

Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Харчові технології

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Food Technologies

ISSN 2519–268X print
ISSN 2707-5885 online

doi: 10.32718/nvlvet-f10002
<https://nvlvet.com.ua/index.php/food>

UDC 637.072:638.178

Comparative analysis of physicochemical parameters of buckwheat perga of honey of different regional origins

R. S. Svyatnenko , A. I. Marynin, S. I. Litvynchuk, O. M. Poznyak

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Article info

Received 15.06.2023
Received in revised form
17.07.2023
Accepted 18.07.2023

National University of
Food Technologies,
Volodymyrska Str., 68,
Kyiv, 01601, Ukraine.
Tel: +38 (044) 289-95-55
E-mail: Svyatnenko@i.ua

Svyatnenko, R. S., Marynin, A. I., Litvynchuk, S. I., & Poznyak, O. M. (2023). Comparative analysis of physicochemical parameters of buckwheat perga of honey of different regional origins. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 25(100), 9–13. doi: 10.32718/nvlvet-f10002

Studies of beekeeping products reveal the presence of a significant complex of biologically active substances in them, which arouses great interest among scientists and specialists in the field of medicine and nutrition. One of the little-studied products – perga, is characterized by a unique composition of complex compounds, characterized by their natural harmony, bioavailability and synergistic interaction. This research substance, which is the result of the active activity of bees, includes a balanced spectrum of biologically active components that can affect various aspects of human health. In particular, its potential is considered in the context of strengthening immunity, increasing energy reserves and general support of physiological processes. Such a well-known product can become an important addition to the diet and an approach to maintaining optimal health. The physico-chemical and organoleptic characteristics of buckwheat perga from different regions were studied in order to establish possible differences in their composition and quality. The analysis of perga samples from the Boryspil and Pereyaslav-Khmelnytsky districts showed that the mass fraction of mechanical impurities in both cases is 0 %, confirming their high quality and purity. It was determined that the moisture content of the perga from Boryspil district is 8.7 %, and from Pereyaslav-Khmelnytskyi – 7.6 %, which may be due to differences in the conditions of collection and storage. The pH level in perga from Boryspil district is 5, and from Pereyaslav-Khmelnytskyi – 3.9, which indicates possible differences in chemical conditions. The study also revealed a difference in the mass content of flavonoid compounds: in perga from Boryspil district, this indicator is 3.7 %, and from Pereyaslav-Khmelnytskyi – 2.5 %. The organoleptic analysis showed a high index of color (5 points) for both areas, indicating stability and intensity of color. Taste and smell received 4.8 and 4.5 points, respectively, confirming the presence of high-quality aroma and taste. Appearance and consistency were also highly rated (4.4 and 4.8 points), indicating the variety and naturalness of the lumps and their crumbly structure. The general analysis confirms the presence of differences in the composition and characteristics of buckwheat perga from different regions. These differences may be related to environmental factors, but they correspond to DSTU 7074:2009.

Key words: perga, organoleptic indicators, physical and chemical indicators, mass fraction of flavonoid compounds, granules.

Порівняльний аналіз фізико-хімічних показників гречаної перги меду різного регіонального походження

Р. С. Святненко , А. І. Маринін, С. І. Літвинчук, О. М. Позняк

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Дослідження продуктів бджільництва виявляють наявність в них вагомого комплексу біологічно активних речовин, що викликає великий інтерес серед вчених та спеціалістів з медичної сфери харчування. Один із малодосліджених продуктів – перга, вирізняється своєю складовою складних сполук, властивою їй природною гармонією, біодоступністю та взаємодією синергетич-

ного характеру. Ця досліджувана речовина, що є результатом активної діяльності бджіл, включає в себе збалансований спектр біологічно активних компонентів, що можуть впливати на різноманітні аспекти здоров'я людини. Зокрема розглядається його потенціал у контексті зміцнення імунітету, підвищення енергетичних резервів та загальної підтримки фізіологічних процесів. Такий відомий продукт може стати важливим доповненням до дієти та підхід до підтримання оптимального стану здоров'я. Досліджено фізико-хімічні та органолептичні характеристики гречаної перги з різних регіонів з метою встановлення можливих відмінностей у їхньому складі та якості. Аналіз зразків перги з Бориспільського та Переяслав-Хмельницького районів показав, що масова частка механічних домішок в обох випадках дорівнює 0 %, підтверджуючи їх високу якість та чистоту. Визначено, що вміст вологи у перзі з Бориспільського району складає 8,7 %, а з Переяслав-Хмельницького – 7,6 %, що може бути зумовлено відмінностями в умовах збору та зберігання. Рівень рН у перзі з Бориспільського району становить 5, а з Переяслав-Хмельницького – 3,9, що вказує на можливі різниці в хімічних умовах. Дослідження також виявило різницю у масовому вмісті флавоноїдних сполук: у перзі з Бориспільського району цей показник становить 3,7 %, а з Переяслав-Хмельницького – 2,5 %. Органолептичний аналіз продемонстрував високий показник колориту (5 балів) для обох районів, що вказує на стійкість та інтенсивність кольору. Смак та запах отримали відповідно 4,8 та 4,5 бала, підтверджуючи наявність високоякісного аромату та смаку. Зовнішній вигляд та консистенція також отримали високу оцінку (4,4 та 4,8 бала), вказуючи на різноманітність та природність грудочок та їх розсипчасту структуру. Загальний аналіз підтверджує наявність різниць у складі та характеристиках гречаної перги з різних районів. Ці відмінності можуть бути пов'язані з факторами довколишнього середовища, але вони відповідають ДСТУ 7074:2009.

Ключові слова: перга, органолептичні показники, фізико-хімічні показники, масова частка флавоноїдної сполуки, гранули.

Вступ

Останнім часом зацікавленість споживачів та попит на натуральні продукти спонукали до проведення глибоких досліджень щодо харчових властивостей бджолоїної перги. Перга – це продукт, який виготовляється бджолами з пилку квітів. Бджоли збирають пилку з квітів, змішують його з нектаром та власною слиною, і формують кульки, які відкладають воском в спеціальних комірках вулика. Ці кульки пилку і називають пергою.

Бджолоїна перга багата на вуглеводи, білки, ліпіди і також містить різноманітні мікроелементи, такі як мінерали, вітаміни, фенольні сполуки та незамінні амінокислоти. Цей продукт володіє такими терапевтичними властивостями, як протизапальні, антиоксидантні, протимікробні дії (Thakur & Nanda, 2020).

Пергу часто використовують як доповнення до раціону, особливо для людей, які ведуть активний спосіб життя або займаються спортом (Mārgāoan et al., 2019; Thakur & Nanda, 2020).

Abouda Z. та ін. вивчали антибактеріальну активність екстрактів перги проти деяких патогенних бактерій. Результати досліджень показали, що всі зразки мають сильну антимікробну біологічну активність на штами бактерій. Крім того, грампозитивні бактерії були більш чутливі до перги, ніж грамнегативні (Abouda et al., 2011).

У статті (Mārgāoan et al., 2019) було проведено аналіз біоактивних речовин, таких як фенольні сполуки, флавоноїди, фітостероли, амінокислоти та вітаміни, які містяться в пилку та бджолоїній перзі. Дослідження показали, що ці продукти мають високий вміст антиоксидантів, які можуть захищати організм від окислювального стресу та запобігати розвитку різних захворювань. Згідно з результатами дослідження, пилку та перга також містять значну кількість флавоноїдів, які відомі своїми протизапальними та антиканцерогенними властивостями. Крім того, вони містять розчинні дієтичні волокна, які сприяють нормалізації шлунково-кишкового тракту та підтримці здорової мікрофлори кишечника.

Авторами (Didaras et al., 2020) було проведено аналіз досліджень, що вивчають антимікробні властивості пилку та перги. Дослідники встановили, що

пилку та перга мають потенційну здатність боротися з різними мікроорганізмами, включаючи бактерії, гриби та деякі види вірусів. Згідно з отриманими результатами, виявлено, що пилку та перга містять різні біологічно активні сполуки, такі як флавоноїди, фенольні сполуки та амінокислоти, що відповідають за їхню антимікробну активність. Деякі з цих сполук проявляють дію проти патогенних мікроорганізмів та можуть мати потенційне застосування у медицині для боротьби з інфекційними захворюваннями.

У статті автори (Bakour et al., 2019) провели детальний аналіз хімічного складу перги, включаючи вміст біологічно активних сполук, таких як флавоноїди, фенольні сполуки, амінокислоти та вітаміни. Дослідження показало, що перга має значний вміст антиоксидантів, які сприяють захисту організму від окислювального стресу та запобігають розвитку різних захворювань. Також виявлено, що перга має потенційну здатність підтримувати здоров'я серцево-судинної системи та поліпшувати імунну відповідь організму.

У статті (Semkiw & Skubida, 2021) автори проаналізували переваги виробництва перги, зокрема її відмінності від меду, можливості використання в харчовій промисловості та її ринковий потенціал. Дослідження показало, що виробництво перги може стати додатковим джерелом доходу для пасічних ферм. Згідно з отриманими результатами встановлено, що перга має високу харчову цінність, оскільки в ній зберігається багато корисних речовин, таких як вітаміни, мінерали та флавоноїди. Також виявлено, що перга може бути використана у виробництві функціональних харчових продуктів, дієтичних добавок та косметичних засобів.

Колектив авторів (Andelković et al., 2012) досліджував фізико-хімічні характеристики пилку та перги, зібраної весною. Вони вивчали показники, такі як вологість, вміст протеїну, цукрів, мінеральних речовин та фенольних сполук. Згідно з отриманими результатами встановлено, що якість пилку та перги може значно варіюватись залежно від конкретних умов збору та обробки.

Харчова цінність бджолоїного хліба різна і залежить від таких факторів, як ботанічне походження, географічне розташування, кліматичні умови, тип

грунту, діяльність бджоляра та види бджіл (Andelković et al., 2012; Khalifa et al., 2020), оскільки ці чинники впливають на його хімічний склад.

Мета дослідження

Метою дослідження було встановлення фізико-хімічних характеристик та органолептичних властивостей гречаної перги з різних регіонів.

Матеріал і методи досліджень

Зразки перги були зібрані, оброблені та піддані оцінці згідно з вимогами ДСТУ 7074:2009 “Перга” (DSTU 7074:2009, 2010). Визначення кількісного вмісту флавоїдних сполук визначали за допомогою спектрофотометра СФ-46, рН перги визначали за допомогою Seven Compact pH meter S220. Масову частку води, механічних домішок та органолептичні показники якості перги (зовнішній вигляд, консистенцію, колір, запах і смак) визначали за стандартизованими методиками (DSTU 7074:2009, 2010).

Результати та їх обговорення

Задля визначення якості перги застосовуються фізико-хімічні показники, які дозволяють отримати детальну інформацію про її склад та властивості.

Масова частка флавоїдних сполук є важливим параметром перги меду, оскільки вона вказує на наявність та кількість флавоїдів, які є важливими біоактивними речовинами. Нормальний рівень масової частки флавоїдних сполук може коливатися від 1 % до 5 % та більше – залежно від джерела перги та умов збору. Флавоїди є природними сполуками, які можуть мати антиоксидантну, протизапальну, антимікробну та імуномодельюючу дію. Зміна масової частки флавоїдних сполук може вказувати на вплив різних факторів, таких як тип рослин, з яких збирається перга, та умови збору (Kolayli & Keskin, 2020).

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники перги гречаної різних джерел регіонального походження

| Показник | Перга гречана Бориспільського району | Перга гречана Переяслав-Хмельницького району | ДСТУ 7074:2009 “Перга” |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--|------------------------|
| Масова частка механічних домішок % | 0 | 0 | не більше ніж 0,1 |
| Масова частка води | 8,7 | 7,6 | 5,0–8,0 |
| Масова частка флавоїдної сполуки, % | 3,7 | 2,5 | не менше ніж 2,5 |
| Показник рН | 5 | 3,9 | 3,5–5,0 |

З результатів таблиці 1 встановлено, що масова частка механічних домішок у зразках перги гречаної з обох районів, а саме Бориспільського та Переяслав-Хмельницького, становить 0 %, що свідчить про високу якість та чистоту цих зразків.

Дослідження масової частки води в перзі з Бориспільського району становить 8,7 %, тимчасом як в перзі з Переяслав-Хмельницького району цей показник складає 7,6 %. Це вказує на можливі різниці в умовах збору та зберігання перги між цими двома районами.

Масова частка флавоїдних сполук може бути індикатором біологічної активності та якості перги меду. Вищий рівень флавоїдів може свідчити про більшу користь для здоров'я через їхні біологічно активні властивості (Kolayli & Keskin, 2020).

Масова частка води є важливою фізико-хімічною характеристикою перги меду, оскільки вона відображає вміст вологи та може вказувати на якість та збереженість продукту. Нормальний рівень масової частки води в перзі меду зазвичай становить від 13 % до 30 % залежно від типу перги та умов її збору та сушіння. Зміни в масовій частці води можуть сигналізувати про процеси, які впливають на якість та стабільність перги. Збільшення вмісту вологи може бути наслідком некоректного збирання, сушіння або зберігання, що спричиняє збільшення можливостей росту бактерій чи плісняви. З іншого боку, надмірно низька масова частка води може вказувати на пересушеність перги, що може призвести до втрати біологічно активних компонентів (Milek et al., 2023).

Показник рН є важливим фізико-хімічним показником перги меду, оскільки він відображає його характеристики та може служити показником якості. Нормальний рівень рН для перги зазвичай перебуває в діапазоні від 3,5 до 5,0, що свідчить про його слабку кислотну або слабку лужну природу. Зміна показника рН може мати важливі наслідки для властивостей перги меду. Наприклад, високий рівень рН може свідчити про вплив зовнішніх чинників, таких як неконтрольоване збирання або обробка, що може призвести до втрати біологічно активних речовин. Низький рівень рН натомість може бути результатом високої концентрації органічних кислот, які можуть бути важливими для антиоксидантної та протизапальної активності перги (Khalifa et al., 2020; Melnyk et al., 2023).

Результати досліджень фізико-хімічних показників перги гречаної різних джерел регіонального походження наведені в таблиці 1.

Щодо рН значень, встановлено, що перга з Бориспільського району має рН рівень 5, тимчасом як перга з Переяслав-Хмельницького району відрізняється більш кислотним середовищем з рН 3,9.

У результаті досліджень було встановлено, що масова частка флавоїдних сполук у перзі з Бориспільського району становить 3,7 %, тимчасом як у перзі з Переяслав-Хмельницького цей показник складає 2,5 %.

Загалом аналіз отриманих даних свідчить про наявність певних відмінностей у хімічному складі та

характеристиках перги гречаної з різних районів, що може бути пов'язане з різними факторами, такими як тип рослин, географічні умови та методи збору, але всі вони відповідають ДСТУ 7074:2009.

Органолептичні показники – це властивості продукту, які можна оцінити за допомогою органів чуття (зір, нюх, смак, дотик) (Svyatnenko et al., 2023; Sviatnenko et al., 2023). За органолептичними показниками перга – це м'які, злегка підсушені, рихлі грудочки від темно-жовтого до коричневого кольору

кисло-солодкого з гіркотою смаку і характерним пилковим, медовим запахом. Результати досліджень органолептичних показників перги різного походження наведені на рис. 1.

Результати органолептичних показників показані у вигляді профілограф (рис. 1), де показники оцінювалися за шкалою від 1 до 5 балів. Оцінки вказують на якісні характеристики меду, такі як колір, запах, зовнішній вигляд, смак та консистенція.

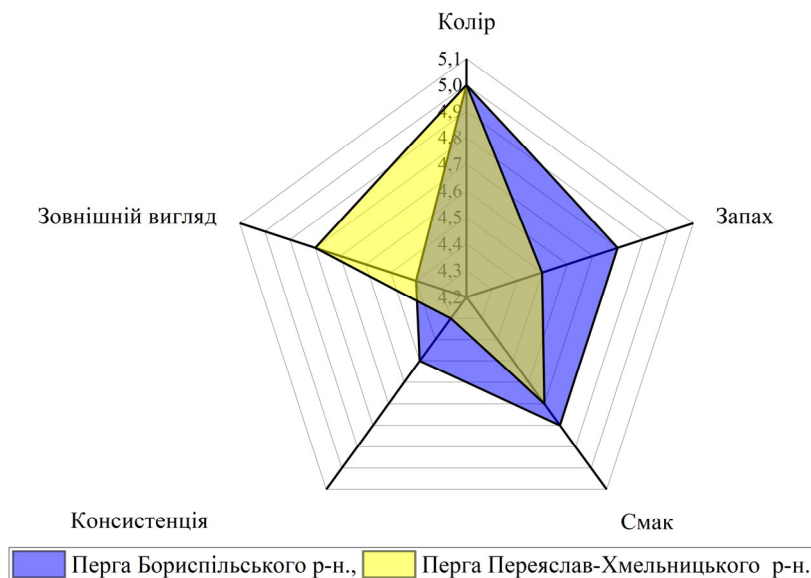


Рис. 1. Профілограма органолептичних показників дослідних зразків перги гречаного меду Бориспільського та Переяслав-Хмельницького районів

Аналізуючи набуті результати оцінки органолептичних показників перги з різних районів (Бориспільського та Переяслав-Хмельницького), встановлено, що колір перги в обох районах отримав високий показник – 5 балів, що свідчить про стабільність та насиченість кольорової гама продукту. Дане спостереження зазвичай вказує на наявність специфічних пігментів, що природно присутні в перзі.

Смак та запах як характеристики з чуттєвої області відобразили себе на рівні 4,8 та 4,5 відповідно. Ці результати підтверджують присутність високоякісного медового аромату та смаку, а також певних хімічних сполук, які надають продукту характерні особливості. Гіркота в смаку, зокрема в Переяслав-Хмельницькому районі, може бути пов'язана з відмінностями в хімічному складі меду залежно від рослинного середовища.

Зовнішній вигляд та консистенція перги також отримали високі оцінки – відповідно 4,4 та 4,8 бала. Це свідчить про природність та різноманітність грудочок, а також підкреслює м'яку та розсипчасту структуру продукту, яка може виникати в результаті різних факторів, таких як температурні умови та ступінь вологості.

Висновки

У підсумку дослідження фізико-хімічних та органолептичних характеристик гречаної перги з різних регіонів було встановлено низку важливих аспектів.

Виявлено, що гречана перга з обох розглянутих районів вирізняється високою якістю, оскільки масова частка механічних домішок в зразках дорівнює 0 %. Це підтверджує відповідність продукту вимогам стандарту.

Аналіз вмісту вологи у перзі показав певні різниці між регіонами. Ці варіації можуть виникнути внаслідок впливу різних умов збору та зберігання. Також було виявлено різницю у рівні рН, що може бути пов'язано з хімічними особливостями областей, де була зібрана перга.

Аналіз масового вмісту флавоноїдних сполук також показав певні варіації. Ці різниці можуть відображати різноманітність факторів, що впливають на хімічний склад гречаної перги.

З органолептичного аналізу випливає, що гречана перга з обох районів характеризується високою стійкістю кольору, наявністю характерного медового аромату та смаку. Гіркота смаку в одному з районів може свідчити про наявність певних хімічних сполук, характерних для даного регіону.

Перспективи подальших досліджень. Отримані результати дослідження гречаної перги з різних регіонів

створюють підґрунтя для подальших досліджень та розвитку в різних напрямках. Однією з потенційних перспектив є детальне вивчення факторів, що впливають на хімічний склад перги, таких як тип рослин, географічне розташування та кліматичні умови.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

References

- Abouda, Z., Zerdani, I., Kalalou, I., Faid, M., & Ahami, M. T. (2011) The antibacterial activity of Moroccan bee bread and bee-pollen (fresh and dried) against pathogenic bacteria. *Research Journal of Microbiology*, 6(4), 376–384. DOI: 10.3923/jm.2011.376.384.
- Andelković, B., Jevtić, G., Mladenović, M., Marković, J., Petrović, M., & Nedić, N. (2012). Quality of pollen and honey bee bread collected in spring. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 1, 275–277. URL: <https://keypublishing.org/jhed/wp-content/uploads/2020/07/11-Bojan-Andelkovic.pdf>.
- Bakour, M., Fernandes, Â., Barros, L., Sokovic, M., & Ferreira, I. C. (2019). Bee bread as a functional product: Chemical composition and bioactive properties. *LWT*, 109, 276–282. DOI: 10.1016/j.lwt.2019.02.008.
- Didaras, N. A., Karatasou, K., Dimitriou, T. G., Amoutzias, G. D., & Mossialos, D. (2020). Antimicrobial activity of bee-collected pollen and beebread: State of the art and future perspectives. *Antibiotics*, 9(11), 811. DOI: 10.3390/antibiotics9110811.
- DSTU 7074:2009. *Perha. Tekhnichni vymohy*. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy. 2010. 11 s. (in Ukrainian).
- Khalifa, S. A., Elashal, M., Kieliszek, M., Ghazala, N. E., Farag, M. A., Saeed, A., ... & El-Seedi, H. R. (2020). Recent insights into chemical and pharmacological studies of bee bread. *Trends in Food Science & Technology*, 97, 300–316. DOI: 10.1016/j.tifs.2019.08.021.
- Kolayli, S., & Keskin, M. (2020). Natural bee products and their apitherapeutic applications. *Studies in Natural Products Chemistry*, 66, 175–196. DOI: 10.1016/B978-0-12-817907-9.00007-6.
- Mărgăoan, R., Stranț, M., Varadi, A., Topal, E., Yücel, B., Cornea-Cipcigan, M., ... & Vodnar, D. C. (2019). Bee collected pollen and bee bread: Bioactive constituents and health benefits. *Antioxidants*, 8(12), 568. DOI: 10.3390/antiox8120568.
- Melnyk, O. P., Marynin, A. I., Shevchenko, O. Yu., Litvynchuk, S. I., & Sviatnenko, R. S. (2023). Vykorystannia metodu yamr-spektroskopii dlia doslidzhennia identyfikatsii ta falsyfikatsii medu. *Visnyk LTEU. Tekhnichni nauky*, 34, 21–31. DOI: 10.32782/2522-1221-2023-34-03.
- Milek, M., Mołoń, M., Kula-Maximenko, M., Sidor, E., Zagula, G., & Dżugan, M. (2023). Chemical Composition and Bioactivity of Laboratory-Fermented Bee Pollen in Comparison with Natural Bee Bread. *Biomolecules*, 13(7), 1025. DOI: 10.3390/biom13071025.
- Semkiw, P., & Skubida, P. (2021). Bee bread production – a new source of income for beekeeping farms?. *Agriculture*, 11(6), 468. DOI: 10.3390/agriculture11060468.
- Sviatnenko, R. S., Marynin, A. I., Shevchenko, O. Iu., Pozniak, O. M., & Litvynchuk, S. I. (2023). Fyzyko-khimichni ta orhanoleptychni pokaznyky medu riznoho botanichnoho ta odnoho rehionalnoho pokhodzhennia. *Naukovyi zhurnal “Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernadskoho. Seriya: Tekhnichni nauky”*, 34(73), 110–114. DOI: 10.32782/2663-5941/2023.3.2/19 (in Ukrainian).
- Svyatnenko, R., Marynin, A., Litvynchuk, S., & Pasichnyi, V. (2023). Study on the quality of honey from different botanical sources and one re-gional origin. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 25(99), 56–60. DOI: 10.32718/nvlvet-f9910.
- Thakur, M., & Nanda, V. (2020). Composition and functionality of bee pollen: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 98, 82–106. DOI: 10.1016/j.tifs.2020.02.001.