

А. Г. Фарісєєв, А. М. Савченко, І. П. Гончаренко
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КРЕМ-МЕДУ

Мед є одним із найпопулярніших продуктів харчування, а завдяки високій біологічній цінності його роль в харчуванні виходить за рамки простого природного підсолоджувача. Разом з цим, класична консистенція меду не завжди є зручною для споживання через кристалізацію, що утруднює його використання в харчуванні. Значно більшим попитом користується мед з м'якою дрібнозернистою кристалізацією, подібний до крему. Він має ніжну текстуру, легко намазується, що робить його популярним серед побутових споживачів, в закладах ресторанного господарства та у виробників кондитерських виробів. Стандартна технологія виробництва крем-меду представляє довготривалий, а отже доволі енерговитратний, процес. Тому, розробка технології виробництва крем-меду прискореним методом є актуальною та своєчасною задачею. В якості зразків використовували акацієвий, липовий, соняшниковий та падевий мед, який реалізувався в магазинах роздрібної торгівлі міста Дніпра в 2024 році. Встановлено, що за органолептичними та мікроскопічними показниками, діастазною активністю, вмістом води, наявністю цукрової і крохмальної патоки, борошна, крохмалю і желатину акацієвий мед мав найкращі показники. Липовий та падевий мед відповідали вимогам ДСТУ 4497:2005, а соняшниковий мед мав ознаки фальсифікації. Встановлено, що збільшення тривалості процесу збивання акацієвого меду від 5 до 25 хв. за сталої частоти (421 об/хв) призводить до зменшення густини та збільшення питомого об'єму готового продукту, що свідчить про інтенсивне насичення меду повітрям. Подальше збільшення тривалості збивання немає впливу на досліджувані параметри. За тривалості процесу збивання від 15 хв. спостерігається істотне зменшення розмірів та кількості кристалів меду, за тривалості 25 хв. вони відсутні повністю. Встановили, що зміна частоти збивання за однакової тривалості процесу також має значний вплив на кінцевий продукт. Найбільшого насичення меду повітрям можна досягти за максимальної частоти обертів робочого органу збивальної машини (досліджували три швидкості: 132 / 235 / 421 об/хв). Зменшення інтенсивності збивання знижує ступінь насичення готового продукту повітрям. Крім того за досліджуваної тривалості зниження частоти збивання не дозволяє повністю розчинити кристалики меду. Дана технологія може бути використана для розробки крем-меду функціонального призначення.

Ключові слова: крем-мед, технологія, збивання, тривалість, кристалізація.

Постановка проблеми та її актуальність. Мед є одним із найпопулярніших продуктів харчування завдяки його високій біологічній цінності. Він багатий цукрами, вітамінами (В1, В2, В3, В5, В6, В8, В9, в невеликій кількості вітамін С), мінеральними речовинами (калій, кальцій, магній, натрій, залізо, мідь, кремній, марганець, цинк) амінокислотами, ферментами, поліфенолами та флавоноїдами, які сприяють його антимікробним, антиоксидантним та імуномодельним властивостям [3; 4; 6].

Роль меду в харчуванні виходить за рамки його ролі просто природного підсолоджувача. Цукри, які складають приблизно 80% складу меду: фруктоза (~38,5%) і глюкоза (~31,0%) [3] роблять його однією з кращих альтернатив рафінованому цукру, особливо для людей, які мають схильність до діабету або страждають на метаболічні розлади [1]. Мед є резервуаром біологічно активних сполук, які роблять його надзвичайно корисним для здоров'я, він володіє пребіотичними властивостями, які підтримують здоров'я кишечника сприяючи росту корисних бактерій [7]. Усі вище вказані властивості роблять мед привабливим для усіх категорій споживачів.

Проте класична консистенція меду часто є незручною для споживання через кристалізацію, що утруднює його використання при харчуванні. Кристалізація меду – це природний процес переходу рідкого меду у тверду або напівтверду форму внаслідок утворення кристалів глюкози.

Вона не погіршує якість меду, а є ознакою його натуральності, проте більшість споживачів вважають кристалізацію фальсифікацією меду [5]. Якщо рідкий мед розфасований у роздрібну тару, то після кристалізації він нерідко має тверду монолітну структуру. Такий мед важко набирати для споживання. Значно більшим попитом користується мед з м'якою дрібнозернистою кристалізацією, подібний до крему [8]. Кремоподібний мед має ніжну текстуру, легко намазується, що робить його популярним у використанні побутовими споживачами, в закладах ресторанного господарства та для виробників кондитерських виробів.

Розробка технології крем-меду дозволяє отримати продукт із більш стабільною текстурою, покращеними органолептичними властивостями, що сприятиме підвищенню попиту на продукцію. Стандартна технологія виробництва крем-меду передбачає довготривалий процес виробництва (від 8 до 15 діб), що, в свою чергу, уповільнює виробничий цикл та збільшує витрати на зберігання [2]. Тому, розробка технології виробництва крем-меду прискореним методом є актуальною, бо дозволяє зменшити енерговитрати та забезпечити однорідну текстуру за короткий термін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останні наукові дослідження вказують на те, що технологія виробництва крем-меду є перспективним напрямком у харчовій промисловості. Вчені досліджують різні

методи формування дрібнокристалічної структури меду, що дозволяє отримати однорідну консистенцію продукту та зберегти його корисні властивості.

Науковцями Лисенко Г.Л., Прудніковим В.Г., Леппою А.Л., Гейдою І.М., Бучковською К.Д. [9] відзначається вплив ботанічного походження меду на процес його кремування. Дослідження показали, що сорти меду мають різну швидкість кристалізації, а оптимальні параметри збивання залежать від складу продукту. Автори встановили, що липовий мед кристалізується швидше, ніж соняшниковий або різнотравний, але має вищу здатність до аерації. Це вимагає коригування технологічних параметрів для кожного виду меду, щоб забезпечити однорідну консистенцію готового продукту.

Мета статті. Розробка технології виробництва крем-меду прискореним методом та дослідження оптимальних параметрів процесу виробництва.

Виклад основного матеріалу дослідження. На першому етапі розробки технології виробництва крем-меду прискореним методом провели дослідження наявних зразків меду на відповідність умовам ДСТУ 4497:2005 для вибору оптимального варіанту для подальших досліджень.

У процесі дослідження визначили наступні показники: органолептичні, мікроскопічні, діастазної активності, вмісту води в меді, визначення домішок цукрової і крохмальної патоки, визначення домішок борошна, крохмалю і желатину. Для проведення дослідження обрали такі види меду: акацієвий, липовий, соняшниковий та падевий 2024 року збору, придбаний в загальнодоступній мережі магазинів роздрібної торгівлі.

Отримані результати наведені у вигляді таблиці 1.

Виходячи з даних табл. 1 результати акацієвого та липового медів корелюють між собою. Акацієвий, липовий та падевий меди повністю відповідають нормам

за результатами досліджень. Соняшниковий мед виявився фальсифікований і не відповідає жодним нормам. У даному зразку були виявлені механічні домішки, колір, запах, смак і консистенція, що неприпустимо нормами ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови [10]. У мікроскопічному аналізі мед був фальсифікований цукровим піском, діастазне число було найнижчим, а електропровідність перевищувала норму, що повністю не відповідають нормам ДСТУ.

Виходячи з результатів вище наведених дослідів встановили, що акацієвий мед має найкращі показники якості, тому було вирішено використовувати його у подальшій технології виробництва крем-меду прискореним методом.

На другому етапі проводили дослідження визначення тривалості технологічного процесу виробництва крем-меду для отримання кращої консистенції готового виробу. Для отримання крем-меду міксер планетарний Spar SP-800A-B. Дослідження здійснювалися в діапазоні 5...35 хв. з кроком 10 хв. за постійної швидкості збивання 421 об/хв. Для визначення наявності бульбашок у крем-меді та якості збивання (наявності кристалів та рівномірності збивання) використовували метод мікроскопії. Дослід проводили на оптичному мікроскопі Delta Optical FMA037 при збільшенні 10х – 160х Bino.

Результати досліджень впливу тривалості збивання на густину та питомий об'єм крем-меду наведено в таблиці 2.

Для наочного сприйняття результатів досліджень густини та питомого об'єму крем-меду побудовано гістограму (рис. 1).

Результати досліджень показали, що збільшення тривалості процесу збивання від 5 до 25 хв. призводить до зменшення густини та збільшення питомого об'єму готового продукту, що може свідчити про інтенсивне

Таблиця 1 – Результати дослідження меду

Показник	Норма [10]	Вид меду			
		Акацієвий	Липовий	Соняшниковий	Падевий
Органолептична оцінка (бали)	Максимальна кількість 20	20	18	13	17
Домішки тростинного або бурякового цукру	Кристали гострокутних фігур (зірочки та галочки)	–	–	Кристали у вигляді чотирикутних форм	–
Діастазна активність	Не нижче 5,0	29,4	18,1	3,3	25,0
Домішки цукрової і крохмальної патоки	Без осаду	–	–	Білий осад; бурий осад; молочно-драглистий осад	–
Домішки борошна, крохмалю та желатину	Колір не змінився; без осаду	–	–	Слабкий відтінок синього кольору; помутніння	–; помутніння
Масова частка води, %, не більше	18–21	19,3	16,42	24,1	18
Електропровідність, мС/см	0,2–1,5	0,295	0,32	0,985	0,215

Джерело: сформовано авторами

Таблиця 2 – Вплив тривалості збивання на параметри крем-меду

Показник	Контроль	Час збивання, хв.			
	0	5	15	25	35
Густина, ρ , г/см ³	1,395	0,962	0,873	0,775	0,775
Питомий об'єм, $V_{\text{пит}}$, мл/мл	1,0	1,08	1,19	1,34	1,34

Джерело: сформовано авторами

насичення меду повітрям. Подальше збільшення тривалості збивання немає впливу на досліджувані параметри. Також встановлено, що за тривалості процесу збивання від 15 хв. спостерігається істотне зменшення розмірів та кількості кристалів меду, за тривалості 25 хв. вони повністю відсутні (рис. 2). Це свідчить про досягнення однорідної структури готового продукту.

Надалі вироблені дослідні зразки крем-меду зберігалися за температури $20 \pm 1^\circ\text{C}$. Під час зберігання крем-меду протягом 28 днів було встановлено, що усі дослідні зразки крем-меду не змінювали густину, об'єм, консистенції, також не спостерігалось відшарування та сторонніх запахів.

Дослідження впливу частоти збивання здійснювалось в діапазоні швидкостей міксеру 132–235–421 об/хв. За результатами попереднього експерименту обрано

тривалість процесу 25 хв. Результати досліджень наведено в табл. 3.

За результатами наведеними в табл. 3 видно, що за однакової тривалості процесу, але за різної частоти збивання параметри готового продукту різняться. Так, найбільшого насичення меду повітрям можна досягти за максимальної частоти обертів робочого органу збивальної машини. Зменшення інтенсивності збивання знижує і ступінь насичення готового продукту повітрям. Крім того за досліджуваної тривалості зниження частоти збивання не дозволяє повністю розчинити кристалики меду (рис.3).

Для наочного сприйняття результатів досліджень вмісту густини та питомого об'єму крем-меду побудовано гістограму (рис. 4).

На основі проведених досліджень було розроблено технологічний процес приготування крем-меду

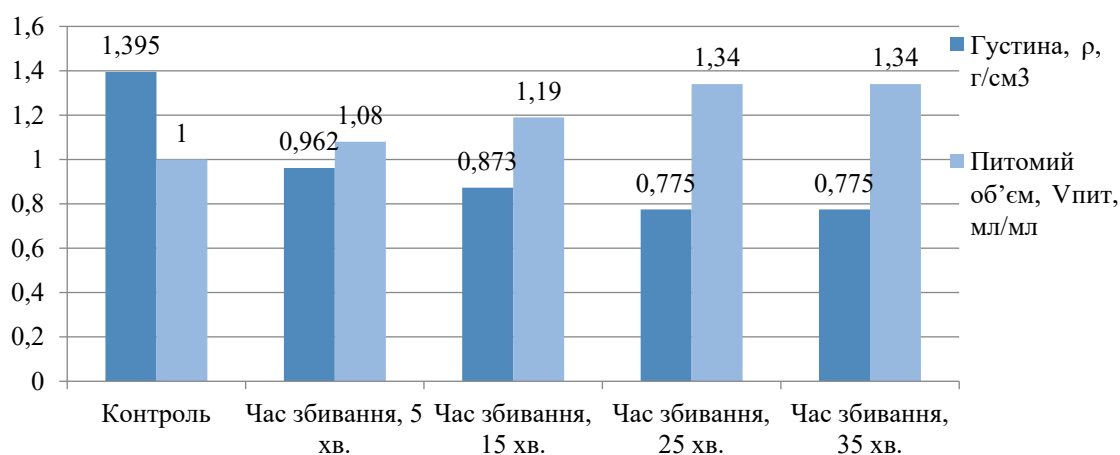


Рисунок 1 – Результати досліджень вмісту густини та питомого об'єму крем-меду

Джерело: сформовано авторами

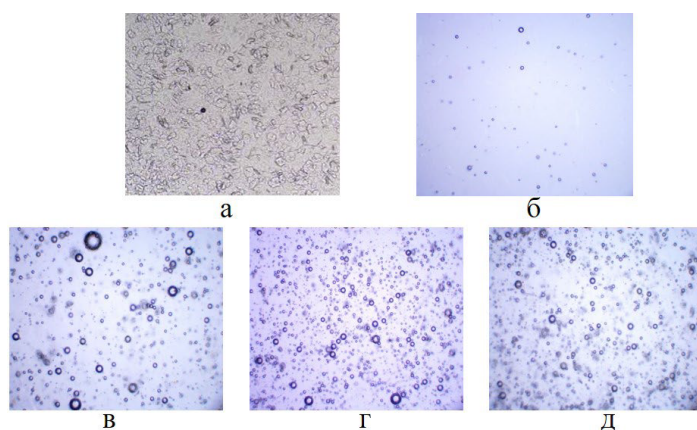


Рисунок 2 – Мікроскопіювання крем-меду (збільшення 160):

а – контроль; б – збивання впродовж 5 хв; в – збивання впродовж 15 хв; г – збивання впродовж 25 хв; д – збивання впродовж 35 хв

Таблиця 3 – Вплив частоти збивання на параметри крем-меду

Показник	Контроль	Швидкість, об/хв		
		132	235	421
Густина, ρ , г/см ³	1,395	0,919	0,824	0,775
Питомий об'єм, $V_{\text{пит}}$, мл/мл	1,0	1,13	1,26	1,34

Джерело: сформовано авторами

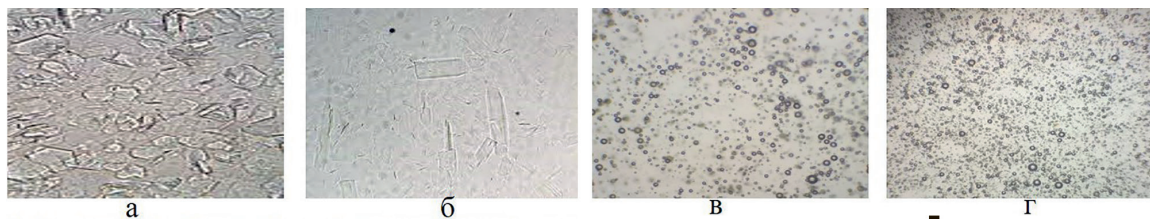


Рисунок 3 – Мікроскопіювання крем-меду (збільшення 160): а – контроль; б – швидкість збивання 132 об/хв.; в – швидкість збивання 235 об/хв.; г – швидкість збивання 421 об/хв.

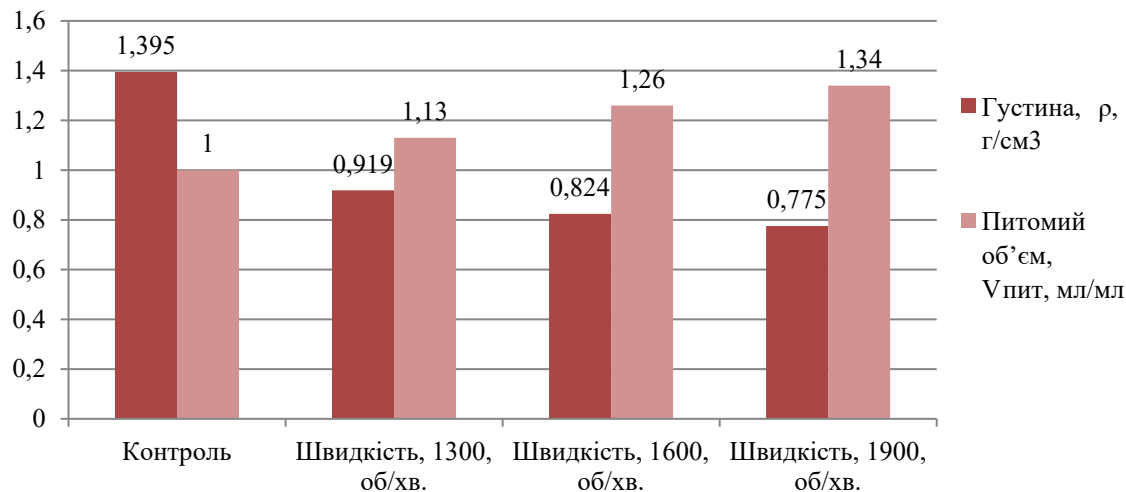


Рисунок 4 – Результати досліджень вмісту густини та питомого об'єму крем-меду

Джерело: сформовано авторами

прискореним методом, який передбачає: зважування та попереднє розтоплення меду на водяній бані (при $t = 40^\circ\text{C}$); охолодження; збивання до утворення однорідного кремоподібного продукту; фасування; пакування та зберігання.

Технологічну схему виробництва крем-меду прискореним способом наведено на рис. 5.

Висновки. Результати досліджень показали, що збільшення тривалості процесу від 5 до 25 хв. призводить до зменшення густини та збільшення питомого об'єму готового продукту, що може свідчити про інтенсивне насичення меду повітрям. Також встановлено, що за тривалості процесу збивання від 15 хв. спостерігається істотне зменшення розмірів та кількості кристалів меду, за тривалості 25 хв. вони повністю відсутні. Це свідчить про досягнення однорідної структури готового продукту.

За результатами дослідження встановили, що за однакової тривалості процесу, але за різної частоти збивання параметри готового продукту різняться. Так, найбільшого насичення меду повітрям можна досягти за максимальної частоти обертів робочого органу збивальної машини. Зменшення інтенсивності збивання знижує і ступінь насичення готового продукту повітрям. Крім того за досліджуваної тривалості зниження частоти збивання не дозволяє повністю розчинити кристалики меду. Дана технологія може бути використана для розробки крем-меду функціонального призначення.

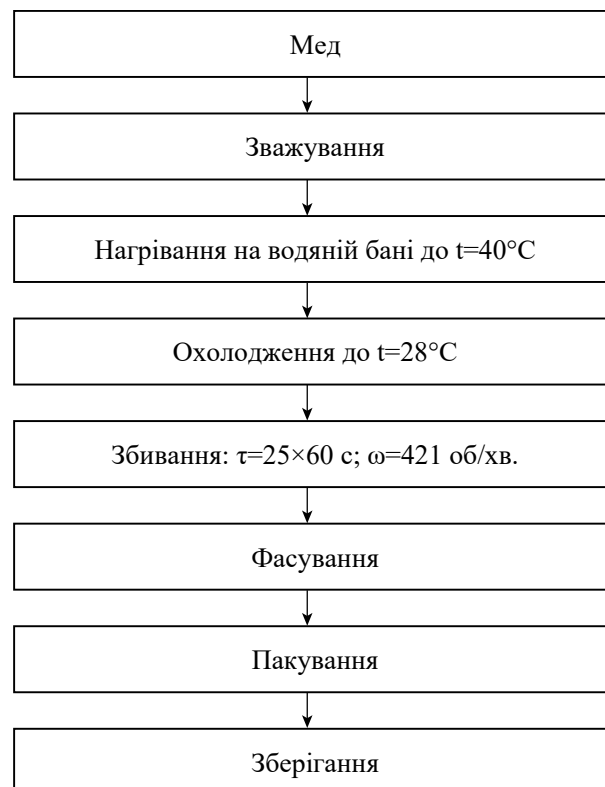


Рисунок 5 – Технологічна схема виробництва крем-меду прискореним способом

Джерело: сформовано авторами

Список використаних джерел:

1. Md Lokman Hossain, Lee Yong Lim, Katherine Hammer, Dhanushka Hettiarachchi, Cornelia Locher. Honey-Based Medicinal Formulations: A Critical Review. *Applied Sciences*. 2021. Vol. 11, Is. 11. P. 51–59. DOI: <https://doi.org/10.3390/app11115159>
2. Melanie Howard. How To Make Creamed Honey – The Dyce Method. Beekeeping for Newbies. 2021. URL: <https://www.beekeepingfornewbies.com/how-to-make-creamed-honey-the-dyce-method/> (дата звернення: 26.03.2025).
3. Mohamed G. Sharaf El-Din, Abdelaziz F.S. Farrag, Liming Wu, Yuan Huang, Kai Wang. Health benefits of honey: A critical review on the homology of medicine and food in traditional and modern contexts. *Journal of Traditional Chinese Medical Sciences*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtcms.2025.03.015>
4. Priscila Missio da Silva, Cony Gauche, Luciano Valdemiro Gonzaga, Ana Carolina Oliveira Costa, Roseane Fett. Honey: Chemical composition, stability and authenticity. *Food Chemistry*. 2016. Vol. 196, P. 309–323. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.09.051>
5. Reshma Krishnan, Thasniya Mohammed, Gopika S Kumar, Arunima S H. Honey crystallization: Mechanism, evaluation and application. *The Pharma Innovation*. 2021. Vol. 10, Special Issue 5. P. 222–231. DOI: <https://doi.org/10.22271/tpi.2021.v10.i5Sd.6213>
6. Santos-Buelga C., Gonzalez-Paramas A.M. Chemical Composition of Honey. *Bee Products – Chemical and Biological Properties*. Switzerland: Springer Cham, 2017. P. 43–82. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-59689-1_3
7. Schell Kathleen R., Fernandes Kenya E., Shanahan Erin, Wilson Isabella, Blair Shona E., Carter Dee A., Cokcetin Nural N. The potential of honey as a prebiotic food to re-engineer the gut microbiome toward a healthy state. 2022. Vol. 9. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.957932>
8. Коцюмбас О. Кремування меду. *Бджоляр*. 2012. № 1. С. 14–16.
9. Лисенко Г. Л., Прудніков В. Г., Леппа А. Л., Гейда І. М., Бучковська К. Д. Виробництво кремованого меду з меду натурального різного ботанічного походження. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування*. 2019. № 3. С. 22–28. DOI: <https://doi.org/10.31890/vtpp.2019.03.04>
10. Мед натуральний. Технічні умови: ДСТУ 4497:2005. Чинний від 2007-01-01. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 22 с.

References:

1. Hossain M. L., Lim L. Y., Hammer K., Hettiarachchi D., Locher C. (2021) Honey-Based Medicinal Formulations : A Critical Review. *Applied Sciences*, vol. 11(11). pp. 51–59. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/app11115159>
2. Melanie Howard. How To Make Creamed Honey – The Dyce Method. Beekeeping for Newbies. 2021. Available at: <https://www.beekeepingfornewbies.com/how-to-make-creamed-honey-the-dyce-method/> (accessed March 26, 2025).
3. Mohamed G. Sharaf El-Din, Abdelaziz F.S. Farrag, Liming Wu, Yuan Huang, Kai Wang (2025) Health benefits of honey: A critical review on the homology of medicine and food in traditional and modern contexts. *Journal of Traditional Chinese Medical Sciences*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcms.2025.03.015>
4. Priscila Missio da Silva, Cony Gauche, Luciano Valdemiro Gonzaga, Ana Carolina Oliveira Costa, Roseane Fett (2016) Honey: Chemical composition, stability and authenticity. *Food Chemistry*, vol. 196, pp. 309–323. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.09.051>
5. Reshma Krishnan, Thasniya Mohammed, Gopika S Kumar, Arunima S H. (2021) Honey crystallization: Mechanism, evaluation and application. *The Pharma Innovation*, vol. 10(5S), pp. 222–231. DOI: <http://dx.doi.org/10.22271/tpi.2021.v10.i5Sd.6213>
6. Santos-Buelga C., Gonzalez-Paramas A. M. (2017) Chemical Composition of Honey. *Bee Products – Chemical and Biological Properties*. Switzerland: Springer Cham, pp. 43–82. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-59689-1_3
7. Schell Kathleen R., Fernandes Kenya E., Shanahan Erin, Wilson Isabella, Blair Shona E., Carter Dee A., Cokcetin Nural N. (2022) The Potential of Honey as a Prebiotic Food to Re-engineer the Gut Microbiome Toward a Healthy State. *Frontiers in Nutrition*, vol. 9. DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fnut.2022.957932>
8. Kotsiumbas O. (2012) Kremuvannia medu [Honey cremation]. *Bdzholiar*, № 1, pp. 14–16 (in Ukrainian)
9. Lysenko H., Prudnikov V., Leppa A., Heyda I., Buchkovska K. (2019) Vyrobnystvo kremovanoho medu z medu naturalnoho riznoho botanichnoho pokhodzhennia [The production cremated honey from naturalhoneyof different botanical origin]. *Veterinary science, technologies of animal husbandry and nature management*, № 3, pp. 22–28. DOI: <https://doi.org/10.31890/vtpp.2019.03.04>
10. DSTU 4497:2005. Med naturalnyi. Tekhnichni umovy. [Chynnyi vid 2007-01-01]. Vyd. ofits. (2007) Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 22 p.

Andrii Farisieiev, Alina Savchenko, Iryna Honcharenko
Oles Honchar Dnipro National University

RESEARCH OF THE PROCESS AND DEVELOPMENT OF CREAM-HONEY PRODUCTION TECHNOLOGY

Honey is one of the most popular foods. Due to its high biological value, its role in nutrition goes beyond simply being a natural sweetener. However, the classic consistency of honey is not always convenient for consumption due to crystallization, which makes it difficult to use in food. Honey with soft, fine-grained crystallization, similar to cream, is in much greater demand. It has a delicate texture and is easy to spread, which makes it popular among household consumers, restaurants, and confectionery manufacturers. The standard technology for producing cream-honey is a long-term, and therefore quite energy-intensive, process. Therefore, the development of a technology for the production of cream honey using an accelerated method is an urgent and timely task. Acacia, linden, sunflower, and paddy honey, which were sold in retail stores in the city of Dnipro in 2024, were used as samples. It was found that acacia honey had the best performance in terms of organoleptic and microscopic indicators, diastase activity, water content, presence of sugar and starch molasses, flour, starch, and gelatin. Linden and paddy honey met the requirements of DSTU 4497:2005. Sunflower honey showed signs of falsification. It was found that increasing the duration of the acacia honey churning process from 5 to 25 min at a constant frequency (421 rpm) leads to a decrease in density and an increase in the specific volume of the finished product, which indicates intensive saturation of honey with air. Further increase in the duration of whipping has no effect on the studied parameters. With a duration of the whipping process of 15 minutes or more, a significant decrease in the size and number of honey crystals is observed, and with a duration of 25 minutes, they are completely absent. It was found that changing the whipping frequency for the same process duration also has a significant impact on the final product. The greatest saturation of honey with air can be achieved at the maximum speed of the working body of the beater (three speeds were studied: 132 / 235 / 421 rpm). Reducing the intensity of whipping reduces the degree of air saturation of the finished product. In addition, during the studied duration, reducing the frequency of whipping does not allow the honey crystals to be completely dissolved. This technology can be used to develop functional cream-honey.

Keywords: cream-honey, technology, whipping, duration, crystallization.

Статтю подано до редакції 09.04.2025