



Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 638.162.3:638.163.5

© 2021

СКРИНІНГ ЯКОСТІ ЛИПОВОГО МЕДУ З РІЗНИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Л.М. Лазарева¹, В.О. Постоєнко², Л.І. Штангрет³, Г.В. Постоєнко⁴

¹кандидат сільськогосподарських наук

²доктор сільськогосподарських наук, професор

ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича»

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

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

³lab.meda@gmail.com, ⁴apostoenko@ukr.net

ORCID: ¹0000-0001-7846-6191, ²0000-0002-2773-9927

Надійшла 17.05.2021

Мета. Охарактеризувати фізико-хімічні та органолептичні властивості меду з липи з різних регіонів України та встановити його відповідність вимогам стандартів якості. **Методи.** Якість меду досліджували згідно з ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови». **Результати.** Здійснено попередній скринінг 143-х зразків меду з липи з різних регіонів України. Установлено, що показники його якості відповідають меду вищого ґатунку, крім значення масової частки води та сахарози. За вмістом масової частки води мед з липи Південного регіону та кількістю сахарози мед з липи Північного регіону відповідає меду I ґатунку. **Висновки.** Аналіз багаторічних досліджень меду з різних регіонів України свідчить про те, що липовий мед вітчизняних виробників має високі показники якості і натуральності. Доведено, що показники його якості відповідають вимогам національного стандарту ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» та наявним вимогам ЄС. Установлено, що найвищий показник діастазного числа мав мед з липи з Південного регіону (середнє значення $34,0 \pm 1,1$ од. Готе). З'ясовано, що максимальний вміст масової частки сахарози (3,7%) мав мед з липи Північного регіону України і тому відповідає вимогам національного стандарту ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» меду I ґатунку.

Ключові слова: продукти бджільництва, показники якості, масова частка води, активність діастази, гідроксиметилфурфурол, сахароза.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202108-03>

Натуральний липовий мед є цінним джерелом біологічно активних сполук, оскільки він збагачений вуглеводами, тому легко й швидко засвоюється організмом і перетворюється на пластичні та енергетичні

речовини [1–3]. З історичних документів відомо, що мед ще з давніх часів використовували у різних сферах життєдіяльності людини, медицині, косметології, кулінарії [4].

Хімічний склад меду може варіювати і залежить від джерела збирання нектару, регіону зростання нектароносних рослин, періоду збирання, зрілості меду, породи бджіл, кліматичних та едафічних чинників. Однак деякі фізико-хімічні показники складу меду є специфічними для переважної більшості його видів [5, 6].

Наразі в Україні і в усьому світі спостерігається тенденція зростання попиту на натуральні та корисні продукти бджільництва, найбільша частка яких припадає на мед [7–12]. Мед постійно приваблює увагу дослідників [13–15].

В останні роки співробітниками інституту проведено широкий спектр досліджень з оцінки якості меду різного ботанічного походження [16].

Найпоширеніші сорти монофлорних медів: акацієвий, липовий, соняшниковий та гречаний [17].

Липа є чудовим медоносом, валова частка меду якого іноді сягає до 10%, та поширена майже на всій території України. Зокрема, липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.) — дерево родини липових, що сягає до 25 м, квітує у червні та липні, медопроductивність становить до 1000 кг/га. Липа широколиста (*Tilia platyphyllos* Scop.) — заввишки до 35 м, квітує в червні, нектаропродуктивність сягає до 400 кг/га [18]. Для аналізу нами було здійснено моніторинг і скринінг фізико-хімічних показників якості та натуральності меду з липи, отриманого з різних регіонів України.

Мед з липи характеризується різноманітною кольоровою гамою: від майже світлих відтінків, світло-бурштинового до темно-жовтого. За умови кристалізації мед набуває крупнозернистої структури, а забарвлення — майже біле. Він має специфічний приємний смак і своєрідний ніжний аромат, зумовлений наявністю характерних летких органічних речовин. Натуральний мед, отриманий з липи, містить глюкозу (34,96%), фруктозу (39,27%), а також значну кількість фізіологічно активних і корисних для організму людини речовин [4].

Мета досліджень — здійснити скринінг основних показників якості меду з липи, отриманого з різних регіонів України, та

встановити його відповідність вимогам стандартів якості.

Матеріали і методи досліджень. Досліджено 143 зразки меду бджолиного з липи, отримані з різних регіонів України. Характеристику якості меду з липи за органолептичними та фізико-хімічними показниками проводили методами, зазначеними у ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» (ДСТУ 4497:2005, 2007). Досліджували такі показники якості меду: діастазне число, вміст гідроксиметилфурфуролу (ГМФ), масові частки води, відновлювальних цукрів, сахарози та ін.

Отримані дані оброблено статистично з використанням програми «Microsoft Excel 15,0» із обчисленням середнього арифметичного (M) та стандартної похибки (m) [19].

Результати досліджень. Мед з липи, переважно, має світлий відтінок (від світло-жовтого до білого), може подразнювати слизову оболонку ротової порожнини, має специфічний смак і своєрідний ніжний аромат квіток липи.

Визначено показники якості меду бджолиного з липи, відбраного в різних регіонах України (таблиця).

Аналіз результатів дослідження меду з липи свідчить, що середні значення показників за вмістом цукрів, сахарози, діастазного числа та ГМФ відповідають вимогам меду вищого ґатунку. Проте деякі показники масової частки води у меду з Південного регіону та сахарози з Північного регіону відповідали лише вимогам ДСТУ. Середнє значення показника масової частки води було в межах $17,9 \pm 0,1$ — $18,9 \pm 0,2\%$, що також свідчить про його натуральність і зрілість.

Аналіз результатів дослідження меду з липи ($n=28$) із Західного регіону свідчить про те, що середні значення показників якості меду з липи відповідають вимогам вищого ґатунку (діастазна активність — $26,6 \pm 2,1$ од. Готе, ГМФ — $3,9 \pm 0,6$ мг/кг, масова частка води — 18,0%, масова частка відновлювальних цукрів — $94,0 \pm 6,1\%$, масова частка сахарози — $3,1 \pm 0,1\%$).

Середнє значення показника масової частки відновлювальних цукрів з різних регіонів України становило від $93,4 \pm 0,6$ до $94,4 \pm 1,2\%$; масової частки

Показники якості меду з липи з різних регіонів України

Ботанічне походження меду (кількість зразків)	Масова частка, %			Діастиазне число, од. Готе	Уміст ГМФ, мг/кг
	води	відновлювальних цукрів	сахарози		
<i>Західний регіон</i>					
3 липи (n=28)	18,0±1,6	94,0±6,1	3,1±0,1	26,6±2,1	3,9±0,6
<i>Східний регіон</i>					
3 липи (n=8)	18,0±1,7	93,8±4,6	3,2±0,2	25,0±1,6	5,1±1,2
<i>Південний регіон</i>					
3 липи (n=35)	18,9±0,2	94,4±1,2	3,5±0,1	34,0±1,1	5,3±0,5
<i>Північний регіон</i>					
3 липи (n=72)	17,9±0,1	93,4±0,6	3,7±0,2	23,1±0,6	6,9±0,7
Вимоги ДСТУ*	<18,5/21,0	>80,0/70,0	<3,5/6,0	>15,0/10,0	<10,0/25,0
Вимоги ЄС	<20,0	>60,0	<5,0	>8,0	<40,0

*У чисельнику — вимоги до вищого ґатунку, знаменнику — до I ґатунку.

сахарози — від 3,1±0,1 до 3,7±0,2%, що свідчить про його доброякісність.

Максимальний показник масової частки відновлювальних цукрів мав мед з липи Південного регіону (94,4%), а найвищий вміст масової частки сахарози (3,7%) — з Північного регіону, що відповідає меду I ґатунку. Найбільше значення показника вмісту ГМФ мав мед з липи Північного регіону з середнім значенням 6,9±0,7 мг/кг.

Серед проаналізованих зразків меду з липи, отриманого в різних регіонах України, найвищу вологість мав мед з Південного регіону, з середнім значенням показників (18,9±0,2%), що відповідає вимогам I ґатунку, дещо нижчу — з Північного регіону (17,9±0,1%) (рис. 1).

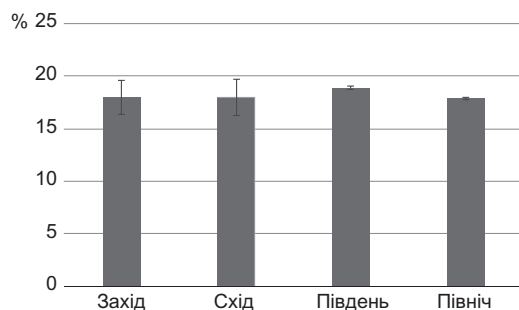


Рис. 1. Уміст вологи у меду з липи, отриманого у різних регіонах України, % (Вимоги: ДСТУ — <21%, ЄС — <20%)

За показниками вологості та вмісту відновлювальних цукрів зразки меду з Південного регіону мають тенденцію до більших коливань цих параметрів, що, ймовірно, пов'язано із особливостями кліматичних умов, але ці відмінності не є вірогідними.

Встановлено, що вміст відновлювальних цукрів у меду з липи, незалежно від регіону, знаходиться у межах вимог ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» (не менше ніж 80%) і за цим показником відповідає вимогам ЄС (не менше ніж 60%) (рис. 2). Найвищий уміст масової частки відновлювальних цукрів (94,4%) мав мед із липи Південного регіону. Для зразків меду з липи з різних регіонів України вміст відновлювальних цукрів не має достовірної різниці (див. рис. 2).

Визначено уміст сахарози у зразках меду з липи, що вироблений у різних регіонах України. Національні нормативи щодо кількісних характеристик цього показника відрізняються від вимог стандартів ЄС. Відповідно до вимог ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» вміст сахарози у меду вищого ґатунку має становити не більше 3,5%, у меду I ґатунку — не вище 6%. Вимоги регламентів ЄС обмежують уміст сахарози на рівні 5% і поділу на ґатунки немає.

Уміст сахарози у меду достовірно відрізняється як за ботанічним походженням, так і залежно від регіону його виробництва. Мед з липи, вироблений у Західному, Східному, і Південному регіонах, за умістом сахарози відповідає вимогам вищого ґатунку (не більше 3,5%), і лише мед з липи із Північного регіону з середнім значенням $3,7 \pm 0,2\%$ відповідає вимогам I ґатунку (не більше 6%). Також слід зазначити, що зразки меду з липи з різних регіонів України за показником вмісту сахарози відповідають вимогам європейських нормативів, у яких немає поділу на ґатунки.

За показником активності діастази, незалежно від регіону весь мед України відповідає вимогам державних на рівні вищого ґатунку (не менше 15 од. Готе) і європейських нормативів (не менше 8 од. Готе). У меду з липи, виробленому в Південному регіоні, виявлено достовірну різницю щодо активності діастази між виробниками цього виду меду із Західного і Східного регіонів. Установлено, що активність діастази меду з липи з Північного регіону (середнє значення $23,1 \pm 0,6$ од. Готе) достовірно нижча порівняно з іншими регіонами України, але знаходиться в межах значень, що відповідають вимогам вітчизняних нормативів. Найвище значення активності діастази мав мед з липи Південного регіону України із середнім значенням $34,0 \pm 1,1$ од. Готе.

Встановлено, що мед з липи із Західного регіону України характеризується найнижчими значеннями показника вмісту ГМФ із середнім значенням $3,9 \pm 0,6$ мг/кг. Уміст ГМФ у меду з липи мав найвище значення у Північному регіоні України із середнім значенням $6,9 \pm 0,7$ мг/кг (рис. 3). Незважаючи на коливання показника вмісту ГМФ у меду з різних регіонів України, усі зразки меду бджолиного з липи відповідають вимогам меду вищого ґатунку за вітчизняною класифікацією, а також вимогам ЄС.

За основними показниками якості меду бджолиного з різних регіонів України він достовірно не відрізняється у межах одного виду за ботанічним походженням.

Проведено широкий спектр досліджень щодо оцінювання якості липового меду з різних регіонів України. На першому етапі

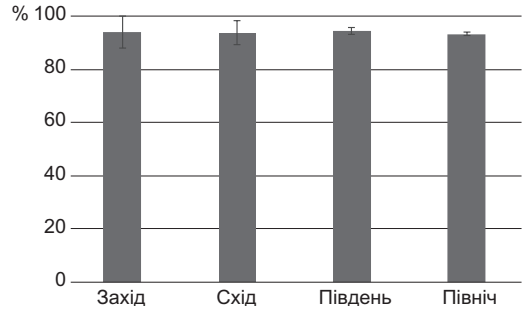


Рис. 2. Уміст відновлювальних цукрів у меду з липи, отриманого в різних регіонах України, % (вимоги: ДСТУ — >80%, ЄС — >60%)

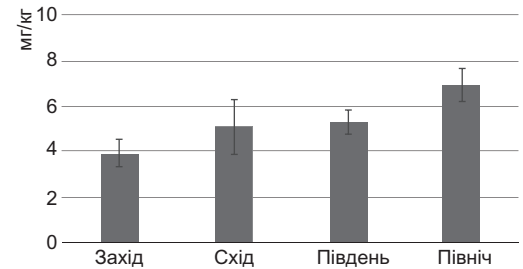


Рис. 3. Уміст ГМФ у меду з липи, отриманого у різних регіонах України, мг/кг (вимоги: ДСТУ — <25, ЄС — <40 мг/кг)

було досліджено органолептичні показники та виділено специфічні властивості меду з липи: консистенція, колір, смак. Незважаючи на те, що органолептичні показники досить суб'єктивні, а визначення їх потребує певних навичок і практичного досвіду, оцінювання меду може бути якісним.

Проаналізувавши отримані дані, нами встановлено, що найвищий показник діастазного числа мав мед з липи з Південного регіону (середнє значення $34,0 \pm 1,1$ од. Готе). Це свідчить про те, що переважна кількість меду не зазнавала термічної обробки. Найнижчий показник ферментативної активності мав мед з липи з Північного регіону (середнє значення $23,1 \pm 0,6$ од. Готе), що свідчить про часткову його денатурацію та ймовірну фальсифікацію.

Вміст ГМФ є якісним індикатором технології обробки меду, зокрема: нагрівання, тривалості й умов зберігання, фальсифікації штучно інвертованим цукром [21].

Середнє значення показника вмісту ГМФ було в межах $3,9 \pm 0,6$ – $6,9 \pm 0,7$ мг/кг, що відповідає якості натурального меду бджолиного.

Середні значення показників масової частки води, вмісту цукрів, сахарози, діастази та ГМФ мають меди з Західного та Східного регіонів і тому відповідають вимогам вищого ґатунку.

При дослідженні зразків меду з липи Південного регіону отримали значення масової частки води, що відповідають вимогам ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» для меду I ґатунку (18,9%). Вважаємо, це зумовлено більш раннім від-

качуванням меду зі стільників, що призвело до зростання середніх значень показників вологості [20]. Всі інші сумарні показники (для більшості випробуваних зразків меду) відповідають вимогам вищого ґатунку національного стандарту ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» та наявним вимогам ЄС.

З аналізу результатів проведених досліджень зразків меду з різних регіонів України встановлено, що показники якості меду були більш-менш сталими, незважаючи на зміну кліматичних умов та погіршення кормової бази бджільництва (знищення медоносних дерев і кущів) та зменшення бджолосімей.

Висновки

Дослідженнями 143-х зразків меду з липи з різних регіонів України встановлено, що показники його якості відповідають вимогам національного стандарту ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» та наявним вимогам ЄС. Доведено, що середнє значення показника масової частки відновлювальних цукрів становить від $93,4 \pm 0,6$ до $94,4 \pm 1,2\%$; масової частки сахарози — від $3,1 \pm 0,1$

до $3,7 \pm 0,2\%$. Встановлено, що найвищий показник діастазного числа мав мед з липи з Південного регіону (середнє значення $34,0 \pm 1,1$ од. Готе). За результатами досліджень з'ясовано, що найвищий вміст масової частки сахарози (3,7%) мав мед з липи Північного регіону України і тому відповідає вимогам національного стандарту ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» меду I ґатунку.

Lazareva L.¹, Postoienko V.², Shtangret L.³, Postoienko H.⁴

NSC «Institute of beekeeping named after P.I. Prokopovich», 19, Akademika Zabolotnoho Str., 03143, Kyiv, Ukraine; e-mail: ¹medlab1961@gmail.com, ²vpostoienko@ukr.net, ³lab.meda@gmail.com, ⁴apostoienko@ukr.net; ORCID: ¹0000-0001-7846-6191, ²0000-0002-2773-9927

Quality screening of lime honey from different regions of Ukraine

Goal. To describe the physicochemical and organoleptic properties of lime honey from different regions of Ukraine, and to establish its compliance with quality standards. **Methods.** The quality of honey was investigated in accordance with DSTU 4497:2005 «Natural honey. Specifications». **Results.** Preliminary screening of 143 samples of lime honey from different regions of Ukraine was performed. It is established that its quality indicators correspond to the highest grade honey, except for the value of the mass fraction of water and sucrose. Lime honey of the Southern region according to the content of mass fraction of water, and lime honey

of the Northern region according to the amount of sucrose, correspond to honey of the I grade.

Conclusions. The analysis of long-term researches of honey from different regions of Ukraine testifies that lime honey of domestic producers has high indicators of quality and naturalness. It is proved that its quality indicators meet the requirements of the national standard DSTU 4497:2005 «Natural honey. Technical conditions» and existing EU requirements. It was found that the highest rate of diastasis was in lime honey from the Southern region (mean value 34.0 ± 1.1 Goethe units). It was found that the maximum content of mass fraction of sucrose (3.7%) had the lime honey of the Northern region of Ukraine and therefore meets the requirements of the national standard DSTU 4497:2005 «Natural honey. Technical conditions» of honey of the I grade.

Key words: beekeeping products, quality indicators, mass fraction of water, diastase activity, hydroxymethylfurfural, sucrose.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202108-03>

Бібліографія

1. Lysenko H.L., Fediaiev V.A., Leppa A.L. Otsinka yakosti medu naturalnogo, vyroblenoho v riznykh rehionakh Ukrainy. *Problemy zoonzhenerii ta veterynarnoi medytsyny*. 2012. № 23. P. 149–154.
2. El Sohaimy S.A.S., Masry H.D., Shehata M.G. Physicochemical characteristics of honey from different origins. *Annals of Agricultural Sciences*. 2015. № 60. P. 279–287. doi: 10.1016/j.aoads.2015.10.015
3. Ramsay E.I., Rao S., Madathil L. et al. Honey in oral health and care: A mini review. *J. of Oral Biosciences*. 2019. № 61. P. 32–36.
4. Тихонов А.И., Тихонова С.А., Ярных Т.А. и др. Мед натуральный в медицине и фармации: монография; под ред. А.И. Тихонова. Харьков: Оригинал, 2010. 263 с.
5. Челурной И.П. Определение натуральности меда. *Пчеловодство*. 1982. № 10. С. 28–29.
6. Арнаутова О.В., Томчук В.А., Бернатович О.В. Особливості нормативного забезпечення якості та безпечності бджолиного меду в Україні і ЄС на етапах його виробництва та реалізації. *Науковий вісник ЛНАУ: ветеринарні науки*. 2013. № 53. С. 5–7.
7. Badolato M., Carullo G., Cione E. et al. From the hive: Honey, a novel weapon against cancer. *European J. of Medicinal Chemistry*. 2017. № 142. P. 290–299. doi: 10.1016/j.ejmech.2017.07.064
8. Hossen Md.S., Yousuf Ali.Md., Jahurul M.H.A. et al. Beneficial roles of honey polyphenols against some human degenerative diseases: A review. *Pharmacological Reports*. 2017. № 69. P. 1194–1205. doi: 10.1016/j.pharep.2017.07.002
9. Meo S.A., Al-Asiri S.A., Mahesar A.L., Ansari M.J. Role of honey in modern medicine. *Saudi J. of Biological Sciences*. 2017. № 24. P. 975–978. doi: 10.1016/j.sjbs.2016.12.010
10. Khan S.U., Anjum S.I., Rahman K. et al. Honey: Single food stuff comprises many drugs. *Saudi J. of Biological Sciences*. 2018. № 25. P. 320–325. doi: 10.1016/j.sjbs.2017.08.004
11. Aumeeruddy M.Z., Aumeeruddy-Elalfi Z., Neetoo H. et al. Pharmacological activities, chemical profile and physicochemical properties of raw and commercial honey. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. 2019. V. 18. 10 p. doi: 10.1016/j.bcab.2019.01.043
12. Seraglio S.K.T., Silva B., Bergamo G. et al. An overview of physicochemical characteristics and health-promoting properties of honeydew honey. *Food Research International*. 2019. № 119. P. 44–66. doi: 10.1016/j.foodres.2019.01.028
13. Aboud F., De Pasquale C., Sinacori A. et al. Palynological, physico-chemical and aroma characterization of Sicilian honeys. *J. of ApiProduct and ApiMedical Science*. 2011. V. 3(4). P. 164–173. doi: 10.3896/IBRA.4.03.4.03
14. Bonvehi J.S., Coll F.V., Bermejo J.F.O. Characterization of avocado honey (*Persea americana* Mill.) produced in Southern Spain. *Food Chemistry*. 2019. V. 287. P. 214–221. doi: 10.1016/j.foodchem.2019.02.068
15. Адамчук Л.О., Сухенко В.Ю., Генгало Н.О., Акульонок І.І. Дослідження діастазного числа Українських медів. *Новітні технології*. 2019. Вип. 2(9). С. 77–86.
16. Лазарєва Л.М., Постосенко В.О., Штагерт Л.І. та ін. Фізико-хімічні показники крем-меду. *Тваринництво України*. 2020. № 3. С. 3–9.
17. Мед натуральний. Технічні умови. ДСТУ 4497:2005 [Чинний з 2005-12-28]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 22 с.
18. Приймак Г.М. Догляд за бджолами. Київ, 2016. 316 с.
19. Мазур Т. Константні методи математичної обробки кількісних показників. *Ветеринарна медицина України*. 1997. № 9. С. 35–37.
20. Поліщук В.П., Лосєв О.М., Головецький І.І. Технологія одержання бджолиного меду та методи лабораторного дослідження його якості. Київ: Віпол, 2013. 116 с.
21. Ключко Р.Т., Блинов А.В. Гидроксиметилфурфурол и мед. *Пчеловодство*. 2015. № 6. С. 36–39.