



Зберігання та переробка продукції

УДК 638.162.3; 638.16:006
© 2013

*Т.М. Тихонова,
кандидат
біологічних наук*

Л.І. Штангрет

Ж.В. Шаповал

О.С. Коваль

*ННЦ «Інститут бджільництва
ім. П.І. Прокоповича»*

ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ МЕДУ

Проведено дослідження з визначення електропровідності зразків натурального меду. Встановлено, що найменші значення електропровідності характерні для акацієвого меду, найбільші — для липового і падевого меду. Значення електропровідності є показником ботанічного походження та якості меду.

Ключові слова: електропровідність, монофлорний мед, падевий мед, стандарти, показники якості.

Мед — унікальний продукт бджільництва, що характеризується вмістом біологічно активних речовин, потрібних для життєдіяльності організму людини. Це високоякісний харчовий продукт, а також ефективні ліки. До якості меду завжди існували певні вимоги споживачів — до його смаку, кольору, складу, можливості тривалого зберігання без втрати властивостей. З розвитком наукових підходів до встановлення критеріїв якості розроблено методи оцінки органічано-хімічних, фізико-хімічних, біологічних властивостей меду. Найважливіші, показові, стабільні критерії якості меду та методи їх визначення увійшли до державних стандартів, за якими визначають придатність до використання меду як натурального якісного продукту чи солодощів [1]. Не існує єдиного методу, за допомогою якого було б можливо відрізнити мед якісний від неякісного. Тому розробляються нові, удосконалюються відомі методи діагностування різних властивостей меду.

Мета досліджень — уніфікувати вимоги до якості меду. Європейська комісія розробила документ (Harmonized methods of the European Honey Commission), в якому наведено методи визначення якості натурального меду [6]. Захищаючи інтереси своїх виробників і споживачів, розвинені країни почали підвищувати вимоги до якості імпортованого меду. Щоб конкурувати на зовнішніх і внутрішньому ринках, Украї-

на має узгоджувати своє законодавство та вимоги до якості продуктів бджільництва з вимогами міжнародних стандартів. Міжнародні стандарти меду поряд з іншими показниками потребують обов'язкового визначення його електропровідності.

Методика досліджень. Для визначення електропровідності меду готували його розчин. Наважка меду має бути еквівалентна 20 г за визначеною сухою речовиною. Наважку розчиняли у прокип'яченій дистильованій воді, кількісно переносили в мірну колбу на 100 см³ та доводили водою до позначки.

Для проведення випробування у хімічний стакан наливали 40 см³ розчину меду та вміщували його у водяну баню до досягнення температури розчину 20°C. Вимірювали електропровідність за інструкцією до кондуктометра.

За кінцевий результат брали середнє арифметичне результатів двох випробувань. Допустима розбіжність між ними не має перевищувати 0,05 мкСм/см.

Для якісної реакції на наявність паді готували водяний розчин (1:2) меду, 1 см³ його розчину наливали в пробірку, додавали 10 см³ етилового спирту та перемішували. З'явлення молочно-білої каламуті свідчить про наявність паді.

Результати досліджень. До фізичних властивостей меду належить електропровідність,

1. Електропровідність та інші показники якості різних видів меду ($M \pm m$)

Вид меду	Кількість зразків	Масова частка, %			Діастазне число, од. Готе	Уміст ГМФ*, мг/кг	Електропровідність, мкСм/см
		води	відновлювальних цукрів	цукрози			
Акацієвий	14	17,29±0,25	82,14±1,13	3,49±0,18	17,92±2,12	4,69±0,61	158,71±4,96
Липовий	18	17,75±0,27	84,61±1,58	3,26±0,25	23,01±1,97	3,67±0,38	592,33±34,46
Гречаний	14	18,14±0,22	89,21±1,40	3,16±0,22	39,87±3,95	4,7±0,44	344,79±14,23
Із різнотрав'я	22	18,16±0,28	83,62±1,51	3,77±0,27	19,33±1,9	6,24±0,66	314,82±32,16

* ГМФ — гідроксиметилфурфурол.

рефракція, консистенція, кристалізація, гігроскопічність, оптичні властивості та ін. Фізичні властивості тісно пов'язані з хімічним складом меду. Завдяки тому, що склад меду залежить від ботанічного походження, фізичні властивості різних видів і сортів меду також різні.

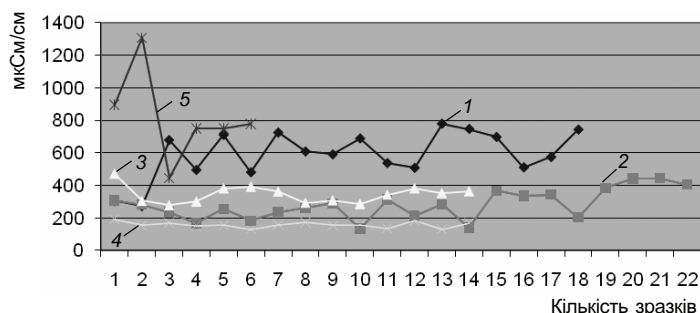
Електропровідність — це здатність матеріалу (розчину) проводити електричний струм. Одиницею вимірювання є См/см або мкСм/см (Сіменс на сантиметр або мікроСіменс/сантиметр).

Електропровідність розчинів бджолиного меду незначна порівняно з електропровідністю розчинів мінеральних солей, кислот, основ. Вона зумовлена вмістом у меді мінеральних речовин, органічних кислот, білків. Електропровідність нерозбавленого натурального меду така сама, як у дистильованої води. Якщо розчинити мед у дистильованій або деіонізованій воді, то можна виміряти електропровідність цього розчину. Це стає можливим оскільки кислоти та мінеральні речовини, які входять до складу меду, частково дисоціюють (іонізуються), чим зумовлюється властивість розчинів меду проводити електричний струм. У разі розведення меду водою його електропровідність зростає. Максимальну електропровідність мають 20–30%-ві розчини меду. Існує залежність

між походженням меду та його електропровідністю. За літературними даними, падевий та каштановий мед мають високу електропровідність, а акацієвий та акацієво-луговий — значно меншу, «цукровий мед» (тобто, «мед», отриманий від бджіл, яким згодовували цукровий сироп), як і дистильована вода, має дуже низьку електропровідність. За вимогами ДСТУ електропровідність натурального меду вищого ґатунку — 0,2–1,0 мкСм/см, 1-го ґатунку — 0,2–1,5 мкСм/см. Більша концентрація мінеральних солей у меді зумовлює вищу електропровідність. Електропровідність належить до показників, які дають змогу зробити висновок про походження меду, відрізнити падевий мед від нектарного, але значення електропровідності, наведені у роботах різних авторів, значно відрізняються. Так, за даними В.Д. Чернігова, електропровідність 10%-го натурального квіткового меду становить 2–3 од., цукрового — нижче 1, падевого — 7–10 од. [4]. Х. Цевегмід наводить такі дані: електропровідність акацієвого меду становить $0,09 \pm 0,01 \cdot 10^{-3}$ См/см, каштанового — в середньому $1,21 \pm 0,05 \cdot 10^{-3}$, гречаного — $0,21 \pm 0,04 \cdot 10^{-3}$, соняшникового — $0,20 \pm 0,02 \cdot 10^{-3}$, липового — $0,40 \pm 0,02 \cdot 10^{-3}$ См/см [3]. Німецька спілка бджолярів використовує значення електропровідності для визначення бо-

2. Електропровідність падевого меду

Варіант	Діастазне число, од. Готе	ГМФ, мг/кг	Електропровідність, мкСм/см
1	38,9	7,68	896
2	32,8	4,8	1308
3	63,0	2,88	446
4	29,0	4,2	750
5	29,7	3,3	749
6	25,05	2,88	779
$M \pm m$	36,41±5,64	4,29±0,75	821,33±114,81



Електропровідність меду різного ботанічного походження: 1 — липовий; 2 — з різнотрав'я; 3 — гречаний; 4 — акацієвий; 5 — падевий

танічного походження меду: з різнотрав'я — $0,1-0,5 \cdot 10^{-3}$ См/см; для суміші із різнотрав'я та падевого меду — $0,7-1,0 \cdot 10^{-3}$; для падевого меду — понад $1,0 \cdot 10^{-3}$ См/см [2].

У лабораторії якості продукції відпрацьовано метод визначення електропровідності 20%-х розчинів меду за допомогою кондуктометра. Визначено показники якості для акацієвого, липового, гречаного, із різнотрав'я та падевого меду (табл. 1 і 2).

За органолептичними та фізико-хімічними показниками досліджені зразки меду відповідають вимогам ДСТУ 4497:2005. Для акацієвого меду характерна найменша електропровідність, для квіткового та гречаного меду — вона практично однакова (314–345 мкСм/см). Виявилося, що електропровідність липового меду становить $592,33 \pm 34,46$ мкСм/см, це достовір-

но перебільшує значення, характерні не тільки для акацієвого, а й для гречаного та меду з різнотрав'я (рисунок).

Подібні значення електропровідності для різних видів меду наведено у роботі С. Шкендерова і Ц. Іванова: електропровідність акацієвого меду — 95–208 мкСм/см, липового — 481–605, падевого — 452–1040 мкСм/см [5].

Для того, щоб переконатися, що значення електропровідності понад 600 мкСм/см, виявлені у зразках липового меду, не пов'язано з паддю, перевіряли їх на наявність паді за методикою, прийнятою ДСТУ 4497:2005 [1]. Якісна реакція на наявність паді була негативною. Крім того, проведено пилковий аналіз цих зразків. Отже, для липового меду характерні значення електропровідності більші ніж $0,5 \cdot 10^{-3}$ См/см, що не пов'язано з наявністю паді.

Висновки

Для вивчених сортів меду електропровідність становила 100–1300 мкСм/см. Найменші значення електропровідності характерні для акацієвого меду ($158,71 \pm 4,96$ мкСм/см), найбільші — для падевого ($821,33 \pm 114,81$) і липового ($592,33 \pm 34,46$ мкСм/см). Метод ви-

значення електропровідності простий у виконанні, не потребує вартісного обладнання. Показник електропровідності змінюється залежно від ботанічного походження меду, тому він прийнятний для тестування якості та походження меду.

Бібліографія

1. Мед натуральний. Технічні умови: Державний стандарт України ДСТУ 4497:2005/Л.І. Боднарчук, Н.О. Мулявко, Л.М. Хусточка, А.І. Черкасова, Н.К. Вакуленко; Ін-т бджільництва ім. П.І. Прокоповича. — Чинний від 2005–28–12. — К.: Держспоживстандарт України, 2007. — 22 с.
2. Хорн Х., Люльманн К. Все о меде. — М.: АСТ: Астрель, 2007. — 316 с.
3. Цзвэгмид Х. Электропроводность меда//Пчеловодство. — 2005. — № 9. — С. 57.

4. Чернигов В.Д. Мед. — Минск: Ураджай, 1992. — 96 с.
5. Шкендеров С., Иванов Ц. Пчелиные продукты. — София: Земиздат, 1985. — 227 с.
6. Bogdanov S., Martin P., Lullmann C. Harmonised methods of the European Honey Commission, 1997. — Apidologie, 1997. — Extra issue. — P. 1–59.

Надійшла 10.01.2013.