

УДК 543.6

**МОНІТОРИНГ ФІЗИКО – ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
ЯКОСТІ МЕДУ**

Драган Руслан

Науковий керівник: к.х.н., доцент Терещенко О.В.

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені

Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна

У статті проведено оцінку показників якості меду натурального квіткового на його природність та якість як харчового продукту, який отримали на пасіках Кіровоградської області. Оцінку якості та природності меду проводили за вимогами національного стандарту України ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» за загальноприйнятими методиками. Досліджували такі показники якості меду, як масова частка води, діастазне число, вміст гідроксиметилфурфуролу (ГМФ), що змінювалися протягом тривалого часу.

Ключові слова: мед натуральний квітковий, гідроксиметилфурфуролу (ГМФ), діастазне число. національного стандарту України ДСТУ 4497:2005.

**MONITORING OF PHYSICO - CHEMICAL INDICATORS
QUALITY OF HONEY**

Dragan Ruslan

Scientific adviser: Ph.D., associate professor Tereshchenko O.V

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University,

Kropyvnytskyi, Ukraine.

The article evaluates the quality indicators of natural flower honey for its naturalness and quality as a food product obtained in apiaries of Kirovohrad region. Assessment of the quality and naturalness of honey was carried out according to the requirements of the national standard of Ukraine DSTU 4497: 2005 "Natural honey. Technical conditions "according to generally accepted methods. Investigated such indicators of honey quality as mass fraction of water, diastase number, hydroxymethylfurfural (GMF) content, which changed over time.

Key words: natural flower honey, hydroxymethylfurfural (GMF, diastase number, national standard of Ukraine DSTU 4497: 2005.

Постановка проблеми. Мед вже давно увійшов до раціону харчування людини як продукт, що володіє цінними лікувально-профілактичними

властивостями, багатим смаком, що пов'язано з його ботанічним походженням. Кожен споживач, орієнтуючись на особисті смакові уподобання, насамперед хотів би придбати мед з вираженим смаком і ароматом, що має корисні для організму властивості, тобто якісний і безпечний, а також захистити себе від можливих фальсифікацій. Виробництво безпечних і якісних продуктів бджільництва в Україні з метою їх споживання та застосування у медицині спрямоване на забезпечення внутрішнього ринку та значно розширює експортні можливості. Впродовж останніх п'яти років обсяги експорту меду до ЄС зросли більше, ніж у чотири рази. Тому питання безпечності та якості меду, виробленого в Україні, потребують додаткової уваги та вивчення з огляду на міжнародні вимоги.

Аналіз досліджень і публікацій. Питання, що стосуються визначення якості меду висвітлюються у дослідженнях як вітчизняних (Бергілевич О. М., Богатко Н. М., Єрмак А. В., Скрипка Г. А., Фурман С. В., Якубчак О. М.), так і зарубіжних учених (Bogdanov S., Naccari C., M. Iglesias, C. De Lorenzo, M. Polo). В Україні дослідження якості меду проводяться відповідно до національного стандарту України ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» [1] за загальноприйнятими методиками. Наприклад, колір, смак, аромат, консистенцію, кристалізацію, ознаки бродіння визначають органолептично; механічні домішки – методом повного розчинення меду в воді; масу нетто – за допомогою терезів; масову частку води – за індексом рефракції; наявність паді – якісною (спиртовою) реакцією; натуральність меду – визначенням діастазного числа.

Мета статті: дослідити динаміку змін показників якості (діастазного числа та наявності гідроксиметилфурфуролу) в досліджуваних зразках меду натурального квіткового та фальсифікату.

Виклад основного матеріалу дослідження. Мед вважається одним із найскладніших натуральних продуктів. Це єдиний підсолоджувач, який не передбачає переробку перед споживанням людиною [2]. Квітковий мед може

бути двох типів: монофлерний та поліфлерний. Мед являє собою складну суміш, що складається в основному з вуглеводів (70 – 80%), води (10 – 20%) та великої кількості інших компонентів, у ньому виявлено понад 300 речовин та мікроелементів. Вуглеводи становлять близько 95% сухої маси меду. Вуглеводи меду утворюються під дією кількох ферментів із цукрів нектару. Основними вуглеводами є глюкоза та фруктоза, 65-80% від загальної кількості розчинних твердих речовин, та дисахариди з глюкози та фруктози, що мають глікозидний зв'язок у різних положеннях та конфігураціях [3].

До складу меду входять білки, ферменти, амінокислоти, вітаміни та деякі окремі елементи. Все це забезпечує унікальну харчову цінність меду та високу енергетичну цінність. Крім того, його олігосахариди, мабуть, мають потенційну пребіотичну активність (пребіотичний індекс: 3.38-4.24), оскільки вони збільшують популяції корисних бактерій *Bifidobacteria* і *Lactobacillus* в кишечнику [4]. Цукор також відповідальний такі властивості, як в'язкість, гігроскопія і кристалізація.

Слід зазначити, що хімічний склад меду непостійний і залежить від виду медоносних рослин, з яких зібраний нектар; ґрунту, на якій вони ростуть; погодних і кліматичних умов; часу, що пройшов від збору нектару до витягання меду із стільників; термінів зберігання меду. Однак основні групи речовин у складі меду постійні [5].

В цілому про якість меду можна судити за такими показниками, як колір, аромат, смак, консистенція, вологість, вміст цукрів, що відновлюють, і сахарози, вміст оксиметилфурфуролу, діастазне число та інші [6, 7]. Мед отримують не тільки для власних потреб, а й у виробничому масштабі із застосуванням тих чи інших технологічних схем та технологій, і виникає необхідність контролю якості меду на тих чи інших стадіях виробництва за тими чи іншими показниками [8].

Залежно від складності та достовірності проведення аналізу якості меду методи оцінки поділяються на декілька видів: експресні (прискорені), стандартні, арбітражні, експертні [9, 10]. Експресні (прискорені) методи, що

дають напівкількісні дані за тими чи іншими показниками, засновані переважно на межі чутливості хімічної реакції. Ці методи не можуть використовуватися при розбіжностях між постачальником та покупцем, а також для оцінки якості меду офіційними органами. Стандартні методи оцінки якості пройшли перевірку достовірності даних не менше ніж у восьми лабораторіях і увійшли до тих чи інших стандартів. Арбітражні методи оцінки якості, що пройшли перевірку достовірності даних в різних лабораторіях і використовуються при розбіжностях між постачальниками і покупцями. Експертні методи оцінки якості застосовують експерти вищої кваліфікації, що володіють оригінальними методиками.

З фізико-хімічних показників якості меду визначають кислотність, електропровідність, вміст проліну, масову частку води, масову частку відновлюваних сахарів та сахарози, діастазне число, вміст гідроксиметилфурфуролу. Відповідно до ДСТУ 4497:2005 натуральний мед за органолептичними та фізико-хімічними показниками повинен відповідати вимогам, які представлені в таблиці 1 [1].

Таблиця.1

Органолептичні та фізико-хімічні показники меду натурального квіткового

Показник	Характеристика	
Органолептичні показники меду натурального квіткового		
Колір	Безбарвний, білий, світло-жовтий, жовтий, темно-жовтий, темний з різними відтінками.	
Смак	Солодкий, ніжний, приємний, терпкий, подразнює слизову оболонку ротової порожнини, без сторонніх присмаків.	
Аромат	Специфічний, приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів.	
Консистенція	Рідка, в'язка, дуже в'язка, щільна	
Кристалізація	Від дрібнозернистої до крупнозернистої	
Ознаки бродіння (закисання)	Не дозволені	
Механічні домішки	Не дозволені	
Діастазне число (до безводної речовини)	15,0 – вищий гатунок	10,0 – перший гатунок
Вміст	10,0 – вищий	25,0 – перший

гідроксиметилфурфуролу	гатунок	гатунок
------------------------	---------	---------

Нами було відібрано для дослідження два показника: вміст гідроксиметилфурфуролу та діастазне число. Саме ці два показника яскраво відображають якість та натуральність меду, а також відображають в часі зміни, які відбуваються в меді, після тієї або іншої спроби фальсифікації. Діастазне число визначено як основний показник натуральності і зрілості меду; це число мілілітрів 1%-вого розчину крохмалю, яке розкладається за одну годину амілолітичними ферментами, що містяться в одному грамі безводного меду. Один мілілітр розчину крохмалю відповідає одній одиниці активності. Чим вищий цей показник, тим краще мед; у натуральному та якісному меді знаходиться в межах від 10 до 50 одиниць Готе. Визначається діастазне число тільки в лабораторії [6].

Проведено визначення діастазного числа в досліджуваних аналітах: мед натуральний квітковий та фальсифікат. Даний показник був визначений на початку роботи (в вересні місяці) – отримані дані були названі «попередніми», а потім досліджувалися впродовж семи місяців. Результати досліджень засвідчили помітне зменшення в процесі реакції ферменту діастази з цукрозою впродовж семи місяців. Не зважаючи на це випробовуваний зразок натурального меду за значенням діастазного числа, отриманого у вересні, відповідав вимогам вищого гатунку. Це підтвердилось і після дослідження аналітів у жовтні місяці. Але вже після другого місяця зберігання меду, виявилось, що його діастазне число відповідає нормам меду першого гатунку. Проводячи дослідження впродовж наступних місяців спостерігалось стрімке зменшення діастазного числа досліджуваних аналітів, що може пояснюватись підкормлювання бджіл цукровим сиропом. Разом з тим, у квітні еталонний та квітковий покупний мед, відповідали вимогам меду першого гатунку ДСТУ 4497:2005. Але якщо взяти до уваги те, що в квітні місяці діастазне число покупного та еталонного меду відповідало 10,52 та 10,69 одиниць Готе відповідно, то можна прогнозувати, що через декілька

місяців діастазне число цих аналітів не буде відповідати нормам ДСТУ 4497:2005. Фальсифікований мед навіть під час «попередніх» досліджень мав показники, які не відповідали вимогам стандарту.

Також проведено дослідження вмісту гідроксиметилфурфуролу (ГМФ) – речовини, яка утворюється під час нагрівання меду натурального за температури вище 40°C або його тривалого зберігання. Окреслений показник був визначений на початку роботи (в вересні місяці), отримані дані були названі «попередніми», а потім впродовж семи місяців аналіти піддавалися нагріванню при температурі 60°C та знову проводилось визначення вмісту гідроксиметилфурфуролу після кожного нагрівання.

Отримані результати дають змогу зробити висновок, що вміст ГМФ в досліджуваному меді з часом помітно збільшується в процесі нагрівання зразків. Еталонний мед та покупний мед у вересні місяці відповідали вимогам ДСТУ та відносились за концентрацією ГМФ до меду вищого ґатунку. Після першого нагрівання, а саме у жовтні, покупний мед мав концентрацію ГМФ 11,52 мг/кг – показник, характерний для меду першого ґатунку (тобто спостерігається погіршення якості).

Фальсифікований мед ще з самого початку мав показники, які в два рази перевищували норму, а за сім місяців досліджень, взагалі мав показники, що майже в чотири рази перевищують норму.

За результатами всіх проведених досліджень концентрація ГМФ еталонного та покупного меду відповідала нормам меду першого ґатунку зазначеним у ДСТУ 4497:2005, але все ж з кожним нагріванням показник зростає, що дозволяє прогнозувати те, що декілька подальших нагрівань цих аналітів спричинять такі показники концентрації ГМФ, які не будуть відповідати нормам ДСТУ 4497:2005.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Дослідження вмісту (ГМФ) та діастазного числа в меді показало, що запропоновані методи можна використовувати для встановлення фальсифікату. Отримані результати дають змогу зробити висновок, що вміст ГМФ в досліджуваному

меді помітно збільшується в процесі нагрівання зразків впродовж семи місяців. Значення діастазного числа квіткового покупного та еталонного меду впродовж наступних місяців дослідження стрімко зменшувалось, що може пояснюватись підкормлювання бджіл цукровим сиропом, але все ж в квітні місяці як еталонний, так і покупний мед, відповідали вимогам меду першого ґатунку ДСТУ 4497:2005. Результати роботи засвідчили необхідність більш широкого використання методів контролю за наявним на харчовому ринку меду.

Список використаної літератури

1. Мед натуральний. Технічні вимоги: ДСТУ 4497:2005. - [Чинний від 2007-01- 01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – (Національний стандарт України).
2. Дубініна А.А., Малюк Л.П., Селютіна Г.А., Шапорова Т.М., 7. Кононенко Л.В., Науменко В.А. Токсичні речовини у харчових продуктах та методи їх визначення. – К.: ВД “Професіонал”, 2007. – 384 с.
3. Application to honeys from a small geographic area. Usefulness of amino acid composition to discriminate between honeydew and floral honeys. /M. Iglesias, C. De Lorenzo, M. Polo [at al.] // J. Agric. Food Chem. 2004. V. 52.P. 84-89.
4. Ouchemoukh S., Louaileche H., Schweitzer P. Physicochemical characteristics and pollen spectrum of some Algerian honeys. // Food Control . 2007. V. 18.P. 52-58.
5. Development of a robust method for the quantitative determination of disaccharides in honey by gas chromatography. / E. de la Fuente, M.L. Sanz, I. Martinez-Castro [at al.] //J. Chromatogr. a 2006. V. 1135. P. 212-218.
6. In vitro investigation into the potential prebiotic activity of honey oligosaccharides. / M. Sanz, N. Polemis, V. Morales [at al.] // J. Agric. Food Chem. 2005. V. 53. P. 2914-2921.
7. Evolution of fructose and glucose in honey over one year: influence of induced granulation. / M. Cavia, M. Fernandez-Muino, E. Gomez-Alonso [at al.]// Food Chem. 2002. V. 78. P. 157-161.
8. Bogdanov S. Honey in medicine: a review // Bee Product Science. 2017. P. 1-28.
9. Role of honey in modern medicine./ S.A. Meo, S.A. Al-Asiri, A.L. Mahesar [at al.] // Saudi Journal of Biological Sciences. 2017. V.24. № 5. P. 975-978.
10. Samarghandian S., Farkhondeh T., Samini F. Honey and Health: A Review of Recent Clinical Research // Pharmacognosy Research. 2017. V.9. № 2. P. 121-127.
11. Gheldof N., Engeseth N. Antioxidant capacity of honeys from various floral sources based on the determination of oxygen radical absorbance capacity and inhibition of in vitro lipoprotein oxidation in human serum samples. // J. Agric. Food Chem. 2002. V. 50. P. 3050-3055.