

УДК 638.19:638.1:633.31

Ковальський Ю.В., кандидат с.-г. наук, доцент
Кирилів Я.І., доктор с.-г. наук, член кор. УААН, професор
Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З. Гжицького

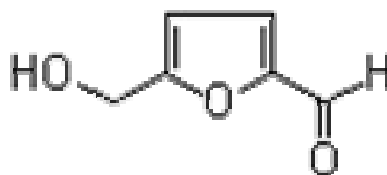
ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЯКОСТІ МЕДУ

Наводяться дані щодо деяких показників якості меду. Детально розкриті питання утворення у меді оксиметилфурфуролу. Показано, що його утворення в продуктах харчування відбувається внаслідок порушення технологічних процесів отримання, зберігання та фасування.

Ключові слова: якість меду, технологічний процес, оксиметилфурфурол.

Якість продуктів бджільництва, особливо меду, відіграє дуже важливу роль у харчуванні людей. Це пов'язано з тим, що його рекомендують споживати не тільки дорослим, але й дітям. До одного з таких показників належить вміст у меді оксиметилфурфуролу.

Оксиметилфурфурол (5-гідрооксиметилфурфурол, HMF, Hydroxymethylfurfural) – це органічна речовина, яка утворюється при виробництві, тривалому зберіганні та дії високих температур на соки і кондитерські вироби, в тому числі й мед.

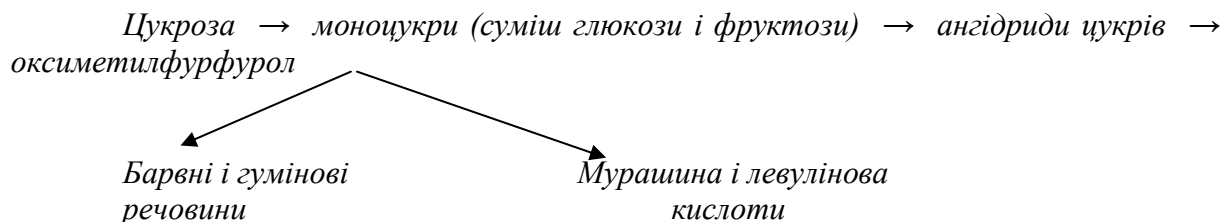


Оксиметилфурфурол (C₆H₆O₃) – альдегід фуранового ряду. Молекулярна маса 126,11. Безколірна рідина, яка при тривалому зберіганні темніє. Слаборозчинний у воді, добре розчиняється в спирті та ефірі. Присутність HMF у продуктах харчування може викликати в організмі людини судоми і параліч. Унаслідок нагромадження цих сполук у великій кількості в печінці можливі порушення біохімічних процесів.

HMF вважається проміжним продуктом в реакціях розпаду моноцукрів. Процеси зміни цукрів при нагріванні в залежності від указаних факторів не однакові для різних цукрів. Основна схема хімічних змін моноцукрів, і глюкози при її нагріванні в кислому середовищі зводиться до того, що нагрівання глюкози викликає спочатку її дегідратацію (відщеплення від глюкози одної або двох молекул води). При цьому утворюються ангідриди глюкози, які можуть з'єднуватись один з одним або з молекулою цукру і утворювати так звані продукти конденсації (реверсії). При тривалій дії тепла відщеплюється третя молекула води і утворюється HMF, який при подальшому нагріванні може розпадатися з руйнуванням вуглеводного скелета і утворенням мурашиної і левулінової кислоти або утворювати зафарбовані з'єднання.

У хімічній промисловості левулінову кислоту застосовують для отримання пахучих речовин, у виробництві високоякісних полімерів. У свою чергу HMF служить сировиною для утворення ефірів, гліколей, диальдегідів, які можуть бути використані

для виробництва смол, пластифікаторів, поверхневоактивних речовин. Загальна схема хімічних змін цукрози можна подати в такому вигляді:



Механізм перетворення цукрів і їх схильність до змін при нагріванні неоднакова. Швидкість зміни фруктози приблизно в 7 разів вища, ніж глюкози.

Джерелом НМФ в меді є його вуглеводи. Внаслідок продукування гіпофарингіальними залозами ферменту інвертази дицукор цукроза розщеплюється до глюкози і фруктози. Відомо, що мед у процесі дозрівання набуває кислого середовища. Висока активна кислотність (рН 3,9–4,1) в дозріваючому меді зумовлюється діяльністю бджіл. До складу секрету гіпофарингіальної залози входить фермент глюкогеназа, який перетворює глюкозу в глюконову кислоту. При цьому виділяється перекис водню, що нейтралізується ферментом каталазою, яка входить до складу секрету грудної залози. Завдяки збільшенню активної кислотності середовища активність ферменту глюкогенази зменшується. При досягненні певної кислотності, реакція утворення глюконової кислоти припиняється [4]. Тому, у такому середовищі, з часом відбувається часткове розкладання моноцукрів меду з утворенням НМФ.

Причини утворення оксиметилфурфуролу в основному зводяться до порушення технологічного процесу отримання, зберігання та фасування меду.

Щодо порушення процесу отримання меду звертають увагу на його водність під час відкачування. Вітчизняні автори вважають, що мед, з умістом води більшим, ніж 21%, вважається незрілим [1]. Збільшення кількості води може стати причиною розмноження в меді дріжджів, які викликають процес бродіння. При цьому він стає непридатним для їжі. Особливо це стосується деяких видів меду, зокрема ріпакового, гірчичного, золотушникового і т.п.

Значний вплив на закисання меду має температура і вологість середовища, у якому зберігається тара з медом. Зокрема температура 11-19⁰С і відносна вологість більша за 60% сприяють пришвидшенню цього процесу [5]. Зупинити бродіння можна шляхом нагрівання меду до 62⁰С протягом 30 хв. або до 75⁰С – 10 хв. Зрозуміло, що при таких операціях в меді зростає кількість НМФ [2].

Годівля бджіл інвертованим цукровим сиропом у великих кількостях також є причиною нагромадження НМФ.

Дослідження вмісту НМФ використовують для того, щоб визначити наявність резерву показників якості, наприклад, для подальшого зберігання партії меду. Партію меду, показники якості якої знаходяться з лімітованим умістом НМФ 0,20 мг/кг, з діастазним числом 8 одиниць Готе не можна тривалий час зберігати або піддавати технологічному процесу.

У свіжовідкачаному меді вміст НМФ мінімальний і становить 1-5 мг/кг. Уже після 4-5 років зберігання меду, кількість його збільшується до 150-200 мг на 1 кг

продукту. Темпи зростання вмісту НМФ можна істотно зменшити пониженням температури зберігання продукції.

ДСТУ регламентує наявність у меді НМФ не більше, ніж 25 мг на 1 кг меду. У стандарті ЄС максимально допустимий вміст установлений на рівні 40 мг/кг. Підвищений вміст НМФ у меді можливий у країнах з жарким кліматом. Тому для такого меду в стандарті ООН він лімітується в межах до 80 мг/кг.

Ще однією причиною нагромадження НМФ є порушення технологічного процесу відкачування меду. Свіжовідкачаний мед – це рідкий продукт. У закристалізованому стані його в'язкість збільшується. У залежності від видового походження, умов зберігання та інших факторів переливання меду з посуду стає неможливим. Тому для звільнення меду з тари з метою його подальшого фасування використовують спеціальні пристрої, які називаються декристалізаторами. Принцип роботи полягає у поступовому збільшенні температури меду для зменшення його в'язкості.

Згідно даних наших досліджень для 1 кг меду, при температурі 38-40⁰С можливий перехід меду з кристалічного стану у рідкий, але при умові, що кристалізація була салоподібна. Мед, у якому розмір кристалів був більший, ніж 0,5 мм, розчинявся протягом 4 діб витримання в термостаті. Тому для звільнення тари з медом масою 40-60 кг у декристалізаторах потрібно збільшувати температуру. Нагрівання меду до температури 60⁰ С протягом доби призводить до суттєвого збільшення вмісту НМФ. Сильно перегрітий мед, який містить більше, ніж 80 мг/кг НМФ, легко розпізнати за карамельним присмаком. Однак небезпека полягає в іншому – відбувається руйнування ферменту інгібін, який володіє протимікробними властивостями.

Для експрес-методу визначення наявності оксиметилфурфуролу застосовують реакцію Фіге. НМФ вступає в реакцію конденсації з резорцином, який входить в склад реактиву Селіванова, у результаті чого отримують зафарбований рожево-червоний колір сполуки.

З відомих безпечних методів визначення вмісту НМФ рекомендують спектрофотометричний метод (з бісульфітом натрію) і метод високорідинної хроматографії (HPLC). Кількісний метод розробив професор І.П. Чепурной. Метод оснований на кольоровій реакції НМФ з надлишком аніліну. Уміст оксиметилфурфуролу визначається колориметрично.

У 1975 році в інституті харчування РАМН були проведені дослідження, які показали, що добове потрапляння НМФ в організм з їжею в кількості 2 мг на 1 кг маси людини не є небезпечним [6]. Проте, через свою необізнаність і неконкретну проінформованість із ЗМІ оголошують, що підігрітий мед є токсичним. Цікаво, що людство споживає продукти зі значно вищим умістом НМФ, зокрема у деяких видах коньяку його кількість становить 160 мг/дм³ і більше. У смаженій каві вміст оксиметилфурфуролу може досягати 2000 мг/кг.

На завершення, пригадайте всі рецепти приготування, наприклад, сливового повидла. Унаслідок смаження плодів звичайно руйнується фруктоза і при цьому утворюється НМФ. Тому споживайте продукти, складовими яких є мед (звичайно, якщо немає алергії) і, будьте здорові!

Література

1. Броварський В.Д. Розведення та утримання бджіл / В.Д. Броварський, І.Г. Багрій. - К.: Урожай, 1995. - 223 с.
 2. Гробов О.Ф. Болезни и вредители пчел / О.Ф. Гробов, А.М. Смирнов, Е.Т. Попов. - М.:Агропромиздат, 1987. – 335 с.
 3. Кононский А.И. Биохимия животных / А.И. Кононский. - К.: Вища шк., 1980. - 431 с.
 4. Лебедев В.И. Биология медоносной пчелы / В.И. Лебедев, Н.Г. Билаш. – М.: Агропромиздат, 1991. - 239 с.
 5. Таранов Г.Ф. Промышленная технология получения и переработки продуктов пчеловодства / Г.Ф. Таранов. - М.: Агропромиздат, 1987. - 285 с.
 6. Угринович Б.А. Оксиметилфурфурол / Б.А. Угринович, А.С. Фарамазян // Пчеловодный весник. — 2002. — №10. С. 7.
-
-

Summary**Some aspects of quality of honey / Kovalskyy Y., Kyryliv J.**

In the article cited data in relation to some indexes of quality of honey. The questions of education exposed in detail are in honey of HMF. It is rotined that his education in food stuffs takes place as a result of violation of technological processes of receipt, storage and packing.

Keywords: quality of honey, technological process, HMF.