

## ВИЯВЛЕННЯ ПРОБЛЕМ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ПРОВЕДЕННЯМ АНАЛІЗУ ЯКОСТІ МЕДУ

*Тихомірова О. О., Ромелашвілі О. С.*

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Найдавнішою з відомих людству біологічно активних харчових добавок є бджолиний мед. Багатоманітний та збалансований хімічний склад меду робить його незамінним продуктом харчування.

Завдяки великому попиту та високій ціні на даний продукт недобросовісні виробники часто фальсифікують мед з метою здешевлення сировини або маскування дефектів меду, які виявились під час його неправильного зберігання. Ця проблема відома ще з початку ХХ століття і однаково актуальна як для нашої держави, так і для країн Заходу. Особливо гостро стоїть питання виявлення фальсифікованого меду у наш час, коли здобутки біохімічної та мікробіологічної науки дозволяють одержати фальсифікат, який дуже важко відрізнити від натурального продукту.

Для меду найбільш характерними є видова та якісна фальсифікація. Якщо раніше мед піддавався грубим підробкам, які легко виявити (до нього додавали муку, крохмаль для загущання або промисловий цукор для створення видимості кристалізації), то на сьогодні недобросовісні виробники мають цілий арсенал більш тонких методів підробки – підгодівля бджіл цукровим сиропом, додавання до меду інвертного сиропу та готових ферментів, тощо.

У сучасній галузевій літературі також виділяють види меду, які не є натуральними і мають розглядатися як фальсифікати натурального продукту. До них відносять цукровий мед, штучний мед та мед з плодових і ягідних соків.

Так, цукровий мед виробляється бджолами при згодовуванні ним великих порцій цукрового сиропу. Відрізняють такий мед від натурального не за окремими показниками, а лише за їх сукупністю: інвертного цукру в ньому зазвичай менше 70%, сахарози в середньому 6,9%, діастазне число менше 10 од.Готе, зольність 0,115%.

Штучний мед одержують без участі бджоли шляхом хімічного розкладання сахарози на глюкозу і фруктозу.

Мед з плодових і ягідних соків. Сік з перезрілих малини, вишні, винограду, кавунів та ін. бджоли заносять до вулику у другій половині літа коли немає нектарного взятку.

Директивою Європейського Союзу 74/409 від 20 грудня 2001 року меду було дано чітке визначення, як 100%-му продукту бджіл, з якого нічого не має бути видалено і нічого не має бути додано. Законодавство ЄС, як і вітчизняний стандарт щодо меду базується на наступному: дослідження пилку, фізико-хімічні дослідження (вимірювання вологості, ГМФ, діастази і т.ін.), аналіз цукрів за допомогою хроматографії.

З перелічених перші два пункти вважаються застарілими через те, що з'являються все нові способи фальсифікації меду, які важко довести. Наприклад, пилковий аналіз дає можливість визначити не лише натуральність меду, а й його географічне та ботанічне походження. Однак великі переробні компанії часто фільтрують мед за технологією ультрафільтрації з метою тривалого збереження продукту у незакристалізованому стані.

Таким чином, наряду з медом, позбавленим пилку, а отже, непридатним для пилкового аналізу, на ринок потрапляє і дешевий фальсифікований мед під виглядом натурального.

Часто фальсифікатори додають до меду високофруктозний кукурудзяний сироп, близький за цукровим складом до натурального меду.

Виявлення такого типу фальсифікації базується на складній методиці мас-спектроскопічного вимірювання співвідношення ізотопів Карбону  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ . Натуральний мед має певне

співвідношення  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ , оскільки бджоли обирають в якості джерела нектару рослини з типом фотосинтетичної фіксації С-3. Кукурудза, сорго і цукрова тростина належать до рослин з типом фотосинтетичної фіксації С-4 і тому мають підвищений вміст ізотопу  $^{13}\text{C}$ , а отже, менш негативне значення співвідношення  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ .

Для натурального меду воно становить приблизно -25‰, для цукрової тростини близько -11‰, для кукурудзи трохи менше - 20‰.

Виявити цим методом буряковий цукор не уявляється можливим, оскільки буряк належить до рослин типу С-3 і має співвідношення  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  на рівні -25,5‰.

Також ця методика непридатна для виявлення фальсифікації меду продуктами інших рослин типу С-3, як то: рис, пшениця, ячмінь, жито, картопля, соя. У такому випадку визначають різницю між вмістом  $^{13}\text{C}$  в меді та в його протеїновій фракції. Якщо одержують відхилення значення по меду в бік рослини С-3, то роблять висновок про підробку меду.

Проте вдосконалення методів фальсифікації меду неминуче призводить до вдосконалення методів виявлення фальсифікату.

Так, наприклад, ще у 2002 р. А. В. Аганін розробив методику біотестування меду, яка дозволяє одночасно контролювати свіжість, наявність бродіння, псування меду нагріванням та фальсифікацію.

Метод заснований на тому, що дріжджі, які завжди містяться в натуральному медові, дуже чутливі до нагрівання.

Миттєве нагрівання меду до 70 С з наступним швидким охолодженням повністю інактивує дріжджі, при цьому не зменшуючи суттєво діастазну активність.

Для дослідження зразка розчин меду центрифугують, відділяють центрифугат, готують мікропрепарат, забарвлений метиленовим синім, і розглядають його під мікроскопом при 600-кратному збільшенні. Живі дріжджові клітини забарвлюються слабо або не забарвлюються зовсім, мертві – забарвлюються в синій колір.

Результати аналізують таким чином: якщо в препараті переважають дрібні (0,1-0,2 мкм) незабарвлені або слабо забарвлені клітини дріжджів з ледве помітною оболонкою – мед свіжий і його не нагрівали; велика кількість незабарвлених великих (2-10 мкм) клітин, які брунькуються, (15 % і більше) – мед бродить, але не нагрітий; багато забарвлених великих клітин, які брунькуються, свідчить про те, що мед бродив і його прогріли.

Переважання дрібних інтенсивно забарвлених дріжджових клітин, що мають двоконтурні оболонки, – мед зберігали більше року або він зіпсований перегріванням.

Повна відсутність дріжджів в препараті є свідомством фальсифікації меду.

Не так давно були розроблені нові аналітичні методики визначення фальсифікованого меду. В Ліонському університеті за допомогою рідинної хроматографії встановили, що деякі полісахариди в медові не зустрічаються.

Так, наприклад, в акацієвому або поліфлорному меді порівняно легко довести домішку навіть 1%-х зернових сиропів.

Також з'явилась можливість довести наявність чужих ензимів в меді. Зразки, в які додали амілазу з *Aspergillus oryzae*, досліджували в Інституті хімічних технологій (Прага) та з'ясували, що амілаза, яку продукують бджоли, відрізняється від мікробіологічного ферменту, доданого у фальсифікований мед.

Так, в ході роботи нами було проведено огляд методів визначення якості меду та типових проблем, з якими стикаються дослідницькі лабораторії як державного, так і міжнародного рівня, при виявленні фальсифікованого меду.