

СПОСОБИ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ ТА МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ НЕЯКІСНОГО МЕДУ

О. І. Федякова, канд. біол. наук, науковий співробітник.

С. М. Кіслова, науковий співробітник.

О. М. Паздерська, старший науковий співробітник

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветпрепаратів
та кормових добавок,
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна

У публікації проведено аналіз наукової літератури щодо меду і його хімічного складу (вміст цукру, води, білків, ферментів, вітамінів, органічних кислот), описані види (штучний та натуральний, монофлорний та поліфлорний, падевий), представлено дані щодо способів фальсифікації та методи її виявлення.

З кожним роком збільшуються об'єми та географія експорту меду: у 2017 експорт меду становив 57 тонн у 35 країн світу. Однак, підвищення попиту на мед спричиняє до спроб збільшення його кількості за рахунок різноманітних фальсифікацій. Оскільки хімічний склад меду непостійний і залежить від виду медоносних рослин, відповідно дуже важко проконтролювати його вміст і виявити фальсифікат. Невідповідність результатів аналізу нормам ДСТУ 4497:2005 («Мед натуральний» дійсні з 01.01.2007 р.), може свідчити про фальсифікацію шляхом заміни штучним чи частковим підмішуванням неякісного меду.

Ключові слова: МЕД, ФАЛЬСИФІКАЦІЯ, КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ, ЦУКРИ, ДІАСТАЗА, ПРОЛІН, ГІДРОКСИМЕТИЛФУРФУРОЛ, ШТУЧНИЙ МЕД, ПАДЕВИЙ МЕД.

Бджолиний мед – це цінний харчовий і лікувально-профілактичний продукт. У ньому сконцентровані легкозасвоювані цукри, містяться всі зольні елементи відповідно до наявності їх у ґрунтах, ферменти, вітаміни, ароматичні й азотисті сполуки, біологічно активні та інші компоненти. Варто відзначити, що хімічний склад меду непостійний і залежить від виду медоносних рослин, з яких зібраний нектар, ґрунту, на якому вони ростуть, погодних і кліматичних умов, часу від збору нектару до збору меду, термінів зберігання меду. Проте основні групи речовин в складі меду постійні (16-21 % води і сухі речовини до 75 %, в основному цукри). Ефективність дієтичної і лікувальної дії меду залежить від його якості. Пов'язано це з ботанічним походженням (сортом) меду, впливом екологічних факторів, технологією виробництва, умовами зберігання.

За даними FAO, Україна ще з 2008 року займає перше місце з виробництва меду серед країн Європи (з валовим збором до 75 тис. тонн) і четверте після таких світових лідерів, як Китай (367 тис. тонн), Туреччина (81,4 тис. тонн) і Аргентина (81 тис. тонн).

У 2012 році Україна експортувала 13,3 тис. тонн меду (це на 35,1% більше, ніж у 2011 році), що становить 18,6% від загального виробництва продукції за рік. Основними експортерами українського меду є Німеччина (5,8 тис. тонн в 2012 році), Росія (2,3 тис. тонн) і Польща (2,2 тис. тонн). У першому півріччі 2013 року Україна збільшила експорт меду порівняно з аналогічним періодом минулого року на 26 % – до 7,9 тис. тонн.

З 2015 році освоєно нові ринки збуту, зокрема в Бельгії, Угорщині, Азербайджані, Китаї. На сьогодні Україна експортує мед в 35 країни і експорт меду сягає 57 тонн. Нині в Україні налічується 400 тис пасічників, які мають 4 млн вуликів. Основними виробниками є Вінницька, Донецька, Дніпропетровська, Запорізька, Житомирська, Миколаївська, Полтавська та Кіровоградська, де збирають 70 % від усього меду в Україні.

Динаміка експорту українського меду в різні країни впродовж 2016-2017 рр. показана на рисунку.



Рис. Динаміка експорту українського меду в різні країни впродовж 2016-2017 рр.

У меді виявлено близько 300 речовин і зольних елементів, концентрується весь склад нектару, збагачений виділеннями спеціальних залоз бджіл. Деякі компоненти утворюються у результаті хімічних реакцій у комірках стільників.

Склад меду:

- фруктоза (21,7%-53,9%) і глюкоза (20,4%-44,4%);
- органічні кислоти;
- хімічні елементи, кількість яких майже така ж, як і в крові людини;
- білки (ензими), які прискорюють проходження хімічних процесів у живих організмах;
- інвертаза, діастаза, каталаза та інші складові;
- вітаміни;
- вода (15% до 20%).

У зрілому меді кількість сахарози становить від 1,3 до 5%, яка майже повністю або вся розщеплюється на глюкозу і фруктозу у результаті переробки бджолами, тому її вміст в меді понад 7-8% свідчить про незрілість або фальсифікацію продукту. Крім того, присутня мальтоза, невелика кількість декстринів (3-4%), білків (0,3%), кислот (0,1%) та ферментів та ароматичні речовини, які з нектаром потрапляють у вулик і надають своєрідного запаху зрілому продукту. Найбільше їх у свіжому меді. Вони частково втрачаються при відкачуванні та зберіганні у відкритій тарі, а найбільше – під час обробки, нагрівання та фасування у відкритих ємностях.

Невід'ємними і не менш корисними компонентами меду є вітаміни, мінеральні речовин та ферменти, що визначають різноманітність меду та залежить від вмісту квіткового пилку у ньому. Так, на 100 г меду кількість тіаміну (вітамін В1) становить 4-6 мкг, рибофлавіну (вітамін В2) – 20-60 мкг, пантотенової кислоти (вітамін В3) – 20-110 мкг, піридоксину (вітамін В6) – 8-320 мкг, біотину (вітамін Н) – 380 мкг, ніацину (вітамін РР) – 310 мкг, токоферолу (вітамін Е) – 1мг, аскорбінової кислоти – 5 мг. У меді виявлено близько 40 макро- і мікроелементів [1, 2].

Білкові сполуки у квіткових медах складають від 0,08 до 0,4%: у вересковому і гречаному – до 1%, падевому – від 1 до 1,9%. Основна частина з них – це ферменти: амілаза, інвертаза, каталаза та інші.

Небілкові азотисті сполуки представлені, в основному, амінокислотами – від 0,6 до 500 мг на 100 г меду. У всіх сортах меду міститься аланін, аргінін, аспарагінову, глутамінову кислоти, лейцин, лізин, фенілаланін, тирозин, треонін; лише у деяких – метіонін, триптофан, пролін [3, 4].

Калорійність меду дуже висока і становить близько 330 кал або 1300 Дж у 100 г продукту. Основну частину меду складає оптимальне співвідношення моноцукрів: глюкози і фруктози. Мед не пліснявіє за тривалого зберігання навіть за умов, сприятливих для розвитку мікроорганізмів, зберігаючи високі поживні та смакові якості. Це дає підставу стверджувати, що всі натуральні меди володіють антимікробною дією.

У всіх медах міститься близько 0,3% органічних і 0,03% неорганічних кислот. Вони знаходяться у вільному стані, а також у складі солей і ефірів. Основна частина кислот представлені глюконою, яблучною, лимонною і молочною, у меншій кількості: винна, щавелева, бурштинова, ліолева. Серед неорганічних виявлені: фосфорна і соляна кислоти. Наявність у меді вільних кислот визначають по концентрації водневих іонів (H⁺) – показнику активної кислотності (рН). Для квіткових медів значення рН коливаються від 3,5 до 4,1, виняток становить липовий, рН якого може бути від 4,5 до 7. Падевий мед має вище значення активної кислотності: від 3,95 до 5,15, у порівнянні з квітковим [2].

Зрілий мед містить від 15 до 21% води, що залежить від стадії зрілості, умов зберігання, часу збору нектару, кліматичних умов, співвідношення цукрів. Тому вологість меду – один з головних показників його якості. Мед надзвичайно гігроскопічний завдяки наявності фруктози і деяких нецукристих речовин. Деякі види меду поглинають більше вологи, ніж чиста фруктоза або інвертний цукор, і ця властивість широко використовується при виготовленні борошняних кондитерських виробів.

Мікрофлора меду представлена приблизно 40 видами грибів та осмофільних дріжджів, що потрапляють з нектаром, з повітря або іншими шляхами. Кількість їх не регулюється. 1 г меду містить близько 1 тис. таких організмів, а в окремих медах – від 10 тис. до 1 млн, клітин дріжджів – від 30 до 3 тис. У поверхневому шарі меду (до 5 см) присутні бактерії. Їх видовий склад і чисельність залежать від ботанічного походження, умов його зберігання.

Мінеральні речовини (зола) становлять в середньому 0,17% (0,112- 0,32%), а у меді темного кольору їх значно більше, що підвищує харчову цінність продукту.

На ринку продають штучний та натуральний мед. Штучний мед не завжди є фальсифікатом, оскільки бувають випадки, коли виробники вказують склад продукту на упаковці. Натуральний мед буває зрілим і незрілим. Незрілий мед зібраний до того як з нього випарується певна кількість води, тому він рідший та за зберігання часто закисає.

Натуральний мед, за виключенням окремих сортів, за зберігання кристалізується, тобто перетворюється з рідкої у тверду форму (кристалічну). На здатність меду до кристалізації та її швидкість впливає насамперед співвідношення глюкози і фруктози: чим більше глюкози, тим швидше проходить кристалізація меду, так наприклад, у конюшинному меді на 100 частин глюкози припадає 104 частини фруктози, а в акацієвому – 170 частин фруктози. Як правило, фруктози міститься більше, ніж глюкози. У різних за походженням сортах співвідношення глюкози і фруктози неоднакове. Збільшення фруктози, призводить до зниження швидкості випадання кристалів. Так, мед з білої акації, в якому майже у 2 рази більше фруктози, залишається дуже довго рідким. На кристалізацію падевого меду впливає вміст декстринів та мелецитози. Більша кількість декстринів сповільнює випадання кристалів, а мелецитози – прискорює. Кристалізацію меду можна прискорити або загальмувати також зміною температури. Так, найшвидше вона проходить за температури 13-14°C, підвищення зменшує схильність до утворення кристалів, а при 40°C – вони повністю розчиняються. На підприємствах-експортерах кристалізацію призупиняють, зберігаючи мед рідким у великих ємкостях за температури 40°C, підігрівачи теплою водою.

Кристалізований мед за потреби можна перевести у рідкий стан у гомогенізаторах за температури 50°C та постійному перемішуванні. При цьому харчові якості та лікувальні властивості частково або повністю (залежно від тривалості та температури нагрівання) втрачаються [5].

Залежно від рослин, з яких бджоли збирають нектар, мед поділяють на монофлорний і полі флорний. Окремим видом меду є падевий. Падь - це солодка рідина, що виділяється залозами комах, які харчуються соками рослин або солодка роса (медвяна роса), що виділяється на значній кількості деревних порід (хвойних і широколистяних), деяких кущах і трав'янистих рослинах. Оскільки падь утворюється здебільшого на лісовій рослинності, падевий мед ще називають лісовим. Падевий мед темного кольору з різними відтінками. Так, з липи та ялини він темно-зелений, верби – коричневий, дуба – коричнево-чорний. З деяких рослин він світлий із золотисто-жовтим (ялиця), лимонно-жовтим і яскраво-бурим (модрина), водянисто-прозорим (гірська сосна) кольором. На пасіках збір падевого меду досить часто явище переважно протягом трьох літніх місяців – червня, липня й серпня. Іноді виділення паді буває настільки сильним, що бджолині сім'ї приносять її у вулики щодня по 2-3 кг, відповідно пасічники відкачують багато меду даного виду. Оскільки вологість падевого меду порівняно з квітковим дещо нижча, а також у зв'язку з більшою кількістю білкових та декстриноподібних речовин, в'язкість і тягучість його вища у 2-3 рази. Такий мед містить більше золи, декстринів і сахарози. Характеризуючи хімічний склад падевого меду, В.А. Темнов (1967) зазначав, що підвищений вміст білкових та мінеральних речовин поліпшує його харчові якості. Зокрема, в ньому багато корисних для організму солей калію, феруму, особливо в сортах темного кольору. Міститься також більше фосфору, міді, марганцю, молібдену, натрію і магнію. Висока поживність, підвищена кількість ферментів, мінеральних та інших речовин надають падевому меду особливих лікувальних властивостей, хоча бактерицидні властивості нижчі, ніж у квіткового.

Рослинні пігменти (барвники), що перейшли в мед разом із нектаром, представлені жиро- і водорозчинними речовинами. Жиророзчинні пігменти, що є присутніми у меді (похідні каротину, ксантофілу, хлорофілу), додають жовтий або зеленуватий відтінок світлому меді. Значна частина барвників темних сортів меду водорозчинна – це антоціани, таніни. Бджолиний мед має широку гаму відтінків аромату в залежності від виду джерела нектару, терміну зберігання, ступеня термічної обробки. Склад барвних речовин меду залежить від його ботанічного походження, а тому їх визначення може істотно підвищити точність визначення виду меду. Ці речовини утворюються при ферментативних процесах, що відбуваються в меді, тому медовий аромат виникає не відразу після запечаткування бджолами стільників, а впродовж певного часу. Закінчується формування медового аромату на третьому-п'ятому місяці зберігання. Оскільки медовий аромат утворюється з продуктів ферментних перетворень цукрів, амінокислот, вітамінів та інших речовин, то він генерується, поки діє ферментна система. За тривалого зберігання або нагрівання за високої температури ферменти руйнуються та деактивуються, у результаті чого утворення ароматичних речовин припиняється і медовий аромат зникає. Наразі визначено близько 200 ароматичних речовин меду, в подальшому число ідентифікованих сполук може досягти 500 і більше, тому що квітковий мед кожного конкретного виду має свій набір летких речовин, що перейшли в нього разом з нектаром.

У бджільництві згодовування бджолам цукрового сиропу, а іноді і самого нерозчинного цукру може бути викликано: поповненням у вуликах відсутніх кормових запасів або їх заміни; стимуляції розвитку бджолиних родин (так звана спекулятивна підгодівля) з метою найшвидшого нарощування великої кількості робочих бджіл; проведення профілактичних і лікувальних обробок у суміші з медпрепаратами. У цукрового меду слабо виражений аромат, він дуже солодкий на смак. При кристалізації має дрібнозернисту структуру. У ньому відсутні білкові речовини, мінеральні солі і вітаміни.

Однак це в тому випадку, якщо він вироблений бджолами тільки з одного цукрового сиропу, а не змішаний із квітковим медом. Адже навіть за наявності невеликої кількості цукру, мед може бути змішаний із квітковим і тоді якість його буде залежати від ботанічного складу рослин, з яких був доданий до нього нектар. Варто врахувати і те, що систематичне застосування на пасіках цукрового сиропу, різних білкових підгодівель негативно позначається на самих бджолиних родин, приводить до поступового виродження цих медоносних комах, тому що ніякий штучно приготовлений корм не в змозі замінити їм природну їжу – квітковий нектар і пилок. Переконаливим доказом цього прикладу є самі ж бджоли, що при першій найменшій нагоді спрямовуються за пилком у сад або на луг, не звертаючи уваги на приготовлений для них штучний корм.

За органолептичними показниками мед є доволі різноманітним продуктом, основні критерії якого вказані у табл. 1.

Таблиця 1

Органолептичні показники меду натурального

Показники	Характеристика
Колір	Безкольоровий, 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
<p>Примітка 1. Для меду з каштану, тютюну дозволено гіркуватий присмак. У квітковому меді з домішками пади дозволено гіркуватий або кислуватий присмак</p> <p>Примітка 2. До механічних домішок належать видимі природні небажані домішки (мертві бджоли та їх частки личинки бджіл, шматочки стільників) та видимі сторонні (зола, пил, пісок, соломка, волосся, рослинні волокна тощо). За наявності в меді природних небажаних домішок, продукт не реалізовується, його треба очистити. У разі забруднення сторонніми домішками мед бракує.</p>	

Однак підвищений попит на мед провокує спроби збільшити його об'єм за рахунок різноманітних фальсифікацій: підмішування до натурального меду крохмальної патоки, клейстеру, борошна, солоду, штучного меду тощо. Муку або крохмаль в мед додають для отримання ефекту кристалізації. Для збільшення в'язкості в мед також додають желатин. При цьому псується смак і аромат, знижуються активність діастази і вміст інвертованого цукру. Додавання цукрової патоки в мед псує його органолептичні показники (запах патоки, висока в'язкість), знижує вміст редукованих цукрів і діастазну активність. У наш час вченими проводиться розробка методів для більш достовірного аналізу меду на виявлення фальсифікованої продукції, його якості і походження. Що пов'язано з інтенсивним застосуванням високофруктозного кукурудзяного сиропу, який по вартості дешевший від тростинного в два рази, та методу ультрафільтрації меду для приховування географічного походження меду.

Методи дослідження меду досить різноманітні, оскільки він є багатокомпонентним продуктом й немає єдиного загального показника, за яким можна виявити фальсифікат зі сто відсотковою вірогідністю та з нульовою похибкою для кожного натурального меду [6–8]. Кількісний вміст проліну, ГМФ, мінеральних речовин (золи), активність ферментів, загальна кислотність та інші показники можуть слугувати додатковими критеріями автентичності меду [9].

Аналіз меду на натуральність містить у собі визначення наступних показників: сума простих цукрів, кількість сахарози, оптична активність (кут обертання), вміст

декстриноподібних речовин та оксиметилфурфуролу, вологість, смак й аромат. Однак, такі показники, як діастазне число, зольність і водність не дають однозначної відповіді щодо натуральності меду. Частково її можна визначати за пилковим складом, консистенцією, загальним кислотним складом, кристалізацією й кольором, точніше за сумою простих цукрів, кількістю сахарози й декстриноподібних речовин, оптичною активністю, ароматом і смаком.

Таблиця 2

Показники якості меду згідно до ДСТУ 4497-2005

Назва показника	Мед вищого гатунку	Мед першого гатунку	Похибка методу, %
Результат пилкового аналізу*	Наявність пилкових зерен	Наявність пилкових зерен	
Видовий склад пилкових зерен, %, не менше*	10,0	10,0	—
Масова частка води, %, не більше	18,5	21,0	2,0
Масова частка відновлювальних цукрів (до безводної речовини), %, не менше	80,0	70,0	10,0
Масова частка сахарози (до безводної речовини), % не більше	3,5	6,0	10,0
Діастазне число (до безводної речовини), од. Готе, не менше	15,0	10,0	10,0
Вміст гідроксиметил-фурфуролу (ГМФ), мг на 1 кг, не більше	10,0	25,0	15,0
Кислотність, міліеквіваленти гідроокису натрію (0,1 моль/дм ³) на 1 кг, не більше	40,0	50,0	10,0
Вміст проліну, мг на 1 кг, не менше	300	300	10,0
Електропровідність, мС/см	0,2—1,0	0,2—1,5	4,0
Якісна реакція на наявність паді	Негативна або молочно-біла каламуть	Негативна або молочно-біла каламуть	-

Зменшення вмісту ферментів або їх відсутність може слугувати індикатором фальсифікованого, перегрітого меду або його неправильного зберігання. У чинному ДСТУ 4497-2005 та у більшості нормативних документів інших країн передбачено визначення активності діастази [10–14]. Введення в мед крохмальної або бурякової патоки, перегрівання визначають за вмістом гідроксиметилфурфуролу (ГМФ), додавання крохмалю – реакцією з розчином хлористого барію, желатину – реакцією з водним розчином таніну [15]. Зменшення вмісту відновлюючих цукрів і підвищення кількості сахарози припускає недостатню зрілість меду або його фальсифікацію цукром [16].

Одним із продуктів фальсифікації є цукровий мед, що вивозиться на ринки та продається під маркою натурального. Такий мед є результатом згодовування бджолам цукрового сиропу, штучно інвертованого цукру і меду з домішками сахарози. У результаті утворюється продукт, що майже не відрізняється від меду [6–8, 10, 15]. З усіх фальсифікацій натурального бджолиного меду цю підробку найважче визначити. Складність виявлення цукрового меду полягає в тому, що склад натурального меду мінливий і показники якості меду можуть помилково бути прийняті за показники, що характеризують його як фальсифікат.

В останні роки стало очевидно, що методи аналізу меду не завжди дозволяють адекватно оцінити якість цього продукту. Наприклад, основна увага при визначенні хімічного складу меду прикута до вмісту вуглеводів, їх співвідношенню, а також кількості азотистих речовин. На амінокислоти і аміни увагу практично не звертають, хоча вони є важливою складовою натурального меду, оскільки набір вільних амінокислот і амінів (аміносполуки) в меді залежить від регіону і типу медозбору. За даними ряду дослідників,

10-15% азотистих речовин у меді приходиться на аміносполуки. У меді виявлено 23 вільні амінокислоти, в більшості випадків це аланін, аргінін, аспарагінова кислота, валін, пролін, метіонін, фенілаланін і т.д. Спектр вільних аміносполук в натуральному меді залежить від його природи (квітковий, падевий або змішаний), ботанічного та географічного походження. Крім того, вміст вільних аміносполук залежить від умов медозбору і переробки нектару або паді бджолами (В.П. Наумкін, 1995). Вільні аміносполуки входять до складу різних видів меду (табл. 1). Таким чином, основу вільних амінокислот квіткових медів складають фенілаланін і пролін - 969 і 548 мг/кг, відповідно.

Пролін – гетероциклічна протеїногенна амінокислота, що входить у склад всіх організмів. Особливо багатий проліном білок – колаген. Разом з іншими амінокислотами, пролін потрапляє в натуральний мед з нектару квітів та пилкових зерен, його вміст коливається в межах від 170 до 770 мг/кг. Масова частка проліну є важливим показником для визначення якості меду, а його кількість - показником зрілості та фальсифікації. Якщо мед відібраний незрілим чи містить цукрову домішку, то вміст проліну в ньому дуже низький [17].

У натуральних квіткових медах на пролін доводиться 45-85% загального вмісту вільних амінокислот (в середньому 67 %) [7]. Аналізуючи представлені дані, можна зробити висновок, за кількістю проліну можна судити про справжність та зрілість меду.

За ДСТУ 4497-2005 вміст проліну повинен бути не менше 300 мг/кг. Граничним вмістом в меді вважають 180 мг/кг меду, а для ензимно слабких медів (рапсовий, акацієвий) даний показник може бути і нижче. Мед з наявністю проліну менше 160 мг/кг не може вважатись медом і входить в категорію «цукровмісних продуктів» [10, 11].

Порошкоподібні домішки (борошно, крохмаль) визначають розчиненням меду в 3-5-кратних обсягах води, при цьому домішки осідають на дно, а за додавання 1- 2 краплі йоду забарвлять розчин у синій колір [16].

Мед, у якому є домішка цукрової (бурякової) патоки, утворює жовтуватий осад при додаванні до 5 мл 20% -ного розчину меду 2,5 г оцту й 22,5 мл метилового спирту [18].

Крохмальну патоку в меді виявляють шляхом осадження крохмальних декстринів спиртом. Для цього 5 г меду розчиняють в 10 мл води, нагрівають на водяній бані й додають 0,5 мл 5% -ного розчину тиніну. Потім розчин збовтують і фільтрують. Для втримання в розчині медяних декстринів додають по 2 краплі соляної кислоти на кожний мл медяного розчину. Якщо додавання 10-кратного 96-градусного етилового спирту викличе молочноподібне помутніння рідини, це вказує на присутність крохмальної патоки. Однак, позитивну реакцію можуть дати також деякі падеві меди [18].

Визначити домішку патоки й цукрового сиропу можна експрес-методом за вмістом інвертного цукру. за розтирання меду з чистим безводним сірчанам ефіром. Залишок після випару змочують декількома краплями свіжоприготованого розчину з 1 частини резорцину й 100 частин соляної кислоти з питомою вагою 1,19. Вишнево-червоне забарвлення вкаже на присутність штучного інвертного цукру; світло-жовто-гаряче забарвлення може бути викликане нагріванням меду [6].

Для фальсифікації часто застосовують метод купажування, який проводять шляхом змішування різних по територіальному і ботанічному походженню медів для покращення товарного вигляду, смакових якостей і аромату.

Змішування проводять за нагрівання меду, найчастіше без збереження температурного режиму, у зв'язку з цим мед втрачає свої якості. Методом купажування також змішують більш цінні монофлорні меди з поліфлорними сортами з різних партій, які відрізняються фізико-хімічними і органолептичними показниками, характеристиками аромату і смаку. Купажування також проводять для реалізації старого меду, додаючи при цьому різні ароматизатори, добавки і барвники, перетворюючи звичайний мед в крем-мед. У

такому меду переважає кількість сахарози над фруктозою, отже такий мед не можна вважати дієтичним продуктом [19, 20, 2].

За оцінки якості вітчизняного меду відштовхуються від органолептичних, фізико-хімічних показників, а, за розбіжностей у результатах, додатково проводять дослідження вільної кислотності, електропровідності і масової частки проліну. По вмісту проліну встановлюють справжність і зрілість меду. Відомо давно, що органолептичні показники якості продуктів відносяться до не вимірюваних і їх значення не можна показати в фізичних величинах. Характеристику смаку, запаху, консистенції та інших ознак можна створити в якісних описах.

З метою перевести якісну оцінку зразків у кількісну, при експертизі було запроваджено бальну шкалу. Довгий час висновки органолептичних досліджень не були достовірними через людський фактор. Однак на даний час оцінку проводять сенсорним методом, що за об'єктивністю і точністю наближається до результатів аналізу, отриманих інструментальними методами. Цей метод швидко встановлює придатність продукту для реалізації.

ВИСНОВКИ

Підвищення попиту на мед провокує спроби збільшення його кількості за рахунок різноманітних фальсифікацій. Оскільки хімічний склад меду непостійний і залежить від виду медоносних рослин, відповідно дуже важко виявити фальсифікат за його вмістом. Невідповідність результатів аналізу нормам ДСТУ 4497:2005 («Мед натуральний» дійсні з 01.01.2007 р/), може свідчити про фальсифікацію шляхом заміни штучним чи частковим підмішуванням неякісного меду.

METHODS OF FALSIFYCATION AND DETERMINATION OF UNCERTAINTY HONEY

O. Fediakova, S. Kislova, O. Pazders`ka

State Scientific-research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feeds Additives
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine

S U M M A R Y

The publication analyzes the scientific literature on the chemical composition of honey (sugars 45-70 %, water 15-20 %, proteins, enzymes, vitamins, organic acids), describes the types of honey (artificial and natural, monophlor and poly flora). The data on methods of falsification and methods of its detection are presented/

Each year the volumes of export lots of honey are increasing. Exports of honey already in 2017 amounted to almost 57 tons, and today Ukraine exports honey to 35 countries and. The increased demand for honey provokes attempts to increase its quantity due to various falsifications. The chemical composition of honey is inconsistent, so it is very difficult to control its contents and detect a fake. The discrepancy of the results of the analysis with the norms of Ukraine documentation 4497: 2005 ("Honey natural" valid from 01.01.2007) may indicate falsification by substituting artificial or partial mixing of low-quality honey.

Keywords: HONEY, FALSIFICATION, QUANTITATIVE ANALYSIS, SUGARS, DIASTASE, PROLIN, HIDROXIMRTHYLFURFUROL, ARTIFICIAL HONEY, HONEY.

СПОСОБЫ ФАЛЬСИФИКАЦИИ И МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ НЕКАЧЕСТВЕННОГО МЕДА

О. И. Федякова, С. М. Кислова, О. Н. Паздерская

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных
препаратов и кормовых добавок
ул. Донецкая, 11, г. Львов, 79019, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В публикации проведен анализ научной литературы по химическому составу меда (сахара 45-70%, вода 15-20%, белки, ферменты, витамины, органические кислоты), описаны виды меда (искусственный и натуральный, монофлорный и полифлорный, падевый), представлены данные о способах фальсификации и методы ее обнаружения

С каждым годом объемы экспортных партий меда увеличиваются. Экспорт меда уже в 2017 достигал почти 57 тонн, а сегодня Украина экспортирует мед в 35 стран и регионов. Повышенный спрос на мед провоцирует попытки увеличить его количества за счет различных фальсификаций. Химический состав меда непостоянен, поэтому очень трудно проконтролировать его содержание и выявить фальсификат. Несоответствие результатов анализа нормам ДСТУ 4497: 2005 («Мед натуральный» действительны с 01.01.2007 г), может свидетельствовать о фальсификации путем замены искусственным или частичным подмешиванием некачественного меда.

Ключевые слова: МЕД, ФАЛЬСИФИКАЦИЯ, КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ, САХАРА, ДИАСТАЗА, ПРОЛИН, ГИДРОКСИМЕТИЛФУРФУРОЛ, ИСКУССТВЕННЫЙ МЕД, ПАДЕВЫЙ МЕД.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Угринович Б. А.* Три важных фермента / Б. А. Угринович, А. С. Фарамазян // Пчеловодство. – 2001. – № 6. – С. 49.
2. *Чепурной И. П.* Методические указания по определению качества меда, нектара и пыльцы / Чепурной И. П., Жигадло Б. А., Черкасова А. И. // М.: ВАСХНИЛ 1985 – 14 с.
3. *Чернигов В. Д.* Мед. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск.: Ураджай, 1992. – 93 с.
4. *Чепурной И. П.* Заготовка и переработка меда. – М.: Агропромиздат, 1987. – 80 с.
5. *Нестерводський В. А.* Організація пасік та догляд за бджолами. – 2-е вид., перераб. – К.: Урожай, 1971. – 372 с.
6. *Чепурной И. П.* Экспертиза качества меда / И. П. Чепурной. – М.: Маркетинг, 2002. – 112 с.
7. *Dustmann J. H.* Honey quality and its control / J. H. Dustmann // American Bee Journal. – 1993. – Vol. 133, № 9. – P. 648–651.
8. *Шкендеров С.* Пчелиные продукты / С. Шкендеров, Ц. Иванов. – София: Земиздат, 1985. – 226 с.
9. *White J. W.* The role of HMF and diastase assays in honey quality evaluation / J. W. White // J. Bee World. – 1994. – Vol. 75, №3. – P. 104–117.
10. *Неумывакин И. П.* Мед. Мифы и реальность / И. П. Неумывакин. – М.: Деля, 2002. 128 с.
11. ДСТУ 4497:2005. Мед натуральний. Технічні умови – Введ. 2007-01-01. – Київ: Вид-во стандартів, 2005. – 26 с.

12. ГОСТ 19792-2001 “Мед натуральный. Технические условия – Введ. 2002-07-01. – Минск: Изд-во стандартов, 2003. – 20 с.
13. ГОСТ Р 52451-2005 “Меды монофлорные. Технические условия”– Введ. 2005-12-29. – М: Изд-во: “Стандартинформ”, 2006. – 8 с.
14. Codex Alimentarius Commissin. Revised Codex Standard for honey, Codex STAN 12-1981, Rev. 1 (1987), Rev. 2 (2001).
15. Оптимизация контроля качества меда / Р. В. Кайгородов, Г. И. Леготкина, Р. Г. Хисматуллин, Е. Н. Зубова // Пчеловодство. – 2009. – № 9. – С. 50–52.
16. *Заикина В. И.* Экспертиза меда и способы обнаружения его фальсификации: Учебно-практическое пособие. – М.: Дашков и К, 2006. – 142 с.
17. Council Directive 2001/110/EC of 20 December 2001 relation to honey– Official Journal of the European Communities.– 2002. – L. 10. – P. 47–52.
18. *Чепурной И. П.* Методика определения примеси товарного сахара в пчелином меде // Инструментальные методы оценки качества пищевых продуктов / Выставка–семинар, т.1. – М.: 1983, С. 80-82.
19. *Bogdanov S.* Harmonised methods of the European Honey Commission / S. Bogdanov, P. Martin, C. Lullmann // *Apidologie* – 1997. Extra issue, 28. – 59 p.
20. *Гранцон М. Э.* Методические указания по определению инвертазы в меде М.:ВАСХНИЛ 1989 – 8 с.

Рецензент – З. С. Засадна, к. б. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.