

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет ветеринарної медицини

Кафедра санітарії, гігієни та судової ветеринарної медицини

Методичні рекомендації: Гігієна меду бджолиного



Харків– 2024

Розглянуто і затверджено:

на засіданні кафедри санітарії, гігієни та судової ветеринарної медицини, протокол №7 від 14.02.2023 року на засіданні Науково-методичної ради факультету ветеринарної медицини, протокол № 4 від 25.06.2024 року

Автори: Богатирьова А.М., Бусол Л.В., Цивірко І.Л., Жиліна В.М., Дегтярьов М.О., Париловський О.І.

Гігієна меду бджолиного/ Богатирьова А.М., Бусол Л.В., Цивірко І.Л., Жиліна В.М., Дегтярьов М.О., Париловський О.І. – Харків:ДБТУ,2024. – 47 с.

В методичних вказівках викладені методи відбору, підготовки проб та проведення досліджень для визначення показників якості меду

Фахівці ветеринарної медицини повинні контролювати показники безпечності та якості меду бджолиного на всіх етапах його виробництва та обігу, що надасть можливості споживати харчовий продукт який відповідає вимогам нормативно-правових актів.

Розраховано на фахівців та студентів ОС «Магістр» факультету ветеринарної медицини та лікарів ветеринарної медицини за спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» та 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза».

Рецензенти: канд. вет. наук, доцент Северин Р.В.

ЗМІСТ

1. ВСТУП.....	5
2. КЛАСИФІКАЦІЯ МЕДУ.....	6
3. ХІМІЧНИЙ СКЛАД МЕДУ БДЖОЛИНОГО.....	8
4. ВІДБІР ПРОБ ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕДУ.....	13
4.1 Відбір проб.....	13
4.2. Органолептичні методи контролю.....	14
4.2.1. Виявлення ознак бродіння меду.....	15
4.2.2. Визначення смаку.....	15
4.2.3. Визначення аромату меду.....	16
4.2.4. Визначення консистенції меду.....	16
4.2.5. Виявлення механічних домішок.....	16
4.2.6. Визначення зрілості меду.....	17
5. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕДУ.....	18
5.1. Визначення вмісту сухого залишку.....	18
5.2. Визначення масової частки води.....	19
5.3. Визначення загальної кислотності.....	20
5.4. Визначення діастазного числа меду.....	21
5.5. Визначення вмісту проліну.....	25
5.6. Визначення інвертованого цукру.....	26
5.7. Визначення сахарози меду.....	29
5.8. Визначення домішки сахарози методом мікроскопії (СОУ 01.25-37371:2005).....	30
5.9. Визначення масової частки відновлювальних цукрів після інверсії.....	30
5.10. Виявлення цукрового меду.....	33
5.11. Виявлення фальсифікації меду желатином.....	34
5.12. Виявлення домішки борошна і крохмалю.....	34
5.13. Виявлення домішки цукрової меляси.....	34
5.13.1. Реакція із сріблом азотнокислим.....	34

5.13.2. Реакція з свинцем оцтовокислим і метиловим спирт.....	35
5.14. Виявлення домішки крохмальної меляси.....	35
5.14.1. Реакція з барієм хлористим.....	35
5.14.2. Реакція з нашатирним спиртом.....	36
5.14.3. Спиртова реакція.....	36
5.15. Визначення якості меду за допомогою люмінесцентного аналізу за допомогою опромінювача люмінесцентного ОАД-41 або іншого приладу аналогічної марки.....	36
5.16. Виявлення домішки падевого меду.....	37
5.16.1. Органолептичні дослідження падевого меду.....	37
5.16.2. Спиртова реакція за В. Г. Колоболотським	38
5.16.3. Вапняна реакція.....	38
5.16.4. Реакція з оцтовокислим свинцем.....	38
6. СПИСОК ВИКОРИСТОВАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	40
7. ДОДАТКИ.....	41

1. ВСТУП

Бджолиний мед – надзвичайно цінний дієтичний, лікувальний харчовий продукт за вмістом поживних речовин, які відіграють важливу роль у обміні речовин в організмі людини. Мед, порівняно з іншими харчовими продуктами, легше виводиться із організму людини, швидко відновлює енерговитрати організму. Крім того, мед своєму складі містить в оптимальних фізіологічних співвідношеннях ферменти, вітаміни, мікроелементи, кислоти, амінокислоти, гормони, бактерицидні і ароматичні речовини. В ньому міститься більшість вітамінів групи *B*, *C*, каротину, ферментів, що попереджують розвиток атеросклерозу.

Фахівці ветеринарної медицини повинні контролювати показники безпеки та якості меду бджолиного на всіх етапах його виробництва та обігу, що надасть можливість споживати харчовий продукт який відповідає вимогам нормативно-правових актів.

Забезпечення безпеки та якості харчових продуктів належать до національних пріоритетів будь-якої держави. Вони є одним із ключових моментів у механізмі регулювання експортно-імпортних операцій стосовно харчових продуктів. Ця сфера діяльності у суспільстві набуває багатогранного соціального, економічного і політичного аспектів.

Україна входить у групу лідерів виробників та експортерів меду і збирає його близько 5 % від загального світового обсягу, а це 70 000–75 000 т. Відповідність показників безпеки та якості меду бджолиного діючим вимогам нормативно-правових актів є надзвичайно актуальним завданням для України. Нині в Україні безпека і якість меду бджолиного регламентується ДСТУ 4497 «Мед натуральний».

Мед бджолиний є харчовим продуктом, який щонайбільше фальсифікують. При цьому встановити чим саме фальсифіковано мед бджолиний не завжди можливо. Якщо раніше мед піддавався грубим фальсифікатам, які легко визначити (до нього додавали муку, крохмаль для загусання або промисловий цукор для створення видимості кристалізації тощо), то на сьогодні несумлінні продуценти мають повний арсенал більш тонких

методів підробки – підгодівля бджіл цукровим сиропом, додавання до меду інвертованого сиропу та готових ферментів тощо.

Вирішення цього питання сприятиме задоволенню потреб споживачів безпечним і якісним харчовим продуктом. Фахівці ветеринарної медицини здатні забезпечити надходження до споживачів не лише натурального, а й безпечного та якісного меду бджолиного.

Якість меду контролюється в Україні згідно вимог ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» (Національний стандарт України), а в країнах Європейського союзу згідно Директиви 2001/110/ЄС від 20 грудня 2001 року.

2. КЛАСИФІКАЦІЯ МЕДУ

Розрізняють мед бджолиний натуральний (з нектару та паді) і штучний (рис 1).

Мед бджолиний – це натуральна солодка субстанція, яка виробляється медоносними бджолами *Apis mellifera* з нектару рослин або із секретій частин рослин чи екскрецій рослинно-сисних комах на живих частинах рослин, які бджоли збирають, змінюють, комбінуючи зі своїми особливими речовинами, відкладають, зневоднюють, зберігають та залишають у медових стільниках для витримування і досягання.

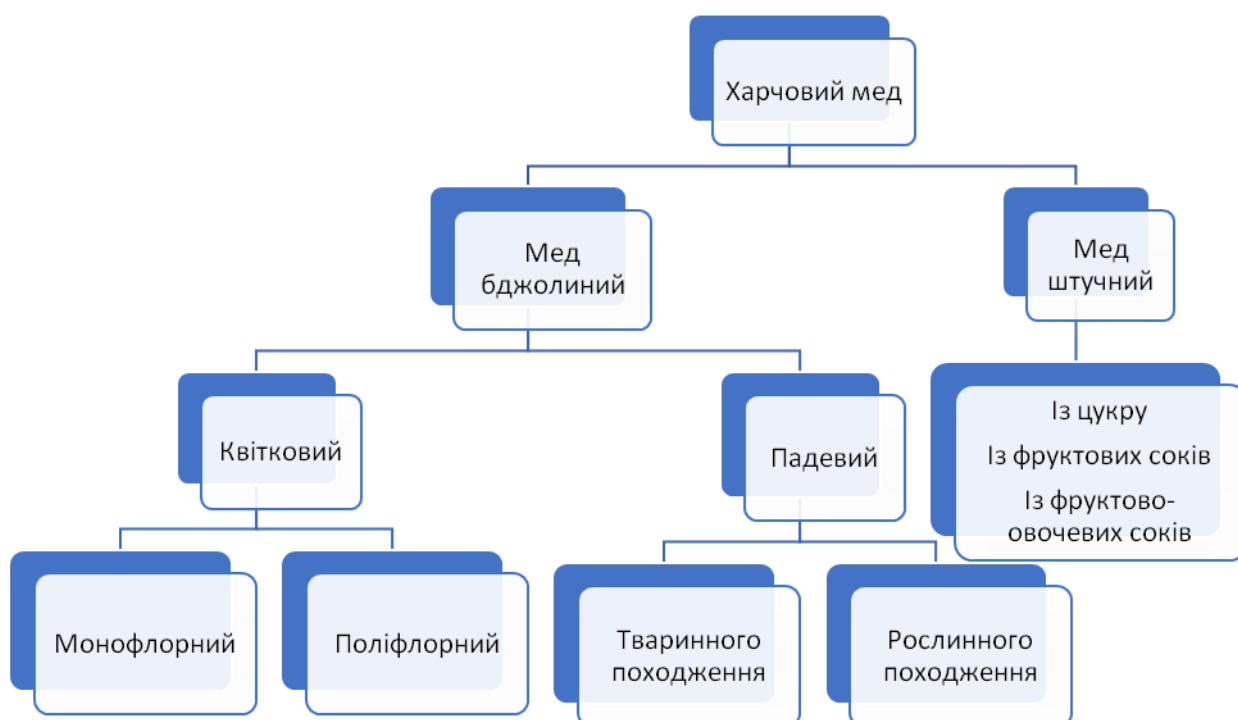


Рисунок 1. Класифікація меду

Квітковий мед – мед, вироблений медоносними бджолами з нектару квітів рослин.

Мед натуральний поділяється на: монофлорний – вироблений бджолами з нектару переважно одного виду рослин та поліфлорний – із нектару різних нектароносів.

Падевий мед – продукт переробки бджолами солодких виділень комах (попелиці, медяниці, щитівки тощо) або рослин, являє собою солодку, ароматичну, сиропоподібну рідину, а інколи (під час зберігання) закристалізовану масу різної консистенції.

Чисто падевого меду майже не буває, тому що бджоли найчастіше збирають нектар. Більше паді на деревах листяних порід: липа, верба, клен, в'язь, осика, дуб іноді на хвойних і рідше на трав'янистих рослинах.

Мед штучний – продукт сиропоподібної консистенції виготовлений інверсією цукру, що являє собою сироп інвертованого цукру. Для його виготовлення цукор піддають гідролізу харчовими кислотами, а в одержаний сироп вводять ароматичні речовини медову есенцію, іноді додають до 10 % натурального меду. В ньому міститься до 30 % цукрози, приблизно 47 % інвертованого цукру, зольності до 0,4 %; кислотність нижча, ніж у натуральному меді. Вологість штучного меду до 22 %.

Мед натуральний за ботанічним походженням згідно з ДСТУ 4497 - 2005 поділяють на квітковий, медову падь та змішаний.

За угіддям мед поділяють: польовий, луговий, лісовий, тайговий, гірський тощо.

За технологією збору – стільниковий (секційний), шматковий (розрізані стільники), центрифугований (мед, отриманий зі стільників шляхом центрифугування) та пресований (мед, отриманий пресуванням стільників при помірному нагріванні або без нього).

Центрифугований мед добувають із розпечатаних стільників на медогонках різних конструкцій.

Пресований мед добувають з розпечатаних стільників пресуванням у тих випадках, коли його неможливо дістати з використанням відцентрованих сил. У меді, отриманому таким способом, виявляють підвищений вміст воску.

3. ХІМІЧНИЙ СКЛАД МЕДУ БДЖОЛИНОГО

Хімічний склад меду непостійний і залежить від джерела збирання нектару, району росту нектарних рослин, часу збирання, зрілості меду, породи бджіл, погодних та кліматичних умов тощо.

Однак деякі особливості складу меду характерні та типові. Склад меду досить складний, у ньому міститься близько 300 різних компонентів, 100 їх постійні і є у кожному вигляді. Повний їх список має такий вигляд:

- *вода*
- *інвертовані цукри*
- *дисахариди та полісахариди*
- *декстрини*
- *азотисті речовини*
- *ферменти: інвертаза, діастаза, каталаза та ін.*
- *амінокислоти: аланін, аргінін, лейцин, аспарагін, лізин і т.д.*
- *алкалоїди*
- *мінерали: макро- та мікроелементи*
- *вітаміни*
- *органічні кислоти: глюконова, оцтова, олійна, молочна, лимонна, мурашина, щавлева та ін.*
- *ароматичні речовини*
- *флавоноїди*
- *оксиметилфурфурол*
- *фітонциди*
- *гормоноподібні речовини*

Склад меду унікальний тим, що мікроелементи, в ньому присутні, за концентрацією та співвідношенням ідентичні складу крові людини. Близько 80 % меду складають природні цукри: сахароза, мальтоза, глюкоза тощо. П'ята частина меду – вода з невеликою кількістю мінеральних солей. Мед висококалорійний продукт. Його середня калорійність коливається від 285 до

330 ккал.на 100 г, залежно від виду меду. Сорти темного меду за калорійністю вище. До 415 ккал у 100 р. може містити мед такого сорту. Мед має підвищену щільність. Щільність меду перевищує щільність води в 1,4 рази, тому в тарі об'ємом 0,5 дм³ знаходиться 700 г меду.

Основну частину меду складають цукру (глюкоза, фруктоза, мальтоза, трегалозу, сахароза та ін), загальний вміст яких досягає 80 %. Глюкоза і фруктоза займають більшу частину зрілого меду до 80–90 % від суми всіх цукрів.

Цей вміст цукрів є кінцевим у серії ферментативних процесів рослинних та бджолиних карбогідроз. Частка кожного виду цукру залежить від активності ферментів, складу та походження сировини, з яких створюється мед, зрілість меду. Мальтоза синтезується в процесі дозрівання меду та її кількість може досягати 6–9 %.

Сахароза гідролізується під дією ферменту інвертази та після дозрівання меду її вміст коливається від 0 до 1–1,5 %, у падевому – до 3 %. У дозрілому цукровому меді вміст сахарози становить лише 1–3 %.

У незрілих медах вміст сахарози може досягати 13–15 %, особливо при рясних зборах нектару з липи дрібнолистої, в нектарі якої переважає даний цукор. Мед, що зберігається, зазвичай містить менше сахарози, ніж свіжовідкачений.

У падевому меді вміст великої кількості мальтози, трегалози та меліцитозу є характерною рисою, характерною лише для цього виду меду.

У водних розчинах всі редукують цукри, знаходяться в декількох ізомерних формах, але основними є альфа-і бета-форми. Співвідношення цих цукрів сильно коливається залежно від джерела нектару та його ступеня кристалізації.

Хімічний склад бджолиного меду складний і різноманітний та залежить від виду рослин із яких він виробляється. Хімічний склад квіткового і падевого меду наведений у таблиці 1.

**Хімічний склад квіткового і падевого меду
(середні величини і межі коливань), %**

Компоненти	Мед квітковий	Мед падевий
Вода	16 (15-20)	17,5 (17-18)
Сухий залишок	84 (85-80)	82,5 (82-83)
Цукри інвертовані	75 (65-80)	65,5 (65,3-66,8)
Сахароза	1,9 (1-5)	3,5 (2,6-3,9)
Декстрини	5,2 (2-10)	11,0 (10,2-12,0)
Азотисті речовини	0,4 (0,1-1,0)	0,55 (0,5-0,6)
Органічні кислоти	0,30 (0,07-0,54)	0,37 (0,020-0,54)
Мінеральні речовини	0,35 (0,3-0,4)	0,95 (0,8-1,0)

Азотисті речовини. Представлені в основному білковими і небілковими сполуками. Вони надходять у мед із квітковим пилюком і секретом залоз бджіл. Білкових сполук у квіткових медах знайдено від 0,08 до 0,4 %, тільки у вересовому і гречаному медах їхній вміст доходить до 1 %, а в падевому – від 1 до 2 %. Основну частину їх складають ферменти – амілаза, інвертаза, каталаза, пероксидаза, поліфенолоксидаза, глюкозооксидаза, фосфоліпаза, інулаза, глікогеназа тощо. Ферменти виступають як біологічні каталізатори, що прискорюють численні реакції розпаду і синтезу. Наприклад, інвертаза інвертує сахарозу, діастаза бере участь у гідролізі крохмалю, глюкозооксидаза каталізує реакцію окислення глюкози тощо.

Небілкові азотисті сполуки меду представлені в основному амінокислотами в невеликій кількості – від 0,6 до 500 мг на 100 г меду. Вміст і спектр їхньої дії залежать від ботанічного походження меду, умов медозбору і переробки нектару (паді) бджолами. В усіх медах знаходять аланін, аргінін, аспарагінову і глютамінову кислоти, лейцин, лізин, фенілаланін, тирозин, треонін; лише в деяких – метіонін, триптофан, пролін і ін. Амінокислоти мають здатність вступати в реакцію з цукрами меду, утворюючи темнозбарвлені сполуки – меланоїдини. Утворення цих сполук

йде набагато швидше при високій температурі. Отже, потемніння меду за тривалого зберігання чи його нагріванні може відбуватися, поряд з іншими причинами, і в результаті наявності в ньому амінокислот.

До азотовмісних речовин, виявлених у меду, відносять також алкалоїди. Вони зустрічаються в різних частинах рослин, у тому числі й у нектарі квіток, наприклад тютюну, рододендрону й ін. Алкалоїди дуже отрутні. Певні алкалоїди у малих дозах виявляють лікарську дію. Можливо, деякі лікувальні властивості меду пояснюються саме вмістом у ньому алкалоїдів.

Вуглеводна частина меду представлена двома моносахаридами, 11 дисахаридами та 12 три- і олігосахаридами. Одним з основних компонентів меду бджолиного є вуглеводи – моносахариди і дисахариди. До моносахаридів відносяться глюкоза та фруктоза. За рахунок їх вмісту мед легко засвоюється організмом.

Мед поєднує в собі такі види цукрів:

- глюкоза
- фруктоза
- сахароза
- мальтоза
- ізомальтоза
- мальтулоза
- ізомальтулоза
- койбіозу
- туранозу
- нігероза та ін.

У середньому в меді міститься біля 38 % фруктози і 31 % глюкози. Моносахариди впливають на такі показники меду як солодкість, ступінь кристалізації, а також на харчову цінність.

Глюкоза, фруктози і сахароза – постійне тріо, що міститься у всіх видах апіпродуктів. Але співвідношення може бути різним: наприклад, в

акацієвому меді переважає фруктоза (41 %), а в соняшниковому – глюкоза (45 %). Сахарози, як правило, найменше: склад квіткового меду представлений 7–10 %, а рапсового – 12–15 %.

Фруктоза (натуральний цукор), вона відноситься до групи моносахаридів, має солодкий смак. Якщо оцінювати сахарозу в балах, вона матиме близько сотні, а фруктоза цілих 175 балів. Формула виглядатиме так: $C_6H_{12}O_6$. Мед бджолиний має більшу кількість фруктози, ніж глюкози, саме з цієї причини насолода є лівообертальним продуктом. Під впливом певних ферментів два підвиди цукру можуть перетворюватися з одного в інший.

Глюкоза: вона має таку назву – декстроза (від слова «правий»). Є одним із найважливіших цукрів, тому що при метаболізмі вона забезпечує клітини організму людини необхідною енергією

Із дисахаридів у меді міститься достатньо велика кількість сахарози та мальтози. В якісному квітковому меді рівень сахарози не має перевищувати більше 5 %. Якщо сахарози в складі квіткового меду більше, це може свідчити, що бджіл, під час збору нектару, підгодовували цукровим сиропом або мед фальсифікований. Кількість мальтози залежить від виду рослин, з яких бджоли збирали нектар. Наприклад, у липовому меді міститься 5–8 % мальтози, а в меді з білої акації – мальтози в два рази менше.

Кислоти. Як і на інші компоненти меду, на рівень загальної кислотності впливають багато факторів. Встановлено, що кислотність залежить від породи бджіл та географічних умов.

У меді виявлені наступні органічні кислоти: оцтова, масляна, лимонна, капрілова, капронова, молочна, мурашина, яблучна, щавлева, янтарна, дубильна, винна, піроглюконова, піроглутамінова, глюконова та цукрова. З числа неорганічних кислот – фосфорна та соляна. Вважається, що доброякісний мед повинен мати кислотність до 4 °Т.

Вміст кислоти в меді відносно низький, але її наявність є дуже важливою для його смакових властивостей.

Основна кислота – глюконова кислота, продукт окислення глюкози глюкозооксидазою. Проте вона присутня у вигляді внутрішнього складного ефіру, лактону, тому не впливає на активну кислотність меду.

Кислотність меду визначається титруванням і виражається в міліеквівалентах на кг.

Також до його складу входять такі органічні кислоти, як мурашина, молочна, винна, щавлева, лимонна, а також неорганічні – фосфорна, соляна. Мед є кислим продуктом, його значення рН нижче 7, але і вона різниться у різних видів даного продукту.

Так рН квіткового меду коливається від 3,3 до 4,6 (виключенням є каштановий мед з відносно високим значенням рН – від 5 до 6). У падевого меду також високий рівень рН (від 4,5 до 6,5), внаслідок того, що в його складі більш високий вміст мінералів. Для меду також характерна буферна здатність, його рН не змінюється при додаванні невеликих кількостей кислот і лугів, що обумовлено вмістом фосфатів, карбонатів та інших мінеральних солей .

Наявність азотистих речовин у меді коливається від 0,03 до 2,42 %. Азотисті речовини поділяються на білкові та небілкові. З білків виявлені альбуміни, глобуліни, протеази та пептони. На їх частку припадає 0,3–0,6 % маси меду.

Кількість білків у меді обумовлено флорою, сезоном медозбору та іншими маловивченими причинами. Наприклад, у весняних медах білків у 2 рази менше, ніж у літніх та осінніх.

У меді виявлено 21 амінокислоту, у тому числі цистин, цистеїн, аспарагін, аргінін, треонін, а-аміномасляну кислоту, тирозин, метіонін, валін, триптофан, фенілаланін та ізолейцин.

Азотисті речовини. Вміст білків у меді обумовлений флорою, сезоном медозбору та іншими чинниками. Наявність азотистих речовин у меді коливається від 0,03 до 2,42 %. Азотисті речовини поділяються на білкові та

небілкові. З білків виявлені альбуміни, глобуліни, протеази та пептони. На їх частку припадає 0,3–0,6 % маси меду.

У меді виявлено 21 амінокислоту, у тому числі цистин, цистеїн, аспарагін, аргінін, треонін, α -аміномасляну кислоту, тирозин, метіонін, валін, триптофан, фенілаланін, ізолейцин, пролін. Одним з важливим критерієм для визначення якості меду і його антиоксидантних властивостей є масова частка проліну. Пролін – основна вільна амінокислота, що потрапляє в натуральний мед із нектару квітів, пилоквих зерен, а також виробляється бджолами, вміст якої значно перевищує кількість інших амінокислот і коливається від 170 до 770 мг/кг. Якщо мед відібраний незрілим чи містить цукрову домішку, то вміст проліну в ньому менше 170 мг/кг, що в комплексі з іншими показниками використовують для встановлення походження меду (зрілість, наявність домішки). Показники якості меду регламентовані «Правилами ветеринарно-санітарної експертизи на ринках» та міждержавним стандартом. ДСТУ 4497-2005 «Мед натуральний. Технічні умови»

Біокаталізатори. До цієї групи речовин меду входять ферменти, вітаміни та гормони, які у мікро кількостях значно впливають на перебіг обмінних процесів у організмі тварин та людини, після споживання меду.

Ферменти. У меді бджолиному містяться ферменти – альфа і бета-амілаза, глюкозооксидаза, діастаза, каталаза, ліпаза, інвертаза, кисла фосфатаза, поліфенолоксидаза, пероксидаза, естераза та протеолітичні ензими.

Під час визначення показників безпечності та якості меду бджолиного особливе місце відводиться **діастазі**. Сьогодні діастаза і амілаза – споріднені поняття, що є головним критерієм натуральності та зрілості продуктів бджільництва.

Діастазним числом меду вважають сумарну активність його ферментів, які потрапляють у продукт з нектару квітів та із секретами слинних залоз бджіл.

Кількість та склад ферментів меду залежить від його ботанічного та регіонального походження, стану погоди у період збору бджолами нектару, способу одержання, первинної обробки та переробки цього продукту. Зважаючи

на це, діастазне число значно варіює в українських медах, що потребує подальшого дослідження.

Діастазне число, як і інші показники біологічної активності меду залежить від його ботанічного походження. Серед поширених українських сортів меду бджолиного найвище діастазне число мали гречані (у середньому 48,12 од. Готе) і падеві (33,15), а найнижче – акацієві (9,82) та соняшникові (16,6 од. Готе). Діастазне число на рівні 19–25 од. Готе мали липовий, квітковий (травневий) та мед з різнотрав'я. Діастазне число змінюється в межах одного сорту меду, що ймовірно зумовлено географічним походженням меду (складом ґрунтів, рівнем опадів, відмінностями клімату).

Так, діастазне число білоакацієвого меду знаходиться у межах від 5,59 до 17,07 од. Готе, липового – від 19,62 до 30,81, гречаного – від 21,06 до 71, соняшникового – від 13,73 до 18,43, падевого – від 24,24 до 50,48, квіткового (травневого) – від 15,33 до 26,93, з різнотрав'я – від 18,95 до 28,92 од. Готе.

Діастазне число поліфлорних медів змінюється в широких межах від 0,47 до 46,41 од. Готе.

Всі види натурального меду, як правило, мають діастазу, оскільки вона є одним з найважливіших складових і визначають значення при контролі якості меду. Та й визначити наявність і кількість діастази в меді набагато простіше, ніж виявити інші ферменти. Але саме ця особливість дає можливість судити про загальну кількість ферментів в меді бджолиному. До того ж діастаза найстійкіша з усіх ферментів меду, а її відсутність або незначна кількість свідчить про порушення умов зберігання або переробки меду. Вона дуже чутлива до тепла, і тому піддається значному руйнуванню або зменшення її кількості від перегрівання або тривалого зберігання в несприятливих температурних умовах. Але і додавання невласивих меду компонентів значно знижує процентний вміст діастази, видаючи тим самим факт фальсифікації меду.

Кількість діастази важливо знати, щоб володіти інформацією про цілющість і якість меду. Також цей показник допоможе дізнатися чи піддавався продукт нагріванню. Наприклад, в субстанції, яка пройшла термічну обробку за

температури вище +60 ° С або довго зберігалася в невідповідних умовах, діастазне число знизиться до 0. Адже ферментам не характерна стабільність, через що з плином часу вони руйнуються.

Інвертаза, або сахароза, також відноситься до класу гідролаз, розщеплює сахарозу на глюкозу та фруктозу. Її більш правильна робоча назва *R*-фруктофуранозидаза. У мед ензим потрапляє з секретом слюняних залоз бджіл та активно бере участь у формуванні меду.

У меді міститься і каталаза. Її активність також рекомендується враховувати під час визначення якості продукту.

Вітаміни. Вітаміни в меді представлені переважно групою В (В₆, В₂, В₃ та В₁₂). Крім групи В, мед насичений вітамінами Е, К, С, а також фосфором, фолієвою кислотою, ніацином.

Склад меду містить такі вітаміни (у 100 грамах):

- провітамін А – 0,1 мг
- вітамін В1 – 0,01 мг
- вітамін В2 – 0,03 мг
- вітамін В3 чи РР – 0,2 мг
- вітамін В5 – 0,13 мг
- вітамін В6 – 0,1 мг
- вітамін В9 – 15 мг
- вітамін С – 2 мг
- вітамін Е – 0,1 мг
- вітамін Н – 0,04 мг
- вітамін К – 0,1 мг

Кожен із них виконує власне призначення. **Провітамін А або бета-каротин** захищає клітини від впливу шкідливих радикалів – це гарантія міцного імунітету та комфортного самопочуття у будь-яких умовах.

Вітаміни групи В у хімічному складі меду беруть участь у зростанні клітин та м'язів, відповідають за енергообмін, нормалізують роботу серцево-судинної, нервової та травної систем.

Вітамін С відомий як антиоксидант. Він попереджає скупчення радикалів у клітині, зміцнює імунітет, бере участь у синтезі різних гормонів та гемоглобіну, а також уповільнює процеси старіння.

Вітамін Н або біотин відповідає за вуглеводний обмін та допомагає засвоювати білок.

Мед містить вітаміни, хоча і в дуже невеликих кількостях. Тим не менш, вони мають величезне значення, тому що знаходяться в сприятливому поєднанні з іншими дуже важливими для організму речовинами. Джерела вітамінів у меді – нектар і квітковий пилок. У 100 г меду виявлені наступні вітаміни, мкг: тіамін (вітамін В₁) – 4–6; рибофлавін (вітамін В₂) – 20–60; пантотенова кислота (вітамін В₃) – 20–110; піридоксин (вітамін В₆) – 8 – 320; нікотинова кислота – 110–360; біотин (вітамін Н) – в середньому 380; ніацин (вітамін РР) – 310; токоферол (вітамін Е) – 1000; аскорбінова кислота (вітамін С) – в середньому 30 000. Проте зазначене кількість вітамінів у меді слід вважати орієнтовним, оскільки воно залежить в основному від наявності в ньому квіткового пилку. У меді містяться в основному водорозчинні вітаміни, вони довго зберігаються, тому що мед має кисле середовище.

Мінеральні речовини. Мед бджолиний як природний продукт за кількості зольних елементів не має собі рівних. У ньому виявлено близько 40 макро- і мікроелементів, однак набір їх у різних медах різний.

У меду бджолиному містяться калій, фосфор, кальцій, хлор, сірка, магній, мідь, марганець, йод, цинк, алюміній, кобальт, нікель тощо.

Кількість і склад мінеральних речовин у меду залежать від вмісту їх у нектарі, тобто від ботанічного походження меду. Так, у медів світлих (з білої акації, буркуну, малини) зольність нижча в порівнянні з темними видами меду (з вересу, гречки). Якщо зольність світлих медів складає 0,07–0,09 % сухої речовини меду, то зольність гречаного меду – 0,17, вересового – 0,46 %. Серед медів світлих виділяється високою зольністю липовий (0,36 %). Високим вмістом зольних речовин характеризується і падевий мед (до 1,6 %).

Гормони. У меді виявлені поки, що лише естрогенний фактор та регулятори росту рослин. Не виключено, що у меді містяться гормони, які регулюють життєдіяльність окремих бджіл та бджолої сім'ї в цілому.

Інші компоненти. Сухий залишок меду містить також речовини, які не відомі і які, відповідно, не можуть бути класифіковані. До невизначених речовин у певній мірі можуть бути віднесені такі компоненти меду, які надають йому аромат. Аромат меду встановлюється комплексом, який охоплює понад 100 компонентів.

В даний час в меді визначено близько 200 ароматичних речовин. Ці речовини представлені головним чином спиртами, альдегідами, кетонами, кислотами і ефірами спиртів із органічними кислотами. Є дані про участь у формуванні аромату простих цукрів, глюконової кислоти, проліну і оксиметилфурфура.

Ароматичні речовини меду додають йому специфічний приємний аромат, який залежить від виду медоноса. Деякі меди, наприклад тютюновий, з золотушника, володіють неприємним запахом, у кіпрейного, білоакацієвого він майже відсутній. З часом, особливо при нагріванні меду або при зберіганні його в приміщенні з високою температурою, ароматичні речовини випаровуються, при цьому аромат меду слабшає або замінюється неприємним запахом (ферментованого меду).

Нерозчинні включення. Нерозчинні включення можна розділити на біологічні й небіологічні; домішки, які вносить бджола у процесі формування меду, а також домішки, які заносяться людиною під час при його збору, обробки та зберігання.

Біологічні елементи меду представлені окремими фрагментами бджіл, спорами різних грибів, багатьма видами дріжджів, мікроорганізмами, кліщами, клітинами водоростей, зернами крохмалю, пилковими зернами та шматочками дерева. Іноді у меді виявляють волосся, пух, перо та різні фрагменти рослин: листки, стебла тощо.

До небіологічних включень у меді необхідно віднести частинки сажі, пилу, пісок тощо.

Фільтрування та відстоювання меду звільняє його від багатьох нерозчинних домішок: одні опускаються на дно, інші спливають, треті залишаються на фільтрі. Однак мікроскопічні включення цими прийомами не відділяються з меду і є своєрідним показником, за яким чимало можна дізнатися про цей продукт.

Згідно вимог ДСТУ 4497-2005 «Мед натуральний. Технічні умови» нерозчинних домішок у меді не допускається.

Розчинні включення. До розчинних включень відносяться лікарські засоби, пестициди, інсектициди, гербіциди інші біологічні та хімічні препарати, що потрапляють у мед із різних джерел. В основному, за лікування та обробки бджіл антибіотиками їх виявляють у меді.

Газова фаза. При невмілому фільтруванні меду у ньому з'являється велика кількість пухирців атмосферного повітря, внаслідок чого він стає мутним. Повітря потрапляє у мед при невмілому перекачуванні, пошкодженому насосі та малому діаметрі трубопроводів. За рахунок великої поверхні повітряних включень зростає шкідливий вплив повітря на мед.

4. ВІДБІР ЗРАЗКІВ ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕДУ

Для дослідження відбирають середню пробу, яка повинна характеризувати якість всієї партії продукту. Партією вважається будь-яка кількість меду одного ботанічного походження, одного року збору, однорідна за органолептичними, фізичними, хімічними показниками, однієї технологічної обробки і одночасно доставлена для продажу. Проби меду відбирають згідно з ДСТУ 4497 – 2005 «Мед натуральний. Технічні умови»

4.1. Відбір проб

Точкову пробу відбирають із кожної відібраної пакувальної одиниці. Проби рідкого меду відбирають трубчастим алюмінієвим пробовідбірником діаметром від 10 до 12 мм, занурюючи його по вертикальній осі на всю висоту тари. Пробовідбірник виймають, дають стекти меду із зовнішньої поверхні, а

потім виливають мед із пробовідбірника у спеціально підготовлений чистий, сухий посуд.

Закристалізований мед із тари місткістю 25 дм³ і більше відбирають конічним щупом довжиною не менше 500 мм із прорізом по всій довжині. Щуп занурюють під кутом від краю поверхні меду на всю його глибину. Чистим, сухим шпателем відбирають верхню, середню та нижню частини вмісту щупа.

Мед, пакований в тару місткістю від 0,25 дм³ до 1,0 дм³, виймають шпателем рівномірно для складання об'єднаної проби.

Для відбору проби із стільників вирізають 5 шматочків стільників розміром 5×5 см, розрізають воскові кришечки, мед відокремлюють фільтруванням крізь металеву сітку з отворами в діаметрі не більше 0,5 мм або марлю.

Об'єднану пробу складають із точкових проб, старанно перемішують і потім виділяють середню пробу, маса якої повинна бути не менше 500 г.

Середню пробу ділять на дві частини, кожна масою не менше 200 г, вносять в дві чисті сухі скляні банки, щільно закупорюють та опечатують. Одну банку передають в акредитовану лабораторію для аналізу, другу зберігають до закінчення приймання на випадок повторного аналізу.

На опечатану банку наклеюють етикетку з позначенням:

- дати та місця відбору проби;
- номери документа про якість.

4.2. Органолептичні методи контролю

Під час органолептичних досліджень визначають колір, смак, аромат, консистенцію, виявляють механічні домішки і ознаки бродіння.

Колір, кристалізацію меду та наявність ознак бродіння визначають візуально за денного освітлення в склянці з прозорого скла, об'ємом не менше, ніж 100 см³ у кожній відібраній пакованій одиниці. Колір меду, в залежності від його виду, наведені в таблиці 2.

Колір меду в залежності від виду

Колір	Види меду
Безкольоровий (білий, прозорий)	білоакацієвий, малиновий, білоконюшинний, бавовниковий
Світло-бурштиновий	липовий, польовий, степовий, жовтоконюшинний, жовтоакацієвий, еспарцетовий, шавлієвий
Бурштиновий	луговий, гірчичний, соняшниковий, гарбузовий, огірковий, люцерновий, коріандровий
Темно-бурштиновий	гречаний, вересків, каштановий, тютюновий, лісовий
Темний	деякі падеві меди, цитрусовий (майже чорний).

Згідно ДСТУ 4497 – 2005 «Мед натуральний. Технічні умови» колір меду може бути білий, світло-жовтий, жовтий, темно-жовтий, темний із різними відтінками або безкольоровий.

4.2.1. Виявлення ознак бродіння меду

Ознаками бродіння вважають активне піноутворення на поверхні або в товщі меду, газовиділення, наявність специфічного запаху та присмаку. Під час мікроскопування такого меду виявляють збудників бродіння – дріжджі.

У незрілому медові вміст води досягає понад 22 %. Мед характеризується вираженою гігроскопічністю. Тому зберігання його в негерметичній тарі, за умов високої вологості навколишнього середовища, може сприяти підвищенню вмісту води. Осмофільні дріжджі активізуються і мед починає бродити. На початку бродіння відмічають посилення аромату, а потім з'являється кислуватий запах, який підсилюється під час його нагрівання меду, а також неприємний солодкий смак. На поверхні меду з'являється піна, а в товщі меду – пухирці газу. Такий мед у продаж не дозволяють тому, що він швидко закисає.

Згідно ДСТУ 4497 – 2005 «Мед натуральний. Технічні умови» ознаки бродіння не допускаються.

4.2.2. Смак

Смак меду визначають смакуючи кілька грамів меду. Мед повільно роздавлюють між язиком та піднебінням. Послідовно проводять дві дегустації меду. Смак визначають після попереднього нагрівання меду до 30 °С на водяній бані.

Майже всі меди мають солодкий, приємний смак із слабо-кислуватим або своєрідним присмаком. Допускається слабо гіркий присмак у каштановому, вербовому, тютюновому, падевому медах. *Гіркий, кислий, карамелізований, пліснявий та інші сторонні смаки меду не допускається.*

Згідно ДСТУ 4497 – 2005 «Мед натуральний. Технічні умови» солодкий, ніжний, приємний, терпкий, подразнює слизову оболонку ротової порожнини, без сторонніх присмаків.

4.2.3. Аромат меду

Наважку меду (30-40) г вміщують в скляну бюксу або склянку, щільно закривають кришкою і нагрівають на водяній бані 10 хвилин за температури до 45 °С. Кришку відкривають і повільно вдихають над нею повітря 2–3 рази.

Повторне визначення проводять на іншій пробі меду.

Згідно ДСТУ 4497 – 2005 «Мед натуральний. Технічні умови» аромат меду специфічний, приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів.

4.2.4. Консистенція меду

Для визначення консистенції шпатель занурюють у мед за температури 20 °С, піднімають його та оцінюють характер стікання меду:

- мед рідкої консистенції – на шпателі залишається невелика кількість меду, що швидко стікає дрібними краплями;
- мед в'язкої консистенції – на шпателі залишається значна кількість меду, що стікає великими, видовженими краплями;
- мед дуже в'язкий – на шпателі залишається значна кількість меду, що під час стікання утворює довгі смужки;
- мед щільної консистенції – шпатель занурюється в мед під тиском.

Види консистенції наведені на рисунку 2.



Рисунок 2. Консистенція меду

Згідно ДСТУ 4497 – 2005 «Мед натуральний. Технічні умови» консистенція меду може бути рідка, в'язка, дуже в'язка, щільна.

4.2.5. Визначення механічних домішок

Механічні домішки поділяють на такі групи:

- природні бажані (пилки рослин),
- природні небажані (шматочки щільників, трупи або частинки трупів бджіл, личинки)
- сторонні (пил, зола, шматочки різних матеріалів).
- видимі та невидимі.

Видимі механічні домішки виявляють двома способами:

Спосіб 1

50 г меду розчиняють повністю в 50 см³ теплої дистильованій воді (50–60 °С), розчин переливають у циліндр і визначають ступінь забруднення продукту. Видимі механічні домішки осідають на дно циліндру або спливають на поверхню.

Спосіб 2

Металеву сітку кладуть на хімічний стакан, кладуть на неї 50 г меду та поміщають стакан у сушильну шафу за температури 60 °С. Мед повинен повністю стекти в стакан.

Згідно ДСТУ 4497 – 2005 «Мед натуральний. Технічні умови» механічні домішки не допускаються.

4.2.6. Визначення зрілості меду.

Дозріванням меду називається процес перероблення бджолами нектару або паді у мед. Під час цього процесу з меду відділяється надлишок вологи. У процесі дозрівання поліпшується якість меду, його смак і аромат, а також стійкість до зберігання.

Зрілість меду визначають за температури 20 °С. Його перемішують ложкою. Потім ложку піднімають над поверхнею і повільно крутять. Якщо мед стікає з ложки, то його вважають незрілим, а якщо «накручується» на ложку – зрілим. Точніше в'язкість меду можна установити лабораторними методами дослідження – за вмістом вологи та ступенем кристалізації. На початку кристалізації кристали мають зірчасту форму. Чим більше в меді кристалів, тим він більш зрілий.

Кристалізація меду – це перетворення його з рідкого, сиропоподібного стану в кристалічний, приклад наведено на рисунку 3. Це природний процес, який не погіршує якості меду.



Рисунок 3. Кристалізований та не кристалізований мед

5. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕДУ

5.1. Визначення вмісту сухого залишку

Вміст сухого залишку меду проводять за питомою вагою розчину меду. Метод ґрунтується на зміні питомої ваги розчину меду, залежно від вмісту в ньому води: чим більше води, тим нижча питома вага. Водний розчин меду (у співвідношенні 1:2) за температури 15 °С переливають у мірний циліндр обережно опускають в розчин ареометр і за його шкалою визначають його питому вагу. Кількість води і сухого залишку в меді визначають за таблицею 3.

Питома маса натурального меду у водному розчині повинна бути не нижче **1,110 г/см³**.

Таблиця 3

Визначення сухого залишку в розчині меду (1:2) за таблицею К. Віндіша

Питома вага меду за 15 °С, г/см ³	Вміст сухого залишку, %	Питома вага меду за 15 °С, г/см ³	Вміст сухого залишку, %
1	2	3	4
1,101	23,91	1,114	26,71
1,102	24,13	1,115	26,92
1,103	24,34	1,116	27,13
1,104	24,56	1,117	27,35
1,105	24,78	1,118	27,56
1,106	24,99	1,119	27,77
1,107	25,21	1,120	27,98
1,108	25,42	1,121	28,19
1,109	25,64	1,122	28,40
1,110	25,85	1,123	28,61
1,111	26,07	1,124	28,82
1,112	26,28	1,125	29,03
1,113	26,50	1,126	29,24

Приклад. Питома вага розчину меду (1:2) за 15 °С становить 1,113, що відповідає за таблицею К. Віндіша – 26,50 сухої речовини. Оскільки мед розведений у три рази, то сухий залишок нерозведеного меду становить: $26,50 \times 3 = 79,50$ %. Відповідно кількість води в меді становить: $100 - 79,5 = 20,5$ %. На точність показників впливає температура розчину меду (досліджують за 15 °С). За необхідності розчин підігривають або охолоджують. За температури вище 20 °С додають 0,00023 на 1 °С, нижче 20 °С – вираховують 0,00023 на 1 °С. Закристалізований мед нагрівають на водяній бані за температури 60 °С до повного розплавлення, охолоджують його і досліджують.

5.2. Визначення масової частки води

Для проведення випробування використовують рідкий мед. Якщо мед закристалізований, то його вносять у пробірку, щільно закривають гумовою пробкою і нагрівають на водяній бані за температури 60 °С до повного розчинення кристалів. Потім пробірку охолоджують до кімнатної температури. Воду, конденсовану на внутрішній поверхні стінок пробірки і масу меду старанно змішують скляною паличкою.

Одну краплю рідкого меду наносять на призму рефрактометра (рис. 4) і визначають коефіцієнт заломлення. Отриманий коефіцієнт заломлення перераховують на масову частку води в меді за таблицею 4.



Таблиця 4

Визначення масової частки води

Коефіцієнт заломлення	Масова частка води, %	Коефіцієнт заломлення	Масова частка води, %	Коефіцієнт заломлення	Масова частка води, %
1,5044	13,0	1,4935	17,2	1,4830	21,4
1,5038	13,2	1,4930	17,4	1,4825	21,6
1,5033	13,4	1,4925	17,6	1,4820	21,8
1,5028	13,6	1,4920	17,8	1,4815	22,0
1,5023	13,8	1,4915	18,0	1,4810	22,2

1,5018	14,0	1,4910	18,2	1,4805	22,4
1,5012	14,2	1,4905	18,4	1,4800	22,6
1,5007	14,4	1,4900	18,6	1,4795	22,8
1,5002	14,6	1,4895	18,8	1,4790	23,0
1,4997	14,8	1,4890	19,0	1,4785	23,2
1,4992	15,0	1,4885	19,0	1,4780	23,4
1,4987	15,2	1,4880	19,4	1,4775	23,6
1,4982	15,4	1,4875	19,6	1,4770	23,8
1,4976	15,6	1,4870	19,8	1,4765	24,0
1,4971	15,8	1,4865	20,0	1,4760	24,2
1,4966	16,0	1,4860	20,2	1,4755	24,4
1,4961	16,2	1,4855	20,4	1,4750	24,6
1,4956	16,4	1,4850	20,6	1,4745	24,8
1,4950	16,6	1,4845	20,8	1,4740	25,0
1,4946	16,8	1,4840	21,0		
1,4940	17,0	1,4835	21,2		

Якщо визначення проводять за температури нижче або вище 20 °С, запроваджують поправку: для температури вище 20 °С додають до показника заломлення 0,00023 на 1 °С; для температури нижче 20 °С відраховують від показника заломлення 0,00023 на 1 °С.

Допустима розбіжність між двома випробуваннями не повинна перевищувати 0,1 %.

Згідно ДСТУ 4497 – 2005 «Мед натуральний. Технічні умови» масова частка води не більше для меду вищого татунку 18,5 %; мед першого татунку 21,0 %.

5.3. Визначення загальної кислотності

У квітковому медові нараховується до 15 різних кислот (яблучна, молочна, щавлева, винна). Кислотність у нормальних градусах становить 0,1 см³ 0,1 % розчину їдкого натрію (калію), затрачене на нейтралізацію 100 г 10 % розчину меду у присутності індикатора фенолфталеїну.

Хід дослідження: У колбу наливають 100 см³ 10 % розчину меду, додають 3-5 крапель 1 % спиртового розчину фенолфталеїну і титрують 0,1 н розчином гідроксиду натрію до появи слабко-рожевого кольору, що не зникає протягом 10 с. Титрування проводять два рази. Розходження в результатах паралельних визначень не повинно перевищувати $\pm 0,05$ нормального градуса.

Кислотність доброякісного бджолиного меду повинна бути в межах від 1,0 до 4,0 міліеквівалентів гідроксиду натрію (0,1 моль/дм³). Підвищений вміст кислот вказує на те, що мед закисає і накопичується оцтова кислота або мед розбавлений (фальсифікований) штучно інвертованим цукром у присутності кислот.

Знижена кислотність може бути наслідком фальсифікації меду цукровим сиропом, крохмалем, цукровим медом (за переробки бджолами цукрового сиропу) тощо.

5.4. Визначення діастазного числа меду

Фермент діастаза міститься в натуральному медові і відсутній у цукровому сиропі. Він потрапляє в мед, в основному, із нектару квітів і частково з секретами слинних залоз бджіл. Тому в штучно виготовлених медах, не із нектару і без участі бджіл, ферменти відсутні.

Діастазне число – це показник активності даного ферменту, визначається в одиницях Готе, тобто у кількості мілілітрів 1 % розчину крохмалю, розщепленого за одну годину діастазою, що міститься в 1 г меду (в перерахунку на суху речовину) при 40 °С, до речовин, що не фарбуються йодом у синій колір. При розведенні меду цукровим сиропом діастазна активність його зменшується. Низька діастазна активність у деяких натуральних медів: білоакацієвий, липовий, конюшинний, соняшниковий. Нагрівання меду вище 50 °С і тривалому зберіганні (більше року) діастаза частково або повністю інактивується. Фальсифікації меду також призводять до послаблення активності ферменту.

Визначення діастазного числа здійснюють двома способами.

Спосіб 1

Щоб визначити діастазне число, в 11 пробірок наливають 10 % розчин меду, дистильовану воду, 0,85 % розчин кухонної солі, 1 % розчин крохмалю. Схема внесення компонентів реакції для визначення діастазного числа меду наведена в таблиці 5.

Таблиця 5

Визначення діастазного числа меду (од. Готе)

Показники	Номери пробірок										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10 % розчин меду, см ³	1,0	1,3	1,7	2,1	2,8	3,6	4,6	6,0	7,7	11,1	15,0
Дистильована вода, см ³	9,0	8,7	8,3	7,9	7,2	6,4	5,4	4,0	2,3	-	-
0,85 % розчин кухонної солі, см ³	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1% розчин крохмалю, см ³	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Діастазне число, (од. Готе)	50	38	29,4	23,8	17,9	13,9	10,9	8,0	6,5	4,4	3,3

1. Пробірки накривають гумовими корками, вміст ретельно перемішують і поміщають на водяну баню на 1 годину за температури 40 ± 1 °С, після чого виймають і охолоджують під струменем води до кімнатної температури.

2. У кожну пробірку додають по одній краплі розчину (0,5 йоду, 1 г йодистого калію в 100 см³ дистильованої води).

Інтерпретація результату: у пробірках, де крохмаль залишився не розщепленим, з'являється синє забарвлення, за відсутності крохмалю забарвлення буде темнувате; у пробірках з частковим розщепленням крохмалю рідина має фіолетове забарвлення. Остання слабо забарвлена пробірка, перед

рядом знебарвлених (з жовтуватим відтінком), відповідає діастазній активності досліджуваного меду.

Приклад: слабо забарвлена пробірка перед рядом знебарвлених виявилася п'ятою за рахунком, розчин у ній містить 0,28 г чистого меду. Діастазне число буде: $5 : 0,28 = 17,85$ од. Готе.

Розчин крохмалю готують так: беруть 1 г водорозчинного крохмалю і 99 см³ дистильованої води. Більшу частину води кип'ятять, у невеликій її кількості розчиняють крохмаль, заварюють його на повільному вогні і доводять до кипіння.

Спосіб 2

Визначення діастазного числа за допомогою фотоелектроколориметра.

Підготовка до випробування

1) Приготування 0,2 М ацетатного буферного розчину *pH* 5,0.

Ацетатний буферний розчин готують, змішуючи одну об'ємну частину розчину оцтової кислоти і три об'ємних частини розчину оцтовокислого натрію до *pH* 5,0. Перевіряють *pH* розчину потенціометрично і у випадку відхилення від *pH* 5,0 його корегують, доданням розчину оцтової кислоти або розчину оцтовокислого натрію.

Точно вимірюють об'єм отриманого буферного розчину та розчиняють в ньому 2,4-динітрофенол так, щоб його масова частка становила 0,14 %, тоді в комбінованому реактиві, масова частка 2,4-динітрофенолу складе 0,05 %.

2) Приготування розчину крохмалю

0,250 г крохмалю, зваженого з похибкою не більше, ніж 0,001 г, розчиняють в 10 см³ дистильованої води та кількісно переносять у хімічний стакан або колбу, в якій кипить 80 см³ дистильованої води. Після початку рівномірного кипіння, кип'ятять розчин 2-3 хвилини та охолоджують до 20 °С. Розчин кількісно переносять у мірну колбу місткістю 100 см³ і доводять до позначки 100 см³ дистильованою водою.

3) Приготування комбінованого реактиву

Комбінований реактив готують з восьми об'ємних частин розчину крохмалю, п'яти об'ємних частин ацетатного буферного розчину, рН 5,0, та однієї об'ємної частини розчину натрію хлористого. Отримано суміш старанно збовтують не менше, ніж 5 хвилин.

Зберігають у холодильнику не більше трьох місяців.

4) Приготування розчину меду

5 г меду зважують у хімічному стакані з похибкою не більше, ніж 0,01 г, розчиняють в 10 см³ дистильованої води, кількісно переносять в мірну колбу місткістю 50 см³ та доводять дистильованою водою до позначки.

В три пробірки вносять по 14,0 см³ комбінованого реактиву. Пробірки закривають пробками і вміщують на 10 хв. у водяну баню за температури 40 °С. Пробірки витримують на водяній бані 15 хв. та швидко охолоджують в холодній воді з льодом до температури 20 °С.

В три мірні колби місткістю 50 см³ вносять по 40 см³ дистильованої води, по 1,0 см³ розчину йоду та додають, відповідно, з пробірок по 2,0 см³ отриманої реакційної суміші. Вміст колб доводять дистильованою водою до позначки, закривають корками, старанно перемішують і витримують на водяній бані 10 хвилин за температури 20 °С.

Вимірюють оптичну густину зразків на фотоелектроколориметрі за довжини хвилі 590 нм проти води в кюветі товщиною 10 мм.

Опрацювання результатів. Діастазне число меду (X_з), од. Готе, в перерахунку на 1 г безводної речовини вираховують за формулою:

$$X_z = \frac{(D_k - D_d) \cdot 100 \cdot 80}{D_k \cdot (100 - W)}$$

де:

D_к – оптична густина зразка з дистильованою водою;

D_д – оптична густина зразка з розчином меду, що випробовується;

80 – коефіцієнт перерахунку;

W – масова частка води в меді, %

За кінцевий результат беруть середнє арифметичне значення результатів двох випробувань. Допустима розбіжність між двома випробуваннями не повинна перевищувати 0,5 од. Готе.

Згідно ДСТУ 4497 – 2005 «Мед натуральний. Технічні умови» діастазне число (до безводної речовини) для меду вищого ґатунку 15 од. Готе, першого ґатунку 10 од. Готе. Для меду з акації білої діастазне число може дорівнювати не менше, ніж 5 од. Готе.

5.5. Визначення вмісту проліну

Приготування розчину меду. 5 г меду, зваженого з точністю до 0,01 г, розчиняють в 50 см³ дистильованої води, кількісно переносять у мірну колбу об'ємом 100 см³ та доводять водою до позначки.

Приготування стандартного розчину проліну. 0,040 г проліну, зваженого з точністю до 0,001 г, розчиняють дистильованою водою в мірній колбі місткістю 50 см³. 1 см³ отриманого розчину переносять у мірну колбу місткістю 25 см³ та доводять дистильованою водою до позначки 25 см³.

Вміст проліну дорівнює 0,0008 г/25 см³ розчину.

Розчин готують перед кожним випробуванням.

В кожену з трьох пробірок вносять по 1 см³ мурашиної кислоти і 1 см³ розчину нінгідрину. В першу пробірку додають 0,5 см³ дистильованої води, в другу – 0,5 см³ розчину меду, в третю – 0,5 см³ стандартного розчину проліну. Пробірки збовтують протягом 15 хвилин та поміщають у киплячу водяну баню на 15 хвилин. Далі пробірки переносять у водяну баню за температури 70 ° С і витримують протягом 10 хвилин. Пробірки виймають, додають по 5 см³ водного розчину ізопропилового спирту та відразу закривають пробками та охолоджують.

Через 45 хвилин визначають оптичну густину зразків за довжини хвилі 510 нм проти зразка з дистильованою водою в кюветі товщиною 10 мм.

Вміст проліну (P), мг/кг меду визначають за формулою:

$$P = (E \times E_1) / E_0 \times 640,$$

де, E – оптична густина зразка розчину меду;

E₀ – оптична густина зразка стандартного розчину проліну;

E_1 – вміст проліну в стандартному розчині, г;

640 – коефіцієнт розведення

За кінцевий результат беруть середнє арифметичне результатів двох випробувань. Допустима розбіжність між двома випробуваннями не повинна перевищувати 10 мг на 1 кг меду.

Згідно «Правил ветеринарно-санітарної експертизи на ринках» та міждержавним стандартом за яким вміст проліну повинен бути не менше 300 мг/кг. Граничним вмістом в меді вважають 180 мг/кг меду, а для ензимнослабких медів (рапсовий, акацієвий) цей показник може бути і нижче. За наявності проліну менше 160 мг/кг це вважається не медом і входить в категорію «цукровмісних продуктів».

5.6. Визначення інвертованого цукру

Інвертований цукор – сумарний вміст у меді моносахаридів, в основному глюкози і фруктози. Якщо його в меді менше за 70 %, це свідчить про фальсифікацію продукту цукровим сиропом або іншими речовинами. Однак нормальна кількість інвертованого цукру не гарантує натуральність продукту. Метод (ферріціанідний) заснований на окисленні цукру в лужному розчині червоної кров'яної солі. Існує якісний і кількісний методи визначення інвертованого цукру.

Спосіб 1. Кількісний.

У колбу наливають: 10 см³ розчину червоної кров'яної солі з масовою концентрацією 1 %; 2,5 см³ натрію гідроксиду з масовою концентрацією 10 %; 5 см³ розчину меду з масовою концентрацією 0,25 %; 1 краплю розчину метиленового синього з масовою концентрацією 1 %. Суміш перемішують і нагрівають до кипіння. Титрують, за постійного слабкого кипіння, розчином меду з масовою концентрацією 0,25 % до зникнення синього, а до кінця титрування – злегка фіолетового відтінку.

Відновлення метиленового синього редукуючими речовинами меду відбувається з деяким запізненням, тому титрують зі швидкістю не більше 1 краплі упродовж 2 секунд. Відновлення забарвлення після охолодження суміші

до уваги не приймають. Розходження між паралельними дослідженнями не повинно перевищувати 1 %.

Оцінювання реакції за вмістом інвертованого цукру представлена в таблиці 6.

Спосіб 2. Якісний.

Приготування розчину меду з масовою концентрацією 0,25 %:

1. 5 см³ розчину меду з масовою концентрацією 10 % вносять у мірну колбу ємністю 200 см³ і доводять до мітки дистильованою водою.

2. У колбу відміряють 10 см³ 1 % розчину червоної кров'яної солі, 2,5 см³ 10 % розчину NaOH і 5,8 см³ 0,25 % розчину досліджуваного меду (2,5 см³ 10 % розчину меду доводять до 100 см³ дистильованою водою).

3. Вміст колби нагрівають до кипіння, кип'ятять 1 хвилину і додають 1 краплю 1 % розчину метиленового синього.

4. Реакцію читають відразу після додавання до досліджуваного розчину метиленового синього. Поява в подальшому синього кольору не береться до уваги. Якщо рідина знебарвлюється, то інвертованого цукру у меді більше 70 %.

Якщо рідина не втрачає кольору (вона синього кольору), то в дослідженому меді інвертованого цукру менше 70 %. Такий мед фальсифікований. Однак нормований вміст інвертованого цукру не гарантує натуральність продукту.

Таблиця 6

Визначення титруванням кількості інвертованого цукру

Кількість витраченого на титрування 0,25 % розчин у меду, см ³	Масова частка інвертованого цукру, %	Кількість витраченого на титрування 0,25 % розчин у меду, см ³	Масова частка інвертованого цукру, %	Кількість витраченого на титрування 0,25 % розчин у меду, см ³	Масова частка інвертованого цукру, %	Кількість витраченого на титрування 0,25 % розчин у меду, см ³	Масова частка інвертованого цукру, %
5,0	81,2	6,0	67,8	7,4	55,1	8,7	46,9
5,1	79,6	6,1	66,6	7,5	54,3	8,8	46,4

Кількість витраченого на титрування 0,25 % розчину у меду, см ³	Масова частка інвертозю цукру, %	Кількість витраченого на титрування 0,25 % розчину у меду, см ³	Масова частка інвертозю цукру, %	Кількість витраченого на титрування 0,25 % розчину у меду, см ³	Масова частка інвертозю цукру, %	Кількість витраченого на титрування 0,25 % розчину у меду, см ³	Масова частка інвертозю цукру, %
5,2	78,0	6,2	65,6	7,6	53,6	8,9	45,9
5,3	76,6	6,3	64,5	7,7	53,0	9,0	45,4
5,35	75,9	6,4	63,5	7,8	52,3	9,1	44,9
5,4	75,2	6,5	62,6	7,9	51,6	9,2	44,4
5,45	74,5	6,6	61,6	8,0	51,0	9,3	43,9
5,5	73,8	6,7	60,7	8,1	50,4	9,4	43,5
5,6	72,5	6,8	59,8	8,2	49,8	9,5	43,0
5,7	71,3	6,9	59,0	8,3	49,2	9,6	42,6
5,75	70,7	7,0	58,2	8,4	48,6	9,7	42,2
5,85	69,5	7,1	57,3	8,5	48,0	9,8	41,7
5,9	88,9	7,2	56,6	8,6	47,5	9,9	41,3

5.7. Визначення сахарози в меді

Спосіб 1

Вміст сахарози має бути не більше за 5 % у квітковому і не більше за 10 % у падевому меді. Якщо сахарози більше, це свідчить про фальсифікацію меду цукровим сиропом. У цукровому меді сахарози міститься більше за 5 %.

Хід дослідження.

1. У пробірку додають 5 см³ 0,25 % розчину меду, та додають 0,2 см³ 40 % розчину *NaOH*.
2. Суміш поміщують в киплячу баню на 10 хв., а потім охолоджують до температури +20...25 °С. Розчин забарвлюється у солом'яно-жовтий колір.

3. До 1 см³ охолодженого розчину додають 2 см³ 1 % розчину камфори в концентрованій соляній кислоті і ретельно струшують.

Результат: за наявності істинної сахарози в меді менше 2 % сахарози, розчин забарвлюється в світло-помаранчевий колір, за вмісту сахарози понад 2 % – розчин забарвлюється від вишневого до бордово-червоного кольору.

Спосіб 2

1. У колбу на 200 см³ відміряють 5 см³ розчину меду із масовою концентрацією 10 % і 45 см³ дистильованої води.

2. У колбу ставлять термометр і поміщають її у водяну баню, що попередньо нагрівають до 80 °С.

3. Доводять температуру вмісту колби до 68–70 °С (2–3 хв.).

4. Швидко додають 5 см³ хлороводневої кислоти у розведенні 1:5, перемішують і струшують.

5. Витримують за цієї температури 5 хв. і відразу охолоджують до 16–18 °С. Перед вийманням термометра із колби його попередньо ополіскують дистильованою водою.

6. Додають у колбу 1–2 краплі індикатора метилоранж і нейтралізують розчином натрію гідроксиду з масовою концентрацією 10 % до помаранчево-жовтого забарвлення.

7. Об'єм інверту доводять до 200 см³ і триразовим перевертанням колби перемішують одержаний розчин меду з масовою концентрацією 0,25 %.

8. Далі проводять визначення інвертованого цукру. Визначення інвертованого цукру у даному розчині проводять за описаною вище методикою.

Вміст сахарози в меді розраховують за формулою:

$$C = (X - Y) \times 0,95, \text{ де:}$$

C – вміст сахарози в меді, %

X – вміст інвертованого цукру після інверсії, %

Y – вміст інвертованого цукру до інверсії, %

0,95 – коефіцієнт

5.8. Визначення домішки сахарози методом мікроскопії (СОУ 01.25-37-371:2005)

Готують тонкі мазки меду: шпателем або скляною паличкою наносять 1–2 краплі меду (близько 0,1 см³) на предметне скельце, після чого краєм іншого предметного скельця або шпателем розподіляють його по поверхні предметного скельця таким чином, щоб утворився тонкий шар. Мазки переглядають під мікроскопом за збільшення 7×40; 10×40 або 15×20.

Кристали бурякового цукру мають форму брилок, іноді правильної геометричної форми (октаєдрів). Кристали глюкози – голчастої або зірчастої форми і в кілька разів менші за розмірами.

Наявність кристалів бурякового цукру свідчать про фальсифікацію меду буряковим цукром або цукровою пудрою.

5.9. Визначення масової частки відновлювальних цукрів після інверсії.

Приготування розчину калію заліzosиньородистого (червоної кров'яної солі) 1,0 г калію заліzosиньородистого розчиняють дистильованою водою у мірній колбі місткістю 100 см³ та доводять водою до позначки.

Приготування розчину метилового оранжевого. 0,02 г метилового оранжевого розчиняють у 10 см³ гарячої дистильованої води і після охолодження фільтрують через фільтрувальний папір.

Приготування стандартного розчину інвертованого цукру

1. 0,381±0,001 г, заздалегідь висушеної у ексікаторі упродовж 3 діб, сахарози кількісно переносять у мірну колбу місткістю 200 см³.

2. У колбу доливають 80 см³ дистильованої води та додають 5 см³ концентрованої хлороводневої кислоти.

3. Ставлять у колбу термометр і вміщують у нагріту до 80±2 °С водяну баню.

4. Уміст колби нагрівають до 67 – 70 °С і витримують за цієї температури рівно 5 хв. та негайно охолоджують до 20 °С.

5. У колбу додають 1 краплю розчину метилового оранжевого, нейтралізують її вміст розчином натрію гідроксиду з масовою концентрацією

25 % (до світло-жовтого забарвлення) та доводять уміст колби дистильованою водою до позначки і ретельно перемішують.

Концентрація стандартного розчину інвертованого цукру становить 0,4 г на 200 см³ або 2 мг на 1 см³.

Побудова калібрувального графіка

У сім конічних колб місткістю 100 см³ наливають по 20 см³ розчину калію заліzosиньородистого, по 5 см³ розчину натрію гідроксиду з масовою концентрацією 2,5 моль/дм³ та додають відповідно у кожну колбу 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5 см³ стандартного розчину інвертованого цукру (що відповідає 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 мг інвертованого цукру). У кожну колбу додають відповідно 4,5; 4,0; 3,5; 3,0; 2,5; 2,0; 1,5 см³ дистильованої води (об'єм суміші в кожній колбі повинен бути 35 см³). Уміст колби нагрівають до кипіння, кип'ятять рівно 1 хв. та негайно охолоджують до кімнатної температури.

Вимірюють оптичну густину зразків на фотоелектроколориметрі за довжини хвилі 440 нм проти дистильованої води у кюветі товщиною 10 мм.

Оптичну густину визначають у кожному розчині не менше трьох раз, потім вираховують середнє арифметичне значення кожного результату.

На міліметровому папері будують калібрувальний графік. Для цього на осі ординат відкладають виміряні у кожному зразку показники оптичної густини, по осі абсцис – вміст інвертованого цукру в мг, а точки перетинання їх на графіку з'єднують прямою лінією.

У мірну колбу місткістю 200 см³ вносять 20 см³ концентрованого розчину меду, додають 80 см³ дистильованої води та 5 см³ концентрованої хлороводневої кислоти (HCL). У колбу опускають термометр і ставлять у нагріту до 80 ° С водяну баню. Уміст колби нагрівають до 67–70 °С і витримують за цієї температури рівно 5 хв. та негайно охолоджують до 20 °С. У колбу додають 1 краплю розчину метилового оранжевого, нейтралізують її вміст розчином натрію гідроксиду з масовою концентрацією 25 % (до світло-жовтого забарвлення), доводять уміст колби дистильованою водою до позначки і ретельно перемішують.

У конічну колбу місткістю 100 см³ вносять: 10 см³ отриманого інвертованого розчину меду, 20 см³ розчину калію заліzosиньородистого та 5 см³ розчину натрію гідроксиду з масовою концентрацією 2,5 моль/дм³. Уміст колби нагрівають до кипіння, кип'ять рівно 1 хв. та швидко охолоджують до кімнатної температури.

Оптичну густина зразка вимірюють на фотоелектроколориметрі за довжини хвилі 440 нм проти дистильованої води у кюветі товщиною 10 мм.

Кількість відновлювальних цукрів після інверсії, мг, знаходять на калібрувальному графіку відповідно до отриманого значення оптичної густини зразка.

За кінцевий результат беруть середнє арифметичне значення оптичної густини двох паралельних зразків. Допустима розбіжність між результатами двох паралельних визначень не повинна перевищувати 5 %.

Оцінка реакцій. Масову частку відновлювальних цукрів до інверсії (X_1), %, вираховують за формулою:

$$X_1 = 5 \times a_1,$$

де a_1 – кількість відновлювальних цукрів, мг, знайдених із калібрувального графіка.

Масову частку відновлювальних цукрів після інверсії (X_2), %, вираховують за формулою:

$$X_2 = 5 \times a_2,$$

де:

a_2 – кількість відновлювальних цукрів, мг, знайдених із калібрувального графіка.

Масову частку сахарози (C), %, вираховують за формулою:

$$C = X_2 - X_1,$$

де:

X_1 – масова частка відновлювальних цукрів до інверсії, %;

X_2 – масова частка відновлювальних цукрів після інверсії, %.

Масову частку відновлювальних цукрів та сахарози, %, на безводну речовину вираховують множенням отриманих величин на коефіцієнт:

$$100 / (100 - W),$$

де:

W – масова частка води в меді, %.

5.10. Виявлення цукрового меду.

Цукровий (для підкорму) мед – продукт переробки бджолами сиропу, вважається фальсифікацією. Діастазне число цукрового меду 9,4-15 од. Готе (натурального – 6,5-50). Визначають цукровий мед, використовуючи органолептичні і хімічні показники: запах старих стільників, прісний, пустий смак, смальцеподібна кристалізація, пилок практично відсутній, загальна кислотність не більше 1, сахарози більше 5 %, зольність нижче за 0,1 %.

5.11. Виявлення фальсифікації меду желатином

Желатин додають у мед для підвищення густини (в'язкості). Як наслідок, погіршується смак та аромат меду, знижується діастазна активність та вміст інвертованого цукру, кількість білка підвищується. Домішок желатину виявляють за допомогою якісної реакції, що базується на здатності таніну осаджувати желатин з водного розчину меду.

У пробірку до 5 см³ розчину меду (1:2) додають 5-10 крапель 5 % розчину таніну. Утворення білих пластівців свідчить про наявність у меді желатину. Слабке помутніння оцінюється як негативна реакція на желатин.

5.12. Виявлення домішки борошна і крохмалю

Борошно або крохмаль додають у мед для утворення видимості кристалізації.

1. Приготування водного розчину меду у співвідношенні 1:2: 10 г меду розчиняють у 20 см³ дистильованої води за температури 20 °С.

2. У пробірку наливають 3-5 см³ водного розчину меду. Підігривають його до кипіння. Охолоджують за кімнатної температури. Додають 3-5 крапель розчину Люголя чи йоду з масовою концентрацією 0,1 моль/см³.

Результат: Поява синього забарвлення вказує на домішки борошна або крохмалю.

5.13. Виявлення домішки цукрової меляси

У разі додавання цукрової меляси в мед погіршуються його органолептичні показники, знижується вміст інвертованого цукру і діастазна активність. Фальсифікат має праве обертання.

Спосіб 1. Реакція із сріблом азотнокислим

Приготування розчину меду у співвідношенні 1:2:10 г меду розчиняють у 20 см³ дистильованої води за температури 20 °С.

У пробірку наливають 5 см³ розчину меду (1:2). Додають 5-10 крапель (від 0,25 см³ до 0,50 см³) 5 % срібла азотнокислого (5 г срібла азотнокислого поміщають у мірну колбу місткістю 100 см³ і доливають дистильованої води до мітки).

Результат: Натуральний мед осаду не дає. Помутніння суміші і поява білого осаду свідчить про присутність у медові цукрової меляси.

Спосіб 2. Реакція з свинцем оцтовокислим і метиловим спиртом

У колбі змішують 5 см³ 10 % розчину меду, 2,5 г свинцю оцтовокислого і 22,5 см³ метилового спирту. У разі наявності цукрової (бурякової) меляси утворюється значний жовтувато-білий осад. Розчин натурального меду стає ледь каламутним.

5.14. Визначення домішки крохмальної меляси

Крохмальну патоку одержують шляхом гідролізу крохмалю слабким розчином сірчаної кислоти (H_2SO_4) залишки якої потім нейтралізують вуглекислим кальцієм (CaO_3). Внаслідок взаємодії сірчаної кислоти та вуглекислого кальцію утворюється сірчаноокислий кальцій ($CaSO_4$) який виявляють за допомогою хлористого барію ($BaCl_2$). В результаті реакції утворюється нерозчинний у воді сірчаноокислий барій ($BaSO_4$).

Додавання в мед крохмальної меляси спричиняє в ньому ті самі зміни, що і фальсифікація цукровою мелясою. Для визначення цієї суміші використовують якісні реакції.

Спосіб 1. Реакція з барієм хлористим

За технологічної обробки крохмальної меляси для нейтралізації сірчаної кислоти використовують кальцій вуглекислий. Залишкові кількості його, що містяться у мелясі, реагують з барієм хлористим.

1. Готують розчин меду у співвідношенні 1:2: 10 г меду розчиняють у 20 см³ дистильованої води за температури 20 °С.

2. У пробірку наливають 5 см³ профільтрованого розчину меду (1:2) і додають по краплями розчин барію хлористого з масовою концентрацією 10 %.

Результат: Біле помутніння і білий осад, що з'явився після додавання перших крапель реактиву, вказує на наявність у меді домішку крохмальної меляси.

Спосіб 2. Реакція з нашатирним спиртом

За технологічної обробки крохмальної меляси для зацукровування крохмалю використовують сірчану кислоту, залишкову кількість якої визначають за допомогою нашатирного спирту.

1. У пробірку наливають 2 см³ розчину меду (1:2) і додають по краплям (5-10 крапель) нашатирного спирту.

Результат: За наявності крохмальної меляси розчин зафарбовується у бурій колір і випадає бурій осад (амоній сірчаноокислий).

Спосіб 3. Спиртова реакція

Декстрини крохмальної меляси під дією спирту в присутності кислот випадають в осад. Декстрини натурального меду із-за незначного їх вмісту не осаджуються.

В одну колбу наливають 10 см³ нагрітого розчину меду (1:2), додають 3–5 крапель водного розчину таніну з масовою концентрацією 10 %, вміст струшують і фільтрують. У другій колбі змішують 2 см³ фільтрату, 2 краплі концентрованої сірчаної кислоти (питома вага 1,19) та 20 см³ спирту етилового з масовою концентрацією 96 %.

Результат: Утворення в суміші інтенсивного помутніння, що випадає в осад свідчить про фальсифікацію меду крохмальною мелясою.

5.15. Визначення натуральності меду за допомогою люмінесцентного аналізу за допомогою опромінювача люмінесцентного ОАД-41 або іншого приладу аналогічної марки

Приготування водного розчину меду у співвідношенні 1:2. Розчин меду готують як вище вказано, фільтрують через фільтрувальний папір і поміщають у пробірки, які при просвічуванні не флуоресціюють.

У пробірку наливають 10 см³ водного розчину меду і просвічують. Просвічування проводять в темній кімнаті за температури (20±2) °С люмінесцентним випромінювачем, розташованим під кутом 45° до пробірки з водним розчином меду, при цьому пробірку тримають на відстані від 4 см до 5 см від випромінювача.

Візуальну оцінку флуоресценції можна провести ще у такий спосіб: 5 г меду поміщають на не флуоресціююче предметне скельце завтовшки від 2 мм до 3 мм.

Результат: Натуральний квітковий мед високої якості флуоресціює жовтим кольором з зеленкуватим відтінком. Мед низької якості дає світіння трав'янисто-зеленого та синьо-зеленого кольору. Штучний та фальсифікований цукром мед – сіро-синього кольору.

5.16. Визначення домішки падевого меду

Бджоли збирають падь у засушливі роки і переважно в жаркій період (друга половина червня), інколи на весні і ранньої осені, вранці, поки вона ще не загустіла.

Падевий мед належить до натуральних медів. Порівняно з квітковим він містить більше декстринів, сахарози, азотистих і мінеральних речовин, але менше редукуючих цукрів. Його дозволяється реалізовувати, але на посуд з падевим медом наклеюють етикетку з написом «Мед падевий».

5.16.1. Органолептичні дослідження падевого меду

Колір падевого меду може бути від світло-жовтого (з хвойних порід дерев) до темного (з листяних порід). Запах деяких видів падевого меду інколи неприємний, аромат слабкий або відсутній.

Смак меду специфічний, буває із слабким гірким присмаком, неприємний. В'язкість значно вища ніж у квіткового (падевий мед довгий час в роті тримається грудочкою).

Бджоли запечатують цей мед у щільниках так само як і квітковий. Після відкачування він кристалізується дрібними (світлий мед) і великими (темний мед) кристалами. Падевий мед, зібраний із листяних порід дерев, кристалізується погано. За незначного вмісту паді мед за органолептичними показниками мало відрізняється від квіткового.

Щоб відрізнити падевий мед від квіткового використовують якісні та кількісні методи досліджень. Якісні реакції базуються на тому, що в результаті взаємодії деяких реагентів «падеві» речовини випадають в осад (головним чином декстрини).

5.16.2. Спиртова реакція за В. Г. Колоболотським

У пробірці змішують 1 см³ водного розчину меду (1:2) і 10 см³ 96 % спирту. Після збовтування розчин падевого меду мутніє, набуває молочно-білого кольору, потім у ньому випадають в осад пластівці.

5.16.3. Вапняна реакція

У пробірці одну об'ємну частину водного розчину меду у співвідношенні 1:1 змішують з двома об'ємними частинами вапняної води і нагрівають до кипіння. Для приготування води беруть одну частину негашеного вапна й одну частину води, розчин витримують 12 годин (протягом цього часу 2-3 рази перемішують), верхній прозорий шар рідини зливають і використовують для реакції. При наявності падевого меду в пробірці утворюються пластівці бурого кольору, що випадають в осад.

5.16.4. Реакція з оцтовокислим свинцем

У пробірку наливають 2 см³ водного розчину меду у співвідношенні 1:1, додають 2 см³ води і 5 крапель 25 % розчину оцтовокислого свинцю, ретельно перемішують, ставлять у водяну баню за температури 80...100 °С на 3 хвилини.

Результат: Утворення пухких пластівців, що випадають в осад, свідчить про позитивну реакцію на падь. Помутніння рідини будь-якого ступеня без пластівців та осаду вважається негативною реакцією.

Підготовку проб для визначення вмісту токсичних елементів проводять згідно з ГОСТ 26929.

Показники безпечності меду бджолиного натурального наведені в таблиці 7.

Таблиця 7

Показники безпечності меду бджолиного натурального

№ з/п	Показники досліджень	Допустимі рівні, мг/кг, не більше
Токсичні елементи:		
1.	Свинець	1,0
2.	Арсен	0,5
3.	Кадмій	0,05
Пестициди:		
4.	ГХЦГ та його ізомери	0,005
5.	ДДТ та його метаболіти	0,005
6.	Залишкова кількість інших пестицидів	не допускається

План НАССР традиційно складається з послідовних кроків, що служать для виявлення та запобігання ризикам на етапі їх можливого прояву з метою підвищення рівня безпеки продукції. Однак найважливішим і вимагають пильної впливу є аналіз ризиків.

Небезпечні фактори при виробництві меду розділені на три групи.

Біологічні фактори:

- Бродіння. З метою запобігання бродіння мед слід оберігати від впливу вологи або повітря. Необхідно забезпечити, щоб виймається продукт не піддавався впливу повітря протягом тривалих періодів часу і містився в герметичних контейнерах;

- Ботулотоксин, що виробляється бактеріями *Clostridium botulinum*. Мед може містити спори, оскільки продукт недостатньо нагрівається, щоб знищити патоген, тому необхідно, щоб все обладнання було повністю очищено. Слід ретельно контролювати контакти з землею вуликів і рамок.

Хімічні фактори:

- Акарициди – пестициди, які використовуються для боротьби з кліщами. Завжди необхідно дотримуватися інструкції виробника, не слід застосовувати ветеринарні препарати, коли стільники знаходяться у вулику;

- Інсектициди. Необхідно подбати про безпечний вхід у вулик для зниження ризику потрапляння воскової молі, стільники зберігають в штабелях або в запечатаних мішках;

- Деревні антисептики. Слід використовувати виключно продукти, які підходять для бджолиних вуликів або не використовувати їх взагалі;

- Чистячі засоби. Варто дотримуватися інструкції виробника щодо пропорцій розбавлення та обмежень на препарати для обробки, ретельна промивка інвентаря перед використанням;

- Отруйні рослини. Регулярно проводити хімічний аналіз або органолептичні тести для визначення забруднення, за позитивних результатах продукт необхідно утилізувати.

Фізичні фактори:

- Пил і бруд. Не ставити повні стільники безпосередньо на землю. Забезпечувати використання поліетиленових листів на території пасіки, під час транспортування і в зоні вилучення. Все обладнання повинно бути очищено до його використання;

- Залишки комах і воскових частинок. Забезпечте потрібну фільтрацію меду;

- Скло. Ретельно стежити за контейнерами при митті та перед їх наповненням, відбракувати всі надтріснуті контейнери;
- Дерево. Слідкувати, щоб вулики були неушкодженими, не використовувати пошкоджені частини вулика. Забезпечити потрібну фільтрацію для видалення всіх частинок;
- Метал. Регулярно перевіряти всі металеві інструменти та обладнання на предмет наявності в них пристосувань, іржі або пошкоджень. Забезпечити потрібну фільтрацію меду і не використовувати його в разі виявлення домішок.

6. СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бджільництво. Терміни та визначення понять: ДСТУ 2154 – 2003. – К., Держспоживстандарт України, 2003. – 32 с. (Національний стандарт України).
2. Безпечність та якість меду та апіпродуктів: монографія / [Н.М. Богатко, Т.Г. Мазур, Л.М. Богатко, І.В. Яценко, Т.В. Дудус, Савчук Г.В., Богатко Д.Л.]. Біла Церква, 2020. 144 с.
3. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва /О.М. Якубчак, В.І. Хоменко, С.Д. Мельничук та ін.; За ред. О.М. Якубчак, В.І. Хоменка. Київ, 2005. 800 с.
4. Ветеринарно-санітарна експертиза меду та продуктів бджільництва. Порядок проведення: СОУ 01.25-37-371:2005. Київ. Мінагрополітики України, 2005. 26 с. (Стандарт організації України).
5. Ветеринарно-санітарні правила для ринків, затверджені наказом Головного державного інспектора ветеринарної медицини 04.06.96 за № 23 та зареєстровані в Міністерстві юстиції України 19.06.96 за №314/1339
6. Директиви 2001/110/ЄС от 20 грудня 2001 року відносно меду <http://data.europa.eu/eli/dir/2001/110/oj>
7. Мед натуральний. Технічні умови: ДСТУ 4497:2005. – К., Держспоживстандарт України, 2007. 21 с. (Національний стандарт України).
8. Положення про державну лабораторію ветеринарно-санітарної експертизи на ринку, затверджене наказом Держдепартаменту ветеринарної медицини 15.04.2002 № 16 та зареєстроване в Міністерстві юстиції України 29.04.2002 р за № 404/6692
9. Про затвердження порядку відбору зразків продукції тваринного, рослинного і біотехнологічного походження для проведення досліджень. затверджена Постанова Кабінету Міністрів України від 14 червня 2002 року № 833
10. Продукти бджільництва: технологія отримання, оцінка якості, сфери застосування: навчально-методичний посібник //В.Г. Прудников, Г. Л. Лисенко, А. Л. Леппа, І. М. Гейда, К. Д. Бурковська. Харків: ФО-П Леонов Д.С., 2021. 224 с.

7. ДОДАТКИ

Додаток 1

Органолептичні і фізико-хімічні показники натурального меду згідно з «Правилами ветсанекспертизи меду на ринках»

Показники	Квітковий	Падевий
Аромат	специфічний, чистий, приємний від слабкого до сильного	менше виражений
Колір	від безколірного до коричневого. Переважають світлі тони, за винятком гречаного, вересового і каштанового меду	від світло- до темно-бурштинового. З хвойних дерев світлих, а з листяних дуже темних тонів
Смак	солодкий, ніжний, приємний, без сторонніх присмаків (каштановий з гіркуватим присмаком)	солодкий, менш приємний, інколи з гіркуватим присмаком
Консистенція	до кристалізації сиропоподібна, в'язка, після кристалізації – густа	під час зберігання дуже густа. Розшарування не допускається
Кристалізація	від дрібнозернистої до великозернистої	
Ознаки бродіння	не допускаються	не допускаються
Вміст води, не більше, %	21	21
Інвертований цукор, не менше, %	75	70
Вміст сахарози, не більше, %	5	10
Діастазне число, мл 1% крохмалю	залежно від затвердженого в окремих регіонах	
Вміст олова в 1 кг, не більше, г	–	–
Загальна кислотність, °Т	1 – 4	1 – 4
Мінеральні речовини, %	0,1 – 0,5	0,3 – 1,0
Реакція на оксиметилфурфурол	не допускається	не допускається
Питома вага, г/см ³	1,409	1,409
Оптична активність	переважно лівообертаючі	переважно право обертаючі
Показник заломлення (рефракція)	1,4840	1,4840
Механічні домішки	не допускаються	не допускаються

Фізико-хімічні показники меду натурального відповідно ДСТУ 4497 :2005

Назва показників	Мед вищого гатунку	Мед першого гатунку
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
Масова частка відновлювальних цукрів (до безводної речовини), % не менше	80,0	70,0
Масова частка сахарози (до безводної речовини), %, не більше	3,5	6,0
Діастазне число (до безводної речовини), од. Готе, не менше	15,0	10,0
Вміст гідроксиметилфурфуролу (ГМФ), мг на 1 кг, не більше	10,0	25,0
Кислотність, міліеквіваленти гідроокису натрію (0,1 моль/дм ³)	40,0	50,0
Вміст проліну, мг на 1 кг, не менше	300	300
Електропровідність, мС/см	0,2 – 1,0	0,2 – 1,5
Якісна реакція на наявність паді	негативна або молочно-біла каламуть	негативна або молочно-біла каламуть
Примітка. Для меду з акації білої діастазне число може дорівнювати не менше ніж 5 од. Готе, масова частка сахарози не більше ніж 10 %; вміст проліну не менше ніж 200 мг на 1 кг		

Зразок бланку експертного висновку з лабораторії ветеринарно-санітарної експертизи меду на ринку

Харківська регіональна державна лабораторія Держпродспоживслужби
Лабораторія ветеринарно-санітарної експертизи
_____ ринок

ЕКСПЕРТНИЙ ВИСНОВОК № _____

« ____ » _____ 20 ____ р.

Прізвище, ім'я, по батькові продавця _____

Місце проживання _____

МЕД (ПРОДУКТИ БДЖІЛЬНИЦТВА)

Назва	Кільк. місьць	Маса (вага, кг)	Результати дослідження					Термін реалізації
			уміст води %	кислотність; град.	діагност. число од. Готте	інвертн. цукор ‰	Інші дослідження	

Лікар ветеринарної медицини _____

Зразок ветеринарно-санітарного паспорту пасіки

Ветеринарно-санітарний паспорт
пасіки № 27

Видано *Виктор Виктор Иванович*

IV. Лабораторні дослідження

Назва хвороби й дата її виникнення	Клінічні ознаки хвороби та епізоотологічні дані	Джерело зараження	Дата введення обмеження й ветеринарно-санітарні заходи
<i>Нозематоз</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>Експ. № 59-60</i>
<i>Варроатоз</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>Експ. № 59-60</i>
<i>Нозематоз</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>Експ. № 55-60</i>
<i>Варроатоз</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>Експ. № 55-60</i>
<i>Нозематоз</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>Експ. № 55-60</i>
<i>Варроатоз</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>Експ. № 55-60</i>
<i>Нозематоз</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>Експ. № 55-60</i>
<i>Варроатоз</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>Експ. № 55-60</i>
<i>Нозематоз</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>Експ. № 55-60</i>
<i>Варроатоз</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>Експ. № 55-60</i>
<i>Нозематоз</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>Експ. № 55-60</i>
<i>Варроатоз</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>Експ. № 55-60</i>
<i>Нозематоз</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>Експ. № 55-60</i>
<i>Варроатоз</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>Експ. № 55-60</i>
<i>Нозематоз</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>Експ. № 55-60</i>
<i>Варроатоз</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>- не виявлено</i>	<i>Експ. № 55-60</i>