

**Національна академія аграрних наук України**  
**Національний науковий центр**  
**«Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича»**

**Критерії щодо визначення якості монофлорного меду з ріпаку**  
**Науково-методичні рекомендації**

**Київ – 2024**

УДК 638.162.3:543

Науково-методичні рекомендації з визначення монофлорного меду з ріпаку. Документ складено із урахуванням вимог національних стандартів (ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови», Вимоги до меду (Наказ МінАПК № 330 від 19.06.2019), Державна фармакопея України, міжнародні стандарти для меду Кодексом Аліментаріус, Директиві ЄС 110/2001, харчовими стандартами ФАО/ВООЗ та результатів наукових досліджень авторів.

**Рекомендації розглянуті та схвалені вченою радою ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича» (протокол № 5 від 10.10.2024 р.)**

**Розробники: Людмила Миколаївна Лазарева, Лариса Іванівна Акименко, Володимир Олексійович Постосенко**

Рецензенти:

О.М. Литвиненко, кандидат біологічних наук, заступник директора з наукової роботи ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича»;

В.І. Діденко, доктор філософії, учений секретар ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича»

## Зміст

Вступ	3
1 Сфера застосування	5
2 Нормативні посилання	5
3 Терміни, визначення понять	6
4 Технічні вимоги	6
5 Приймання	8
6 Методи контролювання	8
7Транспортування та зберігання	24
Додаток А Бібліографія	25
Додаток Б Фото препаратів меду (пилкові зерна медоносних рослин у меді)	27

## Вступ

Як медонос ріпак дає унікальний за властивостями мед: мед з ріпаку належить до весняних медів, бджоли виробляють його в час масового цвітіння ріпаку у квітні – травні, коли цвітіння інших рослин ще не розпочалося [1,2]. Великі площі посіву (108665 га в 2024 році в Україні ) цієї культури забезпечують чистий монофлорний мед, у якому є досить багато пилку з ріпаку і менше пилку інших рослин [3]. Мед з ріпаку називають «рідким бурштином» за його властивості, яких немає в інших сортах меду [4] тому, що «родина Хрестоцвітих це справжня скарбниця рослин з антибактеріальними властивостями. Рослини цієї родини їдять, прикладають до рани, присмачують ними їжу, додають до фіточаїв, тощо. Тому цілком логічно, що ріпаковий мед має чудові антибактеріальні властивості» і «ріпаковий мед дуже авторитетний в європейських країнах. [5].

Ріпаковий мед містить всього 19% води, тому і кристалізується так швидко. При зберіганні кристалізація цього продукту, також відбувається дуже швидко - він зберігає в'язку структуру протягом 3-4 тижнів, а далі стає зернистим і біліє [6, 7].

Важливо відмітити, що у випадку ріпакового меду його особливості складу, текстури, смаку і аромату є передумовою його профілактичних і лікувальних властивостей. Лікувальна дія меду також визначена його складом та модулюється співвідношенням компонентів з антиоксидантною активністю (ферменти каталаза, глюкозооксидаза, пероксидаза) та інших білків, амінокислот, каротиноїдів, продуктів реакції Майяра та фенолів) та протимікробною дією [8, 9, 10].

За складом цукрів мед з ріпаку включає глюкозу та фруктозу (від 38 до 44%); глюкоза (близько 31-36%), декстрини, що відомі своїми корисними якостями для травлення, серцево-судинної системи, містить велику кількість аскорбінової кислоти, вітамінів, як В, К, Е. Продукт містить більш ніж 300 корисних мікроелементів та мінералів. У нього немає аналогів

по складу мікроелементів, зокрема, таких необхідних людині, як йод, залізо, фосфор, натрій, калій, цинк.

Кількість і співвідношення інгредієнтів, що входять до складу цього продукту, подібні співвідношенням в крові людини — так що цей склад ідеальний для лікування хвороб крові і серцево-судинних захворювань. Окремо варто відзначити бор — його зміст у меді з ріпаку дуже високий. Він підтримує стабільний стан нервової системи, налагоджує роботу багатьох внутрішніх органів. Завдяки бору мед сприяє регенерації тканин організму. Вживання ріпакового меду стимулює виділення енергії і прискорення обміну речовин. У його складі знаходяться такі стимулятори, як лізоцим, рослинні антибіотики, перекис водню і корисні ферменти [11, 12, 13, 14]. Важливою умовою, щодо використання меду з ріпаку в харчуванні людиною та виготовлення різноманітних видів продукції, є висока якість його у відповідності до національних стандартів [15, 16] та міжнародних вимог [17, 18, 19].

**Мета** - ідентифікація монофлорного меду з ріпаку. Надані характерні органолептичні та фізико-хімічні показники, а також уміст домінуючих пилоквих зерен в меді з ріпаку.

## **1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

Методичні рекомендації поширюється на окремі види натурального квіткового меду – монофлорні меда, що виробляється медоносними бджолами з нектару квітів рослин переважно з одного виду .

## **2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

В методичних рекомендаціях використані нормативні посилання на наступні стандарти:

ГОСТ 14919-83 Электроплиты, электроплитки и жарочные электрошкафы бытовые. Общие технические условия

ГОСТ 24104-88E Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия (Ваги лабораторні загального призначення та зразкові. Загальні технічні умови).

ГОСТ 66672-75 Стекла покровные для микропрепаратов. Технические условия (Скельця покрівне для мікроскопа. Технічні умови)

ГОСТ 9147-80 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия (Посуд та обладнання лабораторне фарфорове. Технічні умови)

ГОСТ 9284-75 Стекла предметные для микроскопа. Технические условия (Скельця предметні для мікроскопа Технічні умови)

ДСТУ 2154:2015 Бджільництво. Терміни та визначення понять.

ДСТУ 4221:2003. Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови.

ДСТУ 4497:2005. Мед натуральний. Технічні умови. – [На заміну ГОСТ 19792-87; чинний від 2007-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 21 с

ДСТУ ISO 3696:2003 Вода для застосовування в лабораторіях. Вимоги та методи перевіряння (ISO 3696:1987, IDT)

ДСТУ ISO 4787:2009 Посуд лабораторний скляний. Посуд мірний. Методи використання та перевіряння місткості (ISO 4787:1984, IDT)

ДСТУ ISO 4787:2009 Посуд лабораторний скляний. Посуд мірний. Методи використання та перевіряння місткості (ISO 4787:1984, IDT)

Про затвердження Вимог до меду. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства від 19.06.2019 № 330, який зареєстрований в Міністерстві юстиції України 04.07.2019 за № 725/33696. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0725-19#Text>

Codex Alimentarius Commission. Revised Codex Standard for honey, Codex STAN 12-1981, Rev. ( 1987), Rev.2( 2001). Council Directive 2001|110|ES of 20 December 2001 relation to honey ( Text).-Official Journal of the European Communities.-2002.-L.10.-P.47-52.

### **3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ**

В методичних рекомендаціях застосовані терміни згідно ДСТУ 4497:2005: ,

3.1 Мед з ріпаку: мед, вироблений медоносними бджолами з нектару переважно з квіток ріпаку.

3.2 Згідно вимог до меду, мед монофлорний квітковий (нектарний) - мед, у якому переважають пилкові зерна одного виду рослин у кількості не менше ніж 30 % для всіх видів меду, а для меду з акації та липи - не менше ніж 20 %;

### **4 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ**

#### **4.1 Характеристики**

Монофлорний мед – це мед, виготовлений із нектару який містить домінуючи пилкові зерна переважно одного виду рослин.

4.1. Монофлорні меди відповідають вимогам ДСТУ 4497:2005 , Вимог до меду (наказ Міністерства аграрної політики та продовольства від 19.06.2019 № 330).

4.1. Монофлорний мед за органолептичними показниками повинен відповідати характеристикам, зазначеним у таблиці 1.

Таблиця 1 – Органолептичні показники монофлорного меду з ріпаку

Назва показника	Характеристика меду з ріпаку
Колір	Від білого до світло-жовтого
Смак	Солодкий, специфічний, який залишає тривалий присмак та приємну гіркоту у роті
Аромат	Специфічний, витончений, слабкий та ніжний
Консистенція	Щільна
Кристалізація	Дрібнозерниста
Ознаки бродіння (закисання)	Не допускаються
Механічні домішки	Не допускаються

4.1.4 За фізико-хімічними показниками мед натуральний повинен відповідати нормам, зазначеним у таблиці 2.

Таблиця 2 - Фізико-хімічні показники монофлорних медів

Назва показника	Характеристика і значення показників якості меду з ріпаку
Видовий склад пилоквих зерен, %, не менше*	45,0
Масова частка води, %, не більше	20,0
Масова частка відновлюючих сахарів (до безводної речовини), %, не менше	80,0
Масова частка сахарози (до безводної речовини), %, не більше ніж	6,0
Діастазне число (до безводної речовини), од.Готе, не менше	15,0
Вміст проліну, мг на 1 кг, не менше	180,0
Електропровідність, мС/см*	0,56-0,63

## 4.2 МАРКУВАННЯ

Маркування пакувальних одиниць і транспортної тари з монофлорними медами виконують згідно ДСТУ 4497:2005

з додатковим введенням наступних даних

:- ботанічного походження меду (мед з ріпаку)

## 4.3 ПАКУВАННЯ

Пакування меду - згідно ДСТУ 4497:2005

## 5.ПРИЙМАННЯ

Приймання меду здійснюють згідно ДСТУ 4497:2005

з додатковим введенням у документ о якості наступних даних:

- ботанічного походження меду (мед з ріпаку )

## 6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ. ПІДХОДИ ШОДО ВИЗНАЧЕННЯ МОНОФЛОНОСТІ МЕДУ З РІПАКУ

Для визначення монофлорного меду з ріпаку пропонуємо проводити оцінку якості меду за основними критеріями в декілька підходів.

Перший підхід: Дослідження та визначення специфічних для монофлорного меду з ріпаку органолептичних показників (консистенція, колір, смак, аромат, кристалізація) та кількісного показника масової частки води.

Другий підхід: На другому етапі для монофлорного меду з ріпаку проводити дослідження та визначення характерних для монофлорного меду з ріпаку фізико-хімічних показників (діастаза, відновлювальні цукрі, сахароза) та ботанічного походження за показником пилкового складу.

Третій підхід: дослідження специфічних для монофлорного меду з ріпаку критеріїв, що характеризують його натуральність (пролін, електропровідність)

**6.1 Відбір зразків-** згідно ДСТУ 4497:2005

**6.2 Органолептичні методи контролю**

**6.2.1 Колір, кристалізацію меду та наявність ознак бродіння** визначають візуально при денному освітленні в стакані прозорого скла, об'ємом не менше, ніж 100 см<sup>3</sup> в кожній відібраній пакувальній одиниці.

Ознаками бродіння вважають активне піноутворення на поверхні або в масі меду, газовиділення, наявність специфічного запаху та присмаку.

**6.2.2 Смак меду** визначають смакуючи кілька грамів меду. Мед повільно роздавлюють між язиком та піднебінням. Послідовно проводять дві дегустації меду.



### **6.2.3 Аромат меду**

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

Повторне визначення проводять на іншій пробі меду.

### **6.2.4 Консистенція меду**

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

рідка консистенція - на шпателі залишається невелика кількість меду, який швидко стікає дрібними краплями;

в'язка консистенція - на шпателі залишається значна кількість меду, який стікає великими, видовженими краплями;

дуже в'язка - на шпателі залишається значна кількість меду, який при стіканні утворює довгі смужки;

щільна - шпатель занурюється в мед під тиском.

## **6.3 Вміст домінуючих пилкових зерен**

### **6.3.1 Апаратура, матеріали**

- мікроскоп біологічний із збільшенням 1000 х;
- камера Горяєва для підрахунку формених елементів крові;
- дозатор піпеточний з об'ємом дозування до 1 см згідно з ГОСТ29227
- центрифуга електрична зі швидкістю обертів до 5000 об/хв;
- терези лабораторні 2-го класу точності з найбільшою межею зважування 200 г згідно з ГОСТ 24104;
- пробірки центрифужні згідно з ГОСТ 25336;
- баня водяна;
- термометр ртутний лабораторний до 100 °С згідно з ГОСТ 28498;
- стакани хімічні місткістю 50-100 см<sup>3</sup> згідно з ГОСТ 25336;
- Скло предметне згідно ГОСТ9284.

- Скло покривне згідно ГОСТ 6672.

### **6.3.2. Реактиви**

- вода дистильована згідно з ГОСТ 6709.

- Гліцерин згідно ГОСТ 6259,

- Желатин харчовий згідно з ГОСТ11293

- Фенол згідно з ГОСТ23519

- Гліцериновий желатин , виготовлений по 8.1

### **6.3.4 Проведення випробування**

Підготовка до випробування

Гліцериновий желатин виготовлюють наступним чином: до 7 г желатина згідно з ГОСТ11293 додають 19 см<sup>3</sup> дистильованої води (теплой), після набухання додають гліцерина 33 см<sup>3</sup> згідно з ГОСТ6259 та 1 г фенола згідно з ГОСТ 23519 і все перемешивають. З кожним використанням прогрівають.

Приготування препарату меду

В хімічному стакані зважують 20 г меду з точністю до 0,01 г, додають 20 см<sup>3</sup> дистильованої води, вміщують розчин у водяну баню за температури 40°С і нагрівають до повного розчинення меду. Далі розчин меду переливають у центрифужні пробірки та центрифугують зі швидкістю 2500-3000 об/хв. протягом 10 хв. З кожної пробірки зливають верхній шар, центрифужні пробірки поміщають на фільтрувальний папір під кутом 45° для видалення розчину. До осаду додають краплю дистильованої води перемішують та з допомогою дозатора беруть краплю переносять на предметне скло згідно ГОСТ 9284 та рівномірно розподіляють гранню покривного скла згідно ГОСТ 6672. Скло з осадом прогрівають при температурі не вище 40° С до повного висушування осаду. Гліцериновий желатин розігрівають на водяній бані не вище 40° С. На попередньо прогріто покривне скло наносять краплю гліцеринового желатину та повільно опускають на підсушений осад.

Перегляд препарату під мікроскопом проводять після застигання гліцеринового желатину

При підрахунку пилкових зерен підбирають таке збільшення мікроскопу , щоб їх число у кожному поле зору було рахунковим. Поле зору, в яких проводять підрахунок повинно бути, по можливості рівномірно розподіляти по рядам. По кожному ряду підраховують не менше 100 пилкових зерен. Перші п'ять рядів розподіляють рівномірно по площадці препарату. Таким чином, сума під рахункових пилкових зерен повинна бути не менше 500.

Кількість пилкових зерен кожного виду розраховують за формулою( 1):

$$X = 100 a / b \quad ( 1 )$$

де X – кількість пилкових зерен кожного виду, %;

a - підраховане число пилкових зерен кожного виду, шт;

b - Загальне число підрахованих пилкових зерен, шт;

100- коефіцієнт перерахунку відносної частки в проценти.

**Фізико – хімічні методи контролю** здійснюють згідно ДСТУ 4497:2005

#### **6.4. Визначення масової частки води**

##### **6.4.1 Обладнання та реактиви**

- рефрактометр з ціною поділки шкали не більше ніж  $1 \times 10^{-3}$ ;
- водяна баня;
- термометр ртутний лабораторний до  $100^{\circ}\text{C}$ ;
- пробірки скляні.

##### **6.4.2 Підготовка до випробування**

Рідкий мед готовий до використання. Закристалізований мед вносять в пробірку, щільно закривають гумовою пробкою і нагрівають на водяній бані за температури  $60^{\circ}\text{C}$  до повного розчинення кристалів. Потім пробірку охолоджують до кімнатної температури. Воду, сконденсовану на внутрішній поверхні стінок пробірки і масу меду старанно змішують скляною паличкою.

##### **6.4.3 Проведення випробування**

Краплю рідкого меду наносять на призму рефрактометра і вимірюють коефіцієнт заломлення.

##### **6.4.4 Інтерпретація результатів**

Отриманий коефіцієнт заломлення перераховують на масову частку води в меді відповідно до таблиці 1.

Якщо визначення проводять за температури нижче або вище 20 °С, враховують 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 похибка випробування*

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

*Таблиця 1*

#### **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	19,2	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		

## **6.5. Визначення діастазного числа**

### **6.5.1 Обладнання та реактиви**

- ваги лабораторні 2-го класу точності;
- спектрофотометр;
- р-Н метр із ціною поділки 0,1 одиниці;
- водяна баня;
- електроплитка;
- пробірки скляні;
- стакани хімічні;
- піпетки мірні;
- колби мірні на 50 см<sup>3</sup>;
- секундомір;
- крохмаль розчинний для йодометрії, розчин із масовою часткою 0,25 %, ч.;
- кислота оцтова льодяна, розчин концентрації 0,2 моль/дм<sup>3</sup>, х.ч.;
- натрій оцтовокислий 3-водний, розчин концентрації 0,2 моль/дм<sup>3</sup>, х.ч.;
- натрій хлористий, розчин концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, ч.д.а.;
- 2,4-динітрофенол, ч.д.а.;
- йод, стандарт-титр 0,25 моль/дм<sup>3</sup>, водний розчин концентрації 0,25 моль/дм<sup>3</sup>;
- вода дистильована.

### **6.5.2 Підготовка до випробування**

*Приготування йоду, стандарт-титр 0,25 моль/дм<sup>3</sup>, водний розчин концентрації 0,25 моль/дм<sup>3</sup>*

Фіксанал йоду кількісно переносять в мірну колбу на 1 дм<sup>3</sup> і доводять до мітки дистильованою водою.

### *Приготування 0,2 М оцтової кислоти*

Фіксанал оцтової кислоти кількісно переносять в колбу на 500 см<sup>3</sup> і доводять до мітки дистильованою водою.

### *Приготування 0,2 М оцтовокислого натрію*

27,22 г оцтовокислого натрію трьохводного зважують з похибкою не більше ніж 0,01 г, розчиняють в 500 см<sup>3</sup> дистильованої води, кількісно переносять в мірну колбу об'ємом 1 дм<sup>3</sup> та доводять до позначки дистильованою водою.

### *Приготування 0,2 М ацетатного буферного розчину рН 5,0*

Ацетатний буферний розчин готують, змішуючи одну об'ємну частину розчину оцтової кислоти і три об'ємних частини розчину оцтовокислого натрію до рН 5,0. Перевіряють рН розчину потенціометричне і у випадку відхилення від рН 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 %).

### *Приклад:*

120 см<sup>3</sup> 0,2 М оцтової кислоти змішують з 360 см<sup>3</sup> 0,2 М оцтовокислого натрію, виводять рН-5, додаючи один чи другий розчин, відмірюють точно об'єм 480 см<sup>3</sup> і розчиняють у розчині попередньо зваженого з точністю 0,001 г 0,672 г 2,4-динітрофенолу.

Зберігають в холодильнику не більше 12-ти місяців.

### *Приготування розчину крохмалю*

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

### *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 0,1 М розчину натрію хлористого.

Отриману суміш старанно збовтують не менше, ніж 5 хвилин. Зберігають в холодильнику не більше 3-х місяців.

*Приклад:*

200 см<sup>3</sup> крохмалю, 125 см<sup>3</sup> ацетатного буферу та 25 см<sup>3</sup> 0,1 М хлориду натрію ретельно перемішують протягом 5 хвилин.

Зберігають в холодильнику не більше одного тижня.

*Приготування розчину меду*

5 г меду зважують в хімічному стакані з похибкою не більше ніж 0,01 г, розчиняють в 10 см<sup>3</sup> дистильованої води, кількісно переносять в мірну колбу об'ємом 50 см<sup>3</sup> та доводять дистильованою водою до позначки.

### **6.5.3 Проведення випробування**

В три пробірки наливають по 14,0 см<sup>3</sup> комбінованого реактиву. Пробірки закривають пробками і вміщують на 10 хв у водяну баню за температури 40 °С. Потім в дві пробірки вносять по 1,0 см<sup>3</sup> розчину меду, а в третю – 1,0 см<sup>3</sup> дистильованої води, вміст пробірок перемішують триразовим перевертанням і знову вміщують 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 об'ємом 50 см<sup>3</sup> наливають по 40 см<sup>3</sup> дистильованої води, по 1 см<sup>3</sup> розчину йоду та додають відповідно з пробірок по 2 см<sup>3</sup> отриманої реакційної суміші. Вміст колб доводять дистильованою водою до позначки, закривають пробками, старанно перемішують і витримують на водяній бані за температури 20 °С 10 хвилин.

Вимірюють оптичну густину зразків на спектрофотометрі при довжині хвилі 590 нм проти води в кюветі товщиною 10 мм.

### **6.5.4 Інтерпретація результатів**

Діастазне число меду ( $X_3$ ), од Готе, в перерахунку на 1 г безводної речовини вираховують за формулою:

$$X_3 = \frac{(D_k - D_d) \times 100 \times 80}{D_k (100 - W)}, \text{ де}$$

$D_k$  – оптична густина зразка з дистильованою водою,

$D_d$  – оптична густина зразка з розчином меду, що випробується,

80 – коефіцієнт перерахунку,

$w$  – масова частка води в меді, %.

*Допустима похибка випробувань*

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне значення двох випробувань, розбіжність між якими не повинна перевищувати 0,5 од. Готе.

## **6.6 Визначення відновлювальних цукрів та сахарози**

### **6.6.1 Обладнання та реактиви**

- терези лабораторні 2-го класу точності з найбільшою межею зважування 200 г;
- спектрофотометр;
- баня водяна;
- електроплитка;
- секундомір;
- колби мірні об'ємом 100, 500 та 1000 см<sup>3</sup>;
- колби конічні об'ємом 100 см<sup>3</sup>;
- бюретка об'ємом 25 см<sup>3</sup> з ціною поділки 0,1 см<sup>3</sup>;
- піпетки градуйовані 1-20 см<sup>3</sup>;
- стакани хімічні об'ємом 100 та 200 см<sup>3</sup>;
- термометр ртутний лабораторний до 100 °С;
- папір фільтрувальний;
- натрію гідроксид, розчини концентрації 2,5 моль/дм<sup>3</sup> та розчин із масовою часткою 25 %, ч.д.а.;
- сахароза, х.ч.;
- кислота соляна концентрована, щільністю 1,19 г/см<sup>3</sup>, х.ч.;



- калій заліzosиньородистий (червона кров'яна сіль), х.ч.;
- метиловий оранжевий, розчин у гарячій дистильованій воді з масовою часткою 0,2 %;
- вода дистильована.

### **6.6.2 Підготовка до випробування**

#### *Приготування розчину натрію гідроксид концентрації 2,5 моль/дм<sup>3</sup>*

10 г натрію гідроксид зважують з похибкою не більше ніж 0,01 г, розчиняють в 50 см<sup>3</sup> дистильованої води, кількісно переносять в мірну колбу об'ємом 100 см<sup>3</sup> та доводять до позначки дистильованою водою.

#### *Приготування розчину натрію гідроксид концентрації 25 %*

25 г натрію гідроксид зважують з похибкою не більше ніж 0,01 г, розчиняють в 50 см<sup>3</sup> дистильованої води, кількісно переносять в мірну колбу об'ємом 100 см<sup>3</sup> та доводять до позначки дистильованою водою.

#### *Приготування розчину калію заліzosиньородистого*

1 г калію заліzosиньородистого розчиняють дистильованою водою в мірній колбі об'ємом 100 см<sup>3</sup> та доводять до позначки дистильованою водою.

#### *Приготування стандартного розчину інвертованого цукру*

0,381 г (зваженої з похибкою не більше 0,001 г) заздалегідь висушеної в ексикаторі протягом 3 діб сахарози, кількісно переносять в мірну колбу об'ємом 200 см<sup>3</sup>. В колбу доливають 80 см<sup>3</sup> дистильованої води та додають 5 см<sup>3</sup> концентрованої соляної кислоти. Колбу вміщують в нагріту до 80 °С водяну баню, нагрівають її вміст до 67-70 °С, витримують за цієї температури рівно 5 хвилин та негайно охолоджують до 20 °С. Далі в колбу додають 1 краплю 0,2 % розчину метилового оранжевого, нейтралізують її вміст розчином натрію гідроксиду з масовою часткою 25 % (до світло-жовтого забарвлення) та доводять дистильованою водою до позначки.

Концентрація стандартного розчину інвертованого цукру становить 0,4 г на 200 см<sup>3</sup> або 2 мг на 1 см<sup>3</sup>.

#### *Приготування розчину меду*

2 г меду зважують з похибкою не більше, ніж 0,01 г, розчиняють в 20-30 см<sup>3</sup> дистильованої води, кількісно переносять в мірну колбу об'ємом 100 см<sup>3</sup> та доводять до позначки (концентрований розчин меду).

10 см<sup>3</sup> цього розчину переносять в мірну колбу об'ємом 100 см<sup>3</sup> та доводять дистильованою водою до позначки (розведений розчин меду).

#### *Побудова калібровочного графіка*

В сім конічних колб об'ємом 100 см<sup>3</sup> наливають по 20 см<sup>3</sup> розчину калію заліzosиньородистого, по 5 см<sup>3</sup> розчину натрію гідроокису, концентрації 2,5 моль/дм<sup>3</sup> та додають відповідно в кожну колбу 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5 см<sup>3</sup> стандартного розчину інвертованого цукру, що відповідає 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 мг інвертованого цукру. В кожну колбу додають відповідно 4,5; 4,0; 3,5; 3,0; 2,5; 2,0; 1,5 см<sup>3</sup> дистильованої води (об'єм суміші в кожній колбі повинен бути 35 см<sup>3</sup>). Вміст колб нагрівають до кипіння, кип'ятять рівно 1 хвилину та негайно охолоджують до кімнатної температури.

Вимірюють оптичну густину зразків на спектрофотометрі за довжини хвилі 440 нм проти води в кюветі товщиною 10 мм.

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

#### **6.6.3 Проведення випробування**

##### *Визначення масової частки відновлюючих цукрів до інверсії*

В дві конічні колби об'ємом 100 см<sup>3</sup> (паралельні зразки) наливають по 20 см<sup>3</sup> розчину калію заліzosиньородистого, по 5 см<sup>3</sup> розчину натрію гідроокису концентрації 2,5 моль/дм<sup>3</sup> і по 10 см<sup>3</sup> розведеного розчину меду. Вміст колб нагрівають до кипіння, кип'ятять рівно 1 хвилину та швидко охолоджують до кімнатної температури.

Вимірюють оптичну густину паралельних зразків на спектрофотометрі при довжині хвилі 440 нм проти води в кюветі товщиною 10 мм.

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

Кількість відновлюючих цукрів до інверсії, мг, знаходять на калібровочному графіку відповідно отриманому середньому значенню оптичної густини двох паралельних зразків.

#### *Масова частка відновлюючих цукрів після інверсії*

В мірну колбу об'ємом 200 см<sup>3</sup> наливають 20 см<sup>3</sup> концентрованої розчину меду, додають 80 см<sup>3</sup> дистильованої води та поміщають в середину колби термометр (для точного визначення температури розчину). Колбу вміщують у нагріту до 70 °С водяну баню, нагрівають її вміст до 67-70 °С. Після того як температура розчину в колбі досягає позначки 67-70 °С, колбу виймають з водяної бані, обережно додають 5 см<sup>3</sup> концентрованої соляної кислоти (при витягнутому термометрі) і знову колбу з вставленим термометром поміщають у водяну баню. При досягненні температури в колбі 67 °С вмикають секундомір і витримують за цієї температури рівно 5 хвилин та негайно охолоджують до кімнатної температури. В колбу додають 1 краплю 0,2 % розчину метилового оранжевого, нейтралізують вміст розчином натрію гідроокису з масовою часткою 25 % (до світло-жовтого забарвлення) та доводять дистильованою водою до позначки.

В дві конічні колби об'ємом 100 см<sup>3</sup> (паралельні зразки) наливають по 10 см<sup>3</sup> отриманого інвертованого розчину меду, по 20 см<sup>3</sup> розчину калію заліzosиньородистого та по 5 см<sup>3</sup> розчину натрію гідроокису концентрації 2,5 моль/дм<sup>3</sup>. Вміст колб нагрівають до кипіння, кип'ятять рівно 1 хвилину та швидко охолоджують до кімнатної температури.

Оптичну густину паралельних зразків вимірюють на спектрофотометрі при довжині хвилі 440 нм проти води в кюветі товщиною 10 мм.

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

Кількість відновлюючих цукрів після інверсії, мг, знаходять на калібровочному графіку відповідно отриманому середньому значенню оптичної густини двох паралельних зразків.

#### **6.6.4 Інтерпретація результатів**

Масову частку відновлюючих цукрів до інверсії ( $X_1$ ), % вираховують за формулою:

$$X_1 = 5 \times a_1, \text{ де}$$

$a_1$  – кількість відновлюючих цукрів, мг, знайдених на калібровочному графіку.

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

$$X_2 = 5 \times a_2, \text{ де}$$

$a_2$  – кількість відновлюючих цукрів, мг, знайдених на калібровочному графіку.

#### *Визначення масової частки сахарози*

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

$$C = (X_2 - X_1), \text{ де}$$

$X_1$  – масова частка відновлюючих цукрів до інверсії, %;

$X_2$  – масова частка відновлюючих цукрів після інверсії, %.

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

$$100 / (100 - w), \text{ де}$$

$w$  – масова частка води в меді, %.

### **6.7 Визначення електричної провідності**

#### **6.7.1 Обладнання та реактиви**

- кондуктометр (нижня межа  $10^{-7}$  С) згідно з нормативними документами;
- кондуктометрична чашечка з платиновим подвійним електродом (імерсійний);
- термометр скляний лабораторний з ціною поділки  $0,1$  °С;

- баня водяна;
- колби мірні об'ємом 100 та 1000 см<sup>3</sup>;
- стакани хімічні об'ємом 50 та 100 см<sup>3</sup>;
- калій хлористий, о.с.ч., розчин концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>;
- вода дистильована, свіжокип'ячена.

### **6.7.2 Підготовка до випробування**

#### *Приготування розчину калію хлористого*

Точну наважку 7,4557 г калію хлористого висушують за температури 130 °С до постійної ваги, переносять у мірну колбу об'ємом 1000 см<sup>3</sup>, розчиняють у прокип'яченій та охолодженій до 20 °С дистильованій воді та доводять водою до позначки. Розчин використовують лише свіжеприготовленим протягом дня.

#### *Визначення константи кондуктометричної чашечки*

З'єднують кондуктометричну чашечку з вимірювальним приладом, наливають 40 см<sup>3</sup> розчину калію хлористого в хімічний стакан, ополіскують цим розчином електроди разом із термометром і вимірюють електропровідність розчину за температури 20 °С. Час вимірювання повинен бути максимально коротким, щоб запобігти ефекту поляризації. Після вимірювання ретельно промивають електрод дистильованою водою та зберігають його зануреним у воду.

Розраховують константу чашечки (К) за формулою:

$$K = 11,691 \times 1/G, \quad \text{де}$$

K – константа чашечки в см<sup>-1</sup>;

G – виміряна величина електропровідності, мС;

11,691 — сумарна величина електропровідності прокип'яченої води на 1 см та електропровідності розчину калію хлористого за 20 °С.

#### *Приготування розчину меду*

Наважка меду повинна бути еквівалентна 20 г за визначеною сухою речовиною. Наважку розчиняють у прокип'яченій дистильованій воді, кількісно переносять у мірну колбу на 100 см<sup>3</sup> та доводять водою до

позначки.

### **6.7.3 Проведення випробування**

У хімічний стакан наливають 40 см<sup>3</sup> розчину меду та вміщують його у водяну баню до досягнення температури розчину 20 °С. Електроди промивають залишком розчину меду та проводять вимірювання електропровідності за інструкцією до кондуктометра.

### **6.7.4 Інтерпретація результатів**

Електропровідність меду (Е), мС/см, визначають за формулою:

$$E = K \times G, \quad \text{де}$$

К – константа чашечки, см<sup>-1</sup>;

G – виміряна величина електропровідності, мС.

Якщо вимірювання проводилось за температури, відмінної від 20 °С, необхідно виконати коригувальні розрахунки, а саме:

температура вимірювання вища за 20 °С – відняти 3,2 % отриманого значення на кожен градус, вище 20 °С,

температура вимірювання нижча за 20 °С додати 3,2 % отриманого значення на кожен градус, нижче 20 °С.

#### *Допустима похибка випробувань*

За кінцевий результат беруть середнє арифметичне результатів двох випробувань, розбіжність між якими не повинна перевищувати 0,05 мС/см.

## **6.8. Визначення проліну**

### **6.8.1 Обладнання та реактиви**

- спектрофотометр;
- терези 2-го класу точності з найбільшою межею зважування 200 г;
- термостат водяний;
- колби мірні об'ємом 25, 50 та 100 см<sup>3</sup>;
- стакани хімічні об'ємом 100 та 200 см<sup>3</sup>;
- пробірки хімічні;
- піпетки градуйовані;
- кислота мурашина, з масовою часткою від 98 % до 100 %, ч. д. а.;

- нінгідрин, розчин в етиленгліколі з масовою часткою 3 %;
- етиленгліколь, ч. д а.;
- L-пролін, о. с. ч.;
- ізопропіловий спирт, водний розчин із масовою часткою 50 %, ч.;
- вода дистильована.

### **6.8.2 Підготовка до випробування**

#### *Приготування розчину меду*

5 г меду, зваженого з похибкою не більше, ніж 0,01 г, розчиняють в 50 см<sup>3</sup> дистильованої води, кількісно переносять в колбу на 100 см<sup>3</sup> та доводять водою до позначки.

#### *Приготування стандартного розчину проліну*

0,04 г проліну, зваженого з точністю до 0,001 г, розчиняють дистильованою водою в колбі на 50 см<sup>3</sup>. Переносять 1 см<sup>3</sup> отриманого розчину в колбу на 25 см<sup>3</sup> та доводять дистильованою водою до позначки.

Вміст проліну дорівнює 0,0008 г/25 см<sup>3</sup> розчину.

Розчин готують перед кожним випробуванням.

#### *Приготування розчину нінгідрину*

3 г нінгідрину зважують з похибкою не більше, ніж 0,01 г, розчиняють в 50 см<sup>3</sup> етиленгліколю, кількісно переносять в мірну колбу об'ємом 100 см<sup>3</sup> та доводять до позначки етиленгліколем.

#### *Приготування 50 % розчину ізопропілового спирту*

50 см<sup>3</sup> ізопропілового спирту кількісно переносять в колбу на 100 см<sup>3</sup> і доводять до мітки дистильованою водою.

### **6.8.3 Проведення випробування**

У кожну з трьох пробірок наливають по 1 см<sup>3</sup> мурашиної кислоти та 1 см<sup>3</sup> розчину нінгідрину. У першу пробірку додають 0,5 см<sup>3</sup> дистильованої води, в другу – 0,5 см<sup>3</sup> розчину меду, в третю – 0,5 см<sup>3</sup> стандартного розчину проліну. Пробірки збовтують протягом 15 хв та вміщують у киплячу водяну баню на 15 хв. Далі пробірки переносять у водяну баню за температури 70 °С і витримують протягом 10 хв. Пробірки виймають, додають по 5 см<sup>3</sup> водного

розчину ізопропілового спирту, негайно закривають пробками та охолоджують.

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

#### **6.8.4 Інтерпретація результатів**

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

$$P = \frac{E \times E_1 \times 640}{E_0} \times 1000, \text{ де}$$

E – оптична густина зразка розчину меду;

E<sub>0</sub> – оптична густина зразка стандартного розчину проліну;

E<sub>1</sub> – вміст проліну в стандартному розчині, г;

640 – коефіцієнт розведення;

1000 – коефіцієнт розведення.

#### *Допустима похибка випробування*

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне результатів двох випробувань, допустима розбіжність між якими не повинна перевищувати 10 мг на 1 кг меду.

#### **7.Транспортування та зберігання**

Транспортування та зберігання моно флорного меду з ріпаку здійснюють згідно ДСТУ 4497:2005.



## Бібліографія

1. Календар цвітіння та колір обніжжя найбільш поширених медоносів (пилконосиїв). URL: <https://agrovекtor.com/ua/art/1176-kalendar-cvitinnya-ta-kolir-obnizhzhya-naubilsh-poshirenih-medonosiv-pilkonosiiiv>.
2. Календар цвітіння URL: <https://botanicgarden.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/11/.pdf>
3. Площі посіву ріпаку URL: [www.vn.ukrstat.gov.ua](http://www.vn.ukrstat.gov.ua) › statistical-information › 778
4. Ріпаківий мед — подарунок від самої природи. URL: <https://ogorodniki.com/article/ripakovii-med-podarunok-vid-samoyi-prirodi>
5. Монофлорні сорти меду. URL: <https://beequeen.com.ua/2020/02/19/>
6. Florek С.М. , Kędzierska-Matysek M. , Teter A., Matwijczuk A. , Czernel G., Matwijczuk A., Skalecki P., and Domaradzki P..Texture characteristics of raw rapeseed honey after storage at room temperature or freezing and heating up to 50°C. *Agrophys.*, 2020, 34, P. 57-64 doi: 10.31545/intagr/116419
7. Krishnan R., Mohammed T., Kumar and Arunima SH. Honey crystallization: Mechanism, evaluation and application. *The Pharma Innovation Journal*. 2021; 10(5S): P.222-231. DOI: 10.22271/tpi.2021.v10.i5Sd.6213
8. Hulea A., Obiștioiu D., I Cocan I., Alexa E., Negrea M., Neacșu A-G., Hulea C., Pascu C., Costinar L., Iancu I., Tîrziu E., and HermanV.. Diversity of Monofloral Honey Based on the Antimicrobial and Antioxidant Potential. *Antibiotics (Basel)*. 2022 May; 11(5): 595. 2022 Apr 28. doi: 10.3390/antibiotics11050595
9. Derewiaka D. Majewska E., Pruszkowska P.. The effects of bee additives on the physico-chemical and antioxidant properties of rapeseed honey/ *Appl. Sci*. 2024, 14(3), 1292; <https://doi.org/10.3390/app14031292>
10. Đogo Mračević S., Krstić M. , Lolić A., Ražić S. Comparative study of the chemical composition and biological potential of honey from different regions of Serbia. *Microchemical Journal*. Volume 152, January 2020, 104420 <https://doi.org/10.1016/j.microc.2019.104420>
11. Czernicka M., Sowa-Borowiec P., Dudek T., Cichoński J., Puchalski C., Chrzanowski G.. Phenolic Compounds of Honey Enriched by Wild-growing Spring Flowers as a New Diet Ingredient .doi: 10.20944/preprints202312.0318.v1
12. Turck D., Castenmiller J., De Henauw S., Ildico Hirsch-Ernst K., Kearney J. Safety of rapeseed powder from *Brassica rapa* L. and *Brassica napus* L. as a Novel food pursuant to Regulation (EU) 2015/2283, EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6197>
13. Kędzierska-Matysek M., Florek M., Wolanciuk A., Skalecki P., and Litwińczuk A. Characterisation of viscosity, colour, 5-hydroxymethylfurfural content and diastase activity in raw rape honey (*Brassica napus*) at different temperatures. *J Food Sci Technol*. 2016 Apr; 53(4): P.2092–2098. Published online 2016 Apr 19. doi: 10.1007/s13197-016-2194-z

14. Samborska, K., Jedlińska A., Wiktor A. . The Effect of Low-Temperature Spray Drying with Dehumidified Air on Phenolic Compounds, Antioxidant Activity, and Aroma Compounds of Rapeseed Honey Powders. *Food Bioprocess Technol* 12, P.919–932 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11947-019-02260-8>
15. Про затвердження Вимог до меду. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства від 19.06.2019 № 330, який зареєстрований в Міністерстві юстиції України 04.07.2019 за № 725/33696. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0725-19#Text>
16. ДСТУ 4497:2005. Мед натуральний. Технічні умови. – [На заміну ГОСТ 19792-87; чинний від 2007-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 21 с
17. Codex Alimentarius Commission. Revised Codex Standard for honey, Codex STAN 12-1981, Rev. ( 1987), Rev.2( 2001). Council Directive 2001/110/ES of 20 December 2001 relation to honey ( Text).-Official Journal of the European Communities.-2002.-L.10.-P.47-52.
18. Директива ЄС 110/2001, Директива Ради 2001/110/ЄС від 20 грудня 2001 року стосовно меду. Офіційний вісник європейських співтовариств. L10/50
19. Стандарт на мед CXS 12-1981. Принятий в 1981 р. Переглянутий в 1987 и 2001 рр. Зі змінами 2019 року. URL: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius>

**Ключові слова:** мед, пилкові зерна, мікроскопія, рослини

### Пилкові зерна медоносних рослин (ріпак)

Ріпак озимий (**Brassica napus L.**) Пилкові зерна ріпаку( фото 1) кулеподібної або еліпсоподібної форми, трьохбороздні. Довжина полярної осі від 18,7 мкм до 20,4 мкм, екваторіальний діаметр від 18,7 мкм до 20,4 мкм. Пилкові зерна із полюса майже округлі трьохлопастеві, з екватора округлі або еліптичні. Борозни довгі,широкі з закругленими кінцями. Мембрана борозен зерниста. Пилок яскраво - жовтого кольору.



Фото 1: Пилкове зерно ріпаку (*Brassica napus L.*)  
(Збільшення  $\times 400$ )

Мед з ріпаку належить до весняного меду, за його властивостями називають «рідким бурштином», яких немає в інших сортах меду, має переважно світлий відтінок (від білого до світло-жовтого); володіти специфічним смаком, який залишає тривалий присмак та приємну гіркоту у роті; аромат витончений, слабкий та ніжний. Мед з ріпаку швидко кристалізується.

На фото 2 зображення монофлорного меду з ріпаку.

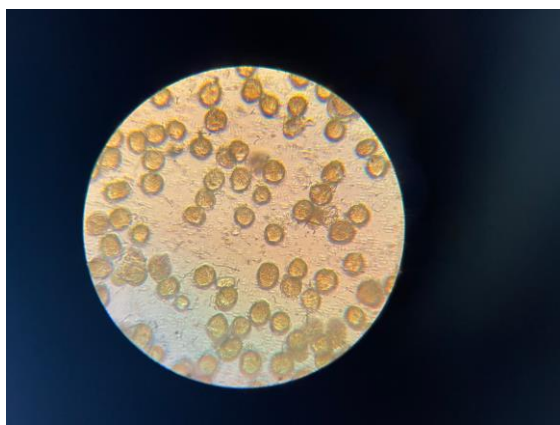


Фото 2:Вміст пилкових зерен з ріпаку більше 45%