

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Державний біотехнологічний університет**  
**Біотехнологічний факультет**

**Кафедра технології переробки та якості продукції тваринництва**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання лабораторно-практичних занять з вибіркової дисципліни «Індустрія препаратів рослинного та тваринного походження» для студентів» 1 курсу напряму підготовки 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва освітньо-кваліфікаційного рівня „Бакалавр”

на тему:

**«Застосування препаратів рослинного походження у  
оздоровчих технологіях молочних консервів»**

Харків, 2023

УДК 637.12.04/.07(075.8)

Рижкова Т.М. Застосування препаратів рослинного походження у оздоровчих технологіях молочних консервів: методичні вказівки до вибіркової дисципліни для студентів I курсу напряму підготовки 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва / Т.М. Рижкова, І. М Гейда //Державний біотехнологічний університет. – Х.: РВВ ДБТУ, 2023 р. – 28 с.

**Рецензент:** Жегунов Г. Ф. доктор біологічних наук, професор кафедри фізіології та біохімії ДБТУ

**Укладачі:** д.т.н., професор Рижкова Т. М. та старший викладач Гейда І. М. Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри 07 лютого 2023 р. (Протокол №18)

Відповідальний за випуск: д.т.н., професор Рижкова Т. М.

Редактор: Г.В. Свириденко.

© ДБТУ

Формат 60 x 84/19 с. Ум. друк. арк. – 1,7

Тираж 10 примірників.

Оригінал макет підготувала: д.т.н., професор Рижкова Т. М.

Підписано до друку 07 лютого 2023 року.

---

ВИДАВНИЦТВО: -Х РВВ ДБТУ, 2023 р.

## **Тема 5. Застосування препаратів рослинного походження у оздоровчих технологіях молочних консервів**

**Мета досліджень.** Метою досліджень є закріплення, на практиці, знань із оздоровчими технологіями молочних консервів

Час проведення заняття: 2 години

Місце проведення заняття: кафедра технології переробки та якості продукції тваринництва

### **Перелік завдань:**

1. Вибрати замітники цукрози і застосувати на практиці в технології молочних консервів, зокрема згущеного молока з цукром.
2. При приготуванні цукрового сиропу замінити буряковий цукор на фруктовий (фруктозу).
3. Провести оцінку якості оздоровчого продукту
4. Звітувати викладачу про результати отриманих досліджень.

### **1. Методичні поради. Рослинна лікарська вуглеводмісна сировина**

Відомо, що для забезпечення повноцінного та збалансованого харчування, а також для підвищення ефективності основних лікувально-профілактичних заходів, з раціоном харчування повинно надходити до організму людини до 600 речовин - нутрієнтів.

Натуральним джерелом значної їх кількості є лікарська вуглеводмісна рослинна сировина. У зв'язку з цим завданням сучасних науково-практичних досліджень є максимальне залучення широкого асортименту біоресурсів, у тому числі, нетрадиційних видів сировини в переробну галузь харчової промисловості із використанням ресурсозбережних технологій комплексного перероблення сировини (Л. Ю. Філіпова, 2012 р.).

**Інулін** – ефективна речовина при лікуванні багатьох хвороб атеросклерозу, цукрового діабету, ожиріння, різноманітних інтоксикацій. Завдяки набору біологічно активних речовин він позитивно впливає на функції багатьох органів і систем, має антисклеротичну дію, покращує властивості судинних стінок і реологічні показники крові, зміцнює імунітет. Тому його вважають цінним компонентом дієтичного та лікувального харчування.

Аналізувалися різні варіанти попередньої підготовки топінамбура з метою максимального вилучення соку з максимальним вмістом біологічно активних речовин. Встановлено, що попередня підготовка сировини суттєво впливає на вихід соку. Так, найкращими було визначено декілька варіантів, в яких неочищений топінамбур, спочатку, бланшували, а потім охолоджували, очищали і подрібнювали на розміри 10...15 мм або нарізали на шматочки розмірами 20...25 мм. Різниця у виході соку між варіантами становила 2 % (І. С. Тюрікова, 2012 р).

Увага вчених зосередилася також на можливому замінику бурякового цукру на плодовому цукрі- фруктозі.

**Фруктоза** – це натуральний плодовий цукор, на відміну від сахарози, міститься в натуральному вигляді в плодах, нектарах та в меді. Вона не тільки не шкодить організму, але й справляє позитивний вплив.

Фруктоза переходить у глюкозу в процесі обміну речовин, але збільшення концентрації глюкози в крові відбувається дуже плавно і поступово, не викликаючи, наприклад, загострення діабету. Крім того, для засвоєння фруктози не потрібен інсулін, і тому не створюється додаткового навантаження на підшлункову залозу. Засвоюваність фруктози краща, ніж у сахарози.

До складу чаю Плантекс входять плоди та ефірні масла фенхеля, а також лактоза.

Дані компоненти чаю стимулюють травлення, збільшують секрецію шлункового соку і підсилюють перистальтику кишечника. Саме тому шлунково-кишковий тракт дитини набагато швидше розщеплює і всмоктує їжу (А.К. Бурдо, 2010 р).

Відомо про також про такий заміник цукру, як стевія.

Стевію вносять у вигляді екстракту, який має назву підсолоджувача "Стевіасан".

Препарат знайшов застосування у виробництві кисломолочних продуктів. Його отримують на основі лікарської рослини стевії. "Стевіасан" дає можливість отримати низькокалорійні кисломолочні продукти, оригінальні за смаком і хімічним складом.

Продукти цієї групи мають підвищену біологічну цінність, вони рекомендуються для лікувально-профілактичного харчування.

Екстракт стевії вносять у сквашений згусток перед фасуванням.

Доза внесення екстракту стевії обумовлюється рецептурами на виробництво кисломолочного напою, але загальна його кількість не повинна перевищувати 1000 г на 1 т напою.

Екстракт стевії зважують у стерильний посуд, куди додають стерильне молоко (стерильний фізрозчин або воду), об'єм якої у 4...9 разів перевищує об'єм стевії. Ретельно перемішують до повного розчинення і направляють у резервуар до підготовленого до сквашування молока.

## **2. Загальна характеристика та класифікація молочних консервів**

### **Згущене незбиране молоко з цукром.**

Технологічний процес його виробництва здійснюється на лінії і включає наступні операції: приймання та оцінку якості молока; очищення; охолодження; короткочасне зберігання; нормалізацію; пастеризацію; згущення молочної суміші; введення цукрового сиропу; згущення молочної суміші з сиропом; охолодження згущеного молока; фасування та зберігання.

Перед згущенням молочну суміш допускається гомогенізувати. Одержання високої якості згущеного незбираного молока з цукром зумовлене правильним вибором режиму пастеризації. Зазвичай, пастеризацію молочної суміші проводять при температурі  $(95\pm 2)^\circ\text{C}$  або  $(105\pm 2)^\circ\text{C}$  без витримування.

Після пастеризації молочну суміш необхідно відразу охолодити до  $70\text{...}75^\circ\text{C}$ , оскільки витримування молока при температурі пастеризації до згущення зумовлює одержання готового продукту підвищеної в'язкості. Можливо також одночасне згущення молочної суміші та цукрового, сиропу. Підготовку цукрового сиропу проводять шляхом змішування цукрового піску з гарячою водою, температура якої  $60\text{...}70^\circ\text{C}$ , і доведення суміші до кипіння.

Цукрові сиропи рекомендується готувати перед введенням у вакуум-випарну установку і зберігати не більше 30 хв. з концентрацією цукру  $65\text{...}70\%$ . Температура кипіння таких сиропів  $105\text{...}107^\circ\text{C}$ .

Більш високі концентрації цукрового сиропу погіршують процес згущення, і сироп погано змішується з молоком через високу в'язкість.

При згущенні в однокорпусних вакуум-випарних установках цукровий сироп з температурою  $80^\circ\text{C}$  вносять за  $10\text{...}15$  хв. до закінчення згущення з останніми порціями молока.

При згущенні в двокорпусних вакуум-випарних установках цукровий сироп вносять одночасно з нормалізованою сумішшю. Процес згущення молока після введення цукрового сиропу проводять до одержання в продукті стандартного вмісту сухих речовин. Проте якщо для охолодження використовують вакуум-охолоджувач, то масова частка сухих речовин повинна бути на  $3\text{...}3,5\%$  нижче стандартної, тому що ця частина води видалається під час охолодження.

Для швидкої кристалізації лактози та утворення дрібних кристалів необхідними умовами є внесення затравки та інтенсивне перемішування згущеного молока під час охолодження.

Фасування в банку здійснюється на потокових фасувальних лініях продуктивністю 60 банок за хвилину і більш продуктивних лініях.

**Згущене нежирне молоко з цукром.** Продукт використовується як напівфабрикат під час виробництва харчових продуктів. Його виготовляють зі знежиреного пастеризованого молока чи з додаванням 20% маслянки.

Кислотність молока знежиреного та маслянки повинна бути відповідно не вище 20 і 21° Т. Цукор або вводиться у вигляді сиропу, або відразу змішується зі знежиреним молоком.

Суміш доводиться до температури 95...105 ° С. Знежирене молоко пастеризується при температурі 85...87 ° С або 74...77 ° С з витриманням 10 хв.

В решті стадій технологія продукту не відрізняється від виробництва згущеного молока з цукром. Готовий продукт фасується в дерев'яні бочки з парафінуванням внутрішньої поверхні харчовим парафіном.

**Какао зі згущеним молоком і цукром.** Виробництво такого какао відповідає виробництву згущеного молока з цукром, відрізняючись лише обробкою наповнювачів і введенням їх у молоко з цукром.

Какао вносять наприкінці згущення молока у вигляді цукрового сиропу, змішаного з какао. Для цього какао-порошок змішується з цукровим піском і водою (30 %).

Суміш вариться в сироповарильному котлі протягом 5 хв. Какао-цукровий сироп з метою збереження аромату можна змішувати зі згущеним молоком у вакуум-охолоджувачі. Кількість порошку повинна складати 73...74,5 г на 1 кг готового продукту. Останнім часом розроблений також продукт какао зі згущеним молоком і цукром, масова частка жиру якого складає 6%, сухих речовин какао – 6%.

Такий продукт зберігається при 0...10° С протягом 8 міс. Кава зі згущеним молоком і цукром виготовлюється з молока, нормалізованого

вершками. Для готування кавового екстракту вода змішується з кавовою сумішшю в співвідношенні 4,5...6,5:1, розчин доводиться до кипіння і витримується при цій температурі протягом 4...5 хв. Потім підігрівання розчину припиняють і витримують його ще 30...35 хв., розчин фільтрується після чого екстракт вноситься в молоко. Осад, який залишився в котлі, відпресовується. Пресований осад виварюється вдруге, і отриманий екстракт використовується замість води для готування нових порцій екстракту. Кавовий екстракт вводиться в згущене молоко після цукрового сиропу. Можливо також його введення у вакуум-охолоджувач повністю або частково. Готовий продукт повинен містити не менше 6% екстрактивних речовин кави і цикорію.

Продукт фасується в банки № 7 і алюмінієві туби.

Каву зі згущеними вершками і цукром виготовляють за аналогічною схемою. Продукт містить 37% цукру, 36% сухих речовин, у тому числі не менше 16,5%, жиру.

**Згущені вершки з цукром.** Виробництво згущених вершків з цукром відрізняється від виробництва згущеного молока з цукром гомогенізацією пастеризованої молочної суміші при тиску 17,5 Мпа і температурі 75...80° С.

**Згущене стерилізоване молоко.** При його виробництві (рис.7.7) сировина обов'язково перевіряється на термостійкість, що зумовлюється сольовим балансом молока.

Молоко з порушеним співвідношенням кальцієвих і магнієвих солей казеїнової, лимонної та фосфорної кислот стає нестійким і під час нагрівання зсідається. Термостійкість молока можна визначити за допомогою кальцієвої, фосфатної та алкогольної проб. Перші дві проби проводять шляхом додавання до молока розчинів хлористого кальцію або однозаміщеного фосфорнокислого калію і витримування пробірок з



молоком на киплячій водянній лазні протягом 5 хв. Термостійкість визначають за станом молока. З появою пластівців або згустку молоко вважається нетермостійким. Під час використання алкогольної проби до молока додається рівна кількість етилового спирту 72%-ї концентрації. Для підвищення термостійкості молока до нього додають солі-стабілізатори, для чого застосовують двох заміщених фосфорнокислий натрій ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) і трьох заміщених лимоннокислий натрій ( $2\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$ ).

Солі-стабілізатори відновлюють сольовий баланс молока шляхом заміни частини кальцію в ККФК на натрій. Їх доцільно вносити в нормалізоване молоко. Солей-стабілізаторів допускається вносити не більше 0,05...0,4% маси згущеного молока. Підвищенню термостійкості молока сприяють пастеризація при  $95^\circ\text{C}$  з витриманням 10 хв. і високотемпературна обробка при  $110\text{...}112^\circ\text{C}$ .

Використання останнього режиму дозволяє знизити температуру стерилізації з  $115\text{...}118^\circ\text{C}$  до  $108\text{...}110^\circ\text{C}$  за такої ж тривалості витримання. Після згущення молока, проведеного по стандартних режимах, воно спочатку гомогенізується на двохступінчастих гомогенізаторах за  $17,5\text{...}20$  Мпа і охолоджується до температури не вище  $10\text{...}15^\circ\text{C}$ , а потім фасується.

Стерилізація згущеного молока проводиться двома способами: у потоці перед фасуванням в тару або після фасування в банках. Перший спосіб здійснюється з використанням асептичного розливання продукту в банки. Стерилізація в тарі може проводитися на стерилізаторах безперервної та періодичної дії. Найбільш раціонально застосовувати стерилізатори безперервної дії роторного типу або гідростатичні.

### **3. Характеристика сухих молочних продуктів**

Сухі молочні продукти виготовляють висушуванням попередньо згущених молочних сумішей. Під час сушіння волога видаляється з продукту

випарюванням. Молоко можна сушити як під впливом холоду (метод сублімації, відгонки), так і за допомогою теплової дії.

У сухому незбираному молоці повинно міститися жиру – не менше 25 %; вологи – не більше 4 % (при розпилювальному сушінні) і герметичного упакування продукту; не більше 7 % при негерметичному упакуванні; індекс розчинності не менше 0,2 гр. і не більше 0,6 гр. відповідно, при розпилювальному сушінні з наступним герметичним пакуванням і не герметичності пакування для молока вищого ґатунку; для I ґатунку в герметичному упакуванні не більше 0,8 гр., у негерметичному – до 1 гр., для молока вищого ґатунку, отриманого плівковим сушінням, до 2,5 гр.

Кислотність відновленого молока, яке містить 12% сухих речовин, складає 20...22° Т (залежно від способу сушіння та виду упакування).

Вміст солей свинцю не допускається, солей олова на 1кг продукту в перерахуванні на олово – не більше 100 мг, міді – відповідно не більш 8 мг.

Густина сухого незбираного молока – 580...600 кг/м<sup>3</sup>.

Харчова цінність 0,1 кг сухого продукту–2200...2300 кДж.

За засвоюваністю організмом відновлене молоко практично не поступається натуральному. Початкові технологічні операції по виготовленню сухого молока співпадають з аналогічними у виробництві консервів. Згущену молочну суміш необхідно негайно подавати на сушіння.

Сушіння буває розпилювальним і контактним (плівковим). Наступна стадія-охолодження; пакування порошку і його розфасування іноді поєднується з охолодженням.

Сухі продукти мають високу гігроскопічність, тому пакування повинне бути герметичним і відповідати вимогам ТУ.

Температура зберігання сухих продуктів повинна бути в межах від 1 до 10 ° С, вологість повітря у приміщенні при негерметичному упакуванні 75 % та 85 % при герметичному.

Специфічною операцією для виробництва всіх сухих молочних консервів є сушіння, сутність якого полягає у видаленні води з продукту шляхом випарювання кипінням, або сублімаційним випарюванням.

У зв'язку з цим використовують кілька способів сушіння: розпилювальний, плівковий і сублімаційний.

Під час розпилювального сушіння продукт розпорошується і висушується в атмосфері гарячого повітря. Зневоднювання продукту відбувається в результаті випарювання вологи з поверхні дрібних крапель молока.

Розпилювальне сушіння дозволяє одержати високу якість продукту поряд з порівняно невеликими енерговитратами.

Згущене молоко розпорошується за допомогою відцентрових дискових і форсункових розпилювачів.

Сухе молоко у вигляді порошку падає на дно вежі, звідки через обертовий рукав засмоктується разом з повітрям у трубу пневмотранспортера і надходить у циклони. Повітря з циклонів висмоктується вентилятором і викидається в атмосферу.

Сухе молоко, яке відокремлюється від повітря, надходить спочатку у повітрохід, а потім - у розвантажувальний циклон.

Під час руху по повітропроводу молоко охолоджується холодним повітрям. Залежно від напрямку руху потоку повітря та продукту, який розпорошується, розрізняють прямоточні та противоточні сушарки, а також сушарки зі змішаним потоком.

**Сухе незбиране молоко.** Технологічний процес виробництва сухого незбираного молока (рис.8.9) включає загальні технологічні операції, характерні для згущених продуктів, і специфічні (обробка згущеної суміші, сушіння і фасування).

Молоко після нормалізації пастеризується при температурі  $(95\pm 2)$  °C без витримування. Молоко згущується частіше до вмісту 46...48 % сухих речовин і рідше – до 50...54 %.

Оскільки під час згущення відбувається дестабілізація молочного жиру, молоко після згущення гомогенізується на гомогенізаторах для молока з тиском 9,8...12,3 Мпа при температурі 50...60 °С.

У результаті гомогенізації знижується кількість вільного жиру в сухому молоці, присутність якого небажана через його швидке окислювання під час зберігання сухого молока. Після гомогенізації згущене молоко з проміжної ємності спочатку направляється на сушіння, а потім охолоджується та фасується.

Швидкість охолодження продукту впливає на вміст вільного жиру в продукті.

Процес охолодження здійснюють двома способами. За одним способом сухий продукт охолоджується в процесі пневмотранспортування після вивантаження його із сушильної вежі.

Протягом декількох секунд він охолоджується до 25...35 °С. За іншим способом охолодження проводять шляхом подачі сухого молока на вібруючу перфоровану пластину, крізь отвори якої проходить охолоджене повітря.

Продукт, при цьому, знаходиться в псевдорідкому стані. Тривалість охолодження близько 5 хв., а температура охолодженого продукту 18...20 °С.

Після охолодження продукт фасується. З проміжного бункера продукт транспортується пневмо - чи аерозоль транспортом до автомата для фасування.

Сухі продукти фасуються в герметичну тару, тому що через високу гігроскопічність вони можуть швидко зволожуватися.

Як дрібну тару використовують бляшані банки місткістю 250, 500 і 1000 г. з суцільними чи зйомними кришками, комбіновані картонно-металеві банки на 250 і 500 г і картонні коробки з вкладишами з поліетиленової чи целофанової плівки.

Картонно-металеві банки з внутрішнього боку покриті шаром алюмінієвої фольги. Як велику тару використовують чотирьох - і п'ятишарові паперові мішки з поліетиленовими вкладишами місткістю 25...30 кг.

Тривалість зберігання сухого незбираного молока при температурі  $1...10^{\circ}\text{C}$  не більше 6 місяців, вологість його повинна бути не вище 4% (герметичне упакування) і 7% (негерметичне упакування).

Розчинність сухого продукту також залежить від характеру упакування та складає відповідно 0,2 і 0,6 гр. сирого осаду (98% і 96%).

Поряд з молоком звичайної розчинності випускають швидкорозчинне молоко, яке одержують шляхом агрегації дво - і одноступінчастим способом.

При двоступінчастому способі спочатку одержують сухий продукт у розпилювальній сушарці, потім подають його в інстантайзер, де він зволожується насиченою паром до масової частки вологи 6,5...8,8%.

Після цього агреговані частки підсушуються до масової частки вологи в готовому продукті 2,5...3,5%.

У результаті такої обробки поряд з укрупненням часток сухого молока до 250...1000 мкм. лактоза кристалізується з утворенням кристалів розміром 1 мкм.

Під час використання одноступінчастого способу виготовлення продукту його зволоження не проводять. Продукт, який виходить з сушарки з вологістю 8...10%, направляється в інстантайзер, з трьома зонами.

У першій зоні відбувається агрегація часток при температурі повітря  $70...80^{\circ}\text{C}$ , у другій агрегати сушаться в зваженому стані гарячим повітрям з температурою  $100...110^{\circ}\text{C}$  до стандартної вологості, а в третій - продукт охолоджується до  $25^{\circ}\text{C}$  холодним повітрям.

Швидкорозчинне молоко має меншу насипну масу і воно менш вибагливе під час зберігання порівняно зі звичайним сухим молоком

Сухе знежирене молоко. Продукт виготовляють зі знежиреного молока з додаванням чи без додавання маслянки, кількість яких повинна бути не більше 20% маси суміші. Кислотність знежиреного молока і маслянки не повинна перевищувати відповідно 20 і 21 ° Т. Знежирене молоко пастеризується при  $87\pm 2^{\circ}\text{C}$  (розпилювальне сушіння) і при  $75^{\circ}\text{C}$  (контактне сушіння). Молоко згущається відповідно до 45...48 і 28...33% сухих речовин. Гомогенізацію не проводять. Індекс розчинності для сухого молока плівкового сушіння повинен бути не більше 1,5 гр. сирого осаду. Вологість сухого знежиреного молока не більше 4...7 %.

#### **4. Методи дослідження фізико-хімічного складу молочних консервів**

**Визначення вмісту масової частки жиру в згущених молочних продуктах (кислотний метод з використанням бутирометра).**

**Підготовка до проведення аналізу.** 100 г згущеного молока з цукром, кавою чи какао зі згущеним молоком, згущеного стерилізованого молока або 50 г згущених вершків з цукром зважують з точністю до 0,1 г в хімічний стакан місткістю 200 см<sup>3</sup>

Наважку розчиняють в гарячій воді температурою (60...70 °С), а для свіжовироблених консервів застосовують воду кімнатної температури і переносять без втрат через лійку в мірну колбу місткістю 250 см<sup>3</sup>, ополіскуючи стакан водою.

Розчин в колбі охолоджують до 20 °С і доливають водою до мітки. Колбу закривають пробкою і її вміст ретельно перемішують.

#### **Проведення аналізу**

В бутирометр для молока наливають 10 см<sup>3</sup> сірчаної кислоти густиною 1,78...1,80 г/см<sup>3</sup>, потім обережно, щоб рідина не змішувалась, піпеткою місткістю 10,77 см<sup>3</sup> наливають розведені молочні консерви, приклавши кінчик піпетки до бутирометра під кутом.

Молоко із піпетки повинно витікати повільно, а після спорожнення піпетку виймають із горловини бутирометра не раніше, ніж через 3 секунди.

Не допускається видувати молоко із піпетки. Потім в бутирометр додають 1 см<sup>3</sup> ізоамілового спирту.

**Примітка.** Розведені какао зі згущеним молоком або вершками з цукром залишають в мірній колбі у спокої на 2 хв. перед тим, як відмірити 10,77 см<sup>3</sup> для перенесення в бутирометр.

Бутирометр закривають пробкою і енергійно струшують протягом 10...20 сек, перевертаючи його 3 - 4 рази в процесі страхування для повного змішування.

При визначенні жиру в кольорових продуктах (кофе і какао) проводять більш тривале страхування (20...30 сек). Потім бутирометр поміщають в водяну баню (65±2) ° С на 5 хв. градуйованою частиною догори.

Після цього бутирометр вставляють в патрон центрифуги, направляючи градуйованою частиною до центру і, центрифугують протягом 5 хв. зі швидкістю не менше 1100 об/хв., відраховуючи час з моменту досягнення цієї швидкості обертання. при непарному числі бутирометрів з продуктом, що аналізується в центрифугу для рівноваги обов'язково поміщають бутирометр, заповнений водою.

Бутирометр виймають із центрифуги, регулюють за допомогою гумової пробки стовпчик жиру так, щоб він знаходився в градуйованій трубці і нижня межа співпадала з будь яким значенням, і занурюють бутирометр градуйованою частиною догори в водяну баню (65±2) ° С на 5 хв. Через 5 хв. бутирометр виймають із водяної бані і швидко проводять підрахунок жиру. При відрахуванні бутирометр тримають вертикально, причому межа жиру повинна бути на рівні очей.

Рухом пробки догори або вниз установлюють межу стовпчика жиру на будь якій поділці шкали і від неї відраховують довжину стовпчика жиру до нижньої точки меніска верхньої межі.

Межа розділу жиру і кислоти повинна бути різкою, а стовпчик жиру прозорим.

Довжину стовпчика жиру виражають у відсотках з точністю до половини найменшого ділення (0,05 %).

Бутирометр знову поміщають на 5 хв. у водяну баню, центрифугують протягом 5 хв., витримують у водяній бані протягом 5 хвилин і визначають величину стовпчика жиру до половини найменшого ділення.

Якщо величина стовпчика жиру відрізняється від попереднього вимірювання більше ніж на половину найменшого ділення (0,005 %), центрифугування повторюють в третій раз. Якщо після третього центрифугування величина стовпчика жиру знову збільшилась більше, ніж в на 0,005 %, проводять четверте центрифугування, кожний раз темостатуючи бутирометр у водяній бані до та після центрифугування по 5 хв.

Після закінчення центрифугування і витримки відраховують показники бутирометра.

**Примітка.** При аналізі продуктів, що були гомогенізовані в процесі їхнього виробництва, а також в інших випадках, що ускладнюють виділення жиру перше центрифугування доцільно проводити протягом 10 хв.

Для цієї мети необхідна центрифуга з обігрівом, відрегульована на  $(65 \pm 2) ^\circ \text{C}$ .

Після першого підрахунку жиру бутирометр енергійно струшують, потім поміщають на 5 хв. у водяну баню і центрифугують.

### **Обробка результатів**

Вміст жиру у % за масою в згущеному молоці з цукром, каві, какао зі згущеним молоком і цукром та в згущеному стерилізованому молоці,



знаходять множенням на коефіцієнт 2,57, а в згущених вершках, каві, какао зі згущеними вершками з цукром – множенням на коефіцієнт 5,14.

Розбіжності між паралельними визначеннями (за показниками бутирометра) не повинні перевищувати 0,05 % (по показникам бутирометра). Паралельні визначення проводять в спірних випадках і при проведенні арбітражних аналізів.

### **Визначення вмісту жиру в згущених молочних консервах в окремих наважках**

Якщо при приготуванні розведених молочних консервів спостерігається виділення шарів жиру, визначення проводять в окремих наважках. В хімічний стакан з носиком місткістю 25-50 см<sup>3</sup> зважують з точністю до 0,01 г 4,4 згущеного молока з цукром, кави, какао зі згущеним молоком з цукром, згущеного стерилізованого молока або 2,2 г згущених вершків з цукром, кавою, какао зі згущеними вершками з цукром.

Потім доливають 4 - 5 см<sup>3</sup> сірчаної кислоти густиною 1,50-1,55 г/см<sup>3</sup>, перемішують скляною паличкою до однорідної маси, переливають без втрат через маленьку лійку в бутирометр для молока, змиваючи стаканчик і паличку кислотою тієї самої концентрації.

Загальна кількість витраченої кислоти повинно складати 16,5...17,5 см<sup>3</sup> і рівень рідини в бутирометрі повинен бути на 4...6 см<sup>3</sup> нижче, ніж підстава горлечка бутирометра, що регулюють додаванням кислоти.

Потім додають 1 см<sup>3</sup> ізоамілового спирту. Змішують вміст бутирометра і занурюють в водяну баню температурою (65±2) ° С на 7...10 хв. для згущеного молока та вершків і на 30 хвилин для згущених консервів з кофе і какао.

Протягом цього часу бутирометр декілька разів виймають із лазні і енергійно струшують. Після цього бутирометр поміщають в центрифугу і проведення аналізу продовжують за вищевказаною схемою.

### **Визначення вмісту жиру в сухих молочних продуктах з використанням бутирометрів для молока**

### **Хід аналізу**

В хімічний стакан місткістю 25...30 см<sup>3</sup>, бюксу або на листок пергаменту зважують 1,5 г сухого продукту з точністю до 0,01 г.

В бутирометр для молока наливають 10 см<sup>3</sup> сірчаної кислоти густиною 1,81...1,82 г/см<sup>3</sup>, 7...8 см<sup>3</sup> води, поміщають через лійку наважку, змиваючи в бутирометр прилиплі частки водою, а потім приливають 1 см<sup>3</sup> ізоамілового спирту і додають стільки ж води, щоб рівень рідини був на 4...6 см<sup>3</sup> нижче, ніж шийка бутирометра.

Закривають бутирометр пробкою і енергійно струшують до розчинності основної маси продукту, а потім перевертають 2 - 3 рази і знову енергійно струшують.

Бутирометр поміщають градуйованою частиною догори в водяну баню (65±2) °С на 7...8 хв. протягом цього часу виймають бутирометр два рази і струшують до повного розчинення білка.

Потім бутирометр поміщають в центрифугу і аналіз проводять по вищевказаній схемі.

### **Обробка результатів**

Вміст жиру (X) у відсотках вираховують за формулою:

$$X = \frac{P \times 11}{G}$$

«Де» -X –показники бутирометра, у%

P - показники бутирометра;

11 - коефіцієнт

G- наважка продукту, г

Перерахунок показників бутирометра для молока на відсоток жиру при визначенні масової частки жиру в сухому молоці і продуктах з таким же вмістом жиру проводять за даними таблиці 1.

### **Визначення титрованої кислотності згущених молочних консервів**

#### Хід аналізу

Приготування розчину сірчано - кислого кобальту.

2,5 г сірчано - кислого кобальту вносять в мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup> і приливають дистильованою водою до мітки.

Термін зберігання розчину 6 місяців.

### **Приготування еталону сірчаноокислого кобальту для молочних консервів та деяких видів молочних продуктів**

В конічну колбу такого ж розміру і виду скла, в якій будуть визначати кислотність, відмірюють піпеткою 10 см<sup>3</sup> відновлених молочних консервів та 20 см<sup>3</sup> води, або 5 г відновленої суміші для морозива і 30 см<sup>3</sup> води або 2 г високо жирних вершків, розведених в 30 см<sup>3</sup> води і 1 см<sup>3</sup> 2,5% розчину сірчаноокислого кобальту.

В конічну колбу відмірюють піпеткою 10 см<sup>3</sup> розведених згущених молочних консервів, приготовлених за вищевказаною схемою підготовки проб молочних консервів до проведення аналізу, додають 20 см<sup>3</sup>, води і 3 краплі фенолфталеїну та титрують 0,1 N їдкого натрію або їдкого калію до появи слабко - рожевого кольору, що відповідає забарвленню контрольного зразка (еталону). Суміш ретельно перемішують і титрують розчином лугу до появи слабого рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв. Результат титрування множать на 10.

### **Визначення кислотності сухих молочних продуктів**

В стакан або фарфорову чашку зважують з точністю до 0,01 г наступну кількість продукту:

Молоко сухе цільне	1,25 г;
Молоко сухе знежирене	1,05 г;
Молоко сухе для дітей грудного віку	1,25 г;
Суміші молочні «Малюк» та «Малютка»	1,60 г;
Вершки сухі	1,60 г;
Вершки сухі з цукром	2,25 г;
Молоко регеноване для молодняка сільськогосподарських тварин	1,25 г;

Сухий замітник цільного молока (ЗЦМ) для телят 1,25 г.

Потім невеликими порціями доливають 10 см<sup>3</sup> гарячої води (65 °С), ретельно розчиняють грудочки скляною паличкою.

Отримані розчини відповідають 10 см<sup>3</sup> відновленого продукту. Після отримання однорідної маси, розчин охолоджують (20 °С), додають 20 см<sup>3</sup> води, 3 краплі розчину фенолфталеїну, перемішують і суміш титрують, за вищевказаною схемою проведення аналогічних фізико-хімічних досліджень продукту.

Результат множать на 10.

#### **Визначення кислотності сухих сумішей морозива**

10 г сухої суміші кожного виду розчиняють в наступній кількості воли (35...40 °С):

Пломбір домашній	11,0
Суміш вершкова	17,0
Суміш вершково-білкова	17,0
Суміш молочна з підвищеним вмістом жиру	20,5
Суміш молочна	21,5.

Суміш витримують 5 хв. для набухання, потім ретельно перемішують до отримання однорідної маси і охолоджують до 20 °С.

#### **Визначення вмісту вологи в згущених молочних консервах**

Вміст вологи в згущених молочних консервах установлюють висушуванням при 102 -105 °С в сушильній шафі.

#### **Хід аналізу**

Усередину шафи поміщають скляний стаканчик або бюксу з промитим піском у кількості 25 г і скляну паличку, що не виступає за краї стаканчика.

Через 30 хв. стаканчик виймають із сушильної шафи, закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі, а потім зважують з точністю 0,0005 г.

Пісок здвигають паличкою до одної сторони, а на поверхню стаканчика вільну від піску поміщають 1,5...2 г згущених молочних консервів з цукром або 2,5-3 г згущеного стерилізованого молока.

Стаканчик закривають кришкою і зважують.

Злегка нахиливши стаканчик, до нього приливають 5 см<sup>3</sup> гарячої води (85...90) °С так, щоб вода не змішувалась з піском, перемішують наважку з водою, потім наважку, розведену водою змішують з піском.

Відкритий стаканчик поміщають на 1 годину для підсушування на водяну баню, що кипить. При цьому обережно помішуючи вміст паличкою. Дно стаканчика повинно знаходитися над паром.

Коли більша частина вологи випариться і утвориться розрихлена маса, перемішування припиняють, паличку кладуть в стаканчик так, щоб вона не заважала закрити стаканчик кришкою при охолодженні і зважуванні. Після підсушування відкритий стаканчик з продуктом, що аналізується, поміщають в сушильну шафу за температури (102±2) °С на 2 години.

Після двох один витримки в стаканчик піпеткою добавляють 1,5-2 г згущених консервів з цукром або 2,5 - 3 г згущеного стерилізованого молока.

Стаканчик закривають кришкою і негайно зважують. Дещо нахиливши в стаканчик в нього приливають 5 см<sup>3</sup> гарячої води (85-90) °С.

Суміш морозива ретельно перемішують з піском скляною паличкою.

Відкритий стаканчик нагрівають на водяній бані при частому перемішуванні вмісту до отримання маси, що розсипається. Потім стаканчик із сумішшю поміщають в сушильну шафу при температурі 102 - 105 °С.

Через 2 години стаканчик виймають із сушильної шафи, закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі, зважують.

Наступні зважування проводять після висушуванні протягом однієї години до тих пір, доки різниця між двома послідовними зважуваннями не досягне не більше 0,004 г.

В стаканчик піпеткою додають 10 см<sup>3</sup> розплавленого морозива, закривають кришкою і негайно зважують.

Суміш морозива ретельно перемішують з піском скляною паличкою.

Відкритий стаканчик нагрівають на водяну баню при частому перемішуванні вмісту до отримання маси, що розсипається. Потім стаканчик із сумішшю поміщають сушильну шафу при 102 - 105<sup>0</sup> С.

Через 2 години стаканчик виймають із сушильної шафи, закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі протягом 30...40 хв. і зважують.

Наступні зважування проводять після висушування протягом однієї години до тих пір, поки різниця між двома наступними зважуваннями не досягне не більше 0,002 г.

Якщо при зважуванні після висушуванні буде виявлено збільшення маси, до розрахунків беруть результати попереднього зважування.

### **Обробка результатів**

Вміст води в згущених молочних консервах (W) у відсотках обчислюють за формулою:

$$W = \frac{(G - G_1) \cdot 100}{5}$$

«Де»:

- G - маса стаканчика з наважкою аналізованого продукту до висушування, г;

- G<sub>1</sub> – маса стаканчика з наважкою аналізованого продукту після висушування, г.

Розходження між паралельними визначеннями повинно бути не більше 0,3 %.

За результат аналізу приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень.

Для визначення вологи в сухих продуктах маса наважки продукту має бути в кількості 3... 4 г.

Хід аналізу аналогічний вищевказаному, проте без використання води.

Наступні зважування проводять після висушуванні протягом однієї години до тих пір, доки різниця між двома послідовними зважуваннями не досягне не більше 0,004 г.

Наступні зважування проводять після висушування протягом однієї години до тих пір, поки різниця між двома наступними зважуваннями не досягне не більше 0,002 г.

### **Визначення розчинності сухих молочних продуктів**

#### **Підготовка до аналізу**

На листі пергаменту за допомогою технічних терезах зважують з точністю до 0,01 г сухі молочні продукти в кількості, як для визначення титрованої кислотності і переносять центрифужну пробірку. Потім додають 4-5 см<sup>3</sup> дистильованої води (65...70) °С, ретельно розтираючи зміст скляною паличкою. до утворення однорідної маси без грудочок. Після цього паличку виймають ополіскують невеликою кількістю води, зливаючи воду в ту ж саму пробірку. Знову добавляють воду до 10 см<sup>3</sup>

#### **Проведення аналізу.**

Пробірки закривають пробками, перемішують і ставлять на 5 хвилин у водяну баню, що має водяну баню з температурою 65...70 °С. Потім пробірки з змістом енергійно струшують протягом 1 хв.

Пробірки поміщають в патрони центрифуги, розташовуючи їх симетрично одна проти одної, пробками до центру. При застосуванні центрифуги для визначенню жиру в молоці, на дно патронів попередньо

вкладають тампон із вати, пробірки обгортають фільтрувальним папером, щоб вони щільно тримались в патроні.

Центрифугують пробірки протягом 5 хв., рахуючи час з моменту досягнення швидкості обертання центрифуги 1000 об/хв.

Після закінчення центрифугування рідину зливають за допомогою сифонів або обережно декатирують, залишивши над осадам біля 5 см<sup>3</sup> і не зачепивши осад.

Потім доливають в пробірку воду (20) ° С до 10 см<sup>3</sup>, перемішують вміст пробірки і знову центрифугують 5 хв.

Відраховують об'єм осаду, тримаючи пробірку доверху.

При нерівномірному розміщенні осаду підрахунок по середній лінії між верхнім і нижнім положенням. Сухі суміші для морозива відновлюють так же як і вказано вище.

Звичайну центрифужну пробірку заповнюють до мітки 10 см<sup>3</sup> відновленої суміші і потім визначають розчинність як вказано вище.

**Обробка результатів.** Розчинність виражають в см<sup>3</sup> сирого осаду, що відповідає 1 % сухого нерозчинного осаду сухого молока і інших продуктів.

Із кожної проби проводять два паралельних визначень і беруть середнє арифметичне із результатів двох паралельних визначень, що відрізняються не більше, ніж на одне ділення пробірки.

- Глюкозо - фруктозні сиропи (ГФС) з різним вуглеводним складом вже традиційно використовуються при виробництві молочних продуктів в цільному та згущеному молоці зокрема, за кордоном, а з 2005 року (в той час коли було побудовано в Україні підприємство «ПРАТ Інтеркорн КШ», що виробляє різні види сиропів) їх активно почали використовувати підприємства.

- Розроблені рецептури термічно обробленого згущеного молока та проведена їх органолептична оцінка.



- Органолептичні показники термічно обробленого згущеного молока з глюкозо - фруктозними сиропами не поступається молоку, виготовленому на основі цукру.
- Рецепт на молоко згущене варене з використанням сиропу ГФС – 42 наведено у таблиці 1

Таблиця 1

**Рецептура на молоко згущене варене з використанням сиропу  
ГФС – 42**

Назва компоненту	Маса, кг
Молоко сухе знежирене	300
Сироп глюкозно - фруктозний ГФС-42	450
Вода	250
Всього	1000

**5. Звіт за підсумками, проведеного лабораторно – практичного заняття**

5.1. Дані за результатами досліджень та висновок про відповідність продукту вимогам нормативно- технічної документації занести в журнал, форма якого наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

**Форма журналу для заповнення результатів отриманих досліджень**

Назва показника	Згідно з вимогами стандарту	Дані досліджень

Органолептичні		
а) колір		
б) смак		
в) запах		
г) консистенція		
М. ч. жиру, %		
Титрована кислотність, °Т		
Висновок про відповідність продукту вимогам нормативно-технічної документації: ДСТУ, ТУ та технологічним інструкціям до них		

### **Питання для самоконтролю:**

1. Асортимент молочних консервів.
2. Харчова та біологічна цінність вищевказаних продуктів.
3. Товарознавча характеристика молочних консервів.
4. Товарознавчі характеристики молочних консервів.
5. Методи визначення масової частки жиру у згущеному та сухому молоці.
6. Методи визначення вологи у вищевказаних видах продукту.
7. Методи визначення титрованої кислотності у найбільш відомих видах молочних консервах.
8. Методи визначення розчинності сухих молочних продуктів.

### **Список використаної літератури**

#### Основна

1. Грек О. В. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі/ О. В. Грек, Т. А Скорченко: Підруч. - К.: НУХТ, 2012. - 362 с.

2. Скороченко Т. А. Технологія молочних консервів :Навч. посібн.. – / Т. А. СкороченкоТ.А. - К: НУХТ, 2007. – 232 с.2.
3. Технологія переробки молока: Навчальний посібник / [Ф. В. Перцевий, П. В. Гурський, О. О. Гринченко, Т.М. Рижкова та ін. ]. – Харків: ХДУХТ, 2006. – 378 с.
4. Технология молока и молочных продуктов/ [Г. Н. Крусь, А. Г. Храмцов, З. В. Волокитина и др.]; под редакцией А. М. Шалыгиной. – М. : Колос, 2008. - 455 с.
5. Технологія незбираномолочних продуктів: Навчальний посібник / [Скороченко Т. А., Поліщук Г.Є., Грек О. В., Кочубей О. В. ]; за редакцією Скороченко Т. А. – Вінниця: Нова Книга, 2005. – 264 с.

#### Додаткова

6. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів. Довідник /О. М. Скарбовійчук, О.В. Кочубей-Литвиненко, О. А. Чернюшок, В. Г. Федоров. – К.: НУХТ, 2012. – 311 с.
7. Гобатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов /Горбатова К. К – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 334 с.
8. Рогожин В. В. Биохимия молока и молочных продуктов: Учебное пособие. / Рогожин В. В. - СПб: ГИОРД, 2006. - 320 с.
10. Крусь Г. Н. Методы исследования молока и молочных продуктов /Крусь Г. Н., Шалыгина А. М., Волокитина З. В. -М.: Колос, 2002. - 368 с.

#### Зміст

№ з/п	Назва тем	Стор.
	Тема 1. «Застосування препаратів рослинного походження у оздоровчих технологіях молочних консервів»; мета та перелік завдань до виконання»	3
1	Методичні поради. Рослинна лікарська вуглеводова сировина	3
	Інулін – ефективна речовина при лікуванні багатьох хвороб	3

	Фруктоза – це натуральний плодовий цукор	4
2	Загальна характеристика та класифікація молочних консервів	5
	Згущене незбиране молоко з цукром	5
	Згущене нежирне молоко з цукром	7
	Какао зі згущеним молоком і цукром	7
	Згущені вершки з цукром.	8
	Згущене стерилізоване молоко	8
3	Характеристика сухих молочних продуктів	9
	Сухе незбиране молоко	11
	Сухе знежирене молоко	14
4	Методи дослідження фізико-хімічного складу молочних консервів	14
	Визначення вмісту масової частки жиру в згущених молочних продуктах (кислотний метод з використанням бутирометра)	14
	Визначення вмісту жиру в згущених молочних консервах в окремих наважках	17
	Визначення титрованої кислотності згущених молочних консервів	18
	Приготування еталону сірчаноокислого кобальту для молочних консервів та деяких видів молочних продуктів	18
	Визначення кислотності сухих молочних продуктів	19
	Визначення кислотності сухих сумішей морозива	19
	Визначення вмісту вологи в згущених молочних консервах	20
	Визначення розчинності сухих молочних продуктів	22
5	Звіт за підсумками, проведеного лабораторно – практичного заняття	25
	Питання для самоконтролю	26
	Список використаної літератури	26

