



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА БІЗНЕСУ**

Кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока

ТЕХНОЛОГІЯ ГАЛУЗІ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

для студентів спеціальності 181 «Харчові технології»
*спеціалізації «Харчові технології продуктів
з рослинної сировини та молока
для підприємств харчового бізнесу»*

**Розділ «Технологія молочних продуктів
дитячого харчування»**



Харків 2019

Технологія галузі: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Харчові технології продуктів з рослинної сировини та молока для підприємств харчового бізнесу». Розділ «Технологія молочних продуктів дитячого харчування» / укл.: Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Максимова Н.П., Лосєва С.М. – Х.: Форт, 2019. – 52 с.

Укладачі:

ПАВЛЮК Р.Ю., д.т.н., проф., заслужений діяч науки і техніки України,
лауреат Держпремії України в галузі науки і техніки

ПОГАРСЬКА В.В., д.т.н., проф., лауреат Держпремії України в галузі
науки і техніки

МАКСИМОВА Н.П., доц.

ЛОСЄВА С.М., доц.

Рецензент: КОРОБЕЦЬ Н.В., к.т.н. доц.

Кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока

Схвалено науково - методичною комісією Навчально – наукового інституту харчових технологій та бізнесу ХДУХТ.

Протокол від «06» грудня 2018 р. № 3

Затверджено Вченою радою ХДУХТ

Протокол від «24» грудня 2018 р. № 8

© Павлюк Р.Ю., Погарська В.В.,
Максимова Н.П., Лосєва С.М.,
укладачі, 2019

©Харківський державний університет харчування і торгівлі, 2019

ЗМІСТ

1. ВИМОГИ ДО МОЛОКА ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ.....	4
<i>Лабораторна робота № 1. Визначення якісних показників молока.....</i>	5
2. ТЕХНОЛОГІЯ РІДКИХ СТЕРИЛІЗОВАНИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ.....	8
<i>Лабораторна робота № 2. Вивчення технології рідких стерилізованих сумішей «Малятко» і «Малюк».....</i>	9
<i>Лабораторна робота № 3. Вивчення технології гуманізованого молока «Віталакт».....</i>	14
3. ТЕХНОЛОГІЯ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ.....	19
<i>Лабораторна робота № 4. Технологія заквасок для виробництва кисломолочних продуктів.....</i>	21
<i>Лабораторна робота № 5. Вивчення технології кефіру з додаванням круп'яних відварів.....</i>	26
<i>Лабораторна робота № 6. Вивчення технології кефіру дитячого.....</i>	28
<i>Лабораторна робота № 7. Вивчення технології рідких кисломолочних сумішей для лікувального і дієтичного харчування («Біфілін», «Біолакт»).....</i>	29
4. ТЕХНОЛОГІЯ ПАСТОПОДІБНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ.....	33
<i>Лабораторна робота № 8. Вивчення технології прісного сиру і сирних паст.....</i>	34
5. ТЕХНОЛОГІЯ СУХИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ДИТЯЧОГО І ДІЄТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ.....	36
<i>Лабораторна робота № 9. Порівняльна характеристика якісних показників сухих сумішей для дитячого і дієтичного харчування.....</i>	37
<i>Література.....</i>	39
<i>Додаток А. Методи визначення масової долі жиру у молоці і молочних продуктах.....</i>	40
<i>Додаток Б. Методи визначення титрованої кислотності, молока і молочних продуктів.....</i>	41
<i>Додаток В. Визначення рН молока і молочних продуктів.....</i>	42
<i>Додаток Г. Визначення масової долі лактози (рефрактометричний метод)..</i>	42
<i>Додаток Д. Визначення масової долі білку методом формольного титрування..</i>	44
<i>Додаток Е. Визначення масової долі кальцію в молоці.....</i>	44
<i>Додаток Ж. Визначення масової долі вітаміну С.....</i>	44
<i>Додаток І. Визначення масової частки вологи в молочних продуктах.....</i>	45
<i>Додаток Д. Визначення буферної і буферної місткості.....</i>	47
<i>Додаток Л. Приготування поживних середовищ для культивування і обліку кількості біфідобактерій.....</i>	48

1. ВИМОГИ ДО МОЛОКА ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ

До сировини для виробництва дитячих молочних продуктів висуваються підвищені санітарно-гігієнічні вимоги, що дозволяє забезпечити високу якість готового продукту.

Молоко, призначене для виробництва продуктів дитячого харчування повинно бути отримано від здорових корів при дотриманні певних санітарно-ветеринарних правил. Не підлягає переробці молоко корів, хворих на ящур, бруцельоз, туберкульоз чи з підозрою на ці захворювання. Забороняється змішувати таке молоко з молоком здорових тварин. Не дозволяється приймати і переробляти фальсифіковане молоко (підняте, розбавлене водою або знежиреним молоком), з наявністю нейтралізуючих речовин (вода, аміак), консервантів та інгібіторів, солей важких металів, а також молоко з присмаком і запахом хімікатів і нафтопродуктів.

Для виробництва продуктів дитячого харчування не можна використовувати молоко, отримане від корів в перші 7 днів після отелення (молозиво) і в останні 15 днів лактації (стародійне). Молозиво має підвищений вміст сироваткових білків, що легко коагулюють при тепловій обробці, а стародійне молоко – підвищений вміст солей, що надає йому неприємного солонуватого смаку, і ферментів, зокрема ліпази, що викликає псування молочного жиру.

Після видоювання молоко слід профільтрувати, охолодити до температури 4 – 6°C і зберігати його в термоізованих резервуарах не більше 12 год., в ємностях з автоматичною підтримкою температури не більше 24 год. Транспортувати молоко з ферм до місця переробки необхідно в спеціальних автомобільних молочних цистернах. Молоко, призначене для виробництва дитячих молочних продуктів, повинно відповідати вимогам ГОСТ 13264-88 "Молоко коров'яче. Вимоги при закупівлях" і бути вищого або першого сорту, з вмістом соматичних клітин не більше 500 000 КУО/см³. Воно повинно мати чистий, приємний, солодкуватий смак і запах, властиві свіжому молоку, однорідну, без осаду і пластівців консистенцію, білий з кремовим відтінком колір. Питома густина молока має бути не нижче 1027 кг/м³, титрована кислотність 16 – 18°Т, група чистоти не нижче 1, за наявністю бактерій для вищого сорту - 300 000, для першого - до 500 000 КУО/см³.

Молоко повинне мати нормальний хімічний склад, : масову частку жиру від 3,2 - 4,0%, білка - не менше 2,8%, сухого знежиреного молочного залишку - не менше 8,1%.

При виробництві продуктів дитячого харчування застосовуються високі режими теплової обробки молока, які можуть викликати істотні зміни його складових частин. У зв'язку з цим особливе значення набуває показник термостійкості. Термостійкість молока можна визначити різними методами, які засновані на внесенні в молоко речовин, що сприяють коагуляції білкової фракції молока.

Лабораторна робота № 1

«Визначення якісних показників молока, як сировини для виробництва продуктів дитячого харчування»

Мета роботи : практичне ознайомлення з методами визначення показників, що характеризують якість молока, призначеного для виробництва молочних продуктів для дітей.

Устаткування, прилади і матеріали : для роботи використовують апаратуру і реактиви, необхідні для визначення температури, вмісту жиру, білка, титрованої та активної кислотності, питомої густини, термостійкості, а також зразки збірного молока.

Методи дослідження. Органолептичні і фізико-хімічні показники вихідного молока визначаються за стандартними методами:

- температура - за ГОСТ 26754 - 85;
- кислотність - за ГОСТ 3624 - 92;
- група чистоти - за ГОСТ 8218 - 89;
- рН - за ГОСТ 26781 - 85;
- питома густина - за ГОСТ 3625 - 84;
- масова частка жиру - за ГОСТ 5867 - 90;
- масова частка білка - формольним титруванням;
- термостійкість за алкогольною пробою - за ГОСТ 25228;
- органолептичні показники - по ГОСТ 28283 - 88.

Аналізи проводяться двічі, за остаточний результат приймається середнє арифметичне набутих значень (див. Додатки А, Б, В, Г, Д).

Завдання 1

Визначити органолептичні і фізико-хімічні показники молока.

Зразки молока, призначені для дослідження, ретельно перемішують, вимірюють температуру, відбирають від кожного зразка по 350 - 500мл і визначають консистенцію, колір, смак і запах молока, його кислотність, питому густину, масові частки жиру і білка за відповідними методикам (див. Додатки: А, Б, В, Г, Д).

Оформлення роботи:

Коротко описати послідовність виконання і методики аналізів. Одержані результати занести в таблицю 1.

Таблиця 1 - Якісні показники молока

№ зразка	Органолептичні показники	Температура, °С	Кислотність, °Т	рН	Масова частка, %		Питома густина, кг/м ³
					жиру	білка	
1.							

На підставі отриманих результатів аналізів зробити висновок про сортність досліджуваного молока за ГОСТ 13264-88.

Завдання 2

Визначити термостійкість молока різними методами. З досліджуваного зразка молока відбирають проби в відповідних до методик кількостях. Досліджують термостійкість молока за фосфатною, кальцієвою, кислотно-кип'ятильною і алкогольною пробами. Послідовність визначення може бути будь-якою. Температура досліджуваних зразків має бути однаковою в момент відбору проб.

Способи визначення термостійкості молока

1. Фосфатна проба (по Рамеделю)

У суху пробірку відміряють 10мл молока і додають з бюретки 1мл розчину $\text{K}_2\text{H}_2\text{PO}_4$. Перемішавши вміст пробірки, розміщують її у водяній бані (з температурою 100°C) на 5 хв. Після охолодження розглядають молоко в пробірці. Коагуляція білків молока від ледве помітних пластівців до явно видимих вказує на понижену стійкість молока до нагрівання.

2. Кальцієва проба (по Штальбергу)

У суху пробірку відміряють 10мл молока і з бюретки додають 0,5мл 1% розчину CaCl_2 . Після ретельного перемішування вмісту пробірку поміщають у водяну баню (з температурою 100°C) на 4 хв. Видима коагуляція білків вказує на низьку термостійкість молока, яке не витримує високих температур стерилізації.

3. Кисотно-кип'ятильна проба (по Войткевичу)

У штатив встановлюють в ряд вісім пробірок, в кожену з яких наливають об'єм 0,1н розчину соляної або сірчаної кислоти, що поступово збільшується на 0,1мл, починаючи з 0,5 до 1,2мл. В кожену пробірку додають по 10мл досліджуваного молока, ретельно перемішують і розміщують на 3 хв. в киплячу водяну баню. Потім виймають ті пробірки, в яких молоко згорнулося. *Чим більший об'єм доданої кислоти витримує молоко, тим воно свіжіше і тим більш стійке до нагрівання і зберігання.* Вважається нормальним, якщо до 10мл свіжого молока додати 0,0,8 - 1,0мл і 0,1 н розчину кислоти, не викликавши його згортання у умовах досліду.

4. Алкогольна проба

До 2мл молока в пробірці або чашці Петрі підливають рівний об'єм етилового спирту (концентрацію вказує викладач). Суміш збовтують і через 2 хв. перевіряють стан молока. Відсутність пластівців білка, що згорнувся, свідчить

про свіжість молока. Утворення пластівців, навіть ледве помітних, вказує на понижену стабільність білків молока при стерилізації.

Оформлення роботи:

Дати короткий опис методів визначення термостійкості молока. Отримані результати занести до таблиці 2.

Таблиця 2 - Результати визначення термостійкості молока

№ зразка	Проба				Висновок про термостійкість молока
	фосфатна	кальцієва	кислотнокип'ятільна	алкогольна	
1.					

Результати фосфатної і кальцієвої проб відмічають знаком "+" при термостійкому молоці.

У колонці "Кислото-кип'ятільна проба" вказують максимальну кількість 0,1 н кислоти, що не викликає згортання молока.

Результати алкогольної проби оцінюють знаком "+" або "-" з вказівкою концентрації спирту, використаного для проведення аналізу (наприклад: "+70").

Зробити висновок про придатність досліджуваного зразка молока для виробництва дитячих молочних продуктів.

Контрольні питання

1. Які вимоги пред'являються до молока, як сировини для виробництва дитячих молочних продуктів?
2. З якою метою контролюють термостійкість молока? Якими способами?
3. Які режими теплової обробки молока застосовуються при виробництві продуктів дитячого харчування?
4. Який найбільш поширений метод визначення термостійкості молока використовується для дитячих продуктів?
5. Молоко якого класу за наявністю бактерій використовують при виробництві дитячих молочних продуктів?
6. Яке молоко не дозволяється приймати і переробляти на дитячі продукти?

2. ТЕХНОЛОГІЯ РІДКИХ СТЕРИЛІЗОВАНИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ

Теоретична частина. Біологічна повноцінність продуктів в значній мірі залежить від методів технологічної обробки молока і сумішей при їх виробництві. Прийняті в промисловості режими теплової обробки не дозволяють зберегти біологічну цінність сировини на первинному рівні. Найбільші зміни відбуваються при сушінні, коли безповоротно змінюються структури і властивості білків, руйнуються амінокислоти, вітаміни, погіршується засвоюваність продуктів. Вплив теплової обробки, що застосовується при виробництві рідких молочних сумішей, позначається на біологічній цінності в значно меншій мірі. Спеціальними дослідженнями встановлена більш висока ефективність вигодовування дітей рідкими стерилізованими продуктами в порівнянні з сухими або згущеними сумішами аналогічного складу. Тому в останнім часом в усіх розвинених країнах світу значно зросли обсяги випуску рідких сумішей для дитячого харчування.

Солодкі стерилізовані суміші призначені для безпосереднього вживання при штучному і змішаному вигодовуванні недоношених і здорових дітей починаючи з перших днів життя. Їх виробляють з суміші коров'ячого молока, вершків і різних компонентів, піддаючи гомогенізації та високотемпературній обробці.

Вибір режимів теплової обробки визначається двома головними умовами:

- забезпечення високих санітарно-гігієнічних показників продукції;
- збереження харчової і біологічної цінності продукту.

Спеціальними дослідженнями встановлені оптимальні режими стерилізації сумішей для розроблених технологічних схем виробництва рідких молочних продуктів.

Залежно від наявного на підприємстві устаткування і способу фасування технологічний процес вироблення стерилізованих сумішей може здійснюватися із застосуванням одноразової чи дворазової стерилізації в тарі, а також шляхом одноразової стерилізації в потоці з асептичним розливом продукту.

Відповідно до цього на даний час застосовують наступні режими стерилізації:

– двоступінчатий, що включає попередню теплову обробку (пастеризацію або стерилізацію) і стерилізацію в пляшечках при температурі 109-112°C з витримкою 15 хв.;

– одноступінчатий (стерилізація в потоці при температурі 135 – 140°C з витримкою 3-5 сек.).

Технологічний процес виробництва рідких стерилізованих продуктів дитячого харчування здійснюється таким чином:

Суміш складають в резервуарі для змішування, куди направляють знежирене молоко і додають згідно з рецептурою необхідні підготовлені відповідним чином компоненти (цукор-пісок, вітаміни, солодовий екстракт, рослинна олія та ін.). Суміш ретельно розмішують, перевіряють масові частки жиру і сухих речовин, кислотність. При відповідності показників нормативним суміш підігривають, пропускають через деаератор, гомогенізують, піддають відповідній тепло-

вій обробці (стерилізації або пастеризації). Подальша обробка суміші проводиться з урахуванням способу фасування.

З точки зору збереження початкових властивостей молока і компонентів та вироблення високоякісних продуктів бажано застосовувати стерилізацію в потоці з асептичним розливом. Проте промисловість не оснащена в достатній кількості відповідним устаткуванням (комплекс з УВТ-устаткуванням), тому передбачено застосування на практиці технологічної схеми з використанням двократної стерилізації в тарі. При цьому для розфасовки стерилізованих сумішей використовуються скляні градуйовані пляшечки.

Стерилізація рідких сумішей в пляшечках здійснюється в пароповітряному середовищі стерилізаторів періодичної і безперервної дії. Кращою конструкцією є стерилізатори тунельного типу напівбезперервної дії. Найбільше поширення отримали баштові гідростатичні стерилізатори в яких здійснюються послідовне нагрівання до температури стерилізації, витримка при цій температурі і послідовне охолодження продукту до температури 20 – 25°C.

При одностадійній стерилізації підготовлена суміш стерилізується в потоці на УВТ - установці при температурі 135 - 140 °C з витримкою 2 - 4 с, охолоджується, розливається в асептичних умовах на установці «Тетра-Брик-Асептик» в герметично закриті пакети з ламінованого паперу, місткістю 200мл.

На даний час в промисловому масштабі випускають наступні види рідких стерилізованих продуктів : «Малятко», суміш «Малюк» з рисовим, гречаним і вівсяним борошном, молоко «Віталакт», «Молочко» та ін.

Лабораторна робота № 2 ***«Вивчення технології рідких стерилізованих сумішей «Малятко» і «Малюк»***

Мета роботи : ознайомлення з технологією стерилізованих сумішей «Малюк» і «Малятко»" і організацією контролю якості готових продуктів.

Устаткування, прилади і матеріали : для виконання роботи використовують реактиви і апаратуру для визначення якісних показників молока (титрована і активної кислотності, питомої густини масових часток жиру і білка, термостійкості); набір лабораторного посуду і обладнання (відерця, мішалки, мірні склянки, піпетки колби, водяні бані, лабораторні і аналітичні ваги, термометри, лактоденсиметр і ін.), стерилізатор (автоклав), гомогенізатор емульгатор.

Для приготування сумішей повинні застосовуватися наступне сировина і матеріали : молоко коров'яче, вершки з масовою долею жиру не більше 40%, цукор-пісок, солодовий екстракт, борошно для дитячого і дієтичного харчування, масло кукурудзяне рафіноване дезодороване, крохмаль кукурудзяний амілопектиновий; вітаміни (А, D₂, Е, С, РР, В₁, В₂, В₃, В_с, В₆), гліцерофосфат заліза, калій і натрій тризаміщені, вода питна.

Методи дослідження : при виконанні завдань і аналізі зразків готового продукту якісні показники визначають за стандартними методами, наведеними в роботі № 1.

Теоретична частина. Стерилізовані рідкі суміші «Малютко» і «Малюк» представляють собою продукти, призначені для безпосереднього вживання при штучному і змішаному вигодовуванні недоношених і здорових дітей: «Малютко» - з перших днів життя до двомісячного віку; «Малюк» - з двомісячного віку до 1 року.

Вуглеводний, білковий, жирно-кислотний, мінеральний і вітамінний склад сумішей наближений до складу жіночого молока і в достатній мірі відповідає фізіологічним потребам дітей раннього віку. Масова доля білка в сумішах понижена до 1,8 - 1,9% мінеральних речовин - до 0,5 - 0,4%.

Характер згортання білків сумішей в шлунку дитини наближений до характеру згортання білків жіночого молока за рахунок введення в суміш "Малютко" лимоннокислих солей натрію і калію, а в суміш "Малюк" - борошна. складу жіночого Введення до складу продуктів різних вуглеводів у визначеному співвідношенні створює сприятливе середовище для розвитку біфідобактерій, що є захисним чинником від кишкових захворювань. Жирно-кислотний склад сумішей наближений до жирно-кислотного складу молока за рахунок введення кукурудзяного масла.

Для приготування стерилізованої суміші "Малютко" до молока і вершків додають солодовий екстракт (або суху декстрин патоку) мальтозу, буряковий цукор, кукурудзяне масло, вітаміни (А, D₂, Е, С, РР, В₁, В₂, В₃, В₆, В_с), гліцерофосфат заліза, лимоннокислі солі натрію і калію, питну воду. Для суміші "Малюк" використовують ті ж компоненти, окрім солодового екстракту, замість якого додають борошно для дитячого і дієтичного харчування (рисове, гречане, вівсяне) і кукурудзяний крохмаль.

При розробці технології стерилізованих сумішей «Малютко» і «Малюк» велике значення надається підготовці компонентів і послідовності їх змішування з молоком з метою запобігання коагуляції і утворення пригару при високотемпературній обробці, вибору режимів гомогенізації, а також щадних режимів стерилізації, що забезпечують отримання високоякісних, біологічно повноцінних продуктів, стійких при зберіганні.

Процес виробництва стерилізованих сумішей «Малютко» і «Малюк» стосовно спеціалізованих цехів по виробленню дитячого харчування здійснюється за вищеописаною технологією.

Виконання роботи

Вироблення стерилізованих сумішей "Малюк" і "Малютко" в лабораторних умовах здійснюється двоступінчатим способом, що включає попередню теплову обробку і стерилізацію у тарі.

Завдання 1

Виробити стерилізовані суміші «Малютко» і «Малюк».

Спочатку визначають якісні показники вихідної сировини і виявляють їх відповідність вимогам, що пред'являються (ГОСТ 13264-88). Потім виконують розрахунки за визначенням маси компонентів для вироблення сумішей згідно з рецептурами і виходячи з маси готового продукту, заданого викладачем.

Рецептура на стерилізовані суміші приведена в таблиці 3.

Таблиця 3 - Рецептúra стерилізованих сумішей «Малятко» і «Малюк», розфасованих в пляшки місткістю 200 мл (у кілограмах на 1000 кг готового продукту з урахуванням втрат)

Найменування сировини і основних матеріалів	«Малятко»		«Малюк» з борошном		
	I варіант	II варіант	рисовим	вівсяним	гречаним
Молоко (жир 3,7%, білок 3,2%)	574,0	574,0	574,0	574,0	574,0
Вершки з масовою часткою жиру 30%	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7
Масло кукурудзяне	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Декстрин-мальтоза (суха)	17,7	-	-	-	-
Солодовий екстракт(74% сухих речовин)	-	23,9	-	-	-
Борошно для дитячого харчування	-	-	15,7	16,7	15,7
Крохмаль кукурудзяний амілопектиновий	-	-	3,2	4,2	5,3
Цукор-пісок	28,5	28,5	30,6	30,6	30,6
Вода питна	899,1	392,9	397,2	395,2	395,1
Гліцерофосфат заліза	0,0345	0,0345	0,0345	0,0345	0,0345
Лимоннокислий натрій	0,4515	0,4515	-	-	-
Лимоннокислий калій	0,9966	0,9966	-	-	-
Вітаміни:А (ретинол)	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
D ₂ (ергокальциферол)	0,000013	0,000013	0,000013	0,000013	0,000013
Е (токоферолацетат)	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
С (аскорбінова кислота)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
РР (ніацин)	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
В ₁ (тиамін)	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
В ₂ (рибофлавін)	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
В ₃ (пантотенат кальцію)	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
В _с (фолієва кислота)	0,00004	0,00004	0,00004	0,00004	0,00004
В ₆ (піридоксину гідрохлорид)	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
РАЗОМ	1055	1055	1055	1055	1055

Відібране за якістю молоко нормалізують вершками в залежності від масової долі жиру і білка в початковому молоці з таким розрахунком, щоб в готовому продукті масова доля жиру складала не менше 3,5%, масова доля білку в суміші «Малятко» - $1,8 \pm 0,1\%$, в суміші «Малюк» - $1,9 \pm 0,1\%$.

В нормалізоване молоко вносять тризаміщені лимоннокислі солі натрію і калію у кількості 0,22% від маси нормалізованого молока при виробленні суміші «Малятко», а для суміші «Малюк» - 0,01 - 0,05% з метою підвищення термостійкості молока, що знижується в результаті наступного додавання борошна. Солі вносять у вигляді водних розчинів. Розраховану на усю партію масу солей розчиняють в прокип'яченій воді в співвідношенні 1:1. Розчин фільтрують, охолоджують, вливають в молоко і ретельно перемішують не менше 15 хв.

Паралельно з підготовкою молока ведуть підготовку компонентів. Розраховану кількість компонентів відважують на вагах. Борошно, цукор, солодовий екстракт, кукурудзяне масло, крохмаль відважують на торговельних або лабораторних вагах, вітаміни і гліцерофосфат заліза - на аналітичних.

Для суміші «Малюк» сухі сипкі компоненти (борошно, цукор-пісок) просіюють через сито, перемішують, розводять в 1/3 розрахункової маси питної води з температурою 18 – 20°C і вводять при безперервному помішуванні в резервуар з залишком води з температурою 70 - 95°C, витримують 3 - 5 хв., фільтрують і охолоджують до 8 – 10°C.

Для суміші «Малятко» солодовий екстракт і цукровий пісок розчиняють при постійному перемішуванні в питній воді, яку підігрівають до температури 40 – 50°C, фільтрують і охолоджують до температури 8 – 10°C.

Водорозчинні вітаміни (С, РР, В₁, В₂, В₃, В₆, В₁₂) і гліцерофосфат заліза вносять в розчин компонентів перед змішуванням їх з нормалізованим молоком. Компоненти і нормалізоване молоко змішують в окремій ємності (ківш, відерце).

Отриману суміш підігрівають до температури 75 – 85°C і вводять заздалегідь емульговану рослинну олію з жиророзчинними вітамінами А, D₂, Е.

Отриману суміш нормалізованого молока з компонентами піддають гомогенізації при температурі 75-85°C і тиску 20-25 МПа.

При виробленні суміші «Малюк» після гомогенізації в гарячу суміш при інтенсивному перемішуванні вносять кукурудзяний амілопектиновий крохмаль у вигляді суспензії.

Суспензію готують з використанням молока або води з температурою 10 – 30°C при співвідношенні крохмалю і рідкої фази від 1:1 до 1:3.

Гомогенізовану суміш охолоджують при ретельному перемішуванні, а потім розливають в градуйовані скляні пляшечки місткістю 200 мл, закупорюють герметично алюмінієвими ковпачками або ватними пробками з обв'язуванням пергаментом.

Фасування і закупорювання повинні робитися при строгому дотриманні санітарно-гігієнічних режимів.

Фасування і закупорювання повинні робитися при строгому дотриманні санітарно-гігієнічних режимів.

Розлиті в пляшечки суміші стерилізують в автоклаві при температурі 109 – 112°C впродовж 15 хв.

Після стерилізації пляшечки з продуктом охолоджують до температури 4 – 8°C, після чого технологічний процес вважається закінченим і продукт готовий до реалізації.

Завдання 2

Визначити якісні показники виготовлених рідких стерилізованих сумішей «Малятко», «Малюк».

В охолоджених продуктах визначають основні якісні показники: колір, консистенцію і зовнішній вигляд, смак і запах, масову частку жиру, масову частку білка, титровану кислотність, питому густину, ступінь чистоти за еталоном.

Готовий продукт повинен мати відповідно до НТД чистий, в міру солодкий з присмаком пастеризації смак (з легенею солодовою запахом і присмаком для суміші «Малятко», з присмаком борошна – для суміші «Малюк»), кремовий або білий з кремовим відтінком колір. За зовнішнім виглядом продукт має бути однорідною рідиною без наявності пластівців білку. Масова частка жиру повинна бути не менше 3,5%, питома густина - не нижче 1030 кг/м³, група чистоти за еталоном - не нижче 1, кислотність - не більше 15°Т.

Оформлення роботи

Скласти індивідуальну діаграму технологічних процесів виготовлення рідких стерилізованих сумішей «Малятко» і «Малюк».

Навести дані (у вигляді таблиці) про якісні показники сировини і готових продуктів.

Зробити висновок про відповідність якісних показників продукту нормативам (ТУ 49-627-79). Зробити висновки по роботі в цілому (наприклад, про вплив технологічних чинників на якість продукту).

Контрольні питання

1. Які склад і призначення рідких стерилізованих сумішей «Малятко» і «Малюк»?
2. У чому суть технології стерилізованих солодких сумішей?
3. Які компоненти використовуються для вироблення сумішей «Малятко» і «Малюк»?
4. Які основні операції включає технологічний процес виробництва цієї продукції? Назвіть основні режими.
5. Які вимоги пред'являються до готової продукції?

Лабораторна робота № 3

«Вивчення технології гуманізованого молока «Віталакт»

Мета роботи : ознайомлення з технологією молока «Віталакт – ДМ» і організацією контролю якості продукту.

Устаткування, прилади і матеріали: для роботи використовують реактиви і апаратуру для визначення якісних показників молока і вершків (титрованої та активної кислотності, питомої густини, масової частки жиру і білка, термостабільності); набір лабораторного посуду та інвентарю (мірні склянки і гуртки, піпетки, колби, відра, мішалки, водяні бані, лабораторні і аналітичні ваги, лактоденсиметр і ін.), стерилізатор, гомогенізатор, емульгатор.

Для приготування продукту застосовують наступну сировину і компоненти:

- молоко корв'яче з масовою часткою жиру не нижче 3,3%;
- вершки з масовою долею жиру не більше 40%;
- цукор-пісок;
- олію соняшникову рафіновану дезодоровану;
- солодовий екстракт (або суху декстрин-мальтозну патоку),
- вітаміни С і А,
- суху гуманізовану добавку СГД-2, оду дистильовану.

Методи дослідження: при виконанні роботи і аналізі зразків готового продукту якісні показники визначають за стандартними методами, наведеними в лабораторній роботі № 1.

Теоретична частина. Молоко «Віталакт» є біологічно повноцінним рідким молочним продуктом призначеним для штучного і змішаного вигодовування дітей в перші місяці життя.

Продукт виробляють двох видів: «Віталакт-ДМ» і «Віталакт збагачений».

Молочні продукти цього типу («Віталакт», «Ладушка»), розроблені в Україні, містять модифікований білок, в якому змінено співвідношення сироваткових білків і казеїну. Ці зміни досягнуті за рахунок використання молочної сироватки, декальцінованої фосфатами - в «Віталакті» і демінералізованої ультрафільтрацією - в молочному продукті «Ладушка». У продуктах типу «Віталакт» співвідношення сироваткових білків і казеїну складає 2:3. У «Віталакті збагаченому» амінокислотний склад наближений до складу жіночого молока шляхом додавання сірковмісної амінокислоти L -цистину.

Дефіцит незамінних неграничних жирних кислот в коров'ячому молоці покривається за рахунок додавання соняшnikової рафінованої дезодорованої олії (0,6% від маси продукту). Масова частка поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) в продукті доведена до 13 - 14%.

Біфідогенний ефект забезпечений за рахунок введення комплексу вуглеводів (лактоза, сахароза, декстрин-мальтоза) в певному співвідношенні.

Вітамінний склад збалансований за рахунок використання натуральних джерел сировини, у тому числі концентрату сироватки (вітаміни групи В) і соняшникової олії (вітамін Е). Вітаміни С і А додані у вигляді препаратів; при виробництві продукту модифікованого складу додатково вносять вітамін Р в комплексі з вітаміном С.

Більш висока біологічна цінність «Віталакту збагаченого» досягається завдяки внесенню важливих для життєдіяльності дитячого організму інгредієнтів (L -цистину, вітаміну Р), що містяться в коров'ячому молоці в недостатній кількості. Біфідогенні властивості продукту посилюються за рахунок збільшення масової частки сухої очищеної декстрин-мальтозної патоки з 0,5 до 1,5%.

За даними клінічних і біологічних випробувань для використання в раціоні молока «Віталакт збагачений» підвищується ефективність штучного вигодовування грудних дітей, що виражається у вищих і стабільніших надбавках ваги, підвищенні рівня гемоглобіну в крові, поліпшенні показників білкового обміну і неспецифічного імунітету, підвищенні вмісту біфідобактерій кишкового тракту, зниженні захворюваності.

Продукти типу «Віталакт» виробляють з коров'ячого молока і вершків з додаванням сухої гуманізованої добавки СГД - 2, цукру, соняшникової олії, декстрин-мальтози, вітамінів А і С. При виробленні «Віталакту збагаченого» додатково вносять L -цистин і галаскорбін.

Рідке молоко «Віталакт» виробляють в спеціалізованих цехах по виробництву продуктів дитячого харчування при молокозаводах на устаткуванні для виробництва рідких стерилізованих сумішей. Особливістю технології є одночасна нормалізація за молочним жиром і білком при складанні суміші. Причому нормалізація за жиром здійснюється в два етапи: спочатку вершками до жирності суміші 3,1%, а потім внесенням рослинної олії з розрахунку масової долі жиру (молочно-рослинного) в готовому продукті 3,6%. Суть технології полягає в наступному: з метою отримання стандартного по складу продукту молочну суміш спочатку нормалізують за білком та молочним жиром, а інші компоненти вносять в кількостях, передбачених рецептурою. Нормалізовану суміш молока, вершків, розчину СГД-2 і бурякового цукру очищають від механічних домішок, підігрівають до температури 55-60С, вносять в гарячу суміш в потоці рослинне масло з вітаміном А і гомогенізують при тиску 12 - 15 МПа.

Потім суміш охолоджують до температури 8 - 10С, вносять солодовий екстракт і вітамін С. При виробництві «Віталакту збагаченого» в суміш перед гомогенізацією вносять L -цистин, а в охолоджену суміш - галаскорбін (разом з солодовим екстрактом).

Готову суміш розливають в градуйовані пляшки ємністю 200мл, герметично закупорюють і піддають тепловій обробці в автоклавах при температурі 109 - 1120С в течію 10 - 15 хв. При використанні стерилізації в одну стадію, суміш стерилізують в потоці при температурі 117 - 1200С впродовж 2 - 3 з, а потім застосовують асептичний розлив.

Виконання роботи

Спочатку визначають якісні показники вихідної сировини і виявляють їх відповідність вимогам стандартів.

Потім виконують розрахунки за визначенням маси компонентів для вироблення молока «Віталакт», виходячи з маси готового продукту (заданого викладачем), масових часток білка (2,2%) і жиру (3,1%) в суміші і інших компонентів відповідно до рецептури вказаної в НТД і приведеної в таблиці 4.

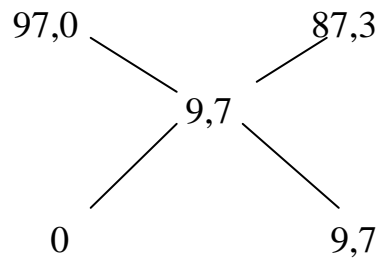
При невідповідності показників вихідної сировини наведених в таблиці виконують розрахунки за визначенням маси сухої СГД-2, питної води, вершків і молока. Масу сухої СГД-2 розраховують за масовою часткою сухих речовин в сухій і розчиненій СГД-2.

Наприклад, вимагається приготувати 420 кг розчину СГД-2, необхідного для приготування 1000 кг готового «Віталакту-ДМ».

Таблиця 4 - Приблизна рецептура гуманізованого молока «Віталакт-ДМ» (в кілограмах на 1000 кг готового продукту з урахуванням втрат)

Найменування сировини и основних матеріалів	Варіант I	ВаріантII
1	2	3
Молочна суміш з масовою часткою жиру 3,1% і білка 2,2%, в тому числі	1050,5	1052,5
Молоко з масовою часткою жиру 3,6 і білка 3,1%	598	598
Суша гуманізована добавка СГД – 2	42	42
Вода питна або дистильована	379,0	381,0
Вершки з масовою часткою жиру 35%	31,5	31,5
Солодовий екстракт	7,5	-
Суша декстрин-мальтозна патока	-	5,5
Цукор буряковий	22,3	22,3
Олія соняшникова рафінована дезодорована	7,5	7,5
Концентрат вітаміну А з вмістом 100000 і.о./г	0,0176	0,0176
Вітамін С (кристалічний)	0,075	0,075
Разом	1087,892	1087,892
Вихід продукту	1000	1000

Масова частка сухих речовин в сухій СГД-2 складає 97%, в розчиненій - 9,7%. Здійснюють розрахунок за квадратом змішування :



Для отримання 97 кг розчину з масовою долею 9,7% потрібно взяти 9,7 кг сухої СГД-2. Для приготування 420 кг розчину СГД-2 потрібно 42 кг сухої СГД

$$97 - 9,7 \qquad 420 \cdot 9,7$$

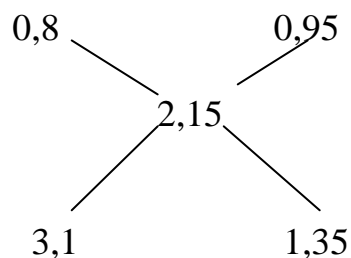
$$420 - x \qquad x = \frac{\quad}{97} = 42.$$

Тоді маса питної води для розчинення сухої добавки буде складати 378 кг (420 - 42 = 378).

Інші компоненти суміші розраховують з урахуванням зниження масової долі білка і жиру за рахунок наступного внесення немолочних компонентів.

Нормалізацію суміші по білку і жиру проводять одночасно. Знаючи масову частку білка в вихідному молоці, в розчині СГД-2 і необхідну масову долю білка суміші (2,15 - 2,2%), розраховують співвідношення між ними. Нехай масова доля білка в молоці складає 3,1%, в розчині СГД-2 - 0,8%, в суміші - 2,15%.

За квадратом змішування визначають співвідношення частин молока і розчину СГД-2:



За розрахунком воно складає: 1,35:0,95.

Наприклад, за рецептурою на 1 т "Віталакту" необхідно взяти 1019 кг суміші молока і розчину СГД-2. Виходячи з цього, розраховують необхідну масу цих компонентів, кг:

$$2,3 - 1,35 \qquad 1019 \cdot 1,35$$

$$1019 - x \qquad x = \frac{\quad}{2,3} = 598.$$

тобто необхідно взяти молока 598 кг, а розчину СГД-2 - 412 кг (1019 - 598 = 421).

Масу вершків, необхідну для нормалізації суміші за жиром розраховують за рівнянням матеріального балансу з урахуванням масових часток жиру в вихідному молоці, вершках і необхідною масовою часткою в суміші.

Якщо масова доля жиру в молоці 3,6%, у вершках - 35% (в гуманізуючій добавці жиру не міститься), тоді, підставляючи в рівняння матеріального балансу розраховані маси молока, розчину СГД-2, обчислюють необхідну масу вершків, кг:

$$598 \cdot 3,6 + x \cdot 35 = (598 + 421) \cdot 3,1$$

де x - маса вершків, рівна 31,5 кг

Розрахунок інших компонентів, що вносяться в готову суміш (рослинна олія, вітаміни А і С, буряковий цукор, солодовий екстракт), проводять виходячи з рецептури (див. таблицю 4).

Зробивши розрахунки, приступають до вироблення продукту. Складання суміші починають з розчинення наважки сухої СГД-2. У ємність (відро) поміщають наважку і приливають при ретельному перемішуванні порціями близько 50% необхідної маси води. Після повного розчинення в ємність додають частину розрахованої маси води, що залишилася, перемішують і порціями вносять буряковий цукор. Отриману суміш фільтрують через марлю, змішують з молоком в розрахованому співвідношенні, ретельно перемішують і додають розраховану масу вершків. Складену суміш ретельно перемішують і контролюють за масовою часткою білка і жиру. Потім суміш «Віталакт» підігрівають до температури 55 – 60°C, додають рослинну олію з жиророзчинним вітаміном А і гомогенізують при тиску 12 - 15 МПа. Гомогенізовану суміш охолоджують до температури 8 – 12°C, вносять при постійному перемішуванні розраховану масу декстрин-мальтози і вітаміну С (вітамін С попередньо розчиняють в невеликій кількості води). Готову суміш «Віталакт» розливають в градуйовані пляшки місткістю 200мл, герметично закупорюють і стерилізують в автоклаві при температурі 109 – 112°C впродовж 5 - 10 хв., потім охолоджують до температури зберігання.

У охолоджену стерилізовану молоці «Віталакт» визначають основні якісні показники: зовнішній вигляд і консистенцію, смак і запах, масову частку жиру, титровану кислотність, питому густину.

Готовий продукт має бути однорідною без осаду кремового кольору рідиною, молочного солодкуватого смаку з легким солодовим присмаком. За фізико-хімічними показниками молоко «Віталакт» повинно відповідати наступним вимогам: масова доля жиру має бути не менше 3,6%, питома густина - 1036 кг/м³, кислотність - не вище 18 °Т, масова доля вуглеводів – не менше 8,2%, тривалість сичугового згортання - не менше 8 год.

Загальна кількість мікроорганізмів в 1мл в продукті повинна бути не більше 100 КУО, вміст патогенних мікроорганізмів і бактерії групи кишкової палички не допускається відповідно в 100 і 10 г продукту.

Оформлення роботи

Скласти індивідуальну діаграму технологічних процесів виготовлення молока «Віталакт-ДМ».

Привести дані про якісні показники сировини і готові продукту. Дати ув'язнення про відповідність якісних показників продукту вимогам НТД. Зробити висновки по роботі в цілому.

Контрольні питання

1. Які склад і призначення молока «Віталакт»?
2. Які компоненти використовують при виробництві молока «Віталакт-ДМ» і «Віталакт збагачений»?
3. Який вплив на склад і властивості продукту робить кожний з них?
4. Які операції включає технологічний процес виробництва стерилізованого молока «Віталакт»?
5. Назвіть основні режими технологічного процесу виробництва стерилізованого молока «Віталакт» і дайте їх обґрунтування.

3. ТЕХНОЛОГІЯ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ

Теоретична частина. У раціоні дітей різних вікових груп значне місце відводиться кисломолочним продуктам, що отримуються шляхом біологічного квашення молока і молочних сумішей спеціально підібраними штамами молочнокислих і біфідобактерій. Ці продукти за хімічним складом мало відрізняються від аналогічних прісних продуктів, але мають високу антибактеріальну активність і меншою сенсibiliзуючою дією внаслідок часткового розщеплювання казеїну з утворенням вільних амінокислот. Вони містять у великій кількості життєздатні клітини бактерій, що є антагоністами по відношенню до умовно патогенним мікроорганізмам, тобто здатні нормалізувати мікрофлору кишково-шлункового тракту. Кисломолочні продукти стимулюють секреторну діяльність шлунку, покращують процес травлення, легко засвоюються організмом за рахунок накопичення комплексу біологічно активних речовин (ферментів, вітамінів, органічних кислот і ін.). У зв'язку з цим особливого значення набувають кисломолочні продукти в харчуванні дітей ослаблених і дітей, що страждають кишковими захворюваннями.

Для вигодовування дітей першого року життя в нашій країні використовуються кефір і суміші, виготовлені шляхом розбавлення кефіру круп'яними відварами. Нині впроваджуються в виробництво такі кисломолочні продукти, як «Пастолакт», рідкі ацидофільні суміші «Малятко» і «Малюк». Для лікувального і дієтичного харчування використовуються «Біфілін», «Біолакт» та ін.

У основу промислової технології кисломолочних сумішей для дитячого харчування покладена схема виробництва кисломолочних продуктів для загального вживання резервуарним способом. Проте даний технологічний процес має ряд особливостей обумовлених в першу чергу жорсткішими вимогами до якості продуктів харчування для дітей раннього віку. При сучасних технології і апаратурному оформленні технологічних процесів виробництва молочних продуктів неможливо уникнути попадання в них мікроорганізмів, що обумовлюють появу різних вад, що знижують якість готової продукції. Тому велике значення має бактеріальна закваска, що має ряд специфічних властивостей. При підборі закваски необхідно враховувати не лише загальноприйняті показники (фізіологічні і біохімічні) мікроорганізмів, але і спеціальні, такі, як антагоністична активність по відношенню до умовно патогенним і патогенним мікроорганізмам, здатність приживатися в кишковому тракті дитини, стійкість до продуктів обміну кишкової мікрофлори, зокрема, до фенолу. При цьому мікрофлора заквасок повинна мати низьку граничну кислотність, що забезпечує отримання продуктів з потрібними фізико-хімічними і органолептичними показниками.

Використання високоякісної закваски само по собі не гарантує отримання готової продукції високої якості. Необхідно цілеспрямоване регулювання мікробіологічних процесів, яке і дозволить отримати у результаті продукти високої якості. З цією ж метою в технологічну схему виробництва кисломолочних сумішей для дитячого харчування включені спеціальні технологічні прийоми, що дозволяють забезпечити отримання готового продукту з високими мікробіологічними показниками. До таких прийомів відноситься охолодження суміші після теплової обробки в резервуарі для закваски, тоді як зазвичай ця операція здійснюється на охолоджувальних для пастеризації установках, а в резервуар для квашення спрямовується молоко, охолоджене до температури закваски. Забезпечивши бактеріальну чистоту молока перед закваскою, можна гарантувати приготування продукту високої якості. На цьому етапі технологічного процесу продукт має кислу реакцію середовища і відносно низьку температуру, що знижує виживання бактерій групи кишкової палички і робить неможливим їх розмноження.

Технологічний процес виробництва кисломолочних продуктів для дитячого харчування здійснюється таким чином. Молоко, що поступає для вироблення кисломолочних продуктів після оцінки за якісними показниками і очищення, нормалізують до необхідної масової долі молочного жиру і перекачують в резервуар для складання суміші. Паралельно з підготовкою молока здійснюються необхідні операції по підготовці компонентів передбачених рецептурою на цей вид продукту. Потім в цей же резервуар вносять підготовлені компоненти і суміш ретельно розмішують. Після перемішування впродовж 10 - 15 хв. суміш нормалізують, підігрівають, очищають, деаерують, гомогенізують при тиску 20-25 МПа (для ряду сумішей перед гомогенізацією в потоці вводять в підігріту суміш кукурудзяну олію з

внесеними раніше жиророзчинними вітамінами). Потім суміш піддають тепловій обробці (стерилізація при температурі 135°C з витримкою 3 - 5сек. або пастеризація при температурі 90°C з витримкою 2 - 3 хв.), після чого в неохолодженому вигляді направляють в резервуар для закваски. Після охолодження в резервуарі до температури заквашування вносять бактеріальну закваску, приготовану на чистих культурах молочнокислих бактерій, і заквашують до утворення згустку з необхідними показниками. Потім розмішують згусток, охолоджують при перемішуванні до температури 6 – 8°C і фасують в асептичній розливній установці в паперові ламіновані пакети або на машині для розливу і закупорювання в заздалегідь простерилізовані скляні пляшки місткістю 200мл. Готову продукцію зберігають в холодильній камері при температурі 0 - 6°C впродовж 72 год. з моменту закінчення технологічного процесу, в тому числі не більше 24 год. на підприємстві-виробнику. При виробництві дитячих молочних продуктів використовуються як правило, багатоштамові закваски, що дозволяють направлено вести молочнокислий процес і які є більш стійкими в несприятливих умовах, чим одноштамові. В якості виробничих штамів біфідобактерій при виробництві лікувально-дієтичних продуктів для дітей раннього віку в нашій країні використовуються *B.bifidum* і *B.longum*, серед молочнокислих бактерій найширше використовується ацидофільна паличка *Z.acidophilus*. При виробництві дитячого кефіру застосовується грибкова закваска кефіру, приготована на пастеризованому знежиреному або незбираному молоці.

Лабораторна робота № 4 ***«Технологія заквасок для виробництва кисломолочних продуктів дитячого харчування»***

Мета роботи : ознайомлення з технологією бактеріальних заквасок на чистих культурах біфідо- і ацидофільних бактерій з організацією контролю їх якості.

Устаткування, прилади і матеріали : для виконання роботи використовують апаратуру і реактиви для визначення титрованої та активної кислотності, групи чистоти, термостійкості, питомої густини масових часток жиру і білка, для приготування мікроскопічних препаратів; лабораторний інвентар і посуд : водяну баню, мікроскоп, термостати, колби, молочні пляшки, стерильні градуйовані піпетки, а також сировина : молоко коров'яче знежирене, маточні закваски чистих культур ацидофільних бактерій і біфідобактерій.

Методи дослідження : при виконанні роботи визначають якісні показники, приведені в роботі № 1. Крім того, визначають склад мікрофлори заквасок - за мікроскопічним препаратом.

Теоретична частина. Якість кисломолочних продуктів значною мірою визначається властивостями бактерійних заквасок, що використовуються. Мікроорганізми, що вносяться із закваскою, - основна частина первинної мікрофлори продукту. Розвиток саме цієї мікрофлори в умовах, оптимальних для цього

виду мікроорганізмів, обумовлює якість готового продукту. Основними властивостями, що характеризують цінність закваски, вважаються здатність надавати продукту, що виготовляється, потрібні смак, запах, аромат і консистенцію, а також здатність активно квасити молоко.

Якість бактерійних заквасок, у свою чергу, залежить від технологічних режимів і санітарно-гігієнічних умов виготовлення заквасок. До числа основних технологічних чинників, що мають вплив на якість заквасок, входять наступні:

- підбір сировини, придатної для їх виготовлення;
- ефективність теплової обробки молока, призначеного для виробництва заквасок;
- маса закваски, що вноситься, і режими її зберігання.

Норми і режими приготування заквасок викладені в відповідній нормативній документації ("Інструкція по виготовленню і застосуванню заквасок для кисломолочних продуктів на підприємствах молочної промисловості").

Більшість кисломолочних сумішей для дитячого харчування виробляють, використовуючи закваски, виготовлені за схемою, наведеною нижче.

На підприємства молочної промисловості закваски надходять в основному в сухому вигляді. У лабораторії підприємства мікробіолог робить відновлення закваски шляхом пересадок в стерильне молоко відповідно до рекомендацій, приведених в паспорті на закваску, потім готує лабораторну закваску на стерилізованому (чи пастеризованому) молоці в невеликих об'ємах (пляшках, бідонах). Далі лабораторна закваска передається до цеху, де може використовуватися безпосередньо для виготовлення продукту або для вироблення первинної виробничої закваски на стерилізованому (чи пастеризованому) молоці. А далі виробнича закваска використовується для виготовлення продукту.

Найважливішою умовою приготування заквасок високої якості являється проведення усіх основних технологічних операцій (теплової обробки, охолодження до температури квашення і самого квашення) в одній місткості.

Лабораторну закваску на стерилізованому молоці готують в пляшках або бідончиках місткістю від 3 до 20 л шляхом стерилізації молока в автоклавах при тиску 0,1 МПа з витримкою 10 - 20 хв., з наступним охолодженням водою до температури квашення, закваскою материнською закваскою (0,5 - 2%) і квашенням при температурі, оптимальній для цього виду мікроорганізмів, в термостатній камері.

Виробничу закваску готують, як правило, в апаратах для закваски на пастеризованому молоці шляхом додавання 0,5 - 3,0% (від маси заквашуваного молока) лабораторної закваски. Пастеризацію молока проводять при температурі 92 - 95°C з витримкою 20 - 30 хв.

Щойно приготована закваска має найбільшу активність, тому при виробленні продукції її краще використовувати відразу, в неохоложеному вигляді. Якщо за виробничих умов це неможливо, закваска має бути негайно охолоджена впродовж 1 - 2 год. до температури 3 - 8°C.

Тривалість зберігання закваски, приготованої на пастеризованому молоці, не повинна перевищувати 24 год., а на стерилізованому - 72 год. за умови збері-

гання при температурі 3 – 6°C. При виготовленні продукту лабораторну закваску вносять в кількості 1 - 3% від маси заквашуваного молока, а виробничу (приготовану на пастеризованому молоці) - 3 - 5%.

На виробництві якість заквасок контролюють щодня за тривалістю квашення, кислотністю, мікропрепаратом і бродильним титром (не більше 10мл).

Закваску для дитячих і лікувальних продуктів, збагачених біфідобактеріями, готують за інструкцією, розробленою та включеною у відповідну документацію по виготовленню продукту ("Біфілін"-ТУ 49997).

Відповідно до цього технологічний процес приготування закваски для продукту "Біфілін" здійснюється за схемою на рис. 1.

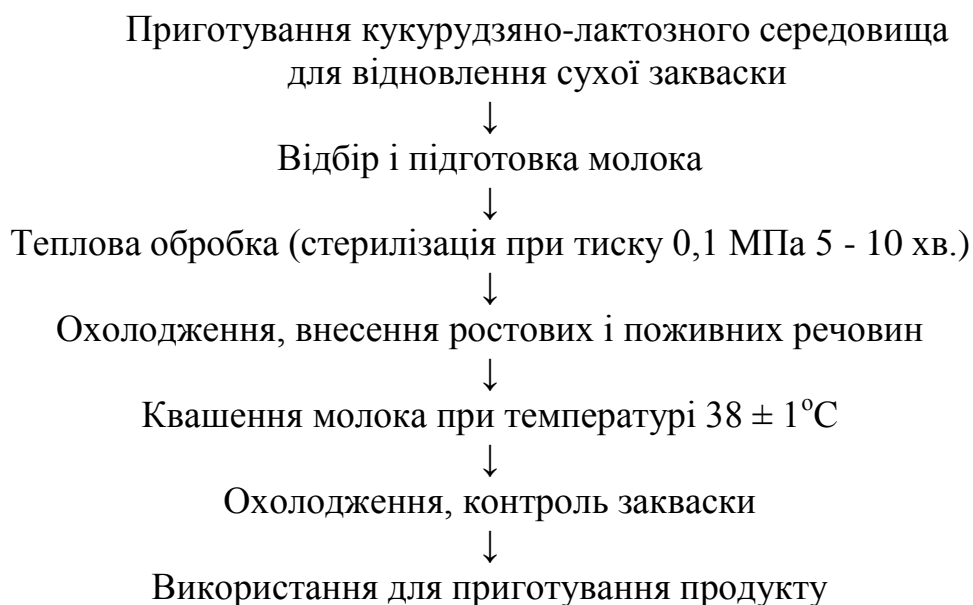


Рис. 1 - Технологічний процес приготування закваски для продукту "Біфілін"

Виконання роботи

Завдання 1

Приготувати закваску для кисломолочних сумішей типу «Малютко» і «Малюк» на чистих культурах ацидофільних бактерій. Приготування лабораторної закваски починають з підготовки молока. Перевірене за якісними показниками молоко, що відповідає вимогам стандарту, розливають по 0,3 л в колби або молочні пляшки і щільно закривають ватними пробками. Потім цього молоко пастеризують на водяній лазні при температурі 92 – 95°C з витримкою 30 - 40 хв. або стерилізують в автоклаві при тиску 0,0,1 МПа впродовж 10-15 хв. Потім молоко охолоджують до температури 38 – 40°C і вносять маткову закваску, приготовану на стерилізованому молоці, у кількості 2 - 3% від маси заквашуваного молока. Закваску слід проводити, по можливості дотримуючи стерильність. Маткову закваску відбирають стерильною градуйованою піпеткою, проведеною че-

рез полум'я пальника, швидко видувають вміст піпетки в колбу. При цьому пробку від колби після зняття і відкриття краю колби також проводять через полум'я пальника перед і після внесення закваски.

Заквашене молоко ретельно перемішують шляхом струшування колби (пляшки) і поміщають в термостат для квашення при температурі 38 – 40°C впродовж 4-6 год. до утворення щільного згустку. Після закінчення квашення закваску негайно охолоджують у воді до температури 2 – 6°C і зберігають при цій температурі не більше 72 год.

У готовій заквасці визначають якісні показники: характеристику згустків, смак і запах, активну та титровану кислотність відмічають тривалість квашення.

Закваска, приготована на чистих культурах ацидофільних бактерій, повинна мати однорідну, в міру густу консистенцію чистимо кисломолочним смаком з присмаком, специфічним для цього виду мікрофлори. Колір закваски білий або кремовий у відповідності з тепловою обробкою молока для приготування закваски.

При перегляді мікроскопічного препарату закваски в полі зору мікроскопа повинні спостерігатися палички (поодинокі і у вигляді стрептобактерій) різної довжини (3 - 40 мкм), іноді зернисті. Кількість клітин в полі зору для закваски хорошої якості повинно складати 300 - 500.

У виробничих умовах в заквасці визначають також бродильний титр, який має бути більше 10мл, і вміст ацидофільних бактерій (не менше 10⁸).

Завдання 2

Приготувати закваску для кисломолочної суміші "Біфілін" на чистих культурах біфідобактерій.

Для приготування робочої (виробничої) закваски використовують рідку або суху маткову закваску чистих культур біфідобактерій.

Робочу закваску готують на стерильному знежиреному молоці з додаванням в якості стимулятора зростання кукурудзяного екстракту в кількості 0,6 - 0,7% від маси квашеного молока.

Підготовку середовища здійснюють таким чином: кукурудзяний екстракт розводять водою в співвідношенні 1:6, встановлюють в водному розчині кукурудзяного екстракту рН = 6,4...7,2 шляхом додавання 40% розчину NaOH або 25% розчину аміаку. Розчин кукурудзяного екстракту нагрівають до температури 90 – 95°C впродовж 10 - 15 хв., фільтрують, розливають по пробірках або колбах і стерилізують при тиску 0,05 МПа 30 хв. Стерильний розчин кукурудзяного екстракту (0,5 - 0,7% від маси молока) вноситься в асептичних умовах перед закваскою в стерильне знежирене молоко призначене для приготування закваски.

Стерильне знежирене молоко в колбах або пляшках готують заздалегідь при звичайних режимах стерилізації (при тиску 0,1 МПа в течія 10 - 15 хв.).

Після додавання стерильного розчину кукурудзяного екстракту в молоко вносять маткову закваску у кількості 5% від маси заквашуваного молока. Ємності із заквашеним молоком піддають термічній обробці при температурі 38 – 40°C впродовж 12 - 15 год. Після закінчення квашення закваску відразу ж використовують для приготування продукту або охолоджують до температури 2 – 8°C і зберігають до використання не більше 2 діб.

У готовій заквасці визначають якісні показники (характеристику згустків, смак і запах, титровану і активну кислотність), відмічають тривалість квашення. За зовнішнім виглядом закваска має бути однорідною, кремового кольору рідину з ніжною консистенцією, що володіє м'яким кисломолочним смаком з присмаком стерилізованого молока.

При перегляді мікроскопічного препарату закваски в полі зору мікроскопа повинні спостерігатися дрібні палички із злегка загостреними кінцями. Кількість клітин в полі зору для закваски хорошої якості повинно складати не менше 300.

Оформлення роботи

Скласти приватні діаграми технологічних процесів виготовлення заквасок для сумішей «Малятко», «Малюк» і «Біфілін». Привести дані про якісні показники сировини, готові заквасок, замалювати картину мікроскопічних препаратів і зробити висновок про їх відповідність вимогам, що пред'являються. Результати визначення якісних показників заквасок звести в таблицю 5.

Таблиця 5 - Результати аналізу якісних показників бактеріальних заквасок

Вид	Показники					
	Характеристика згустку	Смак, запах	Мікроскопічний препарат	Тривалість сквашування	Кислотність, °Т	pH

У кінці звіту зробити висновки по роботі в цілому.

Контрольні питання

1. Які основні технологічні чинники чинять вплив на якість заквасок, вживаних при виробленні кисломолочних продуктів дитячого харчування?
2. Тривалість зберігання закваски, використовуваної в виробництві дитячих продуктів. Які якісні показники визначають в готовій заквасці?
3. Які чисті культури використовують при приготуванні закваски для кисломолочних сумішей «Малятко», «Малюк»?
4. Чим відрізняється закваска кисломолочної суміші «Біфілін» від закваски сумішей «Малюк» і «Малятко»?

Лабораторна робота № 5 **«Вивчення технології кефіру з додаванням** **круп'яних відварів»**

Мета роботи : ознайомлення з процесом приготування кефіру для дитячого харчування з додаванням круп'яних відварів. Дослідження якісних показників готового продукту.

Устаткування, прилади і матеріали: для виконання роботи використовують набір молочного посуду (цебри, ківшики, мішалки, друшляки) і водяну баню для приготування відварів і теплової обробки сумішей; апаратуру і реактиви, необхідні для визначення температури, кислотності (титрованої і активної, мікроскоп, ваги термостат), а також крупи (рис, гречка, овес), коров'яче молоко, цукор - пісок, питну воду, грибкову закваску кефіру.

Методи дослідження : при аналізі зразків готового продукту визначають якісні показники, приведені в роботі № 1, а також склад мікрофлори за мікроскопічним препаратом.

Теоретична частина. При виробленні кефіру для харчування дітей грудного віку з метою наближення вмісту білкових речовин коров'ячого молока до їх вмісту в жіночому молоці в коров'яче молоко додають круп'яні відвари (гречка, рис, овес). Розведення молока круп'яними відварами в порівнянні з розведенням водою має ряд переваг:

- дещо підвищується калорійність суміші;
- зменшується процес бродіння в кишечнику, що обумовлено поєднанням в продукті трьох видів вуглеводів (два дисахариди - лактоза, сахароза і полісахарид крупи - крохмаль);
- слизивий відвар, що є колоїдом, сприяє утворенню дрібнодисперсного згустку казеїну;
- дещо покращується амінокислотний і сольовий склад суміші.

Залежно від міри розведення молока круп'яними відварами розрізняють:

- суміші групи А - 1/3 молоко і 2/3 круп'яні відвари;
- Б - 1/2 молоко і 1/2 круп'яні відвари;
- В - 2/3 молоко і 1/3 круп'яні відвари.

Суміші збагачують буряковим цукром, який вноситься в кількості 5% від маси суміші. Введення круп'яних відварів дає також можливість понизити кислотність кефіру, що титрує, до 72 – 85°Т.

Нині суміші групи А із-за малого вмісту лакто-альбуміну, глобуліну і амінокислот, необхідних для правильного розвитку дитини, не вживаються для годування дітей. У перші два тижні життя дитини використовують суміші групи Б, від двох тижнів до трьох місяців - групи В.

Виконання роботи

Завдання 1

Приготувати зразки кефіру для дитячого харчування з круп'яними відварами і без відварів з цукром за рецептурами, наведеними в таблиці 6.

Таблиця 6 - Рецептура кефіру для дитячого харчування

Вид кефіру	Незбиране молоко, кг	Відвар круп, кг	Цукор буряковий, кг	Закваска, кг
Кефір з відваром	600	300	50	50
Кефір з цукром	900	—	50	50

Приготувати круп'яні відвари. Для цього крупу кожного виду очистити від домішок, потім залити її водою з температурою 35 – 45°C і варити у восьми - десятиразовому об'ємі води (на 1 частину рисової крупи узяти 10 частин води, на 1 частину гречаної і вівсяної - по 8 частин). Тривалість варіння рису 45 хв., гречки - 60 хв., вівсянки - 90 хв. При варінні крупу постійно перемішувати. Відвари протерти через сито. Підігріте до температури 35 – 40°C незбиране молоко згідно рецептури змішують з круп'яним відваром і цукровим піском і ретельно перемішують до повного розчинення останнього. Отриману суміш пастеризують при температурі 100°C і охолоджують водопровідною водою в потоці до температури 20 – 22°C. Потім вносять грибкову закваску кефіру, (масова доля 5%), перемішують, розливають в скляні пляшки місткістю 200мл і закупорюють. Пляшки з сумішами поміщають в термостат з температурою 20 – 22°C і витримують до отримання згустку з кислотністю 72 - 85°T.

Завдання 2

Визначити якісні показники заквашених зразків кефіру: смак, колір, консистенцію, що титрує і активну кислотність, приготувати мікроскопічні препарати і проглянути їх.

Готовий кефір повинен мати однорідний згусток, чистий, виражений кисло-молочний смак з відтінком смаку відповідної крупи і консистенцію рідкої сметани.

Оформлення роботи

Завдання 1. Описати технологічний процес приготування кефіру з круп'яними відварами.

Завдання 2. Проаналізувати органолептичні і фізико-хімічні показники зразків кефіру і дати висновок про якість отриманого продукту.

Контрольні питання

1. Чим відрізняється кефір для дитячого харчування від звичайного кефіру?
2. Які переваги дає розбавлення молока круп'яними відварами?
3. Які вимоги пред'являються до готового продукту?

Лабораторна робота № 6 **«Вивчення технології кефіру дитячого»**

Мета роботи : ознайомлення з промисловою технологією кефіру дитячого.

Устаткування, прилади і матеріали : для виконання роботи використовують молочний посуд (цебри, відра, мішалки), водяна баня або стерилізатор для теплової обробки молока; апаратуру і реактиви для визначення температури, титрованої кислотності, в'язкості; термостат, холодильник побутовий, а також молоко коров'яче незбиране і знежирене, вершки, грибкову закваску кефіру.

Методи дослідження : використовують ті ж методи, що і в роботі № 5. В'язкість готового продукту визначають за часом витікання (в секундах) зразка із скляної піпетки місткістю 100 см³ і діаметром отвору 5 мм або за допомогою приладу ВКН для визначення в'язкості кисломолочних напоїв.

Теоретична частина. Кефір дитячий призначений для штучного і змішаного вигодовування дітей починаючи з шестимісячного віку. Це кисломолочний продукт, що виробляється з коров'ячого молока шляхом квашення його грибковою закваскою з наступним дозріванням.

Технологічний процес виробництва кефіру дитячого в умовах промислового підприємства відрізняється від технологічного процесу виробництва звичайного кефіру резервуарним способом тим що використовуються вищі температури теплової обробки молока: пастеризація проводиться при температурі 90 - 95°C з витримкою 20 хв. або стерилізація в потоці при температурі 135 - 140°C впродовж 2 - 5 сек., що викликано жорсткішими санітарно-гігієнічними вимогами (титр кишкової палички в готовому продукті має бути більше 3мл).

Виконання роботи

Завдання 1

Приготувати зразки дитячого кефіру. У вихідному зразку молока визначити масову частку жиру і кислотність і при необхідності нормалізації розрахувати масу нормалізуючого компонента, приготувати нормалізовану суміш з масовою часткою жиру 3,2% і піддати її тепловій обробці (масу суміші і режим теплової обробки задає викладач).

Потім охолодити суміш до температури 20 – 25°C, внести 1 - 3% (маси суміші) закваски, ретельно перемішати і залишити в спокої при цій температурі для квашення до утворення згустку з кислотністю 75 – 90°Т. Отриманий згусток перемішати, охолодити до температури 14 – 16°C і залишити на 8-10 год. для дозрівання.

Завдання 2

Дослідити якісні показники готового продукту.

У отриманих зразках кефіру дитячого визначити органолептичні (смак, запах, колір, консистенцію) і фізико-хімічні (кислотність, що титрує, в'язкість) показники. Зробити висновок про якість готового продукту.

Кефір дитячий повинен мати після перемішування однорідну консистенцію, що нагадує рідку сметану, чистий кисломолочний смак без сторонніх смаків і запахів. Масова частка жиру 3,2%, кислотність 80 – 100°Т. В'язкість продукту за часом витікання має бути не менше 20 с.

Оформлення роботи

Завдання 1. Привести схему технологічного процесу виробництва кефіру дитячого з вказівкою режимів і розрахунків за нормалізацією.

Завдання 2. Описати органолептичні і фізико-хімічні показники готового продукту і зробити висновок про відповідність їх нормативам.

Контрольні питання

1. Які особливості промислового виробництва кефіру дитячого?
2. Які вимоги пред'являються до якості готового продукту?

Лабораторна робота № 7

«Вивчення технології рідких кисломолочних сумішей для лікувального і дієтичного харчування («Біфілін», «Біолакт»)

Мета роботи : ознайомлення з технологією приготування кисломолочних продуктів «Біолакт» і «Біфілін» і організацією контролю якості дитячих кисломолочних сумішей.

Устаткування, прилади і матеріали: для виконання роботи використовують набір молочного посуду (відра, мішалки, ковші, склянки, ложки); лабораторний інвентар (водяна баня для теплової обробки суміші, термостат); апаратуру і реактиви для визначення кислотності, що титрує і активної, масової долі жиру білка, щільність, а також молоко коров'яче, цукровий пісок, суху суміш "Малятко", питну воду, закваску, приготовану на чистих культурах ацидофільних бактерій, і робочу виробничу закваску, приготовану на біфідобактеріях.

Методи дослідження: при виконанні роботи і аналізі зразків готового продукту визначають якісні показники, приведені в роботі № 1 і склад мікрофлори продукту за мікроскопічним препаратом.

Теоретична частина. Для дієтичного і лікувального харчування дітей і дорослих в нашій країні розроблений цілий ряд продуктів, що готуються з використанням спеціально підібраної мікрофлори закваски, яка має виражену антагоністичну активність, по відношенню до патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів і стійкість до антибіотиків.

Споживання таких продуктів чинить сприятливий вплив на функції шлунково-кишкового тракту, підтримує мікробіоценозу кишкового і підвищує опірність дитячого організму захворюванням. Особливе значення це має для дітей недоношених і дітей, що страждають кишковими інфекціями.

Саме такі продукти, як «Біолакт», «Біфілін», що сприяють зміцненню здоров'я, рекомендовані до промислового випуску на спеціалізованих підприємствах.

«Біолакт» - біологічно активний кисломолочний продукт - рекомендований для профілактики і лікування секреторної функції шлунку, розладів травлення, рахіту; дефіцитній анемії. Може бути використаний в комплексному лікуванні гострих кишкових інфекцій, пневмоній і тому подібне. Продукт призначений для штучного і змішаного вигодовування здорових, хворих і ослаблених дітей починаючи з двох недільного віку.

Передбачається випуск трьох видів продукту: «Біолакт-1» «Біолакт-2», «Біолакт-3». «Біолакт-2» додатково збагачений мікроелементами і вітамінами, а «Біолакт-3» - лізоцимом.

Ці продукти виробляються резервуарним способом з нормалізованого і пастеризованого коров'ячого молока шляхом квашення закваскою, що готується на чистих культурах спеціально підібраних ацидофільних бактерій, з додаванням компонентів в відповідності з видом продукту (мікроелементи, вітаміни, лізоцим та ін.).

Суміш «Біфілін» призначена для дітей раннього віку починаючи з періоду народження, що страждають кишковими розладами, дисбактеріозами, які виникають в результаті застосування антибіотиків, сульфаніламідних препаратів, а також при кишкових інфекціях в гострій фазі.

Продукт може використовуватися і в живленні здорових дітей з метою профілактики кишкових розладів і дисбактеріозу при різкому вимушеному переході на штучне вигодовування.

Спосіб застосування і дозування залежать від віку і стану здоров'я дитини і визначаються лікарем. Суміш може вживатися одночасно з антибіотиками.

«Біфілін» виробляють резервуарним способом на основі суміші «Малютко» шляхом квашення закваскою, виготовленою на чистих культурах біфідобактерій.

Виконання роботи

Завдання 1

Приготувати кисломолочний продукт «Біолакт». Визначити якісні показники початкової сировини (органолептичні показники, кислотність, рН, щільність, групу чистоти, масову долю жиру і білка, термостійкість).

Роблять нормалізацію молока з розрахунку масової долі жиру у готовому продукті 3,5%. Масу продукту, що виготовляється, вказує викладач. Паралельно з підготовкою молока готують цукровий сироп (цукор відважують на вагах з розрахунку його масової долі в продукті 5%, просіюють, розчиняють в невеликій кількості молока, пастеризують при температурі 80°C, фільтрують).

Сироп вносять в нормалізоване молоко, перемішують, підігрівають до температури 45°C, очищають на сепараторі – очиснику; гомогенізують при тиску 15 - 17 МПа, пастеризують при температурі 90 – 92°C впродовж 15 хв. (витримку молока при температурі пастеризації роблять в ємності для закваски), охолоджують в тій же ємності до температури 38 – 40°C і вносять закваску, приготовану на чистих

культурах спеціально підібраних ацидофільних бактерій, у кількості 2 - 5% від об'єму молока, перемішують, розливають в пляшки і термостатують 4 - 5 год.

Досягши кислотності згустку 70°Т його перемішують, одночасно охолоджуючи до температури 20°С, а потім поміщають в холодильну камеру, де зберігають при температурі не вище 6°С не більше 24 год.

При виробленні продукту вдосконаленого складу компоненти вносять в строго певній послідовності. Розчин сірчаноокислій міді вносять спочатку в очищене молоко з цукром ретельно перемішують 10 хв., додають молочнокисле залізо а потім вводять розчин вітаміну РР. Вітамін С і лізоцимна добавка вносяться перед закваскою в пастеризовану і охолоджену суміш. Добавки мікроелементів і вітаміну РР вносять у вигляді стерильних водних розчинів наступної концентрації : 0,02% розчин сірчаноокислої міді (6 кг на 1 т продукту); 0,6% розчин молочнокислого заліза (1,2 кг на 1 т продукту). Вітамін С вводиться у вигляді порошку 0,0007 кг на 1 т продукції.

Завдання 2

Приготувати кисломолочну суміш «Біфілін».

Продукт готують на основі сухої молочної суміші «Малятко» шляхом розчинення її в питній воді з наступним квашенням пастеризованої і охолодженої суміші закваскою, приготованою на чистих культурах біфідобактерій.

Необхідну масу продукту (задає викладач) готують виходячи з рецептури:

- суха молочна суміш «Малятко» 135 г
- вода питна 600мл
- закваска 100мл

Суху суміш «Малятко» розчиняють в невеликому об'ємі теплою води з температурою 40 – 50°С, доливають об'єм води, що залишився необхідною по рецептурі, і пастеризують при температурі 93 – 95°С впродовж 10 - 15 хв. Пастеризовану суміш охолоджують до температури 39 – 41°С, вносять закваску біфідобактерій у кількості 8 - 10% від об'єму заквашуваної суміші. Заквашену суміш перемішують впродовж 10 хв., потім залишають в спокої на 8 - 10 год. до досягнення кислотності згустку 45 – 50°Т (рН = 4,6 . 4,7). У процесі квашення температура суміші повинна підтримуватися в межах 37 – 38°С. Після закінчення квашення суміш охолоджують до температури 18 – 20°С з періодичним перемішуванням.

Пастеризація, охолодження, закваска, квашення, повторне охолодження суміші повинні проводитися в одній ємності.

Потім охолоджену суміш «Біфілін» розливають в стерилізовані пляшки місткістю 200мл, закупорюють, етикетують і зберігають при температурі не вище 6°С впродовж 24 год.

Завдання 3

Визначити якісні показники приготованих кисломолочних сумішей «Біо-лакт» і «Біфілін».

У охолоджених приготованих напередодні продуктах визначають наступні показники: колір, смак, консистенцію, титровану та активну кислотність, характер мікрофлори за мікроскопічним препаратом.

Паралельно визначають якісні показники використовуваних заквасок - органолептичні, кислотність і характер мікрофлори.

Готовий продукт «Біолакт» повинен мати чистий кисломолочний солодкуватий смак, однорідну в міру густу консистенцію. За фізико-хімічними і мікробіологічними показниками продукти типу «Біолакт» повинні відповідати вимогам, приведеним в таблиці 7.

Таблиця 7 - Фізико-хімічні і мікробіологічні показники продукту «Біолакт»

Показники	«Біолакт»	«Біолакт-2»
Масова частка жиру, %	3,2	3,2
Масова частка білка, %	2,9 - 3,2	2,9 - 3,1
Масова частка вуглеводів, %	8,1 – 9,0	8,1 – 9,0
у тому числі сахарози	4,0	4,0
Кислотність, °Т	80 – 110	80 – 100
Температура при випуску з підприємства, °С	8	8
Колі - титр, мл	11,1	11,1
Кількість ацидофільних бактерій не менше	10^7	10^7

Готовий продукт «Біфілін» повинен мати кислотність в межах 50 – 60°Т, масову частку жиру не менше 3,5%, вуглеводів - 7%, в тому числі сахарози 3,4%, білка 1,6%.

У 1мл продукту повинно міститися не менше 10^8 клітин біфідобактерій. Наявність бактерій групи кишкової палички не допускається в 3мл продукту.

На вигляд «Біфідин» однорідна, злегка в'язка рідина кремового кольору з ніжною консистенцією, що має м'який кисломолочний смак.

Оформлення роботи

Скласти приватну діаграму технологічних процесів приготування «Біолакт» і «Біфіліну» з зазначенням режимів.

Навести дані у вигляді таблиці про якісні показники сировини і готових продуктів.

Зробити висновок про відповідність якісних показників продукту вимогам стандарту.

Зробити висновки за роботою в цілому (наприклад, про вплив на якість продукції технологічних параметрів).

Контрольні питання

1. Чим обумовлені лікувально-дієтичні властивості кисломолочних сумішей «Біолакт» та «Біфілін»?

2. Які операції включає технологічний процес виробництва кисломолочних сумішей? Назвіть основні режими.

3. Які вимоги пред'являються до лікувально-дієтичних сумішей?

4. ТЕХНОЛОГІЯ ПАСТОПОДІБНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ

Теоретична частина. У раціоні харчування дітей другого півріччя життя рекомендується включати прикорм у вигляді жирного або знежиреного сиру з розрахунку 40 г в день. Сир, що виробляється промисловими підприємствами і призначений для живлення дорослих непридатний для дітей із-за його високої кислотності (200 – 240°Т). Для харчування дітей кисломолочний сир виробляється за спеціальною технологією, заснованою на спільному осадженні казеїну і сироваткових білків під дією іонів кальцію. Такий сир називається прісним, він має кислотність не більше 70°Т і відрізняється багатим амінокислотним складом.

Суть процесу кальцієвої коагуляції білків молока - в підвищенні концентрації іонів кальцію в молоці шляхом додавання в нього хлориду кальцію.

По теорії П. Ф. Дьяченко [1] спочатку іони кальцію за рахунок вільних ОН-груп фосфорної кислоти утворюють кальцієві містки, потім по мірі зменшення кількості цих груп знижується негативний заряд білкового комплексу і настає рівність позитивних і негативних зарядів, тобто досягається ізоелектрична точка, в якій відбувається укрупнення (агрегація) часток казеїнового комплексу з наступною коагуляцією.

На думку К.К. Горбатової [1] коагуляція казеїну при додаванні хлориду кальцію відбувається тому, що кальцій передусім зв'язує молекули води і змінює розчинювальну здатність середовища, внаслідок чого стійкість колоїдного казеїну порушується, і він коагулює, приєднуючи при цьому кальцій.

При нагріванні процес коагуляції прискорюється, і чим вище температура нагрівання, тим менше вимагається хлориду кальцію. Найбільш повне виділення білків молока відбувається при внесенні в нього хлориду кальцію у кількості 1,25 - 1,50 г/л і нагріванні молока до температури 95°С з витримкою у момент коагуляції не менше 5 хв. При цьому виділяється до 97,6% казеїну і 82,4% сироваткових білків що утворюють комплекси з казеїном або захоплованих згустком.

На основі прісного знежиреного кисломолочного сиру готують різні білкові пасти для дитячого харчування. В якості компонентів використовують вершки, сметану, цукор і продукти, що містять біологічно активні речовини (вітаміни, мікроелементи). Прісний кисломолочний сир обробляють на колоїдному млині для отримання однорідної консистенції і змішують із заздалегідь підготовленими компонентами.

Лабораторна робота № 8 **«Вивчення технології прісного кисломолочного сиру і сирних паст»**

Мета роботи: ознайомлення з особливостями технологічного процесу приготування прісного кисломолочного сиру і сирних паст для дитячого харчування.

Устаткування, прилади і матеріали: для виконання роботи використовують набір молочного посуду і інвентар (ковші, відра, мішалки) для осадження білків молока, лавсанові мішечки для самопресування отриманого згустку, колоїдний млин, прилади і реактиви для визначення температури, кислотності молока і кисломолочного сиру, вміст жиру і білку в молоці, волога в сирі, а також 20 і 40% розчин хлориду кальцію, незбиране і знежирене молоко, цукор-пісок, фруктово-ягідні, смакові і білкові наповнювачі.

Методи дослідження : У початковому молоці визначають фізико-хімічні показники:

- кислотність, що титрує, по ГОСТ 3624 - 92;
- масову частку білку - формольним титруванням;
- масову долю жиру по ГОСТ 5867 - 90.

У сирі і пастах визначають:

- органолептичні показники (смак, колір, консистенцію);
- масову долю вологи - за допомогою вологоміра Чижової;
- кислотність, що титрує, по ГОСТ 3624 - 92.

Виконання роботи

Завдання 1

Приготувати прісний кисломолочний сир і визначити його основні якісні показники. Визначити фізико-хімічні показники вихідного молока, зробити розрахунки по нормалізації і скласти нормалізовану суміш (при отриманні жирного сиру).

Масова доля жиру в нормалізованій суміші залежить від масової частки білка в початковій сировині і визначається за формулою (1):

$$Ж_{н.сум.} = Б_{м} + К \quad (1)$$

де $Ж_{н.сум.}$ - масова частка жиру в суміші після нормалізації, %;

$Б_{м}$ - масова частка білка в початковому молоці, %;

$К$ - коефіцієнт, що змінюється в межах від 0,15 до 0,4 в залежності від пори року.

Нормалізоване молоко нагрівають до температури 95°C і, поступово перемішуючи, вносять в нього 20% розчин хлориду кальцію з розрахунку 1,25 г/л для молока з кислотністю 18 – 19°Т і 1,50 г/л для молока з кислотністю 16 – 17°Т.

Тривалість процесу осадження білків має бути не менше 5 хв. В процесі коагуляції молоко безперервно перемішують. Для виробництва готового продукту з ніжною однорідною консистенцією отриманий згусток негайно охолоджують до температури 30 – 40°C. Потім його поміщають в лавсанові мішечки і за-

лишають на 2 год. для самопресування. Після цього при необхідності згусток допресовують, витягають з мішечків і визначають його якісні показники.

Готовий продукт повинен мати чистий кисломолочний смак, ніжну однорідну консистенцію, кислотність не вище 70°Т, масову частку жиру 18%, вологи - не більше 65%.

При виробленні прісного нежирного кисломолочного сиру застосовують дещо інші технологічні режими. Знежирене молоко підігрівають до температури 40°С і вносять 0,2% (від маси молока) 40% розчину хлориду кальцію. Потім температуру молока підвищують до 85 – 90°С і витримують впродовж 40 - 60 хв. Після осадження білків молока частину сироватки видаляють, згусток охолоджують до температури 40 – 60°С і пресують, доводячи масову долю вологи до 78 - 80%.

Завдання 2

Приготувати сирні пасти з наповнювачами. Використовуючи одну із запропонованих викладачем рецептур на білкові пасти (таблиця 8), відважити необхідну кількість компонентів із розрахунку отримати 0,5 кг пасти. Ретельно перемішати компоненти. Визначити органолептичні показники і кислотність пасти.

Таблиця 8 - Рецептатура білкових паст (у кілограмах на 1000 кг продукту)

Вид пасти	Масова частка жиру, %	Компоненти						
		Сир знежирений	Сметана, 25% жирності	Яблучне пюре	Цукор-пісок	Буряковий сік	Настій чаю	Фруктово-ягідний сироп
«Червона квіточка»	-	510	-	360	120	10	-	-
«Червона квіточка»	5	510	200	180	100	10	2	-
«Кульбабка»	5	540	20	120	100	-	4	-
«Фруктово-ягідна»	5	502	200	135	63	-	-	100
«Садко»	-	510	200	180	100	-	4	-

Оформлення роботи

Завдання 1 і 2. Зробити діаграми технологічних процесів виробництва прісного сиру і білкових паст. Скласти таблиці, відбиваючі основні, якісні показники отриманих продуктів. Зробити висновки що до їх якості.

Контрольні питання

1. Чому звичайний кисломолочний сир непридатний для харчування дітей раннього віку?
2. Які основні особливості технології прісного кисломолочного сиру в порівнянні з промисловою технологією кисломолочного сиру кислотним і кислотно-сичуговим способом?
3. У чому полягає сутність коагуляції білків молока під дією іонів кальцію?
4. Які вимоги пред'являються до якості кисломолочного сиру і білкових паст для дитячого харчування?

5. ТЕХНОЛОГІЯ СУХИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ДИТЯЧОГО І ДІЄТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ

Теоретична частина. Сухі молочні суміші для дитячого харчування виробляються на основі незбираного або знежиреного молока з додаванням сироваткових білків, рослинних жирів, вуглеводів, макро- і мікроелементів.

Розрізняють неадаптовані молочні продукти (сухе незбиране і знежирене молоко, молочні каші, молочно-овочеві суміші) і адаптовані продукти, збалансовані за складом в відповідності з потребами дитячого організму («Малятко», «Малюк», «Дітолакт», «Сонечко», «Віталакт» та ін.).

Сухі молочні продукти можна виробляти за двома основними схемами. За першою схемою робиться суха молочна основа певного складу, яка потім змішується з сухими компонентами («Малюк», «Малятко»); за другою - готується рідка нормалізована суміш необхідного складу, яка потім згущується і сушиться («Дітолакт», «Сонечко» та ін.).

Сухі молочні суміші «Малятко» і «Малюк» є першими вітчизняними замінниками жіночого молока і призначені для штучного і змішаного вигодовування дітей різних вікових груп: «Малятко» - з перших днів життя до 1 - 2 місяців, «Малюк» - з 3 до 12 місяців.

Технологічний процес виробництва сухих сумішей «Малюк» і «Малятко» включає наступні основні операції: виробництво сухої молочної основи, підготовка компонентів, дозування і змішування сухої молочної основи з компонентами, фасування, упаковка, маркування.

Для вироблення сухої молочної основи пастеризовану згущену суміш молока, рафінованої дезодорованої рослинної олії і жиророзчинних вітамінів (А, D₂, Е) сушать на розпилювальних установках і змішують з цукром, вітамінами С, РР, В₆, гліцерофосфатом заліза (для суміші «Малятко») або з цукром, борошном (для дитячого і дієтичного харчування) або толокном, вітамінами С, РР, В₆ і гліцерофосфатом заліза (для суміші «Малюк»).

Масова доля білків в сумішах понижена до 2% за рахунок внесення немолочних добавок. Збагачення сумішей рослинною олією сприяє збільшенню вмісту в них поліненасичених жирних кислот (особливо лінолевої і ліноленової).

За складом компонентів суміш «Малятко» дещо відрізняється від суміші «Малюк».

З метою наближення характеру згортання білків коров'ячого молока до характеру згортання білків жіночого молока до складу суміші "Малятко" вводяться цитрати калію і натрію. При цьому відбувається взаємодія їх з вільними іонами кальцію з утворенням малорозчинної солі. Внаслідок цього концентрація іонів кальцію в молоці зменшується, що сприяє утворенню під дією шлункового соку рихлого ніжного згустку казеїну.

У суміші «Малюк» ця мета досягається введенням борошна або толокна. Внесення солодового екстракту або лактолактозу при виробництві суміші «Малютко» створює сприятливе середовище для розвитку біфідобактерій, що є антагоністами кишкової палички.

Фахівцями УкрНДІМ'ясомолпрому та Київського НДІ педіатрії, акушерства і гінекології розроблені рецептури і технологія адаптованих продуктів «Віталакт» і «Ладушка», призначених для хачування дітей з перших днів життя. Сухе гуманізоване молоко «Ладушка» випускається двох модифікацій – «Ладушка – Л» і «Ладушка-ДМ», що розрізняються складом вуглеводного компоненту. «Ладушка-Л» містить тільки лактозу, «Ладушка-ДМ» - комплекс вуглеводів (лактозу, сахарозу, декстрин-мальтозу). Склад продукту «Ладушка» збалансований за білками і амінокислотах за рахунок використання демінералізованої молочної сироватки. Він містить модифікований білок, в якому співвідношення сироваткових білків і казеїну наближено до жіночого молока (50:50). Додавання L-цистину дозволяє збалансувати продукт за вмістом амінокислот.

Основна відмінна особливість молока «Віталакт» полягає в тому, що воно наближене за білковим складом до жіночого молока за рахунок внесення частково декальцінованої молочної сироватки - сухої гуманізуючої добавки СГД-2.

У ВНДМІ розроблені склад і технологія адаптованих продуктів «Дітолакт», «Дітолакт, збагачений препаратом заліза» «Сонечко», мінеральний склад яких додатково скорегований і які призначені для штучного і змішаного вигодовування здорових дітей з народження до 1 року. У відповідності з диференційованими медико-біологічними вимогами розроблена технологія біологічно повноцінних сухих продуктів для вигодовування дітей різних вікових груп першого року життя («Новолакт-1» - для здорових дітей від народження до 3 місяців та «Нововолакт-2» для дітей від 4 місяців до 1 року).

Лабораторна робота № 9 ***«Порівняльна характеристика якісних показників сухих сумішей для дитячого і дієтичного харчування»***

Мета роботи : проаналізувати хімічний склад сухих молочних сумішей, запропонованих викладачем, і порівняти його з хімічним складом жіночого і коров'ячого молока.

Устаткування, прилади і матеріали: набір посуду і реактивів для визначення титрованої кислотності, масової частки жиру і білка, кальцію, вітаміну С, рефрактометр, хімічні склянки місткістю 0,5 дм³, термометр, водяна баня, технічні ваги, зразки сухих молочних сумішей і коров'ячого молока.

Методи дослідження: органолептичні і фізико-хімічні показники досліджуваних зразків визначаються за стандартними методами:

- органолептичні показники - по ГОСТ 13264-88;
- кислотність - по ГОСТ 3624-92;
- масова доля жиру - по ГОСТ 5867-90;

- масова доля білку - формольним титруванням;
- масова доля лактози - рефрактометричним методом;
- масова доля кальцію - комплексометричним титруванням з трилоном-Б;
- масова доля вітаміну С - титруванням з дихлорфеноліндофенолом;
- буферна ємність - за методикою П. Ф. Дьяченко.

Виконання роботи

Приготувати зразки відновлених сумішей, для чого 75 г сухої суміші розчинити в 500мл теплої води (температура 45°C), одержану суміш прокип'ятити впродовж 2 - 3 хв. при безперервному перемішуванні та охолодити до температури 20°C.

У підготованих зразках сумішей з коров'ячого молока визначити смак, колір, запах, консистенцію і фізико-хімічні показниками: кислотність, масові доли жиру, білку, лактози, кальцію, вітаміну С, буферну ємність за відповідними методиками.

Оформлення роботи

Отримані результати занести до таблиці за наступною формою (табл. 9).

Таблиця 9 - Результати аналізів за визначенням хімічного складу коров'ячого молока і дитячих молочних сумішей

Показник	Жіноче молоко	Коров'яче молоко	Відновлена молочна суміш	
			«Малюк»	«Малютко» та ін.
Кислотність, °Т	3,0			
Масова частка жиру, %	3,5			
Масова частка білка, %	1,2 – 1,5			
Масова частка лактози, %	6,0 - 7,0			
Масова частка кальцію млн ⁻¹ / (мг%)	34 – 41			
Масова частка вітаміну С, млн ⁻¹ / (мг%)	4,420			
Буферна ємність	1,0			

Порівняти хімічний склад, органолептичні та фізико-хімічні властивості сумішей між собою і з хімічним складом і властивостями жіночого і коров'ячого молока і зробити висновки.

Контрольні питання

1. Які суміші застосовуються для штучного і змішаного вигодовування дітей раннього віку, які особливості їх состава?
2. Назвіть основні операції технологічного процесу виробництва сухих молочних сумішей.
3. Для чого вводяться до складу сумішей цитрати калію і натрію?

ЛІТЕРАТУРА

1. Скорченко Т.А., Грек О.В. Технологія дитячих молочних продуктів: Навч. Посібн. –К.: НУХТ. 2012. – 330 с.
2. Горбатова К.К. Физико-химические и биологические основы производства молочных продуктов. –СПб: ГИОРД, 2004. -352 с.
3. Медузов В. С. Виробництво дитячих молочних продуктів. Підручник / В. С. Медузов, З.А. Бірюкова, Л.Н. Іванова - М.: Легка і харчова промисловість, 2002. - 208 с.
4. Патратий А.П. Довідник / А.П. Патратий, В. П. Аристова - М.: Харчова промисловість, 1980. - 237 с.
5. Андрієнко Л.Г., Блаттні Ц., Галачка К. та ін. Виробництво продуктів дитячого харчування. Навчальний посібник / Под.ред. П. Ф. Крашенініна - М.: Агропромиздат, 1989. - 336 с.
6. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры.-Т. 6: Кузнецов В.В., Липатов Н.Н. Технология детских молочных продуктов. –СПб: ГИОРД, 2005. - 512 с.
7. ГОСТ 3624-92. Молоко і молочні продукти. Методи визначення кислотності. - М.: Вид-во стандартів, 1992.
8. ГОСТ 8218-89. Молоко. Метод визначення чистоти. - М.: Вид-во стандартів, 1989.
9. ГОСТ 5867-90. Молоко і молочні продукти. Методи визначення жиру. - М.: Вид-во стандартів, 1990.
10. ГОСТ 13264-88. Молоко коров'яче. Вимоги при закупівлях. - М.: Вид-во стандартів, 1988.
11. ГОСТ 26754-85. Молоко. Методи виміру температури. - М.: Видавництво стандартів, 1985.
12. ГОСТ 25228-82. Молоко і вершки. Метод визначення термостійкості за алкогольною пробою. - М.: Вид-во стандартів, 1982.

Методи визначення масової долі жиру в молоці і молочних продуктах

1. Молоко (коров'яче незбиране, підвищеної жирності, пряжене білко- ве, вітамінізоване)

Кожну пробу готують таким чином. У чистий молочний жиромір, намагаючись не змочити шийку, наливають 10мл сірчаної кислоти (питомою густиною 1,81 - 1,82 г/см³ і обережно, щоб рідини не змішувалися, додають піпеткою 10,77мл молока, приклавши кінчик піпетки до стінки шийки жироміру під кутом (рівень молока в піпетці встановлюють по нижній точці меніска). Коли з піпетки витече остання крапля молока, витримують 7 с, не віднімаючи піпетки від жироміру. Потім в жиромір додають 1 мл ізоамілового спирту.

Жиромір закривають сухою пробкою, струшують до повного розчинення білкових речовин, перевертаючи 4 - 5 разів, щоб рідини у ньому повністю перемішалися, після чого жиромір ставлять пробкою донизу на 5 хв. у водяну баню з температурою $65 \pm 20\text{C}$.

Вийнявши з лазні, жироміри вставляють в патрони (склянки) центрифуги робочою частиною до центру, розташовуючи їх симетрично, один проти одного. При непарному числі жиромірів в центрифугу розміщують також жиромір, наповнений водою.

Закривши кришку центрифуги, жироміри центрифугують 5 хв. з частотою обертання не менше 1000 об./хв. Потім кожен жиромір виймають з центрифуги і рухом гумової пробки регулюють стовпчик жироміру так, щоб він знаходився в трубці з шкалою. Жироміри занурюють пробками вниз у водяну баню. Рівень води в бані повинен трохи перевищувати рівень жиру в жиромірі. Температуру води в лазні має бути $65 \pm 20\text{C}$. Через 5 хв. жироміри виймають з водяної бані і швидко роблять відлік жиру. При відліку жиромір тримають вертикально, межа жиру знаходиться на рівні очей. Рухом пробки вгору і вниз встановлюють нижню межу стовпчика жироміру на цілому діленні шкали і від нього відлічують число поділок до нижньої точки меніска стовпчика жиру.

2. Кисломолочні продукти

У чистий молочний жиромір відважують 2 г продукту, приливають 10мл сірчаної кислоти і 1мл ізоамілового спирту. Далі визначення жиру роблять так, як вказано в п. 1.

3. Вершки, сметана, кисломолочний сир і сирні вироби

У чистий вершковий жиромір відважують 5 г продукту, потім додають 5мл води і по стінці злегка нахиленого жироміру - 10мл сірчаної кислоти і 1мл ізоамілового спирту. Далі визначення жиру роблять, як вказано в п. 1.

Підігрівання жиромірів перед центрифугуванням у водяній бані роблять при частому струшуванні до повного розчинення білкових речовин.

Жиромір показує масову частку жиру в продукті в процентах. Два ділення шкали вершкового жироміру відповідають 1% жиру у продукті. Відлік жиру роблять до одного маленького ділення жироміру. Розбіжність між паралельними визначеннями не повинно перевищувати 0,5%. За остаточний результат приймають середнє арифметичне значень двох паралельних визначень.

Методи визначення титрованої кислотності молока і молочних продуктів

1. Молоко

У конічну колбу місткістю 150 - 200мл відміряють з за допомогою піпетки 10мл молока, додають 20мл дистильованої води і три краплі 1% спиртового розчину фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішують і титрують 0,1 н розчином їдкого натру до появи слабо-рожевого забарвлення, не зникаючого впродовж 1 хв.

Кислотність молока в градусах Тернера дорівнює кількості мілілітрів 0,1 н розчину їдкого натру (калію), витраченого на нейтралізацію 10мл молока, помноженому на 10.

Розбіжність між паралельними визначеннями має бути не вище 1°Т.

2. Вершки, простокваша, ацидофільне молоко, кефір і кумис

У конічну колбу місткістю 100 - 250мл вносять 20мл води, додають піпеткою 10мл вершків, додають три краплі розчину фенолфталеїну. Суміш титрують розчином їдкого натру до появи слабо-рожевого забарвлення, не зникаючого впродовж 1 хв.

Кислотність кисломолочних продуктів визначають також, як і кислотність молока.

3. Сметана

У склянку місткістю від 100 до 150мл відважують 5 г сметани. Ретельно перемішують продукт склянкою паличкою, поступово додають в нього 30 - 40мл води, три краплі розчину фенолфталеїну і титрують розчином їдкого натру до появи не зникаючої протягом 1 хв. слабо-рожевого забарвлення.

Кислотність в градусах Тернера дорівнює кількості мілілітрів 0,1 н розчину гідроокису натру, витраченого на нейтралізацію 5 г продукту, помноженому на 20.

Розбіжність між паралельними визначеннями має бути не вище 2°Т.

4 Кисломолочний сир і вироби з нього

До фарфорової ступки, місткістю від 150 до 200мл вносять 5 г продукту. Ретельно перемішують і розтирають продукт товкачиком додають невеликими порціями 50мл води, нагрітої до 35 - 40°С, три краплі розчину фенолфталеїну і титрують розчином їдкого натру до появи не зникаючої впродовж 1 хв. слабо-рожевого забарвлення.

Кислотність визначають так само, як кислотність сметани. Розходження між паралельними визначеннями має бути не вище 4°Т.

Визначення рН молока і молочних продуктів

Вимірювання рН молока і молочних продуктів робиться приладами типу рН-222.1, рН-222 в склянках місткістю 50мл Об'єми проб для виміру рН молока і кисломолочних продуктів близько 40мл Наважка для вимірювання рН кисломолочного сиру близько 60 г.

Молоко відбирають в склянку, занурюють в нього сухі чисті електроди і через 10 - 15 хв. проводять відлік показань за приладом.

У проміжку між вимірами електроди датчика промивають дистильованою водою для видалення залишків попередньої проби і досуха витирають фільтрувальним папером.

Для визначення рН сиру наважку розтирають на пергаментному папері до однорідної консистенції. Потім занурюють електроди датчика у пробу. Під час виміру слід ущільнити пробу кисломолочного сиру рукою, притискаючи її до електродів.

Визначення масової долі лактози (рефрактометричний метод)

Метод заснований на здатності молочної сироватки заломлювати промінь світла, що проходить через неї, під визначеним кутом, в залежності від концентрації молочного цукру.

У товстостінну пробірку відміряють 5 мл досліджуваного молока кислотністю не вище 20°Т (при дослідженні молока підвищеної кислотності отримують завищені результати) і 5 крапель 4% розчину хлористого кальцію. Пробірку щільно закривають корковою пробкою. Щоб пробка не вискакувала, її щільно прив'язують за борти міцною ниткою і ставлять пробірку в киплячу водяну баню на 10 хв. Виймають пробірку з бані, і молоко, що згорнулося в пробірці, охолоджують до температури 20°С, опускаючи в холодну воду. Потім беруть піпетку або скляну трубку з ватним тампоном в нижній частині, занурюють кінець з ватою в сироватку, що відокремилася, і втягують її, профільтрувавши через вату (рідина злегка каламутна).

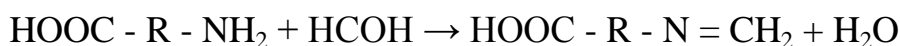
Масову частку лактози визначають за допомогою рефрактометра таким чином. Відкидають верхню призму, на поверхню нижньої призми наносять декілька крапель молочної сироватки і опускають верхню призму. Пропускають через призми рефрактометра воду з температурою 17,5°С. Потім, спостерігаючи в окуляр, рухом руків'я вгору і вниз поєднують межу між темною і світлою частиною поля зору з пунктирною лінією. За шкалою відлічують коефіцієнт заломлення. По коефіцієнту заломлення знаходять в таблиці Г.1 масову частку молочного цукру.

Таблиця Г. 1 - Визначення масової долі молочного цукру за коефіцієнтом заломлення (при температурі 17,5°C)

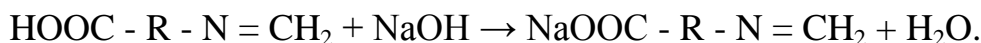
Коефіцієнт заломлення	Масова частка молочного цукру, %	Коефіцієнт заломлення	Масова частка молочного цукру, %
1,3390	3,01	1,3420	4,49
91	3,06	21	4,54
1,3392	3,11	1,3422	4,59
93	3,16	23	4,64
94	3,21	24	4,69
1,3995	3,26	1,3425	4,74
96	3,31	26	4,79
97	3,36	27	4,84
98	3,42	28	4,89
99	3,47	29	4,95
1,3400	3,52	1,3430	5,00
01	3,57	31	5,05
02	3,62	32	5,10
03	3,67	33	5,15
04	3,70	34	5,20
05	3,72	35	5,25
06	3,77	36	5,30
1,3407	3,82	1,3437	5,35
08	3,87	38	5,40
09	3,93	39	5,45
1,3410	3,98	1,3440	5,50
11	4,03	41	5,55
12	4,08	42	5,60
13	4,13	43	5,65
14	4,16	44	5,70
15	4,23	45	5,75
16	4,28	46	5,80
17	4,33	47	5,85
18	4,38	48	5,90

Визначення масової доли білка методом формольного титрування

Суть методу полягає в блокуванні NH_2 -груп білків формальдегідом, внаслідок чого звільняються карбоксильні групи, які можуть бути відтитровані лугом :



метилен-амінокислота



У колбу на 100мл відміряють піпеткою 10мл молока, додають 10 крапель 1% розчину фенолфталеїну і титрують з бюретки 0,1 н розчином лугу до не зникаючого слабо-рожевого забарвлення. Потім додають 2мл 40% розчину формаліну (попередньо нейтралізованого лугом) і знову титрують 0,1 н розчином лугу до такого ж забарвлення. Об'єм лугу, що пішов на друге титрування, помножений на 1,94, і дає масову частку білків в молоці. Після множення об'єму лугу на коефіцієнт 1,38 отримують вміст казеїну в молоці.

Визначення масової доли кальцію в молоці

Визначення засноване на утворенні стійкого комплексного з'єднання кальцію з Трилоном-Б (динатрієвая сіль етилен-діамінтетрауксусної кислоти) в лужному середовищі.

У конічну колбу відміряють 2мл молока, додають 95мл дистильованої води, 5мл 2 н розчину їдкою натру, 4мл 0,1 н розчину Трилону-Б і вносять на кінчику ножа близько 0,04 г сухої суміші мурексиду з хлористим натрієм (співвідношення 1:50). Розчин ретельно перемішують і титрує 0,1 н розчином хлористого кальцію до появи рожевого забарвлення. Потім знову додають краплями 0,1 н розчин Трилону-Б до появи бузкового забарвлення (синюватий відтінок). Масову долю кальцію розраховують за формулою (Е.1) міліграм %:

$$X = \frac{V \cdot 2 \cdot 0,97}{m \cdot \rho} \cdot 100 \text{ (мг/\%)} \quad (\text{Е.1})$$

де V - загальний об'єм 0,1 н розчину Трилону-Б, витраченого на титрування, мл;

m - об'єм молока, узятото на дослідження, мл;

2 - маса кальцію, що відповідає 1 мл 0,1 н розчину трилону-Б, міліграм;

0,97 - поправка на об'єм білків і жиру;

ρ_0 - щільність молока, г/см³.

Визначення масової доли вітаміну С

До 50 мл молока в конічній колбі місткістю 100 мл додають 2 мл 17% розчину оцтової кислоти, суміш збовтують і фільтрують через тонкий шар вати. З отриманого фільтрату в конічну колбу відміряють 10 мл, додають 5 мл 5% оцто-

вокислого свинцю в 5% оцтовій кислоті (розчин готують заздалегідь). Суміш збовтують і фільтрують через паперовий фільтр в суху конічну колбу. До 5мл абсолютно прозорого фільтрату додають 2,5 мл 80% розчину оцтової кислоти і титрують з мікробюретки або піпетки 0,001н розчином 2,6 - дихлорфеноліндофенолу, додаючи його обережно краплями до слабо-рожевого забарвлення, не зникаючого протягом 30 с.

Масову частку аскорбінової кислоти розраховують за формулою (Ж.1) мг %:

$$X = a \cdot k \cdot 0,0278 \cdot 100, \text{ (Ж.1)}$$

де а - об'єм дихлорфеноліндофенолу, витраченого на титрування 5 мл фільтрату, мл;

к - поправочний коефіцієнт на 0,001 н розчин 2,6 - дихлорфеноліндофенолу.

Додаток І

Визначення масової долі сухого залишку (вологи) в молочних продуктах

1 Сири, кисломолочний сир, сирні вироби

У бюксу поміщають 20 - 30 г піску і скляну паличку. Бюкси і кришки поміщають у сушильну шафу з терморегулятором при відкритій вентиляції і температурі $102 \pm 2^\circ\text{C}$ і розташовують на полиці, трохи відступаючи від стінок і дверцят шафи. Під час сушіння дверцята шафи не відкривають.

Через 30 хв. бюкси виймають, закривають і розміщують в ексікатор для охолодження: металеві на 15 - 20 хв., скляні, - на 30 - 35 хв., потім зважують їх з точністю до 0,001г.

У бюксу відважують 3 - 5 г продукту, ретельно розтертого на терці або в ступці. Вміст перемішують з піском і поміщають у сушильну шафу при температурі $102 \pm 2^\circ\text{C}$ на 2 год.

Бюкси охолоджують в ексікаторі і зважують. Потім повторно розміщують відкриті бюкси в сушильну шафу на 1 год., охолоджують і зважують.

Масову частку сухого залишку (%) обчислюють за формулою (І.1) :

$$(q_1 - q_0) \cdot 100$$

$$C = \frac{\quad}{q - q_0} \quad \text{(І.1)}$$

де q_0 - маса бюкси з піском і паличкою, г;

q - маса бюкси з піском, паличкою і продуктом до висушування, г;

q_1 - маса бюкси після висушування продукту, г.

Розбіжність між паралельними визначеннями не повинна перевищувати 0,2%.

Масову частку вологи в продуктах (%) обчислюють за формулою (3.2) :

$$W = 100 - C. \quad \text{(І.2)}$$

2 Сухе молоко і сухі молочні продукти

У бюксу з 25 г піску і паличкою відважують 3 - 4 г сухих молочних продуктів. Навішування змішують з піском.

Бюксу з вмістом поміщають в сушарну шафу при температурі 102 - 1050С на 2 ч, чим висушування обмежується.

Розраховують масову долю вологи. Розбіжність між паралельними визначеннями не повинно перевищувати 0,2%.

3 Метод висушування за допомогою вологоміра Чижової

Прилад складається з двох металевих плит круглої або чотирикутної форми з електричним обігрівом, скріплених шарнірами. Прилад має пристосування для регулювання проміжку між плитами. При робочому стані приладу розбіжність в значеннях температури верхньої і нижньої пластини не повинно перевищувати 5°С. Відстань між нагрівальними поверхнями приладу не повинна перевищувати 2 мм. При закладанні і вийманні пакетів верхній блок не слід піднімати вище, ніж на 45°.

Для визначення в продукті вологи застосовують пакети з газетного паперу. При роботі з приладом круглої форми для виготовлення пакетів папір розміром 150 × 150 мм складають по діагоналі, загинають кути, потім краї приблизно на 15 мм. При роботі з приладом прямокутної форми листи паперу беруть розміром 200 × 140 мм складають навпіл і загинають краї на 15 мм.

При визначенні вологості кисломолочного сиру, сирних виробів і ацидофільної пасти пакет з газетного паперу вкладають в пакет з пергаменту, дещо більший по розмірах, не загинаючи країв. Готові пакети висушують в приладі впродовж 3 хв. при температурі, при якій повинен висушуватися досліджуваний продукт, після чого їх охолоджують і зберігають в ексикаторі. Одночасно можна висушувати до шести пакетів.

Підготовлений пакет зважують з точністю до 0,01 г, поміщають в нього 4 - 5 г досліджуваного продукту, який по можливості розподіляють рівномірно по внутрішній поверхні пакету і швидко зважують. Масу пакету порожнього і з наважкою зручно записати на поверхні пакету. Пакет з наважкою закривають, поміщають в прилад, нагрітий до потрібної температури, і витримують при цій температурі певний час (див. таблицю I.1).

Таблиця I.1 - Температура і тривалість висушування

Продукти	Пакет	Маса проби, г	Температура плити, °С	Тривалість висушування, хв.
Кисломолочний сир, сиркові вироби, ацидофільна паста	Двошаровий, вкладений в пергамент	5	150-152	5
Сухе незбиране молоко	Одношаровий	4	140-142	2
Сухе знежирене молоко	Одношаровий	4	140-142	3
Сухі вершки	Двошаровий	4	140-142	3
Згущене молоко з цукром	Одношаровий, вкладений в пергамент	5	160-162	5
Згущене молоко без цукру, згущені вершки з цукром	Двошаровий, вкладений в пергамент	5	160-162	5

Пакети з висушеним продуктом охолоджують 3 - 5 хв. і зважують. Масову частку вологи W в продукті (%) визначають за формулами (I.3), (I.4) :

$$W = 25 a, \text{ (при наважці 4г.)} \quad (\text{I.3})$$

$$W = 50 a, \text{ при наважці 5г.} \quad (\text{I.4})$$

де a - різниця в масі продукту до і після висушування, г.

Додаток К

Визначення буферності і буферної ємності

(за П. Ф. Дьяченко)

До 10мл молока в невеликій конічній колбі додають 3 краплі 0,1% розчину фенолфталеїну (реактив 12). Молоко титрують 0,1 н розчином NaOH до слабо-рожевого забарвлення. Об'єм 0,1 н лугу, витраченого на титрування, множать на 10 (із розрахунку на 100мл молока), одержують значення буферної молока за лугом.

Інші 10 мл молока в такій же колбі титрують 0,1 н розчином соляної кислоти з 0,1% розчином метилового червоного в 20% спирті до появи червоного забарвлення. Об'єм кислоти, витрачений на титрування, множать на 10, отримують буферну молока за кислотою.

pH молока зрушується лугом з середнього значення 6,8 до 8,2 (в середньому), тобто на 1,4. При титруванні кислотою pH з середнього значення 6,8 зрушується до 4,7, тобто на 2,1. За буферністю молока в кислотній і лужній областях pH розраховують буферну ємність молока за кислотою і лугом за формулами (К.1) і (К.2).

Буферна ємність за лугом:

$$B_{\text{л}} = \frac{K}{1,4 \cdot 10} \quad (\text{K.1})$$

де K - значення буферної молока за лугом;
10 - коефіцієнт перекладу 0,1 н лугу в 1н розчин.

Буферна ємність за кислотою:

$$B_{\text{л}} = \frac{K_1}{2,1 \cdot 10} \quad (\text{K.2})$$

де K_1 - значення буферності молока за кислотою (кількість 0,1 н кислоти на 100мл молока);

10 - коефіцієнт переведення 0,1 розчину в 1 н розчин.

Додаток Л

Приготування поживних середовищ для культивування і обліку кількості біфідобактерій

Для культивування і обліку біфідобактерій використовують кукурудзяно-лактозне і гідролізатно-молочне середовища.

1 Приготування кукурудзяно-лактозного середовища

У невеликій кількості дистильованої води розплавляють агар ($2,5 \pm 0,5$ г на 1 дм^3 середовища, що готується). До кількості дистильованої води, що залишилася, додають 10 ± 1 г пептону, $40 \pm 1 \text{ см}^3$ водного розчину кукурудзяного екстракту, розбавленого 1:6, $6 \pm 0,5$ г натрію лимоннокислого тризаміщеного, $0,12 \pm 0,02$ г магнію сірчанонокислого, $2 \pm 0,1$ г калію фосфорнокислого однозаміщеного, $1,0 \pm 0,1$ г натрію фосфорнокислого двозаміщеного, суміш нагрівають до температури $80 \pm 2^\circ\text{C}$, після чого з'єднують з розплавленим агаром додають $10 \pm 0,5$ г лактози і $0,15 \pm 0,05$ г цистину солянокислого або $0,5 \pm 0,1$ г кислоти аскорбінової.

Цистин розчиняють в невеликій кількості дистильованої води, в якій заздалегідь встановлюють активну кислотність середовища $8,5 \pm 0,5$ за допомогою 10% розчину NaOH, і нагрівають на водяній бані до повного розчинення цистину.

Суміш доливають гарячою дистильованою водою до заданого об'єму і встановлюють активну кислотність середовища $7,1 \pm 0,2$ од. рН за допомогою 40% розчину NaOH або 25% розчину аміаку. Середовище розливають в пробірки високим стовпчиком по $10 \pm 0,5 \text{ см}^3$ і стерилізують при температурі $112 \pm 10^\circ\text{C}$ впродовж 30 ± 2 хв.

Середовище перевіряють на стерильність шляхом витримки при температурі $37 \pm 1^\circ\text{C}$ впродовж 2 діб.

Зберігають середовище не більше місяця при температурі $20 \pm 2^\circ\text{C}$ і не більше 2 місяців при температурі $6 \pm 20^\circ\text{C}$.

2 Приготування гідролізатно-молочного середовища

Гідролізоване молоко розводять водою в співвідношенні 1:1. У невеликій кількості розведеного гідролізату розплавляють агар - $2,5 \pm 0,5$ г на 1 дм^3 середовища, що готується (у разі приготування селективного середовища з неоміцином - 17 ± 2 г агару на 1 дм^3). До кількості гідролізату, що залишився, додають 20 ± 1 г пептону і $3,5 \pm 0,5$ г хлористого натрію, суміш нагрівають до температури $80 \pm 2^\circ\text{C}$, після чого з'єднують з розплавленим агаром. В суміші встановлюють рН = $7,5 \pm 0,1$, кип'ятять її впродовж 15 ± 1 хв., дають відстоятися, зливають з осаду, не фільтруючи, доливають гарячою дистильованою водою до заданого об'єму і додають в неї $10 \pm 0,5$ г лактози і $0,15 \pm 0,05$ г солянокислого цистину. Середовище розливають в пробірки високим стовпчиком по $10 \pm 0,5 \text{ см}^3$ і стерилізують при температурі 112°C в протязом 30 ± 1 хв. з попереднім підігріванням автоклаву паром протязом 30 ± 2 хв., рН готового середовища $7,1 \pm 0,2$.

НОТАТКИ

Навчальне видання

Укладачі:

ПАВЛЮК Раїса Юріївна

ПОГАРСЬКА Вікторія Вадимівна

МАКСИМОВА Надія Пилипівна

ЛОСЕВА Світлана Михайлівна

ТЕХНОЛОГІЯ ГАЛУЗІ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

для студентів спеціальності 181 «Харчові технології»
*спеціалізації «Харчові технології продуктів
з рослинної сировини та молока
для підприємств харчового бізнесу»*

Розділ «Технологія молочних продуктів дитячого харчування»

В авторській редакції

Підп. до друку 22.02.2019 р. Формат 60×84 1/16. Папір офсет. Друк. офсет.
Ум. друк. арк. 2 Тираж 20 прим.

Надруковано ТОВ «Видавництво «Форт»
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців
ДК №333 від 09.02.2001р.
61023, м. Харків, а/с 10325