

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

Кафедра харчової біотехнології і хімії

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до виконання лабораторних робіт
з дисципліни «Сучасні технології молока і молочних продуктів»
ЧАСТИНА 1**

**для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності
181 «Харчові технології»
спеціалізації «Технології зберігання, консервування та переробки молока»**

Тернопіль 2018

Сучасні технології молока і молочних продуктів. Частина 1. : Метод. вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології зберігання, консервування та переробки молока». / Уклад.: Крупа О.М, Сторож Л.А., Дацишин К.Є. – Т.: ТНТУ, 2018. – 58 с.

Укладачі: **Крупа О.М**, к.т.н, доц.
Сторож Л.А., к.т.н, старший викладач
Дацишин К.Є., асистент

Рецензент проф., д.б.н. **Юкало В.Г.**.

Відповідальна за випуск Дацишин К.Є.

ВСТУП

Метою вивчення навчальної дисципліни «Сучасні технології молочних продуктів» є отримання та вдосконалення знань з питань технології молочних продуктів і використання сучасних харчових інгредієнтів та способів переробки молочної сировини, які необхідні для виробничо-технологічної, проектної і дослідницької діяльності у галузі новітніх технологій виробництва молочних продуктів.

Завдання навчальної дисципліни «Сучасні технології молочних продуктів» полягає у формуванні вмінь і навичок студента у вивченні інноваційних технологічних процесів та новітніх способів переробки молочної сировини, сучасних методів оцінки якості і безпеки молочних продуктів, сировини й напівфабрикатів для їхнього виробництва.

У результаті вивчення дисципліни «Сучасні технології молочних продуктів» студент повинен:

Знати:

інноваційні технології та теоретичне обґрунтування сучасних технологій виробництва молочних продуктів;

шляхи використання існуючих технологій і впровадження нових обґрунтованих технологічних рішень, що забезпечують підвищення ефективності виробництва.

Вміти:

аналізувати існуючі способи і технологічні схеми виробництва молочних продуктів;

обирати способи та технологічні режими для виробництва молочних продуктів як традиційного так і новітнього асортименту;

встановлювати і усувати причини виникнення вад молочних продуктів у процесі їх виготовлення на підприємствах;

раціонально вибрати асортимент біологічно повноцінної продукції, яка користується підвищеним попитом та є конкурентоспроможною.

Лабораторні заняття з дисципліни проводять у лабораторіях кафедри харчової біотехнології і хімії з використанням спеціального малогабаритного обладнання.

До кожного заняття студенти повинні обов'язково підготуватися теоретично, розібравшись у суті методів (методи аналізу наведені в додатку) та порядку виконання роботи. Контроль підготовки здійснює викладач перед початком лабораторної роботи. До виконання робіт слід приступати тільки після інструктажу з техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії та протипожежної безпеки.

Кожна лабораторна робота виконується групами студентів по 3-4 людини. Вибір варіанту роботи визначається викладачем на початку заняття.

Перед виконанням лабораторної роботи студент повинен повторити теоретичний розділ курсу з досліджуваної теми, використовуючи лекційний матеріал і літературу, список якої наведено в цьому посібнику

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

ВИВЧЕННЯ І ОСВОЄННЯ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ БУФЕРНОЇ ЄМНОСТІ МОЛОКА

Мета роботи : Освоїти метод визначення буферної ємності молока.

Зміст роботи : Вивчити методику визначення буферної ємності молока; освоїти метод і провести визначення; зробити висновки по роботі.

Матеріальне забезпечення роботи : Для проведення роботи обладнуються три робочих місця. Для кожного робочого місця готується по одному зразку: молока натурального по 0,5 л, на підгрупу - 1,5 л; молока з додаванням соди по 0,05 л, на підгрупу - 0,15 л; молока з додаванням аміаку л 0,06, на підгрупу - 0,18 л; молока з додаванням пероксиду водню по 0,01 л, всього 0,03 л. Всього на підгрупу: молока натурального - 1,5 л, молока фальсифікованого - 0,4 л.

Посуд та реактиви : конічні колби місткістю 100-150 см³, піпетки на 25 см³, бюретка місткістю 10 см³, папір індикаторний універсальна, вода дистильована, 0,1% -ний розчин фенолфталеїну, гідроксид натрію з концентрацією 0,1 моль / дм³, соляна кислота з концентрацією 0,1 моль / дм³, 0,1% -ний розчин метилроту.

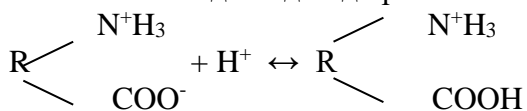
Всі замітники жіночого молока мають істотний недолік - високу буферну ємність в 3-4 рази перевищує буферну ємність жіночого молока. Висока буферна ємність заміників жіночого молока є причиною напруженої діяльності травних залоз новонароджених, так як від її величини залежить кількість соляної кислоти, що виділяється шлунком для отримання необхідного рН шлункового вмісту як при природному, так і штучному вигодовуванні.

Невідповідність буферних властивостей жіночого молока і його заміників обумовлено перш за все високою буферністю казеїну коров'ячого молока, який зв'язує в 5 разів більше іонів водню, ніж така ж кількість казеїну жіночого молока. Буферна ємність залежить від концентрації білків, цитратів, фосфатів та інших компонентів буферної системи, а також від способів корекції білкового і мінерального складу заміників. При виробництві заміників жіночого молока потрібно відмовитися від введення цитратів калію і натрію для зміни характеру згустку при коагуляції казеїну. Цитрати збільшують і без того високу буферну ємність заміників приблизно на 25%. Демінералізація молочної основи на 50-60% дозволяє зменшити буферну ємність на 20-25%. Знизити буферну ємність на 8-10% можна, використовуючи гідролізований казеїн.

Значно зменшити буферну ємність можна при зниженні загального вмісту білка в молочних сумішах до 1,5% і казеїну до 30-34% (замість звичайних 40%), при зниженні вмісту кальцію та фосфору до 30-50%, відповідно. Буферна ємність суміші складе в цьому випадку 26-27 мл / 100 мл, тобто тільки вдвічі вище, ніж в жіночому молоці. Такий результат слід вважати цілком задовільним.

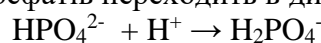
Молоко володіє буферними властивостями за рахунок наявності в ньому буферних систем : білкової, фосфатної, цитратної, бікарбонатної. Буферні системи, як відомо, мають здатність перешкоджати зміні величини рН при додаванні кислоти або лугу.

Буферна здатність білків молока пояснюється наявністю в їх молекулах амінних і карбоксильних груп. Кислота, яка додається в молоко, або утворилася в результаті молочнокислого бродіння, зв'язується білками відповідно до рівняння :



Кислотна дисоціація білків незначна, тому концентрація іонів водню залишається постійною, в той час як титрована кислотність зростає.

Буферна здатність фосфатів полягає у взаємному переході гідрофосфату і дигідрофосфат. При додаванні (освіту) кислоти частина гідрофосфатів переходить в дигідрофосфати



Оскільки аніон H_2PO_4^- слабо дисоціює, то рН молока не змінюється, а титрована кислотність зростає.

При додаванні до молока лугу білки і фосфати реагують таким чином:

Лабораторна робота № 2 ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РІДКИХ КИСЛОМОЛОЧНИХ ДИТЯЧИХ ПРОДУКТІВ

Мета роботи – вивчити технологію кефіру дитячого, дослідити його якісні показники.

Завдання на виконання роботи

Завдання 1. Ознайомитись із вимогами до якості кефіру дитячого.

Завдання 2. Ознайомитись із технологією кефіру дитячого.

Завдання 3. Провести контроль якості кефіру дитячого за фізико-хімічними і органолептичними показниками.

Прилади та реактиви: ваги лабораторні, водяна баня, центрифуга лабораторна з частотою обертання (17-20) с⁻¹, термометри спиртові з ціною поділки 1 °С, жироміри молочні, конічні колби місткістю 250 см³, колби мірні місткістю 250 см³, фільтри паперові, склянки хімічні місткістю 50, 100 см³, піпетки на 10, 20 см³, бюретка місткістю 25 см³, дистильована вода, 1 %-й спиртовий розчин фенолфталеїну, розчин гідроксиду натрію (калію) концентрацією 0,1 моль/дм³, 2,5 %-й розчин сірчаноокислого кобальту, сірчана кислота густиною 1810–1820 кг/м³, ізоаміловий спирт, палички скляні оплавлені, циліндри на 100 см³, скляні лійки, віскозиметр ВЗ-246, термостат, рН-метр.

Порядок виконання роботи, заходи безпеки. Робота проводиться з дотриманням правил техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії. Звернути увагу на правила роботи із скляним посудом, електричними приладами. Підгрупа розділяється на бригади. Кожній бригаді викладачем видається завдання, виконання якого розподіляється між членами бригади.

Вимоги до якості кефіру дитячого

Продукт, призначений для штучного або змішаного годування дітей від шестимісячного віку, характеризується низькою кислотністю (80–100 °Т), приємним смаком, дієтичними і лікувальними властивостями, легкою перетравлюваністю.

Кефір і напої кефірні виробляють з масовою часткою жиру 2,5 і 3,2 %, Це – кефір дитячий; кефір дитячий вітамінізований; напій кефірний дитячий фруктовий; напій кефірний дитячий «Біфі».

Органолептичні показники кефіру дитячого наведені нижче.

Таблиця 2.1.

Органолептичні показники дитячого кефіру

Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, схожа на рідку сметану, з порушеним згустком. Дозволяються газоутворення у вигляді поодиноких вічок (бульбашок), утворених розвитком нормальної мікрофлори
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, освіжаючий, злегка гострий, специфічний для кефірних грибків, без сторонніх, не властивих доброякісному продукту присмаків і запахів
Колір	Молочно-білий, злегка кремовий

Фізико-хімічні та мікробіологічні показники кефіру і напоїв кефірних наведено в табл. 2.2 та 2.3.

Лабораторна робота № 3

ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДИТЯЧОГО СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО З ОВОЧЕВИМИ НАПОВНЮВАЧАМИ

Мета роботи – вивчити технологію дитячого сиру кисломолочного з овочевими наповнювачами, дослідити його якісні показники.

Завдання на виконання роботи

Завдання 1. Ознайомитись із вимогами до якості дитячого сиру кисломолочного з овочевими наповнювачами.

Завдання 2. Ознайомитись із технологією дитячого сиру кисломолочного з овочевими наповнювачами.

Завдання 3. Провести контроль якості дитячого сиру кисломолочного з овочевими наповнювачами за фізико-хімічними і органолептичними показниками.

Прилади та реактиви: ваги лабораторні, водяна баня, центрифуга лабораторна з частотою обертання $(17-20) \text{ c}^{-1}$, термометри спиртові з ціною поділки $1 \text{ }^\circ\text{C}$, жироміри молочні і вершкові, конічні колби місткістю 250 cm^3 , колби мірні місткістю 250 cm^3 , фільтри паперові, склянки хімічні місткістю $50, 100 \text{ cm}^3$, піпетки на $10, 20 \text{ cm}^3$, бюретка місткістю 25 cm^3 , дистильована вода, 1 \% -й спиртовий розчин фенолфталеїну, розчин гідроксиду натрію (калію) концентрацією $0,1 \text{ моль/дм}^3$, $2,5 \text{ \%}$ -й розчин сірчаноокислого кобальту, сірчана кислота густиною $1810-1820 \text{ кг/м}^3$, ізоаміловий спирт, палички скляні оплавлені, циліндри на 100 cm^3 , скляні лійки, термостат, рН-метр.

Порядок виконання роботи, заходи безпеки. Робота проводиться з дотриманням правил техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії. Звернути увагу на правила роботи із скляним посудом, електричними приладами. Підгрупа розділяється на бригади. Кожній бригаді викладачем видається завдання, виконання якого розподіляється між членами бригади.

Технологія дитячого сиру кисломолочного з овочевими наповнювачами

Сир кисломолочний дитячий призначений для харчування дітей з шести місяців при змішаному або штучному годуванні. Використання овочевих і фруктових добавок в поєднанні з білковими продуктами покращує їх смак, збагачує вітамінами, мінеральними і органічними речовинами. Дитячий кисломолочний сир з овочевим наповнювачем має ніжну, однорідну пастоподібну консистенцію, чистий кисломолочний смак з присмаком відповідного наповнювача (моркви чи гарбуза), кремовий або оранжевий, рівномірний по всій масі колір.

Фізико-хімічні і мікробіологічні показники сиру кисломолочного з овочевими наповнювачами:

- масова частка жиру – не менше 8 \% ;
- масова частка води – не більше 75 \% ;
- титрована кислотність – не вище $150 \text{ }^\circ\text{T}$;
- температура при випуску з підприємства, не більше $-6 \text{ }^\circ\text{C}$;
- бактерії групи кишкової палички в $0,3 \text{ г}$ продукту – не допускаються;
- патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонела в 50 г продукту – не допускаються.

Дитячий сир кисломолочний з овочевими наповнювачами можна одержувати роздільним способом або на основі ультрафільтрації.

Технологія виробництва дитячого сиру кисломолочного з овочевим наповнювачем роздільним способом

Технологічний процес виробництва сиру дитячого кисломолочного з овочевими наповнювачами роздільним способом включає приймання і підготовку сировини (очищення і охолодження), підігрівання і сепарування молока, теплову обробку суміші вершків з овочевим наповнювачем (підігрівання і охолодження), теплову обробку знежиреного молока, заквашування і сквашування знежиреного молока, утворення та сепарування згустку, змішування нежирного сиру кисломолочного з вершково-овочевою сумішшю, пакування, охолодження і зберігання продукту.

Молоко повинно бути термостійким не нижче першого гатунку. Придатне для сиру кисломолочного молоко очищають на сепараторі-молокоочищувачі і охолоджують до $4-6 \text{ }^\circ\text{C}$. В процесі

Лабораторна робота № 4

ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СУХИХ МОЛОЧНИХ КАШ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ

Мета роботи – вивчити технологію дитячих молочних каш, дослідити їх якісні показники.

Завдання на виконання роботи

Завдання 1. Ознайомитись із вимогами до якості сухих молочних каш для дитячого харчування.

Завдання 2. Ознайомитись із технологією сухої каші для дитячого харчування.

Завдання 3. Приготувати сухі молочні дитячі каші.

Завдання 4. Провести контроль якості сухої каші для дитячого харчування за органолептичними і фізико-хімічними показниками.

Прилади та реактиви: ваги лабораторні, водяна баня, центрифуга лабораторна, рН-метр, прилад Чижової; центрифужні пробірки, термометри спиртові з ціною поділки 1 °С, жироміри молочні, конічні колби місткістю 250 см³, колби мірні місткістю 250 см³, фільтри паперові, склянки хімічні місткістю 50, 100 см³, циліндри на 100 см³, піпетки на 10, 20 см³, бюретка місткістю 25 см³, палички скляні оплавлені, скляні лійки, дистильована вода, 1 %-й спиртовий розчин фенолфталеїну, розчин гідроксиду натрію (калію) концентрацією 0,1 моль/дм³, 2,5%-й розчин сірчаноокислого кобальту, сірчана кислота густиною 1810-1820 кг/м³, ізоаміловий спирт.

Порядок виконання роботи, заходи безпеки. Робота проводиться з дотриманням правил техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії. Звернути увагу на правила роботи із скляним посудом, електричними приладами. Підгрупа розділяється на бригади. Кожній бригаді викладачем видається завдання, виконання якого розподіляється між членами бригади.

Якісні показники сухих молочних каш

Суші молочні каші призначені як прикорми для дітей з 5-ти місячного віку. Вони представляють собою дрібний сухий порошок від білого до кремового (для каш з рисовим борошном і манною крупою), кремового (для каш з гречаним борошном і толокном) кольору, з чистим смаком і запахом, з присмаком застосованого борошна. Відновлений продукт – однорідна в'язка маса білого з кремовим відтінком (для каш з рисовим борошном і манною крупою) або кремового (для каш з гречаним борошном або толокном) кольору, з чистим, властивим молочній каші смаком і запахом з присмаком круп'яних інгредієнтів.

Фізико-хімічні і мікробіологічні показники сухих молочних каш для дитячого харчування наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Фізико-хімічні та мікробіологічні показниками сухих молочних каш

Показник	«Малишка»			«Коло-сок» з рисовим борошном	«Новинка» з рисовим борошном	«Зернятко» з рисовим борошном або толокном	«Крупинка» з манною крупою
	з рисовим борошном	з гречаним борошном	з толокном				
Масова частка, %:							
- вологи, не більше	5,5	5,5	5,5	6,0	6,0	6,0	8,0
- жиру, не менше	17,0	17,0	17,0	10,5	17,0	14,0	17,0
- сахарози, не більше	15,0	15,0	15,0	–	–	–	–
- кухонної солі, не більше	–	–	–	1,0	1,0	1,0	1,0
Кислотність відновленого продукту, °Т, не більше	16,0	17,0	–	19,0	19,0	19,0	19,0
Активна кислотність відновленого продукту, рН	–	–	6,42...6,66	–	–	6,70...6,80	–

Лабораторна робота № 5

ВИВЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ДЕФРОСТОВАНОГО СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО

Мета роботи – дослідити вплив режимів заморожування і зберігання на фізико-хімічні та органолептичні показники дефростованого сиру кисломолочного.

Завдання на виконання роботи

Завдання 1. Ознайомитися з нормативно-технічною документацією на сир кисломолочний і оформити таблицю фізико-хімічних і органолептичних показників продукту, що направляється на низькотемпературне зберігання.

Завдання 2. Ознайомитися із факторами, що впливають на якість сиру кисломолочного при його зберіганні за низьких температур.

Завдання 3. Дослідити вплив режимів низькотемпературного зберігання на якість сиру кисломолочного.

Завдання 4. Встановити графічну залежність впливу технологічних факторів на якісні показники сиру кисломолочного, зробити аргументований висновок згідно отриманих результатів.

Прилади та реактиви: ваги лабораторні, водяна баня, центрифуга лабораторна, прилад Чижової, рН-метр; центрифужні пробірки, термометри спиртові з ціною поділки 1 °С, жироміри, конічні колби місткістю 250 см³, фільтри паперові, склянки хімічні місткістю 50, 100 см³, циліндри на 100 см³, піпетки на 10, 20 см³, бюретка місткістю 25 см³, палички скляні оплавлені, скляні лійки, дистильована вода, 1 %-й спиртовий розчин фенолфталеїну, розчин гідроксиду натрію (калію) концентрацією 0,1 моль/дм³, 2,5%-й розчин сірчаноокислого кобальту, сірчана кислота густиною 1810-1820 кг/м³, ізоаміловий спирт.

Порядок виконання роботи, заходи безпеки. Робота проводиться з дотриманням правил техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії. Звернути увагу на правила роботи із скляним посудом, електричними приладами. Підгрупа розділяється на бригади. Кожній бригаді викладачем видається завдання, виконання якого розподіляється між членами бригади.

Теоретичні відомості

При зберіганні якість сиру кисломолочного значно погіршується вже після 2-х діб. Для збільшення тривалості зберігання сиру широкого поширення набуло консервування його заморожуванням.

Найкращим способом є швидке заморожування у вигляді брикетів по 0,5 кг і 1 кг або блоках по 12...15 кг при температурі мінус (28...30) °С з наступним зберіганням при температурі не більше мінус 18 °С протягом (8...10) годин. При цьому волога замерзає у вигляді дрібних кристалів, не встигаючи перерозподілитися і при дефростації продукт добре відновлює свої початкові властивості. Повільне заморожування, як і підвищені режими обробки не сприяють повному відновленню початкових властивостей сиру при дефростації. Вода, що утворюється при таненні великих кристалів льоду, не розподіляється по всій масі сиру кисломолочного і вільно витікає із продукту.

Істотне значення при зберіганні замороженого сиру кисломолочного відіграє і вид упаковки.

Порядок виконання роботи

Спочатку студенти повинні ознайомитися із вимогами ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови» до показників якості сиру кисломолочного та провести аналіз відповідних показників у зразках сиру кисломолочного, не підданому низькотемпературній обробці. Результати заносять у табл. 5.1, роблячи висновок про відповідність вимогам ДСТУ 4554:2006.

Лабораторна робота № 6 ВИВЧЕННЯ ПРОЦЕСУ БЕЗМЕМБРАННОГО ОСМОСУ

Мета роботи – Вивчити процес безмембранного осмосу з використанням пектинів в технології молочно-білкових концентратів.

Завдання на виконання роботи

Завдання 1. Вивчити теоретичні основи безмембранного осмосу.

Завдання 2. Провести розділення знежиреного молока безмембранним осмосом.

Завдання 3. Дослідити склад концентрату натурального казеїну та безказеїнової фази, отриманих при розділенні знежиреного молока методом безмембранного осмосу.

Прилади, матеріали та реактиви: ваги лабораторні, водяна баня, центрифуга лабораторна, рН-метр, прилад Чижової, ексикатор; центрифужні пробірки, термометри спиртові з ціною поділки 1 °С, жироміри молочні, конічні колби місткістю 100-250 см³, колби мірні місткістю 250 см³, фільтри паперові, склянки хімічні місткістю 50, 100 см³, циліндри на 100 см³, піпетки на 1, 5, 10, 7,7, 25 см³, бюретка місткістю 25 см³, палички скляні оплавлені, скляні лійки, знежирене молоко, пектин, бактеріальна закваска, молокозсідальний фермент, дистильована вода, 1 %-й спиртовий розчин фенолфталеїну, розчин гідроксиду натрію (калію) концентрацією 0,1 моль/дм³, 2,5 %-й розчин сірчаноокислого кобальту, сірчана кислота густиною 1810-1820 кг/м³, ізоаміловий спирт.

Порядок виконання роботи, заходи безпеки. Робота проводиться з дотриманням правил техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії. Звернути увагу на правила роботи із скляним посудом, електричними приладами. Підгрупа розділяється на бригади. Кожній бригаді викладачем видається завдання, виконання якого розподіляється між членами бригади.

Теоретичні відомості

Сучасні способи переробки молока на молочно-білкові концентрати з використанням безвідходних технологій передбачають включення до процесу виробництва всіх компонентів вихідної сировини, причому ці компоненти повинні зберігати свою якість, а технології повинні бути економічно доцільними.

При переробці молочної сировини на молочно-білкові концентрати за традиційною технологією в продукти переходить тільки до 70% сухих речовин молока. Близько 30% сухих речовин концентрується в молочній сироватці, яка раціонально використовується лише частково, оскільки її переробка пов'язана з великими виробничими і енергетичними затратами і застосуванням спеціального технологічного устаткування.

При переробці сировини методом безмембранних осмосу з використанням полісахаридів (пектинів) в продукти переходить практично до 100% сухих речовин молока. Дана технологія молочно-білкових концентратів передбачає найбільш повне використання всіх компонентів молока в нових, різноманітних поєднаннях при мінімальних економічних витратах.

Пектини належать до харчових добавок (Е440) природного походження. Пектин – водорозчинна речовина, яка складається з частково або повністю метоксильованих залишків полігалактуранової кислоти. Залежно від кількості метоксильованих груп і ступеня полімеризації існують різні види пектинів. Особливої уваги заслуговує здатність пектинів виводити з організму людини іони важких металів і радіонуклідів. Встановлено, що ступінь зв'язування важких металів пектинами залежить від ступеня його метоксильовання: чим вона нижча, тим пектин більш інтенсивно зв'язує важкі елементи.

В основу процесу безмембранних осмосу покладено фракціонування компонентів знежиреного молока із застосуванням пектину і утворенням молочно-білкових концентратів з певним складом і функціональними властивостями. Даний спосіб базується на обмеженій термодинамічній сумісності високомолекулярних біополімерів – казеїну і пектину в загальному водному розчиннику. В основі поділу двохфазної системи знаходиться вибіркового розподіл за певних умов речовин між двома фазами, причому два біополімери (казеїн і пектин) переходять в різні фази. Такий процес концентрування можна охарактеризувати як безмембранний осмос, в якому функцію мембрани виконує поверхня поділу фаз (розчин білку – розчин пектину). В результаті витіснення білку з тієї частини системи, яка зайнята

Рекомендована література

Базова

1. Скорченко Т.А., Поліщук Г.Є., Грек О.В., Кочубей О.В. Технологія незбираномолочних продуктів. – Навчальний посібник. – Вінниця: Нова книга, 2005.-264с.
2. Скорченко Т.А. Технологія молочних консервів. – К.: НУХТ, 2007 – 232 с.
3. Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: Навч. посіб. –К.: НУХТ, 2010. – 258 с.
4. Тихомирова Н.А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 560 с.
5. Поліщук Г.Є., Гудзь І.С. Технологія морозива. – К.: Фірма«ІНКОС», 2008,-220 с.
6. Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів. Навч.посібн. – К.: НУХТ, 2009 – 235 с.
7. Поліщук Г.Є., Бовкун А.О., Колесникова С.С. Технологія сиру: Навч.посібник. – К.: НУХТ, 2009. – 151 с.

Допоміжна

8. Арсеньева Т.П. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т.4. Мороженое. – СПб.: ГИОРД, 2002. – 184 с.
9. Вышемирскш Ф.А. Производство сливочного масла. – М.: Агропромиздат, 1987. – 271 с.
10. Вышемирский Ф.А. Масло из коровьего молока и комбинированное. - СПб.: ГИОРД, 2004. - 850 с,
11. Голубееа Л.В. Технология молочных консервов и заменителей цельного молока. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 376с.
12. Голубееа Л.В., Чекулаева Л.В., Полянский К.К. Хранимоспособность молочных консервов. – М.: ДеЛи принт, 2001. – 115 с.
13. Горбатова К.К Биохимия молока и молочных продуктов. – М.: Легк. и пищ. пром., 1984. – 343 с.
14. Йогурти и другие кисломолочные продукты. Татим А. Й., Робинсон Р.К. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 664с.
15. Кузнецов В.В., Липатов Н.Н. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 6. Технология детских молочных продуктов. СПб. ГИОРД, 2005. - 512 с.
16. Кузнецов В.В., Шиллер Г.Г. Использование сухих молочных компонентов в пищевой промышленности. Справочник. СПб. ГИОРД, 2006. – 480 с.
17. Медузов В.С., Бирюкова З.А., Иванова Л.И. Производство детских молочных продуктов. – М.: Легк. и пищ. пром., 1982. – 269с.
18. Оленев Ю.А., Творогова А.А., Казакова Н.В. Соловьева Л.Н. Справочник по производству мороженого. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 798 с.
19. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, СВ. Карпычев; Под ред. А.М. Шалыгиной. – М.: КолосС, 2004, – 455 с.
20. Радаева И.А., Гордезиани В.С., Шулькина С.П. Технология молочных консервов и заменителей цельного молока. – М.: Агропромиздат, 1986. – 272 с.
21. Рудавська Г.Б., Тищенко Є.В. Притульська Н.В. Наукові підходи та практичні аспекти продуктів спеціального призначення. – Київ, 2002. – 371 с.
22. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т.9. Л.В. Голубева. Консервирование и сушка молока. - СПб.: ГИОРД, 2005. – 272 с.
23. Твердохлеб Г.В., Сажинов Р.Ю., Раманаускус Р.И. Технология молока и молочных продуктов. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 616 с.
24. Технология сыра. Справочник под редакцией Шиллера Г.Г. – М.: Легк. и пищ пром., 1984. - 311с.
25. Храмцов А.Г., Василисин С.В. Справочник технолога молочного производства. Том 5. СПб.: ГИОРД, 2004. – 576 с.