

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 2**

**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 2. : 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. – 72 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.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1

ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИРОБНИЦТВА ДЕСЕРТНИХ ВИДІВ ПИТНОГО МОЛОКА І МОЛОЧНИХ НАПОЇВ

Мета роботи: Вивчити технологію окремих видів питного молока, молочних напоїв і виробити питне молоко "Шкільне", збагачене білками рослинного походження, вітамінізоване. Оцінити якість отриманих продуктів.

Завдання на виконання роботи

Завдання 1. Вивчити і освоїти технологічні особливості виробництва молока "Шкільне", молока збагаченого рослинним білком (соєвим екстрактом), вітамінізованого. Провести оцінку якості вихідної сировини.

Завдання 2. Скласти технологічні схеми виробництва, провести перерахунок рецептур продуктів і компонентів нормалізації.

Завдання 3. Освоїти технологію попередньої підготовки окремих рецептурних компонентів та виробити продукти згідно з технологічними схемами;

Завдання 4. Провести оцінку якості готових продуктів на підставі фізико-хімічних і органолептичних показників. Оформити результати роботи і зробити відповідні висновки.

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви

Кожній підгрупі надають: молоко незбиране – 2,0 кг; вершки з масовою часткою жиру 10...15 % – 0,5 кг; молоко знежирене з масовою часткою жиру 0,05% - 1,0 кг; аскорбінову кислоту - 0,0001 кг ; β-каротин - 0,0004 кг; концентрат морквяного соку - 0,002 кг; ізольований соєвий білок - 0,01 кг; калій (натрій) лимоннокислий трьохзаміщений - 0,01 м.

До проведення роботи готують прилади, лабораторний посуд, реактиви, використовувані для визначення в молоці і молочних продуктах: органолептичних показників сировини, густини, титрованої кислотності, масової частки жиру, ступеня чистоти за еталоном, масової частки вітаміну С (прискорений метод), наявності фосфатази, органолептичної оцінки продуктів згідно нормативної документації.

Теоретичні відомості

Молоко і молочні продукти є найважливішими продуктами харчування, які рекомендується вживати щодня. Вони добре збалансовані і легко засвоюються організмом, багаті високоякісним повноцінним білком, містять необхідні для життєдіяльності жирні кислоти, імуноглобуліни, вітаміни і мікроелементи.

У розвинених країнах актуальними залишаються напрямки по створенню нових видів молочних напоїв, що розширюють асортимент питного молока. В даний час налічується більше 30 найменувань пастеризованого молока і молочних напоїв. Оновлення асортименту йде у відповідності з основними концепціями здорового харчування, а саме, шляхом зниження калорійності, підвищення харчової та біологічної цінності, збагачення вітамінами, макро-і мікроелементами, білками рослинного походження, збільшення термінів зберігання.

Окремі види питного молока і молочних напоїв можна віднести до розряду функціональних продуктів, надають певний регулює дію на організм в цілому або на його певні системи, органи або їх функції.

При розробці і виробництві функціональних продуктів необхідно керуватися основними принципами, сформульованими зарубіжними і вітчизняними вченими з урахуванням основоположних даних сучасної науки про роль харчування та окремих харчових речовин у підтримці здоров'я і життєдіяльності людини, потреби організму в окремих харчових інгредієнтах та енергії, реальній структурі харчування та фактичної забезпеченості вітамінами, макро-і мікроелементами, окремими вуглеводами та іншими компонентами.

Внесення в молочну основу сировини тваринного і рослинного походження дозволяє збільшити масову частку білка, вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон та інших цінних компонентів.

В якості наповнювачів використовують молочний і рослинний білок, β-каротин, вітамін С, какао, кава, мінеральні та вітамінізовані комплекси, біологічно активні добавки рослинного походження,

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2

ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КИСЛОМОЛОЧНИХ НАПОЇВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Мета роботи: Вивчити технологічний процес виробництва окремих видів кисломолочних напоїв і виробити біфідойогурт, йогурт фруктовий, йогурт "Смак", напій «Аерін». Оцінити якість отриманих продуктів.

Завдання на виконання роботи

Завдання 1. Провести оцінку якості вихідної сировини, використовуваного для виробництва кисломолочних напоїв.

Завдання 2. Скласти технологічні схеми виробництва продуктів і провести перерахунок рецептур продуктів і компонентів нормалізації.

Завдання 3. Освоїти технологію попередньої підготовки окремих рецептурних компонентів та виробити продукти згідно з технологічними схемами;

Завдання 4. Провести оцінку якості готових кисломолочних напоїв на підставі фізико-хімічних і органолептичних показників. Оформити результати роботи і зробити відповідні висновки.

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви

Кожній підгрупі надають: молоко незбиране з масовою часткою жиру 3,2% - 1,5 кг; вершки з масовою часткою жиру 30% - 0,2 кг; молоко знежирене з масовою часткою жиру 0,05% - 1,2 кг; молоко сухе знежирене - 0,03 кг; закваску на знежиреному молоці - 0,06 кг; сухої біфідобактерін - 0,1 г; рідкий концентрат біфідобактерій - 0,001 кг; цукор-пісок - 0,04 кг; стабілізатор - 0,02 кг; ароматизатор - 0,0001 кг; барвник - 0,00001 кг; фруктовий наповнювач (джем, конфітур, паста, сироп, натуральний сік) - 0,02 кг; крохмаль - 0,003 кг; воду питну - 0,02 кг.

До проведення роботи готують прилади, лабораторний посуд, реактиви, використовувані для визначення в молоці і молочних продуктах: органолептичних показників сировини, густини, титрованої кислотності, масової частки жиру, масової частки вітаміну С (прискорений метод), наявності фосфатази, органолептичної оцінки продуктів згідно нормативної документації.

Теоретичні відомості

В останні роки значно розширився асортимент випущених кисломолочних продуктів, підвищився рівень їх якості, зросли обсяги виробок.

Виробництво кисломолочних продуктів базується на знанні біотехнології, в основі якої лежать мікробіологічні процеси. Стосовно до кисломолочним продуктам біотехнологія в даний час розвивається в наступних напрямках:

1) вдосконалення класичних технологій кисломолочних продуктів, з використанням штамів молочнокислих бактерій, створених за допомогою нових методів селекції;

2) розробка нового покоління кисломолочних продуктів із застосуванням нових видів мікроорганізмів, а також мікроорганізмів-пробіотиків і продукують біологічно активні речовини.

У першому напрямку роботи ведуться з підбору молочнокислих бактерій з виробничо-цінними властивостями, що дозволяють інтенсифікувати технологічний процес. У природі молочнокислі бактерії займають дві основні ніші - шлунково-кишковий тракт людини та харчові продукти. Вони відіграють центральну роль при виробництві кисломолочних продуктів, де виконують такі функції:

- трансформують лактозу, білки, цитрати і, можливо, інші мінорні компоненти молока у смакові і ароматичні сполуки, тим самим обумовлюють специфічні органолептичні показники продуктів;

- накопичують у молоці продукти власного метаболізму - біологічно активні речовини (ферменти, вітаміни, органічні кислоти, тощо), додають продукту дієтичні і лікувальні властивості;

- пригнічують розвиток технічно шкідливою і патогенної мікрофлори шляхом утворення молочної кислоти, специфічних антибактеріальних речовин (антибіотиків, бактеріоцинів, перекису водню), зниження рН і ЄП середовища.

Другий напрямок у розвитку виробництва кисломолочних продуктів пов'язано з використанням мікроорганізмів, що є представниками нормальної кишкової мікрофлори. Ці продукти називають "продуктами для здоров'я" або біопродуктами. Вони повинні містити живі мікроорганізми, що дає підставу припускати наявність якостей, корисних для здоров'я.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3

ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИРОБНИЦТВА СИРКОВИХ ВИРОБІВ

Мета роботи: Вивчити технологічний процес виробництва сирних продуктів і виробити сирок "Оksamитовий", "Вершковий", "Повітряний", "Пікантний", сирки-суфле. Оцінити якість отриманих продуктів.

Завдання на виконання роботи

Завдання 1. Провести оцінку якості вихідної сировини, використовуваного для виробництва сиркових виробів.

Завдання 2. Скласти технологічні схеми виробництва сиркових виробів "Оksamитовий", "Вершковий", "Повітряний", "Пікантний", сирків кисломолочних і сирків-суфле кисломолочних і провести перерахунок рецептур продуктів і компонентів нормалізації.

Завдання 3. Освоїти технологію попередньої підготовки окремих рецептурних компонентів та виробити продукти згідно з технологічними схемами;

Завдання 4. Провести оцінку якості готових сиркових виробів на підставі фізико-хімічних і органолептичних показників. Оформити результати роботи і зробити відповідні висновки.

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви

Кожній підгрупі надають: сир знежирений - 0,8 кг; сир 9%-й - 0,084 кг; молоко знежирене з масовою часткою жиру 0,05% - 0,1 кг; вершки з масовою часткою жиру 34% - 0,05 кг; масло коров'яче солодковершкове - 0,1 кг; цукор-пісок - 0,1 кг; стабілізатор - 0,02 кг; ароматизатор - 0,0001 кг; барвник - 0,0002 кг; крохмаль - 0,0044 кг; родзинки - 0,05 кг; глазур шоколадну - 0,03 кг; ванілін - 0,4 г; джем, повидло, варення плодово-ягідне - 0,07 кг; вітамінний премікс - 0,0005 кг; чорнослив - 0,012 кг; курагу - 0,012 кг; трави городні - 0,003 кг; перець - 0,003 кг; часник - 0,0001 кг.

До проведення роботи готують прилади, лабораторний посуд, реактиви, використовувані для визначення в молоці і молочних продуктах: органолептичних показників сировини, густини, титрованої кислотності, масової частки жиру, вологи та сухих речовин, сахарози, наявності фосфатази, органолептичної оцінки продуктів згідно нормативної документації.

Теоретичні відомості

В даний час на основі сиру проводиться великий асортимент молочної продукції:

- кисломолочні маси, сирки (в тому числі глазуровані);
- збиті кисломолочні десерти;
- кисломолочні продукти (креми, торти, пасти) та ін

У виготовленні сиркових виробів виробники застосовують в якості основної сировини класичний або м'який дієтичний сир із різноманітною масовою долею жиру, кварк, отриманий за допомогою сепараторів так і різні молочно-білкові концентрати.

Для виготовлення сиру застосовують наступне сировину: молоко натуральне коров'яче, не нижче другого сорту, молоко незбиране сухе вищого сорту, молоко сухе знежирене, масло вершкове несолоне, вершки сухі вищого сорту, вершки пластичні, закваски, бактеріальні концентрати, кальцій хлористий двоводневий, кальцій хлористий кристалічний фармакопейний, фермент сичужний харчової, пепсин харчовий свинячий, яловичий, препарат ферментний, воду питну.

Згусток при виробництві сиру отримують при кислотної (згусток утворюється внаслідок молочнокислого бродіння при внесенні в підготовлене молоко закваски) або кислотно-сичужний (формування згустку відбувається під впливом закваски і сичужного ферменту) коагуляції білків.

Сир і кисломолочні вироби є такими продуктами, складом і властивостями яких можна керувати. Тим більше, що в останні роки широке поширення набуло виробництво молочних продуктів з використанням сировини немолочного походження, так званих продуктів зі складним сировинним складом. Цьому сприяють технологічні особливості виробництва сиру і сирних виробів, а також можливість отримання продукту з широким діапазоном смакових показників.

Введення до складу молочних продуктів різних харчових добавок та біологічно активних компонентів спрямоване в основному на регулювання амінокислотного, ліпідного, вуглеводного, мінерального, вітамінного складів і, крім того, сприяє розширенню асортименту і смакового діапазону сирних продуктів. Поєднання наповнювача з традиційними компонентами сприяє отриманню комбінацій з дієтичною і лікувально-профілактичною спрямованістю.

1. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ МОЛОКА НЕЗБИРАНОГО ТА ВЕРШКІВ

1.1. Визначення температури молока та вершків (ДСТУ 6066:2008) Температура молока та іншої молочної сировини вимірюється скляним рідинним та цифровим термометром.

Метод вимірювання температури скляним рідинним (не ртутним) термометром ґрунтується на вимірюванні об'єму рідини у скляній оболонці залежно від температури вимірюваного середовища.

Термометри скляні рідинні мають діапазон вимірювань 0...50 та 0...100 °С з ціною поділки 0,5 ... 1°С похибкою ±1°С.

Перед вимірюванням температури рідину ретельно перемішують. Термометр занурюють у рідину до нижньої цифрової позначки і витримують у ньому не менш як 2 хв. Показник визначають за зануреним у молоко термометром і округлюють до цілого числа.

Температуру молочної сировини вимірюють цифровим термометром ТС-101 згідно з правилами його експлуатації.

1.2. Прискорений метод визначення масової частки вологи та сухих речовин у молоці (ГОСТ 3626–73)

Металевий бюкс з двома кружальцями марлі на дні висушують з відкритою кришкою при температурі 105 °С протягом 20...30 хв, потім накривають кришкою і охолоджують в ексикаторі протягом 20...30 хв і зважують.

У підготований бюкс піпеткою вносять досліджуваний продукт у кількості 3 см³, розподіляючи його рівномірним шаром по всій поверхні, закривають кришкою і зважують з точністю до 0,001 г. Далі бюкс відкривають і разом із кришкою ставлять у сушильну шафу, де проводять висушування протягом 60 хв, після чого бюкс виймають, закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі і зважують з точністю до 0,001 г. Далі бюкс вміщують у сушильну шафу і продовжують висушування через 20...30 хв, поки різниця у масі буде не більша ніж 0,001 г. Сухий залишок на поверхні марлі повинен мати рівномірний світло-жовтий колір.

Масову частку вологи у відсотках обчислюють за формулою

$$B = \frac{M - M_1}{M - M_0} \times 100 \quad (1)$$

де M_0 , M , M_1 – маса бюкса відповідно порожнього, з наважкою продукту до і після висушування, г. Масову частку сухих речовин у відсотках визначають за формулою

$$C = 100 - B. \quad (2)$$

1.3. Визначення масової частки жиру (кислотний метод Гербера (ГОСТ 5867–90))

1.3.1. Визначення масової частки жиру у молоці

Метод ґрунтується на виділенні з молока жиру під дією концентрованої сірчаної кислоти та ізоамілового спирту у вигляді суцільного шару і вимірюванні його об'єму.

У чистий молочний жиромір дозатором приливають 10 см³ сульфатної кислоти густиною 1810...1820 кг/м³, намагаючись не змочити горловину жироміра. Піпеткою відміряють 10,77 см³ підготованої пробки молока. Дозатором додають 1 см³ ізоамілового спирту. Жиромір закривають пробкою, вводячи її трохи більше як наполовину у шийку жироміра, перемішують до повного розчинення білкових речовин. Далі жиромір вміщують пробкою донизу у водяну баню з температурою (65 ± 2)°С, де витримують протягом 5 хв. Жироміри виймають із бані, ставлять у патрони центрифуги робочою частиною до центру, розміщуючи симетрично один до одного. У разі непарної кількості жиромірів у центрифугу вміщують жиромір, заповнений сірчаною кислотою та ізоаміловим спиртом у тому самому співвідношенні, що й для аналізу, замість молока додають воду. Закривають кришку центрифуги і піддають центрифугуванню протягом 5 хв з частотою обертів 17...20 с⁻¹. Після центрифугування жироміри виймають із центрифуги, рухом гумової пробки регулюють стовпчик жиру так, щоб він містився у градуйованій частині і знову вміщують пробками донизу у водяну баню з температурою (65 ± 2)°С на 5 хв. Рівень води в бані повинен бути трохи вищий за рівень стовпчика жиру у жиромірі. Через 5 хв швидко проводять відлік за шкалою жироміра.

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. Арсеньєва Т.П. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т.4. Мороженое. – СПб.: ГИОРД, 2002. – 184 с.
9. Вышемирский 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. Голубеев Л.В. Технология молочных консервов и заменителей цельного молока. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 376с.
12. Голубеев 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.