

Міністерство освіти і науки України
Дніпропетровський національний університет

Кафедра загальної хімії та харчових технологій

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ
„ТЕХНОЛОГІЯ ГАЛУЗІ”**

Дніпропетровськ
РВВ ДНУ
2006

Подані тематичний план із дисципліни, питання до контрольних робіт і самостійної роботи студентів, завдання до практичних занять, список рекомендованої літератури.

Для студентів ДНУ, які навчаються за спеціальністю „Технологія харчування” напряму „Харчова технологія та інженерія”.

Темплан 2006, поз. 45

**Методичні вказівки
до вивчення дисципліни
„Технологія галузі”**

Укладачі : д-р хім. наук, проф. В.Ф.Варгалюк
канд. хім наук, доц. Т.М.Деркач

Редактор Л.В.Хом'як
Коректор Т.А.Андреева

Підписано до друку 17.11.06. Формат 60x84/16. Папір друкарський.
Друк плоский. Ум. друк. арк. 1,16. Ум. фарбовідб. 1,16. Обл.-вид. арк. 1,62.
Тираж 100 пр. Зам. № 1709.

РВВ ДНУ, вул. Наукова, 13, м. Дніпропетровськ, 49050.
Друкарня ДНУ, вул.Наукова, 5, м. Дніпропетровськ, 49050

ВСТУП

«Технологія галузі» – одна з найважливіших нормативних дисциплін у навчальному плані підготовки бакалавра з харчової технології та інженерії. У даній дисципліні викладаються теоретичні основи технологічних процесів виробництва харчових продуктів. Розділ «Технологія виробництва сирів» присвячений розгляду теоретичних основ та способів виробництва твердих і м'яких сичужних сирів, плавлених сирів, а також основних напрямів подальшого вдосконалення виробництва.

Вивченню «Технології галузі» передують такі дисципліни, як: «Біохімія», «Технічна мікробіологія», «Фізична і колоїдна хімія», «Харчові технології», «Теоретичні основи харчових технологій», «Процеси й апарати харчових виробництв». Ця дисципліна сприяє формуванню спеціальних знань у бакалаврів з харчової технології та інженерії. Розділ «Технологія виробництва сирів» викладається студентам 4-го курсу в 7-му семестрі і є базовий для дисциплін «Технологічне обладнання галузі», «Організація, планування та управління виробництвом на підприємствах», «Основи наукових досліджень та технічної творчості» тощо.

Метою викладання розділу «Технологія виробництва сирів» є набуття знань, необхідних для технологічної, проектної і дослідної діяльності в галузі виробництва сирів.

Завдання дисципліни – навчити студентів теоретичних основ технологічних процесів виробництва високоякісних сирів та практичних навичок виробництва сирів із контролем якості сировини й отриманої продукції.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

- знати суть і обґрунтування технологічних процесів виробництва сирів, принципи побудови апаратурно-технологічних схем їх виробництва, питання організації безвідходної технології, вимоги до якості сировини та продукції, шляхи вдосконалення технологічних процесів промисловості;
- уміти вибирати сучасні технологічні схеми виробництва сирів, визначати параметри технологічного процесу, виконувати розрахунок продукту, орієнтуватися в різних виробничих ситуаціях та проблемах, знаходити правильні рішення на будь-якій стадії технологічного процесу, здійснювати технологічний та мікробіологічний контроль сировини та продукції.

ПЛАН ЗАНЯТЬ ІЗ ДИСЦИПЛІНИ

За навчальним планом передбачається засвоєння студентами трьох залікових модулів: лекційного, лабораторного та практичного. Контроль знань студентів здійснюється в ході проведення підсумкових контрольних робіт та заліку. Частина матеріалу виноситься на самостійне опрацювання.

Теми та зміст лекцій, лабораторних та практичних занять наведені в таблиці.

Склад залікових модулів дисципліни ПП.17 «Технологія галузі: Технологія виробництва сирів» та розподіл часу на їх засвоєння

| № залікового модуля | Змістові модулі | Розподіл часу | | |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|-------------------|
| | | Загальний | Аудиторний | Самостійна робота |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Лекції – 7 семестр | | | |
| | 1. Вступна лекція. Характеристика сироварної галузі, історична довідка, етапи розвитку. Поняття про технологію сирів. Завдання галузевої технології. Асортимент продукції. Склад та біологічна цінність різних видів сирів. Сир як харчовий продукт, норми споживання. Сучасний стан і перспективи сироваріння | 2 | 1 | 1 |
| 1 | 2. Технологія сиру кисломолочного 2.1. Мікробіологічні та фізико-хімічні основи виробництва. Асортимент і характеристика продуктів. Нормалізація сумішей при виробництві сиру кисломолочного. Закваски і бактеріальні концентрати: склад, розвиток мікрофлори. Загальна технологічна схема виробництва. Способи і лінії з виробництва сиру кисломолочного. Виробництво кисломолочних сирків, сиркових десертів, паст, напівфабрикатів. Дефекти сиру кисломолочного та сиркових виробів, причини їх виникнення, заходи щодо усунення | 6 | 4 | 2 |
| | 2.2. Особливості технології виробництва сиру дитячого кисломолочного Виробництво дитячого сиру традиційним та роздільним способом на основі ультрафільтрації | 2 | 1 | 1 |

Продовження таблиці

| | | | | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---|
| | 3. Технологія сичужних сирів і продуктів їх переробки 3.1. Характеристика сичужного сиру як продукту харчування. Вимоги до якості молока, показники сиропридатності. Послідовність технологічних операцій виробництва сичужних сирів. Склад та розвиток мікрофлори, динаміка мікробіологічних процесів при дозріванні сиру. Якість сичужного ферменту. Способи обробки молока з метою покращення його технологічних властивостей | 5 | 2 | 3 |
| | 3.2. Підготовка молока до сичужного зсідання. Внесення необхідних компонентів для отримання сичужного згустку. Пероксидно-катазна обробка молока. Внесення в молоко кальцій хлориду, натрій або калій нітрату. Використання бактеріальних заквасок і бактеріальних препаратів, їх видовий склад і вплив на перебіг процесу визрівання сирів | 1,5 | 0,5 | 1 |
| | 3.3. Механізм сичужного зсідання білків молока. Роль молокозсідних ферментів, їх характеристика і вплив на процес виробництва. Фактори, що впливають на процес зсідання молока і подальшу обробку сирного зерна. | 2 | 1 | 1 |
| | 3.4. Обробка згустку та сирного зерна. Формування, самопресування, пресування і соління сирів. Особливості проведення цих операцій у виробництві різних видів сирів. Фізико-хімічні та мікробіологічні процеси, що проходять при здійсненні цих технологічних операцій. Процес визрівання сирів. Зміна складових частин сирної маси в процесі визрівання. Організація догляду за сирами під час їх визрівання | 4 | 2 | 2 |
| | 3.5. Підготовка сирів до реалізації. Методи контролю якості сирів: органолептичні, мікробіологічні та фізико-хімічні. Дефекти сирів, способи їх запобігання | 2 | 1 | 1 |

Продовження таблиці

| | | | | |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---|
| | 3.6. Принципи класифікації сирів. Технологія окремих видів сирів. Умови, що визначають особливості технології сичужних сирів. Виробництво твердих, напівтвердих, м'яких сичужних сирів. Вплив мікрофлори, яка бере участь у визріванні цих сирів, на формування їх смакових і органолептичних властивостей. Особливості виробництв | 4 | 2 | 2 |
| | 4. Технологія виробництва розсільних та плавлених сирів Особливості здійснення окремих технологічних операцій | 2 | 1 | 1 |
| | 5. Виробництво продуктів із вторинної молочної сировини Технологічні схеми і основні параметри виробництва згущеної і сухої підсирної сироватки, молочного цукру, казеїну, казеїнатів тощо | 1,5 | 0,5 | 1 |
| | Контрольна модульна робота | 4 | 2 | 2 |
| | Лабораторні заняття – 7 семестр | | | |
| | 1. Вимоги до якості молока в сироробній галузі та визначення його сиропридатності. Визначення кислотності, масових часток жиру, білка, якісні реакції на соду, NH_4OH , H_2O_2 . Ознайомлення з основними правилами сепарування молока | 3 | 2 | 1 |
| | 2. Контроль якості сирів: органолептичний, мікробіологічний та фізико-хімічний | 5 | 2 | 3 |
| 2 | 3. Ознайомлення з технологією твердих сичужних сирів. Мікрофлора молока, його нормалізація, пастеризація, зсідання. Приготування бактеріальної закваски та її мікрофлора. Обробка сичужного згустку та сирного зерна. Самопресування і пресування сирної маси. Соління сиру | 4 | 2 | 2 |

Продовження таблиці

| | | | | |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| | 4. Ознайомлення з технологією м'яких сичужних сирів на прикладі сиру „Любительського”. Здійснення технохімічного та мікробіологічного контролю | 3 | 2 | 1 |
| | 5. Ознайомлення з технологією плавлених сирів і розрахунком рецептур. Підбір плавильної солі, здійснення процесу плавлення сирної маси. Визначення фізико-хімічних показників у вихідній сировині та готовому продукті | 3 | 2 | 1 |
| | 5. Вивчення впливу технологічних факторів на якість плавленого сиру. Вплив тривалості визрівання сирної маси, температури плавлення та часу витримування, дозування різних солей плавлення | 7 | 4 | 3 |
| | Захист лабораторного модуля за розкладом занять | 4 | 2 | 2 |
| | Практичні заняття – 7 семестр | | | |
| | 1. Характеристика складу молока: вода, білкові речовини, сироваткові білки, ліпіди, вуглеводи, мінеральний склад, біологічно активні та інші речовини. Аналіз властивостей молока як полідисперсної системи та як емульсії жиру у воді | 3 | 2 | 1 |
| | 2. Метрологічні характеристики фізико-хімічних вимірювань, визначення похибок | 3 | 2 | 1 |
| 3 | 3. Розрахунки нормалізації молока. Обчислення кількості кальцій хлориду, що вносять у молоко для відновлення молокозсідних властивостей | 3 | 2 | 1 |
| | 4. Розрахунок дози бактеріальної закваски для молока різної кислотності при приготуванні сирів різного типу | 3 | 2 | 1 |
| | 5. Розрахунок складу та приготування розчинів солей, що додаються для плавлення сиру | 3 | 2 | 1 |
| | 6. Проведення сенсорної оцінки якості та встановлення гагунку сирів | 3 | 2 | 1 |

Закінчення таблиці

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|
| 7. Ділова гра. Виконання імітаційних вправ «Сир кисломолочний». Аналіз можливих виробничих ситуацій і проблем | 5 | 4 | 1 |
| Захист практичного модуля за розкладом занять | 4 | 2 | 2 |
| Усього з лекційних модулів | 36 | 18 | 18 |
| Усього з лабораторних модулів | 27 | 18 | 9 |
| Усього з практичних модулів | 27 | 18 | 9 |
| Разом | 90 | 54 | 36 |

ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Відповідно до навчальної програми студенти спеціальності „Технологія харчування” виконують три контрольні роботи з дисципліни „Технологія галузі”. Вони містять два питання за тематикою лекційного, лабораторного та практичного залікових модулів відповідно.

Відповіді на питання повинні бути повними, змістовними і чіткими, містити обґрунтування технологічних параметрів і режимів, розкривати біохімічну суть процесів, особливості технології відповідного продукту тощо.

Питання та завдання до першої контрольної роботи

1. Укажіть вимоги ДСТУ до молока, що заготовляється.
2. Назвіть загальні вимоги до якості молока, яке переробляється на молочних підприємствах.
3. Поясніть, у чому різниця між якістю молока вищого, першого та другого гатунків?
4. Наведіть вимоги до якості молока для виробництва сирів. Яке молоко не дозволяється використовувати?
5. Призначення операцій визрівання молока. Термізація молока.
6. Що таке нормалізація молока? Якими принципами обґрунтовується необхідність проведення нормалізації молока в сироварні? Розрахунки нормалізації за трикутником та квадратом.
7. Обґрунтуйте необхідність проведення вакуумної обробки, наведіть режими дезодорації молока.
8. Дайте класифікацію сирів. Охарактеризуйте окремі групи сирів, їх харчову та біологічну цінність.
9. Назвіть основні вимоги до сировини в сироварстві та порядок її підготовки до використання.
10. Охарактеризуйте сир кисломолочний, його харчову та біологічну цінність.
11. Наведіть фізико-хімічні основи виробництва сиру кисломолочного.

12. Дайте визначення терміну „нормалізація” сумішей у виробництві сиру кисломолочного.

13. Наведіть загальні технологічні схеми виробництва сиру кисломолочного. Охарактеризуйте особливості виробництва сиру кисломолочного різними способами.

14. Укажіть технологічні особливості виробництва кисломолочних сирків, сиркових десертів, паст, напівфабрикатів.

15. Наведіть загальну технологічну схему виробництва натуральних сирів.

16. Опишіть роль бактеріальних заквасок у сироварній галузі та їх види.

17. Охарактеризуйте роль молокозсідних ферментів та їх вплив на процес виробництва.

18. Обґрунтуйте фактори, що визначають тривалість сичужного зсідання.

19. Як визначають масу ферментного препарату, потрібного для зсідання молока?

20. Наведіть послідовність обробки сичужного згустку.

21. Поясніть необхідність проведення операцій: „розведення сироватки водою”, часткового соління сиру в зерні, обсушування сирного зерна.

22. Назвіть методи контролювання процесу розвитку молочнокислої мікрофлори при обробці сирного зерна.

23. Наведіть режими пастеризації молока у виробництві сичужних сирів.

24. Теоретично обґрунтуйте вплив температури другого нагрівання на процес обробки сирного зерна.

25. Опишіть процес самопресування і пресування сиру, обґрунтуйте необхідність пресування сирів.

26. Умови пресування сирів, способи пресування та обладнання, яке при цьому використовують.

27. Охарактеризуйте традиційний спосіб визрівання сирів.

28. Опишіть процес визрівання сирів у полімерних плівках.

29. Теоретично обґрунтуйте перетворення складових частин сирної маси під час визрівання.

30. Наведіть схему організації контролю за сирами під час їх визрівання. Укажіть контрольні точки.

31. Назвіть особливості технології сичужних сирів різних груп.

32. Поясніть вплив мікрофлори, що бере участь у визріванні напівтвердих м'яких сичужних сирів, на формування їх смакових і органолептичних властивостей.

33. Опишіть технологічні особливості виробництва розсільних сирів.

34. Назвіть технологічні особливості виробництва плавлених сирів. Обґрунтуйте необхідність введення плавильних солей, укажіть режими плавлення сирної маси.

35. Опишіть технологію згущеної і сухої підсирної сироватки, галузі їх застосування.

36. Як визначаються якість молока та його придатність для виробництва сичужних сирів?

37. Охарактеризуйте стадії підготовки молока до виробництва сиру: резервування, визрівання, нормалізація, вакуумна обробка, пастеризація.

38. Опишіть механізм сичужного зсідання білків молока.

39. Укажіть призначення пероксидно-каталазнаї обробки молока й опишіть послідовність її проведення.

40. Поясніть необхідність збагачення молока кальцієвими солями під час виробництва сичужних сирів.

41. З якою метою і в якій кількості використовують азотнокислі солі та який механізм їх дії?

42. Дайте класифікацію молочнокислих бактерій. За якими ознаками вони поділяються на групи?

43. Назвіть мікроорганізми, які використовуються під час виробництва твердих сирів із низькими і високими температурами другого підігрівання, напівтвердих і м'яких сирів.

44. Складіть технологічну схему виробництва „Любительського” сиру, зазначте режими.

45. Як здійснюється підготовка молока до зсідання?

46. Укажіть особливості формування, самопресування та соління сирного зерна під час виробництва сиру „Любительського”.

47. Назвіть основні групи плавлених сирів. Наведіть загальну схему виробництва окремих груп плавлених сирів.

48. Які основні напрями підвищення харчової та біологічної цінності плавлених сирів?

49. Якими способами можна одержати сир „Дитячий кисломолочний”?

50. Назвіть переваги виробництва сиру „Дитячого кисломолочного” із застосуванням ультрафільтрації.

Питання та завдання до другої контрольної роботи

1. Який порядок приймання молока на сирзаводах?
2. Як впливає наявність бактерій на якість сичужних сирів?
3. Яка методика визначення наявності інгібуючих речовин у молоці?
4. Як визначають наявність соматичних клітин у молоці?
5. Яка методика проведення сичужно-бродильної проби?
6. Для чого використовують операції визрівання молока? Які зміни відбуваються в молоці під час цього процесу?
7. Які особливості нормалізації молока в сироробарній галузі?
8. Що таке сепарування? Сутність та основні правила проведення сепарування.
9. Назвіть апаратуру для проведення сепарування. Основні вузли сепараторів.
10. Які використовують режими пастеризації молока під час виробництва сирів? Назвіть основні вузли пастеризаторів різного типу.
11. У чому полягає підготовка молока до сичужного зсідання?
12. Яка роль бактеріальних заквасок у виробництві сичужних сирів?

13. Як пояснюється механізм сичужного зсідання молока?

14. Які фактори впливають на властивості сичужного згустку?

15. Як визначають сиропридатність молока за допомогою сичужної кварти?

16. Яка роль другого підігрівання під час обробки сирного зерна?

17. Для чого застосовують операції часткового соління сиру в зерні й розведення сироватки водою?

18. Як визначити готовність сирного зерна до формування?

19. Для чого здійснюють пресування сирної маси? Який порядок проведення цієї операції?

20. Техніка приготування виробничої закваски.

21. Що таке активізація закваски і за якими показниками контролюють якість бакзакваски? У чому полягають особливості пастеризації молока у виробництві твердих і м'яких сичужних сирів?

22. Яким чином проводять підготовку обладнання і робочого інструменту для роботи у виробництві сичужних сирів?

23. У чому полягає різниця в дії кислото- та ароматотвірної молочнокислої мікрофлори?

24. Які фактори впливають на швидкість утворення сичужного згустку?

25. Вплив температури і кислотності молока на процес сичужного зсідання.

26. Які існують способи формування сирів?

27. Назвіть особливості самопресування сичужних сирів.

28. Умови пресування сирів, способи пресування та обладнання, яке при цьому використовують.

29. Які способи соління сичужних сирів застосовують у їх виробництві?

30. Призначення соління сирів і техніка його проведення.

31. Які фактори впливають на швидкість проникнення солі в сирну масу?

32. Які особливості технології м'яких сичужних сирів без визрівання?

33. Основні технологічні операції під час виробництва плавлених сирів.

34. Призначення і види смакових наповнювачів у виробництві плавлених сирів.

35. Які особливості виготовлення фруктових плавлених сирів?

36. Які показники слід враховувати під час підготовки сирів для плавлення?

37. Який порядок попередньої підготовки сировини для виготовлення плавлених сирів?

38. З якою метою проводять подрібнення твердої сировини в процесі виготовлення плавлених сирів? Як його здійснюють?

39. Як можна підвищити ступінь зрілості суміші для плавлення?

40. У чому проявляється дія плавильної солі на білок?

41. Визрівання сирної маси і його вплив на якість готового продукту.

42. Яким структурним змінам у процесі плавлення сиру піддається жирова фракція?

43. Як змінюється в'язкість сирної маси в процесі плавлення?

44. Вплив режиму плавлення на консистенцію та смак плавленого сиру.

45. Органолептичні та фізико-хімічні показники плавленого сиру.

46. Які є дефекти плавлених сирів? Назвіть заходи усунення основних дефектів плавлених сирів і види коагуляції білків молока.
47. Як визначити фізико-хімічні показники сироватки?
48. Охарактеризуйте м'які сири та способи їх виробництва.
49. Як визначити фізико-хімічні показники м'яких сирів?
50. Як визначити ступінь переходу жиру в сироватку?

Питання та завдання до третьої контрольної роботи

1. Які фізико-хімічні, мікробіологічні та гігієнічні вимоги до молока в сироварінні?
2. Як визначають масову частку білка в молоці?
3. Як визначають сиропридатність молока?
4. Для чого вносять у нормалізоване молоко сіль кальцій хлориду? Які їх рекомендовані дози?
5. Виконайте розрахунок нормалізації молока графічним методом за трикутником або квадратом за таких умов: масова частка жиру вихідного молока – 3,8 %, знежиреного молока, що використовується як компонент нормалізації, – 0,05 %. Слід приготувати 1000 г нормалізованої суміші з масовою часткою жиру 2,5 %.
6. У загальному вигляді здійсніть розрахунок ефективності сепарування (визначити фактичну втрату жиру, скласти жировий баланс).
7. Як визначають потрібну дозу молокозсідного ферменту у виробництві сирів?
8. Наведіть опис роботи із сичужною квартою.
9. Розв'яжіть задачу: під час визначення сиропридатності партії молока за сичужною пробою показання приладу становили 2,7. Визначіть кількість розчину ферментного препарату, необхідного для зсідання 10 кг молока протягом 50 хв.
10. Назвіть основні види солей плавлення, що використовують у виробництві. Принципи відбору і кількості солей плавлення.
11. Виконайте розрахунок рецептури плавленого сиру: стандартну рецептуру та фізико-хімічні показники сировини видає викладач. Складіть технологічну схему виробництва плавленого сиру, вкажіть та обґрунтуйте режими виробництва продукту за кожною операцією.
12. Як впливає кількість ферментного препарату і солі кальцій хлориду на швидкість утворення молочного згустку?
13. Розрахуйте кількість 40 % -го розчину кальцій хлориду та бактеріальної закваски, які потрібно додати до 8 л молока для виробництва сиру "Любительського".
14. Яка техніка приготування розеола і визначення його концентрації?
15. Назвіть розміри сирного зерна під час виробництва різних видів сирів.
16. Укажіть температури другого підігрівання, які використовують під час виробництва сичужних сирів.
17. Назвіть основні складники рецептури плавлених сирів.

18. Який порядок відбору проб сиру для оцінки його якості?
19. За якими показниками оцінюють якість сичужних сирів?
20. Яка максимальна кількість балів відповідає кожному із показників, за якими визначають якість сиру?
21. Складіть шаблон експертного аркуша для оцінки якості сиру. Укажіть мінімальну та максимальну загальну бальну оцінку для сирів вищого і першого гатунку.
22. Назвіть основні недоліки смаку і запаху сиру. Які існують методи їх усунення?
23. Назвіть основні недоліки консистенції сиру та методи їх усунення.
24. Назвіть основні дефекти рисунка сиру та методи запобігання.
25. Назвіть основні дефекти зовнішнього вигляду сиру, недоліки маркування і пакування готової продукції.
26. У чому полягає різниця маркування твердих і м'яких сичужних сирів?
27. Які показники бальної шкали оцінки якості сичужних сирів?
28. Підготуйте та умови проведення сенсорної оцінки сичужних сирів.
29. Методи визначення основних показників кисломолочного та м'якого сирів.
30. Опишіть експрес-метод визначення масової частки вологи та сухих речовин (із застосуванням вологовимірвача Чижової).
31. Опишіть методи визначення масової частки жиру.
32. Виконайте розрахунок виробництва сиру кисломолочного за таким завданням: виготовити 600 кг сиру кисломолочного напівжирного з масовою часткою жиру 9 % з незбираного молока з масовою часткою жиру 3,4%. Нормалізацію передбачити в потоці, масову частку жиру вершків взяти 15,3 %. Сир виготовити на механізованій лінії Я9-ОПТ. Норма витрат нормалізованої суміші на виробництво 1 т сиру кисломолочного 6448 кг. $K_n=0,5$.
33. Розрахуйте кількість виготовленого сиру кисломолочного, якщо: на виробництво напівжирного сиру з масовою часткою жиру 9 % витрачено 10000 кг незбираного молока. Масова частка жиру незбираного молока 3,5 %. Нормалізація в потоці, масова частка жиру вершків – 21 %. Сир виготовити на механізованій лінії Я9-ОПТ. Норма витрат нормалізованої суміші на виробництво 1 т сиру кисломолочного – 6668 кг. Сир кисломолочний фасують у брикети по 250 г. Норма витрат при фасуванні 1006,8 кг/т. Норма збирання сироватки – 80 %, $K_n=0,5$.

Завдання до імітаційних вправ

Під час виконання імітаційних вправ студенти повинні: закріпити знання про вплив окремих технологічних факторів на якість сиру кисломолочного; проаналізувати технологічні схеми його виробництва різними способами; засвоїти методики продуктового розрахунку сиру кисломолочного; проаналізувати можливі виробничі ситуації та проблеми; розібратися в схемах технологічного та мікробіологічного контролю.

Розберіть:

1. Технологічну схему виробництва сиру кисломолочного традиційним способом.
2. Технологічну схему виробництва сиру кисломолочного у ваннах-вставках.
3. Технологічну схему виробництва сиру кисломолочного у виготовлювачах сиру конструкції ПІ-4000.
4. Технологічну схему виробництва сиру кисломолочного на лінії Я9-ОПТ.
5. Технологічну схему виробництва сиру кисломолочного роздільним способом.

Проведіть розрахунки для виготовлення:

6. Сиру кисломолочного з масовою часткою жиру 9 % у ваннах-вставках з 12 т молока з масовою часткою жиру 3,4 %.
7. Сиру кисломолочного з масовою часткою жиру 18 % традиційним способом з 12 т молока з масовою часткою жиру 3,4 %.
8. Сиру кисломолочного „Селянського” на виготовлювачі сиру ПІ-4000 із 12 т молока з масовою часткою жиру 3,4 %.
9. Сиру кисломолочного м'якого дієтичного з масовою часткою жиру 11 % роздільним способом з 12 т молока з масовою часткою жиру 3,4 %.
10. Сиру кисломолочного "Столичного" з 12 т молока з масовою часткою жиру 3,4 %.
11. Сиру кисломолочного напівжирного з незбираного молока з масовою часткою жиру 3,0 % на лінії Я9-ОПТ (1500 кг).
12. Сиркового десерту (500 кг). Розрахунок проведіть за рецептурою.
13. Сиру кисломолочного „Селянського” з незбираного молока з масовою часткою жиру 3,3 % на лінії Я2-ОВВ (1000 кг).
14. Сирків кисломолочних з кисломолочного нежирного сиру (500 кг).
15. Сиру кисломолочного нежирного зі знежиреного молока з масовою часткою білка 3,3 % (800 кг).
16. Сиру кисломолочного „Селянського” на лінії Я9-ОПТ із молока з масовою часткою жиру 3,4 %.
17. Плодово-ягідного сиру кисломолочного з масовою часткою жиру 4 % роздільним способом із 15 т молока з масовою часткою жиру 3,4 %.
18. Дітячих сирків кисломолочних з масовою часткою жиру 18 % традиційним способом із 15 т молока з масовою часткою жиру 3,4 %.
19. Знежиреного сиру кисломолочного у ваннах-вставках на лінії Я2-ОВВ з 15 т молока з масовою часткою жиру 3,4 %.
20. Крему сиркового з 8 т молока з масовою часткою жиру 3,4 %.
21. Сиру кисломолочного з масовою часткою жиру 9 % з молока з масовою часткою жиру 3,4% (2 т).
22. „Селянського” сиру кисломолочного з молока з масовою часткою жиру 3,6% (1,5 т).
23. Сиру кисломолочного "Поліського" (1,5 т).

24. Сиру кисломолочного знежиреного з 15 т знежиреного молока на лінії Я9-ОПТ (масова частка білка знежиреного молока 3,3%).

Можливі виробничі ситуації

1. Молоко з підвищеною кислотністю.
2. Незсідання молока.
3. Уповільнене утворення згустку.
4. Слабкий, в'ялий згусток.
5. Підвищена кислотність згустку.
6. Понижена масова частка жиру в сирі кисломолочному.
7. Підвищена масова частка вологи в сирі кисломолочному.
8. Підвищений відхід жиру до сироватки.
9. Погане відокремлення сироватки.
10. Зменшення виходу сиру кисломолочного.
11. Неоднорідна консистенція сиркового десерту.
12. „Здимання” сиркових виробів.

Дефекти сиру кисломолочного

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Невластивий, затхлий смак і запах. | 8. Крупчаста консистенція. |
| 2. Занадто кислий смак. | 9. Гумоподібна консистенція. |
| 3. Невиражений, прісний смак. | 10. Оцтовокислий смак і запах. |
| 4. Гіркий смак. | 11. Суха, крихка консистенція. |
| 5. Прогірклий смак. | 12. Відділення сироватки. |
| 6. Дріжджовий смак. | 13. Пухка консистенція. |
| 7. Гнильний та аміачний присмак. | 14. Масна консистенція. |

Заняття з виконання імітаційних вправ проводять з групою 20 – 25 чол. Групу розділяють на окремі бригади (по 4 – 5 чол.), в яких вибирають майстра. Призначають технолога (студента, який володіє організаторськими здібностями та глибоко розуміє матеріал). Викладачі, які проводять заняття, є арбітрами. Заняття проводять трьома етапами:

– підготовчий – викладачі роз'яснюють учасникам зміст заняття, забезпечують їх потрібною нормативно-технічною документацією, розподіляють ролі, видають завдання, за потреби проводять консультації; академічна група засвоює правила проведення заняття і вивчає матеріал, оформлює реферат, виконує технологічні схеми;

– аналіз завдання – визначення завдання для аналізування виробничих ситуацій і можливих недоліків сиру кисломолочного; збори бригади, на яких розподіляється робота; рецензування завдання, підготовка майстрів до виступу; послідовне обговорення завдань за планом – доповідь майстра бригади, виступ рецензента, обговорення за участю всіх членів бригади, аналізування виробничих ситуацій, недоліків сиру;

— підбиття підсумків — арбітри разом із технологом відзначають правильні та повні відповіді, аналізують помилки, відзначають бригади, що набрали найбільшу кількість балів, характеризують активність учасників гри.

У процесі заняття на дошці ведеться таблиця проведення гри і нарахування рейтингових балів.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

1. Молоко, його склад. Зв'язок кількісного вмісту у молоці окремих компонентів з розміром дисперсних частинок.
2. Вплив різних факторів на хімічний склад молока.
3. Процес утворення молока. Біосинтез білків, вуглеводів, ліпідів та інших речовин у молоці.
4. Структура білків молока. Елементний склад казеїну.
5. Вода в молоці: вільна, зв'язана, форми зв'язку.
6. Характеристика небілкових нітрогенвмісних сполук молока, фактори, які впливають на їх вміст.
7. Сироваткові білки молока, класифікація та вміст. Амінокислотний склад.
8. Молочний жир як складна суміш тригліцеридів. Класифікація ліпідів молока, їх жирнокислотний склад.
9. Фізико-хімічні властивості молочного жиру. Модифікація кристалів тригліцеридів (поліморфізм); їх характеристика.
10. Константи молочного жиру, їх практичне використання в технології.
11. Лактоза молока, значення, форми лактози, їх особливості. Фізичні й хімічні властивості лактози.
12. Жиро- і водорозчинні вітаміни молока, фактори, що впливають на їх вміст.
13. Мінеральні речовини молока. Макро- і мікроелементи. Фактори, що впливають на сольову рівновагу молока.
14. Значення макро- та мікроелементів у технології виготовлення молочних продуктів.
15. Модель будови оболонки жирової кульки. Хімічний склад оболонки жирової кульки.
16. Види сторонніх речовин молока, їх вплив на технологічні процеси.
17. Бактерицидні властивості молока.
18. Ферменти молока, характеристика, значення в технології виготовлення молочних продуктів.
19. Хімічні властивості молочного цукру.
20. Мікроелементи, їх вплив на біохімічні реакції в молоці.
21. Зараження молока радіоактивними речовинами. Способи знезаражування.
22. Небілкові нітрогенвмісні сполуки молока. Антропогенні складові частини молока – антибіотики, пестициди; джерела надходження цих речовин до молока.

23. Смакові та ароматичні речовини молока. Причини виникнення недоліків смаку та запаху молочних продуктів.

24. Хімічний склад знежиреного молока.

25. Визначення масової частки жиру в молоці; фактори, що впливають на вміст жиру.

26. Визначення активності ферменту пероксидази.

27. Загальний білок молока, методи визначення.

28. Фізико-хімічні показники молока, визначення кислотності.

29. Термостійкість молока, методи визначення.

30. Хімічний склад вершків.

31. Хімічний склад знежиреного молока.

32. Хімічний склад молочної сироватки.

33. Фізико-хімічні показники знежиреного молока; визначення титрованої кислотності.

34. Органолептичний аналіз молока. Бальна оцінка.

35. Визначення лактози в молочної сировині.

36. Визначення густини в різних видах молочної сировини. Фактори, які впливають на густину.

37. Санітарно-гігієнічні показники молочної сировини, їх визначення.

38. Визначення кислотності в різних видах молочної сировини.

39. Мінеральний склад молочної сировини; визначення вмісту кальцію колориметричним методом.

40. Основні недоліки молочної сировини, їх характеристика.

41. Визначення бактеріального осмінення молока.

42. Визначення масової частки сухих речовин у молочної сировині.

43. Визначення активності фосфатази молока.

44. Визначення в'язкості молока.

45. Молоко як полідисперсна система. Типи дисперсних систем. Властивості міжфазної поверхні окремих фаз, поверхневий натяг на межі поділу фаз.

46. Казеїн – основний білок молока, фракційний склад казеїну. Амінокислотний склад казеїну.

47. Фізичні та хімічні властивості білків молока.

48. Дестабілізація емульсії молока за умови теплового і механічного впливів.

49. Хімічні властивості молочного жиру: гідроліз, окиснення, перестерифікація, гідрування.

50. Змінення складових частин і властивостей молока в процесі обробки.

51. Піна, значення піноутворення в технологічних процесах виробництва молочних продуктів.

52. Змінення складових частин молока під час заморожування.

53. Молоко і молочна сироватка як істинний розчин. Молекулярно-дисперсний стан лактози, іонно-дисперсний стан мінеральних солей. Міжйонна і молекулярна взаємодія у водному середовищі молока.

54. Органолептична та сенсорна оцінки молочної сировини.

55. Формування смаку і запаху молока в процесі обробки і зберігання.

56. Зміння складових частин молочної сировини під час зберігання. Фотохімічні реакції.
57. Вплив нагрівання на сольовий і вітамінний склад молочної сировини.
58. Зміння складових частин і властивостей молочної сировини під час пастеризації.
59. Зміння казеїну і сироваткових білків під час згущення.
60. Зміння складових частин молока під час охолодження.
61. Ліполіз жиру, його значення в технології молочних продуктів.
62. Молоко як емульсія. Типи емульсій. Розподіл за розмірами жирових кульок у молоці, вершках, знежиреному молоці. Явище утворення вершків.
63. Зміння складових частин молочної сировини під час сушіння.
64. Зміння складових частин молока у процесі згущення.
65. Види бродіння молочного цукру. Хімізм окремих видів бродіння.
66. Зміння складових частин молока під час гомогенізації.
67. Сутність сичужної коагуляції та перетворення казеїну на параказеїн.
68. Властивості молочних згустків за різних видів коагуляції.
69. Колоїдна система молока. Стан казеїну та сироваткових білків молока. Казеїнаткальційфосфатний комплекс, його склад, структура.
70. Коагуляція казеїну. Поняття "золь", "гель". Механізм кислотної коагуляції казеїну.
71. Зміння складових частин молока під час згущення. Особливості кристалізації лактози у згущених молочних продуктах.
72. Фактори стабільності жирової емульсії молока. Дестабілізація, деемульгування молочного типу.

- Скорченко Г.А. Технологія молока і молочних продуктів. Конспект лекцій для студентів спец. 6.091700 «Технологія виробництва сироватки» / К.: УДУХТ, 1991. – 31 с.
- Скорченко Г.А. Технологія молока і молочних продуктів. Метод вказівки до виконання лабораторних робіт з розділу «Технологія сир» / С.И. Бородай, П.О. Козуб. – К.: УДУХТ, 2001. – 12 с.
- Скорченко Г.А. Технологія сироватки / В.А. Домаренський, М.В. Савчук. А1 сироватка. – К.: УДУХТ, 2001. – 55 с.
- Ю.Г. Скорченко. 1114.04. Сирі паштетні (український асортимент). Технічні умови виготовлення / Інститут харчових технологій України. – К., 1992. – 15 с.
- Ромоданова В.О. Лабораторний практикум з технологічного контролю виробництва молочної продукції / В.О. Ромоданова, Т.П. Костенко. – К.: УДУХТ, 1997. – 101 с.
- Ромоданова В.О. Паштетні сирі. Нова книга, / В.О. Ромоданова, М.В. Савчук, В.С. Арбузов. – К.: УДУХТ, 2000. – 177 с.
- Скорченко Г.А. Конспект лекцій з розділу «Технологія виробництва молочних консервів» для студентів спец. 6-91700 «Технологія виробництва консервування та переробки молока» – К.: УДУХТ, 1999. – 20 с.
- Скорченко Г.А. Технологія галуш, Метод вказівки до вивчення дисципліни та виконання конгр. робіт / Г.А. Скорченко, Д.В. Кочубей, О.В. Грек. – К.: УДУХТ, 2004. – 27 с.
- Скорченко Г.А. Технологія молочних консервів із вторинної молочної сировини. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія молока і молочних продуктів» – К.: УДУХТ, 2000. – 24 с.
- Скорченко Г.А. Технологія сирів і продуктів переробки сироватки / Г.С. Савчук, Д.П. Лискомов, В.Г. Тишків. – М.: Б.и., 1992. – 335 с.
- Технологія молока і молочних продуктів / Г.В. Твердохлеб, А.С. Діславко, Д.В. Чекушова, Г.Г. Шиллер. – М.: Агропромиздат, 1991. – 200 с.
- Технологія дитячих і диетических молочних продуктів: Сироватки / П.Ф. Єрановський, Д.П. Іванюва, В.С. Медузов і др. – М.: Агропромиздат, 1988. – 237 с.
- Технологія молока і молочних продуктів: Метод вказівки до виконання лабораторних робіт «Сир каломолочний» для студ. спец. 6.091700 / Уклад.: Г.А. Скорченко та ін. – К.: УДУХТ, 2000. – 16 с.
- Технологическая инструкция ТИ 49 УССР 18-154-84 по производству паштетных сиров украинского ассортимента. – К., 1984. – 40 с.
- Т.У. 46.19.014.94 «Сирі паштетні». Технічні умови – К., 1994. – 40 с.