

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технології виробництва і
переробки продукції тваринництва, стандартизації та
біотехнології

Кафедра переробки продукції
тваринництва та харчових
технологій

**СПЕЦІАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ
ВИРОБНИЦТВ**

методичні рекомендації

для виконання практичних робіт
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОП «Харчові
технології» спеціальності G13 – «Харчові технології»
денної та заочної форми здобуття вищої освіти

Миколаїв

2026

УДК 664
C71

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету від 25.06.2026 р., протокол № 12.

Укладачі:

Н. П. Шевчук – докторка філософії, доцентка кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій, Миколаївського національного аграрного університету;

О. І. Петрова – кандидатка с.-г. наук, доцентка кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій, Миколаївського національного аграрного університету;

Є.В. Баркарь – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій Миколаївського національного аграрного університету.

Рецензенти:

І. О. Банєва – докторка економічних наук, професорка кафедри готельно-ресторанної справи та організації бізнесу Миколаївського національного аграрного університету;

О. І. Ващенко – головний технолог ТОВ «Алиманика» м. Миколаїв

ЗМІСТ

Практична робота №1. Технологія зберігання та переробки зерна	4
Практична робота № 2. Технологія зберігання та переробки зерна	6
Практична робота № 3, 4. Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів	8
Практична робота 5. Технологія цукру та полісахаридів	13
Практична робота 6. Технологія виробництва крохмалю	15
Практична робота 7. Технологія жирів та жирозамінників	16
Практична робота 8. Технологія бродильних виробництв	18
Практична робота 9. Технологія молочних продуктів	20
Практична робота 10. Технологія молочних продуктів	27
Практична робота 11. Технологія м'яса, м'ясопродуктів та риби	29
Практична робота 12. Технологія консервування фруктів та овочів	31
Список використаних джерел	35

Практична робота №1

Технологія зберігання та переробки зерна

Мета роботи: закріплення та поглиблення знань з технології зберігання зерна та борошномельного виробництва.

Запитання для підготовки

1. Режими та способи зберігання зернових мас.
2. Сушіння, охолодження і активне вентилявання зернових мас.
3. Контроль якості зерна під час зберігання.
4. Система підприємств по зберіганню зерна.
5. Класифікація зерносховищ та вимоги до них.
6. Принципова схема технологічного процесу елеватора.
7. Безвідходні технології елеваторної промисловості.
8. Сировина для виробництва борошна та її технологічні властивості.
9. Асортимент та вихід продукції на борошномельних заводах.
10. Основні стадії технологічного процесу виробництва борошна.
11. Особливості проведення гідротермічної обробки зерна перед помелом.
12. З якою метою формують помольну партію зерна.
13. Класифікація помелів.
14. Особливості сортових помелів пшениці і жита в борошно.

Розв'язок задач

Для розрахунку маси сухих речовин у сировині $G_{\text{ср}}$ необхідно знати її вологість W , %

$$G_{\text{ср}} = \frac{G_c \times (100 - W)}{100}, \text{ кг} \quad (1)$$

де G_c – маса сировини.

Кількість води G_v у сировині визначають за формулою

$$G_v = \frac{G_c \times (100 - G_{\text{ср}})}{100}, \text{ кг} \quad (2)$$

або

$$G_v = \frac{G_c \times W}{100}, \text{ кг} \quad (3)$$

Якщо до рецептури входить декілька видів сировини, тоді розраховують середньозважену вологість $W_{\text{сз}}$.

$$W_{\text{сз}} = \frac{G_1 \times W_1 + G_2 \times W_2 + G_3 \times W_3 + \dots}{G_1 + G_2 + G_3 + \dots}, \% \quad (4)$$

де G_1, G_2, G_3 – маса сировини;

W_1, W_2, W_3 – вологість сировини.

Приклад 1. Визначити масу води у 20 кг борошна вологістю 12%.

За формулою (3) визначаємо масу води

$$G_v = \frac{20 \times 12}{100} = 2,4 \text{ кг}$$

Приклад 2. Розрахувати середньозважену вологість композиційної суміші, до складу якої входить 85 кг пшеничного борошна вологістю 13%, 5 кг соєвого борошна вологістю 11% і 3 кг гречаного борошна вологістю 12%. За формулою (4) визначаємо середньозважену вологість

$$W_{сз} = \frac{85 \times 13 + 10 \times 11 + 5 \times 12}{85 + 10 + 5} = 12,75\%$$

Контрольні задачі

1. Визначити масу сухих речовин і води в 30 кг житнього борошна з масовою часткою води 12%. Відповідь: 26,4 кг і 3,6 кг.

2. Визначити масу сухих речовин і води в 70 кг пшеничного борошна з масовою часткою води 14%. Відповідь: 60,2 кг і 9,8 кг.

3. Визначити вологість у 80 кг борошна, якщо маса води в ньому становить 10,4 кг. Відповідь: 13% кг.

4. Визначити масу сухих речовин в 55 кг борошна, якщо маса води в ньому 7,7 кг. Відповідь: 47,3 кг.

5. На завод за місяць поступило п'ять партій борошна: I партія – 14 т з масовою часткою води 13,2 %, II партія – 28 т з масовою часткою води 14,1%, III партія – 25 т з масовою часткою води 13,9%, IV партія – 22 т з масовою часткою води 14,0%, V партія 18 т з масовою часткою води 14,5%. Необхідно визначити середньозважену вологість борошна, яке поступило на завод. Відповідь: 14 %.

Практична робота № 2

Технологія зберігання та переробки зерна

Мета роботи: Закріплення та поглиблення знань з технології виробництва крупів та комбікормів.

Запитання для підготовки

1. Сировина для виробництва круп та її технологічні властивості.
2. Асортимент круп, показники якості круп.
3. Основні технологічні стадії виробництва круп
4. Особливості проведення гідротермічної обробки в круп'яному виробництві.
5. Показники якості круп.
6. Сировина для виробництва комбікормів, її технологічні властивості.
7. Асортимент комбікормів.
8. Основні технологічні стадії виробництва комбікорму.
9. Білково-вітамінні добавки, премікси.
10. Сучасні методи оброблення зернової сировини у комбікормовому виробництві.
11. Нові технології виготовлення комбікормів.

Розв'язок задач

Приклад 1. Розрахувати середньозважену вологість композиційної суміші, до складу якої входить 85 кг пшеничної крупы вологістю 13 %, 15 кг гречаної крупы вологістю 11 % і 13 кг ячмінної крупы вологістю 10 %. За формулою (4) визначаємо середньозважену вологість

$$W_{сз} = \frac{85 \times 13 + 15 \times 11 + 13 \times 10}{85 + 15 + 13} = 12,39\%$$

Контрольні задачі

1. Визначити масу сухих речовин і води в пшеничній крупі з масовою часткою води 12 %. Відповідь: 26,4 кг і 3,6 кг.
2. Визначити масу сухих речовин і води в 70 кг гречаної крупы з масовою часткою води 11 %. Відповідь: 62,3 кг і 7,7 кг.
3. Визначити вологість у 60 кг ячменю, якщо маса води в ньому становить 5,6 кг. Відповідь: 9,3 % кг.
4. На завод за місяць поступило п'ять партій пшениці: I партія – 14 т з масовою часткою води 10,2 %, II партія – 28 т з масовою часткою води 11,1%, III партія – 25 т з масовою часткою води 10,9 %, IV партія – 22 т з

масовою часткою води 10,0 %, V партія 18 т з масовою часткою води 11,5 %. Необхідно визначити середньозважену вологість пшениці, яка поступила на завод. Відповідь: 10,8 %.

5. Розрахувати середньозважену вологість зернової суміші, до складу якої входить 75 кг пшениці вологістю 12 %, 10 кг жита вологістю 13 %, 5 кг гречки вологістю 12 % та 10 кг висівок вологістю 10%. Відповідь: 11,9%.

Практична робота № 3, 4

Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

Мета роботи: закріпити та поглибити знання з основних технологічних стадій та операцій під час виробництва хлібобулочних і кондитерських виробів; порівняти технологічні властивості макаронного і хлібопекарського борошна; оцінити стан виробництва харчоконцентратів в Україні.

Запитання для підготовки

1. Значення хліба у харчовому раціоні людини, асортимент продукції хлібопекарного виробництва.
2. Сировина хлібопекарського виробництва (зберігання та підготовка до виробництва).
3. Хлібопекарські властивості борошна. Відмінності пшеничного і житнього борошна.
4. Принципова технологічна схема виробництва хліба, призначення основних технологічних стадій.
5. Види рецептур у хлібопекарському виробництві. Оцінка якості хлібобулочних виробів.
6. Способи приготування тіста з пшеничного борошна, їх характеристика
7. Способи приготування житнього тіста, їх характеристика.
8. Особливості оброблення тіста, випікання та зберігання хліба
9. Особливості технології бубличних виробів.
10. Особливості технології сухарних виробів.
11. Охарактеризуйте асортимент макаронних виробів.
12. Яку сировину використовують для виготовлення макаронних виробів.
13. Опишіть принципово-технологічну схему виробництва макаронів.
14. Охарактеризуйте процес сушіння макаронних виробів.
15. Мета зневоднення макаронів під час сушіння.
16. Опишіть умови зберігання макаронних виробів.
17. Особливості роботи міні-підприємств із виробництва макаронних виробів.
18. Вплив основних технологічних процесів на якість макаронних виробів.
19. Прогресивні технологічні режими та обладнання для виготовлення макаронних виробів швидкого приготування.
20. Сировина та асортимент кондитерських виробів.
21. Основні види напівфабрикатів для кондитерських виробів.

22. Сировина, асортимент та технологія карамелі.
23. Сировина, асортимент та технологія помадних цукерок.
24. Сировина, асортимент та технологія зтяжного печива.
25. Сировина, асортимент та технологія цукрового печива.
26. Сировина, асортимент та технологія шоколаду.
27. Сировина, асортимент та технологія пастило-мармеладних виробів.
28. Сировина, асортимент та технологія тістечок та тортів.
29. Сировина, асортимент та технологія пряників.
30. Технологія халви.
31. Класифікація та особливості харчових концентратів.
32. Харчові концентрати перших та других страв.
33. Технологія харчових концентратів солодких страв та десертів
34. Технологія харчових концентратів кулінарних соусів.
35. Технологія безводних сумішей для дитячого та дієтичного харчування.
36. Технологія вівсяних пластівців «Геркулес» 7.
37. Технологія кукурудзяних пластівців, паличок
38. Технологія смаженої та розчинної кави.
39. Технологія напоїв – замінників кави.
40. Основні напрями вдосконалення асортименту виробів.

Розв'язок задач по виробництву хлібобулочних виробів

Якщо відома вологість напівфабрикату $W_{н.ф.}$ і сировини W_c можна розрахувати масу сировини у напівфабрикаті $G_{с.н.ф.}$ за формулою:

$$G_{с.н.ф.} = \frac{G_{н.ф.} \times (100 - W_{н.ф.})}{100 - W_c}, \text{ кг} \quad (5)$$

де $G_{н.ф.}$ – маса напівфабрикату.

Масу напівфабрикату з певною вологістю $G_{н.ф.}$, яку можна одержати з заданої кількості сировини з відомою масовою часткою вологи визначають за формулою:

$$G_{н.ф.} = \frac{G_1 \times (100 - W_1) + G_2 \times (100 - W_2) + G_3 \times (100 - W_3) + \dots}{100 - W_{н.ф.}} \quad (6)$$

Приклад 1. Розрахувати кількість борошна у 120 кг опари вологістю 45%, якщо вологість борошна (масова частка вологи у борошні) – 14%. За формулою (5) визначаємо кількість борошна в опарі:

$$G_6 = \frac{120 \times (100 - 45)}{100 - 14} = 76,74 \text{ кг}$$

Приклад 2. Розрахувати масу тіста (вихід тіста) вологістю 45%, яку можна одержати з 80 кг борошна, 2,4 кг дріжджів і 1,2 кг солі. Масова частка

вологи борошна – 12,5%, дріжджів – 72%, солі – 0. За формулою (6) розраховуємо масу тіста:

$$G_{\text{тіста}} = \frac{80 \times (100 - 12,5) + 2,4 \times (100 - 72) + 1,2 \times (100 - 0)}{100 - 45} = 130,6 \text{ кг}$$

Контрольні задачі

1. Визначити масу сухих речовин і води в 12 кг цукрового розчину концентрацією 50 %. Відповідь: 6 кг і 6 кг.

2. Визначити масу сухих речовин і води в 4 кг дріжджової суспензії вологістю 94 %. Відповідь: 0,24 кг і 3,76 кг.

3. Знайти вологість дріжджової суспензії, в 3 кг якої міститься 0,24 кг сухих речовин. Відповідь: 92 %.

4. Розрахувати кількість борошна у 80 кг рідкої житньої закваски вологістю 72 %, якщо вологість борошна (масова частка води у борошні) – 12 %. Відповідь: 25,45 кг.

5. Розрахувати кількість борошна в 70 кг заварки вологістю 75 %. Вологість борошна 14,5 %. Відповідь: 20,47 кг.

6. Визначити вміст борошна в 25 кг рідких дріжджів вологістю 78 %, якщо вологість борошна 13,5 %. Відповідь: 6,36 кг.

7. Розрахувати кількість борошна в 40 кг опари вологістю 65 %. Вологість борошна 14,0 %. Відповідь: 16,3 кг.

Розв'язок задач по технології кондитерських виробів

Приклад 1. На підприємство надійшло борошно з сильною клейковиною $W = 12\%$. Відповідно до якості борошна необхідно зробити перерахунок нових витрат сировини для печива цукрового.

Розв'язок: Для виробництва цукрового печива використовують борошно з середньою і слабкою клейковиною.

Необхідно перерахувати кількість сухих речовин (СР) в «новому» борошні за рецептурою з врахуванням фактичної вологості борошна.

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т напівфабрикату		на напівфабрикат для 1 т не загорнутої продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Борошно 1/с	85,5	100,0	85,5	692,10	591,75
Цукор пудра	99,85	30,0	29,95	207,63	207,32
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...

Разом	-	130,8	139,36	1159,94	997,8
Вихід	95,0	144,49	134,27	1000,0	950,0

Перераховуємо кількість борошна на 1 т (із врахуванням $W = 12\%$) по сухій речовині

$$85,5 \times X = 591,75$$

$$X = \frac{591,75}{85,5} \times 100 = 692,10 \text{ кг на 1 т}$$

Приклад 2. Розрахуйте рецептуру з врахуванням переведення згущеного молока на сухе знежирене. За рецептурою необхідно витратити 218,5 кг молока згущеного.

Розв'язок: Заміна молока згущеного

1 т = 224,0 сухого молока + 103,0 кг вершкового масла + 44,0 кг цукру

На 1 т – 224 кг

На 218,5 – х

$$X = \frac{218,5 \times 224}{1000} = 48,9 \text{ кг молока сухого}$$

$$X = \frac{218,5 \times 103}{1000} = 22,5 \text{ кг вершкового масла (додати до рецептури)}$$

$$X = \frac{218,5 \times 44}{1000} = 9,6 \text{ кг цукру (додати до рецептури)}$$

Приклад 3. Розрахуйте, на скільки збільшиться випуск печива на рік, якщо довжина камери для випікання збільшиться з 18,5 до 25,0 м.

Потужність печі становить в час:

$$П = \frac{60 \times l \times n \times a_1 \times c_1 \times c}{\tau \times a} \text{ кг/год}$$

де 60 – перерахунок в години (хвилини)

l – довжина пекарної камери, м

n – кількість стрічок $n = 1$

a_1 – кількість виробів на 1 погонному метрі, $a_1 = 80$ шт

c_1 – коефіцієнт враховуючий вихід стандартної продукції, $c_1 = 0,97$

c – коефіцієнт заповнення: для здобного печива $c = 0,8$, для затяжного $c = 0,89-0,90$

τ – тривалість випікання, $\tau = 3$ хв (за технологічною схемою)

a – кількість виробів в 1 кг, $a = 75$ шт (за рецептурою)

Потужність печі при збільшенні довжини становить:

$$П_{(18,5)} = \frac{60 \times 18,5 \times 1 \times 80 \times 0,97 \times 0,89}{3 \times 75} = 340,72 \text{ кг/год}$$

$$П_{(25)} = \frac{60 \times 25 \times 1 \times 80 \times 0,97 \times 0,89}{3 \times 75} = 460,5 \text{ кг/год}$$

Потужність печі в рік:

$$П_1 = 340,72 \times 7,5 \times 2 \times 224 = 1247,04 \text{ т/рік}$$

$$П_2 = 460,2 \times 7,5 \times 2 \times 244 = 1685,43 \text{ т/рік}$$

де 7,5 – кількість робочого часу, год;

2 – кількість змін;

244 – кількість робочих днів на рік

Різниця випуску при збільшенні довжини становить:

$$K = \Pi_2 - \Pi_1 = 1685,43 - 1247,04 = 4384 \text{ т/рік}$$

$$K = \Pi_2 - \Pi_1 = 1685,43 - 1247,04 = 4384 \text{ т/рік}$$

Практична робота 5

Технологія цукру та полісахаридів

Мета роботи: оцінити сучасний стан та перспективи розвитку буряко-цукрового комплексу України; закріпити та поглибити знання з екстрагування сахарози, з очищення соку шляхом адсорбції нецукрів, ознайомитися з технологією цукру-рафінаду

Запитання для підготовки

1. Характеристика найважливіших процесів виробництва цукру-піску із цукрових буряків.
2. Вимоги до якості сировини. Основні параметри зберігання коренеплодів цукрових буряків.
3. Технологічна оцінка якості коренеплодів цукрових буряків. Технічні вимоги до якості коренеплодів цукрових буряків. Розподіл прийнятих буряків за категоріями по строках зберігання.
4. Будова коренеплоду та клітин цукрових буряків. Хімічний склад цукрових буряків.
5. Процеси, що проходять у цукрових буряках під час зберігання. Догляд за буряками під час їх зберігання в сучасних умовах
6. Мета та теоретичні положення процесу екстрагування.
7. Принципова схема та оптимальні параметри роботи двошнекової дифузійної установки.
8. Принципова технологічна схема продуктового відділення.
9. Опис основних технологічних стадій.
10. Сульфітація і фільтрація сиропу.
11. Суть та мета основних стадій очищення дифузійного соку.
12. Необхідність очищення дифузійного соку.
13. Асортимент цукру-рафінаду.
14. Вимоги до якості цукру-піску, що надходить на рафінадні заводи.
15. Принципова технологічна схема виробництва цукру-рафінаду.
16. Рафінація жовтого цукру останньої кристалізації.
17. Клерування жовтого цукру та його подальше перероблення.
18. Вихід меляси, хімічний склад меляси, її використання в народному господарстві
19. Принципова технологічна схема буряко-цукрового виробництва.

Контрольні задачі

Визначте вміст цукру в розчині за одним з варіантів, наведених в таблиці

№ варіанта	Густина розчину при температурі 20°C, г/см ³	Кількість розчину, кг
1	1,3252	30
2	1,2350	500
3	1,2890	1500
4	1,2774	900
5	1,2487	100

Практична робота 6

Технологія виробництва крохмалю

Мета роботи: закріпити та поглибити знання з виробництва крохмалю

Запитання для підготовки

1. Структура крохмалю, фізичні та хімічні властивості. Сорти крохмалю та вимоги до їх якості.
2. Будова і середній хімічний склад картоплі. Процеси, що проходять у картоплі під час зберігання.
3. Кукурудза як сировина для виробництва крохмалю. Будова і хімічний склад зерна кукурудзи.
4. Принципова схема виробництва картопляного крохмалю.
5. Принципова схема виробництва кукурудзяного крохмалю.
6. Модифіковані крохмалі та їх класифікація.
7. Характеристика основних та побічних продуктів кукурудзяно-переробного підприємства.
8. Сучасна технологічна схема виробництва глюкози.
9. Характеристика кристалічної глюкози.
10. Застосування цукристих сиропів, отриманих із крохмалю.

Практична робота 7

Технологія жирів та жирозамінників

Мета роботи: закріпити та поглибити знання з підготовки рослинної сировини до вилучення олії, рафінації та гідрогенізації жирів; з технології маргарину, майонезів та спредів.

Запитання для підготовки

1. Характеристика сировини, що використовується для виробництва рослинної олії.
2. Загальна технологічна схема одержання рослинної олії.
3. Технологія одержання рослинної олії пресовим способом.
4. Технологія одержання рослинної олії екстракційним способом.
5. Технологія одержання рослинної олії комбінованим способом.
6. Схема повної рафінації рослинної олії.
7. Використання відходів технології рослинної олії.
8. Асортимент рослинних олій. Особливості їх одержання.
9. Показники, норми якості і дефекти олії.
10. Пакування і зберігання олії.
11. Характеристика сировини, м'ятки, м'язги, олії, макухи.
12. Характеристика місцели шроту. Дистиляція місцели.
13. Характеристика основних та допоміжних матеріалів, проміжних продуктів: фосфатидної емульсії, соапстоку, відбільної глини, восків, летких речовин олії.
14. Процеси при рафінації жирів, їх технологічні режими.
15. Технологічні режими гідрогенізації. Каталізатори для гідрогенізації.
16. Методи вилучення каталізатора із саломасу.
17. Асортимент та фізико-хімічна характеристика маргаринів.
18. Добавки та їхня роль у виробництві маргарину.
19. Кристалізація жирів.
20. Використання маргарину в різних галузях харчової промисловості.
21. Асортимент та фізико-хімічні характеристики майонезу.
22. Класифікація майонезів, основні технологічні стадії виробництва.
23. Харчові та смакові добавки. Їх роль у виробництві майонезу.
24. Класифікація спредів, способи їх внесення у вершки.
25. Замінники молочного жиру та рослинні олії, що використовуються у виробництві спредів.

26. Шортенінги, характеристика та особливості використання.

Контрольні задачі

1. Визначити масу сухих речовин у 1,5 кг маргарину з масовою часткою води 16%. Відповідь: 1,26 кг.

2. Визначити масу сухих речовин і води в 150 кг маргарину, якщо масова частка води в ньому становить 17,0%. Відповідь: 124,5 і 25,5 кг.

Практична робота 8

Технологія бродильних виробництв

Мета роботи: закріпити та поглибити знання з технології солоду, пива, вина, етилового спирту та безалкогольних напоїв

Запитання для підготовки

1. Анатомічна будова, хімічний склад, фізико-хімічні властивості та технологічна оцінка якості пивовареного ячменю.
2. Скласти принципову технологічну схему приймання, очищення, сортування, зберігання ячменю.
3. Основні види солоду, його властивості та застосування як сировини харчових галузей промисловості.
4. Вимоги до якості зерна, використовуваного для виробництва солоду.
5. Принципова технологічна схема сухого пивоварного солоду.
6. Характеристика основних технологічних процесів виробництва солоду.
7. Обладнання для виробництва солоду.
8. Характеристика пива як напою.
9. Сорти і типи пива, оцінка якості.
10. Основна сировина: солод, його замітники, вода, хміль та вимоги до її якості.
11. Фізико-хімічні властивості та технологічні властивості пивоварного та інших видів солоду.
12. Особливості принципових схем технології солоду спиртового виробництва та житнього ферментованого.
13. Принципова технологічна схема та характеристика основних технологічних процесів виробництва пива.
14. Вихід пива. Відходи виробництва та їх використання.
15. Характеристика спирту і його використання.
16. Види спирту та оцінка їх якості.
17. Основна сировина (зернові культури, картопля, меляса) та вимоги до її якості.
18. Принципова технологічна схема виробництва спирту із крохмалевмісної сировини та характеристика основних технологічних процесів.

19. Особливості виробництва спирту з меляси. Принципова технологічна схема та характеристика основних технологічних процесів

20. Характеристика винограду як основної сировини виноробства.

21. Класифікація виноградних вин, оцінка їх якості.

22. Принципова технологічна схема перероблення винограду у виноматеріали та характеристика основних технологічних процесів.

23. Основні технологічні режими та обладнання.

24. Принципова технологічна схема виробництва вин та характеристика основних технологічних процесів

25. Технологія спеціальних типів виноградного і плодово-ягідного вина.

26. Асортимент горілок і лікєро-горілочаних напоїв, оцінка їх якості.

27. Сировина та основні матеріали для виробництва.

28. Принципова технологічна схема виробництва горілок, характеристика основних технологічних процесів.

29. Принципова технологічна схема виробництва лікєро-горілочаних напоїв, характеристика основних процесів.

30. Харчова, енергетична та біологічна цінність товарної продукції бродильних виробництв.

Контрольні задачі з технології солоду

1. На виробництво поступило 4 партії житнього ферментативного солоду: I партія – 8 т з масовою часткою вологи 8,8%, II партія – 5 т з масовою часткою вологи 9,1%, III партія – 4,5 т з масовою часткою вологи 10,1 %, IV партія – 10 т з масовою часткою вологи 9,8 %.. Знайти середньозважену вологість солоду, що поступив на завод. Відповідь: 9,4 %.

2. Розрахувати масову частку вологи дріжджів, зерна пшениці, солоду житнього ферментованого та пивоварного ячмінного, якщо за даними лабораторних аналізів отримані наступні значення:

№ п/п	Продукт	Метод аналізу	Маса бюкси, г		
			з наважкою до висушування	порожньої	з наважкою після висушування
1	Дріжджі	до постійної маси	14,1740	12,6510	13,0340
2	Зерно пшениці	прискорений	17,58	12,58	16,90
3	Солод житній ферментований	експрес-метод	5,22	1,22	4,84
			5,27	1,27	4,90

4	Солод пивоварний ячмінний	експрес-метод	5,37	1,37	4,11
			5,21	1,21	4,94

Практична робота 9

Технологія молочних продуктів

Мета роботи: закріпити та поглибити знання з технології питного молока, вершків і кисломолочних напоїв, ознайомитися із загальною характеристикою та нормативною базою молочної промисловості.

Запитання для підготовки

1. Характеристика технології як науки. Етапи розвитку технології. Значення харчових виробництв у промисловості України.
2. Загальна характеристика харчових виробництв. Їх класифікація.
3. Основні технологічні поняття та визначення. Класифікація технологічних ліній. Іконографічні моделі технологічних процесів.
4. Асортимент харчових продуктів. Продовольча сировина, вимоги до її якості. Класифікація сировини.
5. Основні фізико-хімічні процеси, що відбуваються при зберіганні сировини. Втрати сировини при зберіганні.
6. Режими та способи зберігання сировини. Вплив різних факторів на процес зберігання сировини.
7. Характеристика основних груп молокопереробних підприємств.
8. Сучасний стан, перспективи розвитку, нормативна база галузі.
9. Асортимент молочних продуктів та показники їх якості. Процеси, що мають місце під час переробки молока.
10. Наведіть основні вимоги до якості основних груп молочних продуктів.
11. Охарактеризуйте основні складові частини молока.
12. Фізико-хімічні властивості молока. Охарактеризуйте кожен з показників. Чим зумовлена зміна цих показників?
13. Які органолептичні та бактерицидні властивості молока? Чим зумовлена зміна якості молока за цими показниками?
14. Харчова цінність молока. Від чого залежить і як її можна підвищити.
15. Охарактеризуйте функціонально-технологічні властивості молока.
16. Основні технологічні операції первинної обробки молока. Охарактеризуйте процеси пастеризації, стерилізації та нормалізації молока.

17. Технологія питного молока і вершків. Призначення основних технологічних операцій

18. Вивчення особливостей апаратурно-технологічного оформлення технології питних видів молока.

Розв'язок задач

Розрахунки продуктів у молочній промисловості базуються на складанні сумішей і проводяться за формулами або графічними способами. В основі формул і графічних способів лежать рівняння матеріального балансу, що можуть бути складені за балансом жиру (при сепаруванні), сухих речовин (при сушінні молока, відновленні сухого молока), за масовою часткою вологи (при регулюванні масової частки вологи у маслі). Для випадку, коли суміш складають зі знежиреного та незбираного молока, маса суміші визначається за формулою, кг:

$$m_{н.с.} = m_{зн.м} + m_{незб.м} \quad (7)$$

де $m_{н.с.}$, $m_{зн.м}$, $m_{незб.м}$ – маса, відповідно, нормалізованої суміші, знежиреного і незбираного молока, кг.

Рівняння матеріального балансу, складене за балансом жиру, має такий вигляд:

$$m_{н.с.} \times Ж_{н.с.} = m_{зн.м} \times Ж_{зн.м} + m_{незб.м} \times Ж_{незб.м} \quad (8)$$

де $Ж_{н.с.}$, $Ж_{зн.м}$, $Ж_{незб.м}$ – масова частка жиру відповідно нормалізованої суміші, молока знежиреного та незбираного, %.

На підставі рівнянь (7) і (8) виведено формули для визначення маси компонентів, що входять до складу нормалізованих молочних сумішей:

- маса знежиреного молока, кг:

$$m_{зн.м} = \frac{m_{н.с.} \times (Ж_{незб.м} - Ж_{зн.м})}{Ж_{незб.м} - Ж_{н.с.}} \quad (9)$$

- маса незбираного молока, кг

$$m_{незб.м} = \frac{m_{н.с.} \times (Ж_{н.с.} - Ж_{зн.м})}{Ж_{незб.м} - Ж_{зн.м}} \quad (10)$$

На підставі формул матеріального балансу в процесі сепарування виведені формули для визначення продуктів сепарування:

- масу вершків визначають за формулою, кг:

$$m_{в} = \frac{m_{н.с.} \times (Ж_{н.с.} - Ж_{зн.м})}{Ж_{в} - Ж_{зн.м}} \times \frac{100 - B_{в}}{100} \quad (11)$$

де $m_{в}$ – маса вершків, кг;

$B_{в}$ – втрати вершків, % (нормативна величина, яку визначають згідно з чинною нормативною документацією).

- масу знежиреного молока визначають за формулою, кг:

$$m_{\text{зн.м}} = \frac{m_{\text{н.с}} \times (Ж_{\text{в}} - Ж_{\text{н.с}})}{Ж_{\text{в}} - Ж_{\text{зн.м}}} \times \frac{100 - B_{\text{зн.м}}}{100} \quad (12)$$

де $B_{\text{зн.м}}$ – втрати знежиреного молока, %.

Коли відома маса вершків, яку потрібно отримати у результаті сепарування, розраховують масу незбираного молока, що потрібно направити на сепарування, кг:

$$m_{\text{незб.м}}^{\text{сеп}} = \frac{m_{\text{в}} \times (Ж_{\text{в}} - Ж_{\text{зн.м}})}{Ж_{\text{незб.м}} - Ж_{\text{зн.м}}} \times \frac{100}{100 - B_{\text{в}}} \quad (13)$$

Масу знежиреного молока, отриманого у результаті сепарування знаходять за формулою, кг:

$$m_{\text{з.м}}^{\text{сеп}} = (m_{\text{незб.м}}^{\text{сеп}} - m_{\text{в}}) \times \frac{100 - B_{\text{зн.м}}}{100} \quad (14)$$

Якщо відома маса знежиреного молока, яку потрібно отримати у результаті сепарування, формула для визначення маси незбираного молока, яке спрямовують на сепарування, має такий вигляд, кг:

$$m_{\text{незб.м}}^{\text{сеп}} = \frac{m_{\text{зн.м}} \times (Ж_{\text{в}} - Ж_{\text{зн.м}})}{Ж_{\text{в}} - Ж_{\text{незб.м}}} \times \frac{100}{100 - B_{\text{зн.м}}} \quad (15)$$

Масу вершків, отриманих у результаті сепарування, знаходять за формулою, кг:

$$m_{\text{в}}^{\text{сеп}} = (m_{\text{незб.м}}^{\text{сеп}} - m_{\text{зн.м}}) \times \frac{100 - B_{\text{в}}}{100} \quad (16)$$

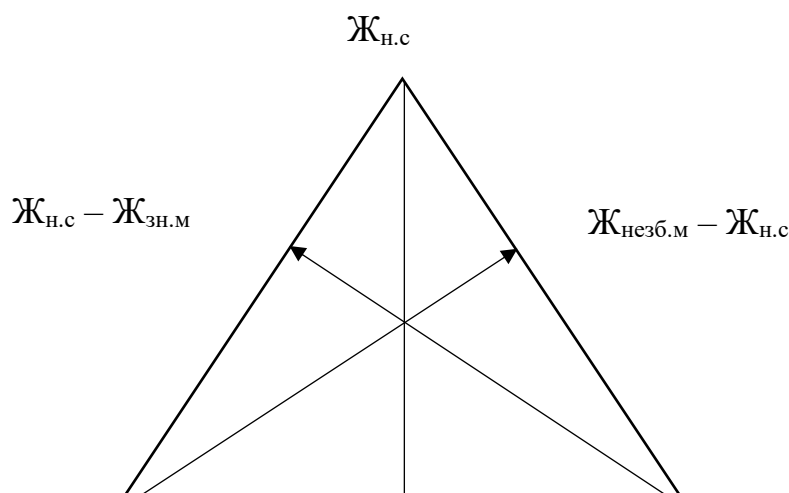
Графічні методи розрахунки нормалізації

Розрахунок за правилом «трикутника»

У кутах рівностороннього трикутника розташовують компоненти нормалізації, причому, за годинниковою стрілкою у порядку зростання масової частки жиру. Беруть кожну сторону трикутника і визначають вагові частини компонентів нормалізації, за різницею масових часток жиру, які розташовані у відповідних вершинах.

Згідно з правилом, відношення мас компонентів пропорційне різниці масових часток жиру компонентів, що знаходяться на протилежній стороні трикутника. Складають відповідну пропорцію, після вирішення якої визначають необхідні маси.

Наприклад, при складанні нормалізованої суміші із незбираного і знежиреного молока трикутник має вигляд:



$J_{\text{зн.м}}$ $J_{\text{незб.м}}$ $J_{\text{незб.м}} - J_{\text{зн.м}}$

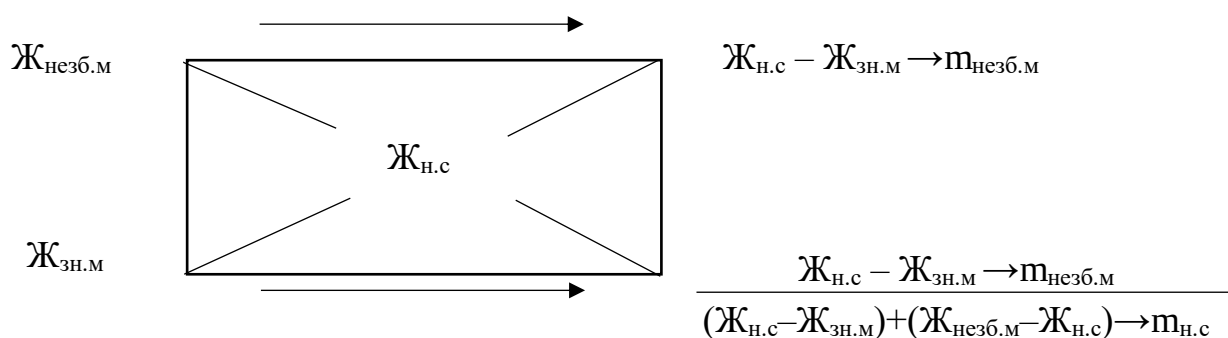
Складена пропорція має вигляд:

$$\frac{m_{\text{н.с}}}{J_{\text{незб.м}} - J_{\text{зн.м}}} = \frac{m_{\text{незб.м}}}{J_{\text{н.с}} - J_{\text{зн.м}}} = \frac{m_{\text{зн.м}}}{J_{\text{незб.м}} - J_{\text{н.с}}} \quad (17)$$

Розрахунок за правилом «квадрата»

З лівої сторони квадрата у верхньому та нижньому кутах розташовують масові частки жиру незбираного молока та одного з компонентів нормалізації, всередині – масову частку жиру нормалізованої суміші. Послідовно віднімають значення масової частки жиру нормалізованої суміші і масові частки жиру компонентів, отримані значення за модулем записують у протилежному куті. Вони відповідають ваговим частинам компонентів, масова частка жиру яких розташована на протилежній стороні квадрату.

Наприклад, при складанні нормалізованої суміші із незбираного і знежиреного молока шляхом змішування компонентів, квадрат має вигляд:



Складена пропорція має вигляд:

$$\frac{m_{\text{н.с}}}{J_{\text{незб.м}} - J_{\text{зн.м}}} = \frac{m_{\text{незб.м}}}{J_{\text{н.с}} - J_{\text{зн.м}}} = \frac{m_{\text{зн.м}}}{J_{\text{незб.м}} - J_{\text{н.с}}} \quad (18)$$

У випадку, коли нормалізацію проводять у потоці (або при сепаруванні) з правої сторони трикутника ставлять знак «мінус».

Приклади розрахунків

Приклад 1. Провести продуктивний розрахунок для випуску 10 т пастеризованого молока з масовою часткою жиру 2,5%. Молоко фасують в упаковку (Pur-Pak) по 1 дм³. Надходить молоко з масовою часткою жиру 3,6%;

нормалізація в потоці; масова частка жиру вершків 21%. Потужність заводу – 150 т за зміну.

Почати розв'язання задачі потрібно з визначення норм витрат сировини у виробництві пастеризованого молока. Для цього слід використати чинну нормативну документацію.

Норма витрат сировини залежить від річного обсягу переробки сировини. За нормами проектування міські молочні заводи працюють 600 змін, а цехи – 300 змін на рік відповідно.

За умовою задачі річний обсяг переробки сировини становить

$$150 \cdot 600 = 90000 \text{ кг.}$$

Значення норми витрат $H = 1004,3 \text{ кг/т}$.

Визначаємо масу нормалізованої суміші, кг:

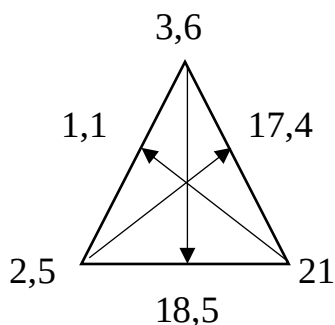
$$m_{\text{н.с}} = \frac{H \times m_{\text{пр}}}{1000}, \text{ кг}$$

де H – норма витрат сировини, кг/т ;

$m_{\text{пр}}$ – маса продукту, кг.

$$m_{\text{н.с}} = \frac{1004,3 \times 10000}{1000} = 10043 \text{ кг}$$

За «трикутником» визначаємо маси незбираного молока та вершків.



Визначаємо масу незбираного молока, кг:

$$\frac{m_{\text{н.с}}}{17,4} = \frac{m_{\text{незб.м}}}{18,5}; m_{\text{незб.м}} = \frac{10043 \times 18,5}{17,4} = 10677,9 \text{ кг}$$

Маса незбираного молока з урахуванням втрат, кг:

$$m'_{\text{незб.м}} = 10677,9 \times \frac{100}{100 - B_{\text{незб.м}}} = 10677,9 \times \frac{100}{100 - 0,4} = 10720,8 \text{ кг}$$

Визначаємо масу вершків, кг:

$$\frac{m_{\text{н.с}}}{17,4} = \frac{m_{\text{в}}}{1,1} \quad m_{\text{в}} = \frac{10043 \times 1,1}{17,4} = 634,9 \text{ кг}$$

Маса вершків з урахуванням втрат, кг:

$$m'_{\text{в}} = 634,9 \times \frac{100 - B_{\text{в}}}{100} = 634,9 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 634,5 \text{ кг}$$

Приклад 2. Приготувати 5 т молока з масовою часткою жиру 3,2%. Річний обсяг переробки сировини становить 26000 т; молоко фасують у

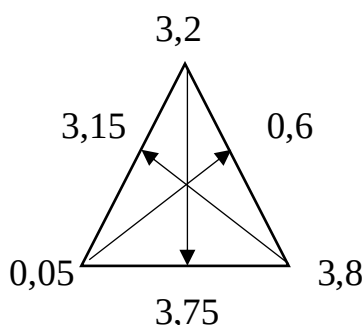
поліетиленову плівку по 1 дм³; нормалізація відбувається змішуванням молока масовою часткою жиру 3,8% із знежиреним молоком 0,05%.

Визначаємо масу нормалізованої суміші, кг:

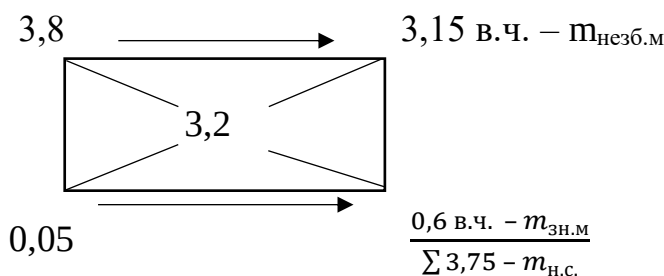
$$m_{н.с} = \frac{H \times m_{пр}}{1000} = \frac{1010,4 \times 5000}{1000} = 5052 \text{ кг}$$

де $H = 1010,4$ кг/т.

З використанням графічного способу «трикутника» масу компонентів нормалізації знаходимо таким чином:



або розв'язуємо задачу графічним способом «чотирикутника»:



$$\frac{m_{н.с}}{3,75} = \frac{m_{незб.м}}{3,15} = \frac{m_{зн.м}}{0,6}$$

Далі визначаємо масу знежиреного молока, кг:

$$\frac{m_{н.с}}{3,75} = \frac{m_{зн.м}}{0,6}, \quad m_{зн.м} = \frac{5025 \times 0,6}{3,75} = 808,3 \text{ кг}$$

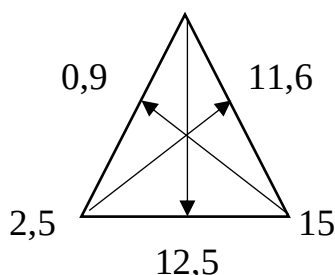
Приклад 3. Приготувати 20 т пастеризованого молока з масовою часткою жиру 2,5%. Річний обсяг переробки сировини становить 26000 т; молоко фасують у поліетиленову плівку по 1 дм³; нормалізація відбувається в потоці. Масова частка жиру незбираного молока 3,4%, вершків 15%.

Визначаємо масу нормалізованої суміші, кг:

$$m_{н.с} = \frac{H \times m_{пр}}{1000} = \frac{1012,5 \times 20000}{1000} = 20250 \text{ кг}$$

де H – норма витрати сировини на 1т продукту при фасуванні його в пакети об'ємом 1000 см³; $H_b = 1012,5$ кг.

З використанням графічного способу «трикутника» масу компонентів нормалізації знаходимо таким чином:



Визначаємо масу незбираного молока, кг:

$$\frac{m_{н.с}}{11,6} = \frac{m_{незб.м}}{12,5}; \quad m_{незб.м} = \frac{20250 \times 12,5}{11,6} = 21821 \text{ кг}$$

Маса незбираного молока з урахуванням втрат, кг:

$$m'_{незб.м} = 21821 \times \frac{100}{100 - B_{незб.м}} = 21821 \times \frac{100}{100 - 0,4} = 21908,6 \text{ кг}$$

Далі визначаємо масу вершків, кг:

$$\frac{m_{н.с}}{11,6} = \frac{m_{в.}}{0,9}; \quad m_{в.} = \frac{20250 \times 0,9}{11,6} = 1571 \text{ кг}$$

Маса вершків з урахуванням втрат, кг:

$$m'_{в.} = 1571 \times \frac{100 - B_{в.}}{100} = 1571 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 1569,9 \text{ кг}$$

Контрольні задачі

1. Провести продуктивний розрахунок для випуску 15 т пастеризованого молока з масовою часткою жиру 3,2%. Молоко фасують по 1 дм³. Надходить молоко з масовою часткою жиру 4,6%; нормалізація в потоці; масова частка жиру вершків 15%. Потужність заводу – 120 т за зміну.

2. Приготувати 10 т молока з масовою часткою жиру 2,6%. Річний обсяг переробки сировини становить 25 000 т; молоко фасують по 1 дм³; нормалізація відбувається змішуванням молока масовою часткою жиру 4,2% із знежиреним молоком 0,05%.

3. Приготувати 16 т пастеризованого молока з масовою часткою жиру 2,5%. Річний обсяг переробки сировини становить 32000 т; молоко фасують у поліетиленову плівку по 1 дм³; нормалізація відбувається в потоці. Масова частка жиру незбираного молока 3,8%, вершків 21%.

Практична робота 10

Технологія молочних продуктів

Мета роботи: Закріплення та поглиблення знань з технології морозива, молочних консервів, масла, натурального сиру та дитячих молочних продуктів

Запитання для підготовки

1. Асортимент молочних консервів. Технологія згущених молочних продуктів.
2. Технологія виготовлення сухих молочних продуктів. Схема виробництва сухого молока.
3. Виробництво морозива. Основні технологічні параметри
4. Особливості технології сухих молочних продуктів: сухого молока та вершків.
5. Виробництво сухих молочних сумішей, у тому числі для дитячого харчування, для виробництва морозива, для коктейлів, сухих кисломолочних продуктів.
6. Технологічні параметри та апаратурне оформлення процесу сушіння різними способами. Розпилювальні сушарки, вальцеві сушарки.
7. Вивчення технології білкових молочних продуктів
8. Технологія кисломолочних продуктів. Призначення основних технологічних операцій. Особливості виробництва кефіру.
9. Принципова та апаратурно-технологічна схема виробництва ряжанки, йогурту, ацидофільного молока.
10. Класифікація масла залежно від виду сировини. Загальна схема виробництва вершкового масла.
11. Основні технологічні параметри виробництва масла способом збивання.
12. Виробництво масла способом перетворення високо жирних вершків.
13. Виготовлення масла з різними смаковими наповнювачами.
14. Схема виробництва м'якого сиру. Основні технологічні операції.

15. Особливості технологічного процесу виготовлення сиркових виробів.
16. Класифікація сирів. Загальна схема виробництва сичужних сирів.
17. Загальна технологічна схема виробництва плавлених сирів.
18. Визначення показників якості молока і молочних продуктів.
19. Глазуровані сирки, десерти, торти.

Контрольні задачі

1. При використанні сухого молока замість незбираного молока, сухе молоко відновлюють, змішуючи з водою. Розрахуйте, скільки сухого незбираного молока треба взяти для заміни 100 кг коров'ячого незбираного молока, якщо вологість незбираного молока – 88%, а вологість сухого незбираного молока – 6%.

2. Визначити масову частку води в сухому молоці, якщо маса бюкс, г, з наважкою до висушування складала 54,8618 і 56,1422, після висушування 54,6501 і 55,8707 відповідно, а маса порожніх бюкс – 51,7342 і 52,5694 відповідно. Виразити результати з необхідною точністю, оцінити з точки зору допустимих розходжень результатів для паралельних визначень. Зробити висновок відносно стандартності продукту з цього показника

3. Визначити масу сухих речовин і води в 150 кг вершкового масла, якщо масова частка води дорівнює 25,0%.

4. Розрахуйте, скільки сухого молока необхідно взяти для заміни незбираного коров'ячого молока в кількості 40 кг, якщо вологість незбираного молока – 87%, а вологість сухого – 7%.

Практична робота 11

Технологія м'яса, м'ясопродуктів та риби

Мета роботи. Закріпити та поглибити знання з технологічних процесів забою та первинної переробки худоби, свиней, птиці; ознайомитися з характеристикою та класифікацією субпродуктів; ознайомитися з обробкою та способами консервування шкур; закріпити та поглибити знання з холодильної обробки і зберігання м'яса та м'ясопродуктів, з технології виготовлення рибних консервів

Запитання для підготовки

1. Технологічна схема забою та переробки худоби, свиней, птиці.
2. Характеристика основних технологічних операцій забою та обробки туш.
3. Способи оглушення худоби та їх вплив на якість м'яса.
4. Клеймування та оцінка якості м'яса після забою.
5. Суть та послідовність технологічних операцій з переробки великої рогатої худоби.
6. Суть та послідовність технологічних операцій з переробки свиней.
7. Суть та послідовність технологічних операцій з переробки птиці.
8. Класифікація субпродуктів. Особливості їх технологічної обробки .
9. Харчова та біологічна цінність субпродуктів, галузі використання.
10. Технологічні схеми обробки м'якушевих субпродуктів.
11. Технологічні схеми обробки шерстних та слизових субпродуктів.
12. Особливості використання субпродуктів в різних галузях промисловості.
13. Класифікація шкур та їх будова.
14. Топографія шкіри.
15. Характеристика способів консервування шкур.
16. Умови зберігання та техніка охолодження.
17. Види і способи клеймування.

18. Використання шкур в промисловості.
19. Способи охолодження та заморожування м'яса.
20. Умови зберігання охолоджених та підморожених м'ясопродуктів.
21. Асортимент ковбасних виробів.
22. Сировина та матеріали для виготовлення ковбасних виробів.
23. Технологія приготування ковбасного фаршу.
24. Основні технологічні стадії виробництва ковбасних виробів.
25. Способи соління м'яса. Їх переваги і недоліки.
26. М'ясні консерви.
27. Асортимент і особливості м'ясних напівфабрикатів.
28. Технологія приготування січених м'ясних напівфабрикатів.
29. Асортимент рибних консервів.
30. Класифікація та вимоги до якості продукції відповідно до нормативної документації.
31. Характеристика основної сировини для виробництва рибних консервів.
32. Загальна технологічна схема виробництва рибних консервів.
33. Особливості та режими технологічних операцій при переробці риби.
34. Значення теплової обробки та її вплив на складові частини продукту.
35. Терміни та умови зберігання рибних консервів.

Практична робота 12

Технологія консервування фруктів та овочів

Мета роботи: закріпити та поглибити знання з технологічних характеристик та хімічного складу плодоовочевої сировини; з технології овочевих натуральних консервів, маринадів, соків та напоїв; з технології виробництва різних видів закусочних консервів та вимоги до сировини; з технології виробництва різних видів овочевих обідніх страв

Запитання для підготовки

1. Асортимент та загальні відомості про овочеві і фруктові консерви.
2. Класифікація плодів та овочів, їх хімічний склад.
3. Приймання плодів і овочів на консервних заводах.
4. Технологічні умови зберігання плодів та овочів.
5. Процеси, які відбуваються при зберіганні плодової сировини.
6. Технологія виробництва натуральних консервів із зеленого горошку, томатів, кукурудзи та інших видів сировини.
7. Види браку консервів цієї групи, його причини і методи попередження.
8. Технологія виробництва томатного, морквяного, бурякового і купажованих соків.
9. Технологія овочевих напоїв.
10. Вимоги стандартів на готову продукцію.
11. Технологія виробництва різних видів закусочних консервів.
12. Вимоги до сировини. Зміни які проходять у сировині під час її переробки і їх вплив на якість готової продукції.
13. Режими бланшування і обжарення. Обґрунтування і особливості режимів стерилізації овочевих закусочних консервів.
14. Біохімічні процеси, що відбуваються при солінні й мочінні плодів та овочів.

15. Вимоги до тари та пакувальних матеріалів. Бомбаж банок та шляхи попередження.

16. Технологія виробництва різних видів овочевих обідніх страв.

17. Вимоги до сировини, напівфабрикатів і окремих компонентів страв.

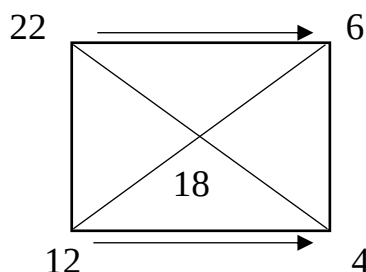
18. Процеси, що відбуваються у сировині при замочуванні сушених овочів.

19. Зміни у сировині при тушінні, бланшуванні й обжарюванні.

20. Фізико-хімічні й органолептичні показники овочевих обідніх страв

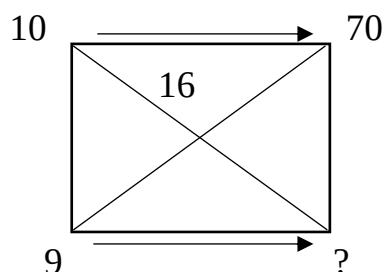
Розв'язок задач по даній темі

Приклад 1. Скільки виноградного соку з масовою часткою сухих речовин 12 і 22% потрібно змішати, щоб у 50 кг готового продукту масова частка сухих речовин становила 18%?

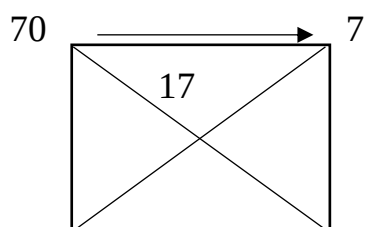


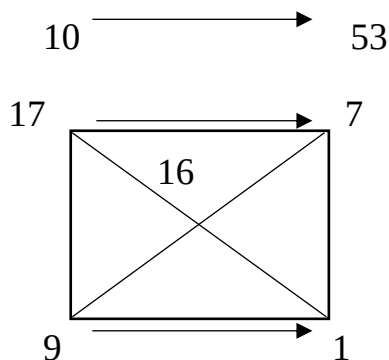
Користуючись правилом квадрата, потрібно взяти чотири частини 12%-ного соку і шість частин 22%-ного соку. Це становитиме десять частин купажованого соку, маса якого – 50 кг. Тоді на одну частину приготовленого соку припадає 5 кг. До складу купажованого соку потрібно ввести: $5 \cdot 4 = 20$ кг 12%-ного соку і $5 \cdot 6 = 30$ кг 22%-ного соку.

Приклад 2. Скільки 70%-ного цукрового сиропу потрібно додати до яблучного соку з масовою часткою сухих речовин 9% і чорносмородинового соку з масовою часткою сухих речовин 10%, щоб одержати 100 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 16%?



У даному разі скористатись правилом мнемонічного квадрата відразу неможливо. Для того, щоб розв'язати цю задачу будемо два мнемонічних квадрата





За першим до одного соку (приміром чорносмородинового) додаємо цукровий сироп для одержання проміжного купажу з концентрацією сухих речовин, більшою за задану, наприклад 17%. Зробивши необхідні розрахунки, будуємо другий мнемонічний квадрат, у якому записуємо значення проміжного купажу (17%), другого соку (9%) і готового продукту (16%).

Із побудованого другого квадрата виходить, що для одержання восьми частин готового продукту, маса якого 100 кг потрібно взяти сім частин 17%-ного проміжного купажу і одну частину 9%-ного соку. Оскільки на одну частину готового продукту припадає одна частина або 12,5 кг (100:8) яблучного соку з масовою часткою сухих речовин 9% і 87,5 кг чорносмородинового соку з цукровим сиропом (17%).

Далі переходимо до першого квадрата. Знаючи, що 87,5 кг становить 60 частин 16%-ного соку, можна обчислити, що 70%-ного цукрового сиропу потрібно $87,5 \cdot 7 / 60 = 10,2$ кг, а 10%-ного чорносмородинового соку потрібно $87,5 \cdot 53 / 60 = 77,3$ кг.

Перевірка. $10,2 \cdot 70 + 77,3 \cdot 10 + 12,5 \cdot 9 = 100 \cdot A_4$, звідки $A_4 = 16\%$

де A_4 – концентрація сухих речовин в готовому продукті.

Контрольні задачі.

1. Скільки виноградного (15%) і яблучного (8%) соків треба змішати, щоб отримати 700 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 10%?

2. Скільки яблучного (12%) і полуничного (8%) соків та цукрового сиропу (60%) треба змішати, щоб одержати 1200 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 16%? (Проміжний купаж для розрахунків – 20%)

3. Яку кількість виноградного (18%) і яблучного (12%) соків треба змішати, щоб отримати 600 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 14%?

4. Яку кількість яблучного (9%) і чорносмородинового (10%) соків та цукрового сиропу (60%) треба змішати, щоб одержати 1000 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 18%? (Проміжний купаж для розрахунків – 30%).

5. Скільки виноградного (19%) і яблучного (11%) соків треба змішати,

щоб отримати 800 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 14%?

6. Скільки виноградного (15%) і полуничного (8%) соків та цукрового сиропу (50%) треба змішати, щоб одержати 2200 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 22%? (Проміжний купаж для розрахунків – 30%).

7. Скільки вишневого соку (13%) і полуничного (7%) треба змішати, щоб отримати 80 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 11%?

8. Скільки гарбузового соку (7%), абрикосового (12%) та цукрового сиропу (60%) потрібно змішати, щоб отримати 120 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 18%?

9. Скільки яблучного (11%) і малинового (8%) соків треба змішати, щоб отримати 150 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 10%?

10. Скільки 60%-ного цукрового сиропу потрібно додати до яблучного (9%) і чорносмородинового (10%) соків, щоб отримати 140 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 15%?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артамонова М. В., Шидакова-Каменюка О. Г. Технологічні розрахунки та контроль безпеки у хлібопекарському, макаронному, кондитерському та харчоконцентратному виробництві : навчальний посібник. 2-ге вид., переробл. і доп. Харків : ДБТУ, 2022. 173 с.
2. Зубар Н. М. Теоретичні основи харчових виробництв : підруч. Київ : Кондор, 2020. 304 с.
3. Плахотін В.Я., Тюрікова І.С., Хомич Г.П. Теоретичні основи технологій харчових виробництв : навчальний посібник. Полтава : ПУЕТ, 2026. 522 с.
4. Самохвалова О. В., Артамонова М. В., Степанькова Г. В., Касабова К. Р. Харчові технології. Практикум : навчальний посібник. 2-ге вид., переробл. і доп. Харків : ДБТУ, 2023. 417 с.
5. Технології харчових виробництв : навч. посіб. / О. Р. Михайлицька, І. М. Деркач, Н. Б. Сливка [та ін.]. Львів : Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, 2021. 214 с.
6. Товажнянський Л. Л., Бухкало С. І., Капустенко П. О. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах : підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2021. 832 с.

Навчальне видання

СПЕЦІАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Методичні рекомендації

Укладачі: **Шевчук** Наталя Петрівна
Петрова Олена Іванівна
Баркар Євген Володимирович

Відповідальний за випуск: Н. П. Шевчук

Технічний редактор: Н. П. Шевчук

Формат 60x84 1/16 Ум. друк. арк. 20,0

Тираж 20 прим. Зам. № _____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.