

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний університет «Чернігівська політехніка»**

## **ТЕХНОЛОГІЯ КОНСЕРВУВАННЯ ПЛОДІВ ТА ОВОЧІВ**

**Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт**

здобувачів першого рівня вищої освіти

спеціальності 181 «Харчові технології»

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

денної і заочної форм навчання

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
на засіданні кафедри  
харчових технологій  
протокол № 5 від 13.01.22 р.

НУ «Чернігівська Політехніка» **2022**

Технологія консервування плодів та овочів. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт здобувачів першого рівня вищої освіти спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» / Р.М. Волкова Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2022. 50с.

Укладачі: **Волкова Раїса Миколаївна**, старший викладач

Відповідальний за видання: **Хребтань Олена Борисівна**, завідувач кафедри харчових технологій, кандидат технічних наук, доцент

Рецензент: **Гуменюк Оксана Леонідівна**, кандидат хімічних наук, доцент кафедри харчових технологій Національного університету «Чернігівська політехніка»

## Зміст

Вступ.....	4
План проведення лабораторних занять з курсу з застосуванням модульнорейтингової системи оцінки знань .....	5
Лабораторна робота №1 .....	6
Лабораторна робота №2.....	11
Лабораторна робота №3.....	18
Лабораторна робота №4.....	21
Практичне заняття .....	31
Методичні вказівки для ЗВО, що наваються за індивідуальним графіком.....	46
Перелік питань до екзамену.....	46
Рекомендована література.....	48

## Вступ

Метою викладання дисципліни «Технологія консервування плодів та овочів» є формування науково-професійного світогляду бакалавра спеціальності 181- «Харчові технології» в галузі виготовлення консервної продукції з плодів та овочів; надання здобувачам теоретичних знань про сукупність процесів та технологічних операцій, які забезпечують одержання консервованих плодоовочевих та ягідних продуктів заданої якості, ознайомлення їх із закономірностями і процесами, які є спільними для технологій різних консервованих продуктів, довести необхідність використання комплексного підходу до удосконалення різних технологій та набуття практичних навичок, необхідних для майбутньої виробничої діяльності.

Освітньою програмою передбачено проведення лабораторних робіт з курсу. В даних методичних вказівках містяться матеріали, необхідні для їх проведення. З кожної теми представлено короткі теоретичні відомості, хід роботи, а також контрольні запитання. Теоретичні відомості повинні бути опрацьовані ЗВО до початку виконання робіт, що з'ясовується викладачем шляхом усного опитування перед початком проведення експериментальної частини роботи. Після виконання лабораторної роботи ЗВО оформлюють її результати, готують індивідуальний звіт та захищають роботу, відповідаючи на контрольні запитання.

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання(екзамену) є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки визначено за допомогою якісних критеріїв і трансформовано в мінімальну позитивну оцінку використовуваної числової (рейтингової) шкали -60 балів.

З тими студентами, які до проведення підсумкового семестрового контролю не встигли виконати всі обов'язкові види робіт та мають підсумкову оцінку до 19 балів (за шкалою оцінювання), проводяться додаткові індивідуальні заняття, за результатами яких визначається, наскільки глибоко засвоєний матеріал, та чи необхідне повторне вивчення дисципліни.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з курсу «Технологія консервування плодів та овочів» є:

- захист лабораторних робіт;
- презентації результатів виконаних завдань;
- завдання на лабораторному обладнанні.

За результатами захисту лабораторних робіт виставляються оцінки.  
Підсумкові оцінки поточного контролю доводяться до відома студентів до початку сесії.

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З КУРСУ «Технологія консервування плодів та овочів»

Кількість годин: лек – 16; лаб – 14

.....екзамен

№ лаб. заняття	Тема заняття	Вид контролю	Кількість	
			балів	годин
1	Лабораторна робота № 1 Вивчення особливостей технології овочевих маринадів	Захист л/р	15	4
2	Лабораторна робота №2 Технологія виготовлення бурякової заправки та оцінка її якості	Захист л/р	15	4
3	Лабораторна робота №3 1.Ознайомлення з основними технологічними операціями виготовлення фруктових компотів та маринадів	Захист л/р	10	2
	Лабораторна робота №4 Одержання соку з овочів та яблук, оцінка його якості	Захист л/р	10	2
4	Технологічні розрахунки у консервному виробництві Практичне заняття	Захист	10	2
	Разом:		60	14

Екзамен– 40 балів

Разом -100 балів

## Лабораторна робота № 1

### Вивчення особливостей технології овочевих маринадів

- 1. Мета заняття.** Набути навички виробництва овочевих маринадів.
- 2. Матеріали і устаткування.** Виробничий посуд, ножі, дошки, ваги, мірний циліндр місткістю 1л, білоголова капуста, морква, цибуля, часник, оцет, цукор-пісок, олія рафінована, сіль кухонна харчова.

### 3. Короткі теоретичні відомості

**Маринад** це продукт, виготовлений із спеціально підготовлених овочів, плодів або ягід у заливці, що містить оцтову кислоту, сіль, цукор, прянощі.

**Маринування** – спосіб консервування харчових продуктів, заснований на дії кислоти (часто оцтової), яка в певних концентраціях (0,5 – 2%) і особливо за наявності кухонної солі пригнічує життєдіяльність багатьох мікроорганізмів, які викликають псування.

Більшість мікроорганізмів гинуть у 2% розчині оцтової кислоти, яка надає консервуючу дію за рахунок підвищення активної кислотності продукту. Зниження активної кислотності середовища до 4 і менше затримує розвиток гнилісних бактерій, пригнічується зростання дріжджів. Спори ж мікроорганізмів можуть зберігати свою життєздатність навіть в 6% розчині, хоча в цих умовах вони і не розвиваються. Проте концентрація оцтової кислоти в продукті 2% і більше погіршує якість продукту, і він стає малопридатним для вживання. У слабких розчинах оцтової кислоти добре розвивається цвіль, оцтовокислі бактерії і деякі інші види аеробних мікроорганізмів. Тому для забезпечення добрих смакових

якостей маринадів оцтову кислоту застосовують в концентрації не більше 0,9, а для гарантії збереження продукту від псування маринування проводять у поєднанні із стерилізацією або пастеризацією. Консервуючу дію під час маринування надають також сіль і ефірні олії прянощів.

### Класифікація маринадів

У основному з овочів виробляють слабокислі маринади, а кислими готують маринади з капусти білоголової з буряком, морквою, з капусти кольорової, цибулі і часнику.

Маринади, що складаються з суміші овочів, називають асорті.

Залежно від способу приготування маринади поділяються на овочі мариновані цілі і овочі мариновані нарізані (зокрема асорті).

### Класифікація овочевих маринадів за вмістом оцтової кислоти



Кислими виготовляються капуста білоголова маринована з буряком, з морквою, капуста кольорова маринована, цибуля маринована, часник маринований. Решта маринадів виготовляється слабокислими.

### 4. Хід роботи

Таблиця 1.1- *Варіанти рецептур капусти швидкого приготування з різними інгредієнтами*

Інгредієнти	Вміст у г на 1 000 г капусти			
	Варіанти рецептур			
	I	II	III	IV

Морква	0,150	0,150	0,150	0,300
Цибуля	0,150	0,150	—	—
Перець болгарський	0,050	—	—	—
Селера	—	—	0,075	—
Буряк	—	—	—	0,400
Перець гіркий	—	—	0,005	0,005
Перець горошком	0,001	0,001	—	—
Часник	—	—	0,010	0,030
Розсіл				
Вода	1000	1000	1000	1000
Сіль	0,025	0,025	0,025	0,050
Цукор	0,090	0,090	0,090	0,180
Соняшникова олія	0,076	0,076	0,076	0,076
5 Оцет	0,095	0,100	0,100	0,200

Таблиця 1.2 - Дані розрахунків для капусти швидкого приготування

Маса капусти, г		Відходи, %	№ варіанту	Маса, г								
До очищення	Після очищення			Капусти	Моркви	Болгарський перець	Цибуля	Сіль	Цукор	Олія	Оцет	
			I									

Для стандартної капусти **втрати** під час підготовки її до переробки встановлені в середньому 8%:

для великих качанів - 7,5%,  
середніх - 9,5%,  
дрібних - 11,5%.

#### Методика проведення технологічного процесу.

Для варіантів 1...3: нашаткуйте капусту, посипте потертою на крупній тертці морквою і порізаною цибулею, додайте часточки часнику та інші інгредієнти згідно варіанту рецептури і перемішайте. Укладіть капусту у банки (1 л), залийте олією, а потім - гарячим розсолем. Для приготування розсолу сіль і цукор залийте 1 літром води і доведіть до кипіння, додайте оцет. Накрийте банку чистою кришкою і залиште на 12 год за температури 18°C.

Для варіанту 4: Розріжте головку капусти на шість частин вздовж і вилучіть качан. Моркву і буряк натріть на крупній тертці. Часник роздавіть і наріжте маленькими частинками. На дно 3-х літрової банки укладіть часник, буряк, моркву, потім шар капусти, далі знову шар моркви і капусти і так далі доки не заповниться банка.



Заповнену суміш залити спочатку олією, а потім гарячим розсолом. Накрийте банку чистою кришкою і залиште на 12 год за температури 18°C.

### **Органолептичні показники дегустації капусти швидкого приготування**

Під час дегустації кожен студент визначає смак, колір, запах, консистенцію капусти усіх варіантів, приготованих навчальною групою.

Смак оцінюють за п'ятибальною системою:

- > кисло-солодкий;
- > приємно-кислий;
- > кислий; зі стороннім присмаком;
- > неприємний смак.

Колір розрізняють:

- > нормально-білий;
- > лимонно-жовтий;
- > сірий;
- > темний.

Запах:

- > дуже ароматний;
- > ароматний;
- > без аромату.

Консистенція:

- > дуже тверда - сильно хрумтить на зубах;
- > тверда - слабо хрумтить на зубах;
- > еластична - не хрумтить;
- > м'яка - легко розтирається між пальцями;
- > абсолютно м'яка - кашоподібна.

Таблиця 1.3 - Органолептична оцінка якості капусти швидкого приготування

Найменування показника	Капуста швидкого приготування
Зовнішній вигляд	

Консистенція	
Вигляд на розрізі	
Смак та запах	

### Визначення вмісту кислот у квашеній капусті

У мірну колбу на 250 мл за допомогою піпетки вносять 25 мл отриманого розсолу. Доливають дистильованою водою до мітки, добре перемішують і піпеткою відбирають 50 мл в конічну колбу для титрування. Додають 3...5 крапель 1%-ного спиртового розчину фенолфталеїну і титрують децинормальним розчином їдкого лугу. Загальну кислотність (X) виражають у відсотках, в перерахунку на молочну кислоту. Обчислюють за формулою:

$$X = \frac{P \cdot A \cdot 0,009 \cdot 100\%}{B \cdot C}$$

де *A* - об'єм, до якого доведений взятий для дослідження розсіл, мл;

*B* - об'єм взятого розсолу, мл;

*C* - об'єм розчину, взятого для титрування, мл;

*P* - число мілілітрів 0,1%розчину лугу, що пішло на титрування;

0,009 - коефіцієнт перерахунку на молочну кислоту.

За об'єму *A* = 250 мл; *B* = 25 мл; *C* = 50 мл формула приймає вигляд:

$$X = 0,18 * P (\%)$$

За загальну кислотність приймають середнє арифметичне з двох паралельних визначень. Різниця між визначеннями не повинна перевищувати 0,05 мл.

## 5.Висновки

## 6. Контрольні питання

1. У чому полягає сутність маринування як методу консервування?
2. Як класифікуються маринади?
3. Яким характеристикам має відповідати капуста швидкого приготування?

4. Яка технологія виробництва овочевих маринадів, зокрема маринованої капусти?

**Список рекомендованої літератури**

1. Колобов С.В. Учебное пособие "Технология, товароведение и экспертиза продуктов переработки плодов и овощей" - М.: "Дашков и КО" 2006.-С.85-88.
2. Наместников А.Ф. "Консервирование плодов и овощей". -М.: "Росагропромиздат", 1989. - С. 88-96.
3. Скрипников Ю.Г. Хранение и переработка овощей, плодов и ягод". - М.: "Агропромиздат", 1986. - С. 88-90.
4. Широков Е.П. Практикум по технологии хранения и переработки плодов и овощей. -М.: "Агропромиздат", 1985. - С. 165-167.
5. Технология переработки продукции растениеводства /Под.ред. Н.М. Личко.- М.: Колос, 2006. 552с.

**Лабораторна робота № 2**

**Технологія виготовлення бурякової заправки та оцінка її якості**

1. **Мета заняття.** Набути необхідні знання, уміння та навички з організації виробництва бурякової заправки. Навчитися виконувати органолептичну та фізико-хімічну оцінку якості овочевих консервів.
2. **Матеріали і устаткування.** Виробничий посуд, ножі, дошки, ваги, електричні плити. *Сировина:* буряк, морква, біле коріння (петрушка), цибуля, томат-паста 30%-ва, жир топлений (свинячий або телячий), цукор, сіль, оцет 9%-вий, перець чорний мелений, лавровий лист.
3. **Короткі теоретичні відомості**  
**Консерви овочеві.** До овочевих консервів відносять продукти, фасовані в тару, герметично закупорені, *стерилізовані* за температури 110...120°C (більшість консервів), *пастеризовані* за температури нижче 100°C (овочеві маринади, томатний соус тощо) або *виготовлені комбінованим способом* - спочатку овочі, фрукти маринують, солять, квасять, а потім з цих продуктів шляхом стерилізації або пастеризації виготовляють консерви.

Овочеві консерви класифікують на:

- натуральні;
- закусочні;
- обідні;
- соки та напої;
- концентровані;
- солоні та квашені;
- маринади.

*Натуральні консерви і маринади* – подрібнені або цілі овочі.

Такі консерви виготовляють з капусти, зеленого горошку, кукурудзи, квасолі, буряків, моркви та інших коренеплодів, щавлю, шпинату з додаванням солі, оцту.

*Закусочні та обідні* - готові блюда, які складаються із суміші обсмажених в рослинній олії та бланшованих овочів з додаванням томатної пасти, солі, цукру та пряностей.

*Концентровані* - томатна маса без насіння, шкірки, уварена до 25 % сухих речовин.

*Солоні та квашені* - в основі технології лежить зброджування (ферментування) цукрів сировини під дією молочнокислих мікроорганізмів (молочнокисле зброджування).

**Одиниці виміру та облік фруктово-овочевих консервів.** Фруктово-овочеві консерви випускають в банках скляних об'ємом від 100 до 10000 см<sup>3</sup> і металевих - від 95 до 8880 см<sup>3</sup>.

Облік фруктово-овочевих консервів у сфері виробництва і торгівлі, в органах Міністерства статистики, в інших міністерствах і відомствах ведеться в гривнях, тоннах, умовних банках (уб), тисячах умовних банок (туб), мільйонах умовних банок (муб). В більшості країн світу основною одиницею виміру і обліку плодоовочевих консервів є тонна.

В Україні і країнах ближнього зарубіжжя умовна банка залежно від виду фруктово-овочевих консервів може виражатись в масі нетто (г) або в об'ємі (см<sup>3</sup>). За умовну масову банку приймають 400 г продукту, за умовну об'ємну - банку місткістю 353,4 см<sup>3</sup>.

Всі види консервів, виготовлені з фруктів і овочів (крім компотів, фруктів у цукровому сиропі), обліковують у масових умовних банках, компоти і продукти в цукровому сиропі - в об'ємних умовних банках. Для визначення кількості масових умовних банок фактичну масу нетто консервів у грамах треба поділити на 400 г.

## **Технологія обідніх та заправних консервів**

За своїм складом - це багатокomпонентні системи із обсмажених або пасерованих овочів в тваринних і рослинних жирах з додаванням томатної пасти, солі, цукру, прянощів.

Особливістю виробництва цієї групи консервів є багатокomпонентний склад. Використання хоча б одного із компонентів сировини зниженої якості призводить до зниження харчової цінності готового продукту. Тому необхідно ретельно контролювати відповідність сировини та допоміжних матеріалів, що надходять на виробництво вимогам нормативно-технічної документації, а також технологічні операції, такі як сортування, очищення і нарізання овочів.

Основні технологічні операції включають підготовку сировини, нарізання і бланширування, пасерування, приготування суміші, заправки, фасування і стерилізацію.

*Сировина.* Для овочевих заправок використовують різноманітні овочі (коренеплоди, цибулю, біле коріння), бульйон, рослинні і тваринні жири, цукор, сіль, томатну пасту, спеції.

**Загальні процеси підготовки сировини для обідніх та заправних консервів.**

*Сортування-*, сировину, що надійшла на переробку, сортують, відбираючи пошкоджені і в'ялі екземпляри.

Подальші етапи переробки в залежності від виду овочів є наступними:

- для моркви і білого коріння: сортування —> первинне миття інспекція —> очищення —> миття —> інспекція —> доочищення —> нарізання —> просіювання -> пасерування;

- для буряка: калібрування —> миття -> інспекція -> шпарка в автоклавах очищення —> миття -> нарізання —> просіювання —> пасерування;

*Миття'*, моркву, буряк і біле коріння миють спочатку в лопастній мийній машині, а потім - в барабанній. Сильно забруднену сировину попередньо замочують у ванній з проточною водою.

*Калібрування.* Після миття моркву калібрують на універсальній калібрувальній машині, а також в автоматі для обрізки кінчиків моркви, в якому суміщені процеси калібрування моркви на дві фракції : 24...40 мм і 40...60 мм з обрізанням кінців; буряк

калібрують на три групи: дрібний - не менше 60 мм, середній-від 60 до 120 мм, великий - більше 120 мм; подільшу переробку здійснюють окремо за групами.

*Очищення коренеплодів* проводять механічним, хімічним або паротермічним способом. У випадку використання паротермічних апаратів замість механічної очистки на карборунд них машинах знижуються втрати сировини від 3,4 до 10%. Після очистки для видалення шкірки коренеплоди миють в барабанній мийній машині; для моркви і білого коріння дозволяється хімічна очистка, яку проводять у розчині натрій гідроксиду з масовою часткою 3...5%, за температури 80...85°C протягом трьох хвилин, з подальшим промиванням проточною водою до повного видалення лугу і шкірки.

Буряк перед очищенням ошпарюють гарячою парою в автоклавах або парово-термічних агрегатах для інактивації ферментів і попередження потемніння. Потім очищують і швидко промивають холодною водою. Очищують буряк від шкірки на машинах з тертковою поверхнею і миють холодною водою в барабанній мийній машині. Для шпарки і очищення буряка використовують також і паротермічні агрегати.

Очищені коренеплоди інспектують, доочищують і ополіскують під душем.

Цибулю очищують від шийки і денця вручну, а від лушпиння - на спеціальних агрегатах, миють під душем, доочищують та інспектують, нарізають кружками товщиною 3...5 мм.

Коренеплоди нарізають соломкою, причому, під час нарізання буряка температура всередині коренеплоду повинна бути не нижчою за 70°C. Для збереження кольору буряк змочують водним розчином лимонної кислоти з або оцтової кислоти.

Цукор, сіль просіюють через сито і для видалення металевих домішок пропускають через магнітні вловлювачі.

Жир або олію піддають лабораторному контролю. Олію фільтрують і прогрівають до 160...170°C. Поверхню жиру зачищують, розплавляють і фільтрують.

Підготовлені овочі пасерують. Час пасерування встановлюється на основі дослідних обсмажувань, що проводяться до втрати маси сировини, встановленою за рецептурою, а також за органо-лептичними ознаками - кольором, консистенції.

Пасеровані овочі повинні бути м'якими в порівнянні зі свіжими,

але зберігати пружність і колір, характерний для даного виду обсмаженої сировини: цибуля - слабо-золотистий колір; біле коріння - кремового; морква - помаранчевого; буряк - бордового різноманітних відтінків.

За 5... 10 хвилин до закінчення пасерування перемішують гарячу заправку і передають на приготування суміші.

В ємності для змішування подають за рецептурою буряк, пасеровані овочі з жиром і томатну приправу. Її готують із томатної пасти, цукру, солі і прянощів. Масу приправи підігрівають, перемішують і подають у змішувач. Всю суміш прогрівають 10...15хв до 80°C і фасують в тару місткістю не більше 3 дм<sup>3</sup>. Активна кислотність продукту перед фасуванням повинна бути не більше 4,0.

Стерилізують борщову заправку в металевій і скляній тарі місткістю 1 дм<sup>3</sup> за 125°C протягом 15...25 хв, а в тарі 14 (жерстяні банки 3030см<sup>3</sup>) -40 хв. У випадку фасування продукту в тару I-82-300<sup>3</sup> в томатну пасту додають сорбінову кислоту (не більше 0,05% до маси) для пом'якшення режиму стерилізації і покращення якості готового продукту. В такому випадку стерилізацію проводять за 100°C протягом 15 хв.

<sup>3</sup> Перша цифра означає тип банки: обкатна (I), обжимна (II) різьбова (III) скляна банка; друга цифра - діаметр вінця горловини; третя цифра - місткість в см<sup>3</sup>, т.ч. 1-82-300 — це скляна банка обкатна з діаметром вінця горловини 82, місткістю 300 см<sup>3</sup>





Рис. 1. Технологічна схема виробництва борщової заправки

#### 4. Хід роботи

1. Відповідно до рецептурного варіанту бурякової заправки (таблиця 4.1) надати характеристику технологічної схеми її виробництва.

Характеристика технологічної схеми повинна включати характеристику рецептури та характеристику технологічного процесу.

В ході характеристики рецептурного складу борщової заправки провести кількісне та якісне визначення складових частин (формулювання вимог до сировини, визначення ролі кожного компонента у формуванні якості готового продукту). Дані проведеної характеристики рецептурного складу звести до таблиці 4.2.

Таблиця 4.1 - Рецептура бурякової заправки

Сировина	Вміст г/кг
Буряк	0,454
Морква	0,136
Білий корінь (петрушка)	0,044



Цибуля	0,088
Томат-паста 30%-на	0,120
Жир свинячий або телячий (топлений)	0,100
Цукор	0,025
Сіль	0,030
Оцет 9%-ний	0,019
Перець чорний	0,0002
Лавровий лист	0,0002

Таблиця 4.2 - Характеристика рецептурного складу бурякової заправки

Найменування рецептурних компонентів	% співвідношення компонентів	Роль компонента у формуванні готової продукції	Вимоги до якості рецептурних компонентів
1	2	3	4

*Методика проведення технологічного процесу.* Буряк, моркву, біле коріння нарізають соломкою, цибулю - кружальцями, додають жир і пасерують окремо, змішують, додають томатну приправу (томатна паста, сіль, цукор, оцет, прянощі), доливають трохи бульйону або води і тушкують до готовності буряків.

*Визначення якості борщової заправки за органолептичними показниками.* Одержані дані представити у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 - Органолептична оцінка якості борщової заправки

Найменування показника	Борщова заправка
Зовнішній вигляд	
Консистенція	
Вигляд на розрізі	
Смак та запах	
Форма, розмір та товарна	

## 5. Висновки

### 6. Контрольні питання

1. Яка сировина використовується для виробництва борщової заправки?
2. Що таке пасерування овочів, які процеси відбуваються в овочах під час пасерування?
3. З яких етапів складається підготовка сировини для виробництва

борщової заправки?

4. В яких машинах миють морву і біле коріння і в яких буряк?
5. Як очищують моркву і біле коріння?
6. Для чого буряк перед очисткою обробляють паром?
7. Які етапи приготування цибулі?
8. Як готують томатну заправку?
9. Які етапи є заключними у виробництві борщової заправки?

### **Список рекомендованої літератури**

1. Колобов С.В. Учебное пособие "Технология, товароведение и экспертиза продуктов переработки плодов и овощей" - М.: "Дашков и КО" 2006.-С.85-88.
2. Наместников А.Ф. "Консервирование плодов и овощей". - М.: "Росагропромиздат", 1989. - С. 88-96.
3. Скрипников Ю.Г. Хранение и переработка овощей, плодов и ягод". - М.: "Агропромиздат", 1986. - С. 88-90.
4. Широков Е.П. Практикум по технологии хранения и переработки плодов и овощей. - М.: "Агропромиздат", 1985. - С. 165-167.
5. Технология переработки продукции растениеводства /Под.ред. Н.М. Личко.- М.: Колос, 2006. 552с.

## **Лабораторна робота № 3**

### **Ознайомлення з основними технологічними операціями виготовлення фруктових компотів та маринадів**

7. **Мета заняття.** Набути навички організації виробництва фруктових компотів та маринадів. Навчитися виконувати органолептичну оцінку компотів та маринадів.
8. **Матеріали і устаткування.** Виробничий посуд, ножі, дошки, ваги, електричні плити. *Сировина:* фрукти та ягоди в асортименті, цукор.
9. **Короткі теоретичні відомості**

*Компоти* являють собою плоди або ягоди, обчищені від неїстівних частин, цілі чи нарізані, фасовані в тару і залиті цукровим сиропом з наступним герметичним закупорюванням і стерилізацією.

До групи компотів належать також консерви, плоди для яких готують аналогічно, але використовують інші види залив:

*Плоди натуральні* - плоди, залиті кип'яченою водою.

*Плоди у фруктовому соку* - плоди залиті соком однойменних або інших плодів.

*Дієтичні компоти* - плоди, залиті розчином поліспиртів - сорбіту і

ксиліту.

*Концентровані компоти* - частково зневоднені плоди, залиті концентрованим цукровим сиропом.

У компотах можуть бути плоди одного виду або їх суміш (компоти-асорті). Концентрація цукрового сиропу, яким заливають плоди, залежить від кислотності плодів і сорту компоту. У сортових компотах концентрація сиропу 25-50 %, у столових - 18-40 %, у плодах в сиропі - 12-14 %.

Для заливи плодів у компотах використовують не тільки цукор, а й глюкозно-фруктозний сироп.

Компоти готують із свіжих плодів і ягід, у компотах асорті разом із свіжими використовують швидкозаморожені плоди і стерилізовані напівфабрикати. Сировиною для виробництва компотів можуть бути майже всі види культурних та дикорослих плодів і ягід. Непридатними є лише дуже ніжні ягоди, які легко пошкоджуються при обробленні, а також дикорослі плоди з грубою м'якоттю, терпким та в'язким смаком.

Під час виробництва компотів особливу увагу приділяють бланшуванню. Цей процес проводять з метою руйнування окислювально-ферментної системи та запобігання потемнінню плодової тканини в процесі переробки; видалення повітря з плодів для зменшення об'єму, більш щільного заповнення тари, зниження тиску при стерилізації і небезпеки окислення біологічно активних речовин плодів; підвищення еластичності тканин плодів та процесу дифузії цукру через шкірку.

Найчастіше проводять бланшування у воді при температурі 80- 100°C, але при цьому відбуваються значні втрати розчинних речовин сировини, що переходять у бланшувальну рідину.

Бланшування паром протягом 20 хв. дає змогу скоротити втрати сухих речовин і краще зберегти структуру плоду.

Бланшування у розчинах органічних кислот знижує величину рН, що прискорює інактивацію ферментів, забезпечує краще збереження кольору і сухі речовини компоту.

Бланшування цукровим сиропом застосовують для сортів, що легко розварюються. Цукор сприяє виділенню води з клітин і ущільненню тканини плодів та зниженню втрат сухих речовин.

*Маринади* являють собою підготовлені плоди або ягоди, залиті маринадною заливою, що включає оцтову кислоту, прянощі, цукор. Залежно від вмісту оцтової кислоти плодів та ягідні маринади поділяють на слабо кислі (0,2-0,6 %) та кислі (0,6-0,8 %).

Наявність оцтової кислоти знижує величину рН маринадів до 3-3,5 і запобігає розвитку гнильних бактерій типу *Bac. coli*, *Bac. proteus*, *Bac. subtilis* та ін., хоча спори їх зберігаються. У слабких розчинах оцтової кислоти добре розвиваються плісені, оцтовокислі бактерії та деякі інші види аеробних мікроорганізмів.

Маринад готують як з окремих плодів і ягід, так і з їх суміші - маринад-асорті.

Для маринадної заливки окремо готують сироп і витяжку прянощів. Безпосередньо перед використанням змішують цукровий сироп, витяжку прянощів та оцтову кислоту у співвідношенні, яке відповідає рецептурі. Запашний перець і гвоздику можна додавати в банки не у вигляді витяжки, а окремими зернами.

Кількість оцтової кислоти, яку додають у заливку, залежить від концентрації оцтової кислоти у вигляді маринаду і розраховується за формулою:

$$N = \frac{M_k}{M_o} 100 \frac{100}{M_z},$$

де  $M_k$ ,  $M_o$ ,  $M_z$  - вміст оцтової кислоти відповідно у консервах, оцті (оцтовій есенції) і заливці, % до маси нетто.

Плоди миють та підготовляють згідно технологічних інструкцій. Яблука та груші бланшують у воді 2-3 хв. при температурі 80-90°C з наступним охолодженням, у цукровому сиропі з концентрацією сухих речовин 25% при температурі 85°C протягом 80 секунд без охолодження, у 0,1%-му розчині лимонної кислоти при температурі 85°C протягом 2-3 хв.

Сливи бланшують у воді 3-5 хв. при температурі 80-90°C з наступним охолодженням, у цукровому сиропі з концентрацією сухих речовин 10-15% при температурі 90-100°C протягом 6-7 хв. без охолодження.

## 10. Хід роботи

Таблиця 3.1- *Рецептура сливового компоту*

Сировина	г на 1 кг
Слива	672
Сироп 32 %	328
Цукор	196

*Методика проведення технологічного процесу.* Підготовлені плоди фасують у банки та заливають гарячим цукровим сиропом. У сироп для компотів з груш додають лимонну або винну кислоту (близько 0,3 % від маси сировини). При необхідності сироп освітлюють, вносячи на 100 кг цукру 4 г альбуміну (заздалегідь його розчиняють в 1л холодної води) або 4 яєчних білки, збитих у холодній воді. Потім сироп нагрівають до кипіння і фільтрують.

*Визначення якості консервованих фруктів за органолептичними показниками.* Дані проведеної оцінки консервованих фруктів, що

отримали, представити у таблиці 3.1; одержані результати порівняти з даними нормативної документації.

Таблиця 3.2 – Органолептична оцінка якості фруктів

Найменування показника	Консервовані фрукти	
	згідно з нормативною документацією	що отримали
Зовнішній вигляд		
Консистенція		
Вигляд на розрізі		
Смак та запах		
Форма, розмір		

## 5.Висновки

### 6.Контрольні питання

1. Яка сировина використовується для виробництва фруктових компотів та маринадів?
2. Що таке бланшування , з якою метою воно проводиться?
3. Що таке компоти? Різновиди компотів.
4. Що таке маринади та яка їх відмінність від компотів?
5. Які бувають маринади?
6. Яка послідовність приготування маринадної заливки?

### Список рекомендованої літератури

1. Колобов С.В. Учебное пособие "Технология, товароведение и экспертиза продуктов переработки плодов и овощей" - М.: "Дашков и КО" 2006.-С.85-88.
2. Наместников А.Ф. "Консервирование плодов и овощей". - М.: "Росагропромиздат", 1989. - С. 88-96.
3. Скрипников Ю.Г. Хранение и переработка овощей, плодов и ягод". - М.: "Агропромиздат", 1986. - С. 88-90.
4. Широков Е.П. Практикум по технологии хранения и переработки плодов и овощей. - М.: "Агропромиздат", 1985. - С. 165-167.
5. Технология переработки продукции растениеводства /Под.ред. Н.М. Личко.- М.: Колос, 2006. 552с.

## Лабораторна робота № 4

### Одержання соку з овочів та яблук, оцінка його якості

**5.1 Мета роботи:** визначити вихід соку з овочів та яблук, оцінити його органолептичні властивості; навчитись визначати вміст розчинних сухих речовин соку за допомогою рефрактометра.

#### 5.2 Теоретичні відомості

Одним з найбільш поширених способів переробки плодів і ягід, а також деяких видів овочів, є виробництво соків. Традиційний спосіб одержання соків - пресування сировини. Завдяки цьому, в сік переходять всі основні розчинні речовини сировини - вітаміни, цукри, мінеральні речовини. Тому плодово-ягідні та овочеві соки характеризуються високим вмістом поживних речовин. Асортимент соків є дуже різноманітним. Овочеві соки бувають: натуральні без м'якоті (сік квашеної капусти), соки з м'якоттю і цукром (буряковий, морквяний), соки з м'якоттю, купажовані з цукром (морквяно-яблучний, морквяно-брусничний). До плодово-ягідних соків відносяться соки освітлені і неосвітлені без м'якоті (виноградний, яблучний) і соки з м'якоттю (персиковий, абрикосовий, яблучний). Соки з м'якоттю мають підвищену поживну цінність, оскільки містять в своєму складі підвищений відсоток вітамінів. Вихід соку з овочів і плодів становить 50...65% від маси сировини залежить від виду і сорту, умов вирощування, термінів і умов зберігання плодовоовочевої продукції. Щоб отримати готовий продукт гармонійного смаку, беруть соки з високою і низькою кислотністю. Кількість соку, який додається до основного, не повинна бути більшою за 35%. Перший і важливий показник якості плодів і овочів, який включений в багато ДСТУ - вміст в них сухих розчинних речовин. Кількість сухих речовин в овочах і

фруктах також залежить від виду і сорту, умов вирощування та зберігання плодоовочевої сировини і коливається в межах 7...15%.. 4.3 4.3  
Експериментальна частина

Визначення виходу соку з овочів і яблук, органолептична оцінка його якості; визначення вмісту розчинних сухих речовин соку за допомогою рефрактометра.

### **Сировина, матеріали та обладнання**

Яблука, морква, гранат, апельсини, гарбуз, соковижималка, рефрактометр, мірні циліндри, ножі, ваги, склянки, тази для миття овочів і фруктів.

### **Хід роботи**

*1. Інспектування сировини.* Спочатку проводять аналіз якості сировини для

приготування соку. Овочі і плоди повинні відповідати вимогам діючих стандартів: не повинні бути підморожені, механічно пошкодженими, ураженими цвілью, гниллю та іншими захворюваннями.

*2. Миття сировини.*

*3. Зважування сировини.* На вагах зважують з точністю до 0,01 г зразки моркви та яблук в 2-кратній повторності масою в середньому по 500 г кожен.

*4. Очищення сировини.* Овочі очищують від шкірки, у яблук проводять очищення шкірки і насінневого гнізда і на вагах зважують відходи, отримані в процесі підготовки сировини. Проводять їх перерахунок у відсотках і отримані цифри заносять до таблиці 5.1.

*5. Вилучення соку.* На соковижималці отримують сік кожного зразка фруктів чи овочів і зважують його разом з попередньо зваженою тарою; розраховують вихід соку в грамах і відсотках, отримані результати заносять в таблицю 5.1.

*6. Визначення вмісту сухих речовин.* Для визначення вмісту сухих речовин в соку овочів і яблук знайомляться з роботою лабораторного рефрактометра (рисунок 5.1), на якому і визначають вміст сухих речовин в отриманих соках.

За допомогою рефрактометра можна визначити вміст сухих речовин у плодах і ягодах; концентрацію цукрового сиропу під час варіння варення, джему і в процесі приготування компотів; кінець варіння продуктів за концентрацією сухих речовин; кількість сухих речовин у готовому продукті.

Принцип визначення сухих речовин ґрунтується на визначенні показника заломлення світла в залежності від концентрації розчину. Шкала рефрактометра градуйована за сахарозою. Тому в цукровому сиропі рефрактометром визначають фактичну концентрацію цукру. У всіх інших випадках визначають сумарну концентрацію всіх речовин, які знаходяться в розчині.

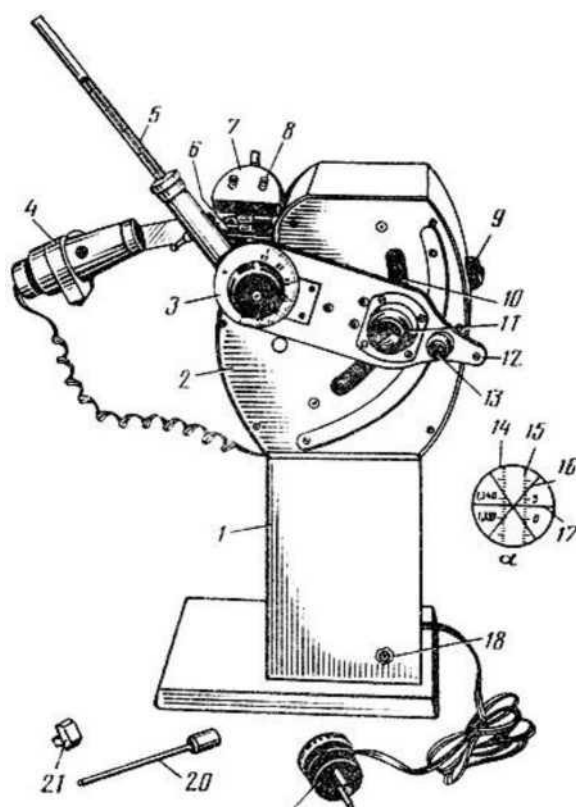
Порівняно точно можна визначити вміст цукру в сиропі компотів та варення, оскільки тут міститься в основному цукор, домішка інших розчинних речовин (кислоти, мінеральні речовини) є незначною. У віджатому соку плодів і ягід, крім цукрів, містяться й інші розчинні речовини. Їх кількість залежить від особливостей хімічного складу сировини.

Тому рефрактометром визначають концентрацію сухих розчинних речовин, а вміст цукрів або загальна кількість сухих речовин (сухий залишок) приблизно можна визначити за допомогою перевідних коефіцієнтів. У сухий залишок входять і нерозчинні речовини, які рефрактометр не враховує.

У консервній промисловості широко використовується харчовий рефрактометр РПЛ-3 і рефрактометри марки УРЛ (універсальний рефрактометр лабораторний). Принцип роботи рефрактометрів РПЛ-3 і УРЛ є однаковим.

Перед початком роботи перевіряють положення нуля-пункту приладу за дистильованою водою за температури 20°C. Відкривають верхню камеру (рисунок 4.1) і дистильованою водою промивають поверхню верхньої і нижньої призми, а потім насухо протирають призми чистою льняною серветкою або рушником. Піпеткою або оплавленим кінцем скляної палички наносять на площину вимірювальної призми (нижня камера) дві-три краплі дистильованої води і закривають верхню камеру. У вікно верхньої камери направляють промінь світла освітлювача і рукоятку 13 з окуляром 11 опускають у нижнє положення до тих пір, поки в полі зору не з'явиться межа світлотіні, а перехрестя сітки 16 не збігається з межею світлотіні.

Якщо прилад відрегульований правильно, то межа світлотіні і перехрестя повинні поєднуватися з нульовим діленням шкали сухих речовин, а показник заломлення дорівнює 1,33299. У випадку відхилення від цих значень межу світлотіні і перехрестя сітки поєднують з нулем за допомогою регулювального гвинта. Для цього відкривають пробку 9 і ключем 20 обертають регулювальний гвинт вправо або вліво до суміщення межі світлотіні і перехрестя сітки з нульовим діленням шкали сухих речовин. Після регулювання призму витирають насухо.





### Рисунок 5.1 - Лабораторний рефрактометр УРЛ:

- а - вид через окуляр; 1 - основа; 2 - корпус; 3 - шкала і гвинт компенсатора;  
 4 - освітлювач; 5 - термометр; 6 - нижня камера; 7 - верхня камера;  
 8 - штуцер; 9 - пробка, що закриває регулювальний гвинт;  
 10 - шкала показника заломлення і відсотка сухих речовин (за сахарозою);  
 11 - окуляр; 12 - рукоятка; 13 - механізм налаштування;  
 14 - шкала показника заломлення; 15 - шкала відсотків сухих речовин (за сахарозою);  
 16 - перехрестя сітки; 17 - межа світлотіні;  
 18 - вимикач електромережі; 19 - електровилка; 20 - ключ для регулювального гвинта установки нуль-пункту; 21 - гумова пробка для вікна призми

Всі основні, найбільш крихіткі частини рефрактометра поміщені в круглу металеву коробку. Назовні виступають поверхні призми, довгасте віконце, позаду якого розташована шкала окуляр. Верхня призма закріплена на шарнірі і може відкидатися вгору за допомогою ручки. Висвітлюють призми дзеркалом. Цим дзеркалом пучок променів направляється у верхнє прямокутний отвір. На металевій коробці є також важіль, з'єднаний з окуляром, а всередині коробки - з компенсатором, що усуває світлорозсіювання.

#### **Техніка роботи з лабораторним рефрактометром**

Відкинувши верхню призму, поміщають на нижню призму дві краплі соку. Потім верхню призму опускають і на призми дзеркалом наводять пучок світла. Спостереження ведеться через окуляр, який попередньо встановлюється на фокус. Пересуваючи важіль з вгору або вниз, домагаються отримання різкої межі між світлою і темною частинами поля зору. Якщо пучок світла від дзеркала падає через верхній отвір, то затемненій буде нижня половина поля зору; якщо світло падає через нижній отвір, то навпаки. У окуляр видно дві шкали рефрактометра. З правого боку знаходиться шкала з поділками від 0 до 95%, причому від 0 до 50% є ділення в 1/5%, а від 50 до 95% - в 1/10%. З лівого боку розташована шкала, на якій нанесені показники заломлення від 1,3 до 1,54%.

Показники знімаються за допомогою горизонтальної лінії з трьох штрихів, кінці якої перетинають обидві шкали. Піднімаючи або опускаючи окуляр, поєднують цю лінію з кордоном між світлою і темною частинами поля зору і прочитують зазначені лінією цифри на шкалі праворуч.

7. Одержані дані по всім зразкам соку вносять в таблицю і аналізують вміст сухих речовин соку, отриманого з різної сировини.

Органолептичну оцінку соку моркви та яблук (запах, колір, смак) проводять за всіма повтореннями і варіантами, оцінюючи її за п'ятибальною системою. Одержані результати заносять в таблицю 5.1.

Таблиця 5.1 - Результати одержання соку з овочів і яблук

Сировина	Маса продукту		Відходи		Вихід соку		Вміст сухих речовин, %
	До очищення, г	Після очищення, г	г	%	г	%	
Яблуко							
Апельсин							
Гарбуз							
Морква							
Гранат							

### 8. Купажування соків

Деякі соки через свою надмірну екстрактивність, кислотність або цукристість не можна використовувати як прохолоджувальні та спраготамуючі напої. Для вирівнювання надмірних показників, створення оптимальних органолептичних властивостей або збалансування хімічного складу проводять купажування - змішування соків з різними якісними характеристиками. Завдяки цьому покращуються показники кислотності, вмісту цукрів, вмісту мінеральних й азотистих речовин, поліпшується інтенсивність забарвлення, смак, аромат тощо.

Купажі дуже поширені, їх отримують, додаючи до основного соку соки інших видів сировини, а також інші компоненти - цукор, сіль, органічні кислоти, прянощі, ароматичні речовини тощо. Іноді купажують соки або пюре з різних сортів одного й того самого виду сировини, що відрізняються своїми якісними характеристиками.

9. *Розрахунок теоретичних задач.* До початку виконання роботи з купажування соків кожен студент робить розрахунки двох теоретичних задач, наведених у роботі (варіант задач співпадає з порядковим номером в деканатському списку).

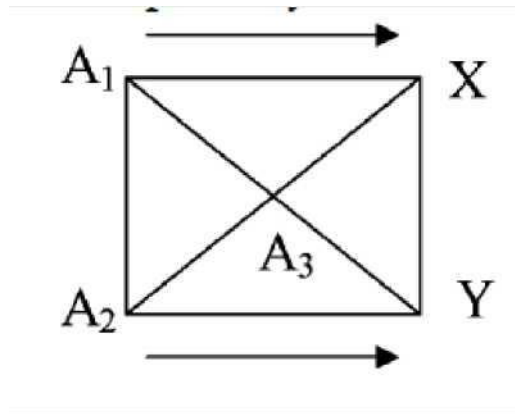
### 10. Приготування купажних напоїв (соків) на основі плодкових соків.

Підгрупа студентів ділиться на бригади, кожна з яких отримує індивідуальне завдання на приготування купажних напоїв (соків) на основі плодкових соків, цукрового сиропу і лимонної кислоти (за потреби її внесення).

Купажування соків проводять за розрахунком сухих речовин.

### **Розрахунок рецептур напоїв заданого складу.**

Для розрахунку заданої рецептури під час купажування соків з різною масовою часткою сухих речовин (цукрів) чи органічних кислот використовують мнемонічне правило прямокутника або квадрата.

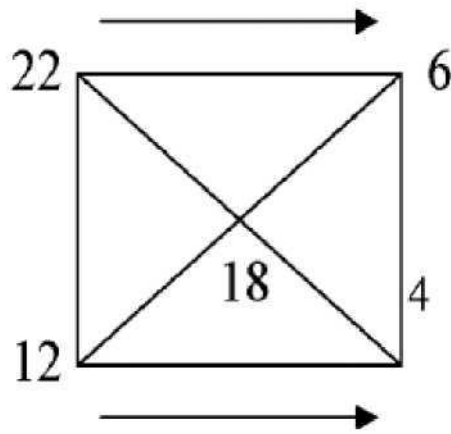


Згідно з цим правилом у верхньому лівому кутку прямокутника  $A_1$  записують більшу концентрацію сухих речовин (цукрів) компонентів, які будуть змішуватись, а в лівому нижньому куті  $A_2$  - меншу. На перетині діагоналей позначають потрібну концентрацію готового соку  $A_3$ . У результаті віднімання по діагоналі отримуємо необхідне співвідношення купажування соків в частинах, тобто:

$A_1 - A_3 = Y$  (частин соку з меншою концентрацією);

$A_3 - A_2 = X$  (частин соку з більшою концентрацією).

Приклад розрахунку 1. Скільки яблучного і виноградного соку з масовою часткою сухих речовин відповідно 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 яблучного соку і шість частин 22 %-ного виноградного соку. Це становитиме десять частин купаженого соку, маса якого - 50 кг. Тоді на одну частину приготовленого соку припадає 5 кг. До складу купаженого соку потрібно ввести:  $5 \cdot 4 = 20$  кг 12 %-ного яблучного соку і  $5 \cdot 6 = 30$  кг 22 %-ного виноградного соку.

Перевірка.  $(12 \cdot 20) + (22 \cdot 30) = 50 \cdot 18$ , звідки  $18\%$ .

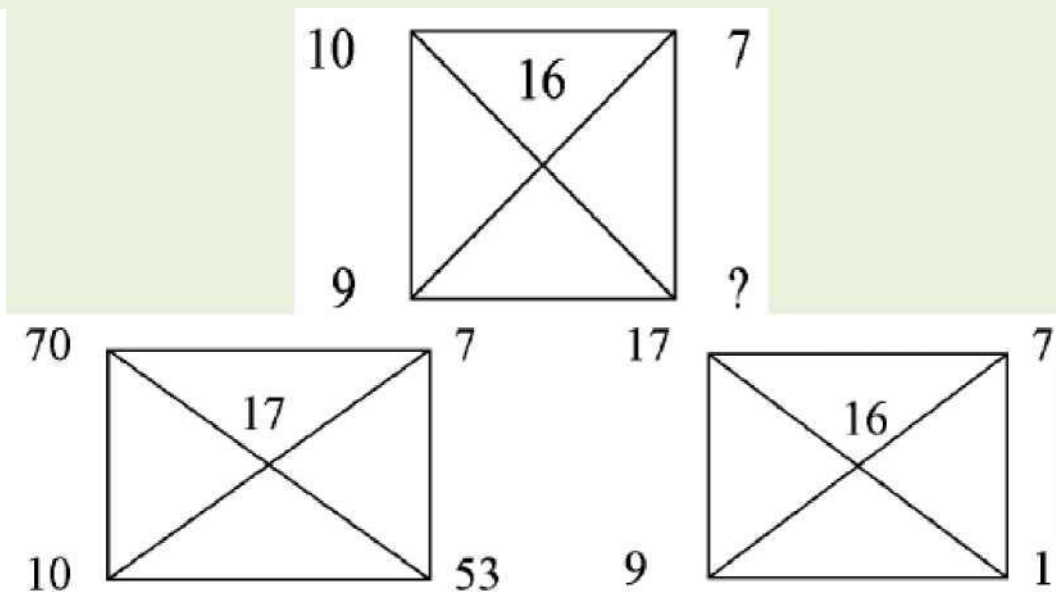
Приклад розрахунку 2. Скільки 70 %-ного цукрового сиропу потрібно додати до яблучного соку з масовою часткою сухих речовин 9 % і

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, будемо 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.  $10,2 \cdot 70 + 77,3 \cdot 10 + 12,5 \cdot 9 = 100 \cdot A4$ , звідки  $A4 = 16$  %, де  $A4$  - концентрація сухих речовин у готовому продукті.

11. *Визначення органолептичних показників.* Купажовані соки дегустують і дають їм оцінку за смаком і запахом. Дані заносять в таблицю 5.2.

12. *Визначення вмісту розчинних сухих речовин у вихідних зразках соків (за рефрактометром і теоретично).* Дані заносять в таблицю 5.2.

Таблиця 5.2 - Результати досліджень купажованих соків

№ п/п	Інгредієнти соків	Маса		Загальна маса соку, г	Вміст сухих речовин, %	Масова частка титрованих кислот (у перерахунку на лимонну кислоту), %	Оцінка бали
		г	%				
1	Яблуко Апельсин Гарбуз						
2	Яблуко Апельсин Морква						
3	Яблуко Апельсин Гранат						

Приблизну мінімальну масову частку розчинних сухих речовин («число Брікс») для купажованих відновлених соків  $W_{с.р.}$  у відсотках обчислюють:

- для соків без добавок за формулою:

$$W_{с.р.} = \frac{m_1W_1 + m_2W_2 + \dots + m_nW_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$

де  $m_n$  - вміст відповідного виду відновленого соку в об'ємній частці соку

згідно з рецептурою, %;

$w_n$  - мінімальна масова частка розчинних сухих речовин («число Брікс») відповідного виду соку.

- для соків з доданням цукрів за формулою:

$$W_{c.p.} = \frac{m_1W_1 + m_2W_2 + \dots + m_nW_n + CW_c}{m_1 + m_2 + \dots + m_n + C}$$

де  $m_n$  - вміст відповідного виду соку в об'ємній частці соку згідно з рецептурою, %;

$c$  - вміст цукру згідно з рецептурою, %;

$w_c$  - масова частка розчинних речовин у цукрі, %.

### Задачі з розрахунку купажних напоїв

#### Варіант 1

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 %).

#### Варіант 2

1. Скільки виноградного (16 %) і яблучного (9 %) соків треба змішати, щоб отримати 700 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 12 %?

2. Скільки яблучного (11 %) і кизилового (8 %) соків та цукрового сиропу (60 %) треба змішати, щоб одержати 1200 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 14 %? (Проміжний купаж для розрахунків -20 %).

#### Варіант 3

1. Скільки виноградного (17 %) і яблучного (10 %) соків треба змішати, щоб отримати 700 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 14 %? 2.

Скільки яблучного (10 %) і журавлиного (6 %) соків та цукрового сиропу (60 %)

треба змішати, щоб одержати 1400 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 15 %? (Проміжний купаж для розрахунків -20 %).

#### Варіант 4

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

2. Скільки 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 -20 %).

#### Варіант 5

1. Скільки виноградного (18 %) і яблучного (11 %) соків треба змішати, щоб отримати 700 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 115 %?

2. Скільки яблучного (8 %) і малинового (7 %) соків та цукрового сиропу (60 %) треба змішати, щоб одержати 1200 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 15 %? (Проміжний купаж для розрахунків -20 %).

Варіант 6

1. Скільки виноградного (16 %) і яблучного (10 %) соків треба змішати, щоб отримати 600 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 12 %? 2. Скільки виноградного (15 %) і полуничного (8 %) соків та цукрового сиропу (50 %) треба змішати, щоб одержати 2200 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 20 %? (Проміжний купаж для розрахунків -30 %).

Варіант 71. Скільки виноградного (19 %) і яблучного (11 %) соків треба змішати, щоб отримати 800 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 14 %? 2. 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 %).

Варіант 8

1. Скільки виноградного (19 %) і яблучного (12 %) соків треба змішати, щоб отримати 700 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 15 %?

2. Скільки виноградного (16 %) і кизилового (7 %) соків та цукрового сиропу (50 %) треба змішати, щоб одержати 2300 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 20 %? (Проміжний купаж для розрахунків -30 %).

Варіант 9

1. Скільки виноградного (16 %) і яблучного (10 %) соків треба змішати, щоб отримати 700 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 12 %? 2. Скільки виноградного (18 %) і полуничного (9 %) соків та цукрового сиропу (50 %) треба змішати, щоб одержати 2100 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 22 %? (Проміжний купаж для розрахунків -30 %).

Варіант 10

1. Скільки виноградного (17 %) і яблучного (11 %) соків треба змішати, щоб отримати 600 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 14 %?

2. Скільки виноградного (19 %) і суничного (7 %) соків та цукрового сиропу (50 %) треба змішати, щоб одержати 2300 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 25 %? (Проміжний купаж для розрахунків -30 %).

Варіант 11

1. Скільки виноградного (20 %) і яблучного (10 %) соків треба змішати, щоб отримати 1000 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 15 %?

2. Скільки виноградного (15 %) і малинового (9 %) соку та цукрового сиропу (50 %) треба змішати, щоб одержати 2200 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 20 %? (Проміжний купаж для розрахунків -30 %).

Варіант 12

1. Скільки виноградного (20 %) і яблучного (11 %) соків треба змішати, щоб отримати 900 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 15 %?

2. Скільки виноградного (15 %) і яблучного (11 %) соків та цукрового сиропу (55 %) треба змішати, щоб одержати 1900 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 20 %? (Проміжний купаж для розрахунків -30 %).

#### Варіант 13

1. Скільки виноградного (20 %) і яблучного (12 %) соків треба змішати, щоб отримати 800 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 16 %?

2. Скільки виноградного (15 %) і яблучного (12 %) соків та цукрового сиропу (55 %) треба змішати, щоб одержати 1800 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 22 %? (Проміжний купаж для розрахунків -30 %).

#### Варіант 14

1. Скільки виноградного (19 %) і яблучного (12 %) соків треба змішати, щоб отримати 700 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 15 %?

2. Скільки виноградного (18 %) і полуничного (11 %) соків та цукрового сиропу (48 %) треба змішати, щоб одержати 1900 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 20 %? (Проміжний купаж для розрахунків - 30 %).

#### Варіант 15

1. Скільки виноградного (19 %) і яблучного (10 %) соків треба змішати, щоб отримати 900 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 15 %?

2. Скільки виноградного (20 %) і полуничного (8 %) соків та цукрового сиропу (60 %) треба змішати, щоб одержати 2200 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 22 %? (Проміжний купаж для розрахунків -30 %).

#### 5.4 Контрольні питання

1. Перерахуйте асортимент овочевих соків.
2. Який асортимент плодово-ягідних соків?
3. Яким способом визначається кількість розчинних сухих речовин в соку?
4. Залежать від їх кількості показники якості соку? Які це показники?
5. Який середній відсоток виходу соку з плодів і овочів?
6. Що таке купажовані соки і для чого їх готують?

## 4. Практичне заняття

### ТЕМА: Технологічні розрахунки у консервному виробництві

**МЕТА:** Ознайомлення з методами розрахунку консервної продукції в умовних банках, виходу консервної продукції з різноманітних видів сировини, норм витрат сировини і матеріалів на виробництві консервів.

#### 4.1. МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ КОНСЕРВНОЇ ПРОДУКЦІЇ В УМОВНИХ БАНКАХ

Консервовані продукти випускають в металевій, скляній, полімерній, дерев'яній і картонній тарі, яка крім того різниться за формою, розмірами і



місткістю. Враховуючи різноманітність тари, що застосовується для консервування продуктів, а також для зручності планування, обліку і звітності прийнята система обчислення консервованої продукції в облікових одиницях.

Одиницями обчислення консервної продукції є облікові або умовні банки, а також масові одиниці - кілограми або тонни (для солоної, квашеної, замороженої продукції, сушених фруктів, овочів і різноманітних напівфабрикатів).

Для обчислення готової продукції в облікових одиницях застосовують два види умовних банок: об'ємну і масову.

Умовна об'ємна банка - це жерстяна банка № 8 місткістю 353,4 мл.

Умовна масова банка містить 400 г продукту.

В об'ємних умовних банках обліковують усі види консервів, вироблених з фруктів, овочів, м'яса, риби, молока.

У масових умовних банках обліковують варення, джеми, повидло, желе, маринади, фруктові та овочеві соки, соуси, пюре.

Для визначення кількості об'ємних умовних банок в тій чи іншій тарі необхідно повний об'єм цієї тари розділити на 353,4 мл. Для визначення масових умовних банок необхідно масу продукту розділити на 400 г.

При обліку умовних банок для консервованої продукції обов'язково роблять перерахунок на 12% сухих речовин. У випадку концентрованого томатного соку перераховують на 5 % сухих речовин.

Перерахунок в умовні банки здійснюється за формулою:

$$n_{yb} = G_n C_n / C_{yb} \cdot 0,4, \quad (4.1.1)$$

де  $n_{yb}$  - кількість умовних банок, шт.;  $G_n$  - маса концентрованого соку, кг;  $C_n$  - концентрація концентрованого продукту, %;  $C_{yb}$  - концентрація продукту в умовних банках, % (12 % або 5 %).

Концентровані фруктові продукти (пасти, соуси, соки) переводять в умовні банки, помноживши масову одиницю (0,4 кг) концентрованого продукту на коефіцієнт, який залежить від вмісту сухих речовин (табл. 4.1).

**Таблиця 4.1.** Коефіцієнт переведення масової одиниці в умовні банки

Найменування продукту	Вміст сухих речовин, %	Коефіцієнт
Фруктовий соус	32	1,5
Фруктова паста	18	1,5
	25	2,0
	30	2,5
Сік мандариновий	45	4,5
Сік яблучний	55	5,0

Для зручності і швидкого перерахунку фізичних банок в умовні і

навпаки для кожного виду жерстяної і скляної тари визначені перевідні об'ємні коефіцієнти (таблиці 41.2, 41.3). Для переведення фізичних банок в умовні необхідно їх кількість помножити на відповідний коефіцієнт, для переведення умовних банок у фізичні - кількість умовних банок поділити на коефіцієнт.

**Таблиця 4.2.** Банки металеві для консервів

Номер банки	Форма банки	Місткість банки, мл	Коефіцієнт переведення фізичних банок в умовні	Номер банки	Форма банки	Місткість банки, мл	Коефіцієнт переведення фізичних банок в умовні
1	Циліндрична	96	0,295	41	Циліндрична	404	1,154
2	—	175	0,500	42	—	442	1,263
3	—	250	0,707	43	—	443	1,263
5	—	240	0,710	44	—	566	1,611
6	—	269	0,765	45	—	767	2,191
7	—	316	0,894	46	—	2060	5,890
8	—	353	1,000	47	—	476	13,600
9	—	364	1,030	48	—	951	27,185
11	—	473	1,352	16	Прямокутна	101	0,285
13	—	889	2,515	17	—	159	0,450
14	—	302	8,545	18	—	245	0,700
15	—	876	24,914	28	—	54	0,152
20	—	153	0,425	29	—	218	0,617
21	—	129	0,358	32	—	320	0,905
22	—	139	0,400	49	—	160	0,457
23	—	191	0,565	50	—	230	0,657
24	—	93	0,266	51	—	230	0,657
34	—	69	0,197	52	—	325	0,906
35	—	96	0,295	19	Овальна	235	0,665
36	—	137	0,400	54	—	220	0,632
37	—	148	0,423	31	Еліптична	230	0,650
39	—	213	0,592	33	—	430	1,230

40	—	222	0,634	53	—	106	0,303
				55	—	260	0,743

Таблиця 4.3. Скляна консервна тара

Вид тари	Місткість банок, мл		Коефіцієнт переведення банок	
	номінальна	повна	з фізичних в умовні	з умовних у фізичні
Банка	200	22517	0,612	1,634
	350	385110	1,000	1,000
	500	560115	1,530	0,654
	1000	1030120	2,830	0,353
Бутель	2000	2080130	5,660	0,176
	3000	3200150	8,480	0,118
	10000	100001150	28,300	0,035
Пляшка	200	215+7	0,500	2,000
	500	520110	1,250	0,800

Для переведення в умовні банки продукції, яку обліковують за масовим перевідним коефіцієнтом, необхідно знати масу нетто продукту в кожному фасуванні, а для концентрованих томат-продуктів, соків, фруктових пюре, крім цього, - ще і фактичний вміст сухих речовин у готовому продукті.

У технологічних інструкціях для багатьох консервів рецептура і норми витрат сировини і матеріалів наведені на 1 т готового продукту. Для перерахунку 1 т консервів в умовні банки застосовують різні методи в залежності від того, яка умовна банка (масова чи об'ємна) прийнята для даного виду консервів. Для таких консервів як томат-продукти, фруктові і овочеві соки, маринади, повидло, джеми та інші, за умовну банку прийняли масу в 400 г. Перерахунок проводять шляхом ділення 1000 кг консервів на 0,4 кг. У випадку концентрованої продукції враховують вміст сухих речовин в умовній банці 12 %, а для концентрованого томатного соку 5 %.

Один з способів перерахунку 1 т консервів в об'ємні умовні банки полягає в тому, що масу нетто продукту фізичної банки ділять на встановлений для неї перевідний коефіцієнт, після чого 1000 кг ділять на одержану масу умовної банки.

Норму витрат сировини і матеріалів на 1 т консервів перераховують на одну тисячу умовних банок за формулами:

$$H_{y\delta} = G_{mk} M / 1000K; \quad (4.1.2)$$

$$H_{y\delta} = G_{mk} M', \quad (4.1.3)$$

де  $N_{y\delta}$  - норма витрат на 1 тис. умовних банок, кг;  $G_{mk}$  - норма витрат на 1 т консервів, кг;  $M$  - маса нетто тисячі фізичних банок, кг;  $K$  - перевідний коефіцієнт для даної фізичної банки, кг;  $M'$  - маса нетто однієї умовної банки, кг.

У тих випадках, коли норми витрат сировини і матеріалів визначені для 1 т готового продукту, а необхідно перерахувати їх на 1 туб консервів, для яких маса умовної банки дорівнює 400 г, треба масу продукту за рецептурою поділити на 1000 і помножити на 400. Але простіше відразу масу продукції за рецептурою ділити на 2,5.

**Приклад 4.1.1.** Вироблено 4,8 т томат-пасти з вмістом сухих речовин 20 %. Визначити, якій кількості масових умовних банок це відповідає.

Розв'язок

З урахуванням того, що маса умовної банки - 400 г, а вміст сухих речовин у ній - 12 %, кількість умовних банок за формулою (4.1.1):

$$N_{y\delta} = \frac{4800 \cdot 20}{0,4 \cdot 12} = 20000 \text{ шт.}$$

**Приклад 4.1.2.** Перевести в умовні банки 1000 фізичних скляних банок фруктових компотів. Місткість фізичної банки - 1000 мл.

Розв'язок

Перевідний коефіцієнт для скляної банки місткістю 1000 мл дорівнює 2,83 (табл. 41.3), тоді число умовних банок:

$$n_{y\delta} = 10000 - 2,83 = 28300 \text{ шт.}$$

**Приклад 4.1.3.** Розрахувати норму свіжих кабачків на тисячу умовних банок "Ікра кабачкова", яка розфасована в жерстяні банки №12. Норма витрат свіжих кабачків на 1 т ікри становить 1555,2 кг. Маса нетто жерстяної банки -- 545 г.

Розв'язок

Для жерстяної банки № 12 перевідний коефіцієнт становить 1,598 (табл. 41.2).

Норму витрат сировини на 1 тис. умовних банок визначимо за формулою (41.2):

$$N_{y\delta} = 1555,2 - 545 / (1000 \cdot 1,598) = 530,4 \text{ кг,}$$

або за формулою (4.1.3):

$$Y_{y\delta} = 1555,2 - 0,34105 = 530,4 \text{ кг,}$$

де 0,34105 кг - маса умовної банки:

$$545 / 1,598 = 341,05 \text{ г.}$$

**Приклад 41.4.** Перевести 100 туб концентрованого томатного соку,

який містить 40 % сухих речовин, у фізичні жерстяні банки № 14. Маса соку в одній банці становить 3,5 кг.

#### Розв'язок

Маса сухих речовин у 100 000 умовних банок становить  $100000 \cdot 0,4 \cdot 5$ .  
Маса сухих речовин в  $n$  фізичних банок буде  $p_{\text{фб}} = 40 \cdot 3,5$ .

З матеріального покомпонентного балансу:

$$\frac{100000 \cdot 0,4 \cdot 5}{40 \cdot 3,5} = 1428 \text{ шт}$$

### 4.2. РОЗРАХУНКИ ВИХОДУ КОНСЕРВНОЇ ПРОДУКЦІЇ З РІЗНОМАНІТНИХ ВИДІВ СИРОВИНИ

Термін “Вихід готової продукції” є одним з основних для виробництва консервної продукції. Однак цей термін - неоднозначний. Вихід продукту може бути визначений як маса (об'єм) готового продукту, яка перерахована в умовні банки. В деяких випадках вихід визначають як відношення норми витрат сировини до її фактичних витрат.

Розрахунок виходу консервної продукції роблять, виходячи з:

- вмісту сухих речовин в сировині і готовому продукті;
- рецептурної закладки різних видів сировини і матеріалів;
- вмісту вологи в сировині і готовому продукті.

Для розрахунку виходу за вмістом сухих речовин треба скласти рівняння покомпонентного матеріального балансу:

$$G_c \cdot C_c = G_r \cdot C_r + G_{\text{від}} \cdot C_{\text{від}} + G_c \cdot C_c \cdot 0,01 \cdot g, \quad (4.2.1)$$

звідки вихід готового продукту в масовому (об'ємному) вигляді:

$$G_r = \frac{G_c \cdot C_c - G_{\text{від}} \cdot C_{\text{від}} - G_c \cdot C_c \cdot 0,01 \cdot g}{C_r}, \quad (4.2.2)$$

де  $G_c, G_r, G_{\text{від}}$  - маса (об'єм) сировини, готового продукту<sup>7</sup> і відходів відповідно, кг (л, м<sup>3</sup>);  $C_c, C_r, C_{\text{від}}$  - вміст сухих речовин у сировині, готовому продукті і відходах відповідно, %;  $g$  - виробнича витрата сухих речовин, %.

При орієнтовних розрахунках виробничими витратами нехтують, або підсумовують відходи і витрати сировини у процентах до початкової маси сухих речовин у сировині. У цьому випадку з загальної кількості сировини в готовий продукт перейде  $G_c$  (кг) за мінусом кількості відходів і витрат, тобто

$$G_c - C_c \cdot p/100, \text{ або } G_c (1-p/100),$$

де  $p$  - сумарні відходи і витрати сировини, % до початкової маси

сировини.

Вміст сухих речовин (кг) розраховуємо за формулою:

$$G_c = (1 - 0,01p) \cdot C_c / 100.$$

Та сама кількість сухих речовин міститься і в невідомій нам кількості готового продукту  $G_r$  (кг) з вмістом у ньому  $C_r$  % сухих речовин.

Отже,

$$G_c (1 - 0,01p) \cdot C_c / 100 = G_r C_r / 100,$$

звідки

$$G_r = \frac{G_c(1-0,01p) C_c}{C_r} \quad (4.2.3.)$$

Для визначення виходу готового продукту в умовних банках  $n_{yb}$  потрібно масовий вираз виходу  $G_r$  з вмістом сухих речовин  $C_r$  % перевести на вміст сухих речовин, прийнятий для умовних банок, тобто 12 % (5 %), і поділити цю кількість на масу умовної банки - 0,4 кг:

$$n_{yb} = \frac{G_r C_r}{12 \cdot 0,4}$$

або

$$n_{yb} = G(1 - 0,01p) C_c / 12 \cdot 0,4. \quad (42.4)$$

У тих випадках, коли необхідно окремо врахувати витрати на виробництві і відходи, для визначення масового виходу продукту використовують вираз витрат і відходів у вигляді складних процентів. Тоді кількість сировини, що перейшла в готовий продукт:

$$G_c - G_c \cdot 0,01p_1 - (G_c - G_c \cdot 0,01p_1) \cdot 0,01p_2 = \\ = G_c(1 - 0,01p_1)(1 - 0,01p_2),$$

де  $p_1$  - витрати сировини, %;  $p_2$  - виробничі відходи, %.

Формула (4.2.3) перетворюється до вигляду:

$$G_r = G_c(1 - 0,01p_1)(1 - 0,01p_2) C_c / C_r. \quad (4.2.5)$$

Аналогічно міркуючи, одержують розрахункову формулу для визначення виходу концентрованих томат-продуктів із свіжих помідорів з урахуванням відходів з сокового екстрактора:

$$G_r = G_c (1 - 0,01p_1)(1 - 0,01p_2) \frac{C_c}{C_r} + \\ + G_{\text{від}} (1 - 0,01p_3)(1 - 0,01p_1) \frac{C_{\text{від}}}{C_r}. \quad (42.6)$$

Іноді вихід концентрованих томат-продуктів визначають як відношення, виражене у процентах норми витрат сухих речовин у сировині до їх фактичних витрат:

$$\phi = M_c \cdot C_n \cdot 100 / G_\phi C_\phi, \quad (4.2.7)$$

де  $\phi$  - вихід продукту з сировини, %;  $C_n$  - вміст сухих речовин у помідорах, передбачений нормою, %;  $C_\phi$  - вміст сухих речовин у фактично витрачених помідорах, %;  $G_\phi$  - норма витрат помідорів на тисячу умовних банок, кг.

При визначенні виходу овочевих, фруктових, риблих або м'ясних консервів в умовних і фізичних банках виходять з заданої кількості сировини, відомої рецептури й відомих відходів і витрат сировини.

Припустимо, що за рецептурою у фізичну банку треба закласти  $m$  кг підготовленої сировини; відходи і витрати в процесі підготовки цієї сировини склали  $p$  (%). Якщо масу непідготовленої сировини прийняти за 100 %, то її масу визначають із такої пропорції:

$$\begin{array}{l} G_{\phi.б.} - 100\% \\ m \quad \quad \quad -(100-p)\% \end{array} \quad \quad \quad \begin{array}{l} G_{\phi.б.} = \frac{m \cdot 100}{100-p} \end{array}$$

Тоді вихід консервів у фізичних банках:

$$n_{\phi.б.} = \frac{G_c}{m \cdot 100 / (100 - p)} = \frac{G_c (100 - p)}{m \cdot 100}. \quad (4.2.8)$$

При розрахунках виходу деяких консервів за рецептурою беруть до уваги вміст сухих речовин не тільки в основній сировині, а й у матеріалах, які йдуть на виготовлення консервів. Розглянемо це на прикладі визначення виходу повидла в масовому вираженні та в умовних банках.

Кількість сухих речовин, що надходить в апарат з пюре -  $G_n \cdot C_n / 100$ , з цукром -  $(G_c \cdot C_c / 100$ . Отже, всього сухих речовин надійде в апарат:

$$\begin{array}{l} G_n \cdot C_n / 100 + G_c \cdot C_c / 100, \\ \text{вийде з апарата} \quad G_{пов} \cdot C_{пов} / 100. \end{array}$$

Отже, вихід повидла в масовому виразі:

$$G_{пов} = \frac{G_n C_n + G_c C_c}{C_{пов}}. \quad (4.2.9)$$

Вихід повидла в умовних банках:

$$n_{у.б.} = \frac{C_{пов}}{0,4}.$$

У технології консервування при обжаренні, підсушенні, в'яленні, коптінні, сушінні та інших процесах визначають вихід продукту за вмістом у ньому вологи до і після протікання технологічного процесу. У цьому випадку



масовий вихід продукту визначають з рівняння матеріального балансу, складеного за вмістом сухих речовин до і після процесу:

$$G_c (100 - W_c) / 100 = G_r (100 - W_r) / 100,$$

звідки

$$G_r = G_c (100 - W_c) / (100 - W_r). \quad (4.2.10)$$

**Приклад 4.2.1.** На варіння надійшло 5000 л томатної пульпи з вмістом сухих речовин 5 %. Після варіння вміст сухих речовин склав 20 %. Визначити масовий вихід 20 % томату. Густина 20 % томату - 1,085 кг/л .

Розв'язок

Об'ємний вихід визначимо за формулою (4.2.1), спростивши її:

$$V_T = 5000 \cdot 5 / 20 = 1250 \text{ л.}$$

Масовий вихід:

$$G_T = 1250 \cdot 1,085 = 1356 \text{ кг.}$$

**Приклад 4.2.2.** Визначити вихід томатної пасти, що містить 30 % сухих речовин, у масовому виразі та в умовних банках, одержаної з 60 т сировини з вмістом у ній 5 % сухих речовин, якщо витрати сухих речовин на виробництві становлять 5 %, а відходи (шкірка, насіння) - 4 %.

Розв'язок

Згідно з формулою (4.2.5) вихід у масовому виразі буде таким:

$$G_{ТП} = 60(1 - 0,01 \cdot 5)(1 - 0,01 \cdot 4) \cdot 5 / 30 = 9,12 \text{ т.}$$

Вихід томатної пасти в умовних банках:

$$n_{уб} = 60000(1 - 0,01 \cdot 5)(1 - 0,01 \cdot 4) \cdot 5 / (12 \cdot 0,4) = 57000 = 57 \text{ туб.}$$

**Приклад 4.2.3.** Розрахувати в масовому виразі вихід томат- пасти з вмістом сухих речовин 30 % з 50 т свіжих помідорів з доданням 10 т відходів з сокового екстрактора. Вміст сухих речовин в свіжих помідорах - 5 %, у відходах із екстрактора - 5,6 %. Вміст шкірки і насіння у свіжих помідорах - 4 %, у відходах з екстрактора - 11 %. Втрати сухих речовин на виробництві - 5 %.

Розв'язок

Згідно з формулою (4.2.6) маємо:

$$G_{ТП} = 50 \cdot (1 - 0,01 \cdot 5)(1 - 0,01 \cdot 4) \cdot 5 / 30 + 10(1 - 0,01 \cdot 5)(1 - 0,01 \cdot 11) \cdot 5,6 / 30 = 9,18 \text{ т.}$$

Вихід в умовних банках

$$n_{уб} = 9180 \cdot 30 / (12 \cdot 400) = 57,4 \text{ туб}$$

де 400 кг - маса тисячі умовних банок.

**Приклад 4.2.4.** Фактичні витрати сировини на тисячу умовних банок томат-пюре склали 1300 кг. Вміст сухих речовин у сировині - 4,5 %. Норма витрат сировини - 1100 кг, якщо вміст сухих речовин в ній становить 5 %.



Визначити вихід продукції з сировини.

Розв'язок

Скористаємося формулою (4.2.7):

$$\phi = \frac{1100 \cdot 5 \cdot 100}{1300 \cdot 4,5} = 94 \% .$$

**Приклад 4.2.5.** Визначити вихід компоту з 20 т черешні у скляних банках місткістю 500 мл, виходячи з прийнятої рецептури - 389 г плодів на одну банку. Відходи і втрати сировини на виробництві - 10 %. Перевідний коефіцієнт для скляної банки місткістю 500 мл дорівнює 1,53.

Розв'язок

Вихід консервів у фізичних банках визначимо за формулою (4.2.8):

$$n_{\text{фб}} = 20000(100-10)/(0,389 \cdot 100) = 462724 \text{ шт.}$$

Вихід компоту в умовних банках:

$$n_{\text{уб}} = 462724 \cdot 1,53 = 70796 \text{ шт.}$$

**Приклад 4.2.6.** У варильний апарат завантажили 350 кг фруктового пюре, вміст сухих речовин у якому становить 12 %, і 235 кг цукру, вміст сухих речовин у якому - 95,8 %. Визначити вихід повидла в масовому виразі. Вміст сухих речовин у повидлі - 66 %.

Розв'язок

Скористаємося формулою (4.2.9):

$$G_{\text{пов}} = \frac{350 \cdot 12 + 235 \cdot 95,8}{66} = 404,7 \text{ кг}$$

**Приклад 4.2.7.** На обжарення надійшло 2000 кг кабачків з вмістом вологи 94 %. Після обжарення вміст вологи в кабачках становив 80 %, а вміст увібраного жиру - 8 %. Визначити вихід обжарених кабачків.

Розв'язок

Знаменник формули (4.2.10) --  $(100 - W_r)$  - визначає вміст сухих речовин в обжареному продукті. У нашому випадку знаменник треба зменшити на значення увібраного жиру. Тоді формула (4.2.10) матиме такий вигляд:

$$G_{\Gamma} = \frac{G_c(100 - W_c)}{100 - W_{\Gamma} - C_{\text{ж}}} = \frac{2000(100 - 94)}{100 - 80 - 8} = 1000 \text{ кг.}$$

Перевірка. Визначимо масу сухих речовин у 1000 кг обжарених кабачків: 1) надійшло із сировиною  $2000 \cdot 6/100 = 120$  кг; 2) з увібраним жиром  $1000 \cdot 8/100 = 80$  кг. Разом:  $120 + 80 = 200$  кг. Отже волога 1000 кг обжарених кабачків буде  $1000 - 200 = 800$  кг, що становить 80 % до маси обжарених кабачків.

#### 4.3. РОЗРАХУНКИ НОРМ ВИТРАТ СИРОВИНИ І МАТЕРІАЛІВ НА ВИРОБНИЦТВІ КОНСЕРВІВ

На усі види консервів встановлені норми витрат сировини і матеріалів відповідно до технологічних інструкцій. Фактичні витрати сировини і матеріалів на одиницю виробленого продукту можуть відрізнятися від нормативних, бо залежать від якості сировини і матеріалів, а також кількості відходів і виробничих витрат на даному підприємстві. Крім того, кожен вид сировини для виробництва консервів має свої особливості, які повинні бути враховані при розрахунках норм витрат сировини і матеріалів.

Найпростішою є методика розрахунку витрат сировини на умовну банку консервів, до складу яких входить лише один компонент. У цьому випадку, прийнявши норму витрат сировини  $B_{\text{н.с}}$  за 100%, а масу продукту в умовній банці  $m_{\text{у.б}}$  за  $(100 - p)$  %, маємо:

$$B_{\text{н.с}} = \frac{m_{\text{у.б}} \cdot 100}{100 - p}, \quad (43.1)$$

де  $p$  - сумарні відходи і виграти при переробці сировини, %.

Якщо виробничі витрати і відходи на кожній операції технологічного процесу відомі у процентах до маси сировини, що надійшла на дану операцію, норму витрат сировини визначають за формулою:

$$B_{\text{н.с}} = G \cdot 100^n / \prod_{i=1}^n (100 - p_i), \quad (4.3.2)$$

де  $G$  - маса одиниці готової продукції, кг;  $p_i$  — сумарні відходи і виробничі витрати на  $i$ -й операції, %;  $n$  - число операцій.

Коли відходи і виробничі витрати сировини і матеріалів визначені у процентах до їхньої початкової кількості (прості проценти), то їх можна підсумовувати. Якщо ж вони визначені щодо кількості напівпродуктів, які надійшли на кожну операцію (складні проценти), їх підсумовувати не можна.

Методики розрахунку норм витрат сировини і матеріалів багатоконпонентних консервів ґрунтуються на рецептурі. Необхідно знати кількість закладених у банку компонентів або за масою, або за співвідношенням. У цьому випадку формула (4.3.1) перетворюється до вигляду:

$$B_{H.j} = G_j \cdot 100 / (100 - P_j), \quad (4.3.3)$$

де  $j$  - індекс компонента, що закладений у банку;  $B_{H.j}$  - норма витрат  $j$ -го компонента, г;  $G_j$  - маса  $j$ -го компонента, закладеного в банку, г;  $P_j$  - сумарні втрати і відходи  $j$ -го компонента, %.

Для визначення норми витрат сировини на тисячу умовних банок різноманітних соків і паст необхідно знати вміст сухих речовин у сировині, а також значення відходів і втрат на виробництві. Тоді формула (4.3.3) перетворюється до вигляду:

$$B_{HC} = 12 \cdot 400 / (1 - 0,01p) C_c, \quad (4.3.4)$$

де  $B_{HC}$  - норма витрат сировини на 1000 умовних банок консервів, кг; 12 - вміст сухих речовин в умовній банці, %; 400 - маса консервованої продукції у 1000 умовних банок, кг;  $p$  - сумарні відходи і втрати на виробництві, %;  $C_c$  - вміст сухих речовин у сировині, %.

Якщо вихідна сировина (пюре, сік тощо) містить сухих речовин менше 12 %, то її перераховують на 12 % сухих речовин, при цьому кількість цукру залишається без зміни.

За необхідності окремого урахування відходів і втрат формула (4.3.4) перетворюється до такого вигляду:

$$B_{HC} = 12 \cdot 400 / (1 - 0,01p_1)(1 - 0,01p_2) C_c, \quad (4.3.5)$$

де  $p_1$  - втрати сировини, %;  $p_2$  - виробничі відходи, %.

Решта позначень аналогічна позначенням формули (4.3.4).

При розрахунках норми витрат на 1000 умовних банок концентрованого соку у формулі (4.3.5) вказують не 12 % сухих речовин, а 40 %.

Для запобігання зацукровуванню не пастеризованого варення у ньому повинно міститися 30-40 % редукуючих цукрів (інвертний цукор); у пастеризованому варенні - до 50 %. Для досягнення такого вмісту редукуючих цукрів під час приготування у варення додають патоку (до 15 % від маси цукру) у вигляді цукрово-патокового сиропу в передостаннє варіння, або інвертний сироп, приготований із сахарози та лимонної або винної кислоти. Кількість інвертного сиропу розраховують, використовуючи рівняння покомпонентного балансу:

$$C_{II}(100 - W_{II}) = G_{i.c.} (100 - W_{i.c.}),$$

звідки кількість інвертного сиропу, необхідного для заміни патоки, визначають за формулою:

$$G_{i.c.} = G_{II} (100 - W_{II}) / (100 - W_{i.c.}), \quad (4.3.6)$$

де  $G_{II}$  - маса патоки, кг;  $W_{II}$  - вологість патоки, %;  $G_{i.c.}$  - маса

інвертного сиропу, кг;  $W_{i.c.}$  - маса інвертного сиропу, %.

**Приклад 4.3.1.** Розрахувати норму витрат сировини, солі, цукру і лимонної кислоти на 1 туб консервів “Морква гарнірна”.

Співвідношення компонентів у банці при укладенні згідно з інструкцією таке: морква - 60 %, залив - 40 %. Рецепт заливу (у %): цукор - 5; сіль - 0,5; лимонна кислота - 0,25. Маса продукту в умовній банці - 340 г. Сумарні відходи і втрати моркви - 20 %, розсолу - 2 %.

Розв’язок

Формула (4.3.3) дає розрахунок норм витрат сировини на одну умовну банку. Для розрахунку на 1 туб введемо у формулу коефіцієнт 1000:

$$B_{н.м} = 1000 \cdot \frac{340 \cdot 0,6 \cdot 100}{100 - 20} = 255000 \text{ г} = 255 \text{ кг};$$

$$B_{н.ц} = 1000 \cdot \frac{340 \cdot 0,4 \cdot 0,05 \cdot 100}{100 - 2} = 6900 \text{ г} = 6,9 \text{ кг};$$

$$B_{н.с} = 1000 \cdot \frac{340 \cdot 0,4 \cdot 0,005 \cdot 100}{100 - 2} = 690 \text{ г} = 0,69 \text{ кг};$$

$$B_{н.л.к} = 1000 \cdot \frac{340 \cdot 0,4 \cdot 0,0025 \cdot 100}{100 - 2} = 350 \text{ г} = 0,35 \text{ кг}.$$

**Приклад 4.3.2.** Визначити норми витрат помідорів, що містять 5 % сухих речовин, на одержання 80 туб томатної пасти з вмістом сухих речовин 30 %, якщо втрати сухих речовин на виробництві становлять 5 %, а відходи - 4 %. Який масовий вихід томатної пасти при цьому буде?

Розв’язок.

Розв’язок.

1) Норму витрат помідорів визначимо за формулою (43.5):

$$B_{н.п} = \frac{80 \cdot 12 \cdot 400}{(1 - 0,01 \cdot 5)(1 - 0,01 \cdot 4) \cdot 5} = 81632 \text{ кг} \approx 81,6 \text{ т}.$$

2) Масовий вихід томатної пасти

$$G_{т.п.} = 81,6(1 - 0,01 \cdot 5)(1 - 0,01 \cdot 5) \cdot 5 / 30 = 12,4 \text{ т}.$$

Контрольні задачі для самостійної роботи

1. Вироблено 5 т томат-пасти з вмістом сухих речовин 30 %. Визначити, якій кількості масових умовних банок це відповідає.

2. Перевести в умовні банки 50000 скляних банок варення з масою нетто 650 г.
3. Перевести в умовні банки 5000 жерстяних банок томатної пасти з вмістом сухих речовин 30 % і масою 3 кг.
4. Перевести 30000 умовних банок з фруктовим джемом у фізичні жерстяні банки. Маса нетто продукту в одній банці - 1,2 кг.
5. Розрахувати кількість умовних банок, необхідну для 1 т 40 % томатної пасти.
6. Перевести в умовні банки 40000 скляних банок варення з масою нетто продукту у кожній - 400 г.
7. Розрахувати норми витрат плодів і цукру на 1000 умовних банок стерилізованого джему з яблук, виходячи з норм витрат на 1 т готового продукту: яблук - 863 кг, цукру - 639 кг.
8. Перевести 100 туб томатного соку з вмістом сухих речовин 20 % у фізичні жерстяні банки № 41. Маса соку в одній банці - 900 г.
9. Перевести у фізичні банки місткістю 1000 мл 10000 умовних скляних банок фруктових компотів.
10. Перевести в умовні банки 10000 фізичних жерстяних банок № 2 м'ясних консервів.
11. Перевести в умовні банки 20000 фізичних скляних банок фруктових компотів. Місткість фізичної банки - 500 мл.
12. Перевести в умовні банки 1000 жерстяних банок № 13 томатної пасти з вмістом сухих речовин 40 % і масою 900 г.
13. Перевести в умовні банки 10000 скляних банок варення масою нетто продукту у кожній - 250 г.
14. Перевести 10000 умовних банок з фруктовим джемом у фізичні жерстяні банки №11. Маса нетто джему в одній банці - 550 г.
15. На варіння надійшло 2000 л томатної пульпи з змістом сухих речовин 4 %, яка уварена до вмісту сухих речовин 20 %. Визначити об'ємний і масовий вихід 20 % томату. Густина 20 % томату – 1,085 кг/л.
16. Визначити вихід компоту з 10 т вишні у скляних банках місткістю 500 мл, виходячи з рецептури: на одну банку необхідно 390 г ягід. Відходи і втрати сировини на виробництві становлять 10%. Перевідний коефіцієнт для скляної банки місткістю 500 мл дорівнює 1,53.
17. Визначити вихід компоту з 50 т ягід у скляних банках місткістю 1 л, виходячи з рецептури: на одну банку необхідно 450 г ягід. Відходи і втрати сировини на виробництві становлять 10 %. Перевідний коефіцієнт для скляної банки місткістю 1 л дорівнює 2,83.
18. У варильний апарат завантажили 300 кг фруктового пюре з вмістом сухих речовин 15 % і 200 кг цукру з вмістом сухих речовин 96 %. Визначити вихід повидла в масовому виразі, якщо вміст сухих речовин в ньому становитиме 70 %.
19. Визначити вихід повидла в умовних банках, якщо у варильний апарат завантажили 400 кг фруктового пюре з вмістом сухих речовин 12 % і



270 кг' цукру з вмістом сухих речовин 95 %. Вміст сухих речовин у повидлі – 68 %. Перевідний коефіцієнт – 1,53.

20. Визначити вихід повидла в масовому виразі і в умовних банках, якщо у варильний апарат завантажили 350 кг фруктового пюре з вмістом сухих речовин 13 % і 225 кг цукру з вмістом сухих речовин 96 %. Вміст сухих речовин в повидлі – 67 %. Перевідний коефіцієнт – 1,53.

21. Визначити вихід обжарених овочів, якщо на обжарку надійшло 1000 кг овочів з вологістю 92 %. Після обжарення вологість овочів становила 80 %, вміст увібраного жиру – 5 %. Перевірити правильність розв'язання.

22. На обжарення надійшло 10 кг моркви вологістю 87%, вміст жиру в обжареній моркві – 10 %, маса обжареної моркви становить 5 кг. Визначити вологість обжареної моркви.

23. Визначити в масовому виразі і в умовних банках вихід томатної пасти з вмістом сухих речовин 20 %, виробленої з 50 т сировини, що містить 15 % сухих речовин. Втрати сухих речовин на виробництві становлять 5 %, а відходи (шкірка і насіння) – 4 %.

24. Визначити в масовому виразі та умовних банках вихід томатної пасти з вмістом сухих речовин – 40 %, з виготовленої – 100 т свіжих помідорів та 20 т відходів з сокового екстрактора. Вміст сухих речовин у свіжих помідорах – 5 %, у відходах з екстрактора – 6 %. Вміст шкірки і насіння у свіжих помідорах – 4 %, у відходах з сокового екстрактора – 11,5 %. Втрати сухих речовин на виробництві становили 5 %.

25. Визначити в умовних банках вихід томатної пасти з вмістом 35 % сухих речовин, виробленої з 60 т свіжих помідорів та 12 т відходів з сокового екстрактора. Вміст сухих речовин у свіжих помідорах – 6,5 %, у відходах з екстрактора 7 %. Вміст шкірки і насіння в свіжих помідорах – 4,5 %, у відходах з екстрактора – 11,3 %. Втрати сухих речовин на виробництві – 5,5 %.

26. Розрахувати норму витрат сировини, солі, цукру та оцтової есенції на 1000 умовних банок консервів “Помідори мариновані слабо кислі”.

27. Відповідно до інструкції співвідношення компонентів такі: помідори - 57 %; залив - 43 %. Залив містить 4,8 % солі, 4,6 % цукру, 1 % оцтової кислоти. Сумарні втрати і відходи помідорів становлять 8 %; втрати солі, цукру, оцтової есенції - по 2 %. Для маринадів умовна банка становить масу в 400 г. Оцтова есенція є 80 % оптова кислота.

28. Розрахувати норми витрат плодів і цукру на 1000 умовних банок сливового повидла. Рецептúra повидла: на 100 кг цукру беруть 150 кг сливового пюре. Вміст сухих речовин у плодах - 15 %, в пюре - 13 % (внаслідок розбавлення конденсатом при ошпаренні плодів), в повидлі - 67,5 %, в цукрі - 99,85 %. Втрати і відходи плодів при виробництві пюре 11 %, втрати пюре при варінні повидла - 1,5 %, втрати цукру - 0,85 %.

29. Визначити кількість інвертного сиропу вологістю 35 %, необхідного для заміни 2 кг патоки вологістю 22 %.

30. Розрахувати норму витрат солодкого перцю на 1000 умовних банок перцевого пюре. Маса нетто умовної банки - 350 г. Сумарні втрати і відходи при переробці перцю становлять 40 %.

31. Розрахувати норму витрат солодкого перцю на 1000 умовних банок перцевого пюре. Втрати і відходи у процентах до маси сировини, що надійшла на кожну операцію: зберігання -- 2,5; миття та інспекція - 5,4; чистка -- 28,6; бланширування - 6; укладання в банки - 3,2. Маса нетто умовної банки -- 350 г.

32. Розрахувати норму витрат сировини і цукру на 1 туб компоту з абрикосів при фасуванні в банку місткістю 1 л. Відповідно до рецептури в банку входить 740 г абрикосів (половинками), 280 г сиропу з концентрацією цукру 50 %. Сумарні втрати і відходи сировини становлять 14 %, втрати цукру - 1,5 %. Перевідний коефіцієнт для банки місткістю 1 л в умовні банки - 2,83.

33. Визначити витрати свіжих помідорів на 1 т концентрованого соку з вмістом сухих речовин 40 %. Відходи з екстрактора - 35 %, втрати сухих речовин на виробництві - 3 %. Вміст сухих речовин у сировині - 4,8 %.

### **Методичні вказівки для ЗВО, що наваються за індивідуальним графіком**

Студенти, що навчаються за індивідуальним графіком, готують протоколи лабораторних робіт і в разі відсутності можливості їх відпрацювання, захищають дані, одержані іншими студентами групи. Також в якості відпрацювання лабораторної роботи допускається наявність письмових відповідей на всі питання до кожної лабораторної роботи. Оформлені протоколи з відповідями на питання студенти здають або під час консультацій або пересилають їх на електронну адресу викладача (з'ясувати у старости групи) або завантажують у Moodle ( систему дистанційного навчання).

### **Перелік питань до екзамену**

1. Класифікація рослинної сировини.
2. Хімічний склад плодів та овочів та їх зміни в ході технологічної обробки.
3. Принципи консервування харчових продуктів.
4. Способи консервування харчових продуктів.
5. Класифікація консервів.
6. Підготовчі технологічні операції.
7. Попередня теплова обробка.
8. Види тари та її підготовка до консервування.
9. Заклучні етапи консервування.

10. Поняття про стерилізацію.
11. Вимоги до якості сировини.
12. Призначення, асортимент, відмінні особливості, хімічний склад, харчова і біологічна цінність натуральних, закусочних консервів та обідніх страв.
13. Технологія виробництва натуральних консервів із зеленого горошку.
14. Технологія виробництва натуральних консервів «Квасоля овочева»
15. Технологія виробництва натуральних консервів «Цукрова кукурудза»
16. Технологія виробництва натуральних консервів із томатів.
17. Технологія виробництва натуральних консервів із перцю.
18. Регулювання процесів та змін у сировині під час виробництва натуральних, закусочних консервів та обідніх страв.
19. Види перекусних консервів
20. Загальна технологія виробництва перекусних консервів
21. Технологія виробництва обідніх страв та напівфабрикатів.
22. Режими бланшування й обсмажування.
23. Технологія виготовлення овочевої ікри
24. Технологія виготовлення фаршированих овочів
25. Технологія виготовлення овочів, нарізаних шматочками та обсмажених в томатному соусі чи без.
26. Вимоги до якості сировини ручного та механізованого збирання, відбір томатів для виробництва томатної пасти, пюре, соусу, соку і консервованих томатів.
27. Загальна технологія виготовлення томатної пасти та томатного пюре.
28. Особливості виробництва томатних соусів.
29. Особливості асептичного консервування.
30. Фізико-хімічні і органолептичні показники якості концентрованих томатних продуктів.
31. Призначення, асортимент й відмінні особливості плодово -ягідних компотів, їх хімічний склад, харчова цінність.
32. Призначення, асортимент й відмінні особливості плодово-ягідного пюре, хімічний склад, харчова цінність.
33. Вимоги до сировини, яка використовується для виготовлення плодово -ягідних компотів.
34. Технологія виготовлення плодово-ягідних компотів та напоїв.
35. Технологія виготовлення плодово-ягідного пюре.
36. Технологія виробництва плодово-ягідного повидла.
37. Технологія виробництва плодово-ягідного джемів.
38. Технологія виробництва плодово-ягідного варення.
39. Сучасна класифікація сокових продуктів з плодів та ягід.
40. Харчова цінність соків і вимоги до їх якості.
41. Загальні процеси виробництва соків.
42. Методи обробки плодів і ягід, що підвищують вихід соку
43. Технологія отримання соків пресуванням
44. Технологія отримання соків дифузією
45. Технологія отримання соків центрифугуванням



46. Технологія виготовлення освітлених соків.
47. Особливості технології яблучного соку
48. Особливості технології виноградного соку.
49. Фізичні методи освітлення соків
50. Біохімічні методи освітлення соків
51. Фізико-хімічні методи освітлення соків
52. Способи фільтрування соків
53. Купажування і деаерація соків.
54. Особливості технології соків з м'якоттю
55. Особливості технології нектарів
56. Особливості технології напоїв
57. Особливості технології відновлених соків
58. Особливості технології газованих соків.
59. Технологія отримання концентрованих соків, вплив способу концентрування на якість продукції.
60. Види тари для соків та особливості розливу.
61. Принципи і особливості консервування овочевих і плодово - ягідних соків.
62. Вимоги до готової продукції.
63. Біохімічні процеси, що відбуваються у процесі квашення, соління й мочіння плодів та овочів.
64. Оптимальні умови для розвитку молочнокислої мікрофлори.
65. Технологія квашення капусти.
66. Соління огірків, томатів і кавунів
67. Мочіння плодів та ягід.
68. Маринування овочів, плодів та ягід.

## **Рекомендована література**

### **Базова**

1. Скалецька Л.Ф. Біохімічні зміни продукції рослинництва при її зберіганні та переробці: навч. посібник / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков. - К.: Видавничий центр НАУ - 2007. - 288 с.
- 2 Подпрятков Г.І. Зберігання і переробка продукції рослинництва: Навч. посібник / Г.І. Подпрятков, Л.Ф. Скалецька, А.М. Сеньков, В.С. Хилевич. - К.: Мета, 2002. - 495 с..
3. Найченко В.М. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / В.М.Найченко, О.С.Осадчий. - К. : Школяр, 2007. - 502 с.
- 4 Найченко В.М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства: [для студ. вищ. навч. закл.] / В.М. Найченко, І.Л. Заморська. - Умань, 2010. - 211 с.
5. Осокіна Н.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва : підруч. /Н.Г. Осокіна, Г.С. Гайдай. - Умань, 2005. - 614 с.

6. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / [Б.Л. Флауменбаум, Є.Г. Кротов, О.Ф. Загібалов та ін.]; за ред. Б.Л. Флауменбаума. - К. : Вища шк., 1995. - 301 с.
7. Технология консервирования плодов и овощей и контроль качества продукции: [учебн. для уч-ся техникумов] / [Загибалов А.Ф., Зверькова А.С., Титова А.А., Флауменбаум Б.Л.]. - М. : Агропромиздат, 1992. - 352 с.
8. Щеглов Н.Г. Технология консервирования плодов и овощей: учебно-практическое пособие / Н.Г. Щеглов.- М. : Издат.-торг. корп. «Дашков и «К», 2002.- 380 с.

#### **Допоміжна**

1. Скрипников Ю.Г. Технологія переробки плодів та ягід : підручник / Ю. Г. Скрипников [перекл.. з російської В.К. Сидоренка]. - К.: «Урожай», 1991. - 268 с.
2. Скрипников Ю.Г. Производство плодово - ягодных вин и соков: учебник / Ю. Г. Скрипников. - М.: Колос, 1983. - 256 с.
3. Широков Е.П. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации. Ч.1. Картофель, плоды и овощи: ученик / Е.П. Широков, В.И. Полетаев. - М.: Колос, 1999. - 254 с.

#### **Інформаційні ресурси**

1. Технологія\_переробки\_плодів\_і\_овочів/Технологія переробки плодів і овочів  
<http://192.162.132.48:555/elektr%20pidr/agronomia/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B E%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%B2%D1%96%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%87%D1%96%D0%B2/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F%20%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B8%20%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%B2%20%D1%96%20%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%87%D1%96%D0%B2/Golovna/Golovna.htm>

