



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА БІЗНЕСУ**

Кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока

Під загальною редакцією проф. Павлюк Р.Ю.

ОСНОВИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Частина I: Харчові технології переробки плодів і овочів

Навчальний посібник
у формі опорного конспекту лекцій
для студентів спеціальності
181 «Харчові технології»

Харків «Факт»
2016

УДК 637.1

ББК 36.95

П12

Рецензенти:

Сімахіна Галина Олександрівна – д-р техн. наук, проф., лауреат Державної премії України, завідувач кафедри технології оздоровчих продуктів Національного університету харчових технологій

Д'яконова Анджела Костянтинівна – д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри готельно-ресторанного бізнесу Одеської національної академії харчових технологій

Рекомендовано вченою радою ХДУХТ
(протокол № 7 від «25» лютого 2016 р.).

Павлюк Р.Ю.

П12 Основи харчових технологій: навчальний посібник / Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, Т.С. Маціпура, Н.В. Коробець, С.С. Стоєв; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків: Факт, 2016. – ч. 1. – 152 с.
ISBN 978-966-637-829-6

Навчальний посібник «Основи харчових технологій» у формі опорного конспекту лекцій складений у відповідності з робочою програмою підготовки бакалаврів спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Харчові технології переробки рослинної і молочної сировини для підприємств харчового бізнесу». Навчальний посібник складається з 2-х частин. Перша частина присвячена харчовим технологіям переробки рослинної сировини, зокрема плодів і овочів, в різні харчові продукти та напівфабрикати для здорового харчування. Друга – харчовим технологіям переробки молока. В першій частині надається характеристика, структура і задачі харчових підприємств, що займаються переробкою та зберіганням плодів і овочів, включаючи малі та великі підприємства харчового бізнесу різних форм власності. Розглядаються за певним алгоритмом особливості та основи технології виробництва продуктів із плодів і овочів, починаючи з вивчення унікальних властивостей свіжої сировини, лікувально-профілактичної дії, які пояснюються специфікою їх хімічного складу, вмісту вітамінів, інших біологічно активних та пребіотичних речовин і закінчуючи вивченням асортименту, технологій та технологічних схем виробництва основних груп плодоовочевої продукції. Проводиться знайомство студентів з основними біохімічними, фізико-хімічними, мікробіологічними процесами, які відбуваються при переробці плодоовочевої сировини в харчові продукти, з методами контролю біологічно активних та поживних речовин (вітамінів, каротиноїдів, хлорофілів, фенольних сполук, білків, цукрів, целюлози, органічних кислот та ін.), окислювальних ферментів, проводиться визначення відповідності якості готових продуктів вимогам нормативної документації. При розгляді кожної технології проводиться знайомство з інноваціями та нанотехнологіями, які розроблені в світовій практиці та в рамках наукових шкіл провідних фахівців випускової кафедри, що займаються в ХДУХТ підготовкою бакалаврів спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Харчові технології переробки рослинної і молочної сировини для підприємств харчового бізнесу».

УДК 637.1

ББК 36.95

ISBN 978-966-637-829-6

© Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Маціпура Т.С.,
Коробець Н.В., Стоєв С.С.

© Харківський державний університет харчування
та торгівлі, 2016

ВСТУП

Навчальний посібник з дисципліни «Основи харчових технологій» у формі опорного конспекту лекцій призначено для підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» за спеціальністю 181 «Харчові технології» і спеціалізацією «Харчові технології переробки рослинної і молочної сировини для підприємств харчового бізнесу».

Навчальний посібник складається з 2-х частин. Перша частина присвячена харчовим технологіям переробки рослинної сировини, зокрема, плодів і овочів в різні види харчових продуктів та напівфабрикатів для здорового харчування. Друга – харчовим технологіям переробки молока.

Перша частина починається с наведення загальної характеристики плодоовочевої продукції, яка виробляється на підприємствах харчової галузі, що займаються переробкою та зберіганням плодів і овочів, включаючи малі та великі підприємства харчового бізнесу різних форм власності; розглядаються основні методи переробки плодів і овочів в консервовані продукти; наводиться характеристика плодів і овочів, їх класифікація та особливості хімічного складу. Далі розглядаються за певним алгоритмом особливості та основи технології виробництва продуктів із плодів і овочів, починаючи з вивчення унікальних властивостей та лікувально-профілактичної дії свіжої сировини, що пояснюються специфікою хімічного складу, вмістом вітамінів та інших біологічно активних і пребіотичних речовин і закінчуючи вивченням асортименту, особливостей та основ технологій виробництва основних груп плодоовочевої продукції. Проводиться знайомство студентів з основними біохімічними, фізико-хімічними, мікробіологічними процесами, які відбуваються при переробці плодоовочевої сировини в харчові продукти, з методами контролю біологічно активних та поживних речовин (вітамінів, каротиноїдів, хлорофілів, фенольних сполук, білків, цукрів, целюлози, органічних кислот та ін.), окислювальних ферментів, проводиться визначення відповідності якості готових продуктів вимогам нормативної документації. При розгляді кожної технології проводиться знайомство з інноваційними підходами при переробці плодів і овочів, які розроблені в світовій практиці, а також з інноваціями та нанотехнологіями, які розроблені в рамках наукових шкіл провідних фахівців кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока.

Метою дисципліни є надання студентам теоретичних знань в галузі харчових технологій переробки плодів, овочів і молока в різні види харчових продуктів, які виробляються, як на великих і малих підприємствах харчової промисловості, так і в підприємствах ресторанного бізнесу, в харчових цехах супермаркетів з метою формування у випускників – технологів професіоналізму та компетентності як гарантії успіху при подальшому працевлаштуванні.

В першій частині навчального посібника розглядаються основи та особливості наступних технологій переробки плодів, овочів і ягід:

– технології плодово-ягідних соків (прозорих, з м'якоттю,

концентрованих);

- технології сокових плодово-ягідних напоїв, в тому числі нанопоїв;
- технології плодово-ягідного пюре;
- технології овочевих соків (морквяного, томатного, гарбузого та ін.);
- технології томатного пюре та паст;
- технології натуральних консервів (зеленого горошку, цукрової кукурудзи);
- технології закусочних консервів (ікри овочевої та ін.);
- технології заморожених плодів, овочів, ягід;
- технології криогенного «шокового» заморожування;
- нанотехнології сорбетів із ягід, фруктів, овочів;
- технології томатних кетчупів, соусів;
- нанотехнології кетчупів із пряних овочів, томатів і перцю солодкого;
- технологія висушених плодів, овочів і ягід (кусочками, пюре);
- нанотехнології нанопорошків із каротинвмісної сировини;
- нанотехнології хлорофілвмісних заморожених овочів і нанопюре із них та ін.

Паралельно розглядається асортимент зазначених груп плодоовочевої продукції, що реалізується в торгівельній мережі м. Харкова.

Для кращого засвоєння матеріалу щодо основ харчових технологій переробки плодів і овочів в різні види продуктів під час проведення лекційних та лабораторних занять використовується вперше запропонований, складений та реалізований фахівцями кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока (ТП ПОМ) алгоритм вивчення технологій, який включає:

- вивчення якості сировини за показниками, які входять в стандарти на сировину, а також за вмістом біологічно активних речовин свіжої сировини (вітаміну С, β -каротину, фенольних сполук (високомолекулярних та низькомолекулярних) та ін.), що супроводжуються вивченням стандартів на плодово-ягідну сировину та продукти із неї;

- знайомство з основами та особливостями технології, технологічної схеми, технологічних режимів та прийомів виробництва того чи іншого продукту із плодово-овочевої сировини;

- розгляд та вивчення основних біохімічних, мікробіологічних та фізико-хімічних процесів, які відбуваються при виготовленні та зберіганні продуктів із рослинної сировини;

- вивчення впливу різних факторів (теплової, паротермічної обробки, дрібнодисперсного подрібнення, криогенного «шокового» заморожування, низькотемпературного подрібнення та ін. на вміст основних харчових та біологічно активних речовин плодів і овочів при виробництві з них різних видів плодоовочевої продукції;

- розрахунок рецептур та продуктового розрахунок (з урахуванням норм втрат компонентів на всіх етапах приготування) конкретного виду продукту із плодів і овочів на кількість продукту, що буде виготовлятися в лабораторних умовах. При цьому паралельно проводиться розрахунок на 100 кг та 1000 кг виду продукту, який можна використати для виробництва в промислових умовах);

- виготовлення в лабораторних умовах розрахованої кількості конкретного виду продукту з використанням стендового обладнання;
- контроль якості виготовленого продукту за показниками, що передбачені в технологічних умовах на відповідний продукт, порівняння якості з аналогами та з вихідною сировиною.

Навчальний посібник складений фахівцями випускової кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ, випускники якої вже сьогодні затребувані на ринку праці і працюють на різних малих і великих підприємствах харчової та переробної галузі, в закладах ресторанного, готельного бізнесу та торгівлі.

Головним при підготовці технологів спеціальності «Харчові технології» на кафедрі є підготовка фахівців нового формату, що здатні застосовувати на практиці традиційні і розробляти новітні технології отримання нового покоління продуктів та страв із любої харчової сировини із застосуванням сучасного обладнання вітчизняного і закордонного виробництва з метою отримання продукції високої якості, стабільності та рівня безпеки без застосування синтетичних компонентів, яка відповідає реаліям сьогодення та здатна конкурувати на світовому ринку.

Для реалізації алгоритму вивчення основ харчових технологій виробництва продуктів з плодів, овочів і молока використовується потужна матеріально-технічна база кафедри. Крім того, вивчення технологій отримання різних видів продуктів з плодів і овочів включає знайомство з інноваційними технологіями, що розроблені в світовій практиці, а також з інноваційними технологіями розробленими в даному напрямку фахівцями випускової кафедри ТП ПОМ в межах наукових шкіл проф. Павлюк Р.Ю. та проф. Погарської В.В.

Навчальний посібник містить коротку інформацію про НДР випускової кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока, що включає три основні напрямки, тематику НДР, а також приклади впроваджених на підприємствах України, Росії, Латвії розробок випускової кафедри. Вказана інформація наведена нижче.

Три напрямки НДР випускової кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ:

- розробка прогресивних технологій, в числі яких кріотехнології та нанотехнології виробництва біологічно активних рослинних добавок у формі дрібнодисперсних порошків, паст, заморожених продуктів, екстрактів, фітоконцентратів із фруктів, ягід, овочів, нетрадиційної лікарської та пряно – ароматичної сировини, продуктів бджільництва, грибів;
- розробка з використанням рослинних добавок технологій комбінованих молочно - рослинних функціональних оздоровчих продуктів для масового, дитячого та дієтичного харчування;
- розробка продуктів харчування (кетчупів, майонезів, соусів,

безалкогольних та слабоалкогольних напоїв, фітосиропів, хлібобулочних, кондитерських виробів та ін.) з високим вмістом біологічно активних речовин за рахунок збагачення натуральними рослинними добавками з традиційної, нетрадиційної рослинної сировини, продуктів бджільництва.

Основна тематика НДР випускової кафедри ТП ПОМ:

- кріогенні нанотехнології дрібнодисперсних порошків – рослинних добавок із фруктів, ягід, овочів, лікарської рослинної сировини, натуральних прянощів, продуктів бджільництва, грибів з рекордними характеристиками;
- застосування кріогенного «шокового» заморожування, низькотемпературного та кріогенного подрібнення при розробці технологій та обладнання для отримання наноструктурованих пюре з плодів і овочів з рекордними характеристиками;
- нанотехнології водорозчинних каротиноїдних рослинних добавок з каротинвміщуючих овочів у формі нанопорошків і нанопюре;
- нанотехнології антоціанових рослинних добавок з плодово-ягідної сировини у формі нанопорошків і нанопюре;
- технології наноструктурованих пюре з плодів, овочів, прямих овочів, грибів без застосування низьких температур з рекордними характеристиками ;
- застосування кріогенного подрібнення пилку, прополісу при розробці нанотехнологій отримання нанодобавок із них;
- інноваційні технології продуктів для оздоровчого харчування: каротиноїдних нанопоїв, фітосиропів, безалкогольних напоїв (по типу «Живчик», «Байкал, ін.), заморожених десертів, наносорбетів, нових видів наноморозива-міксів;
- нанотехнології Instant-продуктів в формі порошкоподібних нанопоїв, наносоків, киселів;
- технології оригінальних овочевих кетчупів, майонезів, соусів - дресінгів; соусів – діпів, плавлених сирних виробів, паштетів, закусок;
- технології термостабільних желейних фруктових начинок та несолодких сирних начинок для кондитерських виробів «Пан Кейк»;
- нанотехнології екстрактів з різних видів рослинної сировини.

Приклади впроваджених у виробництво на підприємствах України, Росії, Латвії розробок випускової кафедри ТП ПОМ:

- кріогенні технології, обладнання та рецептури дрібнодисперсних порошків із плодово-овочевої сировини, отримані за кріогенними нанотехнологіями (Росія (м. Горький, м. Свердловськ), Латвія (НВФ «Пілтене», Венспілс));
- технології несолодких сирних начинок для кондитерських виробів «Пан Кейк» (кондитерське підприємство «Лісова казка», м. Харків);
- технології морозива – міксів, сорбетів з використанням

наноструктурованого пюре із плодів, ягід, овочів для оздоровчого харчування;

- технології дрібнодисперсних пюре та порошоків із грибів та технології соусів, закусок, начинок, паст та ін. із них;
- технологія кріопасту з хрону (Латвія, НВФ «Пілтене», Венспілс);
- технології нового покоління плодово-овочевих соків з використанням як інновації дрібнодисперсного подрібнення;
- нанотехнології сумішей для м'якого морозива; концентратів для молочних коктейлів (Белгородський молочний комбінат, Росія);
- технології нових видів сирних, макових, термостійких плодово-ягідних, кремових начинок для кондитерських виробів (НВФ «ХПК», м. Харків);
- технології порошкоподібних концентратів із плодів, овочів, прянощів, лікарської рослинної сировини, продуктів бджільництва /квіткового пилку, трутневих личинок, прополісу/ (Україна, Росія, Латвія);
- технології фітосиропів «Фіто-Віт» (Бершадський завод продтоварів, України, Вінницька обл.); технологія фітосиропу «Фітофрукт» для дитячого харчування (Одеський консервний завод, Україна);
- технології молочних порошкоподібних концентратів для нанопаїв імунотулюючої дії «Рекорд», «Лактофрукт», «Горіховий» (Белгородський молочний комбінат, Росія);
- технології порошкоподібних сумішей для молочних коктейлів «Дзінтарс», «Дзінтарініш» з використанням продуктів бджільництва /квіткового пилку/ та вітамінів (Латвія, НВФ «Пілтене», Венспілс),
- технології сирних виробів з використанням рослинних біологічно активних добавок та вітамінів імунотулюючої та протипухлинної дії,
- технологія житнього хлібу «Пікантний» (серійне виробництво понад 20 років, хлібзавод №8, м. Харків);
- технології майонезів тривалого терміну зберігання «Провансаль Баварський» з добавками із прянощів та прямих овочів /хрону, часнику/ (Харківський Масложиркомбін, м. Харків);
- технології фітодраже «Фіто-Віт», «Вітамінка» профілактичної дії /імунотулюючої, радіозахисної/ (Гайсинський з-д продтоварів, Вінницька обл.);
- технологія БАД «Фітор» типу мумію імунотулюючої дії та бальзам «Фітор» (серійне виробництво, НПФ «Фіторія», м. Харків);
- технології порошкоподібних сокових Instant-напоїв «Фіто-Віт» для спецконтингенту (Белгородський вітамінний комбінат, Росія).

Крім того, навчальний посібник включає два додатки. В першому з них наведена інформація для абітурієнтів з запрошенням на навчання на випусковій кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока за ступенем «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» за спеціальністю 181 «Харчові технології» та спеціалізацією «Технології переробки рослинної і молочної сировини для

підприємств харчового бізнесу». Інформація включає особливості підготовки фахівців – технологів широкого профілю на випусковій кафедрі, дані про бази практичної підготовки студентів, місця працевлаштування випускників, посади і т.ін. Крім того, наведена інформація про стан матеріально – технічної бази випускової кафедри ТП ПОМ, наявність обладнання, яке забезпечує отримання студентами знань та навичок при вивченні професійно орієнтованих дисципліни, включаючи дисципліну «Основи харчових технологій». Зокрема, зазначено, що на кафедрі є сучасне стендове обладнання, яке використовується на потужних підприємствах харчової промисловості, а також устаткування, що використовується в елітних ресторанах і супермаркетах та сучасне обладнання, яке використовується в спеціальних аналітичних лабораторіях контролю якості харчової сировини і готової харчової продукції

Другий додаток містить інформацію про впровадження результатів НДР професорсько - викладацького складу кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ в виробництво та навчальний процес. В додатку проаналізована діяльність наукової школи кафедри, наведена коротка інформація про роботу фахівців кафедри, що отримала Державну премію України в галузі науки і техніки, та дані щодо впровадження результатів НДР на потужних підприємствах України, Росії, Латвії. Крім того, додаток містить інформацію про особливості підготовки технологів на випусковій кафедрі, які полягають в інтеграції наукових розробок в навчальний процес і виробництво. Розглянуті інноваційні підходи в підготовці технологів.

Навчальний посібник у формі опорного конспекту лекцій з курсу включає 18 тем, які відповідають робочій програмі дисципліни. Лекції представлені у вигляді доступних для 1-го курсу схем, таблиць, стислих визначень, що розвиває творчий підхід та сприяє кращому засвоєнню теоретичного матеріалу.

Умовні позначення використані з метою допомоги студентам диференційованого підходу до вивчення дисципліни:

- ▣ – інформація для запам'ятовування;
- ! – визначення;
- ? – питання для самоконтролю.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ КОНСЕРВНОЇ ТА ПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ. ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ І ОВОЧІВ

Лекція №1

Тема: Характеристика плодоовочевої продукції консервної та переробної галузі, її класифікація за основними напрямками виробництва та асортимент

План лекції

1. Характеристика переробленої та консервованої плодоовочевої харчової продукції, її класифікація за основними напрямками виробництва та асортимент.
2. Біологічна та харчова цінність плодів і овочів, особливості їх хімічного складу.
3. Лікувальна та профілактична дія БАР плодів і овочів на організм людини.
4. Фізіологічні норми споживання плодів і овочів згідно з теорією раціонального та збалансованого харчування.
5. Переробка та консервування плодів і овочів та їх значення у виробництві продуктів харчування, напрямки розвитку.



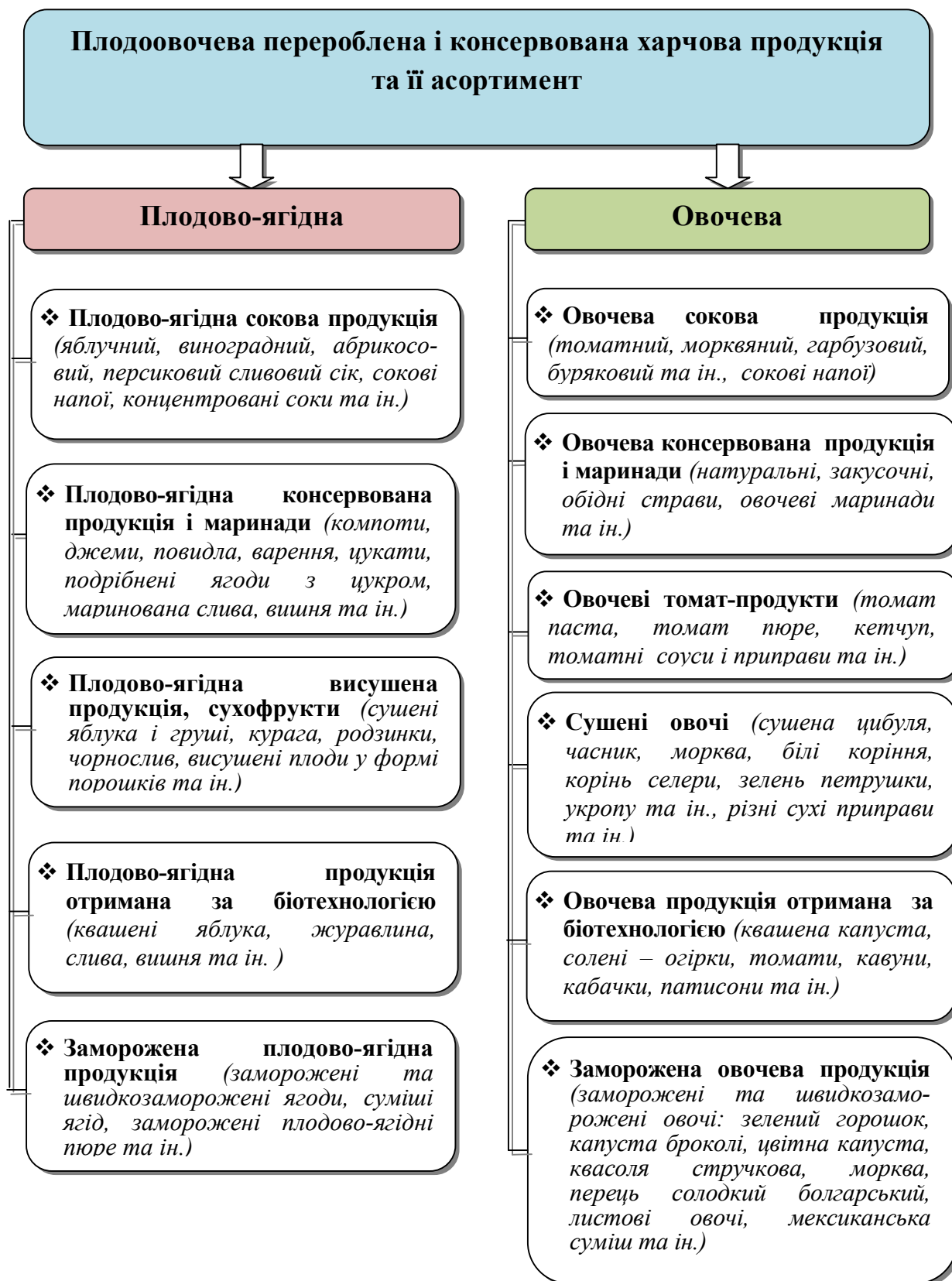
Література: [4-8; 16; 20-22].

Міні-лексикон: *плодоовочеві харчові продукти; переробка плодів і овочів; біологічно активні речовини; консервовані продукти; плодово-ягідні та овочеві соки; компоти; напівфабрикати; джеми та ін.; пюре; добавки в формі паст; добавки в формі порошків; сухофрукти; заморожені ягоди та овочі; томат-продукти.*

1. ***Характеристика переробленої та консервованої плодоовочевої харчової продукції , її класифікація за основними напрямками виробництва та асортимент***

Плоди, ягоди та овочі, а також харчові продукти із них та деякі консервовані продукти є основними постачальниками для організму людини вітамінів, каротиноїдів, фенольних сполук, хлорофілів, мінеральних речовин, пектинових речовин, клітковини, пребіотиків та інших БАР, які в організмі людини не синтезуються, а повинні потрапляти в нього кожний день з їжею.

Класифікація плодоовочевої переробленої і консервованої харчової продукції та її асортимент



2. Біологічна та харчова цінність плодів і овочів, особливості їх хімічного складу



Плоди і овочі – це унікальні продукти, які в своєму складі містять необхідний комплекс біологічно активних речовин і є незамінними продуктами для організму людини. Це натуральні джерела вітамінів, мінеральних, баластних речовин, природних фітонцидів, антиоксидантів та ін.



Біологічна цінність плодів і овочів визначається вмістом у них біологічно-активних речовин (БАР), які не синтезуються в організмі людини, а потрапляють лише з їжею.



Біологічно-активні речовини (БАР) – це такі речовини, які навіть в незначних кількостях (мікрограмах і міліграмах) позитивно впливають на організм людини і здійснюють фізіологічну або фармакологічну дію.

До таких речовин відносять: *вітаміни (вітамін С, А, Е, К, Р, РР,Н та ін.), натуральні пігменти (антоціани, хлорофіли, каротиноїди, флавоноїди), фенольні речовин, поліфенольні дубильні речовини, органічні кислоти, ароматичні та мінеральні речовини та ін.*



Плоди і овочі мають складний та різноманітний хімічний склад і відрізняються високим вмістом БАР, таких, як: аскорбінова кислота, фенольні сполуки, мінеральні речовини та ін. Вони мають невисоку енергетичну та харчову цінність і відрізняються високим вмістом вологи (води - 80...90%), низьку кількість білків, жирів, і містять вуглеводи у вигляді моносахаридів, дисахаридів та полісахаридів.



3. Лікувальна та профілактична дія основних БАР плодів і овочів на організм людини

Усі плоди і овочі мають лікувально-профілактичну дію. У всьому світі такі продукти вважаються **функціональними продуктами XXI сторіччя**. Медики і вчені наголошують, що свіжі плоди і овочі, а також консервовані продукти із них – це **функціональні оздоровчі продукти**.

Лікувально-профілактичні властивості свіжих плодів, овочів і консервованих продуктів із них

Підвищують захисні сили та адаптогенні властивості організму людини до впливу різних несприятливих чинників (інфекційних та простудних захворювань, стресів, малих доз радіації та ін.)

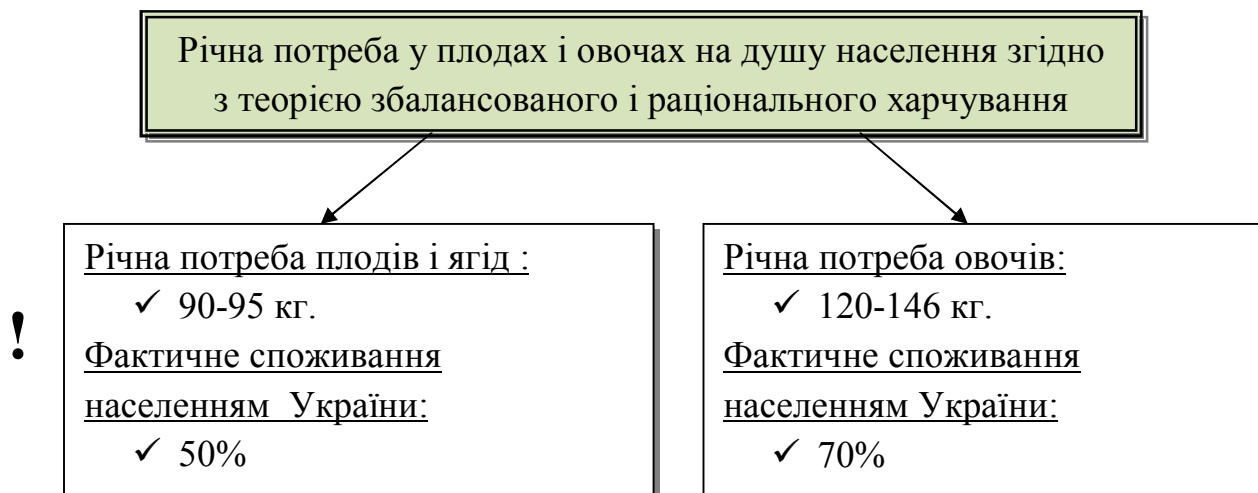
Зв'язують іони важких металів і радіонуклідів у кишково-шлунковому тракті людини і виводить їх із організму

Підвищують моторику шлунково-кишкового тракту людини

Антиоксидантна та детоксикуюча дія на організм людини

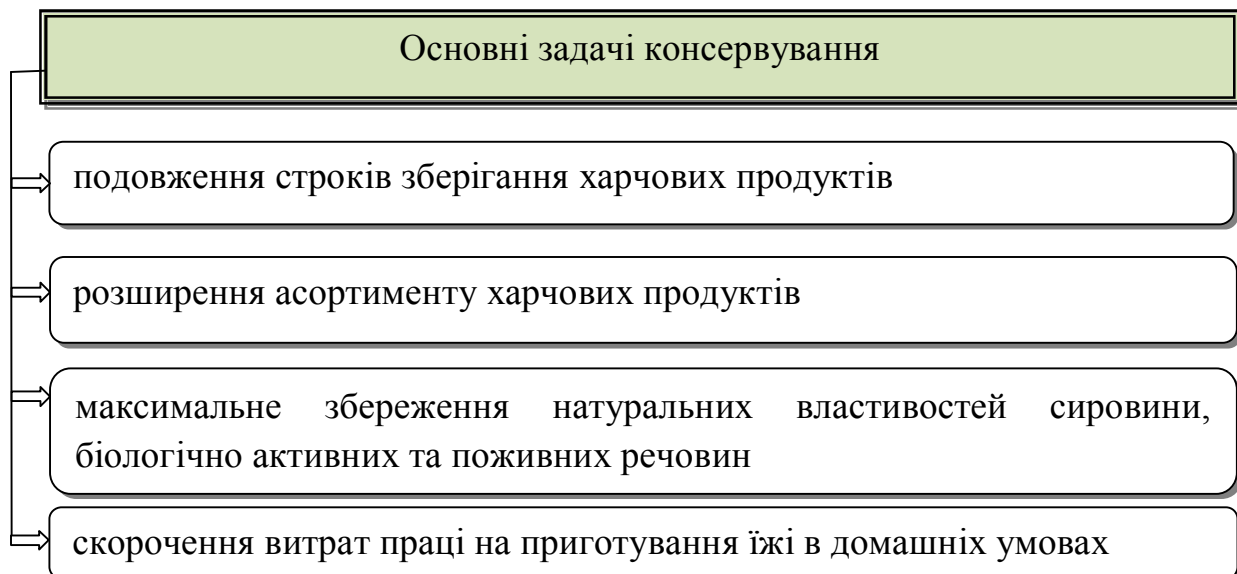
Деякі плоди та овочі мають протипухлинну дію, укріплюють судини серця та мозку та інш.

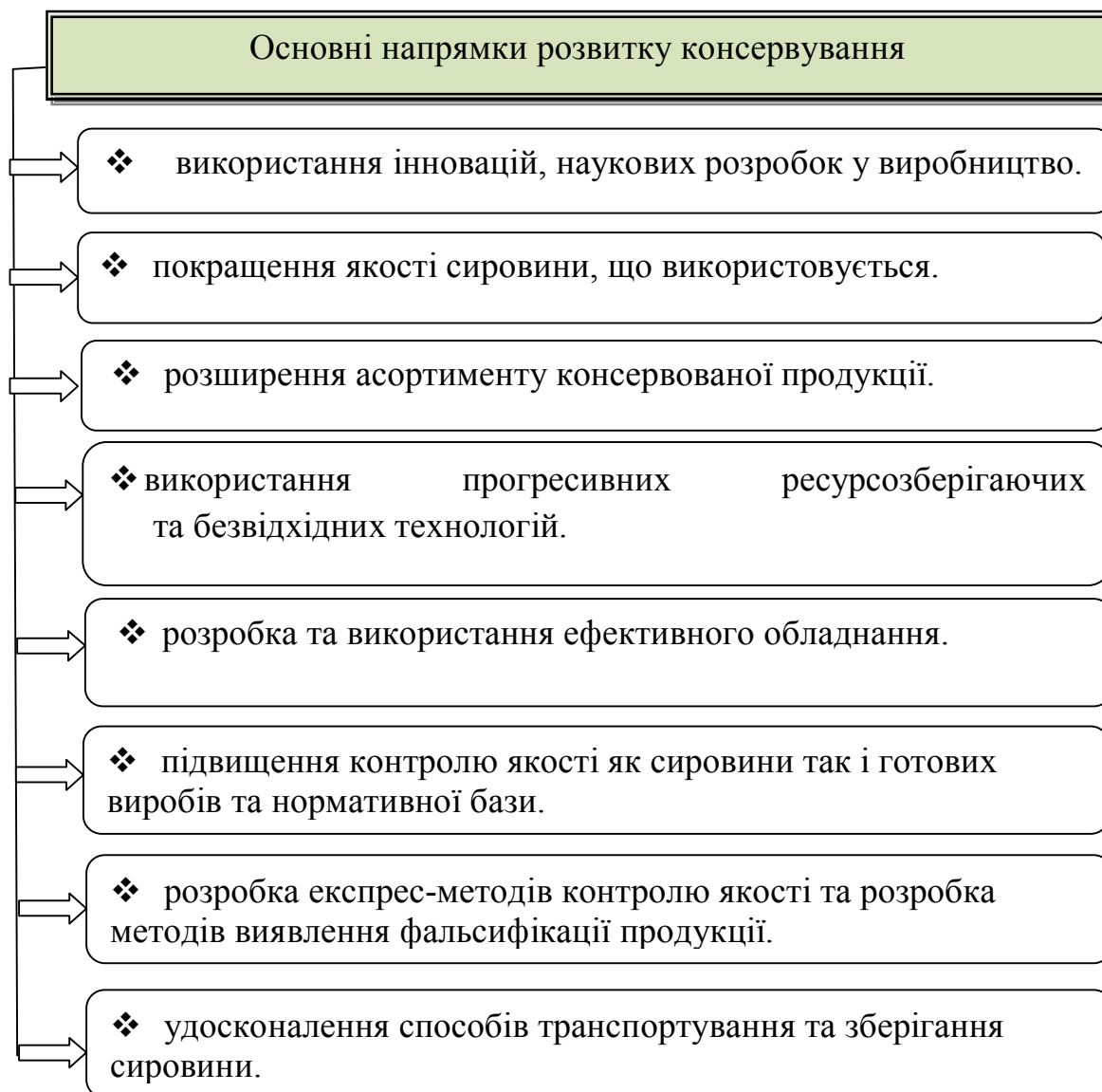
4. Фізіологічні норми споживання плодів і овочів згідно з теорією раціонального та збалансованого харчування



5. Консервування та його значення у виробництві продуктів харчування, напрями розвитку

! Консервування походить від латинського («conservare» – зберігати, берегти) – це спеціальна обробка харчових продуктів для подовження терміну зберігання та розширення асортименту. Консервування спрямоване на знищення мікрофлори та припинення біохімічних процесів, що відбуваються в харчових продуктах під дією ферментів. При консервуванні прагнуть отримати продукт високої харчової та біологічної цінності, засвоюваності з гарними смаковими властивостями.





? Питання для самоконтролю:

1. Характеристика консервної та плодоовочевої переробної галузі.
2. Класифікація консервної та плодоовочевої переробної за основними напрямками виробництва.
3. Асортимент консервованих продуктів.
4. Біологічна і харчова цінність плодів, ягід, овочів. Біологічно-активні речовини плодів, ягід, овочів.
5. Особливості хімічного складу плодів, ягід, овочів.
6. Лікувальна та профілактична дія основних біологічно-активних речовин плодів та овочів.
7. Фізіологічні норми споживання плодів та овочів на душу населення згідно з теорією раціонального і збалансованого харчування.
8. Консервування та його значення у виробництві продуктів харчування, напрямки розвитку.
9. Основні задачі консервування.
10. Основні напрямки розвитку технології консервування та розширення асортименту

Лекція № 2

Тема: Характеристика основних методів переробки плодів і овочів в консервовані продукти, їх класифікація

План лекції

1. Характеристика основних методів переробки плодів і овочів в консервовані продукти, їх класифікація
2. Характеристика фізичних методів переробки плодів і овочів та їх приклади
3. Характеристика хімічних методів
4. Характеристика фізико-хімічних методів при переробці плодів і овочів.
5. Характеристика біохімічних методів переробки плодів і овочів.
6. Характеристика комбінованих методів переробки плодів і овочів.
7. Інноваційні методи переробки та консервування плодів і овочів



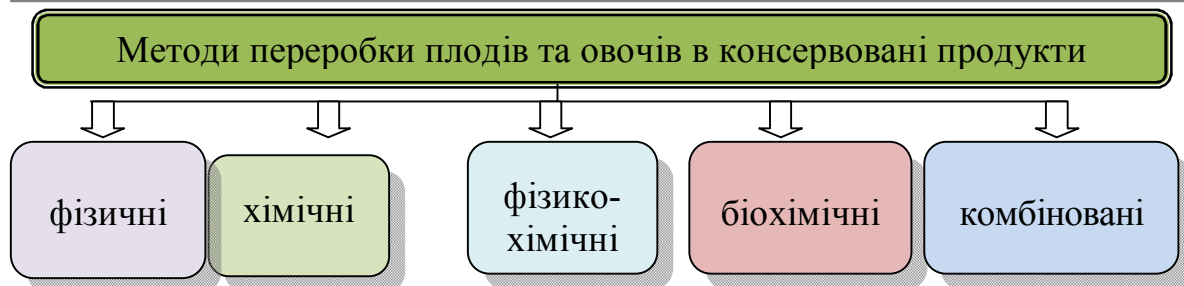
Література: [16; 20-22].

Міні-лексикон: переробка плодів і овочів; біотехнологічні методи переробки; хімічні методи; фізико-хімічні та фізичні методи консервування.

1. Характеристика основних методів переробки плодів і овочів в консервовані продукти, їх класифікація

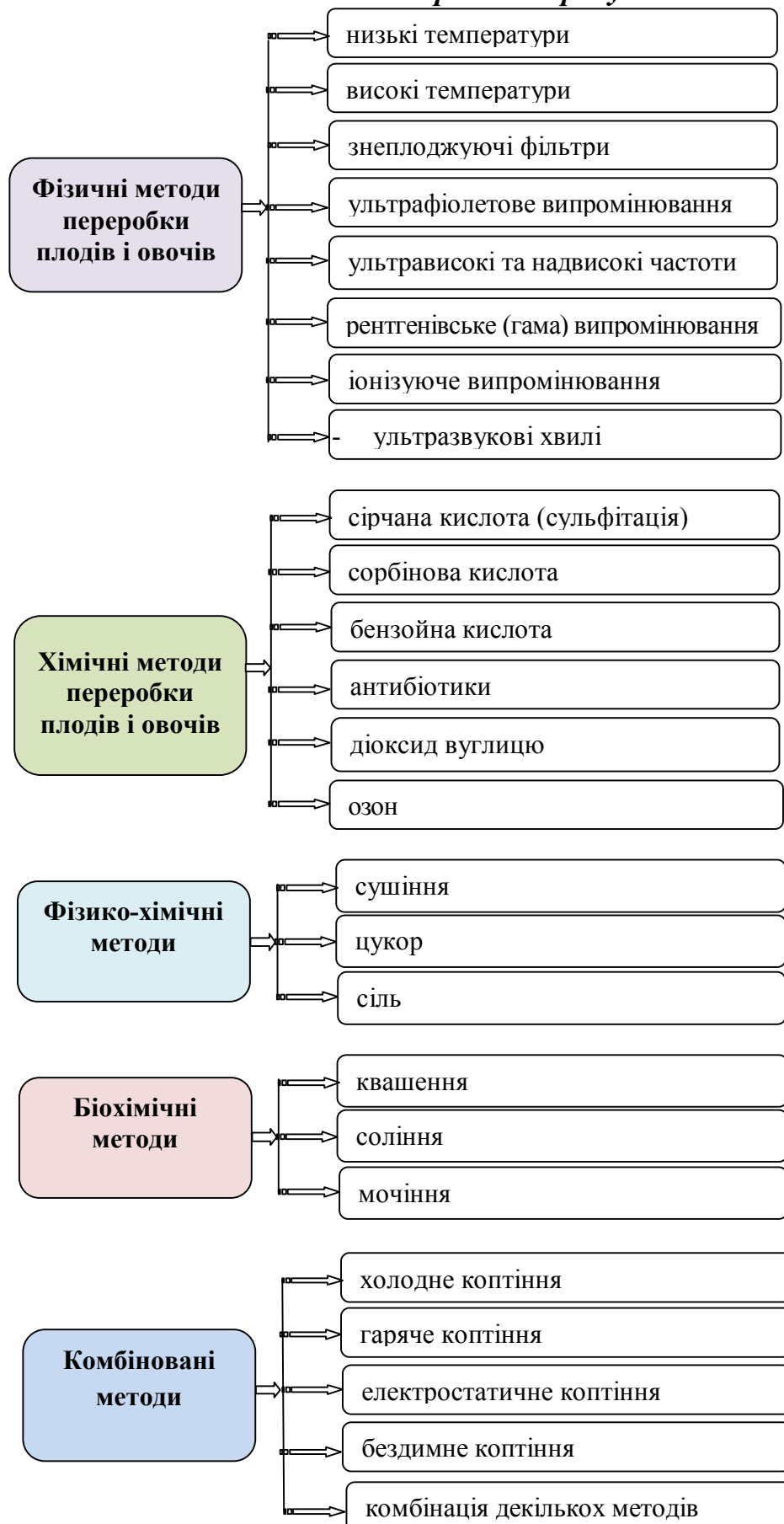
● **Консервування** – один із основних методів переробки та збереження рослинної сировини, який дозволяє подовжити строки зберігання харчових продуктів, розширити їх асортимент, максимально зберегти натуральні властивості сировини та вміст біологічно активних речовин, а також скоротити втрати часу на приготування їжі в домашніх умовах.

● Всі методи (способи) консервування поділяють на 5 основних груп



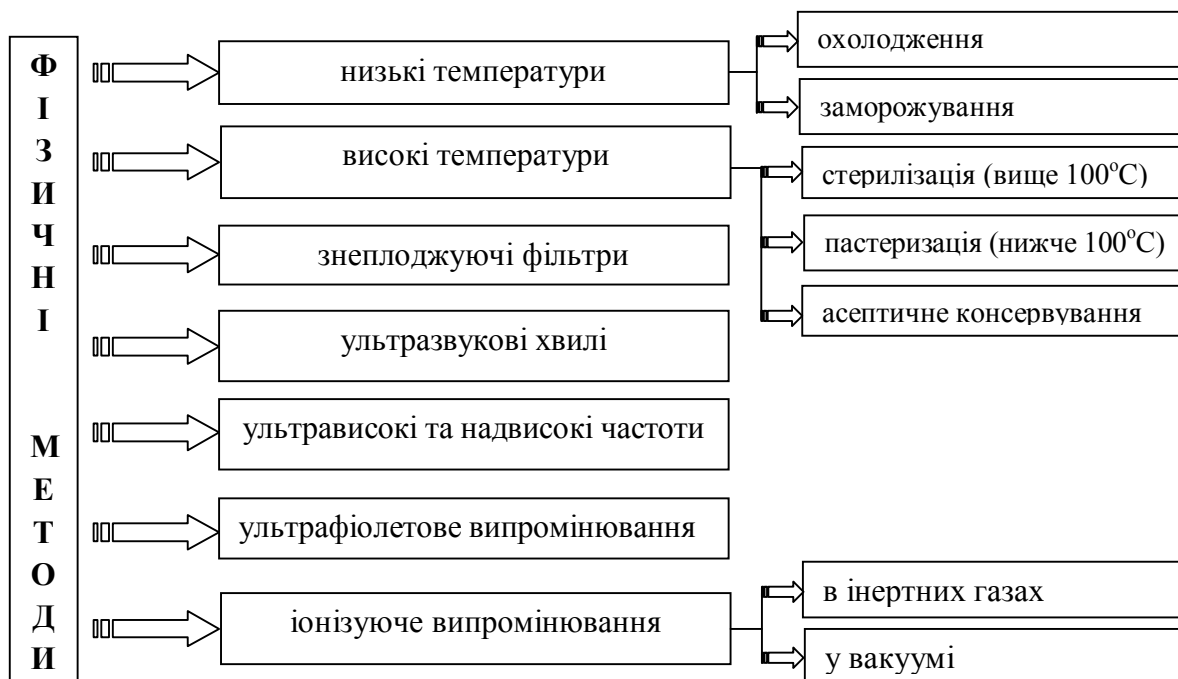
● В практиці переробка плодів і овочів в консервовані продукти найбільшого поширення набули методи, засновані на зміні температури (температурні методи), на створенні підвищеного осмотичного тиску (осмотичні методи) та на використанні корисної мікрофлори (біотехнологічні методи). Кожна з цих груп включає декілька видів та різновидів методів.

**Класифікація основних методів переробки плодів і овочів
в консервовані продукти**



2. Характеристика фізичних методів переробки плодів і овочів та їх приклади

В основі фізичних методів лежить використання високих і низьких температур, а також знепліднюючих фільтрів, іонізуючого випромінювання, струмів ультра високих частот (УВЧ) і надвисоких частот (НВЧ), ультрафіолетове та іонізуюче випромінювання.



Високі температури застосовують для зниження кількості мікрофлори та інактивації окислювальних ферментів харчових продуктів.



Іноді для подовження строків зберігання проводять багаторазову пастеризацію - **тиндалізацію**: тобто багаторазову теплову обробку продукту з інтервалами часу.



Пастеризація проводиться при температурі нижче 100 °С.

Мета обробки - інактивація ферментів і часткове знищення мікрофлори (вегетативні форми мікроорганізмів). Розрізняють дві форми пастеризації:

- короткочасна 85-90 °С протягом 0,5-1 хв.
- довготривала - при температурі близько 65 °С протягом 24-30 хв.



Стерилізація - це нагрівання харчових продуктів при температурі вище 100°С.

При цьому досягається повне знищення мікрофлори. Добре стерилізовані консерви можуть зберігатися при звичайних температурах протягом декількох років.

При стерилізації дещо знижується смакова й харчова цінність продуктів, тому що при цьому відбувається гідроліз білків, жирів, вуглеводів, руйнуються вітаміни, фенольні сполуки, антоціани, деякі амінокислоти (лізин, гістидин, аргінін) і ін.



Більш прогресивним є метод **асептичного консервування**. Суть його полягає в тому, що рідкі й пюреподібні харчові продукти піддають стерилізації шляхом короткочасного високотемпературного нагрівання, охолоджують, а потім фасують у стерильну тару й закупорюють в асептичних умовах.



Охолодженням називають обробку та зберігання харчових продуктів при температурах від 0 до 4°С, що близькі до криоскопічної, тобто до температури замерзання клітинного соку, що залежить від складу й концентрації сухих речовин.

Тривалість зберігання харчових продуктів в охолодженому стані залежить від виду продукту: молоко - 24 год, плоди й овочі - 6-10 діб. Охолоджене м'ясо й рибу можна зберігати до 20 діб при температурі від 0 до 1°С і відносної вологості повітря 85-90%.

При **заморожуванні** відбувається повна кристалізація рідкої фази та утворення льоду у продукті. Заморожування проводять до температури в продукті: - 18, - 20, -25°C . Цей спосіб застосовують для овочів, фруктів, ягід, а також для м'ясних і рибних продуктів, й ін.

Найбільше широко розповсюджене швидке шокове заморожування продуктів в інтенсивному потоці холодного повітря у флюїдизаційних швидкоморозильних апаратах (частіше застосовується для дрібних ягід). Суть флюїдизації (псевдорозжиження). Через шар продукту знизу нагору з певною швидкістю продувається повітря. При цьому щільний шар продукту переходить у стан суспензії, часточки продукту інтенсивно перемішуються, нагадують киплячу рідину, тому такий шар іноді називають «киплячим».

Під час консервування продуктів за допомогою **знепліднюючих фільтрів** вдається одержати стерильні харчові продукти з максимальним збереженням у них вітамінів, кольору, смаку й аромату.

Суть методу консервування з використанням знепліднюючих фільтрів складається в пропуску продукту через фільтри з розміром отворів від 0,1 до 3 мкм, які мають настільки дрібні пори, що вони затримують мікроорганізми, які перебувають у ньому. Цим способом звільняють від мікроорганізмів прозорі соки, виноградні вина, пиво й .

При консервуванні **іонізуючим випромінюванням** позитивний ефект одержують без підвищення температури. Тому консервування іонізуючою радіацією (довжина хвилі 60-400 нм) іноді називають холодною стерилізацією (або холодною пастеризацією).

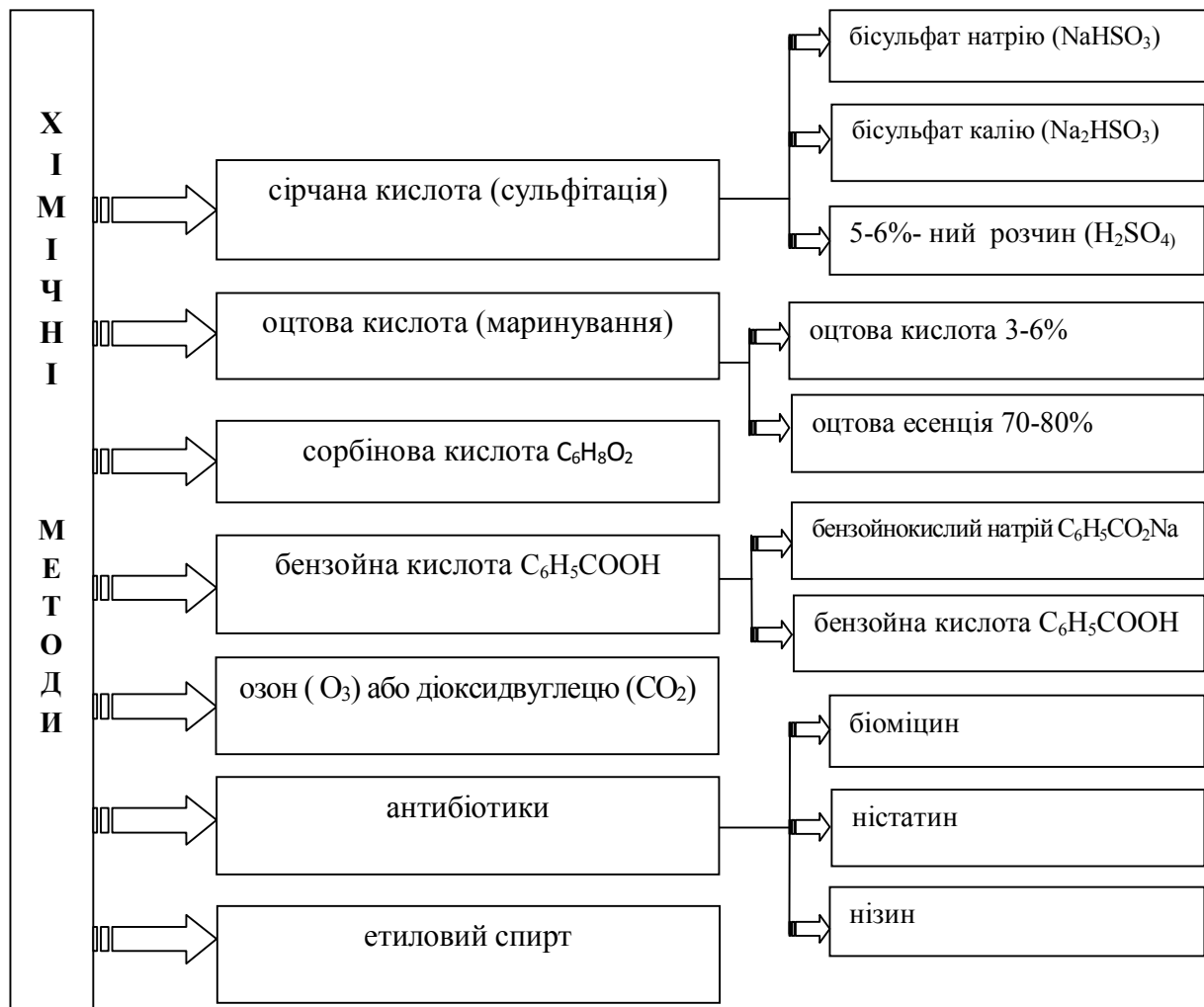
Для обробки харчових продуктів використовують рентгенівське випромінювання, γ -опромінення або потік прискорених електронів.

Механізм дії іонізуючого випромінювання заснований на іонізації молекул й атомів мікроорганізмів, у результаті чого знижуються їх нормальні біологічні функції й вони гинуть.

Консервування токами ультрависокої (УВЧ) і надвисокої (НВЧ) частоти. Сутність методу: під дією токів ультрависокої та надвисокої частот (коливання більш 20 кГц) у продуктів відбувається посилений рух заряджених часток, що призводить до підвищення температури продукту до 100°C і вище. Харчові продукти, які закупорені в герметичну тару й розміщені в зоні дії хвиль ультрависокої частоти, нагріваються до кипіння лише за 30-50 с.

3. Характеристика хімічних методів

Хімічні речовини, які використовуються для консервування харчових продуктів, повинні бути нешкідливими й не змінювати смак, колір продукту. Для консервування використовуються такі хімічні речовини: етиловий спирт, оцтова, сірчана, бензойна, сорбінова кислоти і її солі, деякі антибіотики та ін.



Оцтова кислота. Спосіб консервування шляхом додавання оцтової кислоти називають *маринуванням*. У концентраціях 1,2-1,8% оцтова кислота пригнічує у першу чергу життєдіяльність мікроорганізмів, які визивають гниття продукту.

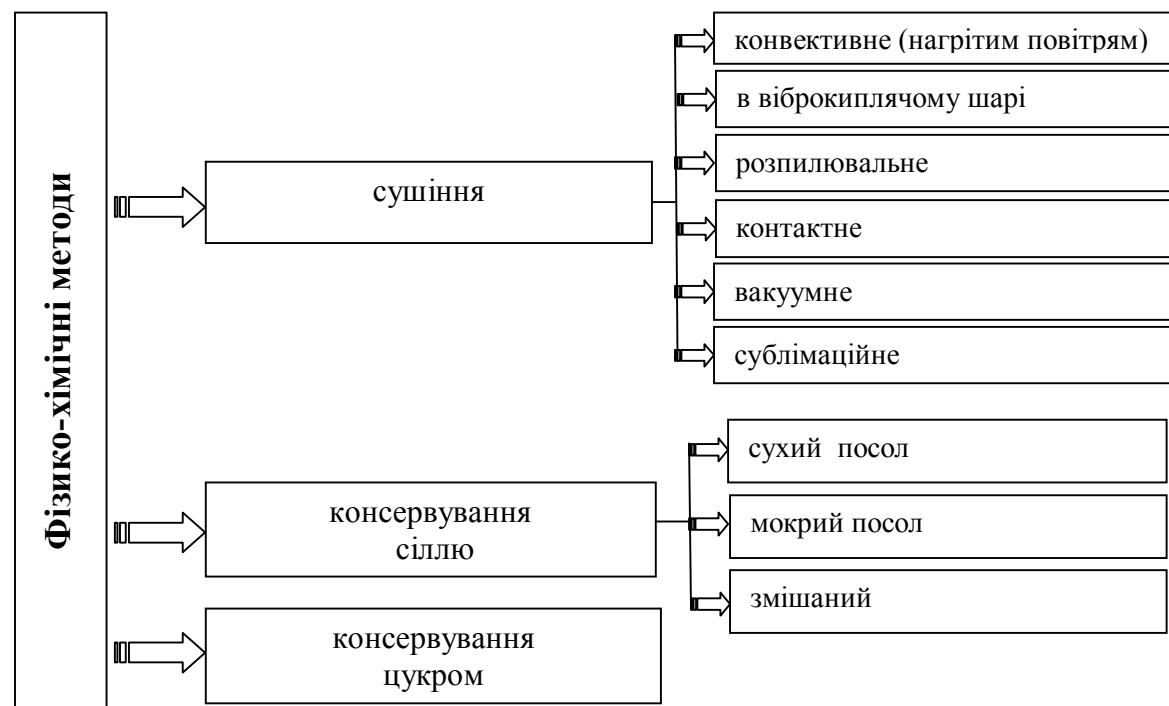
При виробництві маринуваних продуктів використовують столовий оцет, що містить 3-6% оцтової кислоти, або харчову оцтову есенцію із вмістом оцтової кислоти 70-80%.

Сірчана кислота. Консервування харчових продуктів сірчаною кислотою, її солями й сірчистим ангідридом називається *сульфітацією*. Сірчана кислота є потужним антисептиком, що пригнічує діяльність цвілі й бактерій. Ця кислота застосовується для консервування плодів, ягід, фруктових й овочевих напівфабрикатів.

Етиловий спирт використовують як консервант при виробництві плодово-ягідних соків-напівфабрикатів. При концентрації 12-16% етиловий спирт стримує розвиток, а при 18% повністю припиняє життєдіяльність мікрофлори.

Соки з концентрацією спирту 25-30% застосовують при виробництві ликеро-горільчаних виробів, а з концентрацією 16%-при виробництві безалкогольних напоїв.

4. Характеристика фізико-хімічних методів при переробці плодів і овочів



Сушіння (зневоднювання) проводиться з метою запобігання або вповільнення фізико-хімічних, біологічних або інших процесів, які впливають на зниження харчової цінності продуктів або призводять до їх псування. Сушіння використають для збільшення строку зберігання плодів, овочів, грибів, молока, яєць, риби й інших продуктів. Більшість харчових продуктів сушать до вмісту **вологи 4-14%**, у результаті чого знижуються всі ферментативні процеси.

Сушені овочі і плоди це концентрати сухих біологічно активних та поживних речовин. За рахунок видалення із сировини значної кількості води в них 5-10 разів концентрується вміст сухих речовин, в тому числі БАР (вітамінів, поліфенолів та ін.). Зневоднення багатьох продуктів, які швидко псуються дозволяє їх зберігати тривалий час (до декількох років без застосування холоду та герметичної скляної тари).

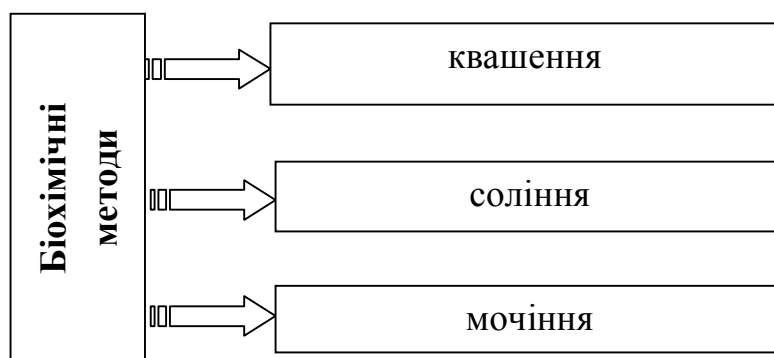
Сушені продукти мають значно меншу масу ніж свіжі, займають значно менший обсяг, мають більше високу енергетичну цінність у порівнянні зі свіжими або консервованими іншими способами продуктами. Це значною мірою полегшує їх транспортування й зберігання. Разом з тим у процесі сушіння частково втрачаються ароматичні речовини, окисляються вітаміни й деякі інші компоненти. Висушений продукт не можна використати без попередньої підготовки.

Консервування сіллю й цукром засноване на підвищенні осмотичного тиску середовища.

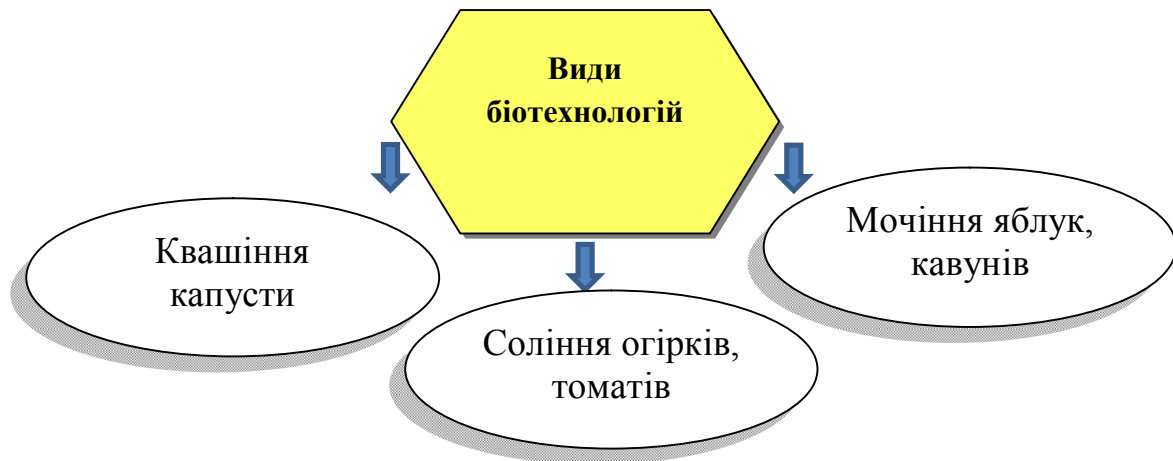
Поварену сіль у концентраціях 8-14% використовують для консервування риби, м'яса, овочів й інших продуктів.

Цукор у концентрації не менше 65% застосовують для консервування плодів та ягід, при виготовленні варення, джему, повидла, желе, сиропів й ін.

5. Характеристика біохімічних методів переробки плодів і овочів



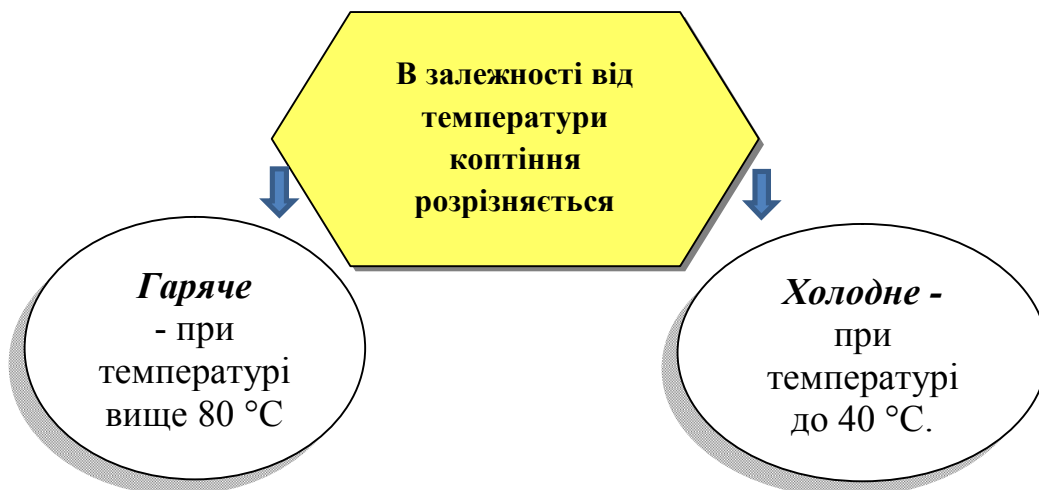
Біохімічні методи консервування - це консервування плодів, овочів і грибів молочною кислотою, що виходить у результаті зброжування (ферментативного бродіння) цукрів сировини під впливом молочнокислих бактерій.



Молочна кислота надає продукту специфічний смак і впливає на його зберігання. Одночасно з утворенням молочної кислоти у квашених овочах накопичується **етиловий спирт**, що також має консервуючу дію й поліпшує смак готового продукту. **Поварена сіль**, що використовується при солінні й квашенні в кількості 2-6% викликає плазмоліз рослинних клітин, що сприяє переходу в розсіл клітинного соку, у якому багато цукру, і в такий спосіб стимулюється процес бродіння (зброжування).

6. Характеристика комбінованих методів переробки плодів і овочів

До комбінованих методів консервування відносять **копчення**. **Копчення** - це спосіб обробки м'ясних або рибних продуктів димом. Найкращими технологічними властивостями відрізняється коптильний дим, що одержують при неповнім згорянні деревини листових порід. Коптильні речовини диму мають бактерицидну дію, а також є гарними антиокислювачами й характеризуються специфічним ароматом і смаком.



Гаряче копчення застосовують при виготовленні варених ковбасних виробів, деяких рибних продуктів.

Холодне копчення використовують при виробництві сирокоччених виробів з м'яса й солоної риби.

Крім гарячого й холодного копчення в харчовій промисловості застосовують бездимне копчення.

Бездимне копчення полягає в тому, що рідкі копильні препарати вводять у продукт при засолі, або наносять на його поверхню розбризкуванням або розпиленням.

7. Інноваційні методи переробки та консервування плодів і овочів

До ***інноваційних методів консервування*** рослинної сировини відносять:

- криогенне шокове заморожування та низькотемпературне подрібнення плодів і овочів;
- нанотехнології дрібнодисперсних порошків із плодів і овочів;
- криогенні нанотехнології дрібнодисперсних порошків.

Одним із інноваційних методів консервування є криогенне «шокове» заморожування та низькотемпературне подрібнення плодів і овочів. Основною перевагою цього способу є висока швидкість заморожування за 4...30 хв, повна інактивація ферментів та збереження всіх біологічно активних речовин таких як, вітаміни, ароматичні речовини, барвні речовини та ін. Криогенне подрібнення замороженої сировини дозволяє зберегти всі біологічно активні речовини, смакові якості, колір, аромат та запах вихідної сировини, а також отримати продукт у наноструктурованій формі, що в декілька разів перевищує відомі аналоги.

Нанотехнології дрібнодисперсних порошків із плодів і овочів

Дрібнодисперсне подрібнення дає можливість маніпулювати з матерією (рослинною сировиною) на молекулярному рівні та дає можливість отримати порошок у наноструктурованій формі – біологічно активні речовини у вільній формі з розміром молекул близько одного нанометра, які вивільнені із скритої форми – зв'язаних комплексів БАР з біополімерами (целюлозою, білком, пектиновими речовинами та ін.) у вільну форму.

Кріогенні нанотехнології дрібнодисперсних порошків

На кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока розроблені кріогенні технології наноструктурованих порошків із плодів, овочів і ягід, які відрізняються від традиційних використанням сублимаційного або вакуумного сушіння та кріогенного дрібнодисперсного подрібнення, яке супроводжується процесами механодеструкції та механоактивації, що дозволяє не тільки вивільнити всі БАП, а й дозволяє їх частині (до 50% і більше) перейти із зв'язаного стану з біополімерами у вільний, тобто його вміст в кінцевому продукті становить у 1,5...3 рази більше ніж у вихідній сировині.

? Питання для самоконтролю:

1. Що таке переробка та консервування? Що лежить в основі переробки та консервування?
2. Надати характеристику основних методів консервування харчових продуктів.
3. Характеристика фізичних методів переробки та консервування.
4. Характеристика пастеризації, стерилізації та асептичного консервування плодів та овочів, їх основні параметри.
5. Характеристика методів консервування низькими температурами: охолодження та заморожування.
6. Хімічні методи консервування: сірчана, сорбінова, бензойна кислота, антибіотики, їх характеристика.
7. Характеристика фізико-хімічних методів консервування.
8. Які методи консервування відносяться до біохімічних, їх характеристика та параметри.
9. На чому базується квашення, соління та мочіння плодів та овочів, навести приклади.
10. Характеристика комбінованих методів консервування.
11. Прогресивні методи переробки і консервування плодів і овочів, їх особливості.
12. Інноваційні методи консервування, їх сутність.
13. Кріогенне шокове заморожування та низькотемпературне подрібнення, його сутність
14. Кріогенні та нанотехнології дрібнодисперсних порошків із плодів і овочів, їх сутність.

Лекція №3

Тема: Характеристика плодів і овочів, класифікація, особливості хімічного складу, лікувально-профілактична дія

План лекції

1. Характеристика плодів і овочів, їх класифікація.
2. Особливості хімічного складу плодів і овочів їх лікувально-профілактична дія. Біологічно активні та поживні речовини, вода, мінеральні речовини (макро та мікроелементи) плодів і овочів.
3. Вітаміни плодів і овочів: водорозчинні та жиророзчинні.



Література: [4-8; 10; 15; 20]

Міні-лексикон: хімічні речовини, речовини первинного та вторинного синтезу, вільна та зв'язана волога, сухі речовини, мінеральні речовини, біологічно активні речовини, макро- та мікроелементи, водорозчинні та жиророзчинні вітаміни.

1. Характеристика плодів і овочів, їх класифікація

Плоди і овочі - це унікальні харчові продукти, які укріплюють судини серця і мозку та захисні сили організму, виводять іони важких металів, тобто володіють детоксикуючими властивостями. Це зв'язано з їх хімічним складом.

Плоди і овочі відіграють винятково важливу роль у харчуванні людини, постачаючи в організм усі необхідні речовини: вуглеводи, водо- та жиророзчинні вітаміни, мінеральні речовини, а також каротиноїди, хлорофіли, фенольні сполуки, дубильні речовини, ароматичні речовини, які сприяють укріпленню імунітету та повинні надходити в організм людини кожен день цілий рік.

Міжнародна організація охорони здоров'я ФАО/ВООЗ розробила рекомендації щодо добових раціонів харчування, у відповідності до яких раціон харчування повинен на 70 % складатися із рослинної сировини та продуктів її переробки.

В Україні в теперішній час потреба у плодах задовольняється лише на 50 %, в овочах на - 70%, а потреба у вітамінах і інших БАР – на 50 %.

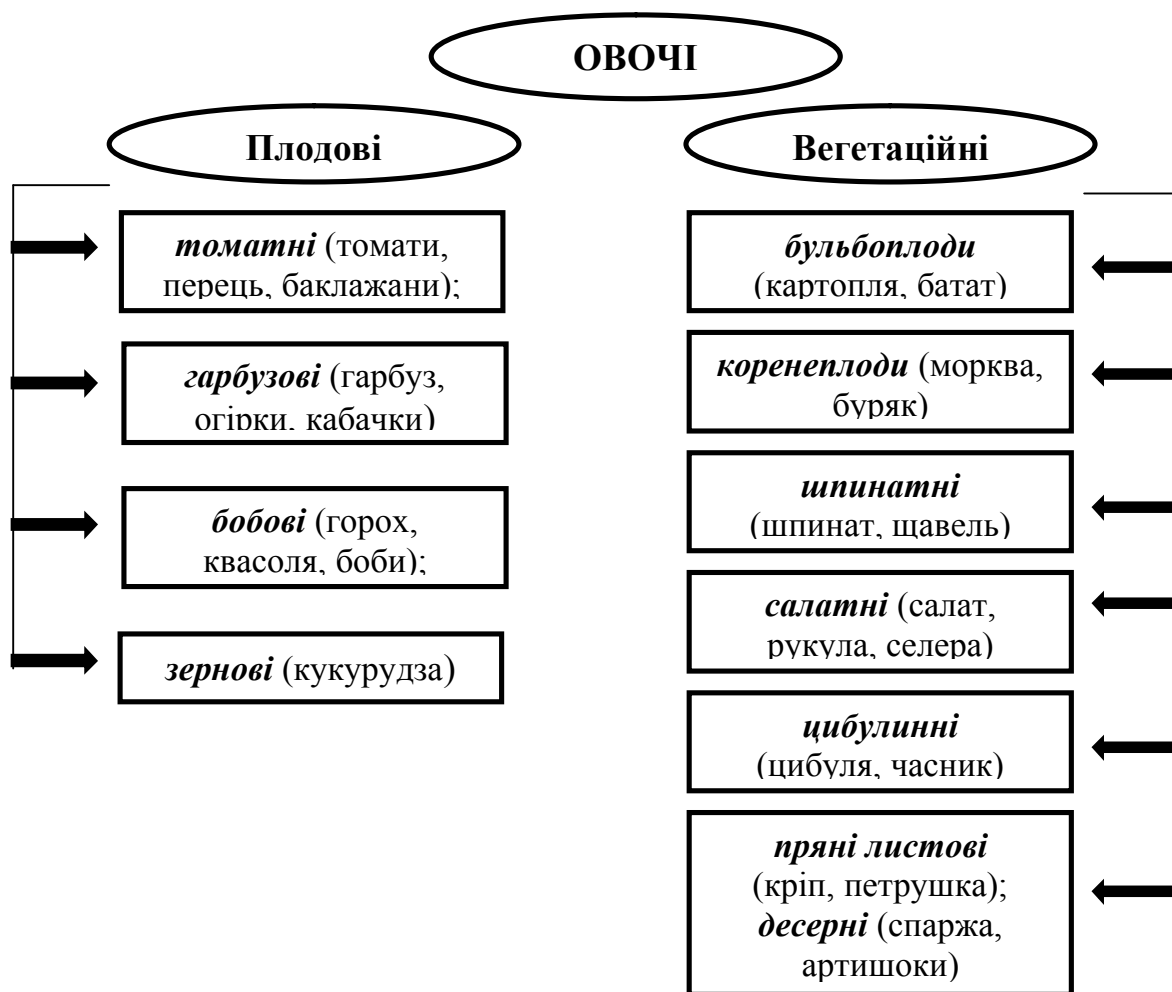
Населення Японії, США, країнах Західної Європи має саму вищу середню тривалість життя (87 років), за рахунок включення в їх раціони харчування достатньої кількості свіжих яскраво забарвлених плодів та овочів та фрешів (свіжевіджатих соків) з них.

Плоди і овочі мають велике значення у забезпеченні організму людини вуглеводами, вітамінами та іншими БАР (мінеральними речовинами, фенольними сполуками та ін.). Вони містять багато біологічно активних речовин, а також є джерелом харчових волокон, необхідних людині для нормального функціонування шлунково-кишкового тракту. Споживні властивості плодово-овочевої продукції зумовлені їх енергетичною, біологічною, фізіологічною, лікувально-профілактичною, органолептичною цінністю, структурно-механічними особливостями, а також якістю і нешкідливістю.

Класифікація свіжих плодів



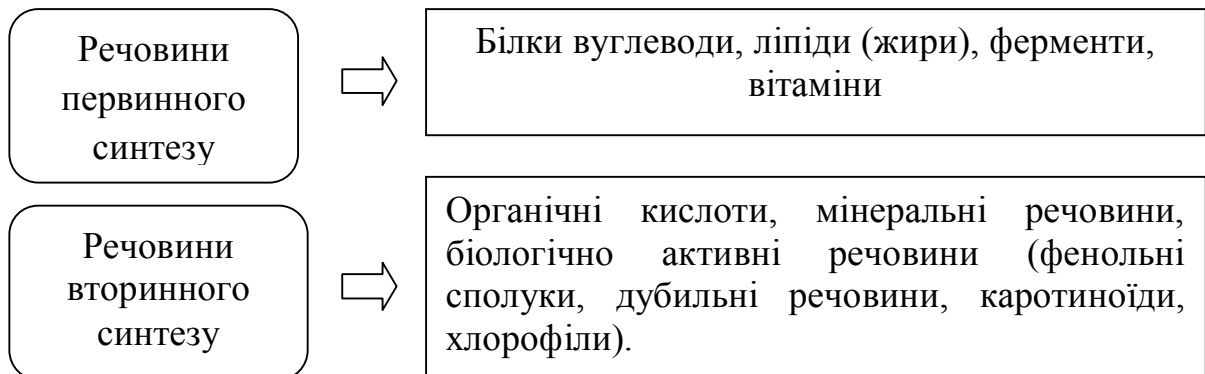
Класифікація свіжих овочів



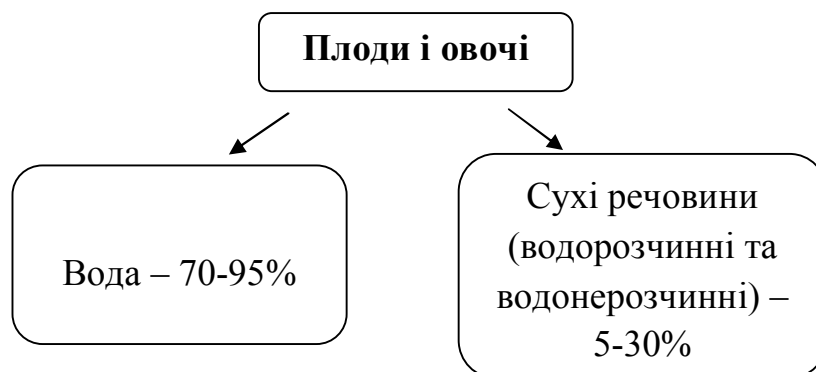
2. Особливості хімічного складу плодів і овочів їх лікувально-профілактична дія. Біологічно активні та поживні речовини, вода, мінеральні речовини (макро- та мікроелементи) плодів і овочів

До числа **біологічно активних речовин**, які підвищують імунітет і володіють антиоксидантною дією відносять, перш за все, всі **вітаміни**, особливо **антиоксидантного ряду** (вітамін С, каротин, вітамін Е), **вітаміни групи В**, а також **фенольні сполуки з Р-вітамінною** і антиоксидантною активністю (**катехіни, флавоноли, антоціани, оксикоричні кислоти та ін.**), **дубильні, мінеральні речовини** (особливо селен, цинк, залізо, йод, калій, кальцій і ін.), **хлорофіл (a і b)**, **терпеноїди, ефірні олії, смоли, глікозиди з адаптогенною дією, поліненасичені жирні кислоти, незамінні амінокислоти** (особливо сірковмісні), **повноцінні білки, баластні речовини** (харчові волокна, пектин), **ферментовані продукти харчування** і ін. Джерелами цих речовин є, в основному, **продукти рослинного походження** (фрукти, ягоди, овочі, квіткова пильця), **дикорослі ягоди, лікарсько-технічна рослинна сировина.**

У рослинній сировині містяться речовини первинного та вторинного синтезу.



! Хімічний склад плодів і овочів змінюється в процесі росту, зберігання, досягання і залежить від виду, помологічного, ботанічного, ампелографічного сорту, агротехнічних засобів, строків збирання і зберігання та інших факторів.



■ **Вміст води (або показник води) є одним із найважливіших показників якості харчових продуктів**

! Вода впливає на біохімічні процеси, що відбуваються у овочах і плодах, їх якість, здатність до зберігання. Достатній вміст води в тканинах овочів і плодів сприяє нормальному, інтенсивному перебігу біохімічних та фізичних процесів. Нестача води призводить до порушення цих процесів, внаслідок чого плоди в'януть і втрачають товарний вигляд. У воді розчиняється багато поживних речовин, що підвищує засвоюваність овочів та плодів. Вода знаходиться в основному у вільному стані (80-90%) і тому це негативно впливає при зберіганні і позитивно при засвоюванні.

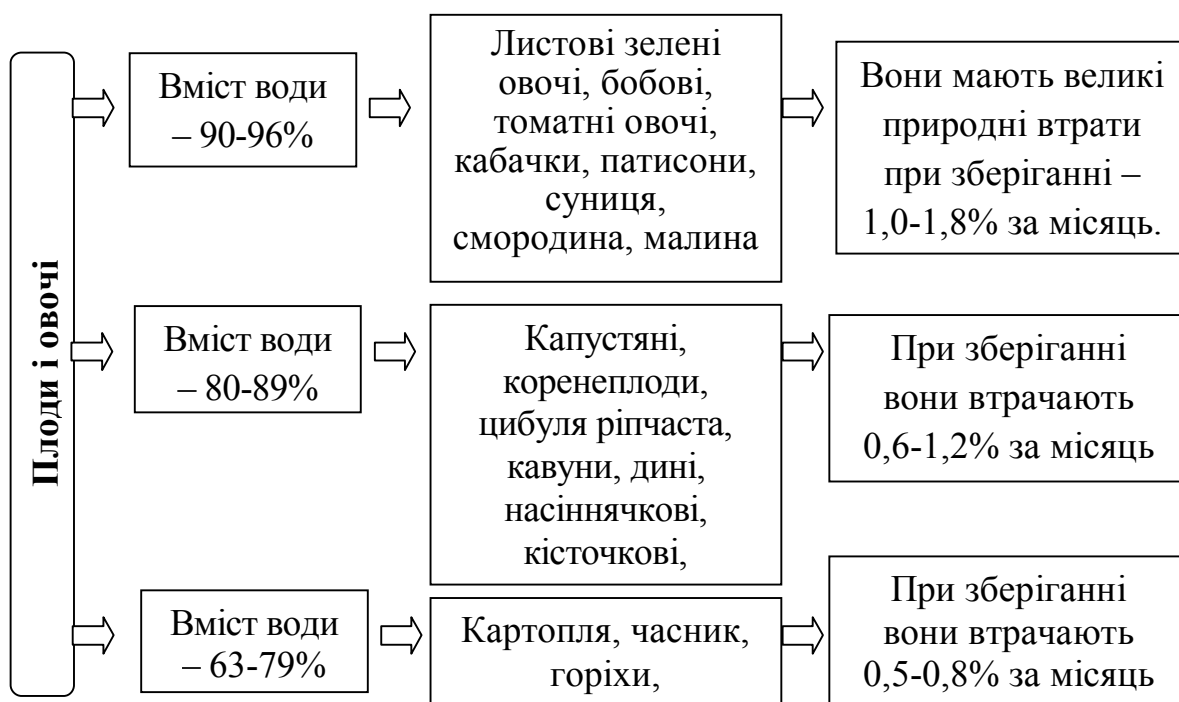
!

В плодах і овочах вода знаходиться у *вільному і зв'язаному* стані. **Вільна вода** разом з розчиненими в ній речовинами входить до складу клітинного соку і легко видаляється при зневоднюванні. **Зв'язана вода** – це вода, що утримується часточками колоїдів та іонами молекул.

!

Відповідно до вмісту води овочі і плоди поділяють на три групи.

Класифікація плодів і овочів



!

Крім води, природні втрати під час зберігання плодів та овочів зумовлені також витратами сухих речовин на дихання.

●

Плоди і овочі є джерелом мінеральних речовин у харчуванні людини. Мінеральні речовини містяться у всіх органах і тканинах людини. Вони беруть участь у водно-сольовому та кислотно-лужному обміні, утворенні кісткового скелету, процесах кровотворення, є складовими частинами ряду вітамінів, ферментів і гормонів.

!

Усі мінеральні речовини залежно від вмісту в організмі й потреби в них поділяють на **макро- і мікроелементи**. Потребу в макроелементах (натрій, калій, кальцій, магній, фосфор, хлор, сірка та ін.) визначають у грамах, а в мікроелементах (залізо, кобальт, цинк, йод, фтор, мідь, марганець та ін.) – у міліграмах або мікрограмах на добу.

Мінеральні речовини у плодах і овочах перебувають у формі, яка легко засвоюється організмом людини. Вміст мінеральних речовин у плодах і овочах визначаються за кількістю золи, що утворюється після їх спалювання. Він коливається від 0,2 до 2,3 %. Із овочів найбільше золи дають кріп (2,3%) і шпинат (1,8%).

3. Вітаміни плодів і овочів: водорозчинні та жиророзчинні

Плоди і овочі є джерелом натуральних вітамінів для організму людини. Вітаміни – це біологічно активні речовини, які виконують функції каталізаторів, біорегуляторів процесів, які проходять у живих організмах. Вони проявляють імунomodуючі, антиоксидантні, регуляторні властивості.

Вітаміни – це група органічних речовин різної хімічної будови, які відрізняються за біологічною активністю.



Серед вітамінів особливе місце займає **вітамін С** (аскорбінова кислота) – один з відоміших вітамінів, який підвищує захисні властивості організму до впливу різних несприятливих факторів навколишнього середовища.

Вітамін С (аскорбінова кислота) – один із найсильніших антиоксидантів, які здібні зв'язувати велику кількість вільних радикалів. Дефіцит аскорбінової кислоти в організмі людини призводить значного зниження захисних сил, тобто імунітету.

Вітамін С бере участь у процесах обміну речовин як переносник водню, легко перетворюючись із гідро форми в дегідроформу (дегідроаскорбінову кислоту). Цей процес оборотний і обидві форми фізіологічно активні. Аскорбінова кислота запобігає захворюванню на цингу, сприяє окисленню холестерину, зміцненню імунної системи організму.

Вітамін С (за даними ФАО/ВООЗ) – служить критерієм оцінки якості продуктів при переробці плодів і овочів.

Вміст аскорбінової кислоти в плодах і овочах

| № з/п | Найменування овочів | Вміст вітаміну С, мг/100 г | Найменування плодів | Вміст вітаміну С, мг/100 г |
|-------|--------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | Перець червоний солодкий | 250...300 | Чорна смородина | 250...300 |
| 2 | Зелень петрушки | 150...200 | Полуниця | 60...70 |
| 3 | Зелень кропу | 100...150 | Лимон | 40...50 |
| 4 | Капуста білоголова | 50...60 | Малина | 25...30 |
| 5 | Картопля | 20...25 | Яблуко | 10...20 |

Вітамін С є нестійким і легко руйнується внаслідок окислення, особливо у лужному середовищі та в присутності повітря, при нагріванні, сушінні, на світлі. Окислення прискорюється в присутності заліза, міді, а також при участі окислювальних ферментів, зокрема, при подрібненні сировини, яке сприяє вивільненню ферментів.

! Для зниження втрат вітаміну С при консервуванні сировину бланшують, обробляють під вакуумом, короткочасно стерилізують струмами високої частоти, сульфітують. При заморожуванні і зберіганні плодів та овочів при низькій температурі забезпечується збереження близько 90% вітаміну С.

● *Вітамін А (ретинол)* впливає на ріст організму, зорову функцію ока, міститься в плодах і овочах у вигляді провітамінна – каротиноїдів. з кількох ізомерів каротину λ , β , γ фізіологічну активність має β -каротин, на який багаті помаранчеві та червоні плоди та овочі (морква, абрикоси, томати, гарбуз), а також зелень петрушки, кропу, зелений горошок, шпинат та ін.

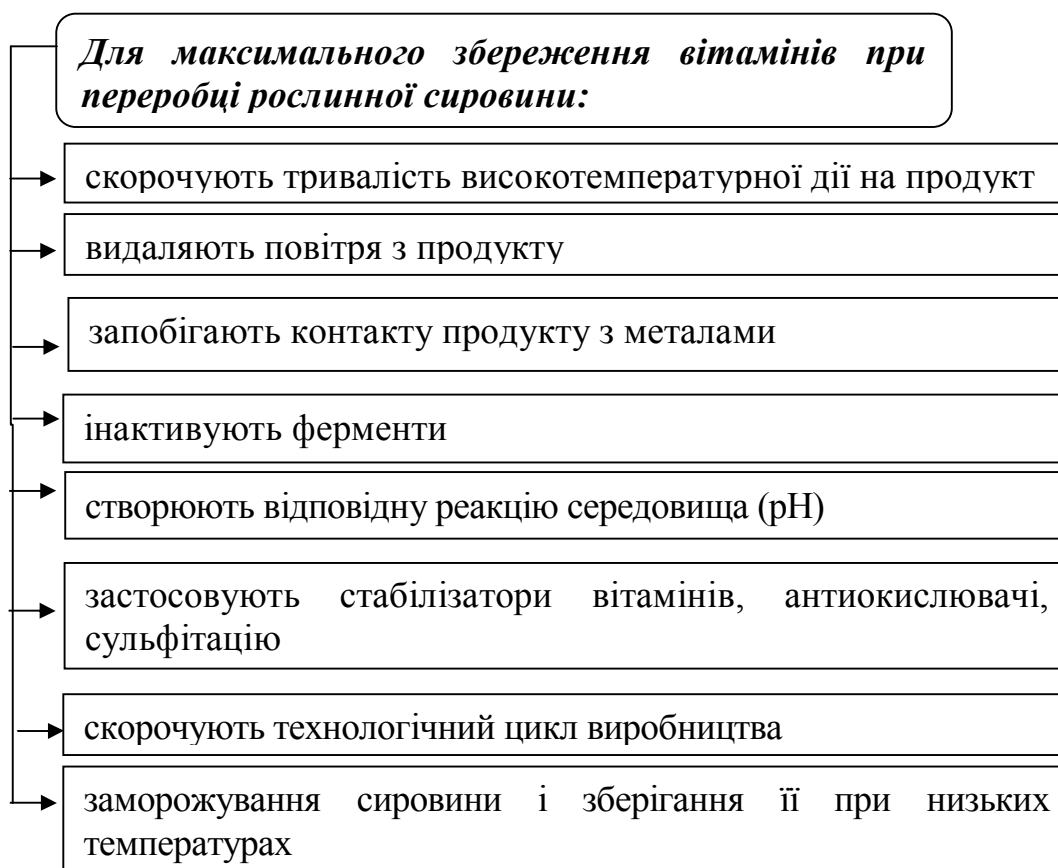
В організмі людини з однією молекули β -каротину утворюється дві молекули вітаміну А. Вітамінні властивості каротину обумовлені наявністю в його молекулі бета-іонового кільця та великою кількістю ненасичених зв'язків.



При консервуванні плодів і овочів ***β-каротин*** порівняно ***термостійкий***, однак чутливий до окислення, особливо при нагріванні і дії світла; нестійкий у кислому середовищі. Оскільки β-каротин не розчиняється у воді, то він практично не втрачається при митті та бланшуванні сировини.

При переробці та консервуванні плодів і овочів втрачається від 20 до 80 % біологічно активних речовин, особливо вітаміну С. В сухофруктах залишається лише 5 % вітаміну С. Під час виробництва повидла або джему, в готовому продукті вміст вітаміну С складає 0,02-0,03 % , тобто сліди.

Фактори, що враховують при переробці рослинної сировини та які впливають на збереження вітаміну С



? Питання для самоконтролю:

1. Хімічні речовини, що містяться в рослинній сировині, їх класифікація.
2. Характеристика речовин первинного та вторинного синтезу.
3. Який вміст води в плодах та овочах. Вільна та зв'язана вода у плодах та овочах, їх відмінність.
4. До чого призводить нестача води в плодах та овочах.
5. Хімічний склад плодів та овочів.

6. Від чого залежить хімічний склад плодів та овочів.
7. Характеристика мінеральних речовин. Макро- та мікроелементи, їх вміст у плодах та овочах.
8. Характеристика водорозчинних та жиророзчинних вітамінів, вміст їх у плодах та овочах.
9. Заходи для максимального збереження вітамінів при переробці рослинної сировини.

Лекція №4

Тема: Особливості хімічного складу плодів і овочів. Класифікація та функції ферментів, фенольних сполук, пігментів плодів і овочів

План лекції

1. Ферменти плодів і овочів, їх класифікація, каталітичні функції.
2. Низькомолекулярні фенольні сполуки та поліфеноли плодів і овочів, їх фізіологічна та лікувально-профілактична дія.
3. Пігменти плодів і овочів (каротиноїди, хлорофіли а і b, антоціани), особливості їх хімбудови та лікувально-профілактичні властивості.
4. Фактори, що впливають на пігменти при переробці плодів і овочів та зберіганні готової продукції.



Література:[4-7, 22]

Міні-лексикон: біологічно активні речовини, ферменти, пероксидаза, поліфелоксидаза, аскорбіноксидаза, каталітична функція, низькомолекулярні фенольні сполуки, флаваноїди, дубильні речовини, каротиноїди, хлорофіли а і b, антоціани.

1. Ферменти плодів і овочів, їх класифікація, каталітичні функції



Ферменти являють собою біологічні каталізатори, які регулюють життєві процеси в живих організмах. Нарівні з білком до складу багатьох ферментів входить небілкова частина (коферменти). Коферментами також є багато вітамінів С, В₁, В₂, В₆, Е та ін.

У плодах і овочах містяться ферменти, які відіграють **позитивну роль**, наприклад **при досяганні плодів**. Проте є й такі, що при зберіганні та переробці сировини можуть бути причиною погіршення якості або псування продукту, руйнування вітамінів.

Класифікація ферментів

За типом реакцій, що каталізують, ферменти поділяються на 6 класів згідно з ієрархічною класифікацією ферментів

Оксидоредуктази — ферменти, що каталізують окислення або відновлення. Приклад: каталаза, алкогольдегідрогеназа

Трансферази — ферменти, що каталізують перенесення хімічних груп з однієї молекули субстрата на іншу. Серед трансфераз особливо виділяють кінази, що переносять фосфатну групу, як правило, з молекули АТФ.

Гідролази — ферменти, що каталізують гідроліз хімічних зв'язків. Приклад: естерази, пепсин, трипсин, амілаза, ліпопротеїнліпаза.

Ліази — ферменти, що каталізують розрив хімічних зв'язків без гідролізу з утворенням подвійного зв'язку в одному з продуктів.

Ізомерази — ферменти, що каталізують структурні або геометричні зміни в молекулі субстрату.

Лігази — ферменти, що каталізують утворення хімічних зв'язків між субстратами за рахунок гідролізу АТФ. Приклад: ДНК-полімераза.

! Окислювальні ферменти (аскорбіноксидаза, поліфенолоксидаза, пероксидаза та ін.) у рослинній сировині діють як антивітаміни для аскорбінової кислоти, особливо при подрібненні сировини. Тому, щоб зберегти вітаміни рослинної сировини її піддають різним видам обробки (бланшування, обробка кислотами, сіллю, лугом та ін.), при цьому інактивуються окислювальні ферменти.

■ Населення Японії, США, країнах Західної Європи має саму вищу середню тривалість життя, за рахунок включення в їх раціони харчування достатньої кількості свіжих яскраво забарвлених плодів та овочів та фрешів (свіжевіджатих соків) з них.

Фермент поліфенолоксидаза діє на поліфеноли, тирозин, внаслідок чого утворюються темно забарвлені сполуки, продукт темнішає. (Наприклад при нарізанні яблука, картоплі)

■ Каталітичну активність ферментів, яка призводить до погіршення якості продукту, необхідно пригнічувати, застосовуючи при цьому різні технологічні заходи (нагрівання, зміну рН та ін.)

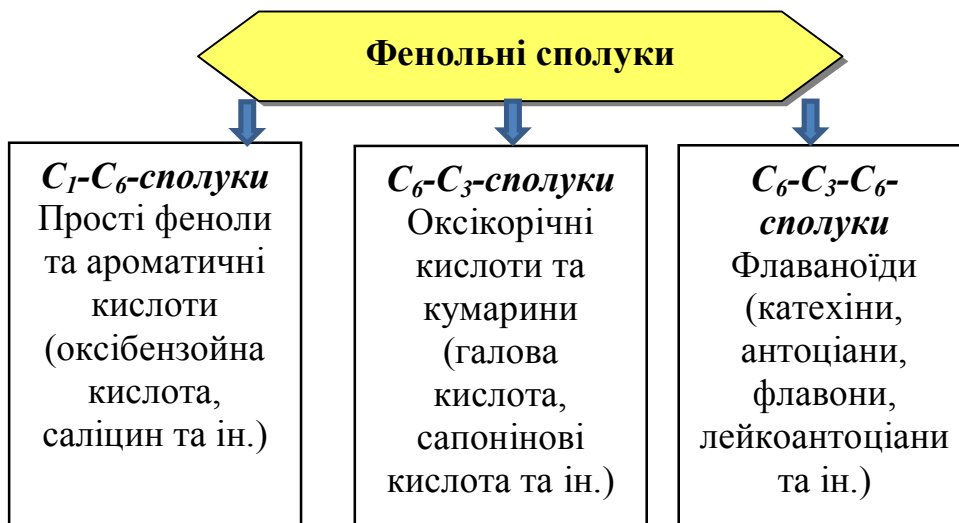
! На кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока поставлено методику визначення ферментів: поліфенолооксидази та пероксидази у плодоовочевій сировині та продуктів переробки з неї. Метод засновано на здібності хінонів окислювати аскорбінову кислоту.

2. Низькомолекулярні фенольні сполуки та поліфеноли плодів і овочів, їх фізіологічна та лікувально-профілактична дія

! Плоди і овочі відрізняються високим вмістом та великим розмаїттям низькомолекулярних фенольних сполук. Фенольними сполуками називаються речовини, які містять у своїй молекулі ароматичне (бензольне) кільце, яке має одну, дві або більш гідроксильних груп, бокові ланцюги із 1-3 вуглеродних атомів, що циклізуються з бензольних кільцем в більш складні сполуки.

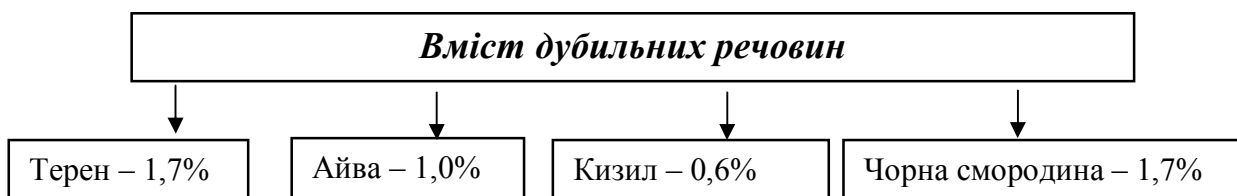
● Всі фенольні сполуки в рослинній сировині синтезуються на основі фенолу. Прості феноли містять одну, дві або три гідроксильні групи.

Класифікація фенольних сполук



! У плодах і овочах містяться різноманітні **поліфенольні речовини**, у тому числі **мономерні** (флаваноїди та ін.) і **полімерні** (дубильні речовини).

● **Флаваноїди**, які включають рід похідних флавану (катехіни, лейкоантоціани, антоціани, флаволи, флавоноли), містяться в плодах і ягодах. Полімерні форми флаваноїдів, а також низькомолекулярні сполуки мають терпкий в'язучий смак. У технічній біохімії та технології їх часто називають **дубильними речовинами**.



! Низькомолекулярні фенольні сполуки та поліфеноли мають широкий спектр фармакологічної дії на організм людини, але найбільш важливими є: капілярозміцнююча, регуляторна, імунomodуюча, антиоксидантна, протизапальна дія та ін.

☐ Фенольні сполуки мають протимікробні та антиоксидантні властивості. **Протимікробну дію** фенольних сполук пов'язують з їх властивістю сорбуватися компонентами цитоплазматичної мембрани бактерій, утворювати міцні водневі зв'язки з білками і ушкоджувати мембрану, підвищуючи її проникливість. Внаслідок чого мікробна клітина гине.

Антиоксидантну дію фенольних сполук пов'язують з їх високою протирадикальною активністю та наявністю подвійних зв'язків. Завдяки чому легко утворюється високо реакційна редоксіпара (типу хінон-гідрохінон), яка вступає в окислювальні чи відновні реакції з вільними радикалами.

Завдяки профілактичним та лікувальним властивостям низькомолекулярні фенольні сполуки та поліфеноли попереджують та лікують такі найпоширеніші захворювання, як атеросклероз, онкозахворювання, інфаркти, хронічні запальні захворювання та ін.

3. Пігменти плодів і овочів (каротиноїди, хлорофіли а і b, антоціани), особливості їх хімічної будови та лікувально-профілактичні властивості

! До складу плодів і овочів входять різні пігменти (каротиноїди, хлорофіли, антоціани), які надають їм забарвлення (барвні речовини), особливо зовнішнім шарам і покривним тканинам.



● **Антоціани** – барвні речовини рослин, які надають їм забарвлення від рожевого до чорно-фіолетового. Із цієї групи барвних речовин відомі ціанідин, який входить до складу яблук, слив, вишень, винограду, ідеї – брусниці, бетаїн – буряків.

! **Антоціани** мають широкий спектр лікувально-профілактичної та фармакологічної дії. Вони використовуються для профілактики та лікування онкозахворювань, гіпертонії, а також мають спазмолітичну, сосудоукріплюючу, жовчогінну дію та виводять з організму радіактивні речовини (цезій та стронцій).

● **Каротиноїди** – це пігменти, які надають плодам і овочам жовте, оранжеве і червоне забарвлення. До них належать насамперед каротин, лікопін і ксантофіл.



● Каротиноїди це велика група ненасичених сполук, в складі яких містяться подвійні зв'язки, що і обумовлюють їх властивості (проти онкологічні, антиоксидантні, імунomodуючі, радіопротекторні). Наявність у молекулі каротину β -іонового кільця характеризує його вітамінні властивості, в організмі людини каротин перетворюється на вітамін А.

● **Хлорофіли** – пігменти, які надають плодам і овочам зеленого забарвлення. Хлорофіли відіграють винятково важливу роль у процесі фотосинтезу, їх вміст у рослинній сировині досягає 1%. Розрізняють хлорофіли двох видів (а і b). Вони є ненасиченими речовинами, з великою кількістю подвійних зв'язків.

! Молекула хлорофілу має таку ж будову як молекула гема гемоглобіна крові людини, тільки в молекулі хлорофілу в центрі знаходиться **магній**, а гем гемоглобіну крові містить **залізо**. Саме тому хлорофіл має потужну кровотворну функцію і використовується при анеміях.

Хлорофіл відносить до речовин, які мають протионкологічні, антиоксидантні, імуномодулюючі властивості.

4. Фактори, що впливають на пігменти при переробці плодів і овочів та зберіганні готової продукції

! Під час переробки, консервування та зберігання плодоовочевої сировини піддається впливу різних факторів (високої температури, рН середовища, кисню, металів, солі та ін.), які можуть негативно впливати на хлорофіли, каротиноїди, антоціани плодів та овочів, при цьому втрачається колір та відбувається руйнування пігментів.

● **Антоціани** чутливі до рН. Чим нижче рН середовище, тим краще зберігається натуральний колір плодів і овочів. На забарвлення антоціанів впливають деякі метали. Тривале нагрівання плодів також може призвести до руйнування антоціанів і втрати кольору (суниця, черешні).

● Перетворення хлорофілів при консервуванні плодів і овочів може впливати на зміну їх кольору. При нагріванні у кислому середовищі магній хлорофілу заміщається воднем з утворенням феофітину, який має зелено-буре забарвлення. При нагріванні в лужному середовищі утворюються хлорофіл іди інтенсивного зеленого кольору. Аналогічно діють іони металів: залізо надає хлорофілу коричневе забарвлення, олово й алюміній – сіре, мідь – яскраво-зелене.

● При консервуванні плодоовочевої сировини каротиноїди порівняно термостійкі, однак чутливі до окислення, особливо при нагріванні і дії світла, нестійкий у кислому середовищі. Оскільки каротиноїди не розчиняються у воді, то вони практично не втрачаються при митті та бланшуванні сировини.

? Питання для самоконтролю:

1. Надайте характеристику ферментам плодів і овочів
2. Класифікація ферментів, їх каталітична функція.
3. Характеристика низькомолекулярних фенольних сполук, назвіть основні три групи фенольних сполук та їх представників.

4. Надайте характеристику поліфенолам.
5. Антиоксидантна та протимікробна дія фенольних сполук, їх механізм.
6. Фізіологічна та лікувально-профілактична дія фенольних та дубільних речовин.
7. Каротиноїди, їх характеристика, особливості будови та лікувально-профілактичні властивості.
8. Хлорофіли, їх характеристика, особливості будови та лікувально-профілактичні властивості.
9. Антоціани, їх характеристика, особливості будови та лікувально-профілактичні властивості.
10. Фактори, що впливають на пігменти при переробці плодів і овочів та зберіганні готової продукції.

Лекція №5

Тема: Особливості хімічного складу плодів і овочів. Класифікація та функції ароматичних речовин, глікозидів, органічних кислот

План лекції

1. Ароматичні речовини плодів і овочів. Терпеноїди, їх класифікація та фактори, що впливають на їх руйнування.
2. Глікозиди плодів і овочів, їх лікувально-профілактичні властивості.
3. Органічні кислоти плодів і овочів



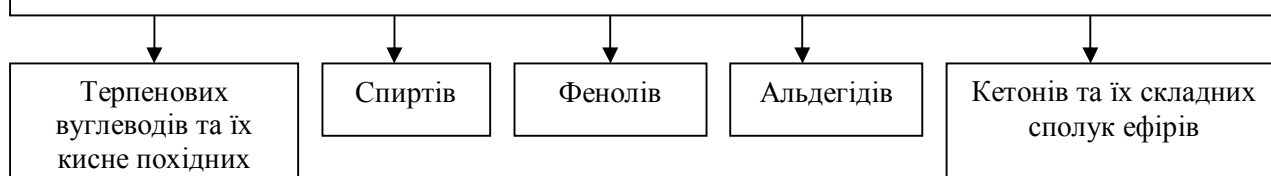
Література: [5-8, 20]

Міні-лексикон: ароматичні речовини, ефірні масла, феноли, альдегіди, терпени, глікозиди, органічні кислоти, наргинін, спирти, кетони, лікувально-профілактичні властивості.

1. Ароматичні речовини плодів і овочів. Терпеноїди, їх класифікація та фактори, що впливають на їх руйнування

До складу аромоутворюючих речовин належать леткі сполуки – так звані **ефірні масла**. Вони утворюються і виділяються головним чином у залозистих волосках (лусочках) шкірочки плодів, надаючи їм характерного аромату.

Аромат фруктів і овочів зумовлений наявністю в них таких сполук:



- Терпенові сполуки бувають аліфатичні, моно -, бі – і трициклічні.
- Аромат фруктів і овочів зумовлюють переважно кисне похідні аліфатичних терпенів: спирти, альдегіди, кетони, складні ефіри і, меншою мірою, моно – і біциклічні терпенові сполуки. Різновиди цих сполук, які входять до складу ефірних олій фруктів і овочів, зумовлюють їхній специфічний аромат.
- Ефірні олії одних плодів, наприклад цитрусових, містяться переважно у шкірочці, інших – кісточкових, насіннячкових ягід – у м'якоті та шкірочці. Цим пояснюється неоднаковий аромат покривних і паренхімних тканин різних фруктів і овочів.
- Ефірна олія цитрусових плодів складається з багатьох сполук: лімонен, цитраль, цитронелаль, октиловий, нониловий, дециловий, лауриновий альдегіди; у олії листя петрушки є авіоль, а-пінен, тетраметоксибензол; у олії цибулі ріпчастої – алілпропіл-дисульфід (у зв'язаній формі) альдегіди оцтової і масляної кислот (вільні) і кетони – пропанон, бутанон; у олії листя селери, чабера – міоцен, оцимен, у олії манго – а і в-пінен, сабінен, камфен.
- У більшості фруктів і овочів ефірних олій дуже мало – до 1мг на 100г. Найбільше їх у цитрусових плодах – 1500-2500 мг на 100г, петрушці, селері, кропі, острогоні – 15-500 мг на 100г, редисці, хроні – 40-50 мг на 100г, цибулі гострих сортів – до 23 мг на 100г, часнику до 10 мг на 100 г.
- Ароматичні речовини беруть також участь у синтезі каротиноїдів, хлорофілу, поліфенолів, речовин росту, раневих захисних процесах. Деякі ефірні масла мають бактерицидні властивості й утворюються лише після механічного пошкодження тканини (алліцин часнику і цибулі). До цього вони перебувають у вигляді глікозидів і фізіологічно неактивні.
- На накопичення ароматичних речовин у фруктах і овочах впливають особливості сорту, умови вирощування, зберігання. Сонячна тепла погода сприяє збільшенню кількості ароматичних речовин. Найбільше їх міститься у фруктах споживчої, у овочах – технічної стиглості.

Ароматичні речовини втрачаються при перестиганні плодів, переробці і зберіганні їх внаслідок розпаду і леткості. Сильний повітрообмін і низькі температури (близькі до 0 0C) у сховищах призводять до втрати ароматичних речовин.

Низькі температури, наприклад, при зберіганні цитрусових плодів сприяють руйнуванню клітин шкірочки, які містять ефір, що призводить до опіків тканин і появи фізіологічного захворювання – коричневої плямистості. Низька відносна вологість повітря також зумовлює втрати ароматичних речовин у овочах і фруктах внаслідок збільшення парціального тиску парів води в тканинах плодів; вони швидше виводяться з фруктів і овочів, а разом з ними і леткі ароматичні речовини.

2. Глікозиди плодів і овочів, їх лікувально-профілактичні властивості

Глікозиди – група сполук – складних ефірів, у яких молекули моно-, ди- і трисахаридів через глікозидний гідроксил з'єднанні з кислотами, спиртами, поліфенолами, альдегідами, що називаються агліконами. Містяться глікозиди переважно у шкірочці, насінні (ядра кісточок) і у деяких фруктах і овочах – м'якоті.

Глікозиди розчинні у воді та спирті. При гідролізі у кислому середовищі або з участю ферментів вони розщеплюються на цукор і відповідний аглікон.

Відомі такі глікозиди:

→ Амигдалін (міститься у насінні кісточкових і зерняткових плодів)

→ Гесперидин і нарингін (міститься у м'якоті та шкірці цитрусових)

→ Саланін (міститься у картоплі, баклажанах, помідорах)

→ Вакцинін (міститься у брусниці, журавлині)

→ Апіїн (міститься у петрушці)

→ Кверцетин і мірицетин (містять кісточкові плоди і ягоди)

→ Синігрин (міститься у хроні, редьці, ріпі)

● **Амигдалін** – феноглікозид, який складається з глюкози, бензойного альдегіду і синильної кислоти. Міститься він в ядрах кісточок гіркою мигдалю, абрикосів, персиків, слив, вишень і надає їм гіркою мигдалевого смаку. Амигдалін під дією ферменту емульсину та високої температури (100-120⁰С) гідролізується з утворенням глюкози, бензойного альдегіду і синильної кислоти. Синильна кислота є сильною отрутою, тому гіркий мигдаль не споживають. У компотах з кісточкових плодів може утворитися незначна кількість синильної кислоти, яка нешкідлива для організму, але надає плодам мигдалевого присмаку. Щоб зменшити накопичення синильної кислоти, з кісточкових плодів після бланшування видаляють кісточку.

● **Гесперидин** також міститься в цитрусових плодах, проте ступінь гіркоти його в 10 разів менший, ніж нарингину.

● **Нарингін**, який міститься у глікозиді нарингенині, є в шкірочці цитрусових плодів, а також у м'якоті грейпфрутів. Він надає цим плодам і продуктам їхньої переробки гіркою смаку.

● **Соланіни** – глікоалкалоїди, які містять аглікон соланідин: а, в, у-соланін: а, в, у-чаконін, томатин. Багато соланінів накопичується в ростках картоплі, яка вийшла із стану спокою, у шкірці баклажанів та зелених томатів.

● Соланіни – це отруйні речовини, які спричинюють розчинення червоних кров'яних тілець, головний біль, блювання, розлад шлунку. Тому стандартами на картоплю, яку реалізують населенню, не допускаються бульби, що позеленіли більш як на ¼ поверхні. З баклажанів, які переробляють, рекомендують знімати шкірочку. При виробництві баклажанів солоних і солоно-фаршированих на них після бланшування накладають гніт для видалення глікозидів і таким чином зменшують гіркоту.

● **Кверцетин і мірицетин** – аглюкони флавонових глікозидів, які містяться в кісточкових плодах і ягодах та надають їм гіркою смаку.

● **Вакцинін** – феноглікозид, який складається з глюкози і бензойної кислоти. Міститься він у журавлині, брусниці, надає їм характерного смаку, аромату та сприяє кращому зберіганню.

● **Синігрин** – тіоглікозид, що є сполукою цукрів, з'єднаних з гірчичною олією через сірку (зв'язок – C-S -). При гідролізі його утворюється глюкоза, бісульфат калію і алилова гірчична олія, яка має сильний їдкий запах і гострий смак. Синігрин міститься в хроні, в менших кількостях – у редьці, ріпі і брукві.

До глікозидів цієї групи відносять також глюконастурцин, який міститься в ріпі, і глюконапін – у брукві. Вони надають їм гіркового смаку та їдкового запаху.

3. Органічні кислоти плодів і овочів

● Органічні кислоти водорозчинні і добре засвоюються, беруть участь у процесах обміну організму людини. Наприклад, лимонна та меншою мірою яблучна кислоти, які переважають у фруктах і овочах, впливають на обмін ліпідів, зменшують кількість холестерину і ліпідів у крові та тканинах внутрішніх органів.

● Кислоти впливають на діяльність харчового каналу, нормалізують склад кишкової мікрофлори, стимулюють виділення травних соків, посилюють перистальтику (хвилеподібний рух стінок) кишок, шлунку, внаслідок скорочення їхніх м'язів, що забезпечує пересування їжі. Органічні кислоти беруть участь у біосинтезі амінокислот, ліпідів, складних ефірів, етилену, легких речовин, в окисно-відновних процесах.

● Овочі і фрукти є в основному джерелом яблучної та лимонної кислот. Найбільше яблучної кислоти має обліпиха (2%), вишня (1,5%), малина (1,4%), журавлина, агрус (1%), суниці (1,17%), яблука (0,7%). Багато лимонної кислоти в лимонах (5,7%), чорній смородині (2%), апельсинах, мандаринах (1%). Найбільшим джерелом щавлевої кислоти є шпинат – 1%, ревінь – 0,8, щавель – 0,5%, винної – виноград.

● У солоно-квашених овочах і плодах міститься від 0,6 до 1,8% молочної кислоти, яка позитивно впливає на функцію харчового каналу, запобігає процесам гниття у товстій кишці, стимулює розвиток корисної мікрофлори, сприяє збереженню вітаміну С у самих продуктах.

● Інші кислоти присутні у фруктах і овочах у менших кількостях. Наприклад, бурштинова кислота, міститься у черешнях, смородині, саліцилова – у полуницях, малині, бензойна – у журавлині, брусниці, мурашина – в малині. Бензойна кислота має антисептичні властивості. Тому журавлину і брусницю, які містять до 0,1% бензойної кислоти, можна довго зберігати.

? Питання для самоконтролю:

1. Надайте характеристику ароматичним речовинам плодів і овочів
2. Яка існує класифікація терпенових сполук.
3. Наведіть характеристику ароматичних речовин, назвіть основні групи та їх представників.
4. Надайте характеристику глікозидам.
5. В чому полягає фізіологічна та лікувально-профілактична дія глікозидів.
6. Надайте характеристику органічним кислотам плодів і овочів.

Лекція №6

Тема: Вміст в плодах і овочах біополімерів: білків, вуглеводів, ліпідів

План лекції

1. Білки та азотисті речовини.
2. Вуглеводи плодів та овочів (моносахариди та дисахариди).
3. Полісахариди плодів та овочів
 - 3.1. Пектинові речовини;
 - 3.2. Целюлоза;
 - 3.3. Крохмаль.
4. Ліпіди.



Література: [4-10, 15, 20]

Міні-лексикон: білки, азотисті речовини, нуклеїнові кислоти, незамінні амінокислоти, лізін, метіонін, триптофан, фенілаланін, лейцин, ізолейцин, треонін, валін, гістидин, аргінін, моносахариди, дисахариди, полісахариди, целюлоза (клітковина), крохмаль, амілоза, амілопектин, ліпіди, жироподібні речовини, віск, кутикула,

1. Білки та азотисті речовини

В овочах і фруктах азотисті речовини перебувають у вигляді білків, поряд з білками у плодах і овочах є вільні амінокислоти, нуклеїнові кислоти (ДНК і РНК), глікозиди, аміачні солі та інші небілкові азотисті речовини. Вміст останніх у овочах вищий (у середньому 2 - 5%), ніж у плодах (менше 1%).

У складі азотистих речовин овочів і фруктів переважають білки і амінокислоти.

У плодах і овочах міститься порівняно невелика кількість білків. Біологічна цінність білків визначається наявністю в їх складі незамінних амінокислот, які не синтезуються в організмі і повинні надходити з їжею. Із 20 природних амінокислот незамінними є вісім: **лізин, метіонін, триптофан, фенілаланін, лейцин, ізолейцин, треонін, валін**. Тепер до них відносяться також **гістидин і аргінін**, які не синтезуються у дитячому організмі.

Деякі овочі містять порівняно багато білків, але вони становлять малу частку у раціоні харчування. Наприклад, часник містить 6,5% білків, боби – 6%, горошок зелений – 5%, капуста брюссельська – 4,8%, зелень петрушки – 3,7%, квасоля стручкова – 3%. В інших овочах міститься менше білків, але вони становлять основну частку у добовому раціоні.

Більшість фруктів містить 0,2 - 1% білків, за винятком горіхоплідних, у яких білків 12 - 18%. В картоплі міститься 2% білків, а річна норма споживання її становить 110 кг. Тому картопля при щоденному споживанні є відчутним джерелом білків для організму.

Будова та фізико-хімічні властивості білків впливають на технологічні процеси переробки плодів і овочів, тому при їх переробці азотисті речовини можуть грати позитивну і негативну роль.

→ При виробництві вин наявність азотистих речовин в плодкових соках сприяє розвитку дріжджів і кращому зброджуванню соків.

→ При варінні варення за рахунок білкових речовин утворюється піна, яка, якщо її не зняти, є прекрасним живильним середовищем для розвитку цвілі.

→ Як високомолекулярні гідрофільні сполуки білки утворюють стійкі колоїдні розчини, які ускладнюють процеси отримання і освітлення соків. Зруйнування колоїдної системи білків можна викликати дією факторів, які сприяють дегідратації білкових глобул і нейтралізації зарядів на їх поверхні. Для цього застосовують нагрівання, обробку кислотами, солями, спиртом, електричним струмом та ін.

→ У процесі переробки овочів і фруктів амінокислоти можуть з'єднуватись з цурками і утворювати темнозбарвлені речовини – меланоїдини, які зумовлюють потемніння продуктів переробки.

Білки відіграють певну роль у процесі життєдіяльності овочів та фруктів. Під час їхнього росту відбувається синтез білків амінокислот, при зберіганні відбувається гідроліз їх, а під час проростання – синтез, що призводить до збільшення вмісту білків, наприклад, у картоплі.

Вільні амінокислоти беруть участь у різних реакціях. Амінокислота картоплі – тирозин, окислюючись, утворює темнозabarвлені речовини – меланіни. Тому м'якоть картоплі при зберіганні може темнішати. Деякі кислоти (глутамінова, аспарагінова) утворюють аміді – глутамін і аспарагін, які беруть участь у синтезі триптофану, гістидину, пуринової основи, нуклеїнових кислот, що відіграють дуже важливу роль в обміні речовин.

Глутамінова і аспарагінова амінокислоти захищають тканини рослин від отруєння амонієм.

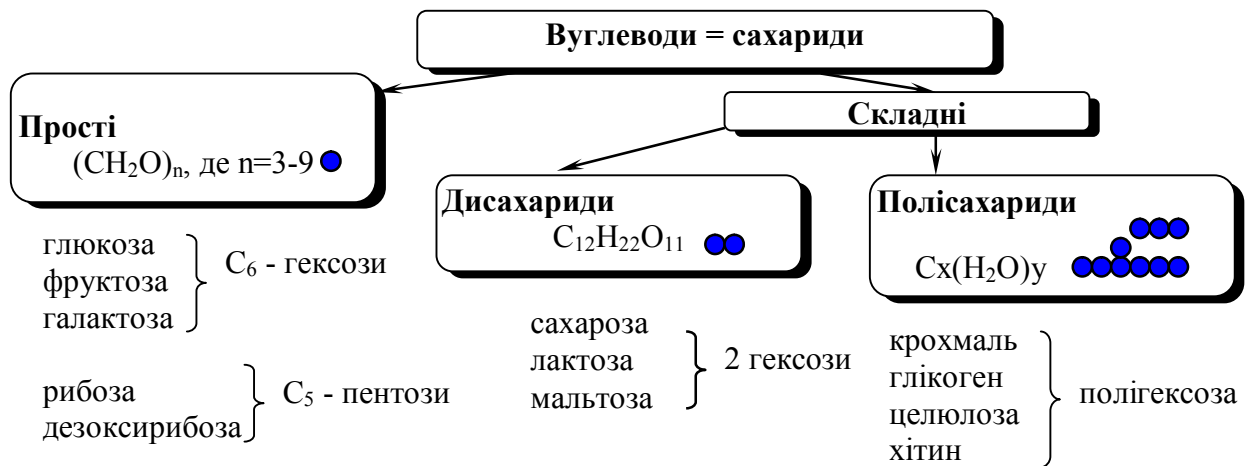
Вуглеводи в плодах і овочах утворюються в результаті фотосинтезу, вони становлять основну масу органічних речовин і знаходяться в легкозасвоюваній формі. Вуглеводи є основним джерелом енергії, а також використовується в якості будівельного матеріалу клітин і рослинних тканин. В організмі людини цукри використовуються для синтезу енергії, яку всі живі системи запасують у процесі дихання у вигляді молекул АТФ. Кількість і склад вуглеводів визначають смакові і структурно механічні властивості плодів і овочів, їх стійкість при зберіганні та придатність до переробки.

У харчуванні людини вуглеводи – головне джерело енергії. На частку вуглеводів в енергетичній вартості раціону харчування припадає близько 56%. При окисленні в організмі людини 1 г вуглеводів виділяє приблизно 15 Кдж енергії. Добова потреба людини у вуглеводах 350-600 г. При значному перебільшенні вуглеводів у раціоні харчування вони можуть в організмі людини перетворюватися в жир або накопичуватися в деяких органах (печінці, м'язах) як запасний матеріал.

Цукри добре розчиняються у воді, вони гігроскопічні, особливо фруктоза, що передбачає зберігання їх у герметичній упаковці або в умовах зниженої вологості повітря. Втрати цукри внаслідок доброї розчинності їх можуть виникати при митті, замочуванні сировини.

З хімічної природи вуглеводи – це альдегідо- або кето-спирти. Більшість природних вуглеводів – альдегідоспирти. Усі вуглеводи, які зустрічаються в харчових продуктах, залежно від складності будови їхньої молекули, можна поділити на три головні групи.

Класифікація вуглеводів



! Моносахариди або монози (прості цукри) – це вуглеводи з приємним смаком, які не здатні розщеплюватися на більш прості види. Цей вид вуглеводів включає групу багатоатомних спиртів з карбонільною групою (альдоза або кетозу). Переважно знаходяться в складі рослин і тварин. Прості цукру являють собою порошкоподібні речовини, що хорошо поглинають воду, але погано розчинні в спирті. Відомі представники цього класу: **глюкоза і фруктоза**. Вони займають вагоме місце в харчовій промисловості, є невід'ємним компонентом деяких харчових продуктів і, більш того, приймають на себе роль основного субстрату при збродженні.

Основними видами цукрів фруктів і овочів є:

Глюкоза

Глюкозу називають виноградним цукром або декстрозою. Зустрічається у багатьох продуктах харчування, наприклад, зелені частини рослин, виноград, насіння, ягоди, мед. Вона є складовою частиною таких вуглеводних полімерів, як клітковина, крохмаль, сахароза. Даний моносахарид в класифікації вуглеводів - єдиний і незамінний енергетичний матеріал для функціонування мозку. Глюкоза широко використовується в кондитерській промисловості і медицині. Вона легко засвоюється організмом, її розчини використовують для ін'єкцій хворим або коли треба швидко зняти втому мозку, м'язів, підтримати рівень цукру в крові, відновити запаси глікогену в печінці. Для збереження доброго самопочуття людині потрібно концентрація речовини в розмірі 80-100 мг на 100 мл крові. Декстроза легко піддається процесу бродиння за допомогою дріжджів.

**Фруктоза або
фруктовий
цукор**

У вільному вигляді входить до складу фруктів, ягід, міститься в зелених частинах рослин, буряках, насінні і меді (до 40%). Бере участь у формуванні сахарози і гормону інсуліну. Вона солодше глюкози, тому широко застосовується в харчовій галузі. Крім того, фруктоза є складовою частиною деяких олігосахаридів (сахароза, рафіноза) та полісахаридів (інулін). Вільна фруктоза має піранозне кільце, а до складу сахарози, рафінози, інсуліну вона входить у фуранозній формі. Організмом людини фруктоза засвоюється значно повільніше, приблизно вдвічі довше, ніж глюкоза.

Сахароза

Сахароза (буряковий цукор) - являє собою найбільш поширений дисахарид, під впливом кислот і ферментів легко піддається гідролізу до глюкози, фруктози. Сахароза міститься в цукрових буряках (до 27%), в цукровій тростині (14—26%), у сорго (9 – 19%), у динях (до 8,5%), у моркві (до 6,5%). Основною сировиною для виробництва сахарози в Україні є цукровий буряк. Добре очищений цукор більш як на 99% складається із сахарози.

Співвідношення глюкози, фруктози і сахарози є видовою ознакою плодів і овочів, наприклад, у зерняткових плодах переважає фруктоза, в абрикосах, персиках, сливі - сахароза, в ягодах, вишні та черешні мінімальний вміст сахарози, а фруктоза і глюкоза знаходяться в рівних співвідношеннях. Вміст цукрів у плодах і овочах постійно зменшується так як витрачається на забезпечення життєдіяльності рослинних тканин.

Залежно від розміщення півацетального гідроксиду моносахариди можуть мати α - і β -форми, які мають досить низьку активність. В організмі людини α - і β -форми моносахаридів під впливом гормонів підшлункової залози (зокрема інсуліну) перетворюються на активну γ -форму. γ -форма – це фуранозна форма α - або β -моносахариду. Якщо у крові людини відсутній інсулін, перетворення α - і β -моносахаридів у γ -форму не відбувається і гексози виводяться з організму. Цей процес має місце в людей, хворих на цукровий діабет.

Вуглеводи у фруктах і овочах становлять 70-80% сухих речовин. У фруктах і овочах переважають моносахариди – глюкоза, фруктоза, арабіноза, ксилоза, моноза, рибоза, рамноза; дисахариди – сахароза, трегалоза (тільки у грибах), трисахариди (у дуже малих кількостях у горосі); полісахариди – крохмаль, інулін, клітковина, геміцелюлоза. Близькі за складом до вуглеводів пектинові речовини, до моносахаридів – шестиатомні спирти маніт і сорбіт.

Згідно з дослідженнями Бістера Вуда і Валіна, якщо прийняти солодкість сахарози за 100 одиниць, то солодкість фруктози буде 173, глюкози – 74, а галактози – тільки 32. Тому для набуття продуктом того самого смаку фруктози потрібно значно менше, ніж глюкози чи сахарози.

Завдяки тому, що моносахариди у складі своїх молекул мають вільний напівацетальний (глікозидний) гідроксил, вони є активними відновниками. При окислюванні моносахаридів утворюються кислоти, а при відновленні – спирти. З глюкози, фруктози і сорбози утворюється спирт сорбіт. Цей спирт, а також ксиліт, який одержують при відновленні пентози (ксилози), мають солодкий смак і використовуються в харчовій промисловості як замітник цукру у виробках для хворих на цукровий діабет.

Завдяки тому, що всі моносахариди здатні вступати в окислювально-відновні реакції, вони одержали назву редукуючих цукрів. Однією з найважливіших властивостей цих цукрів є гігроскопічність. Тому редукуючі цукри використовуються в кондитерській промисловості як антикристалізатори.

Найбільше значення в харчуванні людини мають дисахариди сахароза, лактоза та мальтоза. До складу всіх трьох входить глюкоза в комбінації з однією з молекул - фруктози, галактози або глюкози.

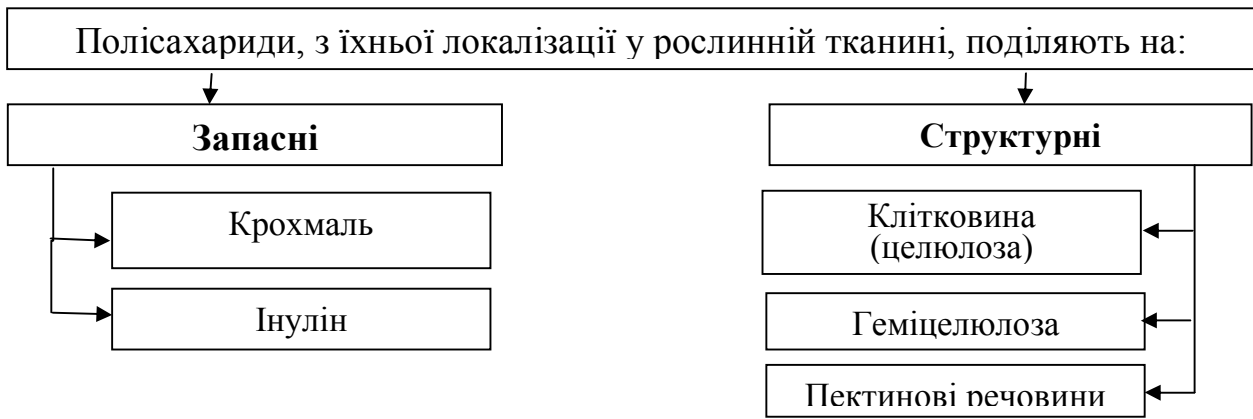
3. Полісахариди плодів і овочів

Полісахариди – це високомолекулярні продукти поліконденсації моносахаридів, які зв'язані кисневоглікозидними зв'язками в лінійні або розгалужені ланцюжки.

Систематичної хімічної номенклатури полісахаридів немає. Свою назву полісахариди одержали залежно від того, звідки їх виділили або у зв'язку з особливостями їх властивостей.

Відомо, що полісахариди (крохмаль, інουλін, целюлоза, пектинові речовини та ін.) відносяться до **пребіотиків** і поряд з вітамінами сприяють підвищенню захисних сил організму (розвитку живих і корисних бактерій, метаболізму).

Відомо, щоб мати хороший імунітет, мало їсти вітаміни і корисні речовини, дуже важливо мати здоровий кишечник з хорошою мікрофлорою, адже саме з кишечника всмоктуються всі необхідні речовини для імунної системи.



3.1. Пектинові речовини

Пектинові речовини - це високомолекулярні сполуки, являють собою полімери галактуронової кислоти. До складу пектинових речовин входять: **пектин** - водорозчинні, високомолекулярні сполуки, які складаються з частково або повністю метоксильованих залишків галактуронової кислоти (метилових ефірів галактуронової кислоти); **пектинова кислота** - повністю деметоксильовані пектини; пектати-солі пектинових кислот; **протопектин** - нерозчинний у воді складні сполуки, включає молекули пектину, ланцюжки яких пов'язані між собою іонами Ca^{+2} , Mg^{+2} і фосфорними містками, може утворювати комплекси з целюлозою, геміцелюлозою та ін.

Вміст пектинових речовин у плодах і овочах досить високий, в яблуках, сливі, смородині, персиках, абрикосах, журавлині, агрусі міститься 1,0 ... 1,8% пектину. В овочах пектинових речовин міститься менше, наприклад, в ріпі, буряках, гарбузах, моркві - близько 1%, в інших овочах - 0,4 ... 0,2%. Причому в шкірці велику частину пектинових речовин являє протопектин, а в м'якоті - розчинний пектин.

Пектинові речовини мають колоїдну структуру, відіграють важливу роль у забезпеченні водного обміну, відповідають за вологоутримуючу здатність тканин. Пектинові речовини визначають лежкоздатність і консистенцію плодів і овочів у свіжому і переробленому вигляді.

Протопектин – це сполучення пектину з целюлозою. Він не розчиняється у воді і обумовлює твердість незрілих плодів. Він знаходиться в зовнішньому шарі клітинних стінок і в міжклітинному просторі, і «цементує» клітини рослинних тканин надаючи їм механічну міцність, а в міру дозрівання переходить в розчинний пектин клітинного соку і добре утримує клітинну вологу. При цьому зв'язок між клітинами слабшає, стінки клітин стають тоншими, тканини розпушуються. У цей період продукція відрізняється найвищими споживчими властивостями - соковитістю і хорошою консистенцією.

При перезріванні відбувається подальший гідроліз пектинових речовин, повне відокремлення клітин, яке супроводжується розм'якшенням тканин і втратою соковитості. Наприклад, при зніманні з дерева яблука осінніх сортів жорсткі, малосоковиті, в процесі зберігання стають соковитими і смачними, а перезрілі яблука набувають кашоподібну консистенцію і втрачають споживчі властивості. У малолужних сортів цей процес протікає швидше. Аналогічні процеси протікають при термічній обробці плодоовочевої продукції, в результаті гідролізу протопектину до пектину тканини набувають м'яку консистенцію у вареному або смаженому вигляді.

Збільшення кількості розчинного пектину в клітинному соці, куди він надходить після гідролізу протопектину, посилює його в'язкість. Розчинний пектин в середовищі містить цукор і кислоти і утворює желе (пектин: цукор: кислота - 1:60:1), це явище використовується при виробництві желе, мармеладу і повидла.

Велику желеутворюючу здатність мають смородина (містить 1,1% пектину), яблука (1,0), сливи (0,9), айва (0,9), журавлина (0,7), агрус (0,7), горобина (0,6), апельсини (0,6), мандарини (0,5). З цих фруктів виготовляють мармелад, пастилу, зефір, желе, джеми, а з відходів переробки яблук, цитрусових, плодів – пектин, рідкий пектиновий концентрат, яблучно-пектинову пасту, порошок, апельсинову, мандаринову підварки. Пектин овочів містить менше галактуронової кислоти і вона мало метоксильована. Тільки у буряках міститься багато пектину – 1,1%, і з них виробляють буряково-пектинову пасту.

Пектинова і пектова кислоти не здатні утворювати желе, вони накопичуються при гідролізі пектину під дією ферменту пектинметилестерази, який зумовлює відщеплення метилового спирту. Активність пектинметилестерази фруктів значно зростає при досягненні ними споживчої стиглості і при перестиганні. У цей період утворюється найбільше метилового спирту. Тому проба на вміст метилового спирту в плодах є критерієм визначення їхнього стану. У фруктових соках, пастах, інших продуктах переробки, виготовлених з перестиглих плодів, присутня певна кількість метилового спирту

Пектин є натуральним пребіотиком. Крім безпосереднього впливу на мікрофлору кишечника людини відмічається швидке насичення і зниження росту глюкози після прийняття їжі. Пектин міститься в основному в фруктах – ним багаті печені яблука і груші, банани, авокадо та ін.

3.2. Целюлоза



Целюлоза (клітковина) - полісахарид з високим ступенем полімеризації залишків глюкози. Молекули целюлози об'єднані в переплетені мікофібрили, мають високу хімічну стійкість - нерозчинні у воді, гідроліз молекули відбувається тільки при нагріванні, при високому тиску в присутності сильних кислот.



Клітковина (целюлоза) поруч із геміцелюлозою та лігніном входить до складу клітинних стінок, покривних і механічних тканин фруктів та овочів, зумовлюючи їх міцність, проникність для газів, води, стійкість проти механічних, мікробіологічних пошкоджень.



Целюлоза не розчиняється у воді і в більшості розчинників. Травними соками людини гідролізується лише частково ніжна нездерев'яніла клітковина картоплі, капусти й інших продуктів, а здерев'яніла, тобто просякнута мінеральними солями, лігніном, рутином, не засвоюється. Але наявність целюлози в раціоні харчування людини бажана, оскільки вона поліпшує перистальтику шлунка і допомагає проходженню їжі по шлунково-кишковому тракту. Крім того, целюлоза має властивість виводити з організму холестерин і тим самим запобігати розвитку атеросклерозу.



Ніжна консистенція вишень, черешень, слив, томатів пояснюється будовою їхніх клітин, тканин і вмістом води. У цих фруктах і овочах мало клітковини (0,6-0,8%). У буряках, моркві, картоплі, цибулі, капусті, апельсинах, лимонах, які відрізняються більшою твердістю, стійкістю проти впливу різних зовнішніх факторів, клітковини більше (1,3-1,6%). Багато клітковини у смородині, малині, суницях, обліпсисі (4,2-5,2%).

Геміцелюлози не розчинні у воді, але розчиняються в лугах і піддаються гідролізу в слабких кислотах. Вміст гемицелюлоз корелюється з вмістом клітковини і становить від 0,2 до 3%. При дозріванні і переробці плодів і овочів геміцелюлози піддаються гідролізу, що призводить до розм'якшення тканин.

3.3. Крохмаль



Крохмаль складається із залишків молекул глюкози, він є основною запасною поживною речовиною деяких плодів і овочів і відкладається у цитоплазмі клітин у вигляді крохмальних зерен.

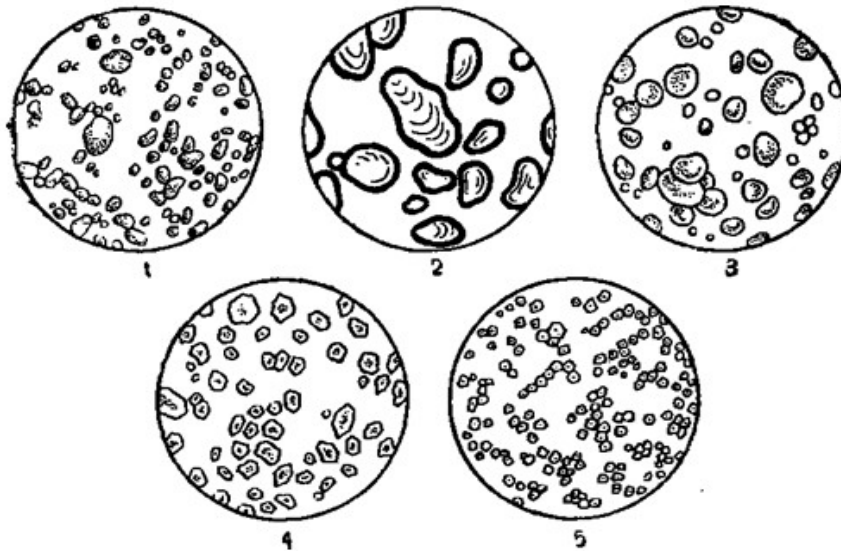


Рис. Крохмальні зерна під мікроскопом:

1 - картопляний крохмаль (15-100мкм); 2 - пшеничний крохмаль (10-25мкм); 3 - вівсяний крохмаль; 4 - кукурудзяний крохмаль (10-25мкм); 5 - рисовий крохмаль (3-5мкм).

Вміст крохмалю залежить від виду та ступеня зрілості плодів і овочів. Високий вміст крохмалю в картоплі (12...25%), в зеленому горошку, бобових овочах і цукрової кукурудзі - 5%, у решті овочах - в середньому 0,1 ... 1,0%. Форма і розмір крохмальних зерен залежать від виду культури. Зерна крохмалю картоплі найбільш великі (1 ... 100мкм), яйцевидної форми, мають всередині яскраво окреслені концентричні кола, найбільш часто зустрічається розмір 20-40 мкм. Бульби з розміром крохмальних зерен менше 20 мкм при варінні сильно набухають, розриваються і утворюється мастка консистенція. При зберіганні картоплі вміст крохмалю і розмір крохмальних зерен зменшуються, в результаті знижується разварюваність картоплі.

У плодах і ягодах крохмаль практично відсутній, в незрілих плодах яблук зимових сортів при збиранні міститься близько 2% крохмалю, в процесі дозрівання його вміст знижується практично до 0%, за швидкістю гідролізу крохмалю судять про швидкість дозрівання яблук. Багато крохмалю міститься в зелених бананах 16-20% сухої речовини (менше 1% цукру), в дозрілих бананах співвідношення цих речовин змінюється відповідно до 1-2% крохмалю і 16-18% цукру. В овочевому горосі, квасолі і цукрової кукурудзи, при їх дозріванні відбувається зворотний процес - перетворення цукру в крохмаль.

Вуглеводна частина крохмалю представлена двома типами полісахаридів - амілазою (близько 20 %) і амілопектином (близько 80%), які відрізняються за своєю хімічною будовою та властивостями. Вміст амілози й амілопектину коливається залежно від сорту і частини рослини, з якої добуто крохмаль. Так, крохмаль яблук складається лише з амілози. При кислотному гідролізі крохмаль розпадається з приєднанням води, утворюючи глюкозу. Амілоза легко розчиняється у воді і дає розчин порівняно невисокої в'язкості. Амілопектин розчиняється лише в теплій воді і дає дуже в'язкі розчини.

Крохмаль у холодній воді нерозчинний. З підвищенням температури крохмаль набухає, утворюючи в'язкий колоїдний розчин. При охолодженні цей розчин дає стійкий гель, який називають клейстером. Клейстеризація розчинів крохмалю погіршує умови теплообміну і впливає на тривалість технологічних процесів, пов'язаних з тепловою обробкою продуктів.

В останні роки все більш широке застосування в харчовій промисловості знаходять модифіковані крохмалі, властивості яких в результаті різноманітних видів впливу (фізичного, хімічного, біологічного) відрізняються від властивостей натурального крохмалю. Модифікація крохмалю дозволяє істотно змінити його властивості (гідрофільність, здатність до клейстеризації, драглеутворення), а отже, і його використання. Модифіковані крохмалі знайшли застосування в хлібопекарській та кондитерській промисловості, в тому числі для отримання безбілкових продуктів харчування.

4. Ліпіди

Ліпіди являють собою складні органічні сполуки, до складу яких входять жири (суміш тригліцеридів) та ліпоїди (жироподібні речовини). За хімічною природою більшість ліпідів (за винятком стеринів) є складними ефірами, вони не розчиняються у воді, а розчиняються в органічних розчинниках (ефірі, бензолі).

У фруктах і овочах міститься від 0,1-0,6% жирів. Набагато більше їх в обліписі – 2,5%, м'якоті оливок – 23,9, волоських горіхах – 65,2, мигдалі – 54,5, фундуці – 64,4%. Багато жирів в ядрах плодів кісточок (%): абрикосів – 51, слив – 40, вишень – 33, чершень – 26. Кісточка цих плодів – це вторинна сировина для виробництва олії, паст.

- Жири беруть активну участь у пластичних процесах і виступають важливим джерелом енергії. При повному окислюванні 1 г жиру виділяється близько 39 Кдж енергії, що у два з лишком рази більше, ніж з такої ж кількості білків чи вуглеводів. Жири – це носії жиророзчинних вітамінів та біологічно активних ліпоїдів (фосфогліцеридів). Людині на добу потрібно від 80 до 100 г жирів.
- Зміни жирів у фруктах і овочах суттєво не впливають на їхню якість, крім горіхів, в яких окиснення жирів призводить до появи неприємного прогірклого смаку та запаху.
- Жири використовуються при виробництві багатьох харчових продуктів. Вони поліпшують смакові властивості їжі, збільшують її енергетичну цінність.
- До складу ліпідів фруктів і овочів, крім жирів, входять жироподібні речовини – воск і кутин.
- Воск складається з жирних кислот (пальмітинова, стеаринова, олеїнова, церотинова, карнаубова, метанова) і одноатомних спиртів (цетиловий, н-гексакозанол, н-октакозанол та ін.).
- Воск фруктів, залежно від речовин, які в нього входять, буває твердий (в ньому близько 43% парафінових вуглеводів і оксикислоти) і рідкий (містить близько 58% ненасичених жирних кислот і не містить оксикислоти).
- Наліт на шкірочці багатьох фруктів і овочів складається з м'якого, твердого воску, кутину та урсолової кислоти. Кутин, входячи до кутикули, утворює решітку, отвори якої заповнюються воском. У складі кутикули яблук і груш, залежно від сорту, міститься кутину 27,4-45,9%, урсолової кислоти 25-43,6, твердого воску – 8,4-13,7, м'якого – 15,3-22,7%. Кутин є комплексом жирних і гідрооксигирних кислот.
- Кутикула, до складу якої входять воск і кутин, завдяки інертності, стійкості проти окиснення, дії ферментів, мікробів виконує захисну роль: воск поліпшує зовнішній вид фруктів і овочів, тому пошкоджувати і видаляти воск небажано. При споживанні фруктів і овочів воск можна видаляти, оскільки він не має харчової цінності.

? Питання для самоконтролю:

1. Надайте характеристику білку та азотистим речовинам.
2. Назвіть позитивну та негативну роль азотистих речовин під час переробки плодів і овочів.
3. Яку роль відіграють білки в процесі життєдіяльності організму людини.
4. Надайте характеристику вуглеводам.
5. Яку роль відіграють вуглеводи в харчуванні людини?
6. Назвіть основні види цукрів фруктів і овочів.
7. Глюкоза, фруктоза, сахароза, їх характеристика, особливості будови та властивості.
8. Назвіть представників моносахаридів, дисахаридів та полісахаридів.
9. Яке значення в харчуванні людини відіграють дисахариди.
10. Надайте характеристику полісахаридам плодів і овочів.
11. Надайте характеристику визначення целюлози (клітковини), її значення в харчуванні людини.
12. Дайте характеристику ліпідам, їх біологічна цінність.

Лекція № 7

Тема: Методи контролю якості плодів і овочів

План лекції

1. Методи відбору середньої проби плодів і овочів і консервованої продукції з них.
2. Класифікація методів контролю якості.
3. Органолептичні методи оцінки якості плодів і овочів.
4. Вимірювальні лабораторні методи контролю. Методи визначення масової частки вологи, титруємої кислотності, зольності, масової частки аскорбінової кислоти, масової частки каротиноїдів.
5. Матеріально-технічна база кафедри переробки плодів, овочів і молока.



Література: [16; 20-22].

Міні-лексикон: *методи відбору, середня проба, консервована продукція, масова частка вологи, титруємо кислотність, активна кислотність, зольність, аскорбінова кислота, каротиноїди, фенольні сполуки, дубильні речовини.*

1. Методи відбору середньої проби плодів і овочів і консервованої продукції з них

Для встановлення якості продукції плодоовочевої продукції за всіма показниками (органолептичними, фізичними, фізико-хімічними, хімічними та ін.) необхідно перш за все правильно відібрати вибірку та середній зразок з партії продукції.

Вибірка - це певна кількість консервованих харчових продуктів або сировини, яка відбирається за один захід від кожної одиниці упаковки ящика, бочки, штабеля не упакованої продукції, для складення вихідного зразка.

Вихідним зразком називають сукупність окремих вибірок, відібраних від однорідної партії.

Однорідною партією вважають певну кількість консервів одного виду і сорту, у тарі однакового типу і розміру, однієї дати і зміни виготовлення.

Відбір проб і підготовка їх до випробування. Для складання вихідного і середнього зразків потрібно брати із однорідної партії таку кількість одиниць упаковки /банок, ящиків, бочок тощо/, які відобразили б якість всієї партії. Практично число одиниць продукції, яку відбирають для виготовлення вихідного зразка, встановлюється правилами приймання згідно з ГОСТ.

Відбір проб для складання вихідного зразка

| Кількість одиниць упаковки, однорідній партії, шт. | Кількість одиниць упаковки, які беруть на аналіз |
|--|--|
| до 500 | 5 одиниць |
| понад 500 | 8 і більше одиниць |

Середній зразок - це частина, вихідного зразка, яка виділена для проведення лабораторних випробувань.

Проба - це частина середнього зразка; яка підготовлена відповідним чином для проведення лабораторних випробувань.

Наважкою називається частина проби призначена для визначення окремих показників якості консервованих харчових продуктів.

Відбір проб для складання середнього зразка

| Місткість, см ³ | Кількість одиниць фасувань, які відбирають, шт. | | | |
|----------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | для фізико-хімічного аналізу | для бактеріального аналізу | для органо-лептичної оцінки | Загальна кількість |
| до 50 | 10 | 3 | 4 | 17 |
| від 50 до 100 | 5 | 3 | 4 | 12 |
| від 100 до 200 | 5 | 3 | 3 | 11 |
| від 200 до 300 | 3 | 3 | 2 | 8 |
| від 300 до 1000 | 2 | 3 | 2 | 7 |

Із всіх консервованих продуктів, які виділені як *середній зразок* для фізико-хімічних випробувань, готують одну загальну пробу за ГОСТ 26671. Підготовка загальної проби полягає в одержанні однорідної маси продукту шляхом його подрібнення, розтирання, перемішування (в залежності від його виду).

Перед подрібненням проби проводять наступні операції:

-в продуктах із кісточкових плодів видаляють кісточки; в консервах із домашньої птиці і дичини - кістки; в інших продуктах видаляють прянощі, чашолистки та сторонні домішки.

-продукти, що містять смалець, нагрівають на водяній бані, в термостаті або у сушильній шафі до його розтоплення.

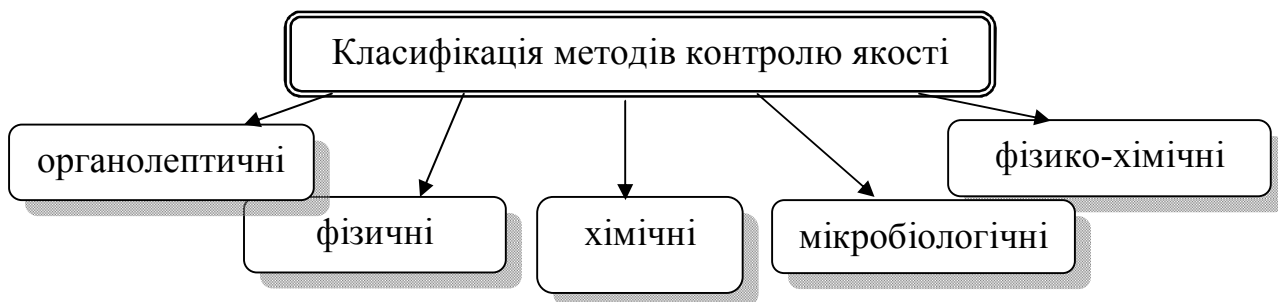
- заморожені продукти попередньо розморожують у закритому посуді, рідку фазу, яку одержують при цьому, добавляють до подрібненого продукту.

Середній зразок - це частина, вихідного зразка, яка виділена для проведення лабораторних випробувань.

Проба - це частина середнього зразка; яка підготовлена відповідним чином для проведення лабораторних випробувань.

Наважкою називається частина проби призначена для визначення окремих показників якості консервованих харчових продуктів.

2. Класифікація методів контролю якості



3. Органолептичні методи оцінки якості плодів і овочів

Органолептичний метод оцінки якості оснований на дослідженні плодоовочевої продукції за допомогою органів чуття (обоняння, дотику, слуху, тактильних відчуттів, смаку). Сутність методу полягає в оцінці зовнішнього вигляду, кольору, запаху, консистенції та смаку продукції.

Органолептичний метод є суб'єктивним методом оцінки якості. Він частіше застосовується під час дегустацій, а також бальної оцінки якості харчових продуктів.

4. **Вимірювальні лабораторні методи контролю**

Найбільш повну та достовірну оцінку якості харчових продуктів можна дати тільки в результаті поєднання органолептичного та лабораторних методів дослідження. До переваг лабораторних методів слід віднести точність результатів і можливість вираження їх в кількісних показниках.

Вимірювальні методи широко застосовуються для встановлення хімічного складу, доброякісності, фізичних та інших властивостей харчових продуктів.

Лабораторні методи оцінки якості потребують спеціальної апаратури, інструментів, реактивів, вони більш складні та довготривалі, але точні та об'єктивні. В лабораторіях проводять фізичні, хімічні, фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні випробування якості продуктів.

Фізичні методи оцінки якості харчових продуктів базуються на вимірюваннях які проводяться за допомогою приборів, **експрес-методи** (екомілк, люмініскоп, рН-метр та ін.).

Фізико-хімічні та фізичні методи мають ряд переваг перед хімічними завдяки своїй простоті та швидкості. За допомогою цих методів визначають відносну густину, структурно-механічні властивості, температури плавлення, застигання, кипіння, оптичні показники.

Метод висушування до постійної маси точний, але тривалий, тому при визначенні вмісту вологи часто використовують **прискорений метод висушування** при підвищених температурах на приладі К.Н. Чижової.

■ **Визначення вмісту вологи в продукті.** Одним із способів визначення вологи в продукті, є *висушування* в сушильній шафі до *постійної маси*. Висушування проводять при температурі в інтервалах від 95 до 105 °С у залежності від виду продукту до постійної маси, тобто поки два наступних зважування наважки будуть мати практично однакову масу. Перше зважування проводять після висушування протягом 1 - 4 год залежно від властивостей продукту; при подальшому висушуванні бюксу зважують через кожну годину, а в кінці аналізу – через кожні 20 – 30 хв.

Оптичні показники

⇒ **Рефрактометрія** – це метод який заснований на вимірюванні показників заломлення світла при його проходженні крізь рідкий продукт. За допомогою нього визначається вміст сухих розчинних речовин в рідких продуктах, наприклад в плодово-ягідних та овочевих соках.

⇒ **Поляриметрія** використовується для визначення концентрації оптично активних речовин. Різновидом поляриметрів є **сахариметри**, які визначають концентрацію цукру у продуктах.

⇒ **Колориметрія** це фізичний метод хімічного аналізу, заснований на визначенні концентрації речовин за інтенсивністю забарвлення розчинів. Різновидом колориметрів є **фотоколориметри**, за допомогою яких визначають масову частку каротину, хлорофілу, антоціанів та ін.

■ **Хімічні та біохімічні методами** використовують для кількісного та якісного визначення окремих речовин хімічного складу продуктів, визначення цукру, білків, вітамінів, мінеральних речовин та ін.

Під час контролю якості харчових продуктів на їх *натуральність, доброякісність та відповідність стандартам* використовують саме хімічні та біохімічні методи дослідження.

● **Масову частку вітаміну С** визначають за допомогою титрометричного методу. Метод ґрунтується на окисно - відновній реакції, що протікає між аскорбіною кислотою та індикатором 2,6-дихлорфеноліндофенолом (реактивом Тільманса). Під час титрування кислотної витяжки розчином індикатора аскорбінова кислота окислюється в дегідроаскорбінову кислоту, а індикатор, відновлюючись, переходить у безбарвну форму. Титрована рідина залишається безбарвною до того часу, доки не закінчиться окислення аскорбінової кислоти. Перша крапля надлишку індикатора надає їй блідо-рожевого забарвлення.

● **Масову частку органічних кислот у плодово-овочевій сировині** визначають титрометричним методом. Сутність методу - метод засновано на титруванні досліджуваного розчину (фільтрату з досліджуваних плодів та овочів) розчином 0,1 моль/дм³ NaOH у присутності фенолфталеїну до одержання рожевого забарвлення, що не зникає протягом 30 сек.

● **Масову частку органічних кислот у плодово-овочевій сировині** визначають титрометричним методом. Сутність методу - метод засновано на титруванні досліджуваного розчину (фільтрату з досліджуваних плодів та овочів) розчином 0,1 моль/дм³ NaOH у присутності фенолфталеїну до одержання рожевого забарвлення, що не зникає протягом 30 сек.

● **Масову частку β-каротину** визначають за допомогою фотоелектрокалориметра. Метод засновано на здібності каротину розчинятися в петролейному ефірі або бензині, даючи при цьому жовте забарвлення, інтенсивність якого пропорційна вмісту каротину

● **Мікробіологічні методи** дослідження відіграють важливу роль під час дослідження харчових продуктів, за допомогою нього визначають ступінь мікробного обсіменіння, кількість та вид мікробів і пліснявих грибів в продуктах харчування, наявність бактерій, які викликають отруєння та захворювання. За допомогою цього методу визначають харчову нешкідливість продуктів.

5. Матеріально-технічне забезпечення кафедри

Кафедра має потужну матеріально-технічну базу. Лабораторії кафедри оснащені сучасним обладнанням, що застосовується викладачами, кспірантами та студентами кафедри в навчальній, науковій та навчально-методичній роботі.

Матеріально-технічна база кафедри включає:

Сучасне обладнання, яке використовується **на потужних підприємствах харчової промисловості**

Сучасне обладнання, яке використовується **в елітних ресторанах і супермаркетах**

Сучасне обладнання, яке використовується **в експертних організаціях, лабораторіях з контролю якості сировини і готової продукції**

Інноваційне стендове устаткування :

- ❖ Криогенний програмний заморозувач з комп'ютерним забезпеченням (на 30 кг. Завантаження по сировині);
- ❖ Криогенний дисмембратор;
- ❖ Криогенний атритор;
- ❖ Сублімаційна сушарка;
- ❖ Конвективна сушарка

Традиційне обладнання:

- ❖ Стерилізатори;
- ❖ Пастеризатори;
- ❖ Автоклави
- ❖ Варочні котли (завантаження на 60 кг.)

- ❖ Пароконвекційна піч UNOX (Італія);
- ❖ Низькотемпературний подрібнювач – активатор (Франція);
- ❖ Машина протиально-різальна типу МПР-350М (Білорусія);
- ❖ Сушарка Vinis VED-305 (Німеччина);
- ❖ Соковижималка Moulinex IU 5001 (Франція);
- ❖ Фрізер (Франція);
- ❖ Холодильні камери;
- ❖ Тістомісильна машина IFM-10;
- ❖ Міксер, блендери

Аналітично-вимірювальне обладнання

- ❖ «Екомілк» (аналізує 10-ть показників якості молочних продуктів)
- ❖ Мікроскопи (обладнаний комп'ютерним забезпеченням, мікрометровою та нанометровою шкалою та відеокамерою)
- ❖ Фотоелектроколоримети;
- ❖ Рефрактометри;
- ❖ Поляриметри;
- ❖ РН-метри;
- ❖ Люмініскопи;
- ❖ Центрифуги;
- ❖ Сушильні печі;
- ❖ Муфельні печі;
- ❖ Термостати та ін.

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНА БАЗА КАФЕДРИ

Кріогенний програмний заморозувач з програмним забезпеченням (спільна розробка з НАУ ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»)



Кріогенний дисмембратор та кріогенний атритор (розробка Фізико-технічного інституту низьких температур НАНУ)



Конвективна сушарка (розробка Інституту технічної теплофізики НАНУ)



Сублімаційна сушарка (розробка Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАНУ)



Гомогенізатор R 301 ULTRA (Франція)



Пароконвекційна піч UNOX (Італія)



Низькотемпературний подрібнювач – активатор-фрізер (Франція)



Тістомісильна машина IFM-10 – міксер (Італія)



Бінокулярний мікроскоп GRANUM R 5003 з відеокамерою та програмним забезпеченням (з шкалою вимірювань частинок в мкм та нанометрах)



Машина протирально-різальна типу МПР-350М (ОАО "ТОРГМАШ", Білорусь)





? Питання для самоконтролю :

1. Яким чином визначають вибірки та середню пробу під час дослідження плодів, овочів та консервованих продуктів з них.
2. Класифікація методів контролю якості плодів та овочів.
3. Надайте характеристику органолептичних методів дослідження плодо-овочевої сировини та продуктів їх переробки
4. Надайте характеристику вимірювальним лабораторним методам дослідження.
5. Охарактеризуйте фізичні та фізико-хімічні методи дослідження продуктів, наведіть приклади.
6. Надайте характеристику хімічним та біохімічним методам дослідження плодів та овочів.
7. У чому полягає сутність визначення органічних кислот у плодо-овочевій сировині.
8. Методика визначення аскорбінової кислоти, у чому полягає сутність методу.
9. Методика визначення каротину, у чому полягає сутність методу.
10. Матеріально-технічне оснащення кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока, наведіть приклади.

ОСНОВИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПАРЕРОБКИ ПЛОДІВ І ОВОЧІВ

Лекція № 8

Тема: Характеристика плодово-ягідної соків та сокових напоїв, їх класифікація, асортимент, особливості хімічного складу, основи технології виробництва, інновації

План лекції

1. Характеристика плодово-ягідної сокової продукції, її асортимент.
2. Класифікація соків та сокової продукції, норми споживання.
3. Біологічна та харчова цінність плодово-ягідних та овочевих соків, їх хімічний склад.
4. Технологічні схеми та основні технологічні процеси виробництва плодово-ягідних та овочевих соків.
5. Умови та строки зберігання плодово-ягідної продукції.
6. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління соків.



Література: [1-5, 10, 15]

Міні-лексикон: *плодово-ягідні соки, плоди, ягоди, вітаміни, фенольні сполуки, каротиноїди, природні антиоксиданти, освітлені, з м'якоттю, концентровані, сировина, хімічний склад, біологічно активні речовини, функціональні оздоровчі продукти, споживання соків на душу населення, нанотехнології.*

1. Характеристика плодово-ягідної сокової продукції, її асортимент

Плодово - ягідні та овочеві соки користуються великою популярністю у всіх країнах світу. Вони є основним джерелом біологічно активних речовин, таких як аскорбінова кислота, фенольні сполуки, каротиноїди, та інші БАР, які є природними імунomodulatory та антиоксидантами. Сприяють підвищенню імунітету, зміцненню здоров'я, попереджають старіння організму.

У всьому світі прийнято вважати, що свіжі фрукти і ягоди, а також соки з них – це функціональні оздоровчі продукти, які спрямовані на підвищення захисних сил організму і їх необхідно вживати кожен день так як в них містяться всі необхідні БАР, які в організмі не синтезуються. Цьому питанню приділяється велика увага у всьому світі. Особливо в Японії, США, Німеччині, Китаї та ін. Тривалість життя в цих країнах найбільша у світі.

Сік — лише стовідсотково натуральний продукт, отриманий із фруктів чи овочів шляхом прямого віджиму або відтворений із натурального концентрату з плодів і овочів

Асортимент натуральних плодово-ягідних соків

Соки натуральні освітлені: вишневий, грушевий, яблучний, чорносмородиновий, барбарисовий та ін.

Соки натуральні з м'якоттю: яблучний, грушевий, гранатовий, вишневий, малиновий, чорноплідно - горобиний

Соки з цукром та цукровим сиропом:

освітлені:

горобиний, яблучний, із ревеня, виноградний та ін.

не освітлені:

із аличі, сливовий, полуничний, айвовий, із шипшини та ін.

Купажовані соки одержують додаванням до основного соку сік з іншого виду сировини: бруснично – яблучний, грушево – яблучний, вишнево – черешневий, яблучно - вишневий та ін.

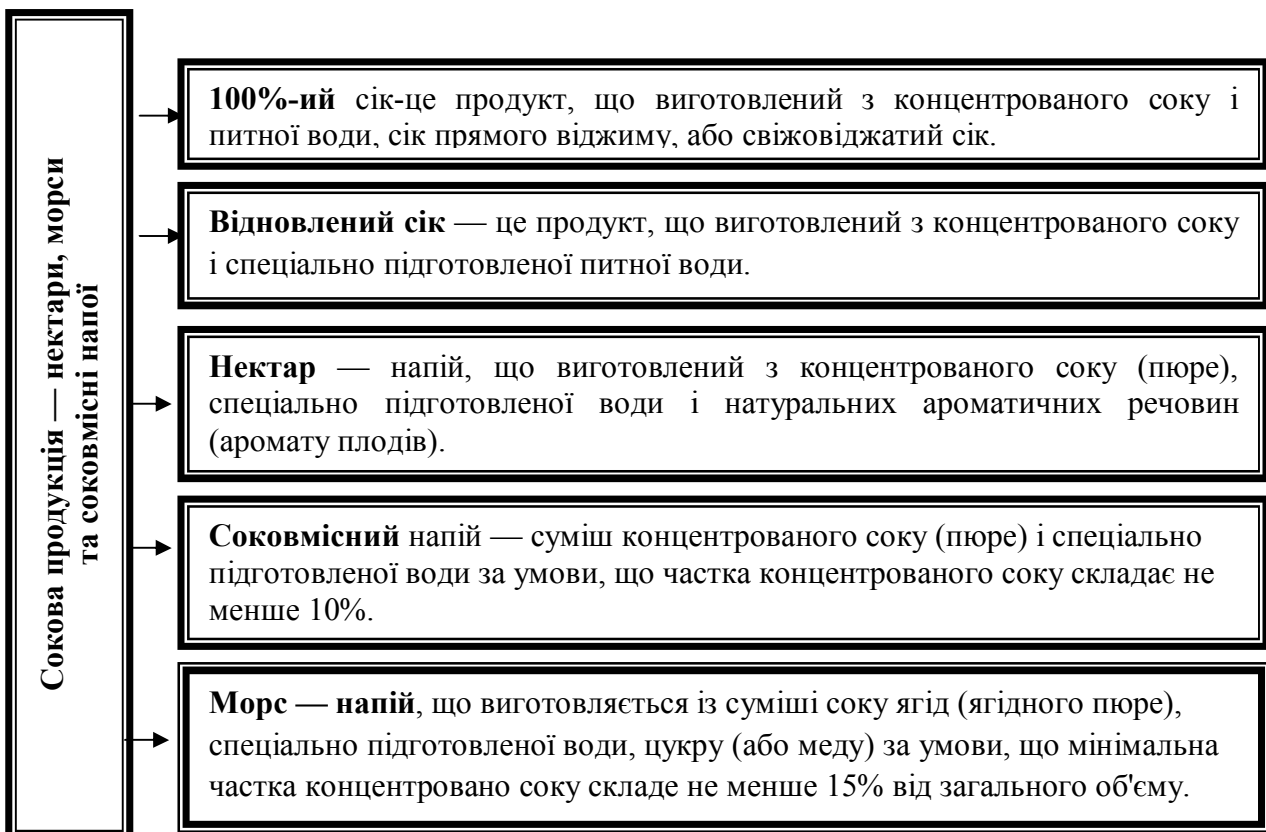
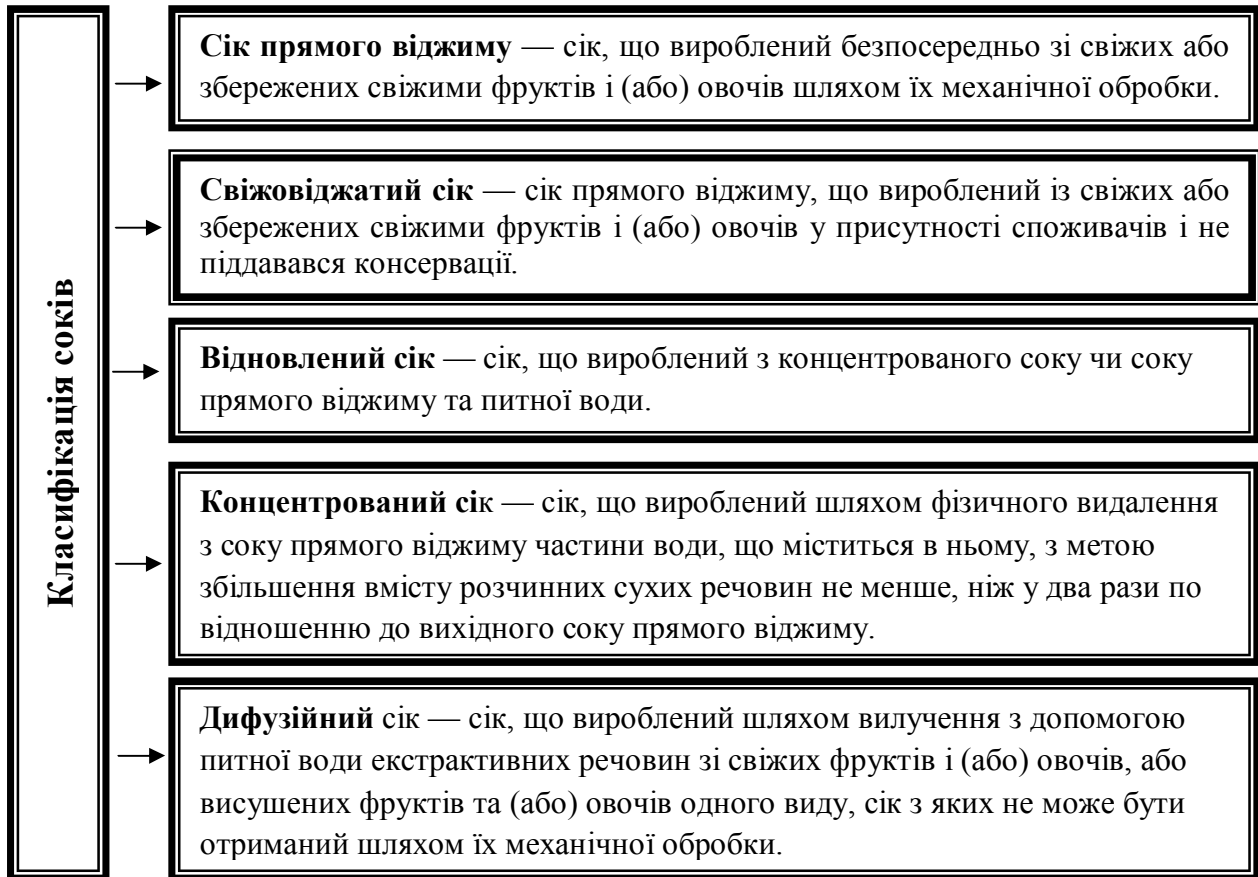
Соки зброджені - ці соки виготовляють шляхом часткового чи повного розкладу цукрів сировини в етиловий спирт і використовують як слабоалкогольні напої (яблучний сидр) чи напівфабрикати соку з іншого виду сировини (грушево - яблучний 80:20; вишнево-черешневий 65: 35 та ін.).

Згущені соки (концентрати) Згущені соки одержують з натуральних соків, видаляючи частину вологи. Після розведення водою їх застосовують як напої чи напівфабрикати.

Соки газовані (сатуровані) одержують насиченням соків двооксидом вуглецю, що додає продукту освіжаючі властивості, зберігає складові компоненти соку від окислення, підвищує його харчову цінність і пригнічує діяльність мікроорганізмів.

Плодові та ягідні соки можна класифікувати за багатьма ознаками: за складом, за вмістом м'якоті, за способами виробництва, за способом консервування.

2. Класифікація соків та сокової продукції, норми споживання



Споживання плодово-ягідних соків на душу населення України та за кордоном

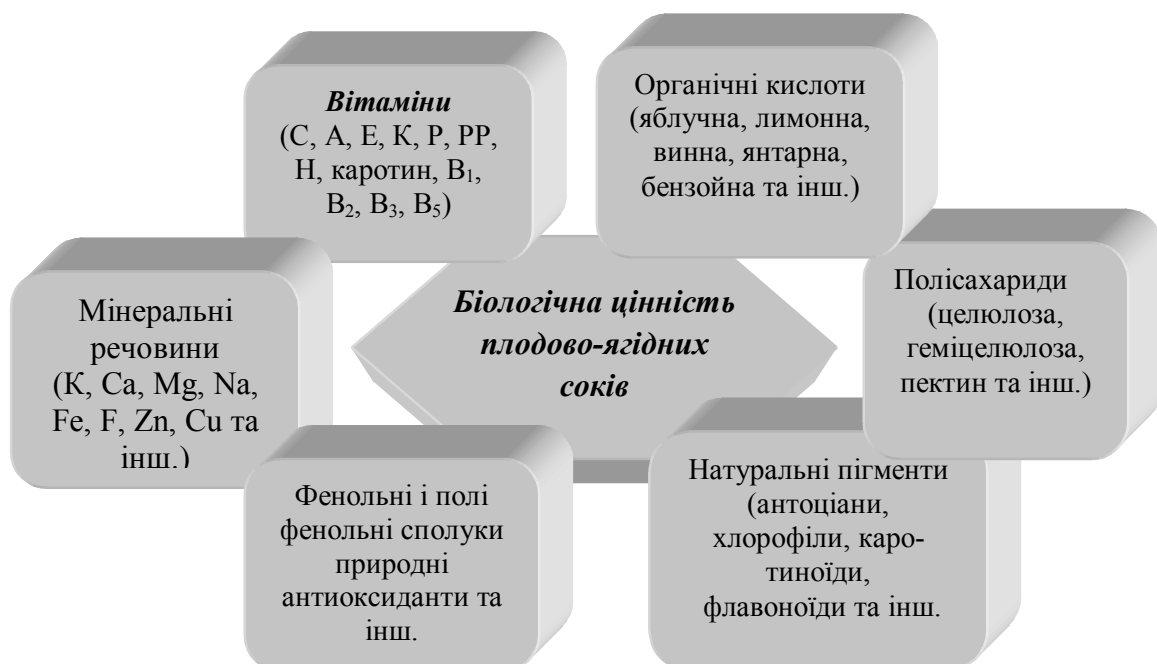
! За статистичними даними в Україні потреба в натуральних соках задовольняється на 20%. Їх споживання становить всього 6 – 8 л на рік на душу населення. Приблизно 90% соків і напоїв в Україні виготовляють із концентратів інофірм з використанням синтетичних ароматизаторів і барвників. Потреба в плодово-ягідних соках в Україні становить приблизно 30 млн. декалітрів на рік.

Відомо, чим більш високо розвинені країни, тим більше у них споживання плодово-ягідних соків на душу населення. Так, наприклад у США – їх споживання становить 30-32 л на душу населення.

3. Біологічна та харчова цінність плодово-ягідної сокової продукції, їх хімічний склад

Біологічна цінність

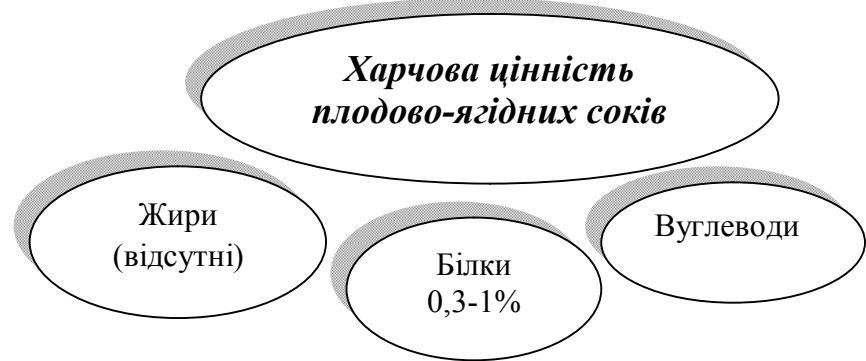
- Підвищений вміст важливих біологічно активних речовин;
- Наявністю необхідних для людини сполук, які в інших харчових продуктах містяться у відносно малих кількостях або відсутні;
- Відсутністю небажаних речовин або їх наявністю в низьких концентраціях.



Харчова цінність плодово-ягідних соків

Про харчову цінність продуктів судять за вмістом необхідних для життєдіяльності організму речовин – жирів, білків важливих амінокислот, засвоюваних вуглеводів, мінеральних речовин, мікроелементів та вітамінів.

- Плодово-ягідні соки не містять жирів.
- Життєво необхідні білки та амінокислоти містяться в дуже невеликих кількостях.
- Вміст легкозасвоюваних цукрів достатньо високий до 10% і вище.



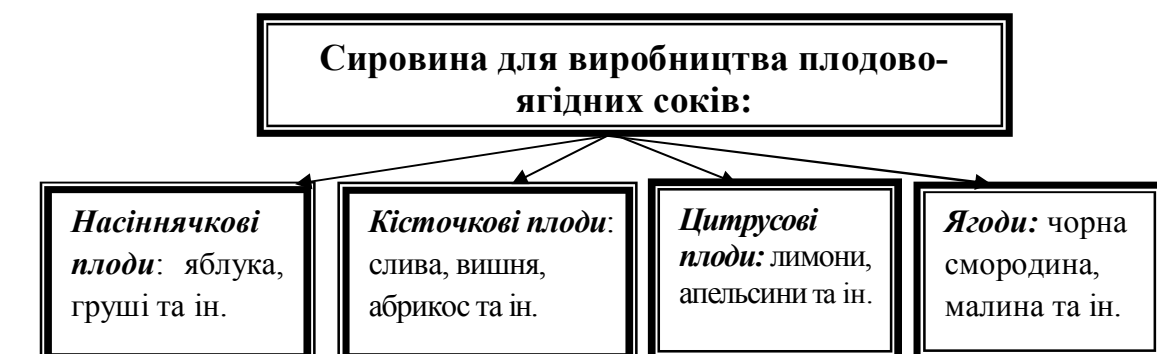
Особливе місце серед БАР плодів та овочів займають фенольні сполуки. Відомо, що частина фенольних сполук – антоціанових пігментів бере участь в утворенні кольору плодів і соків. Втрати БАР при отриманні соків призводять не тільки до зниження їх фізіологічної та лікувально-профілактичної дії, але і до втрат кольору соків і в ряді випадків до їх потемніння. При цьому відбуваються різні процеси окислення і деградації БАР ферментним і не ферментним шляхом. В існуючих технологіях виробництва плодкових соків передбачено використання різних прийомів для їх збереження: інактивація ферментів, введення антиоксидантів, вдосконалення обладнання, а також технологічних прийомів.

Хімічний склад плодкових та ягідних соків



| Хімічний склад | |
|-----------------------------------|------------|
| Вода, % | 80,3 -88,0 |
| Загальні вуглеводи, % | 3,3 – 10,3 |
| Органічні кислоти, % | 0,2 -2,7 |
| Аскорбінова кислота мг у 100 г | 2,0 -85,5 |

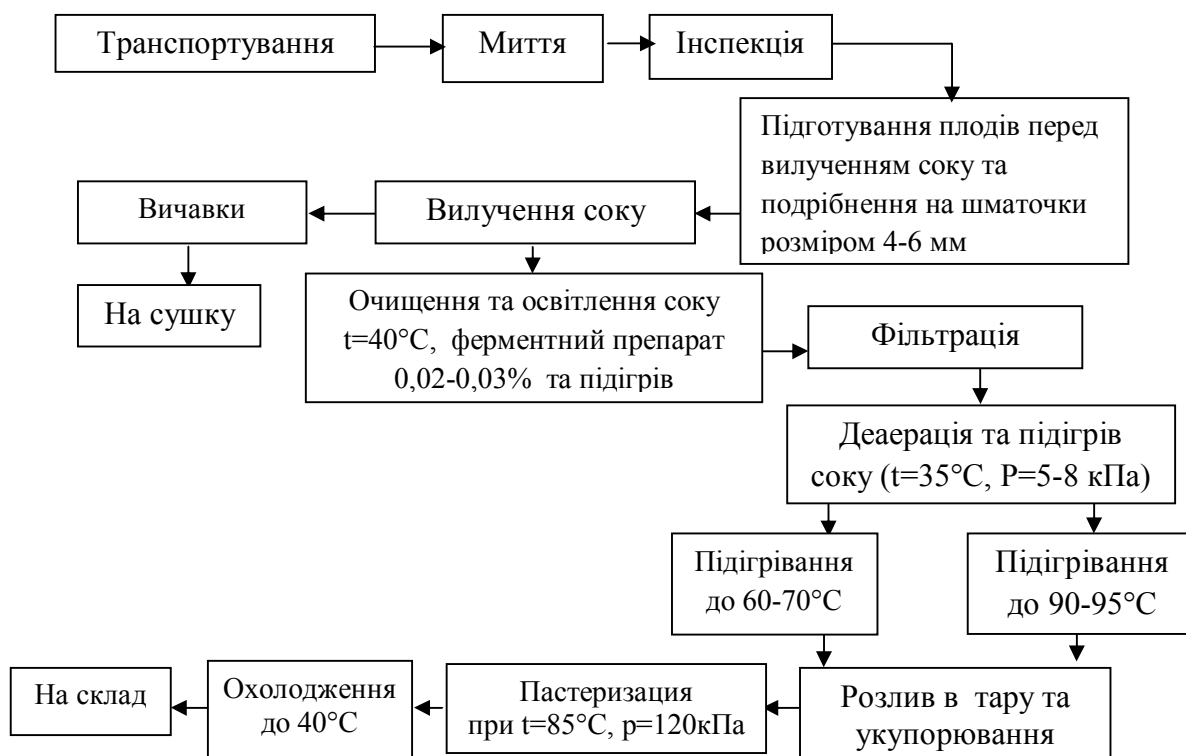
4. Технологічні схеми та основні технологічні процеси виробництва плодово-ягідних соків



При отриманні плодово-ягідних соків у всьому світі існують великі проблеми збереження БАР. Відомо, що при переробці плодово-ягідної сировини і отриманні соків практично на всіх стадіях приготування соків (подрібненні, ферментації, віджимі, пресуванні, пастеризації, стерилізації та ін.) втрачається значна частина таких лабільних ненасичених БАР як аскорбінова кислота, низькомолекулярні фенольні сполуки (антоціани, оксикоричні кислоти, катехіни, флавоноїди і т.п.). Втрати БАР становлять від 40 до 80% залежно від виду сировини і технології виробництва.

Технологічна схема виробництва яблучного освітленого соку включає наступні етапи: транспортування, миття, інспекція, підготовка плодів перед вилученням соку, вилучення соку, очищення й освітлення соку, фільтрація, деаерація й підігрів, розлив, укупорювання, пастеризація.

Технологічна схема виробництва яблучного соку освітленого



Фізико-хімічні показники плодово-ягідних соків за ГОСТ

| Найменування соків | Масова частка сухих речовин (за рефрактометром), %, не менше | Титруєма кислотність (за яблучною кислотою), % | Масова частка м'якоті, % не більше |
|---------------------------------|--|--|------------------------------------|
| Натуральні без м'якоті | 8,0 – 12,0 | 0,3-3,7 | - |
| Натуральні з м'якоттю | 8,0-12,0 | | 30-60 |
| Натуральні з цукром | 13,0 - 20,0 | | - |
| Купажовані без м'якоті з цукром | 10,0-25,0 | | - |
| Соки з м'якоттю та цукром | 9,0-15,0 | | 30 - 60 |
| Купажовані з м'якоттю та цукром | 8,0-16,0 | | 35 - 50 |

5. Умови та строки зберігання плодово-ягідної продукції

Строки та умови зберігання:

Плодово-ягідні соки зберігають при температурі 0...+25⁰С та відносній вологості не більше 70% протягом 1 року.

Відкритий пакет соку слід зберігати в холодильнику не більше 24 годин при температурі +2...+6⁰С.

6. Інноваційні технології виготовлення нового покоління соків



Інноваційними підходами в технології виготовлення соків із плодово-ягідної сировини на кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока є виготовлення натуральних соків із порошків отриманих за допомогою нанотехнологій: сублімаційно-вакуумного сушіння та дрібнодисперсного подрібнення, які зберігають повністю смак, запах, колір свіжих плодів та ягід, а також всі біологічно активні речовини вихідної сировини.

На кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока пропонується новий інноваційний підхід отримання плодово-ягідних соків із наноструктурованого пюре отриманого за допомогою криогенного «шокового» заморожування та дрібнодисперсного подрібнення. Плодово-ягідне наноструктуроване пюре містить всі біологічно активні речовини вихідної сировини, навіть у підвищеній кількості, що обумовлюється процесами механодеструкції та механоактивності, які дозволяють вивільнити всі БАР із зв'язаного з біополімерами стану у вільний, тобто його вміст у кінцевому продукті становить у 1,5...3 рази більше ніж у вихідній сировині.

? Питання для самоконтролю:

1. Дати визначення терміну «натуральний сік».
2. Об'єм вживання соків в Україні та за кордоном?
3. Асортимент натуральних плодово-ягідних соків?
4. Біологічно активні речовини плодово-ягідних соків.
5. Фізико-хімічні показники плодово-ягідних соків.
6. Який основний спосіб вилучення соку із плодів?
7. Біологічна цінність плодово-ягідних соків.
8. Харчова цінність плодово-ягідних соків.
9. Класифікація соків та сокової продукції.
10. Технологія та технологічна схема яблучного соку освітленого.
11. Інноваційні технології отримання плодово-ягідних соків.

Лекція № 9

Тема: Характеристика плодово-ягідних пюре, їх класифікація, асортимент, особливості хімічного складу, основи технології виробництва та інновації

План лекції

1. Характеристика плодово-ягідних пюре, їх асортимент.
2. Біологічна та харчова цінність плодово-ягідних пюре, їх хімічний склад.
3. Технологія та технологічні схеми виробництва плодово-ягідних пюре.
4. Фізико-хімічні та органолептичні показники плодово-ягідного пюре. Умови та строки зберігання плодово-ягідних пюре.
5. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління плодово-ягідних пюре.



Література: [1-5, 8]

Міні-лексикон: *плодово-ягідне пюре, плоди, ягоди, вітаміни, Стерилізоване пюре, консервоване хімічними засобами, сировина, хімічний склад, біологічно активні речовини.*

1. Характеристика плодово-ягідних пюре, їх асортимент

Плодово-ягідне пюре являє собою протерту масу плодів або ягід, вивільнену від кісточок, плодоніжок, гілочок та інших неїстівних частин плодів.

Стерилізовані пюре випускають як готовий продукт і як напівфабрикат призначений для подальшої переробки. На основі стерилізованих пюре готують пюреподібні консерви для дитячого харчування, фруктові соуси і пасти. Напівфабрикати з хімічними консервантами призначені тільки для переробки в різні продукти, в яких дозволяється наявність залишкових доз консервантів.

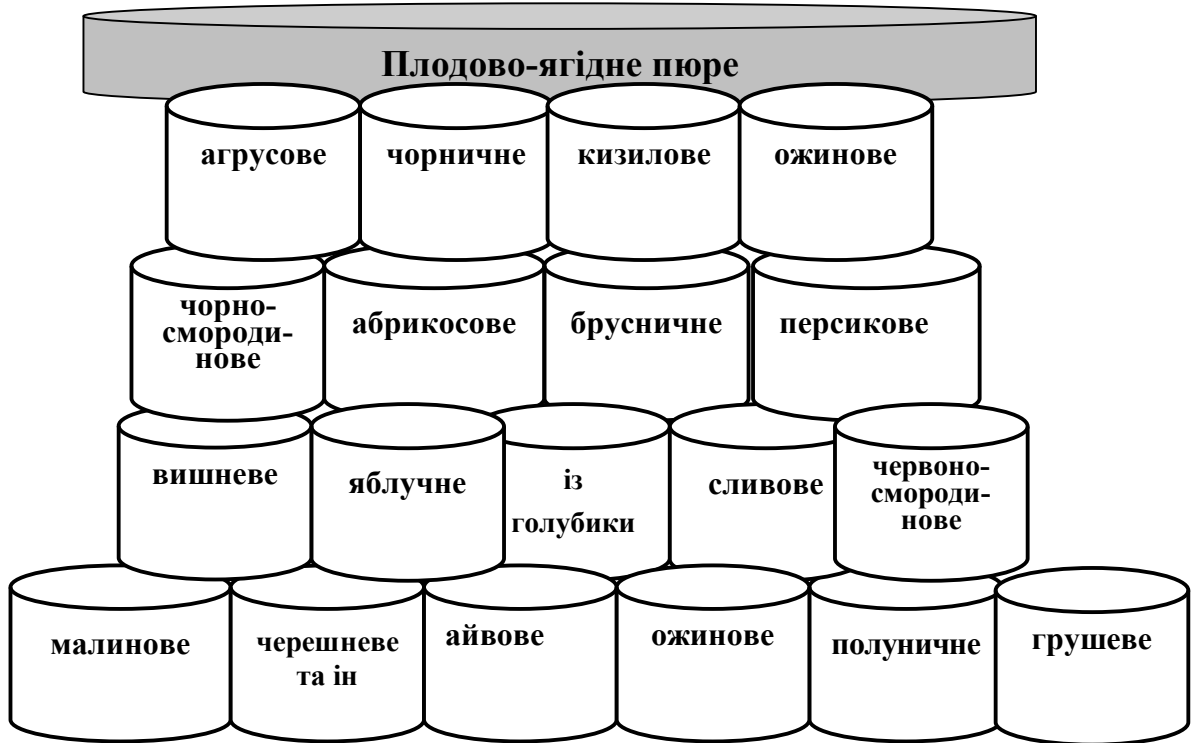
Класифікація та асортимент плодово-ягідного пюре

Плодові та ягідні пюре виготовляють :

стерилізованими

консервованими хімічними засобами

Асортимент плодово-ягідного пюре

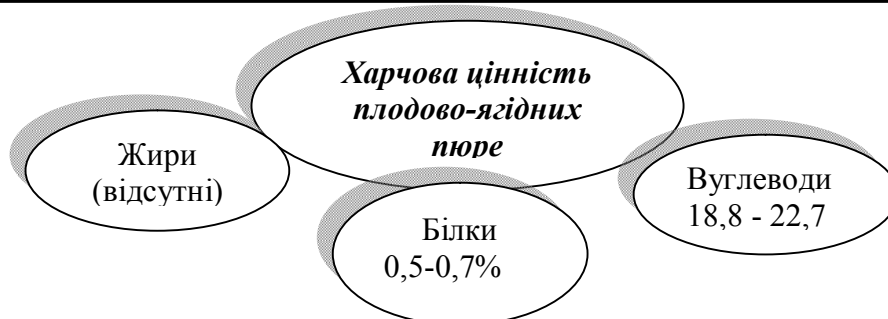


2. Біологічна та харчова цінність плодово-ягідних пюре, їх хімічний склад

Біологічна цінність - це збалансований вміст у продукті незамінних (ессенціальних) амінокислот, поліненасичених жирних кислот, ліпоїдів, проліфенольних сполук, вітамінів, мінеральних елементів.



Харчова цінність визначається: вмістом і співвідношенням в ньому основних харчових речовин (білків, жирів, вуглеводів); біологічно активних речовин, енергетичною цінністю продукту; органолептичними властивостями та безпечністю.



Хімічний склад плодово - ягідних пюре

| Хімічний склад | |
|--------------------------------|-------------|
| Вода, % | 75,0 – 78,2 |
| Загальні вуглеводи, % | 18,8 – 22,7 |
| Органічні кислоти, % | 0,3 -0,6 |
| Аскорбінова кислота мг у 100 г | 1,6 – 5,0 |
| Білок, % | 0,5 – 0,7 |

3. Технологія та технологічні схеми виробництва плодово-ягідних пюре

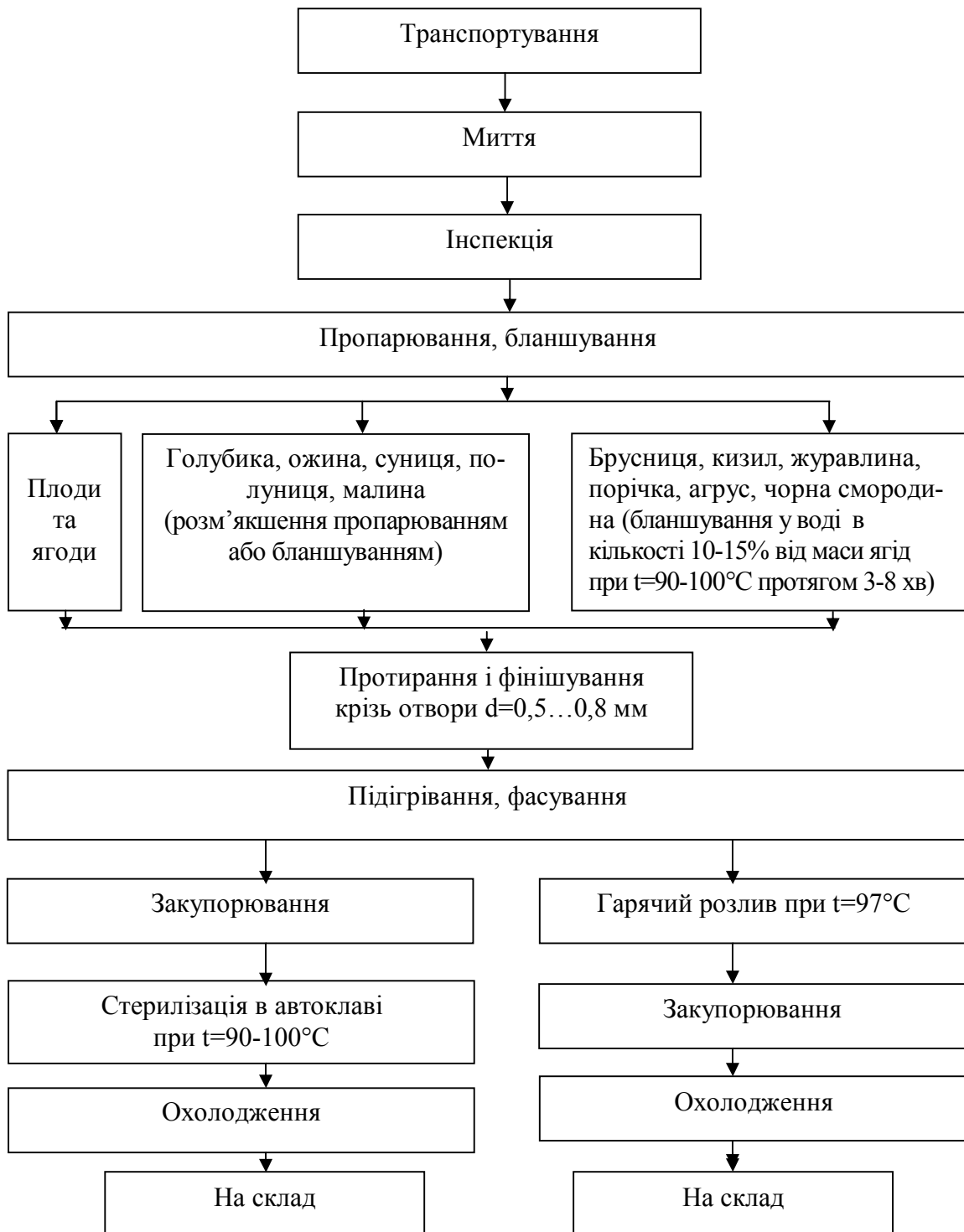
Для одержання плодового пюре застосовують різні види фруктів і ягід. Бажано, щоб сировина мала високий вміст сухих речовин і була багата пектином і кислотами, що забезпечують гарне желювання виготовлених з пюре продуктів.

Зовнішній вигляд плодів і їх форма в даному випадку значення не мають. Краще великі плоди тому, що при протиранні вони дають менше відходів, ніж дрібні. Плоди повинні бути в стадії технічної зрілості. Незрілі плоди погіршують смак продукту і підвищують відходи у виробництві. Використовують також свіжі не заброджені відходи від виробництва компотів, варення та ін., додаючи їх до плодів.

Стерилізоване пюре виготовляють зі свіжих нессульфітованих зерняткових або кісточкових плодів чи ягід (червоної і чорної смородини, агрусу, журавлини, полуниці та ін.).

Технологічний процес виробництва пюре включає транспортування, миття, інспекція, пропарювання або бланшування, протирання і фінішування, підігрівання, розфасовка, закупорювання, гарячий розлив або стерилізація.

Принципова технологічна схема виробництва плодово-ягідного пюре



4. Фізико-хімічні та органолептичні показники плодово-ягідного пюре. Умови та строки зберігання плодово-ягідних пюре

За органолептичними показниками плодово-ягідне пюре повинно відповідати наступним вимогам:

| | |
|---------------------------------|--|
| Зовнішній вигляд і консистенція | Однорідна, рівномірно протерта маса без частинок, волокон, плодоніжок, насіння, кісточок і шкірки Допускаються: а) наявність насіння в пюре з полуниці, земляники, чорниці, малини, ожини, журавлини, чорної і червоної смородини; б) наявність кам'янистих включень в грушевому і айвовому пюре. |
| Смак і запах | Натуральні, добре виражені, властиві плодам або ягодам, з яких виготовлено пюре. Сторонні смак і запах не допускаються. |
| Колір | Властивий плодам або ягодам помологічного сорту, з якого виготовлено пюре: яблучного пюре — від ясно-зеленого до кремового; абрикосового і персикового пюре — від ясно-жовтого до оранжевого. |
| Сторонні домішки | Не допускаються. |

За фізико - хімічними показниками плодове і ягідне пюре повинно відповідати наступним нормам:

| Вміст сухих речовин (за рефрактометром) %, не менше | |
|--|------|
| айвовоє, грушеве, аличеве, яблучне і агрусове | 11,0 |
| ожинове, малинове | 10,0 |
| абрикосове, вишневе і кизилове | 13,0 |
| брусничне, голубичне, суничне, із журавлини, червоносмородинове і чорничне | 8,5 |
| обліпіха | 8,0 |
| персикове, чорносмородинове, сливове | 12,0 |
| Вміст солей міді (в перерахунку на мідь) мг на 1 кг продукту, не більш | 5,0 |
| Вміст твердих мінеральних домішок (піску), % не більш | 0,01 |

Плодово-ягідне пюре повинно зберігатися в чистих, добре вентильованих приміщеннях при вологості не більше 75%, температури 0-20°C.

Строк зберігання плодово-ягідного пюре від 3 до 24 місяців в залежності від упакування та наявності консервантів.

5. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління плодово-ягідних пюре



На кафедрі технологій переробки, плодів, овочів і молока постійно ведуться наукові дослідження щодо розробки та впровадження інноваційних нанотехнологій нового покоління плодово-ягідних пюре з полуниці, червоної смородини, вишні, чорної смородини, журавлини та ін.



На кафедрі технологій ТППОМ розроблена технологія отримання наноструктурованого гомогенізованого пюре із ягід (полуниці, червоної та чорної смородини, вишні журавлини), яка забезпечує не лише збереження всіх біологічно активних речовин, а також дозволяє отримати високовітамінні біологічно активні добавки з рекордною кількістю речовин антиоксидантної та імуномодулюючої дії.



На основі наноструктурованих пюре з плодово-ягідної сировини розроблені інноваційні технології натуральних вітамінізованих заморожених десертів (сорбетів, щербетів) для оздоровчого харчування, що відрізняються від продуктів-аналогів високою харчовою біологічною цінністю.

? Питання для самоперевірки:

1. Характеристика плодово-ягідного пюре.
2. Асортимент плодово-ягідного пюре.
3. Технологія та технологічна схема виробництва плодово-ягідного пюре.
4. Використання напівфабрикатів з хімічними консервантами.
5. Використання стерилізованого пюре.
6. Біологічна цінність плодово-ягідних пюре.
7. Харчова цінність плодово-ягідних пюре.
8. Біологічно активні речовини плодово-ягідних пюре.
9. Фізико-хімічні показники плодово-ягідних пюре.
10. Інноваційні підходи при розробці наноструктурованого пюре з плодово-ягідної продукції.

Лекція № 10

Тема: Характеристика овочевих соків та паст із томатів, їх класифікація, асортимент, особливості хімічного складу, основи технології виробництва та інновації

План лекції

1. Характеристика та асортимент овочевих соків та паст із томатів.
2. Технологія виробництва овочевих соків та паст із томатів.
3. Харчова та біологічна цінність овочевих соків та паст із томатів .
4. Основні вимоги до якості овочевих соків. Строки та умови зберігання овочевих соків із томатів.
5. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління овочевих соків та паст із томатів.



Література: [3-6, 12]

Міні-лексикон: овочеві соки, теплова обробка, каротиноїди, морквяний сік, томатний сік, пасти, пюре, центрифугування, фільтрація, двоступеневе подрібнення, гомогенізація, біологічно активні речовини.

1. Характеристика та асортимент овочевих соків та паст із томатів

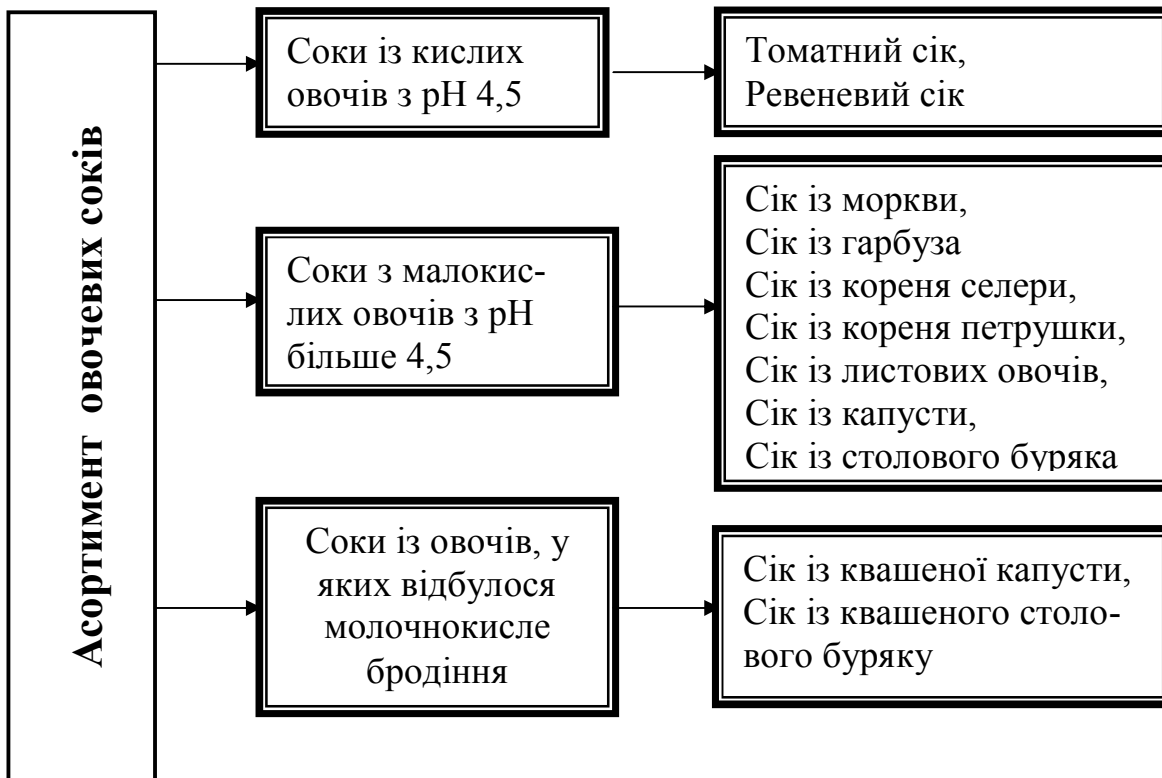
! Овочеві соки та пасти із томатів відрізняються високим вмістом біологічно активних речовин, таких як: вітаміни, каротиноїди, хлорофіли, мінеральні речовини, фенольні сполуки, дубильні речовини та ін.

☐ **Овочеві соки** виробляються із їстівної частини доброякісних овочів, що не заброджені або піддані молочнокислому бродінню, та призначені для безпосереднього вживання в їжу або для промислової переробки.

! По оцінках фахівців об'єм споживання овочевих соків на душу населення складає лише 5-12% від аналогічного показника для фруктових соків і соковмісних напоїв 2012 р. З цієї кількості велика частина припадає на томатний сік і коктейлі із овочевих соків на його основі, потім йдуть морквяний і інші овочеві соки.

Овочеві соки виробляють з одного або декількох видів овочів (коктейлі).

Асортимент овочевих соків



Характеристика овочевих соків



Томатний сік виготовляють із свіжих стиглих томатів, його цінність перш за все обумовлена значним вмістом каротиноїдів, зокрема лікопіну, що має імуномодулюючу та профілактичну дію.

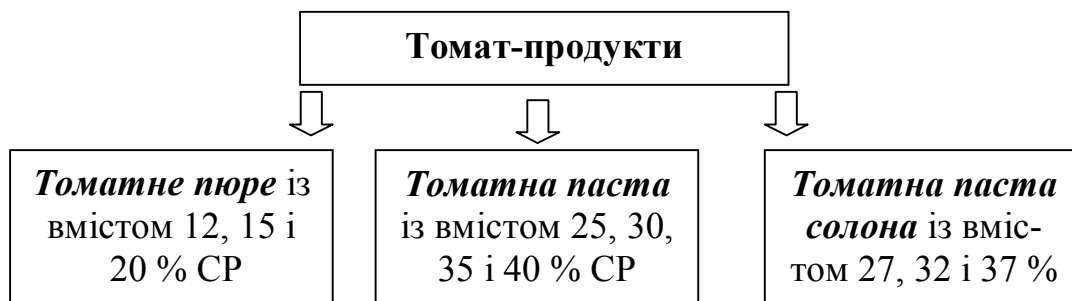


Морквяний сік являє собою продукт тонко подрібненої моркви - традиційної сировини України з високим вмістом каротиноїдів. Сік із моркви має лікувально-профілактичні властивості і використовуються перш за все в дитячому та дієтичному харчуванні

Буряковий сік являє собою натуральний продукт з бланшованих буряків, і є джерелом антоціанових барвних речовин фенольної природи, що мають цілющі властивості.

Сік із квашеної капусти являє собою сік-розсіл капусти, що природно виділяється в біотехнології її виготовлення. Він відрізняється високим вмістом аскорбінової кислоти та високим вмістом молочнокислих бактерій в активному стані, що мають імуномодулюючі та антиоксидантні властивості.

Концентровані томат-продукти представляють собою протерту томатну масу, уварену до пюреподібного або пастоподібного стану.

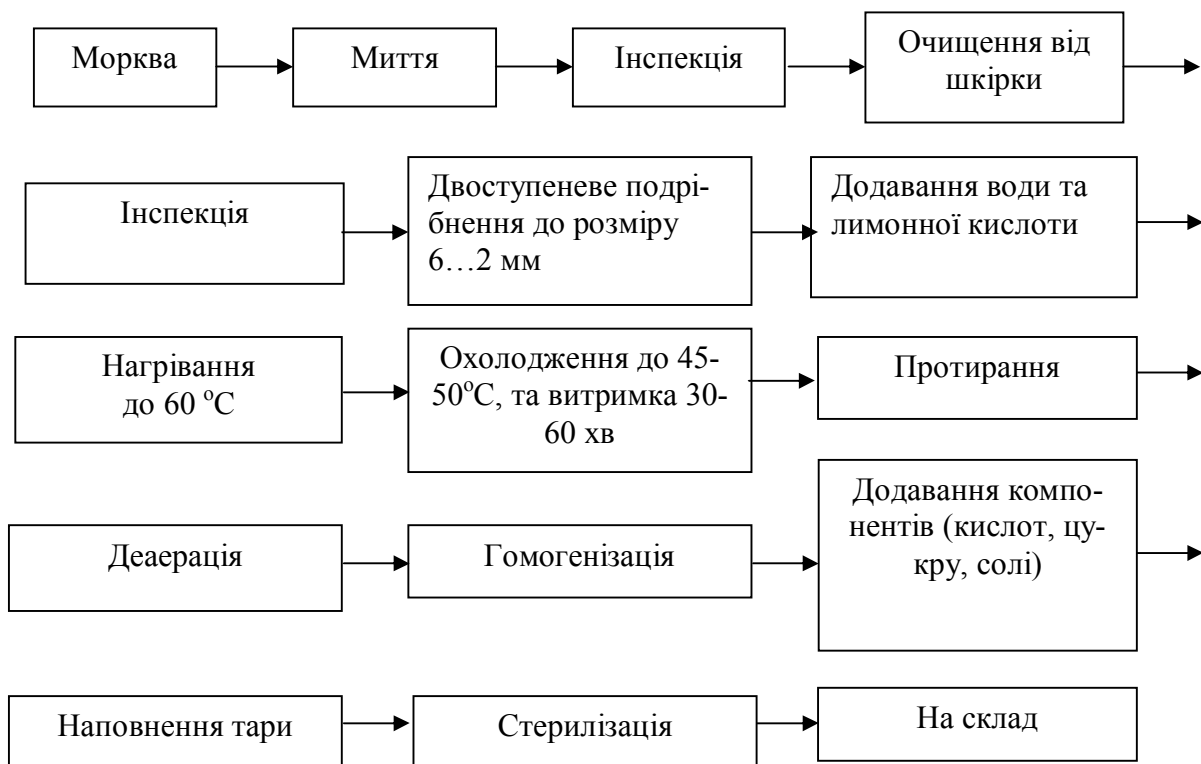


2. Технологія виробництва овочевих соків та томатних паст

Технологія виробництва овочевих соків включає наступні стадії: миття, сортування, подрібнення, термічну обробку (бланшування), фільтрацію (протирання), гомогенізацію, деаерацію, розлив, стерилізацію, охолодження.

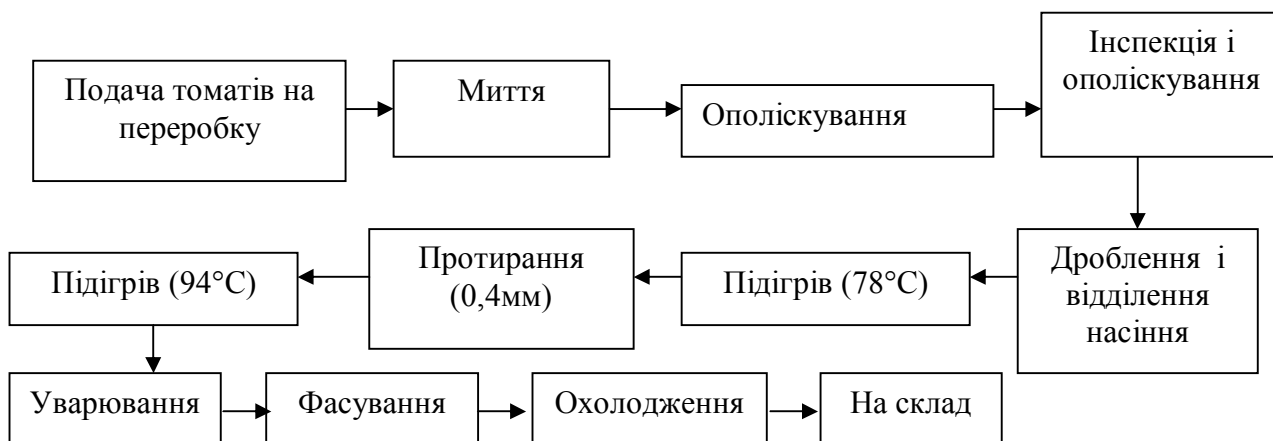


Технологічна схема виробництва морквяного соку



Технологія виробництва концентрованих паст із томатів

Концентровані томатні продукти одержують уварюванням протертої томатної маси (пульпи), що виготовляють за наступною схемою: подача томатів у переробку; миття; ополіскування плодів і видалення води (стікання); інспекція і ополіскування; дроблення томатів і відділення насіння; протирання; підігрів; уварювання, фасування, охолодження.



**Подальші процеси консервування
проводять за наступними варіантами:**

Фасування
Укупорювання
Стерилізація
Охолодження

Нагрівання
Фасування
Охолодження

Стерилізація
Охолодження
Фасування в асеп-
тичних умовах
Герметизація

Змішування з
сіллю,
Фасування
Укупорювання

3. Харчова та біологічна цінність овочевих соків та паст із томатів

| Найменування | Масова частка | | | | |
|---|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|
| | сухих роз- чинних ре- човин, % | органічних кислот, % | кухонної солі, % | вітаміну С, мг/100 г | β- каротину, мг/100г |
| Овочеві соки | | | | | |
| Томатний | 6,0 | 0,6 | 0,8 | 12,5 | 1,2 |
| Морквяний | 9,0 | 0,5 | - | 5,4 | 8,3 |
| Гарбузовий | 7,0 | 0,4 | - | 6,2 | 7,5 |
| Буряковий | 11,0 | 0,5 | - | 10,8 | 0,05 |
| Квашеної ка- пусти | 6,5 | 1,3 | 1,8 | 64,5 | 0,02 |
| Пасті з томатів | | | | | |
| Томатне пюре з масовою час- ткою СР, % 12-15-20 | 11-14-18 | 1,8 | - | 26,5 | 2,8 |
| Томатна паста з масовою час- ткою СР, % 25-30-40 | 23-28-38 | 2,5 | - | 45,2 | 3,2 |

! Морквяний та гарбузовий соки відрізняються високим вмістом β-каротину, який є природним антиоксидантом, має протипухлинну та протионкологічну дію, а також є провітаміном вітаміну А.

! Сік із квашеної капусти відрізняється високим вмістом вітаміну С, молочної та оцтової кислоти, які позитивно впливають на шлунково-кишковий тракт, покращують моторику шлунку, пригнічують гнилісну мікрофлору, нормалізують холестериновий обмін, нормалізують стан кров'яної системи.

Томат-продукти: пюре, пасти, соуси, відрізняються високим вмістом каротиноїдів, таких як лікопін, який позитивно впливає на імунну та кишково-травну системи, а також має протионкологічні властивості та використовується для виведення з організму радіоактивних речовин.

Основні вимоги до якості, строки та умови зберігання овочевих соків та паст із томатів.

| Показники якості | Характеристика |
|-------------------------|---|
| <i>Зовнішній вигляд</i> | <p><i>Для соків без м'якоти</i> Прозорість не обов'язкова, допускається невеликий осад.</p> <p><i>Для соків з м'якоттю</i> Однорідна маса з рівномірно розподіленою м'якоттю. Допускається розшарування соку.</p> <p><i>Для паст та пюре</i> Однорідна концентрована маса мазкої консистенції, без темних включень.</p> |
| <i>Смак та запах</i> | Натуральні, добре виражені, властиві даному виду овочів або їх суміші, без сторонніх запаху та присмаків |
| <i>Колір</i> | <p><i>Для соків</i> Властиві кольору овочів або їх суміші, із яких виготовлений сік</p> <p><i>Для паст та пюре</i> Червоний, помаранчево-червоний або малиново-червоний, яскраво виражений, рівномірний по всій масі</p> |

Строки та умови зберігання:

Овочеві соки зберігають при температурі 0...+25^oC та відносній вологості не більше 70% протягом 1 року.

Відкритий пакет соку слід зберігати в холодильнику не більше 24 годин при температурі +2...+6^oC.

Пасти та пюре із томатів зберігають при температурі 0...+18^oC та відносній вологості не більше 75% протягом 6-10 місяців.

4. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління овочевих соків та паст із томатів

Інноваційними підходами в технології виготовлення соків із овочевої сировини, на кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока є виготовлення натуральних соків із порошків отриманих за допомогою нанотехнологій: сублімаційно-вакуумного сушіння та дрібнодисперсного подрібнення, а також з використанням наноструктурованого пюре, при цьому повністю зберігається смак, запах, колір свіжих овочів, а також всі біологічно активні речовини вихідної сировини.

На кафедрі (технологій переробки плодів, овочів і молока) ТППОМ запропоновано новий інноваційний підхід отримання паст і пюре із томатів за допомогою криогенного «шокового» заморожування та дрібнодисперсного подрібнення. Наноструктуроване пюре із томатів містить всі біологічно активні речовини вихідної сировини, навіть у підвищеній кількості, що обумовлюється процесами механодеструкції та механоактиції, які дозволяють вивільнити всі БАР із зв'язаного з біополімерами стану у вільний, тобто його вміст у кінцевому продукті становить у 1,5 рази більше ніж у вихідній сировині.

Питання для самоконтролю:

1. Характеристика овочевих соків та паст із томатів.
2. В чому полягає цінність овочевих соків.
3. В чому полягає харчова та біологічна цінність паст і пюре із томатів.
4. Асортимент овочевих соків та паст із пюре, їх характеристика
5. Розкрийте особливості технології виробництва овочевих соків.
6. Технологія виробництва морквяного соку.
7. Технологія виробництва концентрованих паст із томатів.
8. Харчова та біологічна цінність овочевих соків.
9. Хімічний склад овочевих соків та паст із томатів.
10. Основні вимоги до якості овочевих соків та паст із томатів.
11. Характеристика строків та умов зберігання овочевих соків та паст із томатів.
12. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління овочевих соків та паст із томатів.

Лекція №11

Тема: Характеристика морквяного та гарбузового соків і пюре, основи технології їх виробництва та сучасні інновації

План лекції

1. Характеристика морквяного та гарбузового соків та пюре.
2. Біологічна та харчова цінність морквяного та гарбузового соків та пюре, їх хімічний склад.
3. Технологія та технологічні схеми виробництва морквяного та гарбузового соків та пюре.
4. Умови та строки зберігання морквяного та гарбузового соків та пюре.
5. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління морквяного та гарбузового соків та пюре.



Література: [2, 4, 6, 14]

Міні-лексикон: овочеві соки, морквяний сік, гарбузовий сік, β -каротин, гарбуз, морква, полівітамінний сік, нікотинова та пантотенова кислоти, пектин, вітаміни, мінеральні речовини, органічні кислоти,

1. Характеристика морквяного та гарбузового соків та пюре

Овочеві соки користуються великою популярністю у споживачів завдяки високому вмісту вітамінів і мінеральних речовин, а також лікувально-профілактичним властивостям. Їх отримують з багатьох видів овочів, але в торгівлі найбільш розповсюдженими покищо є томатний, морквяний, гарбузовий і купажовані з плодово-ягідними соками.

Овочеві та плодо-овочеві соки виготовляють:

прямого віджиму (зі свіжих овочів, фруктів і / або із заготовлених про запас овочевих, фруктових соків і пюре) **без додавання смакових інгредієнтів** (морквяно-айвовий, морквяно-яблучний, буряково-айвовий).

прямого віджиму (зі свіжих овочів, фруктів і / або із заготовлених про запас овочевих і фруктових соків і пюре) **з додаванням смакових інгредієнтів** (гарбузово-яблучний з цукром).

Овочеві соки випускають непроясні і з м'якоттю, з одного виду овочів. Більшість соків мають низьку кислотність (рН 5,5-6,5). Для зберігання тривалості стерилізації деякі соки підкислюють до рН 3,7-4,0.

Гарбузовий та морквяний сік виробляють з м'якоттю, так як в моркві і гарбузі міститься нерозчинний в воді провітамін А (β-каротин), який є природним антиоксидантом, має протипухлинну дію та знаходиться всередині тканевих клітин і не переходить в розчин.

Гарбузовий та морквяний сік відносяться до розряду полівітамінних соків. На основі гарбузового соку готують купажовані соки з додаванням до гарбузового пюре абрикосового пюре у кількості 17,5% до маси суміші або 35 % яблучного соку.

Чемпіоном серед вітамінів, що містяться в гарбузі, є бета-каротин. Для порівняння: у її помаранчевих сортах бета-каротину в кілька разів більше, ніж у моркві. Крім того, гарбуз багатий вітамінами С, В1, В2, РР, Е. У ньому багато калію, кальцію, заліза, магнію, міді, цинку, кобальту, кремнію, фтору. Гарбуз - овоч дієтичний. Через низький вміст в м'якоті грубої клітковини і органічних кислот гарбуз можна вживати в їжу навіть при запальних захворюваннях шлунка і кишечника.

У моркві дуже багато корисних речовин, наприклад, вітаміни групи В, РР, С, Е, К, крім того вона багата нікотинової та пантотенової кислотою, такими корисними мінералами, як фосфор і магній, кобальт і залізо, мідь і калій та інші. У неї особливий аромат, який пояснюється наявністю в ній великої кількості ефірних масел.

2. Біологічна та харчова цінність морквяного та гарбузового соків та пюре, їх хімічний склад

Соки з м'якоттю відрізняються підвищеним вмістом пектинових речовин і клітковини, тому вони цінуються значно вище в порівнянні з соками без м'якоті. Енергетична цінність соків невелика - 19-40 ккал на 100 г продукту. Мінеральний і вітамінний склад соків дуже різноманітний.

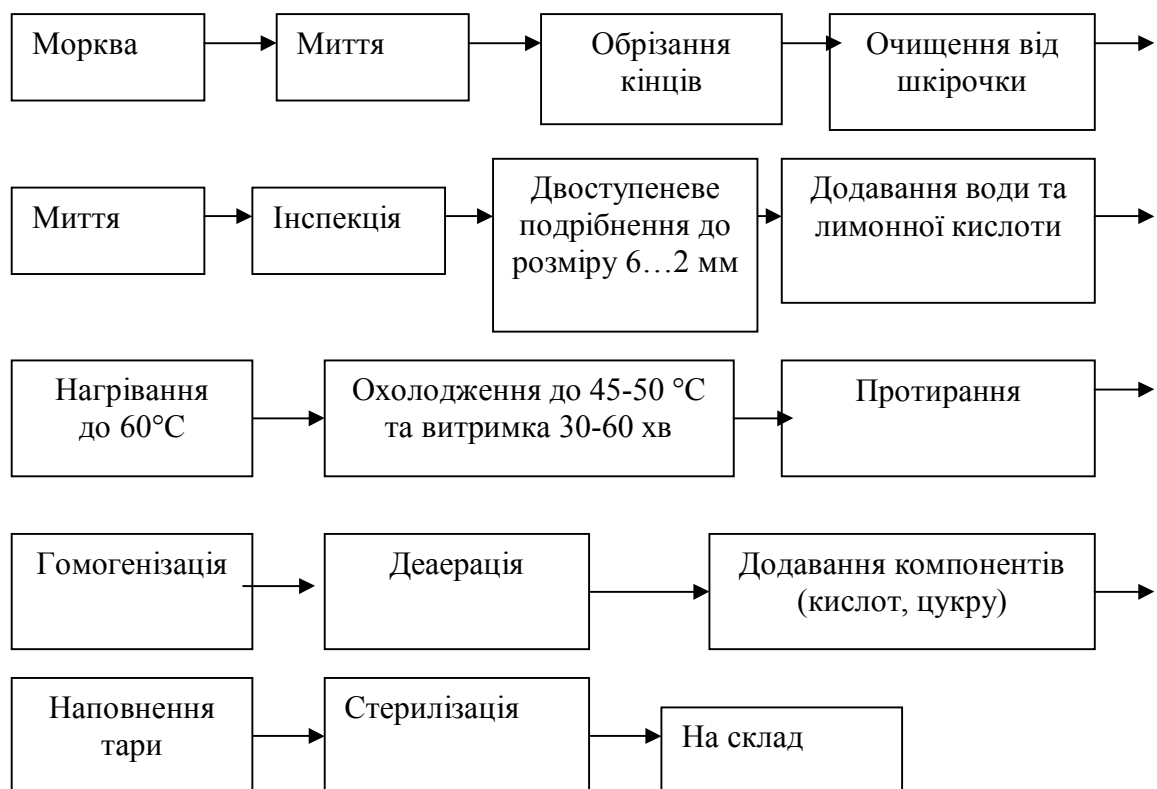
| Показники якості | Морквяний | Морквяно-виноградний | Морквяно-яблучний | Гарбузовий | Гарбузово-абрикосовий з мякоттю |
|---------------------------------------|-----------|----------------------|-------------------|------------|---------------------------------|
| Вода, % | 84,6 | 87,5 | 88,9 | 85,4 | 85,8 |
| Білки, % | 1,1 | 0,8 | 0,7 | 0,5 | 0,6 |
| Цукри, % | 5,6 | 10,3 | 8,0 | 12,1 | 12,7 |
| Клітковина, % | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 0,5 |
| Кислотність (за яблучною кислотою), % | 0,1 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,1 |
| Вітамін С, мг/100г | 5,4 | 5,7 | 5,8 | 6,2 | 6,8 |
| β-каротин, мг/100г | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,4 | 1,6 |

Морквяний сік відрізняється високим вмістом β-каротину (до 2,0 мг/100 г) і багатим набором мінеральних речовин, завдяки чому має лікувальні властивості, причому лікувальні властивості соку дуже різноманітні. Як джерело β-каротину, споживання морквяного соку сприяє росту дітей і попереджає очні хвороби. Сік рекомендується при серцево-судинних і ниркових захворюваннях, порушенні мінерального обміну, знижує стомлюваність, володіє сечогінною дією.

Соки овочеві купажовані з плодово-ягідними соками рекомендовані в дієтичному харчуванні (морквяно-яблучний, морквяно-виноградний, гарбузово-абрикосовий). Плодово-ягідні соки додають для підвищення кислотності, поліпшення смакових властивостей і підвищення харчової цінності.

3. Технологія та технологічні схеми виробництва морквяного та гарбузового соків та пюре

Технологія виробництва **морквяного соку** включає наступні стадії: підготовку сировини, сортування, миття, обрізання кінців, очищення від шкірочки, миття, інспекція, двоступеневе подрібнення, термічна обробка, протирання, гомогенізація, деаерація, фасування, укупорювання і стерилізація.



Технологічна схема виробництва морквяного соку передбачає підготовку сировини, тобто очищення коренів від домішок землі і піску, сортування за якістю для видалення сторонніх домішок, дефектних видів і послідовну мийку в лопатевій і барабанній мийних машинах.

Мийка проводиться до повного видалення забруднень, оскільки залишкові частинки ґрунту в малокислотному середовищі морквяного соку можуть згодом з'явитися сприятливим середовищем для розвитку ботулізму.

Після миття у моркви обрізають кінці, і морква направляють на очищення від шкірки в паротермічний агрегат, де при дії пари, тиску і температури протопектин поверхневого шару коренеплодів руйнується, зв'язок між клітинами слабшає, і шкірка легко відшаровується. Тривале парове очищення неприпустиме, оскільки глибокий гідроліз протопектину і деметоксилювання розчинного пектину можуть призвести до накопичення метанолу, що негативно позначиться на якості соку. Для очищення моркви від шкірки застосовують також хімічний спосіб (обробка в киплячому розчині лугу). При обох способах очищення наступною операцією є миття до повного видалення з поверхні шкірочки, а при лужному очищенні - і луги. Подальша обробка підготовленої моркви залежить від виду одержуваного соку.

Випускають два види морквяного соку:

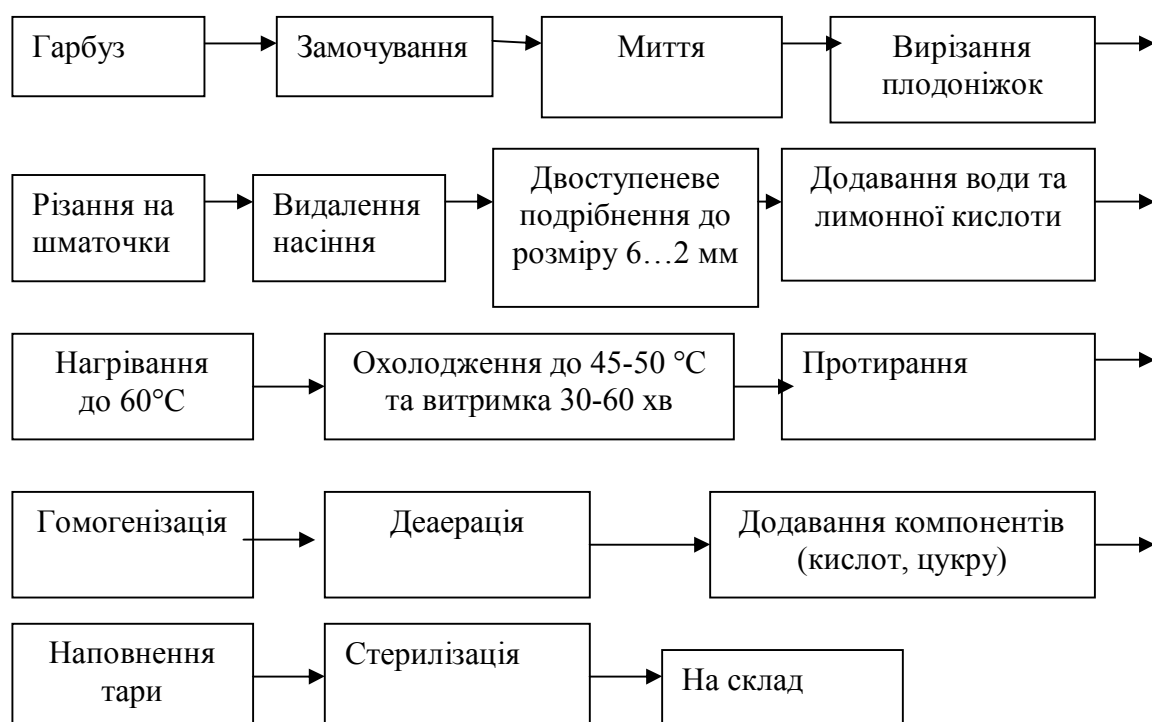
Натуральний морквяний сік отримують дробленням маси з подальшим віджиманням соку, гомогенізацією, деаерацією, фасуванням, укупорюванням і стерилізацією.

Сік містить не менше 8% розчинних сухих речовин, кислотність 0,4%, рН не більше 5.

Морквяний сік з м'якоттю та цукром (напій) отримують шляхом подрібнення маси і протирання її до пюреподібного стану. До пюре додають 10%-ний цукровий сироп у співвідношенні 1:1, розчини лимонної та аскорбінової кислот для підвищення кислотності та запобігання реакції меланоїдиноутворення. Подальші операції аналогічні натуральному морквяному соку.

Сік містить 9-10% сухих речовин, у тому числі не менше 6% цукрів, титруєма кислотність не більше 0,5%, рН не більше 4,4, масова частка м'якоти не більше 35%.

Технологія виробництва **гарбузового соку** включає наступні стадії: підготовку сировини, замочування, миття, вирізування плодоніжки, різання на шматочки, видалення насіння, подрібнення, розварювання, протирання, гомогенізація, деаерація, фасування, укупорювання і стерилізація.



Гарбузовий сік отримують переважно з мускатних сортів гарбуза, що володіють, високими смаковими якостями і значним вмістом β -каротину. Підготовка гарбуза включає замочування, миття, вирізування плодоніжки, різання на шматки, відділення насіння, подрібнення та розварювання при температурі 95-98 ° С. Подрібнений розварений гарбуз протирають на протирочній машині, отримуючи пюре. На основі пюре готують гарбузовий сік, купажовані з абрикосовим пюре або яблучним соком. При отриманні гарбузового соку пюре змішують з 25%-ним цукровим сиропом у співвідношенні 1:1, додають 0,1% лимонної кислоти, перемішують, фасують і стерилізують.

У готовому гарбузовому соку міститься 14% сухих розчинних речовин, кислотність (за яблучною кислотою) 0,4%, рН не більше 4,7, кількість м'якоті 30%.

У купажованих соках з гарбузовим пюре міститься 10-12% сухих розчинних речовин, кислотність 0,4, рН не більше 4,4, кількість м'якоті 30%.

4. Умови та строки зберігання морквяного та гарбузового соків та пюре

Овочеві та овочefруктові соки, фасовані в скляну тару, при зберіганні повинні бути захищені від потрапляння прямих сонячних променів.

Строки та умови зберігання

Умови та періоди зберігання, протягом яких овочеві і овочefруктові соки зберігають свою якість при температурі від 0 до 25 °С з дня виготовлення, не більше:

- у скляній тарі світлозабарвлені соки – до 3 років;
- у скляній тарі темнозабарвлені соки - від 1,5 до 2 років;
- в металевій тарі – від 1 до 2 років;
- в споживчій тарі із комбінованих матеріалів на основі картону та алюмінієвої фольги стерилізовані – до 1 року,
 - "гарячого розливу" – до шести місяців при температурі від 0 до 25 °С;
 - в споживчій тарі із комбінованих матеріалів на основі алюмінієвої фольги і поліпропіленової плівки при температурі від 0 до 25 °С непрояснені – до дев'яти місяців;
- з м'якоттю - шість місяців;
- вітамінізованих соків – до 1 року;
- в алюмінієвих тубах - не більше одного року.

5. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління морквяного та гарбузового соків та пюре

Інноваційними підходами в нанотехнології виготовлення нового покоління морквяного та гарбузового соків та пюре, на кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока є виготовлення натуральних соків із пюре, що отримано за допомогою нанотехнологій – дрібнодисперсного подрібнення, яке супроводжується процесами механоактивації та механодеструкції. При цьому повністю зберігається смак, запах, колір свіжих овочів, а також всі біологічно активні речовини вихідної сировини.

На кафедрі ТППОМ запропоновано інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління морквяного та гарбузового соків та пюре за допомогою криогенного «шокового» заморожування та дрібнодисперсного подрібнення. Наноструктуроване пюре із моркви та гарбуза містить всі біологічно активні речовини вихідної сировини, навіть у підвищеній кількості, що обумовлюється процесами механодеструкції та механоактивації, які дозволяють вивільнити всі БАР із зв'язаного з біополімерами стану у вільний, тобто їх вміст у кінцевому продукті становить у 2...2,5 рази більше ніж у вихідній сировині.

? Питання для самоконтролю:

1. Надайте характеристику морквяному та гарбузовому сокам.
2. Біологічна цінність морквяного та гарбузового соків та пюре.
3. Технологія та технологічна схема виготовлення морквяного соку.
4. Технологія та технологічна схема виготовлення гарбузового соку.
5. Харчова цінність морквяного, гарбузового соків та пюре.
6. Чому морквяний та гарбузовий соки виготовляють непрояснені та з м'якоттю?
7. Умови та строки зберігання морквяного та гарбузового соків.
8. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління морквяного та гарбузового соків.

Лекція № 12

Тема: Характеристика натуральних консервів (зеленого горошку та цукрової кукурудзи), основи технології їх виробництва та сучасні інновації

План лекції

1. Характеристика натуральних консервів, їх асортимент.
2. Біологічна та харчова цінність натуральних консервів, особливості їх хімічного складу.
3. Технологія та технологічні схеми виробництва зеленого горошку та цукрової кукурудзи.
4. Умови та строки зберігання зеленого горошку та цукрової кукурудзи.
5. Інноваційні технології виробництва натуральних консервів із зеленого горошку та кукурудзи



Література: [3-8, 23]

Міні-лексикон: овочеві натуральні консерви, бланшування, відбілювання, калібрування, стерилізація, інспекція, теплова обробка, сортування, залива, подрібнення, очищення, біологічно цінні продукти,

1. Характеристика натуральних консервів, їх асортимент

Овочеві натуральні консерви це напівфабрикати для виготовлення салатів, вінегретів, перших і других страв, що використовуються у вигляді гарнірів до м'ясних і рибних блюд, а також для безпосереднього вживання в їжу в холодному чи підігрітому вигляді з олією чи без неї. Овочі, що йдуть для виготовлення цих консервів, не піддають кулінарній обробці, і готовий продукт максимально зберігає властивості вихідної сировини.

Овочеві натуральні консерви виготовляють з цілих або різаних овочів, залитих 2-3% розчином повареної солі, іноді з додаванням цукру, а також з протертих овочів в вигляді пюре.

До складу натуральних овочевих консервів чаще всього входить який небудь один вид овочів. Тому ці консерви отримали назву в залежності від сировини, з якої вони виготовлені.



Горошок зелений консервований – виготовляють із свіжого або замороженого зеленого горошку технічної стиглості. Залежно від кольору, смаку і стану заливної рідини, випускають зелений горошок вищого, першого і столового гатунків. Вміст кухонної солі в цих консервах 0,8-1,5%, маса горошку від маси нетто консервів – не менше як 65%.



Кукурудзу цукрову консервовану виготовляють із цілих, подрібнених зерен або качанів цукрової кукурудзи, які заливаються слабким розчином солі, або роздроблених зерен, залитих слабким розчином солі і цукру (4%). Залежно від кольору качанів і заливки, наявності ниток і інших частин качана, а також механічних пошкоджень, ці консерви випускають вищого і першого гатунків. Вміст кухонної солі – 0,8-1,5%.



Капусту цвітну консервовану виготовляють із суцвіття головок цвітної капусти, що не розпустилася. Її укладають в банки і заливають розчином солі та лимонної кислоти. Ці консерви на товарні гатунки не поділяють. Масова частка солі – 0,9-1,3%. кислоти – 0,15%.



Томати цілі без шкірочки стерилізовані виготовляють з цілих стиглих томатів, обчищених від шкірочки і плодоніжок, які заливають томатною масою або томатним соком з додаванням або без додавання кухонної солі, молочної та винної кислот. Згідно якості томати цілі обчищені стерилізовані поділяються на вищій, 1-й і 2-й гатунки. Маса овочів від маси нетто консервів не менше: сливовидних – 45%, обчищених – 60%; кухонної солі міститься 0,8-1,2%.

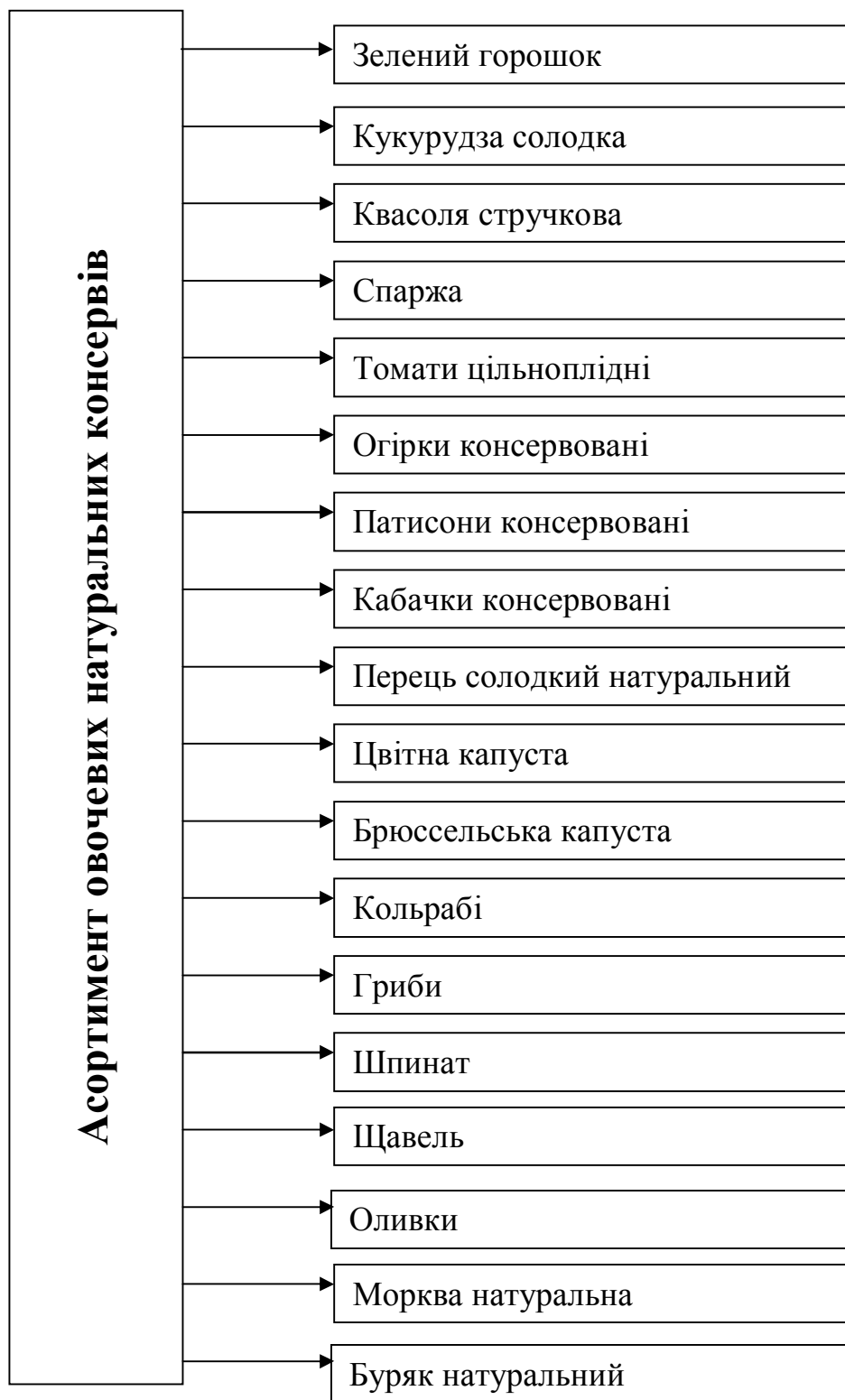


Огірки консервовані. відрізняються від інших натуральних консервів тим, що окрім солі в них додають прянощі (кріп, листя петрушки, хрін, селера) і 0,3-0,6%-ну оцтову кислоту. Масова частка солі складає 2,5-3%. Випускають ці огірки вищого гатунку (плоди завдовжки 90 мм) і першого (плоди завдовжки 91-110 мм).



Морква і буряк натуральні виготовляють із коренеплодів цілих або нарізаних кубиками, брусочками, а моркву – ще і кружальцями. На гатунки ці консерви не поділяються. Коренеплоди повинні бути правильно нарізаними, мати властивий натуральній сировині колір, містити від 0,8 до 1,2% солі. Вміст овочів повинен складати не менше 55% маси нетто. Для моркви допускається легка природна гіркота. Розсіл прозорий, без зважених частинок.

Асортимент овочевих натуральних консервів



2. Біологічна та харчова цінність натуральних консервів, особливості їх хімічного складу

Овочеві натуральні консерви містить велику кількість вітамінів, мінеральних речовин, тому що їх майже не піддають тепловій обробці, тому вони є біологічно цінними продуктами харчування.

| Показники якості | «Зелений горошок» | «Томати натуральні цілі без шкірочки» | «Цукрова кукуруза» |
|---------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|--------------------|
| Сухі речовини, % | 12,3 | 7,8 | 13,5 |
| Цукри, % | 3,3 | 3,5 | 5,0 |
| Білки, % | 3,1 | 1,2 | 2,4 |
| Жири, % | 0,2 | - | 0,5 |
| Кислотність (за яблучною кислотою), % | 0,1 | 0,3 | 0,1 |
| Вітамін С, мг/100г | 10,0 | 15 | 4,8 |
| β-Каротин, г/100г | 0,30 | 1,0 | 0,02 |
| Вітамін РР, мг/100г | 0,70 | 0,4 | 0,95 |
| Вітамін В ₁ , мг/100г | 0,11 | 0,01 | 0,02 |
| Вітамін В ₂ , мг/100г | 0,05 | 0,04 | 0,05 |

Калорійність натуральних овочевих консервів невелика. Це пояснюється: по-перше, самі овочі малокалорійні, по-друге, калорійність консервів менша ніж у натуральних овочів, так як овочі займають тільки 55-65% об'єму, остання частина банки занята розсолем, який при заливці не має або має невелику калорійність (якщо в нього додають цукор. Під час стерилізації і при подальшому зберіганні готових консервів усі розчинні харчові речовини, тобто цукри, вітаміни, мінеральні солі, рівномірно розподіляються в заливці і овочах. Тому заливка овочевих консервів являється також повноцінною складовою частиною консервів, як і овочі.

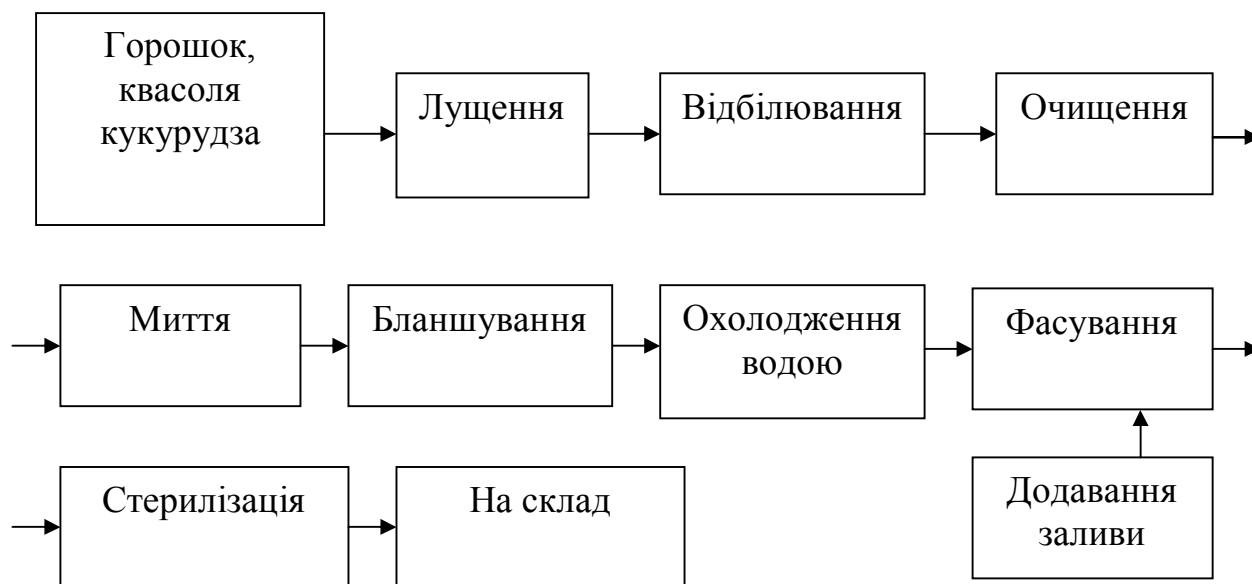
Зелений горошок та стручкова квасоля багаті азотистими речовинами (4-5 %), з яких білки складають 50-67%. Небілкові азотисті речовини представлені в основному вільними амінокислотами, кількість яких доходить до 22. У горошку та квасолі містяться всі незамінні амінокислоти, особливо багато треоніну та аргініну.

3. Технологія та технологічні схеми виробництва зеленого горошку та цукрової кукурудзи

Технологія виробництва овочевих натуральних консервів

Загальний технологічний процес виробництва овочевих натуральних консервів включає наступні технологічних операцій: інспекція, миття, сортування і калібрування овочів, видалення неїстівних або малоїстівних частин, бланшування у воді або обробка гострим паром ($t=90...95^{\circ}\text{C}$, 3-5 хв), різання (при необхідності подрібнення); фасування, закупорювання, стерилізація.

Технологічна схема виробництва «Горошку зеленого», «Квасолі стручкової» та «Кукурудзи цукрової»



4. Умови та строки зберігання зеленого горошку та цукрової кукурудзи

Овочеві натуральні консерви необхідно зберігати у вентильованих сховищах при відносній вологості повітря не більш як 75% і температурі: в скляній і металевій тарі – від 0 до 25⁰С; в упаковці типу «пакет у ящику» – від 0 до 20⁰С; алюмінієвих тубах – від 0 до 5⁰С, протягом 12-18 міс.

5. Інноваційні технології виробництва натуральних консервів із зеленого горошку та кукурудзи

Інноваційними підходами в технології натуральних консервів є використання високотехнологічного обладнання, нових видів бланшувально охолоджувальних комплексів Cabinplant, які передбачають миттєве бланшування та швидке охолодження, що дозволяє отримати продукт з гарними смаковими властивостями та високим вмістом біологічно активних речовин.

В технології натуральних консервів також використовують нові методи консервування, такі як: ультрависокі та надвисокі частоти, ультрафіолетове опромінення, іонізуюче випромінювання, ультразвукові хвилі та ін.

? Питання для самоконтролю:

1. Надайте характеристику овочевих натуральних консервів.
2. Асортимент овочевих натуральних консервів.
3. Особливості виготовлення натуральних консервів «Зеленого горошку».
4. Які види консервів відносяться до натуральних консервів
5. Особливості виготовлення натуральних консервів «Цукрової кукурудзи».
6. Розкрийте біологічну та харчову цінність натуральних консервів
7. Особливості хімічного складу натуральних консервів: зеленого горошку, цукрової кукурудзи, та ін.
8. Основні етапи технології виробництва зеленого горошку та цукрової кукурудзи.
9. Умови і термін зберігання овочевих і плодівих консервів
10. Інноваційні технології виробництва натуральних консервів із зеленого горошку та кукурудзи

Лекція №13

Тема: Характеристика закусочних консервів та кетчупів, основи технології їх виробництва та інновації

План лекції

1. Характеристика закусочних консервів, їх асортимент.
2. Біологічна та харчова і цінність закусочних консервів, їх хімічний склад.
3. Технологія та технологічні схеми виробництва ікри кабачкової та кетчупів.
4. Умови та строки зберігання ікри кабачкової та кетчупів.
5. Іноваційні нанотехнології виготовлення закусочних консервів



Література: [1-3,7].

Міні-лексікон: закусочні консерви, фенольні і поліфенольні сполуки, природні антиоксиданти, каротиноїди, природні антиокислювачі, токоферол– кетчуп.

1. Характеристика закусочних консервів, їх асортимент

Овочеві консерви закусочного типу являють собою багатокомпонентний готовий у їжу продукт, що не вимагає додаткової кулінарної обробки. Вони відрізняються високою поживністю і гарними смаковими якостями.

Види овочевих закусочних консервів:

овочі (перець, баклажани, томати, капуста), фаршировані сумішшю обсмажених коренеплодів і цибулі і залиті томатним соусом (іноді частину коренеплодів замінюють рисом);

нарізані кружками та обсмажені баклажани чи кабачки, консервовані з фаршем чи без фаршу у томатному соусі;

овочі, нарізані шматочками (баклажани, кабачки, томати), смужками (перець). Консерви виробляють як з окремих видів овочів, так і із суміші; овочі заливають томатним соусом чи протертими томатами;

овочева ікра з баклажанів, кабачків чи патисонів

2. Біологічна та харчова і цінність закусочних консервів, їх хімічний склад

Біологічна цінність закусочних консервів

- Підвищений вміст важливих біологічно активних речовин;
- Наявністю необхідних для людини сполук, які в інших харчових продуктах містяться у відносно малих кількостях або відсутні;
- відсутністю небажаних речовин або їх наявністю в низьких концентраціях.

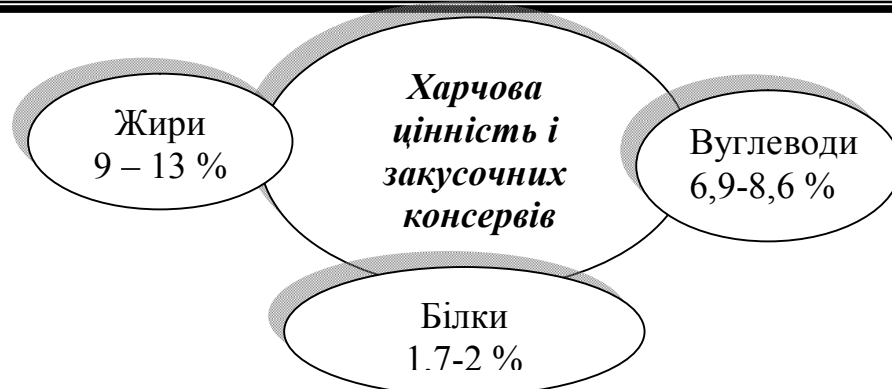
Овочеві закусочні консерви відрізняються високою калорійністю, головним чином завдяки вмісту жиру. Енергетична цінність 100 г вихідної сировини складає 84-146 кДж, а консервів – 418-754 кДж.



Харчова цінність закусочних консервів

Про харчову цінність продуктів судять за вмістом необхідних для життєдіяльності організму речовин – жирів, білків важливих амінокислот, засвоюваних вуглеводів, мінеральних речовин, мікроелементів та вітамінів.

Овочеві закусочні консерви відрізняються високою калорійністю, головним чином завдяки вмісту жиру. Енергетична цінність 100 г вихідної сировини складає 84-146 кДж, а консервів – 418-754 кДж.



Основні хімічні показники овочевих закусочних консервів при зберіганні змінюються мало. Однак спостерігаються втрати вітаміну С, головним чином протягом перших 12 міс зберігання. Кисень повітря, що залишається в незаповненому просторі банки, викликає накопичення перекисів в олії, при тривалому зберіганні вони розпадаються, даючи вторинні продукти окислення (епоксидні сполуки), наявність яких у консервах небажано. Термін зберігання без значних змін якості для різних видів овочевих закусочних консервів складає 2-3 роки.

Рослинні олії містять природні антиокислювачі, до яких відноситься токоферол. Зі штучних антиокислювачів можуть бути застосовані ефіри аскорбінової кислоти, зокрема аскорбілпальмітат – синтетична сполука, що добре розчиняється в рослинній олії.

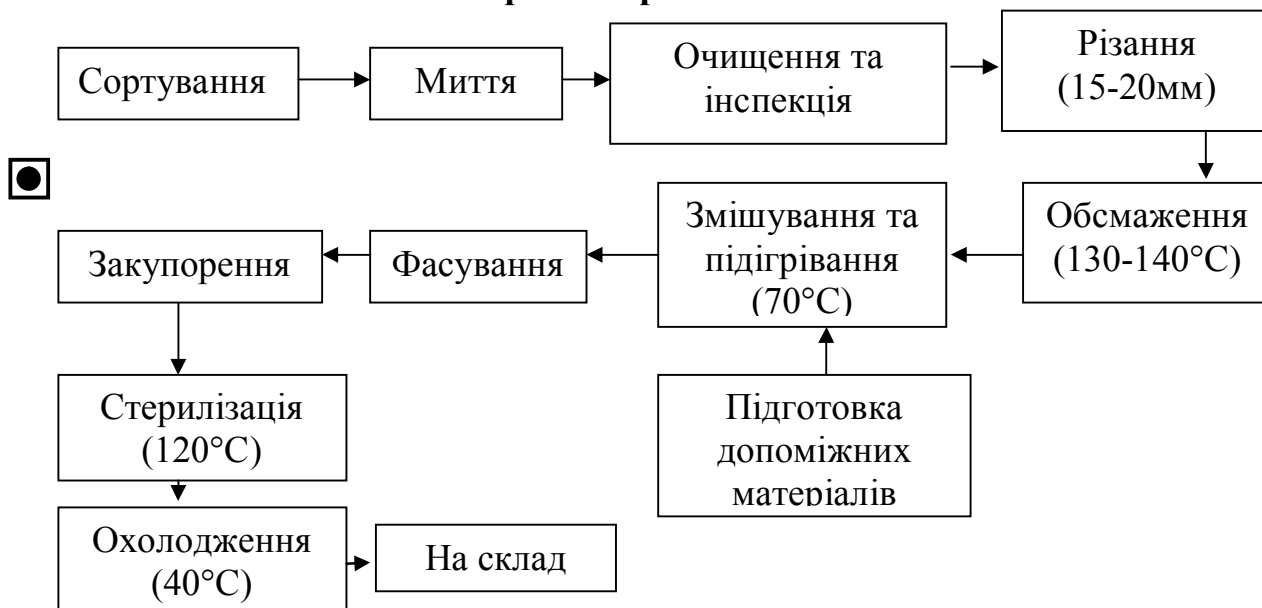
Хімічний склад овочевих консервів

| Хімічний склад | |
|--------------------------------|-----------|
| Вода, % | 73,6-77,0 |
| Загальні вуглеводи, % | 6,9 – 8,6 |
| Органічні кислоти, % | 0,5 |
| Аскорбінова кислота мг у 100 г | 7,0 |
| В- каротин мг у 100 г | 0,92 |

3. Технологія та технологічні схеми виробництва ікри кабачкової та кетчупів

Технологічна схема виготовлення закусочних консервів «Ікра із кабачків» включає наступні етапи: сортування, миття, очищення та інспекція, різання (15-20мм), обсмаження, підготовка допоміжних матеріалів змішування та підігрівання, фасування, закупорення, стерилізація.

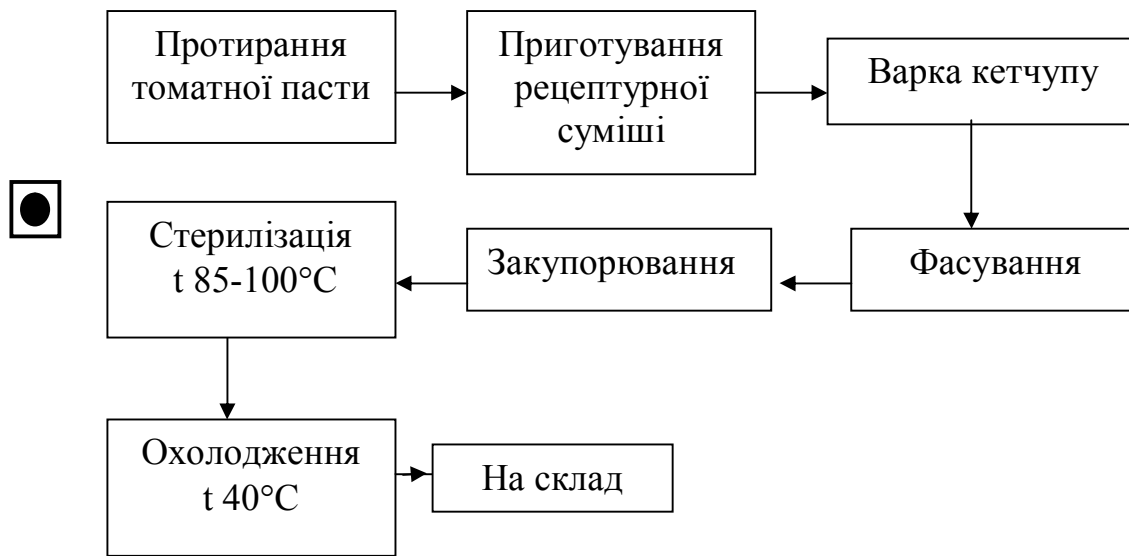
Технологічна схема виробництва овочевих закусочних консервів «Ікра із кабачків»



Історія походження кетчупів темна і загадкова. Більшість істориків полагають, що ця чудова приправа була завезена моряками до Європи із Малазії у 17 сторіччі. Спочатку вона зовсім не містила томатів і спочатку була соусом, зробленим із анчоусів, грецьких горіхів, грибів та почечних бобів. За однією із версій, слово кетчуп (ketchup) похідне від слова одного із діалектів Китаю – koetchiap або ketssiap, що у прямому перекладі означає розсіл засоленої риби або молюска. А ось у азіатській кулінарії термін – кетчуп означав солодкий соус, зроблений із томатів. Батьківщиною кетчупу офіційно вважається США. Британці перейняли ідею і швидко стали використовувати кетчуп для соління анчоусів та устриць. В Англії це слово згадувалось як catchup, а згодом трансформувалось у ketchup. Наприкінці 19 сторіччя до кетчупу почали додавати томати, що зробило соус ще більш популярним.

Технологічна схема виробництва кетчупів включає наступні етапи: Протирання томатної пасти, приготування рецептурної суміші, варка кетчупу, фасування, закупорювання, стерилізація, охолодження, зберігання.

Технологічна схема виробництва кетчупів



4. Умови та строки зберігання ікри кабачкової та кетчупів

Температурний режим зберігання закусочних консервів та кетчупів від 0 до 15 ...20⁰С за відносної вологості повітря не більше 75%. Термін зберігання залежно від виду консервів: від 6 місяців до 2 років.

5. Іноваційні нанотехнології виготовлення закусочних консервів

Іноваційними підходами в технології виготовлення закусочних консервів є додавання в їх склад наноструктурованих паст та порошків із овочів, які містять значну кількість біологічно активних речовин та збагачують готові закусочні консерви.

? Питання для самоперевірки:

1. Характеристика овочевих закусочних консервів та їх види.
2. Біологічна та харчова цінність овочевих закусочних консервів.
3. Хімічний склад овочевих закусочних консервів.
4. Технологічна схема виготовлення закусочних консервів «Ікра із кабачків».
5. Технологічна схема виробництва кетчупів.
6. Умови та строки зберігання ікри кабачкової та кетчупів.
7. Режими зберігання закусочних консервів та кетчупів.

Лекція № 14

Тема: Біохімічні методи переробки та консервування плодів і овочів. Основи біотехнології квашення капусти. Харчова та біологічна цінність квашених, солених, мочених плодів і овочів та сучасні інновації

План лекції

1. Характеристика та асортимент перероблених та консервованих біохімічним методом плодів та овочів.
2. Біохімічні процеси, які відбуваються в плодах і овочах при квашенні, солінні та мочінні.
3. Біотехнологія виробництва квашеної капусти.
4. Харчова та біологічна цінність квашених, солених та мочених плодів і овочів.
5. Строки та умови зберігання, маркування.
6. Інноваційні біотехнології салатної продукції виготовлення та реалізації на підприємствах ресторанного та готельного бізнесу та супермаркетах.



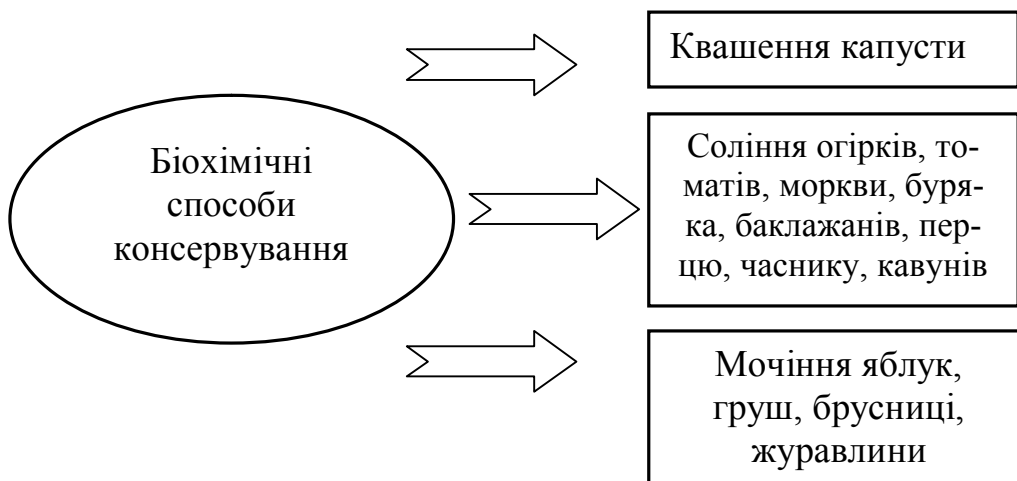
Література: [1-6, 9]

Міні-лексикон: молочнокислі мікроорганізми, ферменти, квашення, соління, мочіння, біохімічний метод, зброджування цукру, ферментація, молочна кислота, оцтова кислота, гвинтовий прес, біологічно активні речовини, біологічна та харчова цінність.

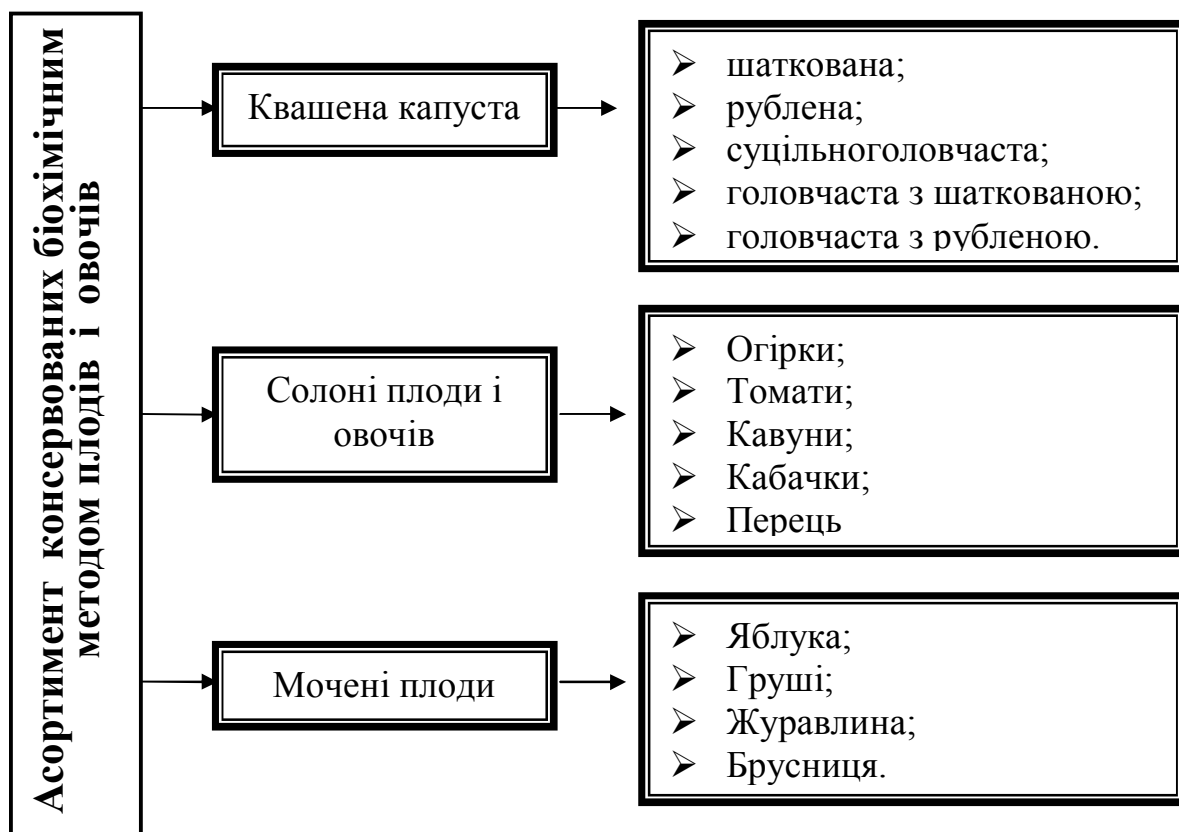
1. Характеристика та асортимент перероблених та консервованих біохімічним методом плодів і овочів

Біотехнології – квашення, соління, мочення – це способи консервування, в основі яких протікають біохімічні ферментативні процеси, тому готові продукти називають ферментованими. Процеси квашення і соління відбуваються в результаті розвитку молочнокислих бактерій, які знаходяться на поверхні овочів і плодів. Іноді при квашенні застосовують спеціально вирощені культури бактерій. Це дозволяє прискорити процес бродіння і одержати продукт вищої якості.

В основі біотехнології лежить процес зброджування (ферментування) цукрів сировини під дією молочнокислих мікроорганізмів та утворення молочної кислоти. В кількості 0,7%-1,8% вона пригнічує розвиток гнильних і інших шкідливих мікроорганізмів.

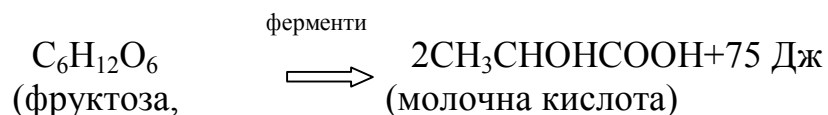


Асортимент консервованих біохімічним методом плодів і овочів



2. Біохімічні процеси, які відбуваються в плодах і овочах при квашенні, солінні та мочінні

Під час квашення, соління та мочіння відбуваються молочнокисле зброджування глюкози та фруктози плодів та овочів, в результаті чого утворюється молочна кислота:



При біохімічному консервуванні плодів та овочів одночасно з молочнокислими бактеріями розвиваються дріжджі, що викликають спиртове бродіння. Вміст спирту в квашених овочах досягає 0,7%, в мочених яблуках - 1,8%. З'єднуючись з молочною та іншими кислотами, спирт утворює складні ефіри, які додають квашеним овочам і плодам характерний приємний смак та аромат.

3. Біотехнологія виробництва квашеної капусти

Біотехнологія виробництва квашеної капусти включає наступні операції: очистка від покривних листів, зрізання кочериги, подрібнення кочериги, подрібнення капусти на шинкувальних машинах, змішування компонентів (солі, прянощів, моркви) та вкладання в ємність, ущільнення (для прискорення виділення капустяного соку і витиснення повітря), ферментування при 22-28°C, 2-3 доби, при 10-12°C, 2-3 тижня, фасування, зберігання.

Технологічна схема виробництва квашеної капусти



4. Харчова та біологічна цінність квашених, солених та мочених плодів і овочів

| Показник якості | Квашена капуста | Солоні томати | Мочені яблука |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|
| Вміст кухонної солі, % | 1,2-2,0 | 2,5-3,5 | 0,5-1,1 |
| Кислотність, % | 0,7-1,5 | 0,6-1,2 | 0,3-0,7 |
| Вітамін С, мг/100г | 50-85 | 20-25 | 13-17 |

Квашена капуста, солоні та мочені плоди та овочі відрізняються високим вмістом вітаміну С, молочної та оцтової кислоти, які покращують моторику шлунку та роботу шлунково-кишкового тракту, за рахунок пригнічення гнилісної мікрофлори кишечника.

5. Строки та умови зберігання, маркування

Пакують солоні, квашені і мочені овочі і плоди у бочки з поліетиленовими вкладишами місткістю 100-120 дм³, контейнери місткістю 200 кг, для роздрібної торгівлі в полімерну тару місткістю 200-500 г.

Маркування. На верхньому закупореному днищі вказують найменування підприємства-виробника, його підпорядкування, найменування продукції, гатунок, масу бруто, нетто, дату вироблення, номер стандарту (ДСТУ, ТУУ), розмір огірків, ступінь стиглості томатів.

Умови та строки зберігання:

- капусту квашену, огірки, томати, буряки, моркву солоні при температурі від -1 до 4°C і відносній вологості повітря 85-90% протягом 12міс.;
 - яблука мочені, кавуни, цибулю і часник солоні – 8 міс.;
 - кабачки, патисони, баклажани солоні – 6 міс.
- Зберігання ферментованої продукції при температурі біля 10°C скорочує ці строки до 3-6 міс.

6. Інноваційні біотехнології салатної продукції виготовлення та реалізації на підприємствах ресторанного та готельного бізнесу та супермаркетах

На кафедрі ТППОМ розроблено інноваційну технологію виробництва салатів пролонгованого терміну зберігання (25 дів за температури 6-8°C) з моркви, що дозволяє отримати готовий продукт, вміст в якому каротиноїдів в 1,5 рази більший ніж у вихідній сировині. Як інновації при розробці технології було використано введення перед маринуванням попереднє підготовленої сировини додаткової технологічної операції паротермічної обробки з метою інактивації ферментів, підвищення біологічної цінності, покращення органолептичних показників якості готового продукту.

Інноваційні підходи під час виготовлення салатної продукції для реалізації на підприємствах ресторанного та готельного бізнесу та супермаркетах, передбачає введення в рецептуру маринадної заливки фітодобавок у формі водно-спиртових екстрактів та порошків з натуральних прянощів як антиоксидантних, консервуючих, смакових та збагачуючих добавок з метою подовження терміну зберігання готового продукту, надання йому оригінального смаку й аромату, а також збагачення біологічно активними речовинами натуральних прянощів. Крім того, нова технологія виключає використання шкідливих для здоров'я людини штучних консервантів та підсилювачів смаку.

Інноваційними підходами під час виготовлення та реалізації салатної продукції на підприємствах ресторанного й готельного бізнесу і супермаркетах є використання найсучаснішого світових виробників обладнання.

? Питання для самоконтролю:

1. Характеристика та асортимент консервованих біохімічним методом плодів та овочів.
2. Сутність процесів ферментації овочів та плодів, їх вплив на якість готових продуктів.
3. Технологія виробництва квашеної капусти.
4. Технологія виробництва солоних огірків, томатів, кавунів.
5. Технологія виробництва мочених яблук.
6. Показники і норми якості ферментованих овочів і плодів.
7. Дефекти ферментованої продукції, причини їх виникнення.
8. Харчова та біологічна цінність консервованих біохімічним методом плодів та овочів
9. Пакування, маркування ферментованої продукції.
10. Умови і термін зберігання ферментованої продукції.

Лекція № 15

Тема: Характеристика та асортимент висушених плодів і овочів, особливості технології їх виробництва, харчова та біологічна цінність

План лекції

1. Характеристика та асортимент висушених плодів і овочів.
2. Підготовка сировини перед сушінням.
3. Види та способи сушіння.
4. Особливості технології виробництва висушених плодів і овочів.
5. Харчова та біологічна цінність висушених плодовоовочевих продуктів.
6. Строки та умови зберігання висушених продуктів.
7. Інновації в технології висушеної плодовоовочевої продукції.



Література: [3-8, 14].

Міні-лексикон: *плоди бланшовані, подрібненні плоди, денатурація, сублімація, період постійного сушіння, природне сушіння, вимушене (штучне) сушіння, конвекційне сушіння, теплове сушіння, сонячне сушіння, парові стрічкові сушарки, вальцеві сушарки, розпилювальні сушарки, вільна та зв'язана волога, сухі речовини, біологічно активні речовини.*

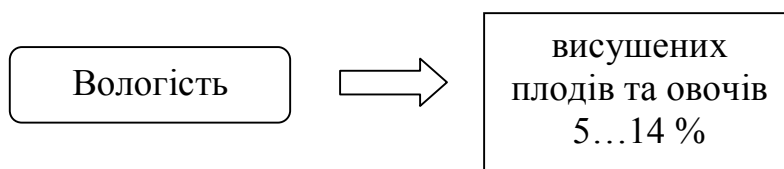
1. Характеристика та асортимент висушених плодів і овочів



Сушені овочі і плоди це концентрати сухих біологічно активних та поживних речовин. За рахунок видалення із сировини значної кількості води в них 5-10 разів концентрується вміст сухих речовин. Зневоднення багатьох продуктів, які швидко псуються дозволяє їх зберігати тривалий час (до декількох років без застосування холоду та герметичної скляної тари).



Сушіння – це один із фізичних видів консервування, який оснований на видаленні значної кількості вологи з продукту, що призводить до припинення біохімічних, хімічних процесів та розвитку мікроорганізмів.



Асортимент сировини для виробництва висушених плодів та овочів

Абрикоси, персики, виноград, яблука, груші, сливи, вишні, кізіл, інжир, хурма, фініки, шипшина та ін.

Капуста білоголова, морква, цибуля, столовий буряк, часник, картопля, зелень петрушки, кропу, селери, біле коріння та ін.



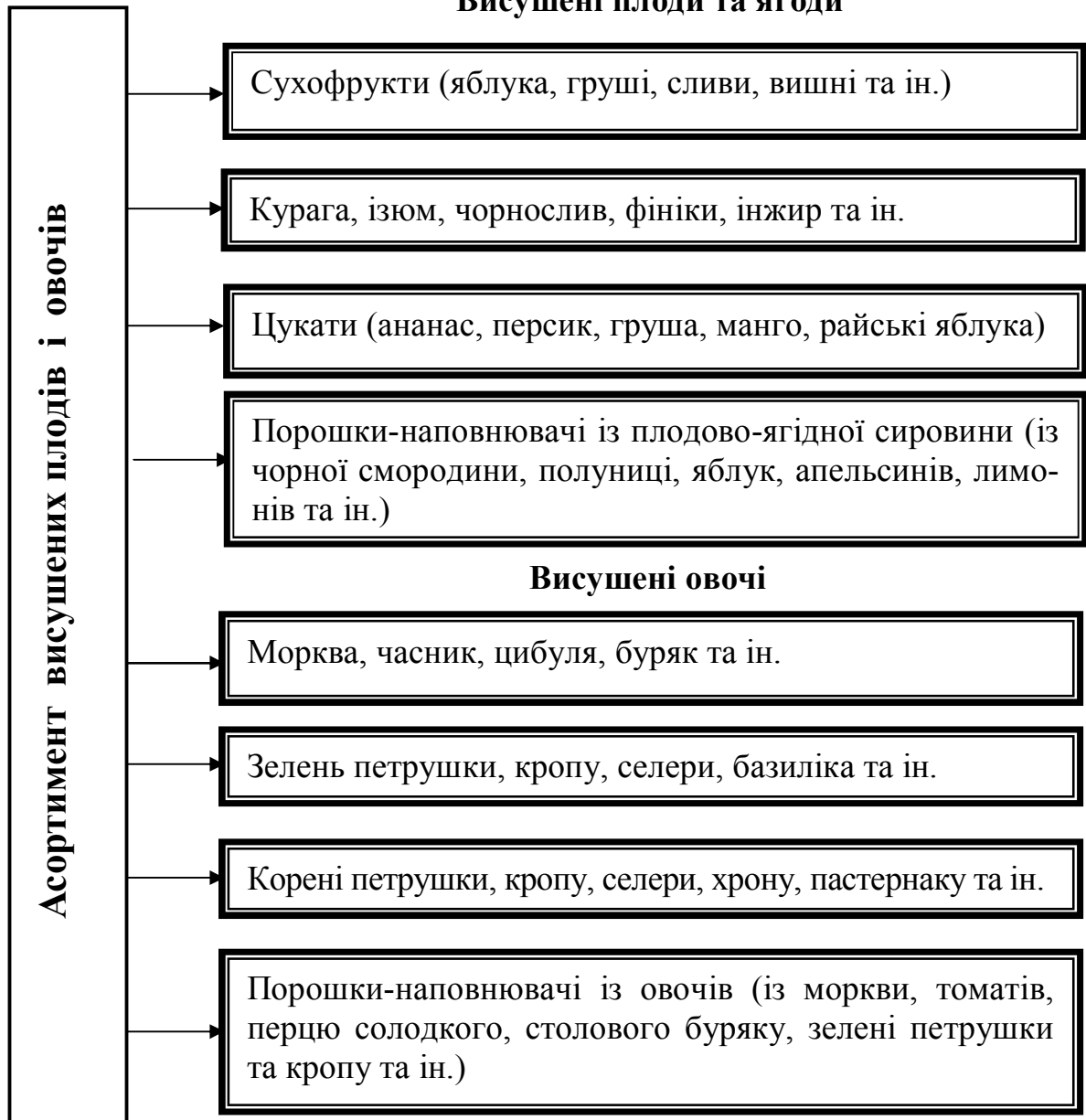
В сухофруктах залишається незначна кількість вітамінів, але вони відрізняються високим вмістом мінеральних речовин, пектину, поліфенолів (дубильних речовин) та ін.



Порошки із плодів, ягід та овочів використовуються в харчовій промисловості як *наповнювачі, згушувачі, барвники, замінники цукру*.

Асортимент висушених плодів і овочів

Висушені плоди та ягоди

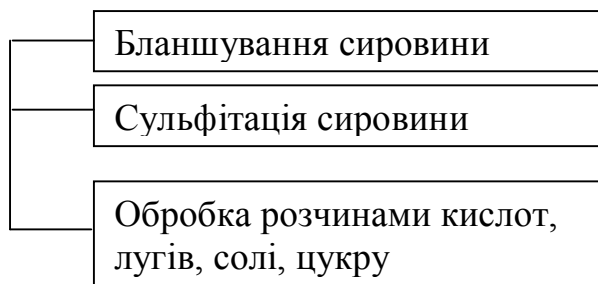


2. Підготовка сировини перед сушінням

● Плоди і овочі, які використовуються для сушіння, повинні бути свіжими, достиглими, без механічних пошкоджень, з характерним для сорту забарвленням.

! Якість сушених плодів та овочів у значній мірі підвищується, якщо перед сушінням будуть проведені операції по інактивації ферментів та зниження кількості мікрофлори.

Способи інактивації окислювальних ферментів



!

Велике значення при сушінні плодів та овочів має **бланшування** сировини, при якому руйнуються ферменти, які сприяють потемнінню продукції, зменшується кількість мікрофлори на поверхні, а також розм'якшується м'якоть, що прискорює сушіння.

Сульфітацію сировини використовують для попередження потемніння сировини в процесі сушки. Для цього плоди, ягоди та овочі обробляють 0,5-0,6%-ним розчином сірчистої кислоти 5-6 хв., газоподібним сірчанам ангідридом або бісульфітом натрію 8-10 хв.

Окремі сорти винограду і слив бланшують протягом декількох секунд в гарячому **розчині лугу** (концентрацією 0,2-0,3%), при цьому на шкірочці утворюються тріщини («сітка»), внаслідок чого вони висуюються швидше (яблука, груші, виноград, абрикоси, персики).

3. Види та способи сушіння





Найбільш прогресивним способом сушіння є **сублімаційне сушіння**. Основною перевагою цього способу є збереження на 96...98% всіх біологічно активних речовин таких як, вітаміни, барвні речовини, фенольні сполуки та ін.



Сублімовані висушені плоди та овочі є природними концентратами мультивітамінів, імуномодуляторами та антиоксидантами. Чим більший відсоток сублімованих продуктів припадає на душу населення, тим більш розвиненою вважається країна.

Способи сушіння

Природне сушіння



Розміщення плодів та овочів на спеціальних майданчиках, стелажах, під навісами в дерев'яних лотках або спеціальних сітках під сонцем або в тіні. Отримання продукту з вологістю 14-18%, тривалість висушування – 1-2 тижні

Конвективне сушіння



Безпосереднє стикання продукту з сушильним агентом, частіше всього з повітрям

Сублімаційне сушіння



Видалення води з плодів та ягід під вакуумом при низькій негативній температурі, за рахунок сублімації льоду, тобто переходу його з твердого в газоподібний стан

Вакуумне сушіння



Видалення води з плодів та ягід під вакуумом без застосування низьких температур

Мікрохвильове сушіння



Використання інфрачервоних променів для видалення вологи з плодоовочевої сировини

У киплячому й віброкиплячому шарах



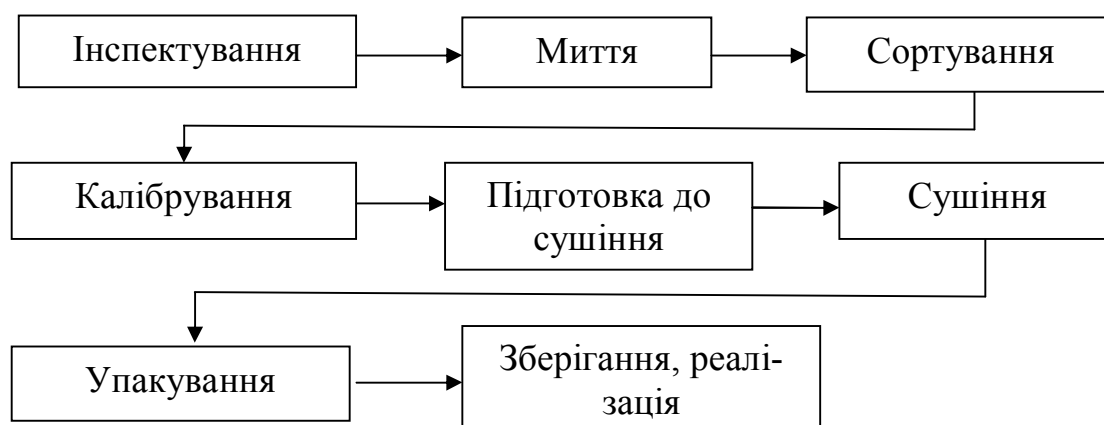
Таким способом висушують дрібні сипучі продукти, їх розмішують на ситах, які постійно струшуються, а знизу подається гаряче повітря

Розпилювальне сушіння



Використовується для сушки пастоподібних та рідких матеріалів. Пуєре та соки розпилюються в гарячому газі (повітрі).

4. Особливості технології виробництва висушених плодів і овочів



5. Харчова та біологічна цінність висушених плодовоовочевих продуктів

| Показник якості | Висушені плоди | Висушені овочі |
|--------------------|----------------|----------------|
| Сухі речовини, % | 65...70 | 50...60 |
| Білки, % | 8...10 | 12...15 |
| Цукри, % | 50...80 | 20...50 |
| Клітковина, % | 10...12 | 12...18 |
| Пектин, % | 6...10 | 5...8 |
| Вітамін С, мг/100г | 20...800 | 20...1200 |
| Каротин, мг/100г | 1...8 | 25...50 |
| Антоціани, % | 1,5...3,5 | 1...5,0 |

Висушені плоди і овочі характеризуються високою енергетичною та біологічною цінністю, яка в середньому в 5-8 разів перевищує вихідну сировину. Це пов'язано з високим вмістом в висушених плодах і овочах сухих речовин (60-70%), цукрів (до 80%), білків (до 15%), а також біологічно активних речовин, таких як вітамін С, каротин, антоціани, поліфеноли, мінеральні речовини.

6. Строки та умови зберігання висушених продуктів

У висушених плодах і овочах при зберіганні можуть протікати неферментативні хімічні перетворення, пов'язані в першу чергу з окислюванням. Спостерігається потемніння поверхні плодів та овочів (утворення меланоїдів), погіршення смаку й аромату, втрата вітамінів, у першу чергу вітаміну С.

Сушені плоди і овочі гігроскопічні і їх варто зберігати від зволоження. Тара повинна бути чистою, міцною, сухою, без сторонніх запахів, а також газо-волого-світлонепроникною.

Умови зберігання.

Сухофрукти зберігають у спеціальних сховищах з доброю вентиляцією при відносній вологості не вище 65-70 %, температура зберігання 5-20 °С.

Строки зберігання:

- сухофрукти – до 1 року;
- порошки – наповнювачі - 1 рік у газо-волого-світлонепроникній тарі

7. Інновації в технології висушеної плодоовочевої продукції



Одним із найбільш прогресивних напрямків переробки рослинної сировини в міжнародній практиці вважається **сублімаційне сушіння**.



Сублімаційне сушіння – це краще, що створено людством для переробки та зберігання рослинної сировини. Близько 10% світового запасу харчових продуктів припадає на сублімовані висушені продукти. Висушені продукти користуються великим попитом у всіх країнах світу, який з кожним роком зростає.



В ХДУХТ на кафедрі технології переробки плодів, овочів і молока зроблені інноваційні нанотехнології сублімаційного сушіння рослинної сировини та подальшого дрібнодисперсного подрібнення і отримання наноструктурованих порошків із плодів та овочів.

Основною перевагою методу сублімації-сушіння при низьких температурах є те, що біологічні та фізико-хімічні зміни в продукті мінімальні, вітаміни та інші БАР зберігаються на 96-98%, за рахунок повного виключення теплової обробки.

Сублімаційне сушіння та кріогенне подрібнення, використання низьких температур дозволяє зберегти всі біологічно активні речовини, смакові якості, колір, и запах вихідної сировини. Показано, що у наноструктурованих нанопорошках із плодів та овочів вміст вітаміну С, каротиноїдів та фенольних сполук в 2-2,5 рази вищий, ніж у аналогів. За кріогенною технологією отримані наноструктуровані порошки із яблук, лимонів, зелені петрушки та кропу, моркви та гарбуза та ін.

**Вміст БАР в нанопорошках із зелені петрушки та кропу
(за даними кафедри ТП ПОМ)**

| Назва продукту | Метод сушіння та подрібнення | Масова частка вітаміну С, мг/100г | Масова частка хлорофілу, % |
|-----------------|--|-----------------------------------|----------------------------|
| Зелень петрушки | Теплове сушіння і подрібнення | 450...600 | 1,5...2,5 |
| | Сублімаційне сушіння і кріогенне подрібнення | 1250...1340 | 3,7...3,5 |
| Зелень кропу | Теплове сушіння і подрібнення | 190...210 | 1,6...2,2 |
| | Сублімаційне сушіння і кріогенне подрібнення | 525,3...656,5 | 4,1...4,5 |

**Вміст БАР в нанопорошках із моркви та гарбуза
(за даними кафедри ТП ПОМ)**

| Назва продукту | Метод сушіння та подрібнення | Масова частка вітаміну С, мг/100г | Масова частка каротину мг/100г |
|----------------|--|-----------------------------------|--------------------------------|
| Морква | Теплове сушіння і подрібнення | 12...15 | 8...10 |
| | Сублімаційне сушіння і кріогенне подрібнення | 30...35 | 25...32 |
| Гарбуз | Теплове сушіння і подрібнення | 7...9 | 9...11 |
| | Сублімаційне сушіння і кріогенне подрібнення | 17...20 | 28...34 |

**Вміст БАР в нанопорошках із яблук та лимонів
(за даними кафедри ТП ПОМ)**

| Назва продукту | Метод сушіння та подрібнення | Масова частка вітаміну С, мг/100г |
|----------------|--|-----------------------------------|
| Яблука | Теплове сушіння і подрібнення | 10...25 |
| | Сублімаційне сушіння і криогенне подрібнення | 85...95 |
| Лимон | Теплове сушіння і подрібнення | 213...230 |
| | Сублімаційне сушіння і криогенне подрібнення | 550...580 |

На кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ встановлено вперше в міжнародній практиці механічна дія – дрібнодисперсне подрібнення дає можливість маніпулювати з матерією (рослинною сировиною) на молекулярному рівні та дає можливість отримати порошок у наноструктурованій формі – біологічно активні речовини у вільній формі з розміром молекул близько одного нанометра, які вивільнені із скритої форми – зв'язаних комплексів БАР з біополімерами (целюлозою, білком, пектиновими речовинами та ін.) у вільну форму.

? Питання для самоконтролю:

1. Сутність сушіння, як способу консервування.
2. Характеристика висушених плодів та овочів.
3. Асортимент сировини для виробництва висушеної плодоовочевої продукції.
4. Асортимент висушених плодів та ягід, їх характеристика.
5. Асортимент висушених овочів, їх характеристика.
6. Види та способи сушіння.
7. Характеристика природного та конвективного сушіння.
8. У чому полягає сутність сублімаційного й вакуумного сушіння.
9. Характеристика мікрохвильового та розпилювального сушіння.
10. Розкрийте особливості технології виробництва висушених овочів.
11. Харчова та біологічна цінність висушених плодів та овочів
12. Характеристика строків та умов зберігання висушених плодів та овочів.
13. Чим відрізняється сублімаційне сушіння з криогенним дрібнодисперсним подрібненням від інших.
14. Які є інновації при сушінні плодів та овочів.
15. Як відрізняється якість сублімованих нанопорошків із плодів та овочів від традиційних порошків.

Лекція № 16

Тема: Характеристика та асортимент порошків із плодів і овочів, особливості технології виробництва, харчова та біологічна цінність, сучасні інновації

План лекції.

1. Характеристика та асортимент порошків із плодів і овочів.
2. Основні способи виробництва порошків.
3. Особливості технології виробництва порошків плодів і овочів.
4. Харчова та біологічна цінність порошків із плодів і овочів.
5. Використання порошків із плодів та овочів у харчовій промисловості.
6. Строки та умови зберігання порошків.
7. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління порошків.



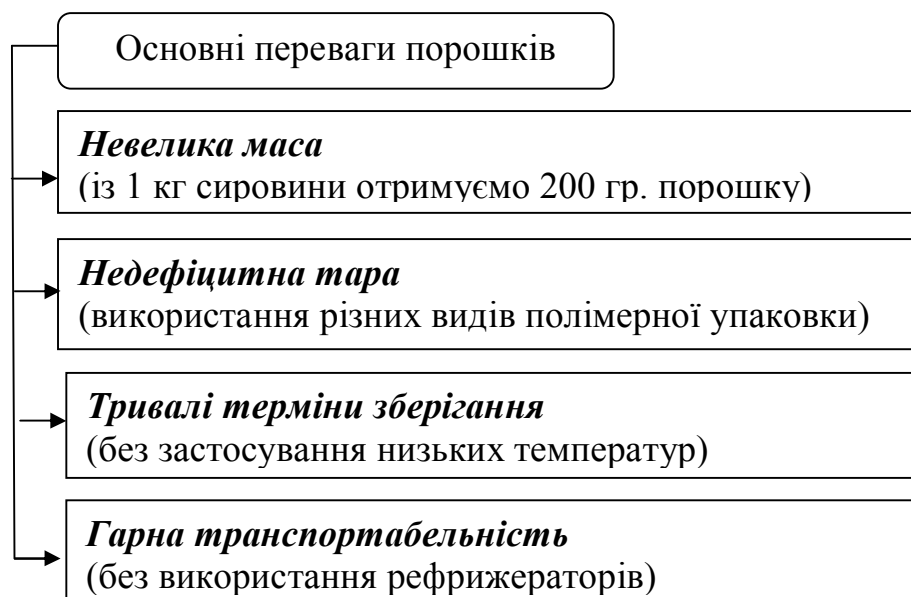
Література: [3-7, 11].

Міні-лексикон: порошки-наповнювачі, сублімаційна сушка, дрібнодисперсне подрібнення, криогенне подрібнення, вальцеві сушарки, розпилювальні сушарки, вільна та зв'язана волога, сухі речовини, біологічно активні речовини.

1. Характеристика та асортимент порошків із плодів і овочів

Порошки з плодовоовочевої сировини – це сухі концентрати із фруктів, ягід, овочів з рекордним (значним) вмістом вітамінів, антоціанів, хлорофілу, каротиноїдів, мінеральних речовин, поліфенолів та інших БАР.

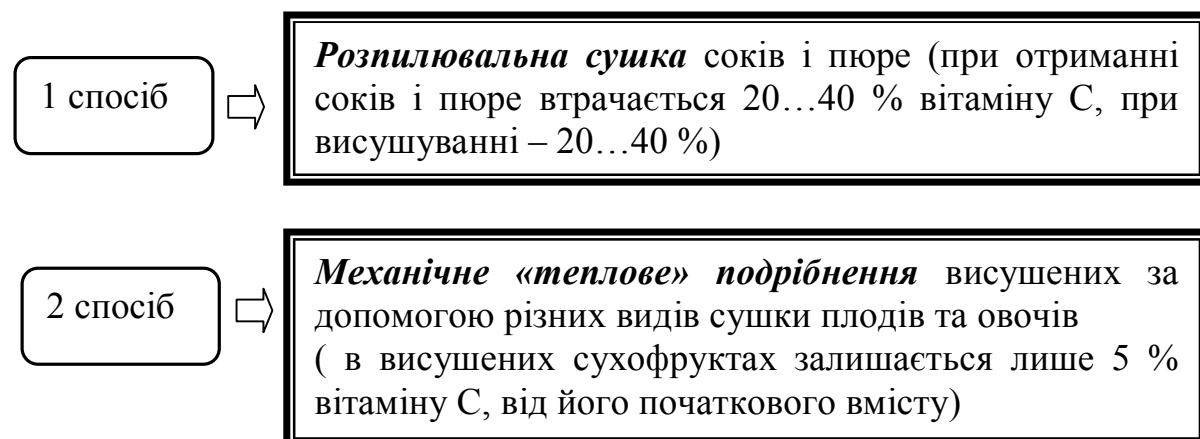
Основні переваги порошків із плодів і овочів



Асортимент порошків із плодів і овочів



2. Основні способи виробництва порошків



■ Найвищу якість фруктових та овочевих порошків в міжнародній практиці отримують за допомогою сублімаційної сушки. Сублімація дозволяє без використання високих температур отримувати продукти рослинного походження високих поживних, смакових і органолептичних властивостей, а також з високим вмістом БАР.

3. Особливості технології виробництва дрібнодисперсних порошків плодів і овочів

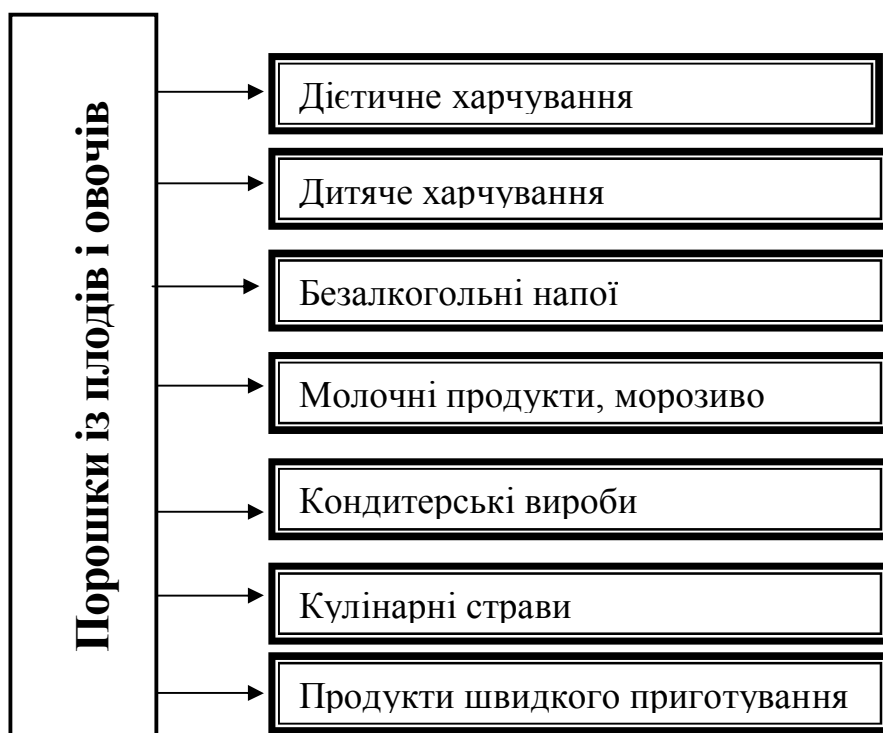


4. Харчова та біологічна цінність дрібнодисперсних порошків із плодів і овочів

| Порошки із плодів і овочів | Масова частка | | | | |
|---------------------------------|----------------------|--------------------------------|---|---------------------|------------|
| | β-каротину, мг/100 г | аскорбінової кислоти, мг/100 г | загальний вміст фенольних сполук, мг/100г | загального цукру, % | пектину, % |
| Чорносмординовий | 0,5...1,0 | 2500...2750 | 3250...4000 | 62...67 | 10...11 |
| Полуничний | 0,1...0,2 | 650...700 | 2100...2300 | 56...59 | 9,3...10 |
| Виноградний | 0,05...0,1 | 25...30 | 1725...2000 | 75...80 | 4,6...5,0 |
| З перцю солодко-го болгарського | 12,5...18,0 | 1550...2000 | 600...648 | 40...45 | 5,5...6,0 |
| З зелені петрушки | 18...21 | 1440...1650 | 850...920 | 10...12 | 4,5...5,0 |
| З зелені кропу | 8...10 | 685...750 | 25000...2800 | 10...11 | 7,0...7,5 |
| З буряка столового | - | 25...30 | 1670...2000 | 64...70 | 8,9...9,8 |

Дрібнодисперсні порошки із плодів і овочів є високо вітамінізованими продуктами з високим вмістом БАР. Масова доля вітаміну С складає 25-2745- мг/100г в залежності від виду сировини, фенольних сполук – 600-3250 мг/100 г, каротину – 0,05-21 мг/100 г.

Використання порошків із плодів і овочів у харчовій промисловості



Порошки, які отримані методом сублимації та криогенного подрібнення, різко відрізняються від порошків отриманих іншими методами: маса продукту зменшується в 4-10 разів, зберігаються початкові властивості (колір, смак, аромат), легко поглинають воду при обводненні, зберігають повністю всі вітаміни та інші БАВ, добре зберігаються без зміни якості, а також їх зручно додавати у різні продукти харчування.

5. Строки та умови зберігання порошків із плодів і овочів

! Дрібнодисперсні порошки з плодів та овочів гігроскопічні і їх варто зберігати від зволоження. Тара повинна бути герметичною, чистою, міцною, сухою, без сторонніх запахів, а також газо-волого-світлонепроникною.

● Порошки з плодів та овочів зберігаються - 1-1,5 років у газо-волого-світлонепроникній тарі, у спеціальних сховищах з доброю вентиляцією при відносній вологості не вище 65-70 %, температура зберігання 5-20

Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління порошків



На кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ розроблено технології отримання наноструктурованих порошків із рослинної сировини (моркви, гарбуза, зелені петрушки та кропу, селери, грибів, яблук, журавлини, лимонів, апельсинів, полуниці та ін.).



Технологія отримання наноструктурованих порошків із рослинної сировини передбачає наступні операції: обробку сировини перед сушінням для інактивації ферментів, вакуумним або сублімаційним сушінням, дрібнодисперсним подрібненням.



На кафедрі ТППОМ розроблені технології наноструктурованих порошків із плодів, овочів і ягід, які відрізняються від традиційних нові технології відрізняється використанням сублімаційного або вакуумного сушіння та дрібнодисперсного подрібнення, яке супроводжується процесами механодеструкції та механоактивації, що дозволяє не тільки вивільнити всі БАР, а й дозволяє їх частині (до 50%) перейти із зв'язаного стану з біополімерами у вільний, тобто його вміст в кінцевому продукті становить у 1,5-3 рази більше ніж у вихідній сировині.

? Питання для самоконтролю

1. Характеристика порошків із плодів і овочів.
2. Основні переваги порошків із плодів і овочів.
3. Основні способи виробництва порошків.
4. Асортимент порошків із плодів і овочів.
5. Характеристика антоціанових порошків-наповнювачів
6. Характеристика каротиновмісних порошків-наповнювачів
7. Характеристика хлорофіловмісних порошків-наповнювачів
8. Основні способи отримання порошків
9. Технологія виробництва дрібнодисперсних порошків із плодів і овочів
10. Харчова та біологічна цінність порошків із плодоовочевої сировини
11. Використання плодово-овочевих порошків в харчовій промисловості
12. Строки та умови зберігання порошків із плодів і овочів

Лекція № 17

Тема: Характеристика швидкозаморожених плодів і овочів, їх класифікація, асортимент, харчова та біологічна цінність, особливості технології виробництва та сучасні інновації

План лекції

1. Характеристика швидкозаморожених плодів і овочів, їх класифікація та асортимент.
2. Види та способи заморожування.
3. Харчова та біологічна цінність швидкозаморожених плодів і овочів.
4. Особливості технології виробництва швидкозаморожених плодів і овочів.
5. Умови та термін зберігання швидкозамороженої плодоовочевої продукції.
6. Інноваційні криогенні нанотехнології заморожування плодів і овочів.



Література: [2-8, 17].

Міні-лексикон: швидкозаморожені плоди і овочі, біологічна цінність, спосіб заморожування, спосіб розморожування, конвективне заморожування, контактне заморожування, криогенне «шокове» заморожування, комбіноване заморожування, заморожування у глибокому вакуумі, дефростація, повітряне «шокове» заморожування, інновації, криогенні нанотехнології заморожування, вітамін С, каротиноїди, інактивація ферментів, газоподібний та рідкий азот, мікроорганізми, зберігання.

1. Характеристика швидкозаморожених плодів і овочів, їх класифікація та асортимент



В міжнародному прогнозі ЮНЕСКО «Харчування. ХХІ століття» на найближчі 20 років, одним із найбільш перспективних напрямків переробки і зберігання харчових продуктів, в тому числі плодів і овочів, признано заморожування у всіх його модифікаціях і варіантах застосування.



Із світового запасу харчових продуктів в даний час, який складає 4,5 млрд. тонн в рік, заморожуванню піддаються 350 млн. тонн (тобто біля 10 % всього світового запасу харчових продуктів).

Заморожені продукти користуються великим попитом у всіх країнах світу, який з кожним роком зростає. Найбільш поширений асортимент таких продуктів є заморожені овочі або фрукти, а також окремі їх суміші для рагу, супів, компотів, соків, десертів, м'ясні та рибні напівфабрикати, заморожене тісто, пельмені, вареники та ін.

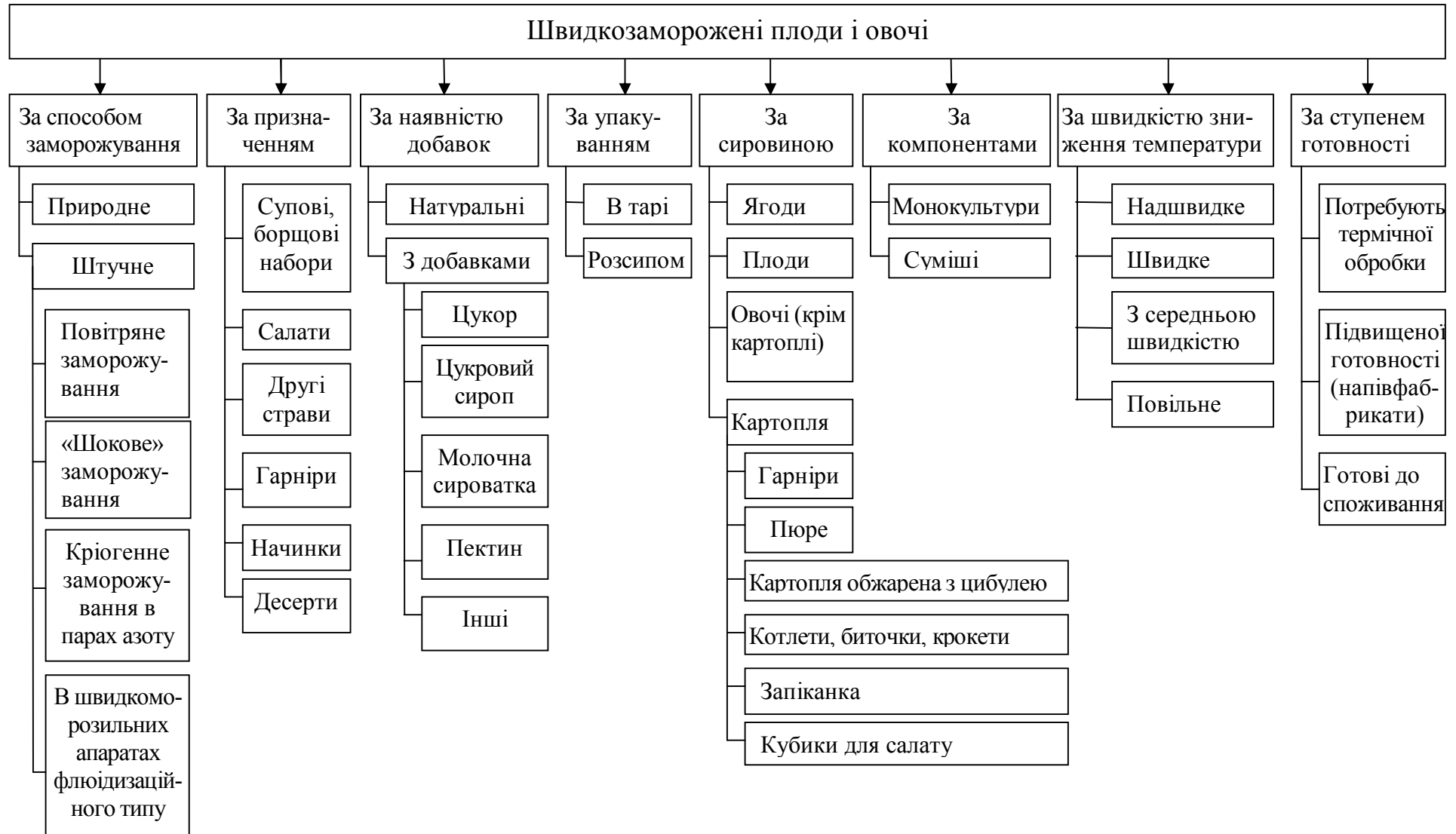
Швидкозаморожені плодовоовочеві продукти - цілі або нарізані плоди, овочі та ягоди з додаванням натуральних харчових компонентів або без них, що упаковані і заморожені за допомогою «шокового» заморожування до досягнення в середині продукту температури -18°C та зберігання і реалізації при цій же температурі.

«Шокове» заморожування – один із фізичних видів консервування з використанням низьких температур, який заснований на застосуванні високої швидкості заморожування до температури -18°C , при якій пригнічується життєдіяльність мікроорганізмів і значно сповільнюються біохімічні процеси. При правильно проведеному заморожуванні і зберіганні добре зберігаються натуральні і поживні властивості, а також значна кількість вітамінів протягом 6 місяців.

Найбільш прогресивним способом заморожування є кріогенне «шокове» заморожування. Основною перевагою цього способу є висока швидкість заморожування за 4...30 хв, повна інактивація ферментів та збереження всіх біологічно активних речовин таких як, вітаміни, ароматичні речовини, барвні речовини та ін.

Кріогенне швидке «шокове» заморожування відрізняється використанням кріогенних рідин – рідкого або газоподібного азоту, який є не тільки холодоагентом, а й інертним середовищем, в якому не розмножуються мікроорганізми та інактивуються окислювальні ферменти сировини та мікроорганізмів, що сприяє збереженню якості сировини або продуктів.

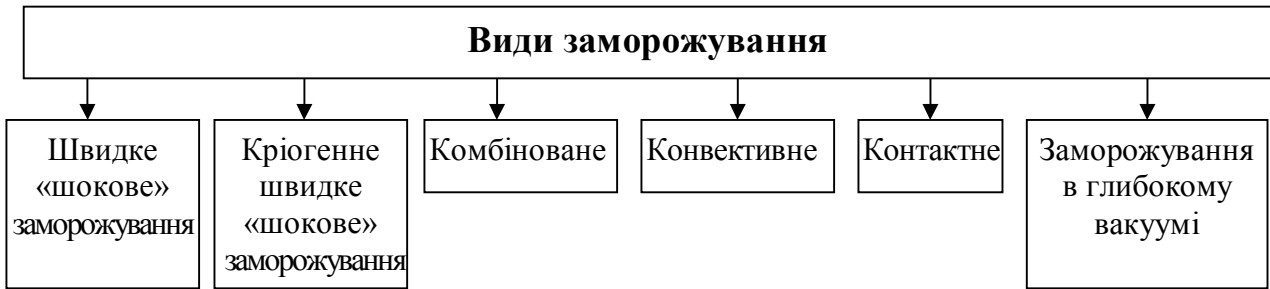
Класифікація швидкозаморожених плодів і овочів



Асортимент швидкозаморожених плодів, овочів, ягід та напівфабрикатів



2. Види та способи заморожування



Способи заморожування

| | |
|--|--|
| Швидке «шокове» заморожування | Відбувається із застосуванням низьких температур та високих швидкостей заморожування до температури -18°C в середині продукту. Даний спосіб сприяє збереженню натуральних та поживних речовин, структури, вмісту вітамінів, ароматичних речовин та смакових властивостей продукту протягом 6 міс. |
| Криогенне швидке «Шокове» заморожування | Відбувається із застосуванням криогенних холодоагентів з низькою температурою кипіння до $-35\dots-40^{\circ}\text{C}$ (скрапленого азоту, вуглекислого газу, фреону) Даний спосіб сприяє збереженню структури, вмісту вітамінів, ароматичних речовин, смакових та харчових властивостей продукту протягом 12 міс. |
| Комбіноване заморожування | Поєднує в собі особливості конвективного, контактного та криогенного способів заморожування. При використанні комбінованого способу заморожування повністю відсутня деформація рослинної сировини. |
| Конвективне заморожування | Здійснюється в інтенсивному потоці холодного повітря. При даному способі заморожування не змінюється форма (упакованих та не упакованих) харчових продуктів, та при інтенсифікації процесу шляхом зміни температури потоку повітря досягається висока якість продукції. |
| Контактне заморожування | Здійснюється шляхом безпосереднього контакту продукту з охолоджувальним середовищем (розчин кухонної солі, спирту, цукру тощо) або непрямого контакту через металеву пластину. |
| Заморожування в глибокому вакуумі | Є попередньою операцією перед сублимаційним сушінням. Швидке заморожування в вакуумі дуже важливе для продуктів, у яких механічне пошкодження тканин призводить до погіршення їхньої якості, а також і для таких, які небажано піддавати тепловій обробці. |

3. Харчова та біологічна цінність швидкозаморожених плодів, овочів та ягід

Хімічний склад заморожених плодів, овочів та ягід

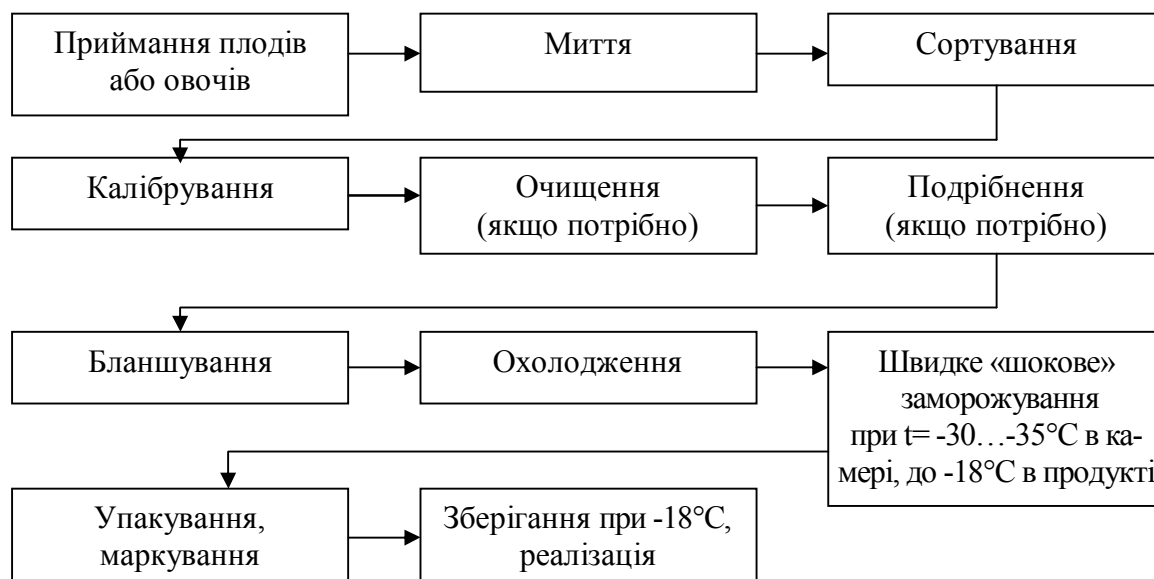
| Показники якості | Заморожені овочі | Заморожені плоди | Заморожені ягоди |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Вода, % | 76...90 | 65...75 | 75...88 |
| Білки, % | 3...23 | 1,5...2 | 0,7...2 |
| Цукри, % | 2...17 | 6...20 | 4...15 |
| Клітковина, % | 2,5...7,5 | 1...8 | 2...6 |
| Пектин,% | 5...8 | 6...10 | 3...6 |
| Вітамін С, мг/100г | 10...80 | 5...80 | 8...200 |
| Каротин, мг/100г | 2...30 | 1...8 | 0,5...10 |
| Антоціани, % | 1...3 | 1,5...2 | 2...6 |

* Примітка: Приведено середній хімічний склад даних речовин.

Заморожені плоди та овочі відрізняється високим ступенем готовності. В них на відміну від інших методів консервування максимально зберігаються біологічно активні речовини, забарвлення, смак та запах.

Заморожені продукти, як правило, не містять консервантів і зберігають всі білкові сполуки, вітаміни та інші корисні речовини протягом 6 місяців.

4. Особливості технології виробництва швидкозаморожених плодів і овочів



5. Умови та термін зберігання швидкозамороженої плодоовочевої продукції

У заморожених плодах і овочах при зберіганні можуть протікати біохімічні, хімічні процеси, що викликають руйнування пігментів, зниження розчинності білків, окислення ліпідів і вітамінів, фенольних речовин та ін. Спостерігається погіршення смаку й аромату, втрата вітамінів (особливо великі втрати вітамінів С і В₁) та зниження харчової цінності.

Важливою умовою для зберігання швидкозаморожених плодів, овочів та ягід є стабільність температурно-вологого режиму та газовий склад камери (насичення повітря парами азоту і вуглекислого газу знижує втрати маси продуктів при холодильному зберіганні).

Умови зберігання.

Швидкозаморожені плоди, овочі та ягоди зберігають в спеціальних холодильних сховищах при відносній вологості не вище 95%, температура зберігання -18⁰ С.

Строки зберігання при температурі -18 ± 1 °С рахуючи з дня виготовлення:

- плоди і овочі не більше 6 місяців;
- ягоди з цукром і без нього - до 6 місяців;
- гарніри, овочеві і десертні напівфабрикати – 6 міс.
- в торговельних мережах допускається зберігання при температурі - 12⁰С не більше ніж 7 діб, а при температурі від -9 ± 1 °С - не більше 4 діб.

Розморожування та повторне заморожування *не допускається*.

6. Інноваційні криогенні нанотехнології заморожування плодів і овочів

В ХДУХТ на кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока розроблені інноваційні криогенні технології швидкого заморожування плодів, овочів і дрібнодисперсного пюре із них з застосуванням рідкого азоту.

Від традиційних криогенні технології заморожених харчових продуктів з використанням повітряного «шокового» заморожування нова технологія відрізняється використанням високих швидкостей заморожування до більш низької температури заморожування продукту (ніж при традиційному заморожуванні до -18⁰С).

На кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ вперше в міжнародній практиці встановлено, що при використанні кріогенного «шокового» заморожування плодів та овочів з високими швидкостями заморожування до більш низьких температур ніж це прийнято при традиційному заморожуванні, відбувається не тільки повне зберігання всіх вітамінів, каротиноїдів, але й за рахунок мікрокріодеструкції зв'язані (скриті) форми БАР трансформуються у вільний стан, тобто більш повно розкривається біологічний потенціал рослинної сировини та використовується організмом людини.

Вміст вітаміну С, каротиноїдів в заморожених плодах та овочах з використанням нанотехнологій кріогенного «шокового» заморожування (за даними кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ)

| Найменування сировини | Вітамін С, мг/100 г | Каротин, мг/100 г |
|---|---------------------|-------------------|
| Морква свіжа | 10 | 8 |
| Заморожена морква | 18 | 16 |
| Перець солодкий болгарський свіжий | 210 | 6 |
| Заморожений перець солодкий болгарський | 320 | 12 |
| Гарбуз свіжий | 12 | 9 |
| Гарбуз заморожений | 17 | 18 |
| Обліпиха свіжа | 40 | 7 |
| Заморожена обліпиха | 60 | 14 |

Показано, що заморожені плоди та овочі за допомогою кріогенного «шокового» заморожування за вмістом вітаміну С та каротиноїдів в 1.5...2.0 рази вище ніж в свіжих плодах та овочах.

Заморожені плоди та овочі, що заморожені за кріогенною технологією, зберігаються при температурі -18°C біля 12 місяців без зміни якості.

? Питання для самоконтролю:

1. Способи заморожування овочів і плодів, їх вплив на якість готової продукції.
2. Асортимент швидкозаморожених овочів і плодів.
3. Який процес виробництва швидкозамороженої овочевої продукції впливає на зберігання кольору, смаку, аромату?

4. Показники і вимоги до якості швидкозаморожених овочів і плодів.
5. Дефекти швидкозаморожених овочів і плодів.
6. Умови і термін зберігання швидкозаморожених плодів, овочів і ягід.
7. Які процеси відбуваються в плодах та овочах при заморожуванні з різними швидкостями?
8. Чим відрізняється криогенне «шокове» заморожування плодів та овочів від інших?
9. Як відрізняється якість криозаморожених плодів і овочів за хімічним складом від свіжих та традиційно заморожених плодів та овочів?

Лекція №18

Тема: Зберігання плодів і овочів та консервованих продуктів із них. Комплексне використання відходів консервного виробництва та їх утилізація

План лекції

1. Зберігання плодів і овочів та консервованих продуктів із них.
2. Комплексне використання відходів консервного виробництва та їх утилізація.
3. Комплексне використання відходів томатного виробництва.
4. Комплексне використання відходів переробки моркви та буряку.
5. Комплексне використання відходів переробки зеленого горошку.
6. Комплексне використання відходів переробки яблук.
7. Комплексне використання відходів переробки кісточкових плодів.



Література: [2-8, 10].

Міні – лексикон: зберігання, відходи виробництва, використання відходів, морква, буряк, томати, зелений горошок, кісточкові плоди, насіннячкові плоди

1. Зберігання плодів і овочів та консервованих продуктів із них

Овочі, плоди і ягоди, що заготовлюються для виготовлення консервів, повинні відповідати вимогам діючих стандартів і технічних умов на плодоовочеву сировину для консервного виробництва. Ступінь зрілості повинна відповідати вимогам, зазначеним у технологічних інструкціях.

Прийняту на консервні підприємства або їхні приймальні пункти сировину варто зберігати на асфальтованих критих площадках. На кожній партії сировини відзначаються дата та час надходження на площадку. Для створення й підтримки належних санітарно-гігієнічних умов сировинні площадки та склади забезпечуються інвентарем для збирання, гарячою і холодною водою.

Підлоги повинні мати ухил, що забезпечує швидкий і повний стік води в каналізацію. При наявності гідротранспортерів ухил робиться убік, протилежну жолобу гідротранспортеру, щоб уникнути попадання в них мийних вод.

Тару, що звільняється від сировини промивають гарячою водою, обробляють паром і дезінфікують у розчині хлорного вапна, що містить 200 мг активного хлору в 1 л води.

Капітальні (стаціонарні) сховища плодів і овочів дозволяють створити оптимальні умови для зберігання сировини. Сховища можуть бути заглиблені в землю, наземні з підвалом, багатоповерхові. Вони обладнані природною приточно-витяжною (чи витяжною) або примусовою вентиляцією. У сховищах використовується природний холод зовнішнього повітря чи штучний холод льодо-соляної суміші або холодильних установок.

Успішному зберіганню плодів і овочів сприяє активна вентиляція, під впливом якої сировина швидко охолоджується, підтримується потрібна температура і відносна вологість повітря. Вентиляція вважається активною, якщо потік свіжого повітря, що подається по системі каналів через товщу плодів і овочів, складає 50-100 м³/т у годину.

Термін зберігання консервованої продукції залежно від виду консервів: від 6 місяців до 2 років. Температурний режим від 0 до 15 ...20⁰С за відносної вологості повітря не більше 75%.

Терміни зберігання плодово-ягідної та овочевої сировини

| Плоди, овочі | Температура зберігання, °С | Відносна вологість повітря, % | Граничні строки зберігання | Плоди, овочі | Температура зберігання, °С | Відносна вологість повітря, % | Граничні строки зберігання |
|----------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Абрикоси | 0 ... -0,5 | 88-92 | До 1 міс. | Мандарини | 2...5,0 | 85-90 | 2-4 міс. |
| Апельсини | 1 ... 6,0 | 85-90 | 4-6 міс. | Морква | 0 ... -1,0 | 90-95 | До 10 міс. |
| Виноград | 0...- 1,0 | 85-90 | 2-6 міс. | пізня | | | |
| Вишня | 0 ... -0,5 | 88-92 | До 10 діб | рання | 0 ... -1,0 | 80-90 | » 10 діб |
| Груші | 0...- 1,0 | 90-95 | 4-6 міс. | Огірки | 6...8 | 80-85 | До 15 діб |
| зимні | | | | 0 ... -0,5 | 90-95 | 1-3 міс. | Персики |
| літні і осінні | | | | Перець | 0...1,0 | 80-85 | » 20 діб |
| Земляника | 0 ... -0,5 | 88-92 | До 7 діб | Буряк | 0...- 0,1 | 90-95 | До 10 міс. |
| Кабачки | 6 ... 8 | 80-85 | » 15 діб | пізній | | | |
| | | | | ранній | 0...- 1,0 | 80-90 | » 10 діб |
| | | | | Сливи | 0...- 0,5 | 88-92 | » 1 міс. |

2. Комплексне використання відходів консервного виробництва та їх утилізація

При переробці плодів та овочів отримують в основному наступні відходи: окремі екземпляри некондиційної сировини, які за зовнішнім виглядом, розміром та зрілістю не підходять для виробництва даного виду консервів, а також непридатні у їжу, недоброякісні (ці відходи необхідно розділяти), їх звичайно відбирають при сортуванні, інспекції або розфасовці; неїстівні або малоцінні у харчовому відношенні частини плодів, які видаляють при чищенні та різанні. Плоди та овочі, що не придатні за зовнішнім виглядом для виробництва таких консервів, як компоти, варення, фаршировані овочі, маринади та ін., можна використовувати для отримання пюреподібних продуктів (соусів, паст, ікри та ін.)

Кількість відходів у залежності від виду сировини та готової продукції коливається від 5 до 50 % до маси плодів та овочів. У відходах міститься значна кількість білків, вуглеводів. Мінеральних речовин, вітамінів. Тому їх використовують для отримання кормів.

3. Комплексне використання відходів томатного виробництва

Використання томатних відходів. При виробництві концентрованої томатної продукції відходи сировини після протиральних машин складаються зі шкірочки й насіння. У сучасних механізованих лініях по виробництву томатної пасти є спеціальний сім'явідділювач. Насіння, що виділене промивають, видаляють надлишок вологи на центрифугі й сушать. Насіння й шкірочка приблизно становлять 3,5-4% від ваги сировини. Насіння томатів - цінні відходи, тому що вони містять (в %): масла 17-29, білків 30-35, золи 5,5 і води 7,5.

Використовують насіння для кормових цілей у птахівництві або їх відвантажують на заводи для виділення олії, яку можна застосовувати як для харчових, так і для технічних цілей. Однак це насіння не може бути посівним матеріалом, тому що його піддавали тепловій обробці. Насіння для посіву виділяють подрібненням і протиранням томатів без підігріву на відділювачі насіння типу ВСТ-1,5, що складається із двох протиральних барабанів. Після мийки і видалення поверхневої вологи та сушіння, насіння використовують для посіву. Вихід кондиційного сухого насіння 0,3-0,33% від ваги томатів.

4. Комплексне використання відходів переробки моркви та буряку

Відходи буряка багаті на цукри, які після вилучення водою можуть бути використані для отримання винного спирту та оцту. Крім того, з цих відходів можна отримувати харчові барвники для плодово-ягідних киселів, безалкогольних напоїв, карамелі, тортів та ін., шляхом теплового висушування бурякового жому. Столовий буряк є цінним джерелом пектинових речовин, тому відходи при його переробці, які для даної технології складають 24%, можуть бути використані для отримання пектину та пектинопродуктів. При виготовленні консервів „Морква гарнірна ” більшість відходів утворюється на стадіях підготовки сировини, а саме на стадіях інспекції, очищення та різання моркви. Під час інспекції відбраковують некондиційні екземпляри, недостиглі, вражені хворобами та сільськогосподарськими шкідниками, які йдуть на корм худобі або використовують в якості добрив. Для сушіння використовують бадилля та зелені відходи овочів. Сушіння здійснюють в киплячому шарі до вмісту сухих речовин 40% з наступним досушуванням до вмісту сухих речовин приблизно 3,2%.

Кормова цінність цього виду корму дуже висока, тому що до складу входять приблизно 25% клітковини, мінеральних солей, цукрів та каротину, а також білку 6%. Вміст цих та інших компонентів змінюється в залежності від ступеня стиглості сировини, що переробляється.

5. Комплексне використання відходів переробки зеленого горошку

При скошуванні й наступному обмолоті зеленого горошку одержують 70-75% зеленої маси, що представляє більшу кормову цінність. Цю масу використовують як корм, силос або, якщо погода сприяє, направляють на повітряне сушіння.

6. Комплексне використання відходів переробки яблук

Відходи зерняткових плодів при виготовленні компотів, варення й джему містять ті ж цінні харчові речовини, що й вихідна сировина. Шкірочку із прилягаючої до неї м'якоттю іноді переробляють разом із цілими плодами при виробництві пюре. Цінні відходи одержують від яблук при виготовленні соку (35—50% від ваги вихідної сировини) або при готуванні пюре (до 10—12%). Із цих відходів можна одержувати пектин у вигляді екстракту або сухого порошку. Якщо кількість яблук, що переробляються, незначна, то краще висушити відходи на стрічковій або іншого типу сушарці, розфасувати в мішки та відправити на пектиновий завод. Навіть якщо багато яблучної сировини, то доцільно основну кількість відходів сушити та переробляти її на пектин після сезону переробки яблук. У Болгарії, наприклад, на заводі «Пектин» спочатку переробляють яблука на сік і сушать відходи, а потім їх використовують для виготовлення пектину, причому одержують до 300 т пектину порошку на рік. Із сушених вичавок краще екстрагується пектин, тому що при сушінні руйнуються слизеподібні речовини.

7. Комплексне використання відходів переробки кісточкових плодів

Кісточки промивають у барабанних машинах або чанах. При виробництві компотів на кісточках персиків залишається значна кількість м'якоті, тому їх попередньо обробляють на протиральних машинах для кісточкових плодів. Після ретельної мийки кісточку сушать на сонці або в сушарках. З кісточок персиків одержують персикове масло, що високо цінується в парфумерній промисловості. Кісточку вишні можна направити на лікєро-горілчані заводи, де з них одержують екстракти для настійок. Кісточку абрикосів після мийки завантажують у чани з розчином повареної солі, що повинен бути такої концентрації, щоб кісточку з недорозвиненими ядрами спливали, а з повноцінними - поринали б на дно. Після цього кісточку промивають і сушать, а потім їх дроблять на вальцювих машинах, щоб зруйнувати оболонку, а ядро зберегти цілим. Дроблену оболонку відвантажують іншим підприємствам для виготовлення активованого вугілля, що використовують як гарний адсорбуючий матеріал. Абрикосове ядро іноді заміняє мигдаль при виготовленні кондитерських виробів.

? Питання для самоконтролю:

1. Як зберігають плодово-овочеву сировину, що поступає на переробку на консервні підприємства?
2. Терміни зберігання консервованої продукції залежно від виду консервів.
3. Які відходи утворюються при переробці плодів і овочів?
4. Кількість відходів в залежності від виду сировини і готової продукції?
5. Як використовуються відходи томатів, перця та насіннячкових плодів у вигляді насіння?
6. Як використовуються кісточки кісточкових плодів?
7. Як використовуються відходи буряка та моркви?
8. Як використовуються відходи при переробці яблук?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Криво- и механохимия в пищевых технологиях / Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Павлюк В.А., Радченко Л.А. и др: Монография / Харьк. гос. ун-т пит. и торговли. – Харьков, 2015. – 256 с.
2. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби /За ред. Б.Л. Флауменбаума. –К.: Вища школа, 1995. –301 с.
3. Флауменбаум Б.Л. Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы. –М.: Колос, 1993. –320 с.
4. Новые технологии витаминных углеводсодержащих фитодобавок и их использование в продуктах профилактического действия / Павлюк Р.Ю., Черевко А.И., Гулый И.С., Симахина Г.А. и др. - Харьков – К.: ХГАТОП-УГУПТ, 1997. – 285 с.
5. Новые технологии функциональных оздоровительных продуктов / Погарская В.В., Черевко А.И., Павлюк Р.Ю. и др: Монография / Харьк. гос. ун-т пит. и торговли. – Харьков, 2007. – 262 с.
6. Новые технологии антоциановых добавок (Новое в технологии консервирования): Монография / Р.Ю. Павлюк, В.В. Яницкий, Т.В. Крячко и др.; Харьк. гос. ун-т пит. и торговли; Департамент пищ. пром-ти министр. агр. политики украины. – Харьков – Киев, 2008.– 261 с.
7. Экспертиза продуктов переработки плодов и овощей: Учебно-справочное пособие / И. Э. Цапалова, Л. А. Маюрникова, В. М. Позняковский, Е. Н. Степанова [Текст] : учебное пособие / ред.: Л. А. Маюрникова, В. М. Позняковский. - Новосибирск : Сиб.унив.изд-во, 2003. - 271 с.
8. Флауменбаум Б.Л., Таничев С.С., Гришин М.А. Основы консервирования пищевых продуктов. –М.: Агропромиздат, 1986. –494 с.
9. Грубы Я. Производство замороженных продуктов М.: Агропроиздат, 1990. 336 с.
10. Экспертиза напитков. Качество и безопасность [Текст]: учеб.-справ. пособие/ В. М. Позняковский, В. А. Помозова, Т. Ф. Киселева, Л. В. Пермьякова; под общ. ред. В. М. Позняковского. — 7-е изд., испр. и доп. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007.- 407с.
11. Экспертиза свежих плодов и овощей /Т.В. Плотникова, В.М. Позняковский, Т.В.Ларина, Л.Г. Елисеева.-2-е изд., стереотип. [Текст] : учебник / ред.: В. М. Позняковский, Т. В. Ларина. - 2-е изд., стереотип. - Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2001. - 302 с.:
12. Щеглов Н.Г. Технология консервирования плодов и овощей : Учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Полеотип», 2002. -308 с.
13. Ильченко С.Г., Марх А.Т., Фан - Юнг А.Ф. Технология и технохимический контроль консервирования. –М.: Пищевая пром-сть, 1974. – 423 с.
14. Мальцев П.М., Емельянова Н.А. Основы научных исследований. –К.: Вища школа, 1982. –192 с.
15. Гельфанд С.Ю., Дьяконова Э.В., Медведева Т.Н. Основы управления качеством продукции и технохимический контроль консервного производства. –М.: Агропромиздат, 1987. –208 с.
15. Продукты пищевые консервированные. Методы определения органолептических показателей, массы нетто и массовой доли составных частей. - М.:

Изд-во стандартов, 1979. –7с.

16. ГОСТ 8756.2-70. Продукты пищевые консервированные. Методы определения содержания сухих веществ. - М.: Изд-во стандартов, 1970. –15с.

17. ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ. - М.: Изд-во стандартов, 1990. – 14с.

18. ГОСТ 28562-90. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. - М.: Изд-во стандартов, 1990. – 15с.

19. ГОСТ 8756.11-70. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения прозрачности соков и экстрактов, растворимости экстрактов и содержания в них пектина, 1970 –15с.

20. ГОСТ 8756.15-70. Продукты пищевые консервированные. Методы определения общей кислотности. - М.: Изд-во стандартов, 1970. –6с.

21. ГОСТ 25 555.0-82. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения титруемой кислотности. - М.: Изд-во стандартов, 1982. – 12с.

22. ГОСТ 8756.16-70. Продукты пищевые консервированные. Методы определения активной кислотности. - М.: Изд-во стандартов, 1970. –3с.

23. ГОСТ 937-91 Консервы. Сок томатный. Технические условия

24. ГОСТ 3343-89. Продукты томатные концентрированные. Общие технические условия. - М.: Изд-во стандартов, 1989. – 14с.

25. ГОСТ 16366-78. Соки плодовые и ягодные с мякотью. Технические условия. - М.: Изд-во стандартов, 1978. – 6с.

26. ГОСТ 27187-91 Плоды и ягоды быстрозамороженные. Общие технические условия, 1991. –12с.

27. ГОСТ 22371-77 Консервы. Плоды и ягоды протертые или дробленые. Технические условия, 1977. –10с.

28. ГОСТ 28501-90 Фрукты косточковые сушеные. Технические условия, 1990. –11с.

29. ГОСТ 1750-86 Фрукты сушеные. Правила приемки. Методы отбора проб, 1986. –8с.

30. ГОСТ 6882-88 Виноград сушеный. Технические условия, 1988. –9с.

31. ГОСТ 15842-70. Консервы. Горошек зеленый. - М.: Изд-во стандартов, 1970. – 6с.

32. ГОСТ 15877-70. Кукуруза сахарная консервированная. Технические условия. - М.: Изд-во стандартов, 1970. – 6с.

33. ГОСТ 2654-72. Икра овощная. Технические условия. - М.: Изд-во стандартов, 1972. – 5с.

34. ДСТУ 3352-96. Консервы. Овощи маринованные. Технические условия. – К.: Госстандарт Украины, 1996. – 18с.

35. ДСТУ 3353-96. Консервы. Фрукты маринованные. Технические условия. – К.: Госстандарт Украины, 1996. – 16с.

36. ГОСТ 7009-88. Джеммы. Общие технические условия. - М.: Изд-во стандартов, 1988. – 11с.

37. ГОСТ 26313-84 Продукты переработки плодов и овощей. Правила приемки, методы отбора проб, 1984. –14с.

ІНФОРМАЦІЙНІ ДОДАТКИ



ДОДАТОК 1 ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ АБІТУРІЄНТІВ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ НАВЧАЛЬНО – НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА БІЗНЕСУ

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДІВ, ОВОЧІВ І МОЛОКА

запрошує абітурієнтів на навчання

за ступенем «бакалавр», «спеціаліст», «магістр»

на спеціальність «Харчові технології» за спеціалізацією «Технології переробки рослинної і молочної сировини для підприємств харчового бізнесу»

Майбутнє харчової галузі – за фахівцями-технологами широкого профілю спеціальності «Харчові технології»

Потреба в фахівцях-технологів, що здатні працювати, як на підприємствах харчової промисловості, так і закладах ресторанного господарства, готельного бізнесу та торгівлі зростає з кожним роком. Затребуваними є фахівці-технологів нового формату, що здатні застосовувати на практиці традиційні та розробляти новітні технології отримання нового покоління продуктів та страв з рослинної і тваринної сировини із застосуванням сучасного обладнання вітчизняного та закордонного виробництва з метою отримання продукції високої якості, стабільності та рівня безпеки, яка відповідає реаліям сьогодення та здатна конкурувати на світовому ринку. Саме підготовкою таких фахівців займається випускова кафедра технологій переробки рослинної і молочної сировини для підприємств харчового бізнесу.

Наші випускники вже сьогодні затребувані на ринку праці і обіймають посади на різних малих і великих підприємствах харчової промисловості, закладах ресторанного господарства, готельного бізнесу та торгівлі.



**ПАВЛЮК
РАЙСА ЮРІЇВНА,**
доктор технічних наук,
професор, заслужений діяч
науки і техніки України,
лауреат Державної премії
України в галузі науки і
техніки, академік Міжна-
родної академії холоду

Випускова кафедра з підготовки фахівців - технологів

Підготовкою фахівців - технологів займається випускова кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока (ТП ПОМ), яка була створена в 2001 році за ініціативою доктора технічних наук, професора, заслуженого діяча науки і техніки України, лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки, академіка Міжнародної академії холоду Павлюк Раїси Юріївни – широко відомого в Україні та за її межами вченого та практика.

Склад кафедри сформували фахівці, які мають значний досвід проведення науково-дослідних робіт та впровадження їх результатів в виробництво на потужних підприємствах України, Росії, Латвії.

Кафедра була створена на базі проблемної науково – дослідної лабораторії технології та біохімії фітоконцентратів, тому має потужну матеріально-технічну базу та висококваліфікований кадровий склад.

Матеріально-технічна база кафедри



Кафедра має сучасну навчальну та матеріально – технічну базу, що забезпечує глибоку багатосторонню підготовку фахівців для підприємств харчової промисловості, закладів ресторанного господарства, готельного бізнесу



та торгівлі. Лабораторії кафедри оснащені сучасним обладнанням, таким як пароконвекційна піч UNOX (Італія), тістомісильна машина IFM-10 – міксер (Італія), сушарка Vinis VED-305, гомогенізатор – кутер R 301 ULTRA (Франція), соковижималка Moulinex PU 5001, низькотемпературний подрібнювач – активатор (Франція), конвективна сушарка (розробка Інституту тех.нічної теплофізики НАНУ), сублимаційна сушарка (розробка Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАНУ), кріогенний програмний заморожувач з програмним забезпеченням (спільна



розробка фахівців кафедри та Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»), кріогенний дисмембратор та кріогенний атритор (розробка Фізико-технічного інституту низьких температур НАНУ), біокулярний мікроскоп GRANUM R 5003 з відеокамерою та програмним забезпеченням (з шкалою вимірювань частинок в мкм та нанометрах), машина протирально-різальна типу МПР-350М (ОАО "ТОРГ-МАШ", Білорусь), холодильні камери, а також сучасне лабораторне обладнання та комп'ютерне забезпечення.



Підготовка на кафедрі фахівців–технологів широкого профілю

Відмінністю підготовки фахівців спеціальності «Харчові технології» на кафедрі є підготовка фахівців – технологів широкого профілю, які мають можливість подальшого працевлаштування на будь - якому підприємстві харчової промисловості, підприємствах ресторанного господарства, готельно-



го бізнесу та торгівлі. Це досягається за рахунок здійснення поглибленої практичної підготовки студентів під час проведення лабораторних занять з фахових дисциплін, таких як «Загальні технології харчової промисловості», «Харчові технології переробки та експертизи сировини на малих підприємствах, в організаціях ресторанного і готельного бізнесу та торгівлі».

Це досягається також вивченням та відпрацюванням на стендовому обладнанні технологій виробництва основних (понад 25) видів харчової продукції з виготовленням дослідних партій (фруктово-овочевого пюре, квашених овочів, морозива, кисломолочних та плавлених сирів, майонезів, соків, напоїв, желе, м'ясних та рибних паштетів, кондитерських та хлібобулочних виробів, піци та ін.), що включають попередній підбір та розрахунок рецептур, оцінку якості сировини (із застосуванням хімічних та фізико-хімічних методів досліджень), вивчення зміни основних компонентів в технологічному потоці, дослідження якості готового продукту та порівняння з аналогами, вивчення терміну зберігання та способів його подовження. Також студенти отримують навички розробки та приготування основних груп страв для закладів ресторанного господарства, готельного бізнесу та торгівлі з використанням обладнання, яке є в елітних ресторанах. Крім того, студенти набувають знання, необхідні для створення власного харчового бізнесу. По закінченні навчання випускники-бакалаври отримують спеціалізацію «Технології переробки рослинної і молочної сировини для підприємств харчового бізнесу».



Практична підготовка студентів

Практику студенти проходять на потужних передових підприємствах харчової промисловості, ресторанного господарства, готельного бізнесу та торгівлі: ТОВ «Яблуневий дар», ТОВ «ФМ Хладопром», ВАТ «КонПрок» (Росія), ТОВ СУІП «Полюс ЛТД», ПАТ «Дубномолоко», КП «Міська молочна фабрика – кухня дитячого харчування», ТОВ «Богодухівський молзавод», ТОВ «Малороганський молочний завод», ТОВ «Кулінічівський хлібозавод», ТОВ «Салтівський м'ясокомбінат», ЛГЗ «PRIME», ресторани готелів «Харків Палас», «Мир» та ін., супермаркети «Караван», «Класс», «Рост», «Сільпо», кафе – пекарня «Французька булочна», заклади швидкого обслуговування «McDonalds», «Печена картопля» тощо.



За бажанням студенти мають можливість проходити стажування на передових підприємствах харчової промисловості, ресторанного господарства, готельного бізнесу та торгівлі Росії, Єгипту, США, Франції, Німеччини, Англії, Туреччини, Італії та ін.



Місця працевлаштування випускників

Випускники кафедри ТП ПОМ є фахівцями - технологами широкого профілю, які працюють на підприємствах харчової промисловості, ресторанного господарства, готельного бізнесу (ресторанах, кафе, барах, закладах швидкого обслуговування, пекарнях, готелях та ін.) та торгівлі (супермаркетах тощо).

Випускники кафедри вже сьогодні працюють:

- на підприємствах молочної галузі (ТОВ «ФМ Хладопром», ТОВ СУІП «Полюс ЛТД», ТОВ «Богодухівський молзавод», ВАТ «Вімм – Білль – Данн» Україна – «Харківський молочний комбінат», ПАТ «Дубномолоко», ТОВ «Малороганський молочний завод», ДП «Лакталіс-Україна», ПАТ «Новотроїцький маслосирзавод», ПАТ «Куп'янський молочноконсервний завод», ТОВ «Глобинський маслосирзавод», КП «Міська молочна фабрика – кухня дитячого харчування», ТОВ «Лозівський молочний завод» тощо);

- на підприємствах плодоовочевої галузі (ХФ ТОВ «Яблуневий дар», ЗАТ «Ерлан», ПП «СПС» тощо), ВАТ «КонПрок» (Росія), на консервних підприємствах Польщі з переробки грибів та інш.;

- на підприємствах хлібопекарної та кондитерської галузі (ТОВ «Кулінічівський хлібозавод», ТОВ «Полтавхліб», ВАТ «Люботинський хлібзавод», ТОВ Кондитерська фабрика «Солодкий світ», ТОВ виробничо – кондитерська група «Лісова казка», ПАТ «Харківська бісквітна фабрика» тощо);

- на підприємствах м'ясної галузі (ТОВ «Салтівський м'ясокомбінат», ЗАТ «Дніпропетровський м'ясокомбінат» тощо);

- на підприємствах лікєро-горілчаної галузі (Українська пивна компанія «Арматура», ЛГЗ «PRIME» тощо);

в закладах ресторанного господарства, готельного бізнесу та торгівлі:

- ресторанах готелів («Харків Палас», «Харків», «Мир», «Місто» тощо), ресторани «Японська кухня»;

- супермаркетах («Караван», «Класс», «Рост», «Сільпо», «Восторг» тощо);

- кав'ярнях («Дом кофе», «Coffee Life» тощо);



- кафе – пекарні «Французька булочна»;
- закладах швидкого обслуговування («McDonalds», «Печена картопля» тощо);
- а також:
- в фармацевтичній фірмі Німеччини з виготовлення фітопрепаратів.



Термін навчання

| Ступінь підготовки | Форма навчання (для випускників загально-освітніх шкіл) | | Скорочена форма навчання (для «молодших спеціалістів», які отримали диплом за спорідненою спеціальністю) | |
|--------------------|---|----------|--|----------|
| | денна | заочна | денна | заочна |
| бакалавр | 4 роки | 5 років | 2 роки | 3 роки |
| спеціаліст | 1 рік | 1 рік | 1 рік | 1 рік |
| магістр | 1,5 роки | 1,5 роки | 1,5 роки | 1,5 роки |

Посади випускників

Кафедра займається підготовкою керівного складу харчової галузі. Випускники кафедри обіймають керівні посади на підприємствах харчової та переробної промисловості, в закладах ресторанного господарства, готельного бізнесу і торгівлі. Випускники працюють керівниками підприємств, цехів, головними технологами, завідувачами лабораторій та експертних відділів з контролю якості сировини та готової продукції та ін.



Адреса, сайт ВНЗ та контакти випускової кафедри:

Адреса: 61051, Харків-51, вул. Клочківська, 333, Харківський державний університет харчування та торгівлі;

Сайт: www.hduht.in.ua

Контакти випускової кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока:

Викладацька: (057) 34-94-597

Зав. кафедри: (057) 34-94-592

E-mail: ktprom@ukr.net

Кафедра розташована на 5 поверсі п'ятиповерхового корпусу ХДУХТ, аудиторії 503, 506, 509, 510, 512.



ДОДАТОК 2

НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА КАФЕДРИ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДІВ, ОВОЧІВ І МОЛОКА ХДУХТ. ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НДР В ВИРОБНИЦТВО ТА НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС

Наукова школа кафедри

На кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ діє наукова школа професора Павлюк Р.Ю. з фундаментальних та прикладних досліджень при розробці та впровадженні у виробництво високих технологій, в тому числі нанотехнологій перших вітчизняних натуральних БАД із різної рослинної сировини в формі дрібнодисперсних нанопорошків, гомогенних паст, наноекстрактів та функціональних продуктів з їх використанням. На початку 90-х років



проф. Павлюк Р.Ю. була визнана серед науковців як єдиний в СРСР науковий ідеолог і керівник розробки криогенної технології нового покоління дрібнодисперсних високовітамінних порошкоподібних БАД із фруктів і ягід, розмір часток яких в 10-100 раз менший традиційних порошків. В межах наукової школи вперше в СРСР, а в деяких аспектах і в світі, розглянуто закономірності змін БАР при криогенному подрібненні та виявлено і розкрито механізм “збагачення” продукту при

криогенному подрібненні, який пов'язаний з криодеструкцією та механоадеструкцією зв'язаних наноконкомплексів низькомолекулярних біологічно активних речовин (БАР) з біополімерами (білками, целюлозою, пектиновими речовинами та ін.) та руйнування між ними водневих зв'язків, міжмолекулярної іонної взаємодії і вивільнення низькомолекулярних БАР із зв'язаного стану у вільний (тобто, тих БАР, що знаходились у скритій формі). Крім того, було виявлено механоадеструкцію та криодеструкцію біополімерів рослинної сировини до окремих їх складових - мономерів (амінокислот, глюкози, галактуранової кислоти та ін.), розмір яких складає біля одного нанометра. Все це в комплексі приводить до ефекту «збагачення» продукту та надає порошкоподібним і пюреподібним рослинним добавкам принципово нових властивостей в порівнянні з вихідною сировиною: вміст низькомолекулярних БАР у вільному стані в 2-3 рази вище ніж у вихідній сировині, їх розчинність в 2-3 рази краще в порівнянні з аналогами, при цьому утворюються колоїди та їх засвоюваність живими організмами 2-3 рази краще. Нові технології впроваджені на підприємствах України, Росії, Латвії.

За результатами наукових досліджень в межах наукової школи надруковано понад 950 наукових праць: 12 монографій, 4 підручники, 550 статей, понад 350 тез доповідей, біля 35 винаходів та патентів, 10 міжнародних аналітичних оглядів (м. Москва), що опубліковані за кордоном (м. Москва), розроблено та затверджено біля 65 нормативних документів (ТУ та ТІ) на БАД з рослинної сировини, продуктів бджільництва та функціональних оздоровчих продуктів з їх використанням, які впроваджені на підприємствах України, Росії, Латвії в межах 70 госпдоговірних тем.

В межах наукової школи професора Павлюк Р.Ю. захищено 22 кандидатські, 2 докторські дисертації, а також виконуються 5 докторських та 15 кандидатських дисертацій.

Державна нагорода

Серед особливих досягнень науково-педагогічного колективу кафедри з науково-дослідної роботи є перемога в конкурсі та одержання в 2006 р. вищої державної нагороди – Державної премії в галузі науки й техніки за роботу «Створення й впровадження прогресивних технологій і ефективного обладнання для одержання нових функціональних оздоровчих харчових продуктів». Робота є підсумком понад 25-річної наукової діяльності вчених наукової школи завідувача кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока д.т.н., проф. Павлюк Р.Ю. та ректора Харківського державного університету харчування та торгівлі д.т.н., проф. Черевка О.І. разом з вченими Інституту технічної теплофізики НАНУ, Національного університету харчових технологій, Науково-виробничої фірми «ФІПАР», Науково-виробничого підприємства «Кріас-1» та Інституту медичної радіології АМН України ім. С.П. Григор'єва в галузі консервної, овочесушильної, холодильної промисловості та розробки функціональних оздоровчих продуктів в харчуванні населення для підвищення імунітету.

В роботі вперше в світовій практиці виконані широкомасштабні комплексні дослідження по створенню та впровадженню у промисловість нових прогресивних способів та технологій переробки, консервування та заморожування різної рослинної сировини, а також високоефективного обладнання (подрібнювального, сушильного, холодильного з використанням рідкого та газоподібного азоту) для сучасного виробництва широкого асортименту харчових продуктів з принципово новими споживчими властивостями. Створені високі технології й ефективне устаткування дозволяють одержувати нове покоління конкурентоздатних функціональних оздоровчих продуктів у формі мультивітамінних і антиоксидантних нанопорошків та паст із принципово новими споживчими властивостями і продуктів харчування ХХІ століття з їх використанням, роблять внесок в оздоровлення української нації, стимулюють розвиток прогресивного напрямку в харчовій промисловості та сприяють, таким чином, відродженню вітчизняної економіки і забезпечують здорове харчування відповідно до міжнародних норм, що відповідають ФАО/ВООЗ.

Економічний ефект від прямого виробництва нових харчових продуктів за новими високими технологіями та впровадження нового ефективного обладнання за період 1990-2006 рр. становив понад 820 млн. грн., а з урахуванням широкого використання нових цінних харчових продуктів у різних галузях харчової промисловості (молочній, харчопереробній, кондитерській, хіміко-фармацевтичній, косметичній) усупільнений економічний ефект оцінюється 5,68 млрд. грн. В Україні, близькому та далекому



зарубіжжі впроваджено понад 65 технологій, в тому числі, нанотехнологій, та 100 нових установок.

Впровадження результатів НДР в виробництво

Результати наукових фундаментальних та прикладних досліджень наукової школи професора Р.Ю.Павлюк по створенню та впровадженню в промисловість різних біологічно активних добавок у формі нанопорошків, паст, наноекстрактів із фруктів, ягід, овочів, квіткового пилку, нетрадиційної лікарської та пряно ароматичної рослинної сировини та на їх основі харчових продуктів, в тому числі для дитячого харчування, імуномодулюючої та радіозахисної дії (порошкоподібні концентрати, фітосиропа, кетчупи, соуси, майонези, фіто драже, суміші для м'якого морозива, концентрати для молочних коктейлів, молочні порошкоподібні концентрати для напоїв імуномодулюючої дії «Рекорд», «Лактофрукт», «Горіховий», порошкоподібні суміші для молочних коктейлів «Дзінтарс», «Дзінтарініш» з використанням продуктів бджільництва (квіткового пилку) та вітамінів, сирні вироби з використанням рослинних біологічно активних добавок та вітамінів імуномодулюючої та протипухлинної дії та ін.) добре відомі фахівцям харчової промисловості України, Росії, Латвії, Молдови. Так, за останні 15 років одержані фахівцями кафедри наукові результати дозволили їм розробити та впровадити у виробництво ряд прогресивних технологій на таких

підприємствах України, Росії та Латвії, як: АТЗТ Харківський жировий комбінат, Харківські хлібокомбінати №8 та №2, міжколгоспне підприємство “Пілтене” (Латвія), винрадгосп “Машук” (П’ятигорськ), Белгородський вітамінний комбінат (Росія), Белгородський молочний комбінат (Росія), Одеський консервний завод, Одеський завод пиво-безалкогольної промисловості, Бершадський завод продтоварів (Вінницька обл.), ЗАТ Плодоовочевий комбінат (Харків), виробниче об’єднання “Здоров’я” (Харків), науково - виробниче об’єднання “КОМПЛЕКС” (Москва), Науково-виробничі фірми “РАМОН”, “ФІПАР”, “КРІОКОН” (Харків) та ін. Були впроваджені у виробництво технології кріопорошків – вітамінних біологічно активних добавок із фруктів, ягід, овочів, квіткового пилку, порошкоподібних напоїв, фітосиропів, фітодраже, фіточаїв, молочних порошкоподібних концентратів для напоїв імуномодулюючої дії, порошкоподібних сумішей для молочних коктейлів, бальзаму, кетчупів, майонезів, біологічно активних добавок із нетрадиційної лікарської та пряно-ароматичної сировини. Нові продукти за хімічним складом знаходяться на рівні кращих вітчизняних та закордонних аналогів, а їх ціна значно нижча імпоротної продукції, яка реалізується у нас в Україні. Нова продукція використовується для підвищення імунітету населення

України, в тому числі дітей. Роботи проводяться у тісній співдружності з спеціалістами - медиками: НДІ гігієни харчування МОЗ України (Київ), Харківсь-



кого НДІ медичної радіології МОЗ України, Російського онкоцентру РАМН Російського НДІ продуктів харчування МОЗ Росії (Москва), Харківського НДІ неврології та психіатрії МОЗ України. Лікувально-профілактична дія була багаторазово підтверджена медичними дослідженнями перелічених інститутів, про що свідчать медичні висновки та звіти. Розроблені фахівцями продукти імуномодулюючої та радіозахисної дії вживали робітники Калінінської та Курської атомних станцій, мешканці м. Славутич (район Чорнобилю), відпочиваючі санаторіїв (в Рай - Оленівці, Бермінводах), хворі на променеву хворобу під час лікування в Обласному спеціалізованому диспансері радіаційного захисту населення (Харків) та ін. Багаті на біологічно активні речовини порошкоподібні напої, виготовлені за криогенною технологією, вживали харківські альпіністи під час сходження на гору Кончинжангму. Їх брали в експедиції на Північний полюс полярники.

Серед останніх впроваджень розробок в промисловість - заміна "Бородинському" хлібу - хліб "Пікантний", майонези тривалого терміну зберігання "Провансаль Баварський" з добавками із прянощів та прямих овочів, фітодраже "Фіто-Віт", "Вітамінка" профілактичної дії (імуномодулюючої та радіозахисної), біологічна активна добавка "Фітор" імуномодулюючої дії та бальзам "Фітор" для зміцнення здоров'я населення України, макова начинка та термостабільні плодово-ягідні начинки для кондитерських виробів, молочні начинки для «ПанКейків», каротиноїдні булочки та бісквіти для школярів.

***Особливості підготовки технологів на випусковій кафедрі.
Інтеграція наукових розробок в навчальний процес і виробництво
та інноваційні підходи в підготовці технологів***

Аналіз досвіду провідних ВНЗ Європи та пошук з урахуванням власного досвіду нових сучасних форм навчання з використанням інноваційних підходів світового рівня і класу У зв'язку з інтеграцією освіти України в Європейський освітній простір змінюється формат освіти шляхом перебудови системи організації навчання у вищих навчальних закладах в сторону професійної освіти. Інтеграційний процес полягає у впровадженні європейських норм і стандартів в освіту, науку, техніку. При цьому основою європейського простору, за визначенням Берлінського комюніке 2003 р., є якість освіти.

Україна має глибинні традиції фундаментальної та інженерної освіти. Тому приєднуватись до багатьох загальноєвропейських рішень, не враховуючи власний багатовіковий досвід, не зовсім вірно. Доцільно не тільки перейняти досвід інших країн, а і запропонувати європейській спільноті свої досягнення, пропозиції, своє бачення проблем з метою досягнення гармонічного об'єднання європейських нововведень та кращих вітчизняних традицій. В зв'язку з цим актуальним є аналіз досвіду провідних ВНЗ Європи та пошук з урахуванням власного досвіду нових сучасних форм навчання з використанням інноваційних підходів світового рівня та класу.

Проведений аналіз даних літератури свідчить про те, що інноваційні підходи в освіті полягають у впровадженні в навчальний процес передових наукових знань, використанні досвіду провідних наукових шкіл для удосконалення

освітніх і навчальних програм з метою виховання наступного покоління новаторів в галузі науки і техніки. Навчання за такими програмами в подальшому допомагає студентам досягти успіхів при будівництві власної кар'єри.

Так, наприклад, інноваційна програма MBA, за якою працюють такі ВНЗ як Гарвард, Оксфорд, Кембридж, Лондонська школа бізнесу, Манчестерська бізнес – школа, засновується на поєднанні теоретичних знань з практичним використанням передових наукових досягнень в дослідній роботі. Таке поєднання сприяє мотивації студентів під час навчання, а також підвищує шанси досягти успіхів при будівництві власної кар'єри в подальшому. Під час навчання в ВНЗ, що працюють за інноваційною програмою MBA, студенти отримують перший професійний досвід шляхом стажування в провідних наукових школах. Їх очолюють запрошені на роботу в ці ВНЗ найбільш відомі у світі науковці відповідної галузі, які займаються актуальною науковою тематикою, що знаходить реальне практичне застосування і спрямована на вирішення конкретних завдань. І весь навчальний процес спрямований на підготовку фахівців-новаторів, які мають досвід вирішення конкретних прикладних задач, здатні приймати нестандартні рішення з метою одержання кінцевого результату.

Для галузі харчових технологій наукові дослідження можуть бути, наприклад, спрямовані на вдосконалення існуючих технологій і обладнання харчових виробництв або на створення нових високих технологій, відновлення та поширення асортименту продуктів харчування, поліпшення їх якості та придбання функціональної спрямованості, оскільки, як відомо, актуальним у всьому світі на сьогоднішній день є створення спеціальних продуктів харчування для оздоровлення населення тієї або іншої держави.

В провідних країнах світу попит на випускників ВНЗ, в яких застосовуються інноваційні підходи світового рівня і класу, значно перевищує пропозиції. Роботодавці їх працевлаштовують в першу чергу, оскільки знають, що разом з таким випускником вони отримають новітні нестандартні підходи до вирішення задач.

Інноваційні підходи професійного навчання технологів ступеню підготовки «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» спеціальності «Харчові технології» за спеціалізацією «Технології переробки рослинної і молочної сировини для підприємств харчового бізнесу», які використовуються на випусковій кафедрі ТП ПОМ в ХДУХТ, полягають у впровадженні результатів НДР в навчальний процес, що реалізується:

- **в викладанні авторських курсів** проф. Павлюк Р.Ю. дисциплін «Нові продукти оздоровчого харчування», «Нове покоління молочних продуктів»,



«Товарознавство лікарсько-технічної сировини й переробка її в БАД», «Технології продуктів оздоровчого харчування», «Біологічно активні речовини в підвищенні імунітету», «Актуальні проблеми холодильного консервування», «Актуальні проблеми сушіння», складених на основі багаторічних

НДР розробок кафедри і надрукованих в 10 монографіях, що використовуються як навчальні посібники з авторських курсів дисциплін, та в 5 навчальних посібниках.

- в залученні студентів, починаючи з 1 курсу, до участі в науково-дослідній роботі наукової школи кафедри за актуальною науковою тематикою. Студенти перших курсів вивчають монографії фахівців кафедри, здійснюють аналіз даних літератури щодо передових наукових розробок фахівців галузі, за результатами яких складають доповіді на студентські наукові конференції. На третьому та четвертому курсах студенти виконують курсові роботи відповідно з харчових технологій та техно-



логій галузі. Кожна курсова робота включає експериментальну частину, в завданням якої є вивчення асортименту вітчизняної та закордонної продукції, визначення відповідності показників її якості вимогам стандарту, вивчення впливу різних технологічних факторів на якість виробів у процесі



виготовлення та зберігання. При вивченні спецкурсів студенти 5 курсу проводять науково-дослідні роботи, результати яких використовуються в науковій частині дипломних проектів та магістерських робіт. Слід зазначити, що в задачу дипломних проектів, які виконуються на кафедрі, крім проектування цеху по виробництву певних видів продуктів



з рослинної та тваринної сировини, проведення економічних розрахунків доцільності його будівництва цеху, обов'язково входить розробка в рамках наукового підходу та напрямку НДР кафедри рецептури та технології одного або декількох продуктів нового покоління функціональних оздоровчих продуктів, що за вмістом БАР спрямовані на підвищення імунітету. При виконанні наукового підрозділу студенти вивчають вплив різних видів технологічної обробки на біохімічні, фізико-хімічні показники продуктів, виявляють різні закономірності при виготовленні та зберіганні нових продуктів. Всі дипломні проекти виконуються студентами за замовленням підприємств.

- в популяризації результатів НДР у формі яскравих постерних доповідей,



що включають представлені в доступній формі матеріали опублікованих робіт по докторським, кандидатським дисертаціям, що були виконані або виконуються на сьогоднішній день в межах наукової школи кафедри. Розроблені із застосуванням прикладної програм Corel Draw понад два десятки стендів, що включають, як найбільш

значні і відомі результати НДР, так і результати нових напрямків досліджень при виробництві продуктів з плодоовочевої та молочної сировини, отриманих з використанням прогресивних способів переробки сировини із застосуванням рідкого та газоподібного азоту, процесів механодеструкції, механоактивації, заморожування, спрямованих на розробку нових функціональних продуктів для підвищення імунітету.

- в вивченні та відпрацюванні на стендовому обладнанні технологій виробництва основних (понад 25) видів харчової продукції з виготовленням дослідних партій (плодоовочевого пюре, квашених овочів, морозива, кисломолочних та плавлених сирів, майонезів, соків, напоїв, желе, м'ясних та рибних паштетів, кондитерських та хлібобулочних виробів, піци та ін.), що включають попередній підбор та розрахунок рецептур, оцінку якості сировини (із застосуванням хімічних та фізико-хімічних методів досліджень), вивчення зміни основних компонентів в технологічному потоці, дослідження якості готового продукту та порівняння з аналогами, вивчення терміну зберігання та способів його подовження. Також студенти отримують навички розробки та приготування основних груп страв для закладів ресторанного господарства, готельного бізнесу та торгівлі з використанням обладнання, яке є в елітних ресторанах.

- в розробці та впровадженні в навчальний процес інтерактивного мультимедійного супроводження дисциплін «Загальні технології харчових виробництв» та «Теоретичні основи харчових технологій», які включають новітню інформацію, що отримана провідними науковцями світу про воду, ГМО, а також містять інформацію про технології та апаратурне оформлення виробництва різних видів харчових продуктів. Мультимедійне супроводження оформлено у вигляді навчальних фільмів, що знаходяться у вільному для огляду доступі за 4 напрямками. Частина 1 присвячена аналізу актуальних проблем харчування, пов'язаних з використанням генетично модифікованих організмів та вживанням FAST FOOD. У другій частині представлені нові дані вчених про воду, яку ми п'ємо. Третя частина присвячена розгляду технологій виробництва кондитерських виробів (хліба, печива, мармеладу, бубликів, зефіру), сухих сніданків. Четверта - технологій консервування фруктів, плодів, овочів (яблучного соку, замороженої картоплі, консервованої кукурудзи, чіпсів, желе), м'яса, прохолоджувальних напоїв, пива, вина, а також технологій виробництва рослинних олій (арахісової олії).



Слід зазначити, що CD диски перших двох частин розтиражовано та впроваджено в навчальний процес не тільки на різних факультетах ХДУХТ, а також передано у провідні ВНЗ харчового профілю України: ОНАХТ, ПУЕТ, НУХТ, КНУЕТ з метою їх застосування в навчальному процесі.

в розробці та впровадженні в навчальний процес настінних демонстраційних плакатів з апаратурно-технологічними схемами виробництва основних видів молочної та плодоовочевої продукції із зазначенням напрямку переробки сировини, що виконані із використанням



тримірною проектування AutoCad, для використання студентами під час виконання курсових і дипломних проектів та робіт, а також при вивченні основних технологій виробництва продукції галузі.

- в викладанні дисципліни «Загальні технології харчових виробництв» та спецкурсів в новому форматі для формування професіоналізму та отримання компетентності у студентів;



- в проведенні практики студентів по харчовим технологіям у новому форматі с застосуванням експериментальної бази кафедри на сучасному стендовому обладнанні, яке є в елітних ресторанах та оригінальному обладнанні (такому як криогенний швидко морозильний апарат, криогенний подрібнювач, сублимаційна сушка та ін.) с застосуванням інновацій, за оригінальним алгоритмом з розробкою нових видів продуктів;



- в проведенні майстер – класів по молекулярним технологіям з використанням рідкого азоту під час лабораторних занять по інноваційним технологіям, при проведенні профорієнтаційної роботи



ЗМІСТ

| | |
|---|-----|
| ВСТУП..... | 3 |
| ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ КОНСЕРВНОЇ ТА ПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ. ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ І ОВОЧІВ..... | 9 |
| Лекція № 1 Характеристика плодоовочевої продукції консервної та пере- робної галузі, її класифікація за основними напрямками виробництва та асортимент | 9 |
| Лекція № 2 Характеристика основних методів переробки плодів і овочів в консервовані продукти, їх класифікація..... | 15 |
| Лекція № 3 Характеристика плодів і овочів, класифікація, особливості хімічного складу, лікувально-профілактична дія | 26 |
| Лекція № 4 Особливості хімічного складу плодів і овочів. Класифікація та функції ферментів, фенольних сполук, пігментів плодів і овочів..... | 34 |
| Лекція № 5 Особливості хімічного складу плодів і овочів. Класифікація та функції ароматичних речовин, глікозидів, органічних кислот..... | 40 |
| Лекція № 6 Вміст в плодах і овочах біополімерів: білків, вуглеводів, ліпідів..... | 45 |
| Лекція № 7 Методи контролю якості плодів і овочів..... | 57 |
| ОСНОВИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДІВ І ОВОЧІВ | 66 |
| Лекція № 8 Характеристика плодово-ягідних соків та сокових напоїв, їх класифікація, асортимент, особливості хімічного складу, основи техно- логії виробництва, інновації..... | 66 |
| Лекція № 9 Характеристика плодово-ягідних пюре, їх класифікація, асо- ртимент, особливості хімічного складу, основи технології виробництва та інновації..... | 74 |
| Лекція № 10 Характеристика овочевих соків та паст із томатів, їх класи- фікація, асортимент, особливості хімічного складу, основи технології виробництва та інновації..... | 80 |
| Лекція № 11 Характеристика морквяного та гарбузового соків і пюре, основи технології їх виробництва та сучасні інновації | 87 |
| Лекція № 12 Характеристика натуральних консервів (зеленого горошку та цукрової кукурудзи), основи технології їх виробництва та сучасні інновації | 94 |
| Лекція № 13 Характеристика закусочних консервів та кетчупів, основи технології їх виробництва та інновації..... | 99 |
| Лекція № 14 Біохімічні методи консервування плодів і овочів. Основи біотехнології квашення капусти. Харчова та біологічна цінність кваше- них, солених, мочених плодів і овочів та сучасні інновації..... | 104 |

| | |
|---|-----|
| Лекція № 15 Характеристика та асортимент висушених плодів і овочів, особливості технології їх виробництва, харчова та біологічна цінність..... | 108 |
| Лекція № 16 Характеристика та асортимент порошоків із плодів і овочів, особливості технології виробництва, харчова та біологічна цінність, сучасні інновації..... | 117 |
| Лекція № 17 Характеристика швидкозаморожених плодів і овочів, їх класифікація, асортимент, харчова та біологічна цінність, особливості технології виробництва та сучасні інновації..... | 122 |
| Лекція № 18 Зберігання плодів і овочів та консервованих продуктів із них. Комплексне використання відходів консервного виробництва та їх утилізація..... | 130 |
| СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ..... | 135 |
| ІНФОРМАЦІЙНІ ДОДАТКИ..... | 137 |
| ДОДАТОК 1. Інформація для абітурієнтів..... | 137 |
| ДОДАТОК 2. Науково-дослідна робота кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ. Впровадження результатів НДР в виробництво та навчальний процес..... | 142 |

Навчальне видання

Павлюк Раїса Юріївна
Погарська Вікторія Вадимівна
Маціпура Тетяна Сергіївна
Коробець Неллі Володимирівна
Стоєв Сергій Степанович

ОСНОВИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Частина I: Харчові технології переробки плодів і овочів

Навчальний посібник
у формі опорного конспекту лекцій
для студентів спеціальності
181 «Харчові технології»

Формат 60 × 84 1/8. Ум. друк. арк. 17,67. Тираж 100 прим. Зам. 6-57.

Видавництво «ФАКТ»
Україна, 61166, м. Харків, вул. Бакуліна, 11, оф. 4-28.
Тел./факс: (057) 756-43-75. E-mail: publish_fakt@ukr.net
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3172 від 22.04.2008.

Виготовлено у ФОП В.Є. Гудзинський
Україна, 61072, м. Харків, вул. 23-го Серпня, 27.
Тел./факс: (057) 340-52-26.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ХК № 269 від 23.11.2010.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА БІЗНЕСУ**

Кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока

Під загальною редакцією проф. Павлюк Р.Ю.

ОСНОВИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Частина I: Харчові технології переробки плодів і овочів

Навчальний посібник
у формі опорного конспекту лекцій
для студентів спеціальності
181 «Харчові технології»

Харків «Факт»
2016

УДК 637.1

ББК 36.95

П12

Рецензенти:

Сімахіна Галина Олександрівна – д-р техн. наук, проф., лауреат Державної премії України, завідувач кафедри технології оздоровчих продуктів Національного університету харчових технологій

Д'яконова Анджела Костянтинівна – д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри готельно-ресторанного бізнесу Одеської національної академії харчових технологій

Рекомендовано вченою радою ХДУХТ
(протокол № 7 від «25» лютого 2016 р.).

Павлюк Р.Ю.

П12 Основи харчових технологій: навчальний посібник / Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, Т.С. Маціпура, Н.В. Коробець, С.С. Стоєв; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків: Факт, 2016. – ч. 1. – 152 с.
ISBN 978-966-637-829-6

Навчальний посібник «Основи харчових технологій» у формі опорного конспекту лекцій складений у відповідності з робочою програмою підготовки бакалаврів спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Харчові технології переробки рослинної і молочної сировини для підприємств харчового бізнесу». Навчальний посібник складається з 2-х частин. Перша частина присвячена харчовим технологіям переробки рослинної сировини, зокрема плодів і овочів, в різні харчові продукти та напівфабрикати для здорового харчування. Друга – харчовим технологіям переробки молока. В першій частині надається характеристика, структура і задачі харчових підприємств, що займаються переробкою та зберіганням плодів і овочів, включаючи малі та великі підприємства харчового бізнесу різних форм власності. Розглядаються за певним алгоритмом особливості та основи технології виробництва продуктів із плодів і овочів, починаючи з вивчення унікальних властивостей свіжої сировини, лікувально-профілактичної дії, які пояснюються специфікою їх хімічного складу, вмісту вітамінів, інших біологічно активних та пребіотичних речовин і закінчуючи вивченням асортименту, технологій та технологічних схем виробництва основних груп плодоовочевої продукції. Проводиться знайомство студентів з основними біохімічними, фізико-хімічними, мікробіологічними процесами, які відбуваються при переробці плодоовочевої сировини в харчові продукти, з методами контролю біологічно активних та поживних речовин (вітамінів, каротиноїдів, хлорофілів, фенольних сполук, білків, цукрів, целюлози, органічних кислот та ін.), окислювальних ферментів, проводиться визначення відповідності якості готових продуктів вимогам нормативної документації. При розгляді кожної технології проводиться знайомство з інноваціями та нанотехнологіями, які розроблені в світовій практиці та в рамках наукових шкіл провідних фахівців випускової кафедри, що займаються в ХДУХТ підготовкою бакалаврів спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Харчові технології переробки рослинної і молочної сировини для підприємств харчового бізнесу».

УДК 637.1

ББК 36.95

ISBN 978-966-637-829-6

© Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Маціпура Т.С.,
Коробець Н.В., Стоєв С.С.

© Харківський державний університет харчування
та торгівлі, 2016

ВСТУП

Навчальний посібник з дисципліни «Основи харчових технологій» у формі опорного конспекту лекцій призначено для підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» за спеціальністю 181 «Харчові технології» і спеціалізацією «Харчові технології переробки рослинної і молочної сировини для підприємств харчового бізнесу».

Навчальний посібник складається з 2-х частин. Перша частина присвячена харчовим технологіям переробки рослинної сировини, зокрема, плодів і овочів в різні види харчових продуктів та напівфабрикатів для здорового харчування. Друга – харчовим технологіям переробки молока.

Перша частина починається с наведення загальної характеристики плодоовочевої продукції, яка виробляється на підприємствах харчової галузі, що займаються переробкою та зберіганням плодів і овочів, включаючи малі та великі підприємства харчового бізнесу різних форм власності; розглядаються основні методи переробки плодів і овочів в консервовані продукти; наводиться характеристика плодів і овочів, їх класифікація та особливості хімічного складу. Далі розглядаються за певним алгоритмом особливості та основи технології виробництва продуктів із плодів і овочів, починаючи з вивчення унікальних властивостей та лікувально-профілактичної дії свіжої сировини, що пояснюються специфікою хімічного складу, вмістом вітамінів та інших біологічно активних і пребіотичних речовин і закінчуючи вивченням асортименту, особливостей та основ технологій виробництва основних груп плодоовочевої продукції. Проводиться знайомство студентів з основними біохімічними, фізико-хімічними, мікробіологічними процесами, які відбуваються при переробці плодоовочевої сировини в харчові продукти, з методами контролю біологічно активних та поживних речовин (вітамінів, каротиноїдів, хлорофілів, фенольних сполук, білків, цукрів, целюлози, органічних кислот та ін.), окислювальних ферментів, проводиться визначення відповідності якості готових продуктів вимогам нормативної документації. При розгляді кожної технології проводиться знайомство з інноваційними підходами при переробці плодів і овочів, які розроблені в світовій практиці, а також з інноваціями та нанотехнологіями, які розроблені в рамках наукових шкіл провідних фахівців кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока.

Метою дисципліни є надання студентам теоретичних знань в галузі харчових технологій переробки плодів, овочів і молока в різні види харчових продуктів, які виробляються, як на великих і малих підприємствах харчової промисловості, так і в підприємствах ресторанного бізнесу, в харчових цехах супермаркетів з метою формування у випускників – технологів професіоналізму та компетентності як гарантії успіху при подальшому працевлаштуванні.

В першій частині навчального посібника розглядаються основи та особливості наступних технологій переробки плодів, овочів і ягід:

– технології плодово-ягідних соків (прозорих, з м'якоттю,

концентрованих);

- технології сокових плодово-ягідних напоїв, в тому числі нанопоїв;
- технології плодово-ягідного пюре;
- технології овочевих соків (морквяного, томатного, гарбузого та ін.);
- технології томатного пюре та паст;
- технології натуральних консервів (зеленого горошку, цукрової кукурудзи);
- технології закусочних консервів (ікри овочевої та ін.);
- технології заморожених плодів, овочів, ягід;
- технології криогенного «шокового» заморожування;
- нанотехнології сорбетів із ягід, фруктів, овочів;
- технології томатних кетчупів, соусів;
- нанотехнології кетчупів із пряних овочів, томатів і перцю солодкого;
- технологія висушених плодів, овочів і ягід (кусочками, пюре);
- нанотехнології нанопорошків із каротинвмісної сировини;
- нанотехнології хлорофілвмісних заморожених овочів і нанопюре із них та ін.

Паралельно розглядається асортимент зазначених груп плодоовочевої продукції, що реалізується в торгівельній мережі м. Харкова.

Для кращого засвоєння матеріалу щодо основ харчових технологій переробки плодів і овочів в різні види продуктів під час проведення лекційних та лабораторних занять використовується вперше запропонований, складений та реалізований фахівцями кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока (ТП ПОМ) алгоритм вивчення технологій, який включає:

- вивчення якості сировини за показниками, які входять в стандарти на сировину, а також за вмістом біологічно активних речовин свіжої сировини (вітаміну С, β -каротину, фенольних сполук (високомолекулярних та низькомолекулярних) та ін.), що супроводжуються вивченням стандартів на плодово-ягідну сировину та продукти із неї;

- знайомство з основами та особливостями технології, технологічної схеми, технологічних режимів та прийомів виробництва того чи іншого продукту із плодово-овочевої сировини;

- розгляд та вивчення основних біохімічних, мікробіологічних та фізико-хімічних процесів, які відбуваються при виготовленні та зберіганні продуктів із рослинної сировини;

- вивчення впливу різних факторів (теплової, паротермічної обробки, дрібнодисперсного подрібнення, криогенного «шокового» заморожування, низькотемпературного подрібнення та ін. на вміст основних харчових та біологічно активних речовин плодів і овочів при виробництві з них різних видів плодоовочевої продукції;

- розрахунок рецептур та продуктивний розрахунок (з урахуванням норм втрат компонентів на всіх етапах приготування) конкретного виду продукту із плодів і овочів на кількість продукту, що буде виготовлятися в лабораторних умовах. При цьому паралельно проводиться розрахунок на 100 кг та 1000 кг виду продукту, який можна використати для виробництва в промислових умовах);

- виготовлення в лабораторних умовах розрахованої кількості конкретного виду продукту з використанням стендового обладнання;
- контроль якості виготовленого продукту за показниками, що передбачені в технологічних умовах на відповідний продукт, порівняння якості з аналогами та з вихідною сировиною.

Навчальний посібник складений фахівцями випускової кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ, випускники якої вже сьогодні затребувані на ринку праці і працюють на різних малих і великих підприємствах харчової та переробної галузі, в закладах ресторанного, готельного бізнесу та торгівлі.

Головним при підготовці технологів спеціальності «Харчові технології» на кафедрі є підготовка фахівців нового формату, що здатні застосовувати на практиці традиційні і розробляти новітні технології отримання нового покоління продуктів та страв із будь-якої харчової сировини із застосуванням сучасного обладнання вітчизняного і закордонного виробництва з метою отримання продукції високої якості, стабільності та рівня безпеки без застосування синтетичних компонентів, яка відповідає реаліям сьогодення та здатна конкурувати на світовому ринку.

Для реалізації алгоритму вивчення основ харчових технологій виробництва продуктів з плодів, овочів і молока використовується потужна матеріально-технічна база кафедри. Крім того, вивчення технологій отримання різних видів продуктів з плодів і овочів включає знайомство з інноваційними технологіями, що розроблені в світовій практиці, а також з інноваційними технологіями розробленими в даному напрямку фахівцями випускової кафедри ТП ПОМ в межах наукових шкіл проф. Павлюк Р.Ю. та проф. Погарської В.В.

Навчальний посібник містить коротку інформацію про НДР випускової кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока, що включає три основні напрямки, тематику НДР, а також приклади впроваджених на підприємствах України, Росії, Латвії розробок випускової кафедри. Вказана інформація наведена нижче.

Три напрямки НДР випускової кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ:

- розробка прогресивних технологій, в числі яких кріотехнології та нанотехнології виробництва біологічно активних рослинних добавок у формі дрібнодисперсних порошків, паст, заморожених продуктів, екстрактів, фітоконцентратів із фруктів, ягід, овочів, нетрадиційної лікарської та пряно – ароматичної сировини, продуктів бджільництва, грибів;
- розробка з використанням рослинних добавок технологій комбінованих молочно - рослинних функціональних оздоровчих продуктів для масового, дитячого та дієтичного харчування;
- розробка продуктів харчування (кетчупів, майонезів, соусів,

безалкогольних та слабоалкогольних напоїв, фітосиропів, хлібобулочних, кондитерських виробів та ін.) з високим вмістом біологічно активних речовин за рахунок збагачення натуральними рослинними добавками з традиційної, нетрадиційної рослинної сировини, продуктів бджільництва.

Основна тематика НДР випускової кафедри ТП ПОМ:

- кріогенні нанотехнології дрібнодисперсних порошків – рослинних добавок із фруктів, ягід, овочів, лікарської рослинної сировини, натуральних прянощів, продуктів бджільництва, грибів з рекордними характеристиками;
- застосування кріогенного «шокового» заморожування, низькотемпературного та кріогенного подрібнення при розробці технологій та обладнання для отримання наноструктурованих пюре з плодів і овочів з рекордними характеристиками;
- нанотехнології водорозчинних каротиноїдних рослинних добавок з каротинвміщуючих овочів у формі нанопорошків і нанопюре;
- нанотехнології антоціанових рослинних добавок з плодово-ягідної сировини у формі нанопорошків і нанопюре;
- технології наноструктурованих пюре з плодів, овочів, прямих овочів, грибів без застосування низьких температур з рекордними характеристиками ;
- застосування кріогенного подрібнення пилку, прополісу при розробці нанотехнологій отримання нанодобавок із них;
- інноваційні технології продуктів для оздоровчого харчування: каротиноїдних нанопоїв, фітосиропів, безалкогольних напоїв (по типу «Живчик», «Байкал, ін.), заморожених десертів, наносорбетів, нових видів наноморозива-міксів;
- нанотехнології Instant-продуктів в формі порошкоподібних нанопоїв, наносоків, киселів;
- технології оригінальних овочевих кетчупів, майонезів, соусів - дресінгів; соусів – діпів, плавлених сирних виробів, паштетів, закусок;
- технології термостабільних желейних фруктових начинок та несолодких сирних начинок для кондитерських виробів «Пан Кейк»;
- нанотехнології екстрактів з різних видів рослинної сировини.

Приклади впроваджених у виробництво на підприємствах України, Росії, Латвії розробок випускової кафедри ТП ПОМ:

- кріогенні технології, обладнання та рецептури дрібнодисперсних порошків із плодово-овочевої сировини, отримані за кріогенними нанотехнологіями (Росія (м. Горький, м. Свердловськ), Латвія (НВФ «Пілтене», Венспілс));
- технології несолодких сирних начинок для кондитерських виробів «Пан Кейк» (кондитерське підприємство «Лісова казка», м. Харків);
- технології морозива – міксів, сорбетів з використанням

наноструктурованого пюре із плодів, ягід, овочів для оздоровчого харчування;

- технології дрібнодисперсних пюре та порошоків із грибів та технології соусів, закусок, начинок, паст та ін. із них;
- технологія кріопасту з хрону (Латвія, НВФ «Пілтене», Венспілс);
- технології нового покоління плодово-овочевих соків з використанням як інновації дрібнодисперсного подрібнення;
- нанотехнології сумішей для м'якого морозива; концентратів для молочних коктейлів (Белгородський молочний комбінат, Росія);
- технології нових видів сирних, макових, термостійких плодово-ягідних, кремових начинок для кондитерських виробів (НВФ «ХПК», м. Харків);
- технології порошкоподібних концентратів із плодів, овочів, прянощів, лікарської рослинної сировини, продуктів бджільництва /квіtkового пилку, трутневих личинок, прополісу/ (Україна, Росія, Латвія);
- технології фітосиропів «Фіто-Віт» (Бершадський завод продтоварів, України, Вінницька обл.); технологія фітосиропу «Фітофрукт» для дитячого харчування (Одеський консервний завод, Україна);
- технології молочних порошкоподібних концентратів для нанопаїв імунотулюючої дії «Рекорд», «Лактофрукт», «Горіховий» (Белгородський молочний комбінат, Росія);
- технології порошкоподібних сумішей для молочних коктейлів «Дзінтарс», «Дзінтарініш» з використанням продуктів бджільництва /квіtkового пилку/ та вітамінів (Латвія, НВФ «Пілтене», Венспілс),
- технології сирних виробів з використанням рослинних біологічно активних добавок та вітамінів імунотулюючої та протипухлинної дії,
- технологія житнього хлібу «Пікантний» (серійне виробництво понад 20 років, хлібзавод №8, м. Харків);
- технології майонезів тривалого терміну зберігання «Провансаль Баварський» з добавками із прянощів та прямих овочів /хрону, часнику/ (Харківський Масложиркомбін, м. Харків);
- технології фітодраже «Фіто-Віт», «Вітамінка» профілактичної дії /імунотулюючої, радіозахисної/ (Гайсинський з-д продтоварів, Вінницька обл.);
- технологія БАД «Фітор» типу мумію імунотулюючої дії та бальзам «Фітор» (серійне виробництво, НПФ «Фіторія», м. Харків);
- технології порошкоподібних сокових Instant-напоїв «Фіто-Віт» для спецконтингенту (Белгородський вітамінний комбінат, Росія).

Крім того, навчальний посібник включає два додатки. В першому з них наведена інформація для абітурієнтів з запрошенням на навчання на випусковій кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока за ступенем «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» за спеціальністю 181 «Харчові технології» та спеціалізацією «Технології переробки рослинної і молочної сировини для

підприємств харчового бізнесу». Інформація включає особливості підготовки фахівців – технологів широкого профілю на випусковій кафедрі, дані про бази практичної підготовки студентів, місця працевлаштування випускників, посади і т.ін. Крім того, наведена інформація про стан матеріально – технічної бази випускової кафедри ТП ПОМ, наявність обладнання, яке забезпечує отримання студентами знань та навичок при вивченні професійно орієнтованих дисципліни, включаючи дисципліну «Основи харчових технологій». Зокрема, зазначено, що на кафедрі є сучасне стендове обладнання, яке використовується на потужних підприємствах харчової промисловості, а також устаткування, що використовується в елітних ресторанах і супермаркетах та сучасне обладнання, яке використовується в спеціальних аналітичних лабораторіях контролю якості харчової сировини і готової харчової продукції

Другий додаток містить інформацію про впровадження результатів НДР професорсько - викладацького складу кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ в виробництво та навчальний процес. В додатку проаналізована діяльність наукової школи кафедри, наведена коротка інформація про роботу фахівців кафедри, що отримала Державну премію України в галузі науки і техніки, та дані щодо впровадження результатів НДР на потужних підприємствах України, Росії, Латвії. Крім того, додаток містить інформацію про особливості підготовки технологів на випусковій кафедрі, які полягають в інтеграції наукових розробок в навчальний процес і виробництво. Розглянуті інноваційні підходи в підготовці технологів.

Навчальний посібник у формі опорного конспекту лекцій з курсу включає 18 тем, які відповідають робочій програмі дисципліни. Лекції представлені у вигляді доступних для 1-го курсу схем, таблиць, стислих визначень, що розвиває творчий підхід та сприяє кращому засвоєнню теоретичного матеріалу.

Умовні позначення використані з метою допомоги студентам диференційованого підходу до вивчення дисципліни:

▣ – інформація для запам'ятовування;

! – визначення;

? – питання для самоконтролю.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ КОНСЕРВНОЇ ТА ПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ. ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ І ОВОЧІВ

Лекція №1

Тема: Характеристика плодоовочевої продукції консервної та переробної галузі, її класифікація за основними напрямками виробництва та асортимент

План лекції

1. Характеристика переробленої та консервованої плодоовочевої харчової продукції, її класифікація за основними напрямками виробництва та асортимент.
2. Біологічна та харчова цінність плодів і овочів, особливості їх хімічного складу.
3. Лікувальна та профілактична дія БАР плодів і овочів на організм людини.
4. Фізіологічні норми споживання плодів і овочів згідно з теорією раціонального та збалансованого харчування.
5. Переробка та консервування плодів і овочів та їх значення у виробництві продуктів харчування, напрямки розвитку.



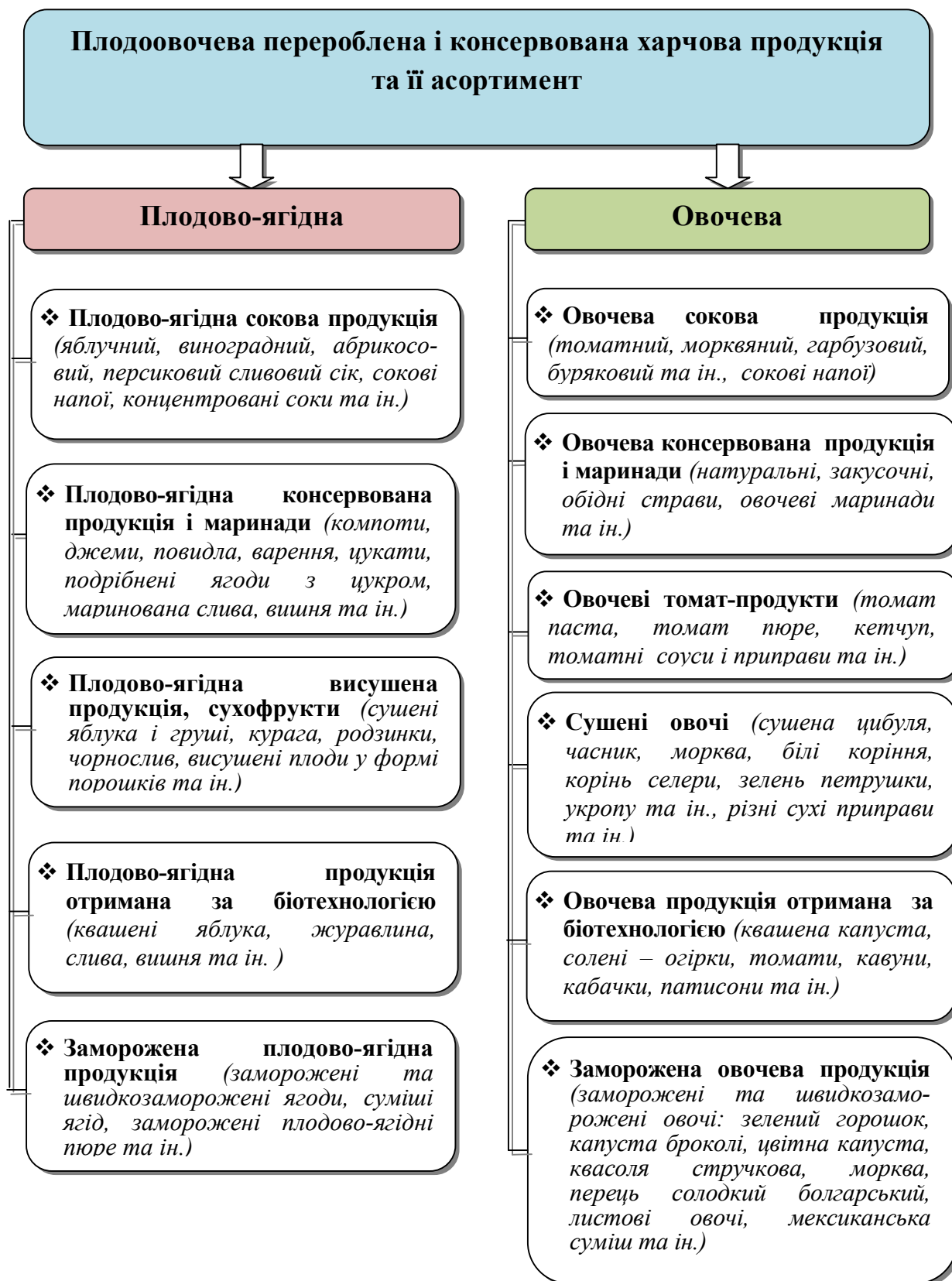
Література: [4-8; 16; 20-22].

Міні-лексикон: *плодоовочеві харчові продукти; переробка плодів і овочів; біологічно активні речовини; консервовані продукти; плодово-ягідні та овочеві соки; компоти; напівфабрикати; джеми та ін.; пюре; добавки в формі паст; добавки в формі порошків; сухофрукти; заморожені ягоди та овочі; томат-продукти.*

1. ***Характеристика переробленої та консервованої плодоовочевої харчової продукції , її класифікація за основними напрямками виробництва та асортимент***

Плоди, ягоди та овочі, а також харчові продукти із них та деякі консервовані продукти є основними постачальниками для організму людини вітамінів, каротиноїдів, фенольних сполук, хлорофілів, мінеральних речовин, пектинових речовин, клітковини, пребіотиків та інших БАР, які в організмі людини не синтезуються, а повинні потрапляти в нього кожний день з їжею.

Класифікація плодоовочевої переробленої і консервованої харчової продукції та її асортимент



2. Біологічна та харчова цінність плодів і овочів, особливості їх хімічного складу



Плоди і овочі – це унікальні продукти, які в своєму складі містять необхідний комплекс біологічно активних речовин і є незамінними продуктами для організму людини. Це натуральні джерела вітамінів, мінеральних, баластних речовин, природних фітонцидів, антиоксидантів та ін.



Біологічна цінність плодів і овочів визначається вмістом у них біологічно-активних речовин (БАР), які не синтезуються в організмі людини, а потрапляють лише з їжею.



Біологічно-активні речовини (БАР) – це такі речовини, які навіть в незначних кількостях (мікрограмах і міліграмах) позитивно впливають на організм людини і здійснюють фізіологічну або фармакологічну дію.

До таких речовин відносять: *вітаміни (вітамін С, А, Е, К, Р, РР,Н та ін.), натуральні пігменти (антоціани, хлорофіли, каротиноїди, флавоноїди), фенольні речовин, поліфенольні дубильні речовини, органічні кислоти, ароматичні та мінеральні речовини та ін.*



Плоди і овочі мають складний та різноманітний хімічний склад і відрізняються високим вмістом БАР, таких, як: аскорбінова кислота, фенольні сполуки, мінеральні речовини та ін. Вони мають невисоку енергетичну та харчову цінність і відрізняються високим вмістом вологи (води - 80...90%), низьку кількість білків, жирів, і містять вуглеводи у вигляді моносахаридів, дисахаридів та полісахаридів.



3. Лікувальна та профілактична дія основних БАР плодів і овочів на організм людини

Усі плоди і овочі мають лікувально-профілактичну дію. У всьому світі такі продукти вважаються **функціональними продуктами XXI сторіччя**. Медики і вчені наголошують, що свіжі плоди і овочі, а також консервовані продукти із них – це **функціональні оздоровчі продукти**.

Лікувально-профілактичні властивості свіжих плодів, овочів і консервованих продуктів із них

Підвищують захисні сили та адаптогенні властивості організму людини до впливу різних несприятливих чинників (інфекційних та простудних захворювань, стресів, малих доз радіації та ін.)

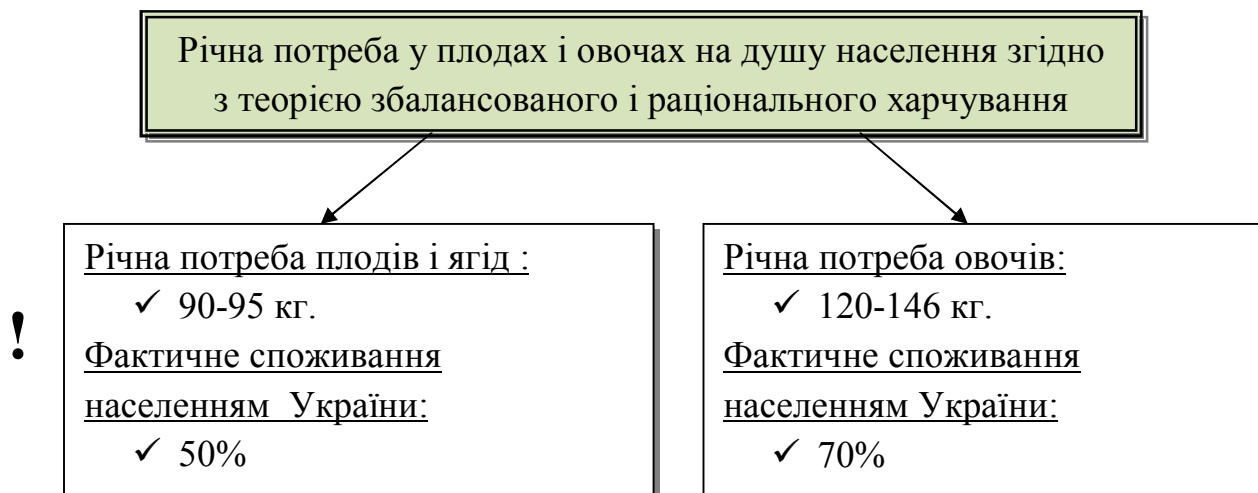
Зв'язують іони важких металів і радіонуклідів у кишково-шлунковому тракті людини і виводить їх із організму

Підвищують моторику шлунково-кишкового тракту людини

Антиоксидантна та детоксикуюча дія на організм людини

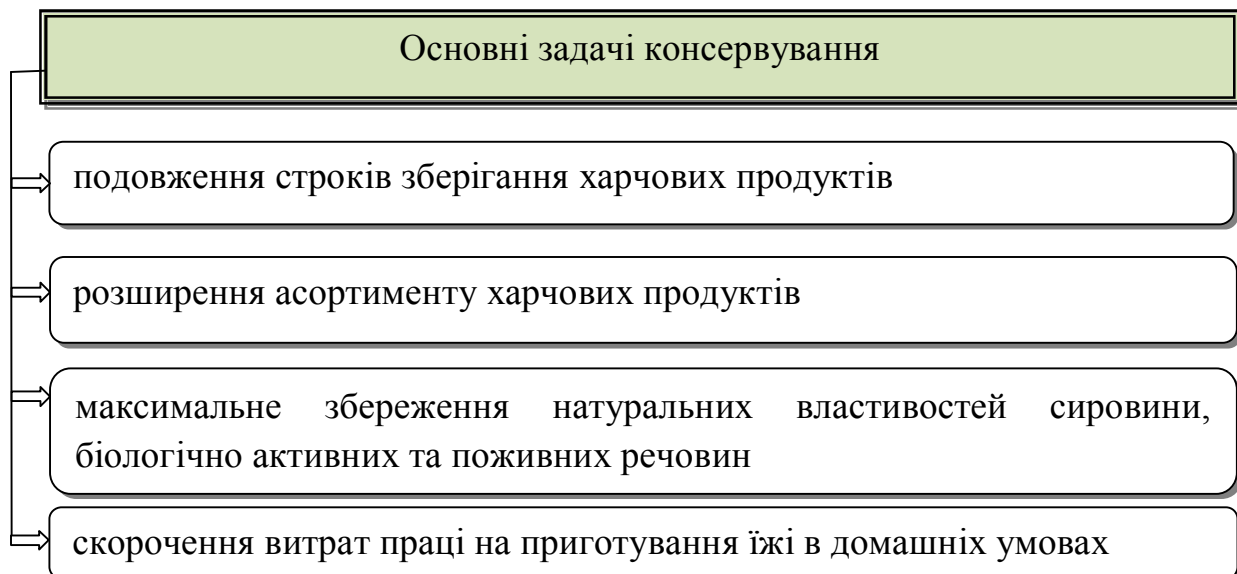
Деякі плоди та овочі мають протипухлинну дію, укріплюють судини серця та мозку та інш.

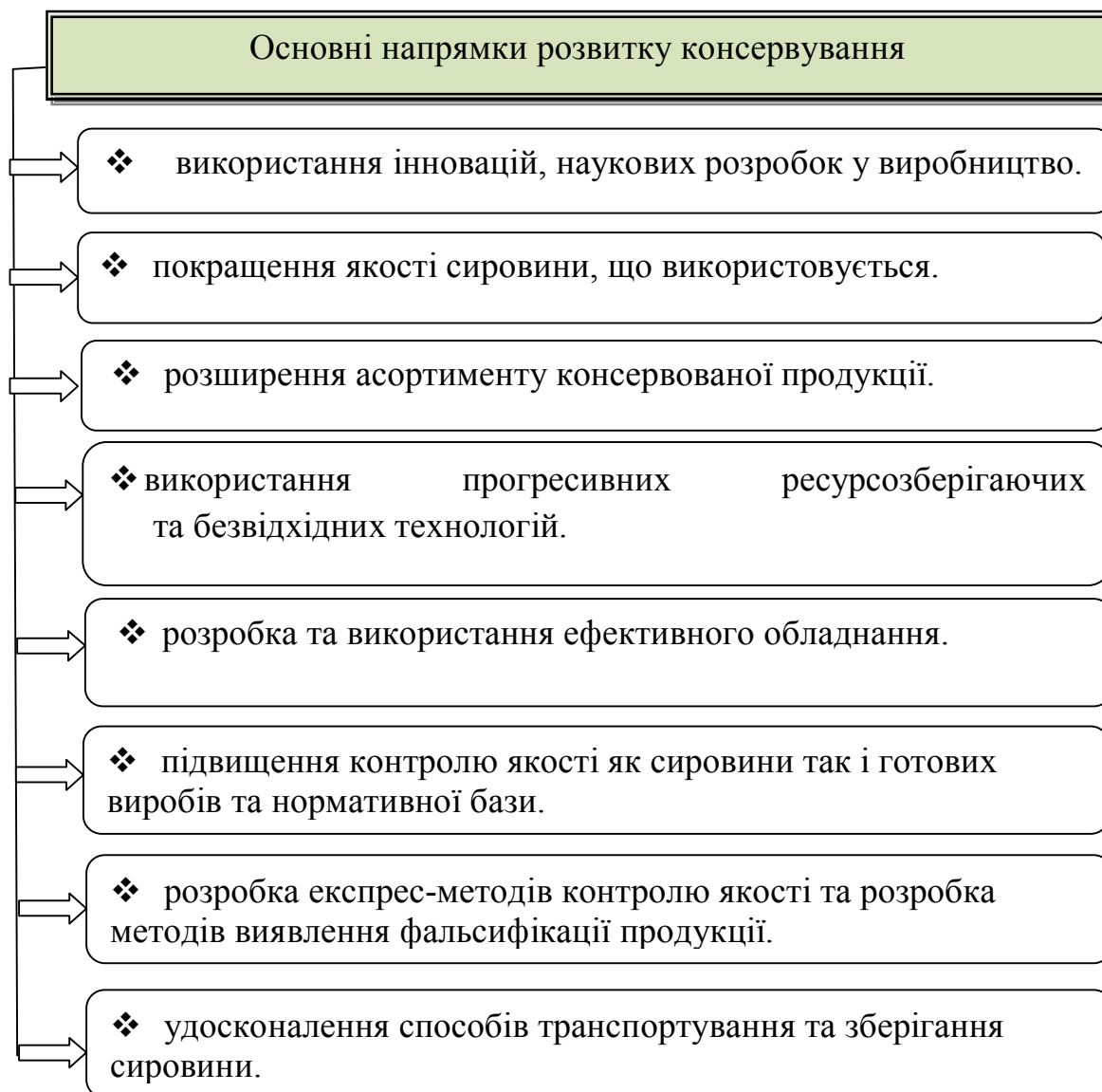
4. Фізіологічні норми споживання плодів і овочів згідно з теорією раціонального та збалансованого харчування



5. Консервування та його значення у виробництві продуктів харчування, напрями розвитку

! Консервування походить від латинського («conservare» – зберігати, берегти) – це спеціальна обробка харчових продуктів для подовження терміну зберігання та розширення асортименту. Консервування спрямоване на знищення мікрофлори та припинення біохімічних процесів, що відбуваються в харчових продуктах під дією ферментів. При консервуванні прагнуть отримати продукт високої харчової та біологічної цінності, засвоюваності з гарними смаковими властивостями.





? Питання для самоконтролю:

1. Характеристика консервної та плодоовочевої переробної галузі.
2. Класифікація консервної та плодоовочевої переробної за основними напрямками виробництва.
3. Асортимент консервованих продуктів.
4. Біологічна і харчова цінність плодів, ягід, овочів. Біологічно-активні речовини плодів, ягід, овочів.
5. Особливості хімічного складу плодів, ягід, овочів.
6. Лікувальна та профілактична дія основних біологічно-активних речовин плодів та овочів.
7. Фізіологічні норми споживання плодів та овочів на душу населення згідно з теорією раціонального і збалансованого харчування.
8. Консервування та його значення у виробництві продуктів харчування, напрямки розвитку.
9. Основні задачі консервування.
10. Основні напрямки розвитку технології консервування та розширення асортименту

Лекція № 2

Тема: Характеристика основних методів переробки плодів і овочів в консервовані продукти, їх класифікація

План лекції

1. Характеристика основних методів переробки плодів і овочів в консервовані продукти, їх класифікація
2. Характеристика фізичних методів переробки плодів і овочів та їх приклади
3. Характеристика хімічних методів
4. Характеристика фізико-хімічних методів при переробці плодів і овочів.
5. Характеристика біохімічних методів переробки плодів і овочів.
6. Характеристика комбінованих методів переробки плодів і овочів.
7. Інноваційні методи переробки та консервування плодів і овочів



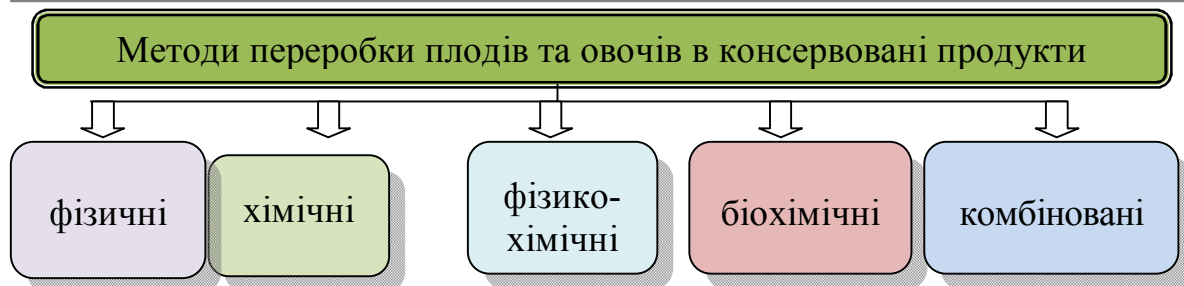
Література: [16; 20-22].

Міні-лексикон: переробка плодів і овочів; біотехнологічні методи переробки; хімічні методи; фізико-хімічні та фізичні методи консервування.

1. Характеристика основних методів переробки плодів і овочів в консервовані продукти, їх класифікація

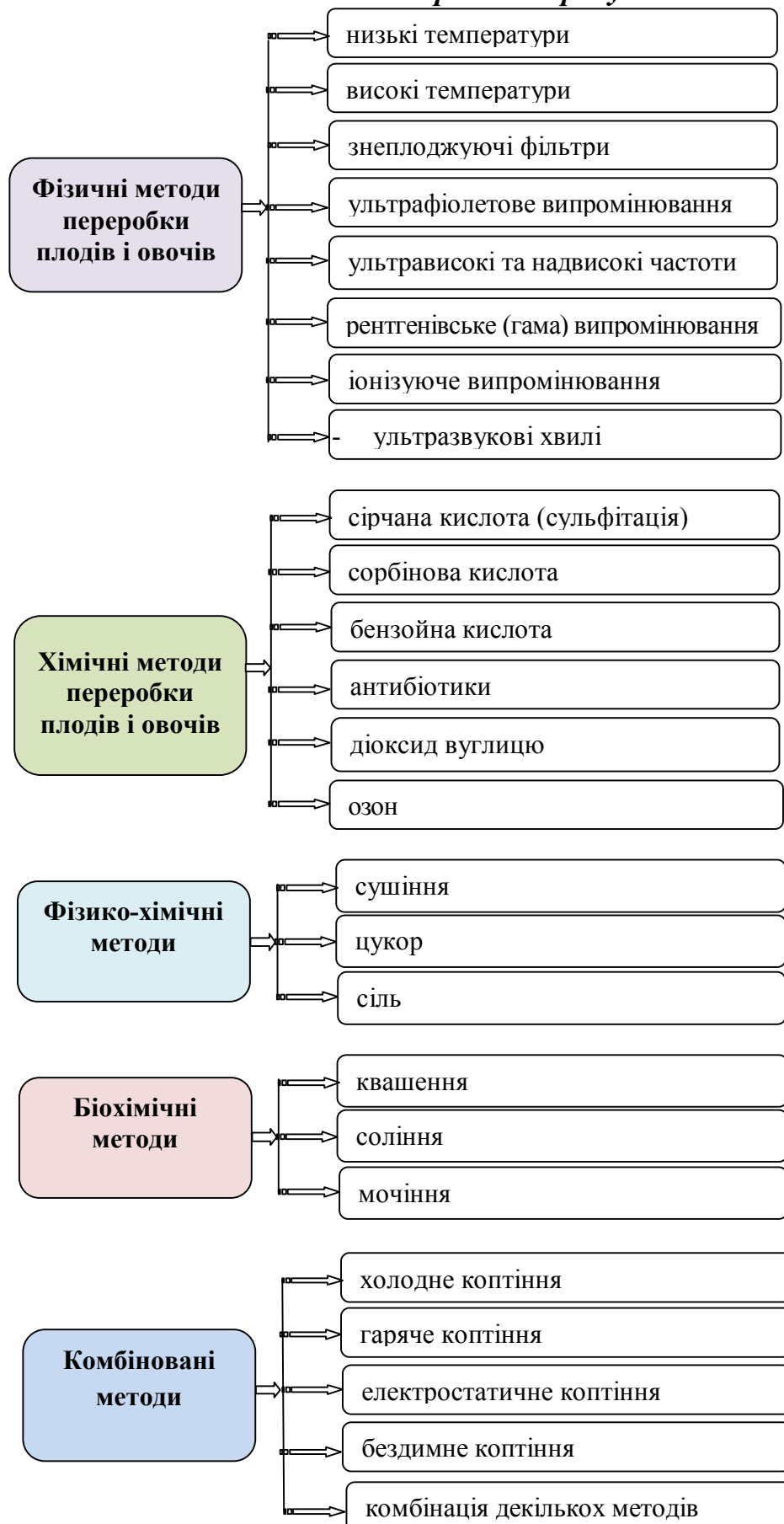
● **Консервування** – один із основних методів переробки та збереження рослинної сировини, який дозволяє подовжити строки зберігання харчових продуктів, розширити їх асортимент, максимально зберегти натуральні властивості сировини та вміст біологічно активних речовин, а також скоротити втрати часу на приготування їжі в домашніх умовах.

● Всі методи (способи) консервування поділяють на 5 основних груп



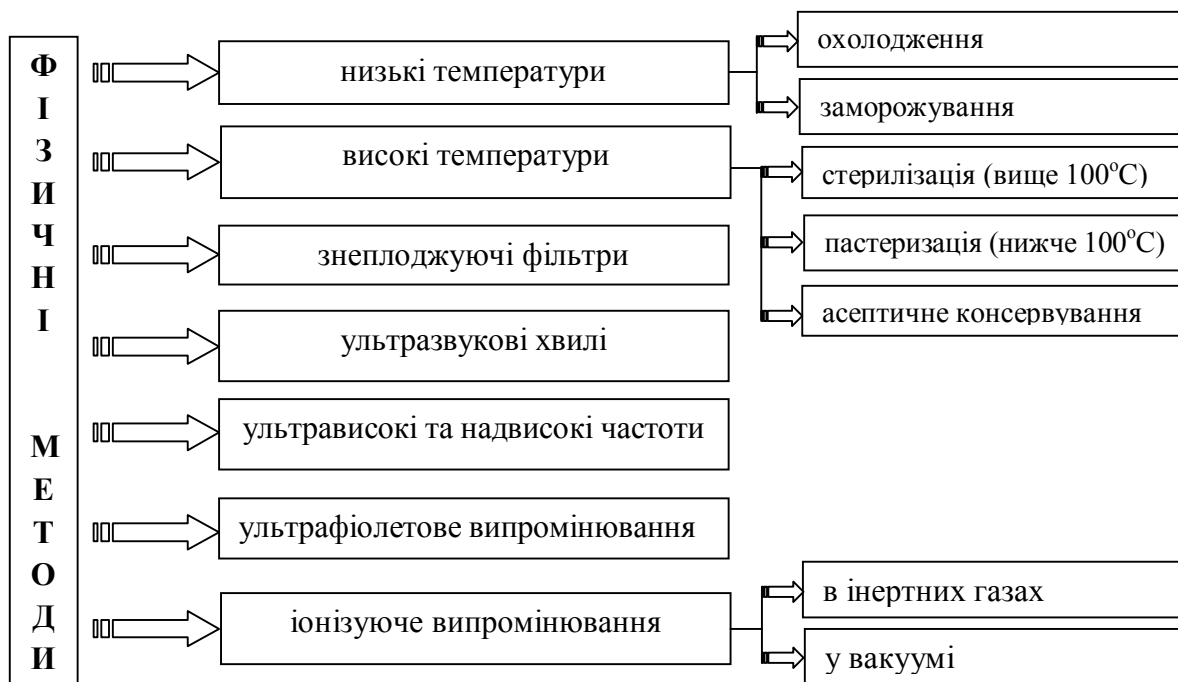
● В практиці переробка плодів і овочів в консервовані продукти найбільшого поширення набули методи, засновані на зміні температури (температурні методи), на створенні підвищеного осмотичного тиску (осмотичні методи) та на використанні корисної мікрофлори (біотехнологічні методи). Кожна з цих груп включає декілька видів та різновидів методів.

**Класифікація основних методів переробки плодів і овочів
в консервовані продукти**



2. Характеристика фізичних методів переробки плодів і овочів та їх приклади

В основі фізичних методів лежить використання високих і низьких температур, а також знепліднюючих фільтрів, іонізуючого випромінювання, струмів ультра високих частот (УВЧ) і надвисоких частот (НВЧ), ультрафіолетове та іонізуюче випромінювання.



Високі температури застосовують для зниження кількості мікрофлори та інактивації окислювальних ферментів харчових продуктів.



Іноді для подовження строків зберігання проводять багаторазову пастеризацію - **тиндалізацію**: тобто багаторазову теплову обробку продукту з інтервалами часу.



Пастеризація проводиться при температурі нижче 100 °С.

Мета обробки - інактивація ферментів і часткове знищення мікрофлори (вегетативні форми мікроорганізмів). Розрізняють дві форми пастеризації:

- короткочасна 85-90 °С протягом 0,5-1 хв.
- довготривала - при температурі близько 65 °С протягом 24-30 хв.



Стерилізація - це нагрівання харчових продуктів при температурі вище 100°С.

При цьому досягається повне знищення мікрофлори. Добре стерилізовані консерви можуть зберігатися при звичайних температурах протягом декількох років.

При стерилізації дещо знижується смакова й харчова цінність продуктів, тому що при цьому відбувається гідроліз білків, жирів, вуглеводів, руйнуються вітаміни, фенольні сполуки, антоціани, деякі амінокислоти (лізин, гістидин, аргінін) і ін.



Більш прогресивним є метод **асептичного консервування**. Суть його полягає в тому, що рідкі й пюреподібні харчові продукти піддають стерилізації шляхом короткочасного високотемпературного нагрівання, охолоджують, а потім фасують у стерильну тару й закупорюють в асептичних умовах.



Охолодженням називають обробку та зберігання харчових продуктів при температурах від 0 до 4°С, що близькі до криоскопічної, тобто до температури замерзання клітинного соку, що залежить від складу й концентрації сухих речовин.

Тривалість зберігання харчових продуктів в охолоджену стані залежить від виду продукту: молоко - 24 год, плоди й овочі - 6-10 діб. Охолоджене м'ясо й рибу можна зберігати до 20 діб при температурі від 0 до 1°С і відносної вологості повітря 85-90%.

При **заморожуванні** відбувається повна кристалізація рідкої фази та утворення льоду у продукті. Заморожування проводять до температури в продукті: - 18, - 20, -25°C . Цей спосіб застосовують для овочів, фруктів, ягід, а також для м'ясних і рибних продуктів, й ін.

Найбільше широко розповсюджене швидке шокове заморожування продуктів в інтенсивному потоці холодного повітря у флюїдизаційних швидкокоморозильних апаратах (частіше застосовується для дрібних ягід). Суть флюїдизації (псевдорозжиження). Через шар продукту знизу нагору з певною швидкістю продувається повітря. При цьому щільний шар продукту переходить у стан суспензії, часточки продукту інтенсивно перемішуються, нагадують киплячу рідину, тому такий шар іноді називають «киплячим».

Під час консервування продуктів за допомогою **знепліднюючих фільтрів** вдається одержати стерильні харчові продукти з максимальним збереженням у них вітамінів, кольору, смаку й аромату.

Суть методу консервування з використанням знепліднюючих фільтрів складається в пропуску продукту через фільтри з розміром отворів від 0,1 до 3 мкм, які мають настільки дрібні пори, що вони затримують мікроорганізми, які перебувають у ньому. Цим способом звільняють від мікроорганізмів прозорі соки, виноградні вина, пиво й

При консервуванні **іонізуючим випромінюванням** позитивний ефект одержують без підвищення температури. Тому консервування іонізуючою радіацією (довжина хвилі 60-400 нм) іноді називають холодною стерилізацією (або холодною пастеризацією).

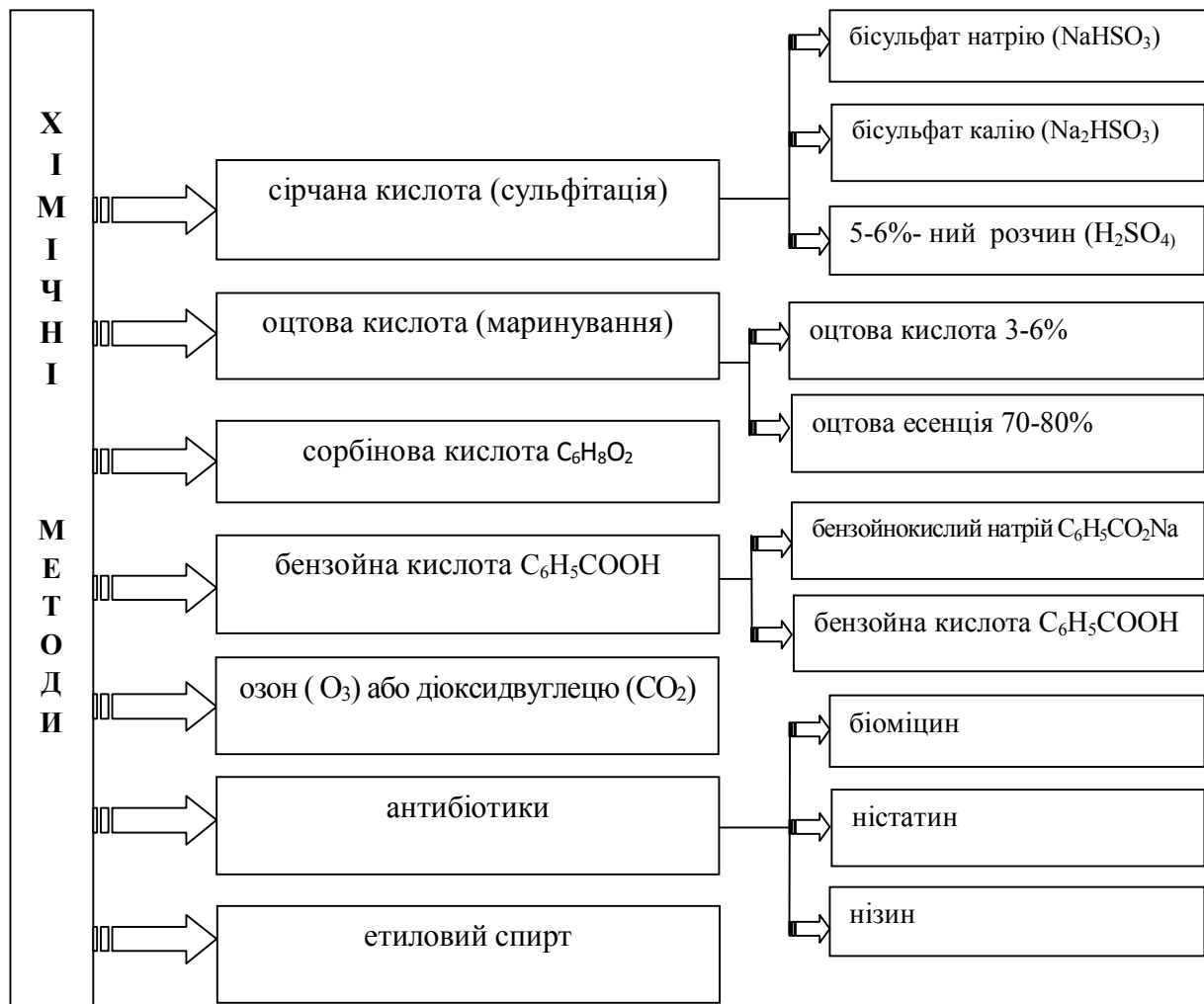
Для обробки харчових продуктів використовують рентгенівське випромінювання, γ -опромінення або потік прискорених електронів.

Механізм дії іонізуючого випромінювання заснований на іонізації молекул й атомів мікроорганізмів, у результаті чого знижуються їх нормальні біологічні функції й вони гинуть.

Консервування токами ультрависокої (УВЧ) і надвисокої (НВЧ) частоти. Сутність методу: під дією токів ультрависокої та надвисокої частот (коливання більш 20 кГц) у продуктів відбувається посилений рух заряджених часток, що призводить до підвищення температури продукту до 100°C і вище. Харчові продукти, які закупорені в герметичну тару й розміщені в зоні дії хвиль ультрависокої частоти, нагріваються до кипіння лише за 30-50 с.

3. Характеристика хімічних методів

Хімічні речовини, які використовуються для консервування харчових продуктів, повинні бути нешкідливими й не змінювати смак, колір продукту. Для консервування використовуються такі хімічні речовини: етиловий спирт, оцтова, сірчана, бензойна, сорбінова кислоти і її солі, деякі антибіотики та ін.



Оцтова кислота. Спосіб консервування шляхом додавання оцтової кислоти називають **маринуванням**. У концентраціях 1,2-1,8% оцтова кислота пригнічує у першу чергу життєдіяльність мікроорганізмів, які визивають гниття продукту.

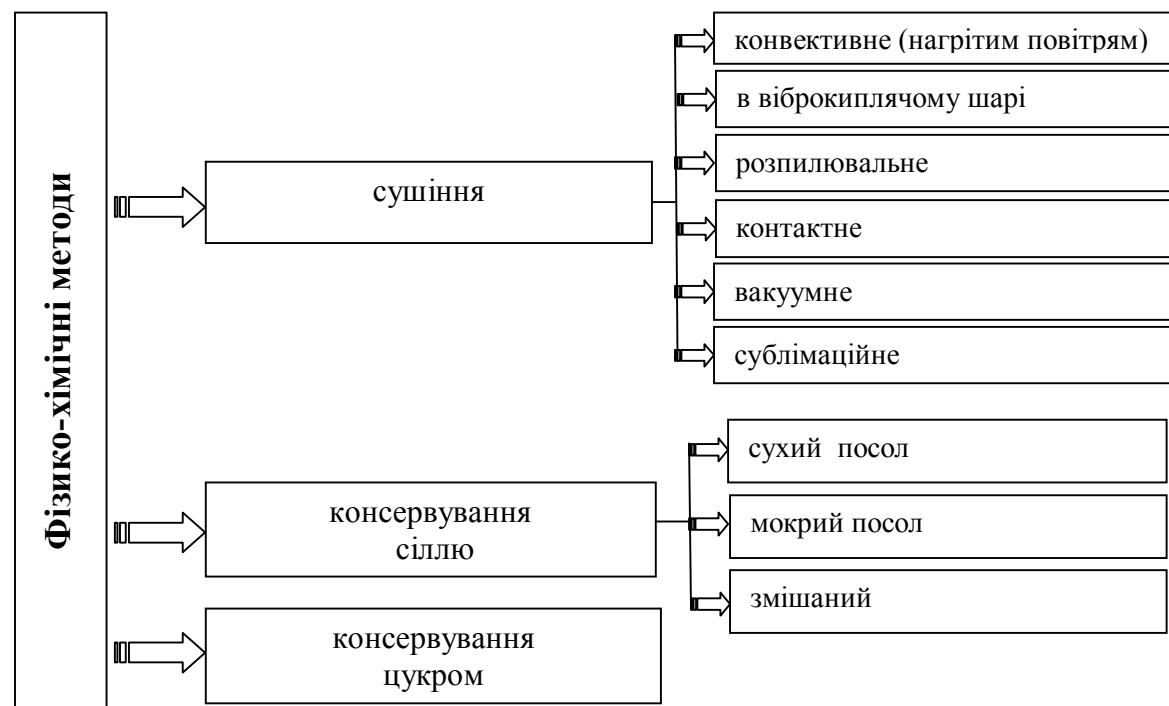
При виробництві маринуваних продуктів використовують столовий оцет, що містить 3-6% оцтової кислоти, або харчову оцтову есенцію із вмістом оцтової кислоти 70-80%.

Сірчана кислота. Консервування харчових продуктів сірчаною кислотою, її солями й сірчистим ангідридом називається *сульфітацією*. Сірчана кислота є потужним антисептиком, що пригнічує діяльність цвілі й бактерій. Ця кислота застосовується для консервування плодів, ягід, фруктових й овочевих напівфабрикатів.

Етиловий спирт використовують як консервант при виробництві плодово-ягідних соків-напівфабрикатів. При концентрації 12-16% етиловий спирт стримує розвиток, а при 18% повністю припиняє життєдіяльність мікрофлори.

Соки з концентрацією спирту 25-30% застосовують при виробництві ликеро-горільчаних виробів, а з концентрацією 16%-при виробництві безалкогольних напоїв.

4. Характеристика фізико-хімічних методів при переробці плодів і овочів



Сушіння (зневоднювання) проводиться з метою запобігання або вповільнення фізико-хімічних, біологічних або інших процесів, які впливають на зниження харчової цінності продуктів або призводять до їх псування. Сушіння використовують для збільшення строку зберігання плодів, овочів, грибів, молока, яєць, риби й інших продуктів. Більшість харчових продуктів сушать до вмісту **вологи 4-14%**, у результаті чого знижуються всі ферментативні процеси.

Сушені овочі і плоди це концентрати сухих біологічно активних та поживних речовин. За рахунок видалення із сировини значної кількості води в них 5-10 разів концентрується вміст сухих речовин, в тому числі БАР (вітамінів, поліфенолів та ін.). Зневоднення багатьох продуктів, які швидко псуються дозволяє їх зберігати тривалий час (до декількох років без застосування холоду та герметичної скляної тари).

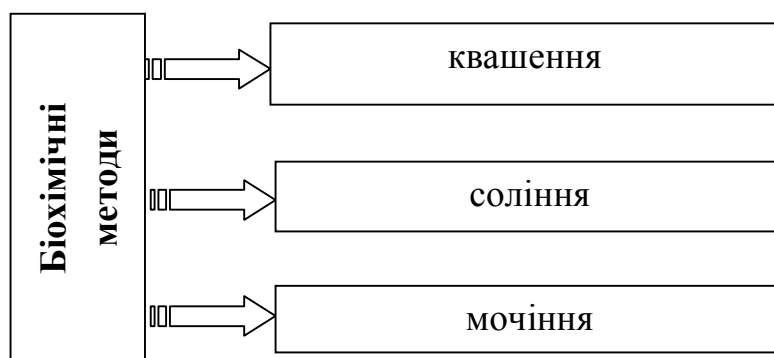
Сушені продукти мають значно меншу масу ніж свіжі, займають значно менший обсяг, мають більше високу енергетичну цінність у порівнянні зі свіжими або консервованими іншими способами продуктами. Це значною мірою полегшує їх транспортування й зберігання. Разом з тим у процесі сушіння частково втрачаються ароматичні речовини, окисляються вітаміни й деякі інші компоненти. Висушений продукт не можна використати без попередньої підготовки.

Консервування сіллю й цукром засноване на підвищенні осмотичного тиску середовища.

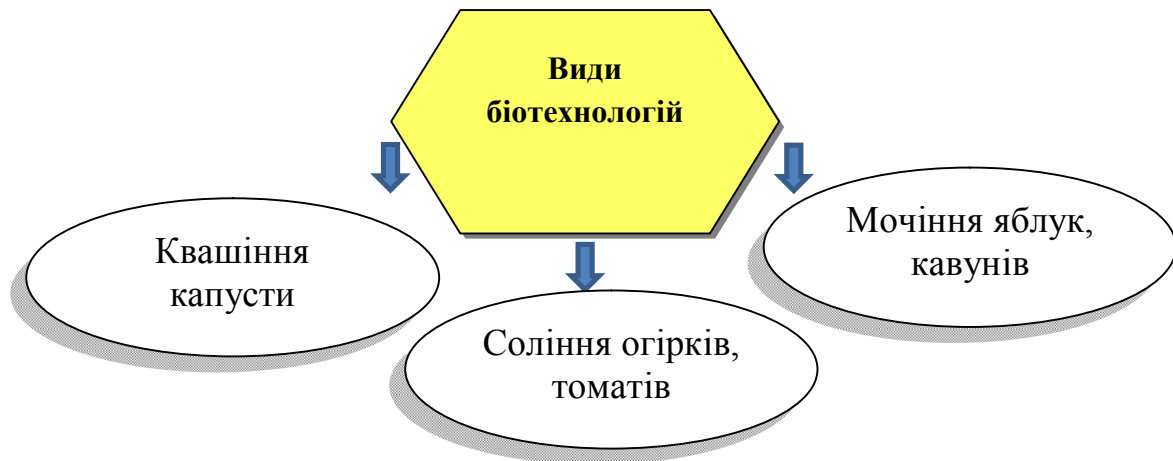
Поварену сіль у концентраціях 8-14% використовують для консервування риби, м'яса, овочів й інших продуктів.

Цукор у концентрації не менше 65% застосовують для консервування плодів та ягід, при виготовленні варення, джему, повидла, желе, сиропів й ін.

5. Характеристика біохімічних методів переробки плодів і овочів



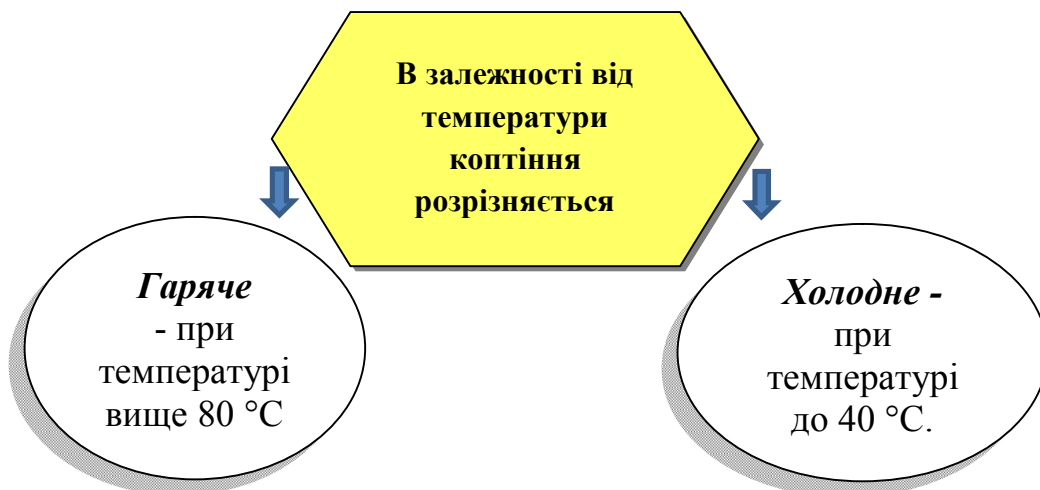
Біохімічні методи консервування - це консервування плодів, овочів і грибів молочною кислотою, що виходить у результаті зброжування (ферментативного бродіння) цукрів сировини під впливом молочнокислих бактерій.



Молочна кислота надає продукту специфічний смак і впливає на його зберігання. Одночасно з утворенням молочної кислоти у квашених овочах накопичується **етиловий спирт**, що також має консервуючу дію й поліпшує смак готового продукту. **Поварена сіль**, що використовується при солінні й квашенні в кількості 2-6% викликає плазмоліз рослинних клітин, що сприяє переходу в розсіл клітинного соку, у якому багато цукру, і в такий спосіб стимулюється процес бродіння (зброжування).

6. Характеристика комбінованих методів переробки плодів і овочів

До комбінованих методів консервування відносять **копчення**. **Копчення** - це спосіб обробки м'ясних або рибних продуктів димом. Найкращими технологічними властивостями відрізняється коптільний дим, що одержують при неповнім згорянні деревини листяних порід. Коптільні речовини диму мають бактерицидну дію, а також є гарними антиокислювачами й характеризуються специфічним ароматом і смаком.



Гаряче копчення застосовують при виготовленні варених ковбасних виробів, деяких рибних продуктів.

Холодне копчення використовують при виробництві сирокоччених виробів з м'яса й солоної риби.

Крім гарячого й холодного копчення в харчовій промисловості застосовують бездимне копчення.

Бездимне копчення полягає в тому, що рідкі копильні препарати вводять у продукт при засолі, або наносять на його поверхню розбризкуванням або розпиленням.

7. Інноваційні методи переробки та консервування плодів і овочів

До *інноваційних методів консервування* рослинної сировини відносять:

- криогенне шокове заморожування та низькотемпературне подрібнення плодів і овочів;
- нанотехнології дрібнодисперсних порошків із плодів і овочів;
- криогенні нанотехнології дрібнодисперсних порошків.

Одним із інноваційних методів консервування є криогенне «шокове» заморожування та низькотемпературне подрібнення плодів і овочів. Основною перевагою цього способу є висока швидкість заморожування за 4...30 хв, повна інактивація ферментів та збереження всіх біологічно активних речовин таких як, вітаміни, ароматичні речовини, барвні речовини та ін. Криогенне подрібнення замороженої сировини дозволяє зберегти всі біологічно активні речовини, смакові якості, колір, аромат та запах вихідної сировини, а також отримати продукт у наноструктурованій формі, що в декілька разів перевищує відомі аналоги.

Нанотехнології дрібнодисперсних порошків із плодів і овочів

Дрібнодисперсне подрібнення дає можливість маніпулювати з матерією (рослинною сировиною) на молекулярному рівні та дає можливість отримати порошок у наноструктурованій формі – біологічно активні речовини у вільній формі з розміром молекул близько одного нанометра, які вивільнені із скритої форми – зв'язаних комплексів БАР з біополімерами (целюлозою, білком, пектиновими речовинами та ін.) у вільну форму.

Кріогенні нанотехнології дрібнодисперсних порошків

На кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока розроблені кріогенні технології наноструктурованих порошків із плодів, овочів і ягід, які відрізняються від традиційних використанням сублимаційного або вакуумного сушіння та кріогенного дрібнодисперсного подрібнення, яке супроводжується процесами механодеструкції та механоактивації, що дозволяє не тільки вивільнити всі БАП, а й дозволяє їх частині (до 50% і більше) перейти із зв'язаного стану з біополімерами у вільний, тобто його вміст в кінцевому продукті становить у 1,5...3 рази більше ніж у вихідній сировині.

? Питання для самоконтролю:

1. Що таке переробка та консервування? Що лежить в основі переробки та консервування?
2. Надати характеристику основних методів консервування харчових продуктів.
3. Характеристика фізичних методів переробки та консервування.
4. Характеристика пастеризації, стерилізації та асептичного консервування плодів та овочів, їх основні параметри.
5. Характеристика методів консервування низькими температурами: охолодження та заморожування.
6. Хімічні методи консервування: сірчана, сорбінова, бензойна кислота, антибіотики, їх характеристика.
7. Характеристика фізико-хімічних методів консервування.
8. Які методи консервування відносяться до біохімічних, їх характеристика та параметри.
9. На чому базується квашення, соління та мочіння плодів та овочів, навести приклади.
10. Характеристика комбінованих методів консервування.
11. Прогресивні методи переробки і консервування плодів і овочів, їх особливості.
12. Інноваційні методи консервування, їх сутність.
13. Кріогенне шокове заморожування та низькотемпературне подрібнення, його сутність
14. Кріогенні та нанотехнології дрібнодисперсних порошків із плодів і овочів, їх сутність.

Лекція №3

Тема: Характеристика плодів і овочів, класифікація, особливості хімічного складу, лікувально-профілактична дія

План лекції

1. Характеристика плодів і овочів, їх класифікація.
2. Особливості хімічного складу плодів і овочів їх лікувально-профілактична дія. Біологічно активні та поживні речовини, вода, мінеральні речовини (макро та мікроелементи) плодів і овочів.
3. Вітаміни плодів і овочів: водорозчинні та жиророзчинні.



Література: [4-8; 10; 15; 20]

Міні-лексикон: хімічні речовини, речовини первинного та вторинного синтезу, вільна та зв'язана волога, сухі речовини, мінеральні речовини, біологічно активні речовини, макро- та мікроелементи, водорозчинні та жиророзчинні вітаміни.

1. Характеристика плодів і овочів, їх класифікація

Плоди і овочі - це унікальні харчові продукти, які укріплюють судини серця і мозку та захисні сили організму, виводять іони важких металів, тобто володіють детоксикуючими властивостями. Це зв'язано з їх хімічним складом.

Плоди і овочі відіграють винятково важливу роль у харчуванні людини, постачаючи в організм усі необхідні речовини: вуглеводи, водо- та жиророзчинні вітаміни, мінеральні речовини, а також каротиноїди, хлорофіли, фенольні сполуки, дубильні речовини, ароматичні речовини, які сприяють укріпленню імунітету та повинні надходити в організм людини кожен день цілий рік.

Міжнародна організація охорони здоров'я ФАО/ВООЗ розробила рекомендації щодо добових раціонів харчування, у відповідності до яких раціон харчування повинен на 70 % складатися із рослинної сировини та продуктів її переробки.

В Україні в теперішній час потреба у плодах задовольняється лише на 50 %, в овочах на - 70%, а потреба у вітамінах і інших БАР – на 50 %.

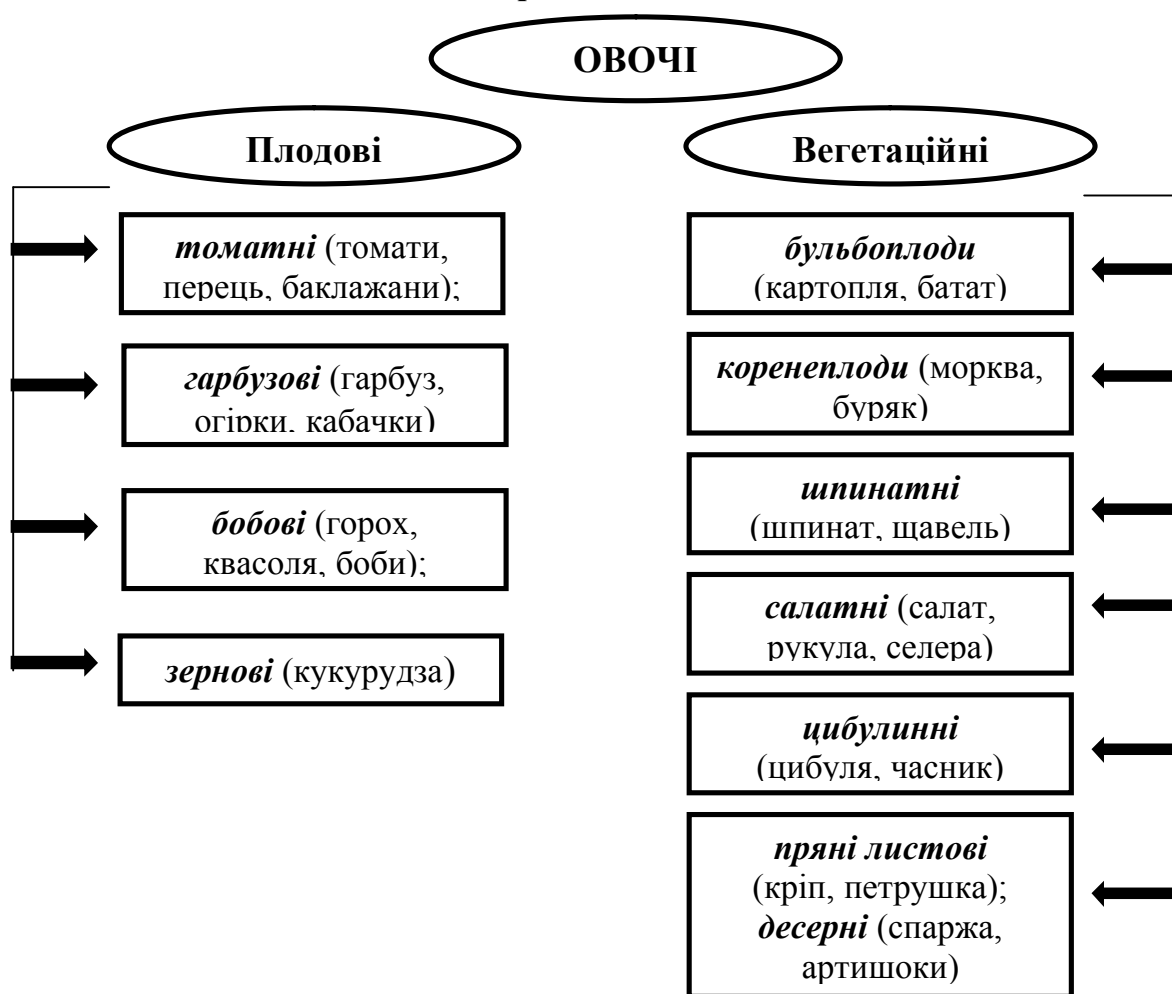
Населення Японії, США, країнах Західної Європи має саму вищу середню тривалість життя (87 років), за рахунок включення в їх раціони харчування достатньої кількості свіжих яскраво забарвлених плодів та овочів та фрешів (свіжевіджатих соків) з них.

Плоди і овочі мають велике значення у забезпеченні організму людини вуглеводами, вітамінами та іншими БАР (мінеральними речовинами, фенольними сполуками та ін.). Вони містять багато біологічно активних речовин, а також є джерелом харчових волокон, необхідних людині для нормального функціонування шлунково-кишкового тракту. Споживні властивості плодово-овочевої продукції зумовлені їх енергетичною, біологічною, фізіологічною, лікувально-профілактичною, органолептичною цінністю, структурно-механічними особливостями, а також якістю і нешкідливістю.

Класифікація свіжих плодів



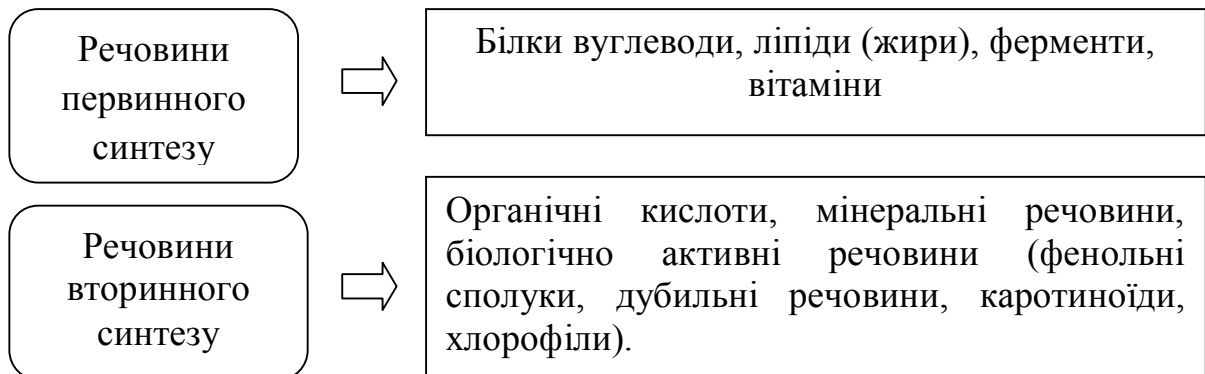
Класифікація свіжих овочів



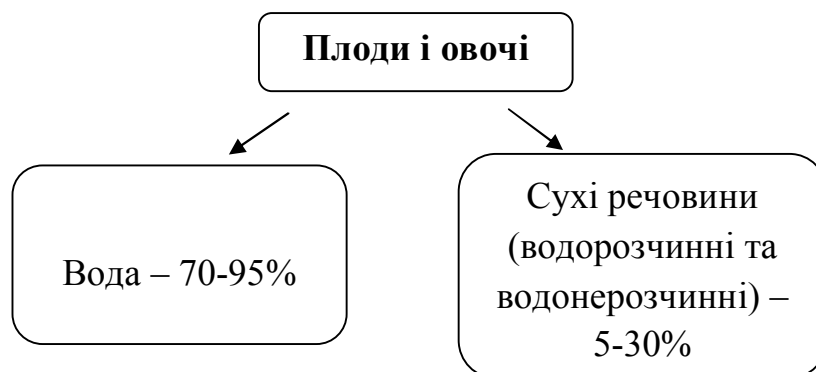
2. Особливості хімічного складу плодів і овочів їх лікувально-профілактична дія. Біологічно активні та поживні речовини, вода, мінеральні речовини (макро- та мікроелементи) плодів і овочів

До числа **біологічно активних речовин**, які підвищують імунітет і володіють антиоксидантною дією відносять, перш за все, всі **вітаміни**, особливо **антиоксидантного ряду** (вітамін С, каротин, вітамін Е), **вітаміни групи В**, а також **фенольні сполуки з Р-вітамінною** і антиоксидантною активністю (**катехіни, флавоноли, антоціани, оксикоричні кислоти та ін.**), **дубильні, мінеральні речовини** (особливо селен, цинк, залізо, йод, калій, кальцій і ін.), **хлорофіл (a і b)**, **терпеноїди, ефірні олії, смоли, глікозиди з адаптогенною дією, поліненасичені жирні кислоти, незамінні амінокислоти** (особливо сірковмісні), **повноцінні білки, баластні речовини** (харчові волокна, пектин), **ферментовані продукти харчування** і ін. Джерелами цих речовин є, в основному, **продукти рослинного походження** (фрукти, ягоди, овочі, квіткова пильця), **дикорослі ягоди, лікарсько-технічна рослинна сировина.**

У рослинній сировині містяться речовини первинного та вторинного синтезу.



! Хімічний склад плодів і овочів змінюється в процесі росту, зберігання, досягання і залежить від виду, помологічного, ботанічного, ампелографічного сорту, агротехнічних засобів, строків збирання і зберігання та інших факторів.



■ **Вміст води (або показник води) є одним із найважливіших показників якості харчових продуктів**

! Вода впливає на біохімічні процеси, що відбуваються у овочах і плодах, їх якість, здатність до зберігання. Достатній вміст води в тканинах овочів і плодів сприяє нормальному, інтенсивному перебігу біохімічних та фізичних процесів. Нестача води призводить до порушення цих процесів, внаслідок чого плоди в'януть і втрачають товарний вигляд. У воді розчиняється багато поживних речовин, що підвищує засвоюваність овочів та плодів. Вода знаходиться в основному у вільному стані (80-90%) і тому це негативно впливає при зберіганні і позитивно при засвоюванні.

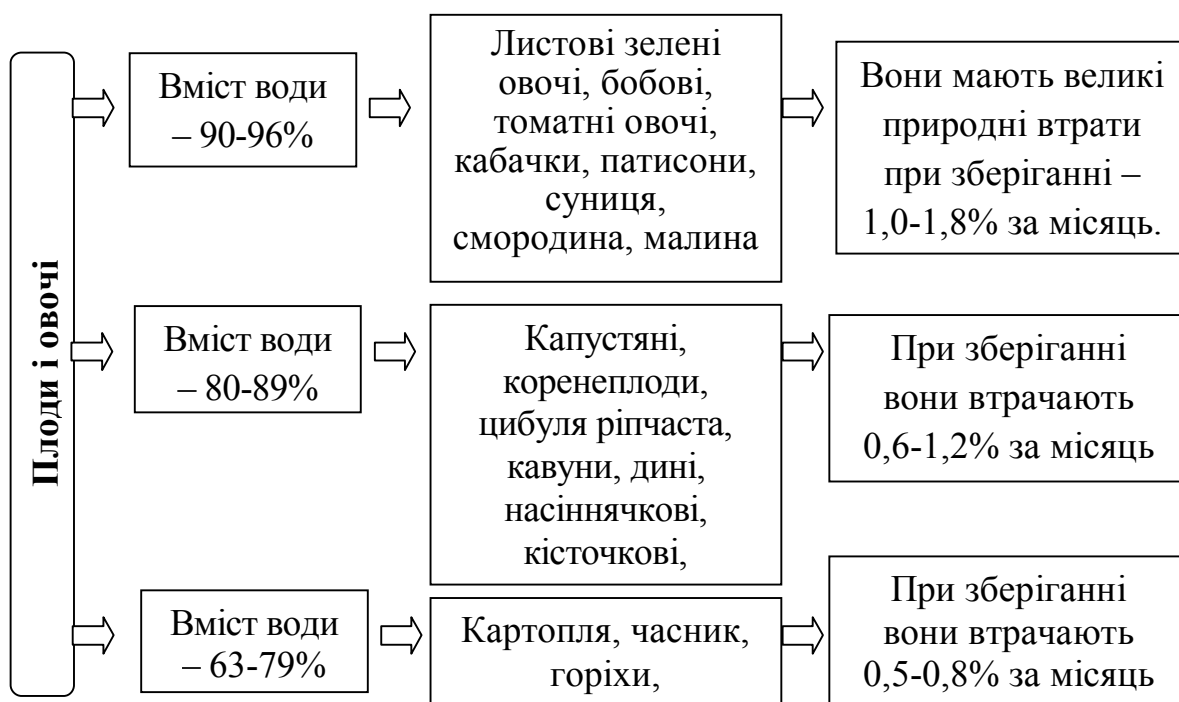
!

В плодах і овочах вода знаходиться у *вільному і зв'язаному* стані. **Вільна вода** разом з розчиненими в ній речовинами входить до складу клітинного соку і легко видаляється при зневоднюванні. **Зв'язана вода** – це вода, що утримується часточками колоїдів та іонами молекул.

!

Відповідно до вмісту води овочі і плоди поділяють на три групи.

Класифікація плодів і овочів



!

Крім води, природні втрати під час зберігання плодів та овочів зумовлені також витратами сухих речовин на дихання.

●

Плоди і овочі є джерелом мінеральних речовин у харчуванні людини. Мінеральні речовини містяться у всіх органах і тканинах людини. Вони беруть участь у водно-сольовому та кислотно-лужному обміні, утворенні кісткового скелету, процесах кровотворення, є складовими частинами ряду вітамінів, ферментів і гормонів.

!

Усі мінеральні речовини залежно від вмісту в організмі й потреби в них поділяють на **макро- і мікроелементи**. Потребу в макроелементах (натрій, калій, кальцій, магній, фосфор, хлор, сірка та ін.) визначають у грамах, а в мікроелементах (залізо, кобальт, цинк, йод, фтор, мідь, марганець та ін.) – у міліграмах або мікрограмах на добу.

Мінеральні речовини у плодах і овочах перебувають у формі, яка легко засвоюється організмом людини. Вміст мінеральних речовин у плодах і овочах визначаються за кількістю золи, що утворюється після їх спалювання. Він коливається від 0,2 до 2,3 %. Із овочів найбільше золи дають кріп (2,3%) і шпинат (1,8%).

3. Вітаміни плодів і овочів: водорозчинні та жиророзчинні

● **Плоди і овочі є джерелом натуральних вітамінів для організму людини.** Вітаміни – це біологічно активні речовини, які виконують функції каталізаторів, біорегуляторів процесів, які проходять у живих організмах. Вони проявляють імунomodуючі, антиоксидантні, регуляторні властивості.

Вітаміни – це група органічних речовин різної хімічної будови, які відрізняються за біологічною активністю.



Серед вітамінів особливе місце займає **вітамін С** (аскорбінова кислота) – один з відоміших вітамінів, який підвищує захисні властивості організму до впливу різних несприятливих факторів навколишнього середовища.

Вітамін С (аскорбінова кислота) – один із найсильніших антиоксидантів, які здібні зв'язувати велику кількість вільних радикалів. Дефіцит аскорбінової кислоти в організмі людини призводить значного зниження захисних сил, тобто імунітету.

! **Вітамін С** бере участь у процесах обміну речовин як переносник водню, легко перетворюючись із гідро форми в дегідроформу (дегідроаскорбінову кислоту). Цей процес оборотний і обидві форми фізіологічно активні. Аскорбінова кислота запобігає захворюванню на цингу, сприяє окисленню холестерину, зміцненню імунної системи організму.

Вітамін С (за даними ФАО/ВООЗ) – служить критерієм оцінки якості продуктів при переробці плодів і овочів.

Вміст аскорбінової кислоти в плодах і овочах

| № з/п | Найменування овочів | Вміст вітаміну С, мг/100 г | Найменування плодів | Вміст вітаміну С, мг/100 г |
|-------|--------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1 | Перець червоний солодкий | 250...300 | Чорна смородина | 250...300 |
| 2 | Зелень петрушки | 150...200 | Полуниця | 60...70 |
| 3 | Зелень кропу | 100...150 | Лимон | 40...50 |
| 4 | Капуста білоголова | 50...60 | Малина | 25...30 |
| 5 | Картопля | 20...25 | Яблуко | 10...20 |

Вітамін С є нестійким і легко руйнується внаслідок окислення, особливо у лужному середовищі та в присутності повітря, при нагріванні, сушінні, на світлі. Окислення прискорюється в присутності заліза, міді, а також при участі окислювальних ферментів, зокрема, при подрібненні сировини, яке сприяє вивільненню ферментів.

! Для зниження втрат вітаміну С при консервуванні сировину бланшують, обробляють під вакуумом, короткочасно стерилізують струмами високої частоти, сульфітують. При заморожуванні і зберіганні плодів та овочів при низькій температурі забезпечується збереження близько 90% вітаміну С.

● **Вітамін А (ретинол)** впливає на ріст організму, зорову функцію ока, міститься в плодах і овочах у вигляді провітамінна – каротиноїдів. з кількох ізомерів каротину λ , β , γ фізіологічну активність має β -каротин, на який багаті помаранчеві та червоні плоди та овочі (морква, абрикоси, томати, гарбуз), а також зелень петрушки, кропу, зелений горошок, шпинат та ін.

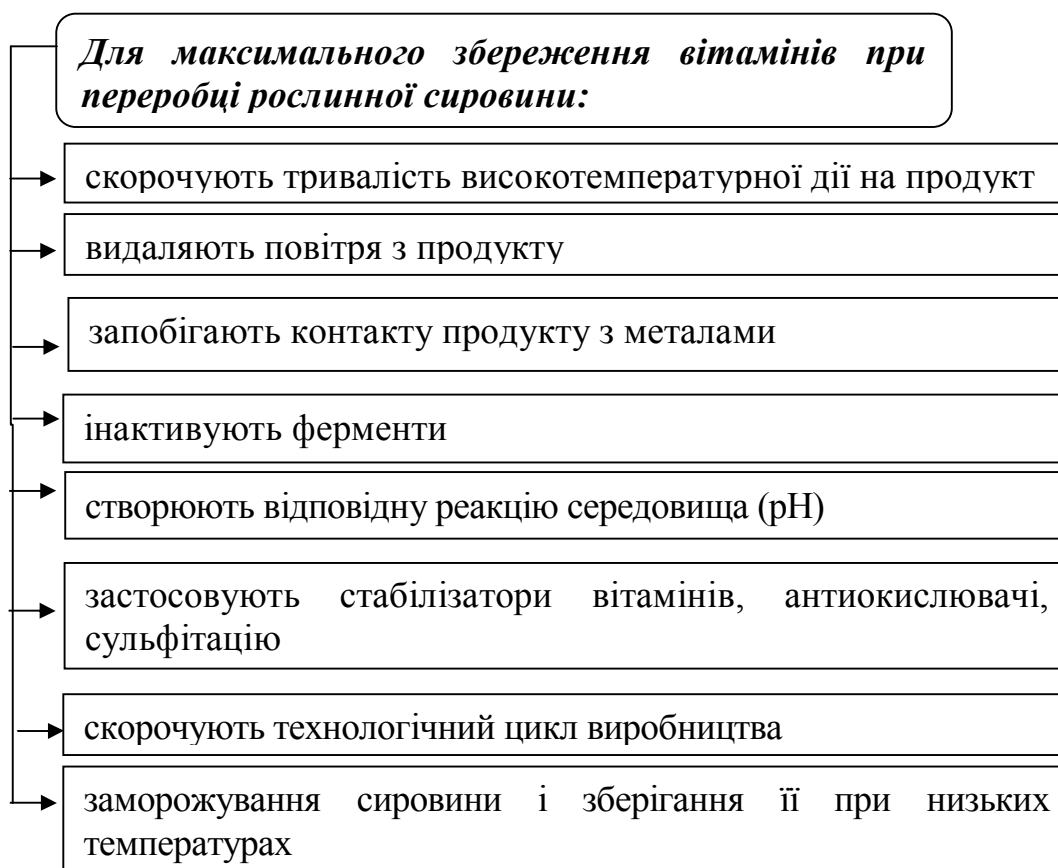
В організмі людини з однією молекули β -каротину утворюється дві молекули вітаміну А. Вітамінні властивості каротину обумовлені наявністю в його молекулі бета-іонового кільця та великою кількістю ненасичених зв'язків.



При консервуванні плодів і овочів ***β-каротин*** порівняно ***термостійкий***, однак чутливий до окислення, особливо при нагріванні і дії світла; нестійкий у кислому середовищі. Оскільки β-каротин не розчиняється у воді, то він практично не втрачається при митті та бланшуванні сировини.

При переробці та консервуванні плодів і овочів втрачається від 20 до 80 % біологічно активних речовин, особливо вітаміну С. В сухофруктах залишається лише 5 % вітаміну С. Під час виробництва повидла або джему, в готовому продукті вміст вітаміну С складає 0,02-0,03 % , тобто сліди.

Фактори, що враховують при переробці рослинної сировини та які впливають на збереження вітаміну С



? Питання для самоконтролю:

1. Хімічні речовини, що містяться в рослинній сировині, їх класифікація.
2. Характеристика речовин первинного та вторинного синтезу.
3. Який вміст води в плодах та овочах. Вільна та зв'язана вода у плодах та овочах, їх відмінність.
4. До чого призводить нестача води в плодах та овочах.
5. Хімічний склад плодів та овочів.

6. Від чого залежить хімічний склад плодів та овочів.
7. Характеристика мінеральних речовин. Макро- та мікроелементи, їх вміст у плодах та овочах.
8. Характеристика водорозчинних та жиророзчинних вітамінів, вміст їх у плодах та овочах.
9. Заходи для максимального збереження вітамінів при переробці рослинної сировини.

Лекція №4

Тема: Особливості хімічного складу плодів і овочів. Класифікація та функції ферментів, фенольних сполук, пігментів плодів і овочів

План лекції

1. Ферменти плодів і овочів, їх класифікація, каталітичні функції.
2. Низькомолекулярні фенольні сполуки та поліфеноли плодів і овочів, їх фізіологічна та лікувально-профілактична дія.
3. Пігменти плодів і овочів (каротиноїди, хлорофіли а і b, антоціани), особливості їх хімбудови та лікувально-профілактичні властивості.
4. Фактори, що впливають на пігменти при переробці плодів і овочів та зберіганні готової продукції.



Література:[4-7, 22]

Міні-лексикон: біологічно активні речовини, ферменти, пероксидаза, поліфелоксидаза, аскорбіноксидаза, каталітична функція, низькомолекулярні фенольні сполуки, флаваноїди, дубильні речовини, каротиноїди, хлорофіли а і b, антоціани.

1. Ферменти плодів і овочів, їх класифікація, каталітичні функції



Ферменти являють собою біологічні каталізатори, які регулюють життєві процеси в живих організмах. Нарівні з білком до складу багатьох ферментів входить небілкова частина (коферменти). Коферментами також є багато вітамінів С, В₁, В₂, В₆, Е та ін.

У плодах і овочах містяться ферменти, які відіграють **позитивну роль**, наприклад **при досяганні плодів**. Проте є й такі, що при зберіганні та переробці сировини можуть бути причиною погіршення якості або псування продукту, руйнування вітамінів.

Класифікація ферментів

За типом реакцій, що каталізують, ферменти поділяються на 6 класів згідно з ієрархічною класифікацією ферментів

Оксидоредуктази — ферменти, що каталізують окислення або відновлення. Приклад: каталаза, алкогольдегідрогеназа

Трансферази — ферменти, що каталізують перенесення хімічних груп з однієї молекули субстрата на іншу. Серед трансфераз особливо виділяють кінази, що переносять фосфатну групу, як правило, з молекули АТФ.

Гідролази — ферменти, що каталізують гідроліз хімічних зв'язків. Приклад: естерази, пепсин, трипсин, амілаза, ліпопротеїнліпаза.

Ліази — ферменти, що каталізують розрив хімічних зв'язків без гідролізу з утворенням подвійного зв'язку в одному з продуктів.

Ізомерази — ферменти, що каталізують структурні або геометричні зміни в молекулі субстрату.

Лігази — ферменти, що каталізують утворення хімічних зв'язків між субстратами за рахунок гідролізу АТФ. Приклад: ДНК-полімераза.



Окислювальні ферменти (аскорбіноксидаза, поліфенолоксидаза, пероксидаза та ін.) у рослинній сировині діють як антивітаміни для аскорбінової кислоти, особливо при подрібненні сировини. Тому, щоб зберегти вітаміни рослинної сировини її піддають різним видам обробки (бланшування, обробка кислотами, сіллю, лугом та ін.), при цьому інактивуються окислювальні ферменти.



Населення Японії, США, країнах Західної Європи має саму вищу середню тривалість життя, за рахунок включення в їх раціони харчування достатньої кількості свіжих яскраво забарвлених плодів та овочів та фрешів (свіжевіджатих соків) з них.

Фермент поліфенолоксидаза діє на поліфеноли, тирозин, внаслідок чого утворюються темно забарвлені сполуки, продукт темнішає. (Наприклад при нарізанні яблук, картоплі)



Каталітичну активність ферментів, яка призводить до погіршення якості продукту, необхідно пригнічувати, застосовуючи при цьому різні технологічні заходи (нагрівання, зміну рН та ін.)

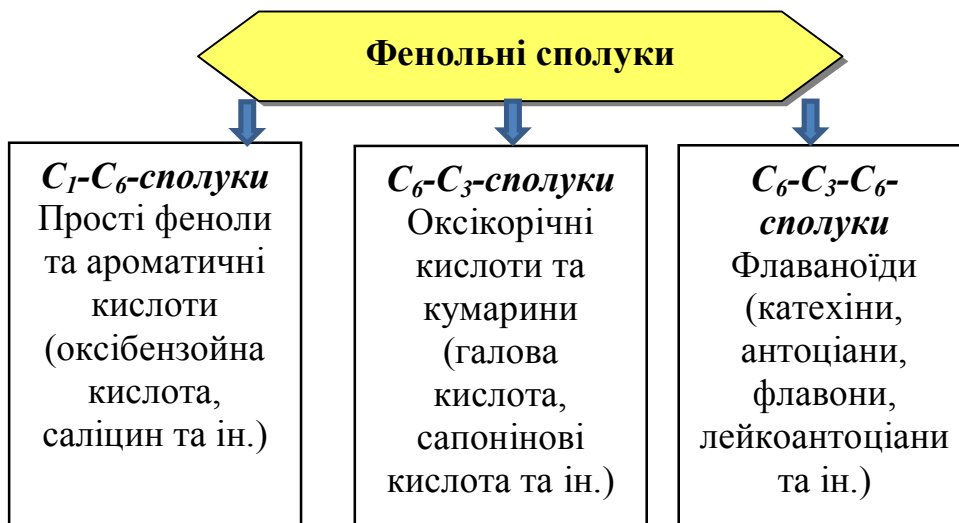
! На кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока поставлено методику визначення ферментів: поліфенолооксидази та пероксидази у плодоовочевій сировині та продуктів переробки з неї. Метод засновано на здібності хінонів окислювати аскорбінову кислоту.

2. Низькомолекулярні фенольні сполуки та поліфеноли плодів і овочів, їх фізіологічна та лікувально-профілактична дія

! Плоди і овочі відрізняються високим вмістом та великим розмаїттям низькомолекулярних фенольних сполук. Фенольними сполуками називаються речовини, які містять у своїй молекулі ароматичне (бензольне) кільце, яке має одну, дві або більш гідроксильних груп, бокові ланцюги із 1-3 вуглеродних атомів, що циклізуються з бензольних кільцем в більш складні сполуки.

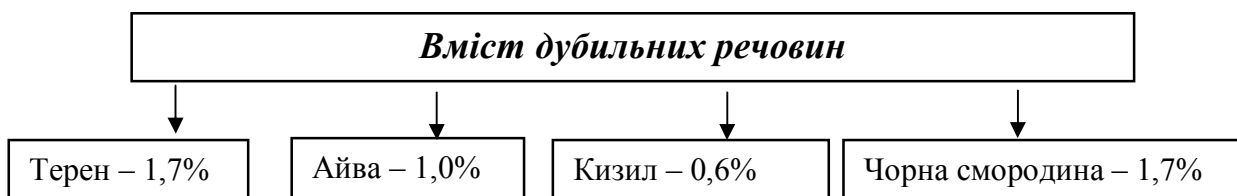
● Всі фенольні сполуки в рослинній сировині синтезуються на основі фенолу. Прості феноли містять одну, дві або три гідроксильні групи.

Класифікація фенольних сполук



! У плодах і овочах містяться різноманітні **поліфенольні речовини**, у тому числі **мономерні** (флаваноїди та ін.) і **полімерні** (дубильні речовини).

● **Флаваноїди**, які включають рід похідних флавану (катехіни, лейкоантоціани, антоціани, флаволи, флавоноли), містяться в плодах і ягодах. Полімерні форми флаваноїдів, а також низькомолекулярні сполуки мають терпкий в'язучий смак. У технічній біохімії та технології їх часто називають **дубильними речовинами**.



! Низькомолекулярні фенольні сполуки та поліфеноли мають широкий спектр фармакологічної дії на організм людини, але найбільш важливими є: капілярозміцнююча, регуляторна, імунomodуюча, антиоксидантна, протизапальна дія та ін.

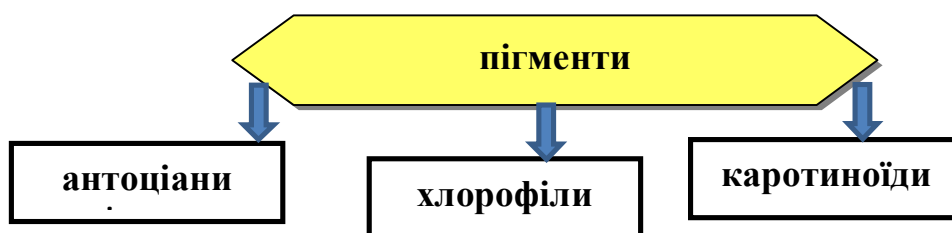
☐ Фенольні сполуки мають протимікробні та антиоксидантні властивості. **Протимікробну дію** фенольних сполук пов'язують з їх властивістю сорбуватися компонентами цитоплазматичної мембрани бактерій, утворювати міцні водневі зв'язки з білками і ушкоджувати мембрану, підвищуючи її проникливість. Внаслідок чого мікробна клітина гине.

Антиоксидантну дію фенольних сполук пов'язують з їх високою протирадикальною активністю та наявністю подвійних зв'язків. Завдяки чому легко утворюється високо реакційна редоксіпара (типу хінон-гідрохінон), яка вступає в окислювальні чи відновні реакції з вільними радикалами.

Завдяки профілактичним та лікувальним властивостям низькомолекулярні фенольні сполуки та поліфеноли попереджують та лікують такі найпоширеніші захворювання, як атеросклероз, онкозахворювання, інфаркти, хронічні запальні захворювання та ін.

3. *Пігменти плодів і овочів (каротиноїди, хлорофіли а і b, антоціани), особливості їх хімічної будови та лікувально-профілактичні властивості*

! До складу плодів і овочів входять різні пігменти (каротиноїди, хлорофіли, антоціани), які надають їм забарвлення (барвні речовини), особливо зовнішнім шарам і покривним тканинам.



● **Антоціани** – барвні речовини рослин, які надають їм забарвлення від рожевого до чорно-фіолетового. Із цієї групи барвних речовин відомі ціанідин, який входить до складу яблук, слив, вишень, винограду, ідеї – брусниці, бетаїн – буряків.

! **Антоціани** мають широкий спектр лікувально-профілактичної та фармакологічної дії. Вони використовуються для профілактики та лікування онкозахворювань, гіпертонії, а також мають спазмолітичну, сосудоукріплюючу, жовчогінну дію та виводять з організму радіактивні речовини (цезій та стронцій).

● **Каротиноїди** – це пігменти, які надають плодам і овочам жовте, оранжеве і червоне забарвлення. До них належать насамперед каротин, лікопін і ксантофіл.



● Каротиноїди це велика група ненасичених сполук, в складі яких містяться подвійні зв'язки, що і обумовлюють їх властивості (проти онкологічні, антиоксидантні, імунomodуючі, радіопротекторні). Наявність у молекулі каротину β -іонового кільця характеризує його вітамінні властивості, в організмі людини каротин перетворюється на вітамін А.

● **Хлорофіли** – пігменти, які надають плодам і овочам зеленого забарвлення. Хлорофіли відіграють винятково важливу роль у процесі фотосинтезу, їх вміст у рослинній сировині досягає 1%. Розрізняють хлорофіли двох видів (а і b). Вони є ненасиченими речовинами, з великою кількістю подвійних зв'язків.

! Молекула хлорофілу має таку ж будову як молекула гема гемоглобіна крові людини, тільки в молекулі хлорофілу в центрі знаходиться **магній**, а гем гемоглобіну крові містить **залізо**. Саме тому хлорофіл має потужну кровотворну функцію і використовується при анеміях.

Хлорофіл відносить до речовин, які мають протионкологічні, антиоксидантні, імуномодулюючі властивості.

4. Фактори, що впливають на пігменти при переробці плодів і овочів та зберіганні готової продукції

! Під час переробки, консервування та зберігання плодоовочева сировина піддається впливу різних факторів (високої температури, рН середовища, кисню, металів, солі та ін.), які можуть негативно впливати на хлорофіли, каротиноїди, антоціани плодів та овочів, при цьому втрачається колір та відбувається руйнування пігментів.

● **Антоціани** чутливі до рН. Чим нижче рН середовище, тим краще зберігається натуральний колір плодів і овочів. На забарвлення антоціанів впливають деякі метали. Тривале нагрівання плодів також може призвести до руйнування антоціанів і втрати кольору (суниця, черешні).

● Перетворення хлорофілів при консервуванні плодів і овочів може впливати на зміну їх кольору. При нагріванні у кислому середовищі магній хлорофілу заміщається воднем з утворенням феофітину, який має зелено-буре забарвлення. При нагріванні в лужному середовищі утворюються хлорофіл іди інтенсивного зеленого кольору. Аналогічно діють іони металів: залізо надає хлорофілу коричневе забарвлення, олово й алюміній – сіре, мідь – яскраво-зелене.

● При консервуванні плодоовочевої сировини каротиноїди порівняно термостійкі, однак чутливі до окислення, особливо при нагріванні і дії світла, нестійкий у кислому середовищі. Оскільки каротиноїди не розчиняються у воді, то вони практично не втрачаються при митті та бланшуванні сировини.

? Питання для самоконтролю:

1. Надайте характеристику ферментам плодів і овочів
2. Класифікація ферментів, їх каталітична функція.
3. Характеристика низькомолекулярних фенольних сполук, назвіть основні три групи фенольних сполук та їх представників.

4. Надайте характеристику поліфенолам.
5. Антиоксидантна та протимікробна дія фенольних сполук, їх механізм.
6. Фізіологічна та лікувально-профілактична дія фенольних та дубільних речовин.
7. Каротиноїди, їх характеристика, особливості будови та лікувально-профілактичні властивості.
8. Хлорофіли, їх характеристика, особливості будови та лікувально-профілактичні властивості.
9. Антоціани, їх характеристика, особливості будови та лікувально-профілактичні властивості.
10. Фактори, що впливають на пігменти при переробці плодів і овочів та зберіганні готової продукції.

Лекція №5

Тема: Особливості хімічного складу плодів і овочів. Класифікація та функції ароматичних речовин, глікозидів, органічних кислот

План лекції

1. Ароматичні речовини плодів і овочів. Терпеноїди, їх класифікація та фактори, що впливають на їх руйнування.
2. Глікозиди плодів і овочів, їх лікувально-профілактичні властивості.
3. Органічні кислоти плодів і овочів



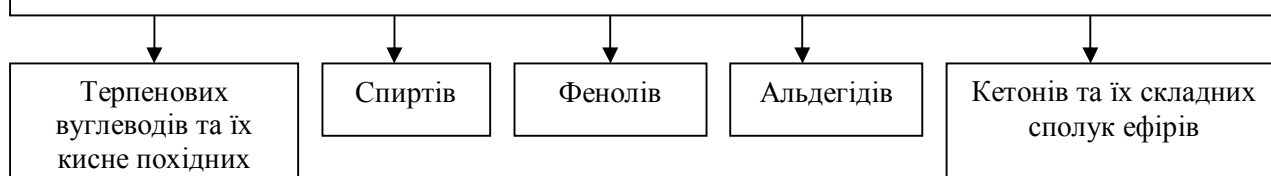
Література: [5-8, 20]

Міні-лексикон: ароматичні речовини, ефірні масла, феноли, альдегіди, терпени, глікозиди, органічні кислоти, наргинін, спирти, кетони, лікувально-профілактичні властивості.

1. Ароматичні речовини плодів і овочів. Терпеноїди, їх класифікація та фактори, що впливають на їх руйнування

До складу аромоутворюючих речовин належать леткі сполуки – так звані **ефірні масла**. Вони утворюються і виділяються головним чином у залозистих волосках (лусочках) шкірочки плодів, надаючи їм характерного аромату.

Аромат фруктів і овочів зумовлений наявністю в них таких сполук:



Терпенові сполуки бувають аліфатичні, моно -, бі – і трициклічні.

Аромат фруктів і овочів зумовлюють переважно кисне похідні аліфатичних терпенів: спирти, альдегіди, кетони, складні ефіри і, меншою мірою, моно – і біциклічні терпенові сполуки. Різновиди цих сполук, які входять до складу ефірних олій фруктів і овочів, зумовлюють їхній специфічний аромат.

Ефірні олії одних плодів, наприклад цитрусових, містяться переважно у шкірочці, інших – кісточкових, насіннячкових ягід – у м'якоті та шкірочці. Цим пояснюється неоднаковий аромат покривних і паренхімних тканин різних фруктів і овочів.

Ефірна олія цитрусових плодів складається з багатьох сполук: лімонен, цитраль, цитронелаль, октиловий, нониловий, дециловий, лауриновий альдегіди; у олії листя петрушки є авіоль, а-пінен, тетраметоксибензол; у олії цибулі ріпчастої – алілпропіл-дисульфід (у зв'язаній формі) альдегіди оцтової і масляної кислот (вільні) і кетони – пропанон, бутанон; у олії листя селери, чабера – міоцен, оцимен, у олії манго – а і в-пінен, сабінен, камфен.

У більшості фруктів і овочів ефірних олій дуже мало – до 1мг на 100г. Найбільше їх у цитрусових плодах – 1500-2500 мг на 100г, петрушці, селері, кропі, острогоні – 15-500 мг на 100г, редисці, хроні – 40-50 мг на 100г, цибулі гострих сортів – до 23 мг на 100г, часнику до 10 мг на 100 г.

Ароматичні речовини беруть також участь у синтезі каротиноїдів, хлорофілу, поліфенолів, речовин росту, раневих захисних процесах. Деякі ефірні масла мають бактерицидні властивості й утворюються лише після механічного пошкодження тканини (алліцин часнику і цибулі). До цього вони перебувають у вигляді глікозидів і фізіологічно неактивні.

На накопичення ароматичних речовин у фруктах і овочах впливають особливості сорту, умови вирощування, зберігання. Сонячна тепла погода сприяє збільшенню кількості ароматичних речовин. Найбільше їх міститься у фруктах споживчої, у овочах – технічної стиглості.

Ароматичні речовини втрачаються при перестиганні плодів, переробці і зберіганні їх внаслідок розпаду і леткості. Сильний повітрообмін і низькі температури (близькі до 0 0C) у сховищах призводять до втрати ароматичних речовин.

Низькі температури, наприклад, при зберіганні цитрусових плодів сприяють руйнуванню клітин шкірочки, які містять ефір, що призводить до опіків тканин і появи фізіологічного захворювання – коричневої плямистості. Низька відносна вологість повітря також зумовлює втрати ароматичних речовин у овочах і фруктах внаслідок збільшення парціального тиску парів води в тканинах плодів; вони швидше виводяться з фруктів і овочів, а разом з ними і леткі ароматичні речовини.

2. Глікозиди плодів і овочів, їх лікувально-профілактичні властивості

Глікозиди – група сполук – складних ефірів, у яких молекули моно -, ди- і трисахаридів через глікозидний гідроксил з'єднанні з кислотами, спиртами, поліфенолами, альдегідами, що називаються агліконами. Містяться глікозиди переважно у шкірочці, насінні (ядра кісточок) і у деяких фруктах і овочах – м'якоті.

Глікозиди розчинні у воді та спирті. При гідролізі у кислому середовищі або з участю ферментів вони розщеплюються на цукор і відповідний аглікон.

Відомі такі глікозиди:

→ Амигдалін (міститься у насінні кісточкових і зерняткових плодів)

→ Гесперидин і нарингін (міститься у м'якоті та шкірці цитрусових)

→ Саланін (міститься у картоплі, баклажанах, томатах)

→ Вакцинін (міститься у брусниці, журавлині)

→ Апіїн (міститься у петрушці)

→ Кверцетин і мірицетин (містять кісточкові плоди і ягоди)

→ Синігрин (міститься у хроні, редьці, ріпі)

● **Амигдалін** – феноглікозид, який складається з глюкози, бензойного альдегіду і синильної кислоти. Міститься він в ядрах кісточок гіркою мигдалю, абрикосів, персиків, слив, вишень і надає їм гіркою мигдалевого смаку. Амигдалін під дією ферменту емульсину та високої температури (100-120⁰С) гідролізується з утворенням глюкози, бензойного альдегіду і синильної кислоти. Синильна кислота є сильною отрутою, тому гіркий мигдаль не споживають. У компотах з кісточкових плодів може утворитися незначна кількість синильної кислоти, яка нешкідлива для організму, але надає плодам мигдалевого присмаку. Щоб зменшити накопичення синильної кислоти, з кісточкових плодів після бланшування видаляють кісточку.

● **Гесперидин** також міститься в цитрусових плодах, проте ступінь гіркоти його в 10 разів менший, ніж нарингину.

● **Нарингін**, який міститься у глікозиді нарингенині, є в шкірочці цитрусових плодів, а також у м'якоті грейпфрутів. Він надає цим плодам і продуктам їхньої переробки гіркою смаку.

● **Соланіни** – глікоалкалоїди, які містять аглікон соланідин: а, в, у-соланін: а, в, у-чаконін, томатин. Багато соланінів накопичується в ростках картоплі, яка вийшла із стану спокою, у шкірці баклажанів та зелених томатів.

● Соланіни – це отруйні речовини, які спричинюють розчинення червоних кров'яних тілець, головний біль, блювання, розлад шлунку. Тому стандартами на картоплю, яку реалізують населенню, не допускаються бульби, що позеленіли більш як на ¼ поверхні. З баклажанів, які переробляють, рекомендують знімати шкірочку. При виробництві баклажанів солоних і солоно-фаршированих на них після бланшування накладають гніт для видалення глікозидів і таким чином зменшують гіркоту.

● **Кверцетин і мірицетин** – аглюкони флавонових глікозидів, які містяться в кісточкових плодах і ягодах та надають їм гіркою смаку.

● **Вакцинін** – феноглікозид, який складається з глюкози і бензойної кислоти. Міститься він у журавлині, брусниці, надає їм характерного смаку, аромату та сприяє кращому зберіганню.

● **Синігрин** – тіоглікозид, що є сполукою цукрів, з'єднаних з гірчичною олією через сірку (зв'язок – C-S -). При гідролізі його утворюється глюкоза, бісульфат калію і алилова гірчична олія, яка має сильний їдкий запах і гострий смак. Синігрин міститься в хроні, в менших кількостях – у редьці, ріпі і брукві.

До глікозидів цієї групи відносять також глюконастурцин, який міститься в ріпі, і глюконапін – у брукві. Вони надають їм гіркового смаку та їдкого запаху.

3. Органічні кислоти плодів і овочів

● Органічні кислоти водорозчинні і добре засвоюються, беруть участь у процесах обміну організму людини. Наприклад, лимонна та меншою мірою яблучна кислоти, які переважають у фруктах і овочах, впливають на обмін ліпідів, зменшують кількість холестерину і ліпідів у крові та тканинах внутрішніх органів.

● Кислоти впливають на діяльність харчового каналу, нормалізують склад кишкової мікрофлори, стимулюють виділення травних соків, посилюють перистальтику (хвилеподібний рух стінок) кишок, шлунку, внаслідок скорочення їхніх м'язів, що забезпечує пересування їжі. Органічні кислоти беруть участь у біосинтезі амінокислот, ліпідів, складних ефірів, етилену, легких речовин, в окисно-відновних процесах.

● Овочі і фрукти є в основному джерелом яблучної та лимонної кислот. Найбільше яблучної кислоти має обліпіха (2%), вишня (1,5%), малина (1,4%), журавлина, агрус (1%), суниця (1,17%), яблука (0,7%). Багато лимонної кислоти в лимонах (5,7%), чорній смородині (2%), апельсинах, мандаринах (1%). Найбільшим джерелом щавлевої кислоти є шпинат – 1%, ревінь – 0,8, щавель – 0,5%, винограду – винограду.

● У солоно-квашених овочах і плодах міститься від 0,6 до 1,8% молочної кислоти, яка позитивно впливає на функцію харчового каналу, запобігає процесам гниття у товстій кишці, стимулює розвиток корисної мікрофлори, сприяє збереженню вітаміну С у самих продуктах.

● Інші кислоти присутні у фруктах і овочах у менших кількостях. Наприклад, бурштинова кислота, міститься у черешнях, смородині, саліцилова – у полуницях, малині, бензойна – у журавлині, брусниці, мурашина – в малині. Бензойна кислота має антисептичні властивості. Тому журавлину і брусницю, які містять до 0,1% бензойної кислоти, можна довго зберігати.

? Питання для самоконтролю:

1. Надайте характеристику ароматичним речовинам плодів і овочів
2. Яка існує класифікація терпенових сполук.
3. Наведіть характеристику ароматичних речовин, назвіть основні групи та їх представників.
4. Надайте характеристику глікозидам.
5. В чому полягає фізіологічна та лікувально-профілактична дія глікозидів.
6. Надайте характеристику органічним кислотам плодів і овочів.

Лекція №6

**Тема: Вміст в плодах і овочах біополімерів:
білків, вуглеводів, ліпідів**

План лекції

1. Білки та азотисті речовини.
2. Вуглеводи плодів та овочів (моносахариди та дисахариди).
3. Полісахариди плодів та овочів
 - 3.1. Пектинові речовини;
 - 3.2. Целюлоза;
 - 3.3. Крохмаль.
4. Ліпіди.



Література: [4-10, 15, 20]

Міні-лексикон: білки, азотисті речовини, нуклеїнові кислоти, незамінні амінокислоти, лізин, метіонін, триптофан, фенілаланін, лейцин, ізолейцин, треонін, валін, гістидин, аргінін, моносахариди, дисахариди, полісахариди, целюлоза (клітковина), крохмаль, амілоза, амілопектин, ліпіди, жироподібні речовини, віск, кутикула,

1. Білки та азотисті речовини

В овочах і фруктах азотисті речовини перебувають у вигляді білків, поряд з білками у плодах і овочах є вільні амінокислоти, нуклеїнові кислоти (ДНК і РНК), глікозиди, аміачні солі та інші небілкові азотисті речовини. Вміст останніх у овочах вищий (у середньому 2 - 5%), ніж у плодах (менше 1%).

У складі азотистих речовин овочів і фруктів переважають білки і амінокислоти.

У плодах і овочах міститься порівняно невелика кількість білків. Біологічна цінність білків визначається наявністю в їх складі незамінних амінокислот, які не синтезуються в організмі і повинні надходити з їжею. Із 20 природних амінокислот незамінними є вісім: **лізин, метіонін, триптофан, фенілаланін, лейцин, ізолейцин, треонін, валін**. Тепер до них відносяться також **гістидин і аргінін**, які не синтезуються у дитячому організмі.

Деякі овочі містять порівняно багато білків, але вони становлять малу частку у раціоні харчування. Наприклад, часник містить 6,5% білків, боби – 6%, горошок зелений – 5%, капуста брюссельська – 4,8%, зелень петрушки – 3,7%, квасоля стручкова – 3%. В інших овочах міститься менше білків, але вони становлять основну частку у добовому раціоні.

Більшість фруктів містить 0,2 - 1% білків, за винятком горіхоплідних, у яких білків 12 - 18%. В картоплі міститься 2% білків, а річна норма споживання її становить 110 кг. Тому картопля при щоденному споживанні є відчутним джерелом білків для організму.

Будова та фізико-хімічні властивості білків впливають на технологічні процеси переробки плодів і овочів, тому при їх переробці азотисті речовини можуть грати позитивну і негативну роль.

→ При виробництві вин наявність азотистих речовин в плодovих соках сприяє розвитку дріжджів і кращому зброджуванню соків.

→ При варінні варення за рахунок білкових речовин утворюється піна, яка, якщо її не зняти, є прекрасним живильним середовищем для розвитку цвілі.

→ Як високомолекулярні гідрофільні сполуки білки утворюють стійкі колоїдні розчини, які ускладнюють процеси отримання і освітлення соків. Зруйнування колоїдної системи білків можна викликати дією факторів, які сприяють дегідратації білкових глобул і нейтралізації зарядів на їх поверхні. Для цього застосовують нагрівання, обробку кислотами, солями, спиртом, електричним струмом та ін.

→ У процесі переробки овочів і фруктів амінокислоти можуть з'єднуватись з цурками і утворювати темнозabarвлені речовини – меланоїдини, які зумовлюють потемніння продуктів переробки.

Білки відіграють певну роль у процесі життєдіяльності овочів та фруктів. Під час їхнього росту відбувається синтез білків амінокислот, при зберіганні відбувається гідроліз їх, а під час проростання – синтез, що призводить до збільшення вмісту білків, наприклад, у картоплі.

Вільні амінокислоти беруть участь у різних реакціях. Амінокислота картоплі – тирозин, окислюючись, утворює темнозabarвлені речовини – меланіни. Тому м'якоть картоплі при зберіганні може темнішати. Деякі кислоти (глутамінова, аспарагінова) утворюють аміді – глутамін і аспарагін, які беруть участь у синтезі триптофану, гістидину, пуринової основи, нуклеїнових кислот, що відіграють дуже важливу роль в обміні речовин.

Глутамінова і аспарагінова амінокислоти захищають тканини рослин від отруєння амонієм.

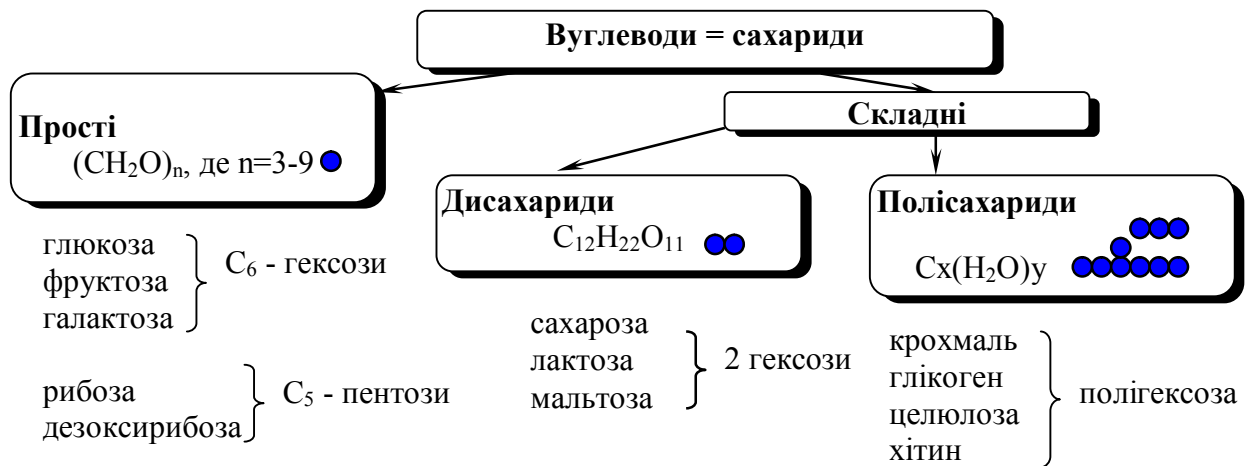
Вуглеводи в плодах і овочах утворюються в результаті фотосинтезу, вони становлять основну масу органічних речовин і знаходяться в легкозасвоюваній формі. Вуглеводи є основним джерелом енергії, а також використовується в якості будівельного матеріалу клітин і рослинних тканин. В організмі людини цукри використовуються для синтезу енергії, яку всі живі системи запасують у процесі дихання у вигляді молекул АТФ. Кількість і склад вуглеводів визначають смакові і структурно механічні властивості плодів і овочів, їх стійкість при зберіганні та придатність до переробки.

У харчуванні людини вуглеводи – головне джерело енергії. На частку вуглеводів в енергетичній вартості раціону харчування припадає близько 56%. При окисленні в організмі людини 1 г вуглеводів виділяє приблизно 15 Кдж енергії. Добова потреба людини у вуглеводах 350-600 г. При значному перебільшенні вуглеводів у раціоні харчування вони можуть в організмі людини перетворюватися в жир або накопичуватися в деяких органах (печінці, м'язах) як запасний матеріал.

Цукри добре розчиняються у воді, вони гігроскопічні, особливо фруктоза, що передбачає зберігання їх у герметичній упаковці або в умовах зниженої вологості повітря. Втрати цукри внаслідок доброї розчинності їх можуть виникати при митті, замочуванні сировини.

З хімічної природи вуглеводи – це альдегідо- або кето-спирти. Більшість природних вуглеводів – альдегідоспирти. Усі вуглеводи, які зустрічаються в харчових продуктах, залежно від складності будови їхньої молекули, можна поділити на три головні групи.

Класифікація вуглеводів



! Моносахариди або монози (прості цукри) – це вуглеводи з приємним смаком, які не здатні розщеплюватися на більш прості види. Цей вид вуглеводів включає групу багатоатомних спиртів з карбонільною групою (альдоза або кетозу). Переважно знаходяться в складі рослин і тварин. Прості цукру являють собою порошкоподібні речовини, що хорошо поглинають воду, але погано розчинні в спирті. Відомі представники цього класу: **глюкоза і фруктоза**. Вони займають вагоме місце в харчовій промисловості, є невід'ємним компонентом деяких харчових продуктів і, більш того, приймають на себе роль основного субстрату при збродженні.

Основними видами цукрів фруктів і овочів є:

Глюкоза

Глюкозу називають виноградним цукром або декстрозою. Зустрічається у багатьох продуктах харчування, наприклад, зелені частини рослин, виноград, насіння, ягоди, мед. Вона є складовою частиною таких вуглеводних полімерів, як клітковина, крохмаль, сахароза. Даний моносахарид в класифікації вуглеводів - єдиний і незамінний енергетичний матеріал для функціонування мозку. Глюкоза широко використовується в кондитерській промисловості і медицині. Вона легко засвоюється організмом, її розчини використовують для ін'єкцій хворим або коли треба швидко зняти втому мозку, м'язів, підтримати рівень цукру в крові, відновити запаси глікогену в печінці. Для збереження доброго самопочуття людині потрібно концентрація речовини в розмірі 80-100 мг на 100 мл крові. Декстроза легко піддається процесу бродиння за допомогою дріжджів.

**Фруктоза або
фруктовий
цукор**

У вільному вигляді входить до складу фруктів, ягід, міститься в зелених частинах рослин, буряках, насінні і меді (до 40%). Бере участь у формуванні сахарози і гормону інсуліну. Вона солодше глюкози, тому широко застосовується в харчовій галузі. Крім того, фруктоза є складовою частиною деяких олігосахаридів (сахароза, рафіноза) та полісахаридів (інулін). Вільна фруктоза має піранозне кільце, а до складу сахарози, рафінози, інсуліну вона входить у фуранозній формі. Організмом людини фруктоза засвоюється значно повільніше, приблизно вдвічі довше, ніж глюкоза.

Сахароза

Сахароза (буряковий цукор) - являє собою найбільш поширений дисахарид, під впливом кислот і ферментів легко піддається гідролізу до глюкози, фруктози. Сахароза міститься в цукрових буряках (до 27%), в цукровій тростині (14—26%), у сорго (9 – 19%), у динях (до 8,5%), у моркві (до 6,5%). Основною сировиною для виробництва сахарози в Україні є цукровий буряк. Добре очищений цукор більш як на 99% складається із сахарози.

Співвідношення глюкози, фруктози і сахарози є видовою ознакою плодів і овочів, наприклад, у зерняткових плодах переважає фруктоза, в абрикосах, персиках, сливі - сахароза, в ягодах, вишні та черешні мінімальний вміст сахарози, а фруктоза і глюкоза знаходяться в рівних співвідношеннях. Вміст цукрів у плодах і овочах постійно зменшується так як витрачається на забезпечення життєдіяльності рослинних тканин.

Залежно від розміщення півацетального гідроксиду моносахариди можуть мати α - і β -форми, які мають досить низьку активність. В організмі людини α - і β -форми моносахаридів під впливом гормонів підшлункової залози (зокрема інсуліну) перетворюються на активну γ -форму. γ -форма – це фуранозна форма α - або β -моносахариду. Якщо у крові людини відсутній інсулін, перетворення α - і β -моносахаридів у γ -форму не відбувається і гексози виводяться з організму. Цей процес має місце в людей, хворих на цукровий діабет.

Вуглеводи у фруктах і овочах становлять 70-80% сухих речовин. У фруктах і овочах переважають моносахариди – глюкоза, фруктоза, арабіноза, ксилоза, моноза, рибоза, рамноза; дисахариди – сахароза, трегалоза (тільки у грибах), трисахариди (у дуже малих кількостях у горосі); полісахариди – крохмаль, інулін, клітковина, геміцелюлоза. Близькі за складом до вуглеводів пектинові речовини, до моносахаридів – шестиатомні спирти маніт і сорбіт.

Згідно з дослідженнями Бістера Вуда і Валіна, якщо прийняти солодкість сахарози за 100 одиниць, то солодкість фруктози буде 173, глюкози – 74, а галактози – тільки 32. Тому для набуття продуктом того самого смаку фруктози потрібно значно менше, ніж глюкози чи сахарози.

Завдяки тому, що моносахариди у складі своїх молекул мають вільний напівацетальний (глікозидний) гідроксил, вони є активними відновниками. При окислюванні моносахаридів утворюються кислоти, а при відновленні – спирти. З глюкози, фруктози і сорбози утворюється спирт сорбіт. Цей спирт, а також ксиліт, який одержують при відновленні пентози (ксилози), мають солодкий смак і використовуються в харчовій промисловості як замітник цукру у виробках для хворих на цукровий діабет.

Завдяки тому, що всі моносахариди здатні вступати в окислювально-відновні реакції, вони одержали назву редукуючих цукрів. Однією з найважливіших властивостей цих цукрів є гігроскопічність. Тому редукуючі цукри використовуються в кондитерській промисловості як антикристалізатори.

Найбільше значення в харчуванні людини мають дисахариди сахароза, лактоза та мальтоза. До складу всіх трьох входить глюкоза в комбінації з однією з молекул - фруктози, галактози або глюкози.

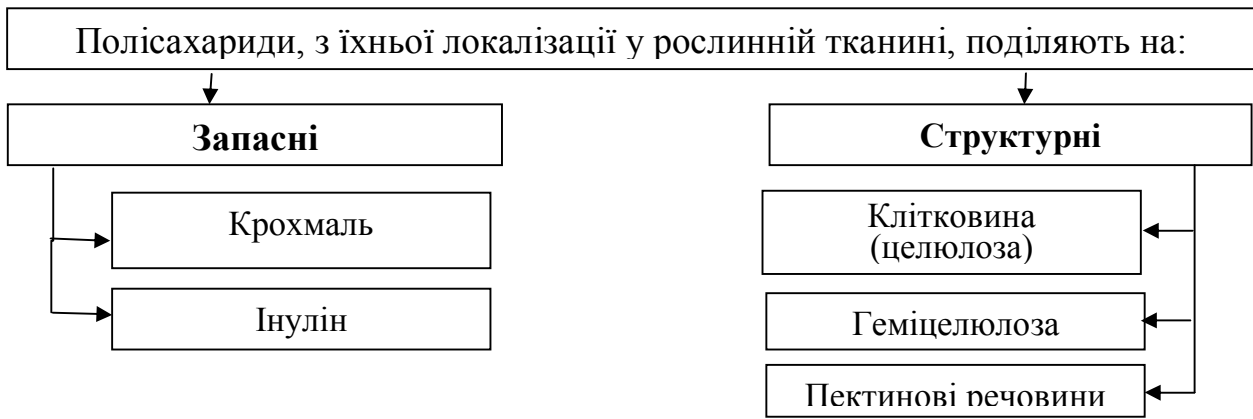
3. Полісахариди плодів і овочів

Полісахариди – це високомолекулярні продукти поліконденсації моносахаридів, які зв'язані кисневоглікозидними зв'язками в лінійні або розгалужені ланцюжки.

Систематичної хімічної номенклатури полісахаридів немає. Свою назву полісахариди одержали залежно від того, звідки їх виділили або у зв'язку з особливостями їх властивостей.

Відомо, що полісахариди (крохмаль, інулін, целюлоза, пектинові речовини та ін.) відносяться до **пребіотиків** і поряд з вітамінами сприяють підвищенню захисних сил організму (розвитку живих і корисних бактерій, метаболізму).

Відомо, щоб мати хороший імунітет, мало їсти вітаміни і корисні речовини, дуже важливо мати здоровий кишечник з хорошою мікрофлорою, адже саме з кишечника всмоктуються всі необхідні речовини для імунної системи.



3.1. Пектинові речовини

! Пектинові речовини - це високомолекулярні сполуки, являють собою полімери галактуронової кислоти. До складу пектинових речовин входять: **пектин** - водорозчинні, високомолекулярні сполуки, які складаються з частково або повністю метоксильованих залишків галактуронової кислоти (метилових ефірів галактуронової кислоти); **пектинова кислота** - повністю деметоксильовані пектини; пектати-солі пектинових кислот; **протопектин** - нерозчинний у воді складні сполуки, включає молекули пектину, ланцюжки яких пов'язані між собою іонами Ca^{+2} , Mg^{+2} і фосфорними містками, може утворювати комплекси з целюлозою, геміцелюлозою та ін.

Вміст пектинових речовин у плодах і овочах досить високий, в яблуках, сливі, смородині, персиках, абрикосах, журавлині, агрусі міститься 1,0 ... 1,8% пектину. В овочах пектинових речовин міститься менше, наприклад, в ріпі, буряках, гарбузах, моркві - близько 1%, в інших овочах - 0,4 ... 0,2%. Причому в шкірці велику частину пектинових речовин являє протопектин, а в м'якоті - розчинний пектин.

Пектинові речовини мають колоїдну структуру, відіграють важливу роль у забезпеченні водного обміну, відповідають за вологоутримуючу здатність тканин. Пектинові речовини визначають лежкоздатність і консистенцію плодів і овочів у свіжому і переробленому вигляді.

Протопектин – це сполучення пектину з целюлозою. Він не розчиняється у воді і обумовлює твердість незрілих плодів. Він знаходиться в зовнішньому шарі клітинних стінок і в міжклітинному просторі, і «цементує» клітини рослинних тканин надаючи їм механічну міцність, а в міру дозрівання переходить в розчинний пектин клітинного соку і добре утримує клітинну вологу. При цьому зв'язок між клітинами слабшає, стінки клітин стають тоншими, тканини розпушуються. У цей період продукція відрізняється найвищими споживчими властивостями - соковитістю і хорошою консистенцією.

При перезріванні відбувається подальший гідроліз пектинових речовин, повне відокремлення клітин, яке супроводжується розм'якшенням тканин і втратою соковитості. Наприклад, при зніманні з дерева яблука осінніх сортів жорсткі, малосоковиті, в процесі зберігання стають соковитими і смачними, а перезрілі яблука набувають кашоподібну консистенцію і втрачають споживчі властивості. У малолежких сортів цей процес протікає швидше. Аналогічні процеси протікають при термічній обробці плодоовочевої продукції, в результаті гідролізу протопектину до пектину тканини набувають м'яку консистенцію у вареному або смаженому вигляді.

Збільшення кількості розчинного пектину в клітинному соці, куди він надходить після гідролізу протопектину, посилює його в'язкість. Розчинний пектин в середовищі містить цукор і кислоти і утворює желе (пектин: цукор: кислота - 1:60:1), це явище використовується при виробництві желе, мармеладу і повидла.

Велику желеутворюючу здатність мають смородина (містить 1,1% пектину), яблука (1,0), сливи (0,9), айва (0,9), журавлина (0,7), агрус (0,7), горобина (0,6), апельсини (0,6), мандарини (0,5). З цих фруктів виготовляють мармелад, пастилу, зефір, желе, джеми, а з відходів переробки яблук, цитрусових, плодів – пектин, рідкий пектиновий концентрат, яблучно-пектинову пасту, порошок, апельсинову, мандаринову підварки. Пектин овочів містить менше галактуронової кислоти і вона мало метоксильована. Тільки у буряках міститься багато пектину – 1,1%, і з них виробляють буряково-пектинову пасту.

Пектинова і пектова кислоти не здатні утворювати желе, вони накопичуються при гідролізі пектину під дією ферменту пектинметилестерази, який зумовлює відщеплення метилового спирту. Активність пектинметилестерази фруктів значно зростає при досягненні ними споживчої стиглості і при перестиганні. У цей період утворюється найбільше метилового спирту. Тому проба на вміст метилового спирту в плодах є критерієм визначення їхнього стану. У фруктових соках, пастах, інших продуктах переробки, виготовлених з перестиглих плодів, присутня певна кількість метилового спирту

Пектин є натуральним пребіотиком. Крім безпосереднього впливу на мікрофлору кишечника людини відмічається швидке насичення і зниження росту глюкози після прийняття їжі. Пектин міститься в основному в фруктах – ним багаті печені яблука і груші, банани, авокадо та ін.

3.2. Целюлоза



Целюлоза (клітковина) - полісахарид з високим ступенем полімеризації залишків глюкози. Молекули целюлози об'єднані в переплетені мікофібрили, мають високу хімічну стійкість - нерозчинні у воді, гідроліз молекули відбувається тільки при нагріванні, при високому тиску в присутності сильних кислот.



Клітковина (целюлоза) поруч із геміцелюлозою та лігніном входить до складу клітинних стінок, покривних і механічних тканин фруктів та овочів, зумовлюючи їх міцність, проникність для газів, води, стійкість проти механічних, мікробіологічних пошкоджень.



Целюлоза не розчиняється у воді і в більшості розчинників. Травними соками людини гідролізується лише частково ніжна нездерев'яніла клітковина картоплі, капусти й інших продуктів, а здерев'яніла, тобто просякнута мінеральними солями, лігніном, рутином, не засвоюється. Але наявність целюлози в раціоні харчування людини бажана, оскільки вона поліпшує перистальтику шлунка і допомагає проходженню їжі по шлунково-кишковому тракту. Крім того, целюлоза має властивість виводити з організму холестерин і тим самим запобігати розвитку атеросклерозу.



Ніжна консистенція вишень, черешень, слив, томатів пояснюється будовою їхніх клітин, тканин і вмістом води. У цих фруктах і овочах мало клітковини (0,6-0,8%). У буряках, моркві, картоплі, цибулі, капусті, апельсинах, лимонах, які відрізняються більшою твердістю, стійкістю проти впливу різних зовнішніх факторів, клітковини більше (1,3-1,6%). Багато клітковини у смородині, малині, суницях, обліпісі (4,2-5,2%).

Геміцелюлози не розчинні у воді, але розчиняються в лугах і піддаються гідролізу в слабких кислотах. Вміст гемицелюлоз корелюється з вмістом клітковини і становить від 0,2 до 3%. При дозріванні і переробці плодів і овочів геміцелюлози піддаються гідролізу, що призводить до розм'якшення тканин.

3.3. Крохмаль



Крохмаль складається із залишків молекул глюкози, він є основною запасною поживною речовиною деяких плодів і овочів і відкладається у цитоплазмі клітин у вигляді крохмальних зерен.

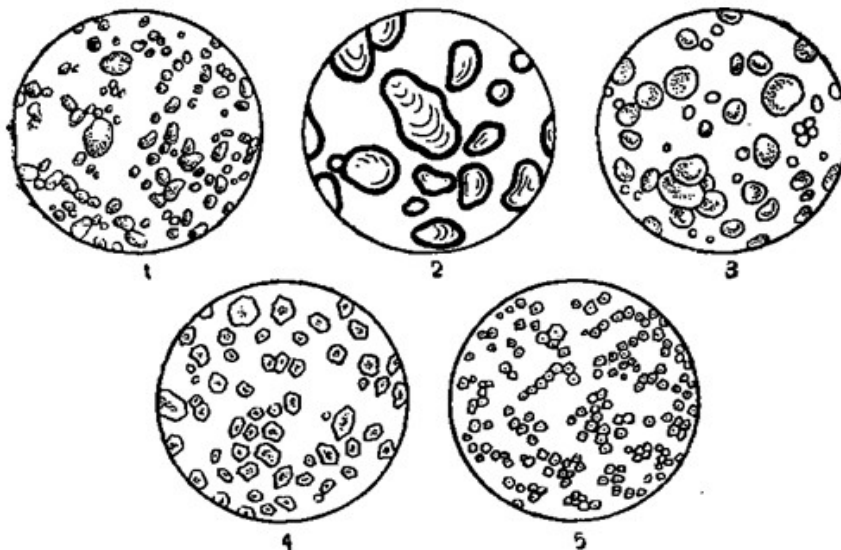


Рис. Крохмальні зерна під мікроскопом:

1 - картопляний крохмаль (15-100мкм); 2 - пшеничний крохмаль (10-25мкм); 3 - вівсяний крохмаль; 4 - кукурудзяний крохмаль (10-25мкм); 5 - рисовий крохмаль (3-5мкм).

Вміст крохмалю залежить від виду та ступеня зрілості плодів і овочів. Високий вміст крохмалю в картоплі (12...25%), в зеленому горошку, бобових овочах і цукрової кукурудзі - 5%, у решті овочах - в середньому 0,1 ... 1,0%. Форма і розмір крохмальних зерен залежать від виду культури. Зерна крохмалю картоплі найбільш великі (1 ... 100мкм), яйцевидної форми, мають всередині яскраво окреслені концентричні кола, найбільш часто зустрічається розмір 20-40 мкм. Бульби з розміром крохмальних зерен менше 20 мкм при варінні сильно набухають, розриваються і утворюється мастка консистенція. При зберіганні картоплі вміст крохмалю і розмір крохмальних зерен зменшуються, в результаті знижується разварюваність картоплі.

У плодах і ягодах крохмаль практично відсутній, в незрілих плодах яблук зимових сортів при збиранні міститься близько 2% крохмалю, в процесі дозрівання його вміст знижується практично до 0%, за швидкістю гідролізу крохмалю судять про швидкість дозрівання яблук. Багато крохмалю міститься в зелених бананах 16-20% сухої речовини (менше 1% цукру), в дозрілих бананах співвідношення цих речовин змінюється відповідно до 1-2% крохмалю і 16-18% цукру. В овочевому горосі, квасолі і цукрової кукурудзі, при їх дозріванні відбувається зворотний процес - перетворення цукру в крохмаль.

Вуглеводна частина крохмалю представлена двома типами полісахаридів - амілазою (близько 20 %) і амілопектином (близько 80%), які відрізняються за своєю хімічною будовою та властивостями. Вміст амілози й амілопектину коливається залежно від сорту і частини рослини, з якої добуто крохмаль. Так, крохмаль яблук складається лише з амілози. При кислотному гідролізі крохмаль розпадається з приєднанням води, утворюючи глюкозу. Амілоза легко розчиняється у воді і дає розчин порівняно невисокої в'язкості. Амілопектин розчиняється лише в теплій воді і дає дуже в'язкі розчини.

Крохмаль у холодній воді нерозчинний. З підвищенням температури крохмаль набухає, утворюючи в'язкий колоїдний розчин. При охолодженні цей розчин дає стійкий гель, який називають клейстером. Клейстеризація розчинів крохмалю погіршує умови теплообміну і впливає на тривалість технологічних процесів, пов'язаних з тепловою обробкою продуктів.

В останні роки все більш широке застосування в харчовій промисловості знаходять модифіковані крохмалі, властивості яких в результаті різноманітних видів впливу (фізичного, хімічного, біологічного) відрізняються від властивостей натурального крохмалю. Модифікація крохмалю дозволяє істотно змінити його властивості (гідрофільність, здатність до клейстеризації, драглеутворення), а отже, і його використання. Модифіковані крохмалі знайшли застосування в хлібопекарській та кондитерській промисловості, в тому числі для отримання безбілкових продуктів харчування.

4. Ліпіди

Ліпіди являють собою складні органічні сполуки, до складу яких входять жири (суміш тригліцеридів) та ліпоїди (жироподібні речовини). За хімічною природою більшість ліпідів (за винятком стеринів) є складними ефірами, вони не розчиняються у воді, а розчиняються в органічних розчинниках (ефірі, бензолі).

У фруктах і овочах міститься від 0,1-0,6% жирів. Набагато більше їх в обліписі – 2,5%, м'якоті оливок – 23,9, волоських горіхах – 65,2, мигдалі – 54,5, фундуці – 64,4%. Багато жирів в ядрах плодів кісточок (%): абрикосів – 51, слив – 40, вишень – 33, чершень – 26. Кісточка цих плодів – це вторинна сировина для виробництва олії, паст.

- Жири беруть активну участь у пластичних процесах і виступають важливим джерелом енергії. При повному окислюванні 1 г жиру виділяється близько 39 Кдж енергії, що у два з лишком рази більше, ніж з такої ж кількості білків чи вуглеводів. Жири – це носії жиророзчинних вітамінів та біологічно активних ліпоїдів (фосфогліцеридів). Людині на добу потрібно від 80 до 100 г жирів.
- Зміни жирів у фруктах і овочах суттєво не впливають на їхню якість, крім горіхів, в яких окиснення жирів призводить до появи неприємного прогірклого смаку та запаху.
- Жири використовуються при виробництві багатьох харчових продуктів. Вони поліпшують смакові властивості їжі, збільшують її енергетичну цінність.
- До складу ліпідів фруктів і овочів, крім жирів, входять жироподібні речовини – воск і кутин.
- Воск складається з жирних кислот (пальмітинова, стеаринова, олеїнова, церотинова, карнаубова, метанова) і одноатомних спиртів (цетиловий, н-гексакозанол, н-октакозанол та ін.).
- Воск фруктів, залежно від речовин, які в нього входять, буває твердий (в ньому близько 43% парафінових вуглеводів і оксикислоти) і рідкий (містить близько 58% ненасичених жирних кислот і не містить оксикислоти).
- Наліт на шкірочці багатьох фруктів і овочів складається з м'якого, твердого воску, кутину та урсолової кислоти. Кутин, входячи до кутикули, утворює решітку, отвори якої заповнюються воском. У складі кутикули яблук і груш, залежно від сорту, міститься кутину 27,4-45,9%, урсолової кислоти 25-43,6, твердого воску – 8,4-13,7, м'якого – 15,3-22,7%. Кутин є комплексом жирних і гідрооксигирних кислот.
- Кутикула, до складу якої входять воск і кутин, завдяки інертності, стійкості проти окиснення, дії ферментів, мікробів виконує захисну роль: воск поліпшує зовнішній вид фруктів і овочів, тому пошкоджувати і видаляти воск небажано. При споживанні фруктів і овочів воск можна видаляти, оскільки він не має харчової цінності.

? Питання для самоконтролю:

1. Надайте характеристику білку та азотистим речовинам.
2. Назвіть позитивну та негативну роль азотистих речовин під час переробки плодів і овочів.
3. Яку роль відіграють білки в процесі життєдіяльності організму людини.
4. Надайте характеристику вуглеводам.
5. Яку роль відіграють вуглеводи в харчуванні людини?
6. Назвіть основні види цукрів фруктів і овочів.
7. Глюкоза, фруктоза, сахароза, їх характеристика, особливості будови та властивості.
8. Назвіть представників моносахаридів, дисахаридів та полісахаридів.
9. Яке значення в харчуванні людини відіграють дисахариди.
10. Надайте характеристику полісахаридам плодів і овочів.
11. Надайте характеристику визначення целюлози (клітковини), її значення в харчуванні людини.
12. Дайте характеристику ліпідам, їх біологічна цінність.

Лекція № 7

Тема: Методи контролю якості плодів і овочів

План лекції

1. Методи відбору середньої проби плодів і овочів і консервованої продукції з них.
2. Класифікація методів контролю якості.
3. Органолептичні методи оцінки якості плодів і овочів.
4. Вимірювальні лабораторні методи контролю. Методи визначення масової частки вологи, титруємої кислотності, зольності, масової частки аскорбінової кислоти, масової частки каротиноїдів.
5. Матеріально-технічна база кафедри переробки плодів, овочів і молока.



Література: [16; 20-22].

Міні-лексикон: методи відбору, середня проба, консервована продукція, масова частка вологи, титруємо кислотність, активна кислотність, зольність, аскорбінова кислота, каротиноїди, фенольні сполуки, дубильні речовини.

1. Методи відбору середньої проби плодів і овочів і консервованої продукції з них

Для встановлення якості продукції плодоовочевої продукції за всіма показниками (органолептичними, фізичними, фізико-хімічними, хімічними та ін.) необхідно перш за все правильно відібрати вибірку та середній зразок з партії продукції.

Вибірка - це певна кількість консервованих харчових продуктів або сировини, яка відбирається за один захід від кожної одиниці упаковки ящика, бочки, штабеля не упакованої продукції, для складення вихідного зразка.

Вихідним зразком називають сукупність окремих вибірок, відібраних від однорідної партії.

Однорідною партією вважають певну кількість консервів одного виду і сорту, у тарі однакового типу і розміру, однієї дати і зміни виготовлення.

Відбір проб і підготовка їх до випробування. Для складання вихідного і середнього зразків потрібно брати із однорідної партії таку кількість одиниць упаковки /банок, ящиків, бочок тощо/, які відобразили б якість всієї партії. Практично число одиниць продукції, яку відбирають для виготовлення вихідного зразка, встановлюється правилами приймання згідно з ГОСТ.

Відбір проб для складання вихідного зразка

| Кількість одиниць упаковки, однорідній партії, шт. | Кількість одиниць упаковки, які беруть на аналіз |
|--|--|
| до 500 | 5 одиниць |
| понад 500 | 8 і більше одиниць |

Середній зразок - це частина, вихідного зразка, яка виділена для проведення лабораторних випробувань.

Проба - це частина середнього зразка; яка підготовлена відповідним чином для проведення лабораторних випробувань.

Наважкою називається частина проби призначена для визначення окремих показників якості консервованих харчових продуктів.

Відбір проб для складання середнього зразка

| Місткість, см ³ | Кількість одиниць фасувань, які відбирають, шт. | | | |
|----------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | для фізико-хімічного аналізу | для бактеріального аналізу | для органо-лептичної оцінки | Загальна кількість |
| до 50 | 10 | 3 | 4 | 17 |
| від 50 до 100 | 5 | 3 | 4 | 12 |
| від 100 до 200 | 5 | 3 | 3 | 11 |
| від 200 до 300 | 3 | 3 | 2 | 8 |
| від 300 до 1000 | 2 | 3 | 2 | 7 |

Із всіх консервованих продуктів, які виділені як *середній зразок* для фізико-хімічних випробувань, готують одну загальну пробу за ГОСТ 26671. Підготовка загальної проби полягає в одержанні однорідної маси продукту шляхом його подрібнення, розтирання, перемішування (в залежності від його виду).

Перед подрібненням проби проводять наступні операції:

-в продуктах із кісточкових плодів видаляють кісточки; в консервах із домашньої птиці і дичини - кістки; в інших продуктах видаляють прянощі, чашолистки та сторонні домішки.

-продукти, що містять смалець, нагрівають на водяній бані, в термостаті або у сушильній шафі до його розтоплення.

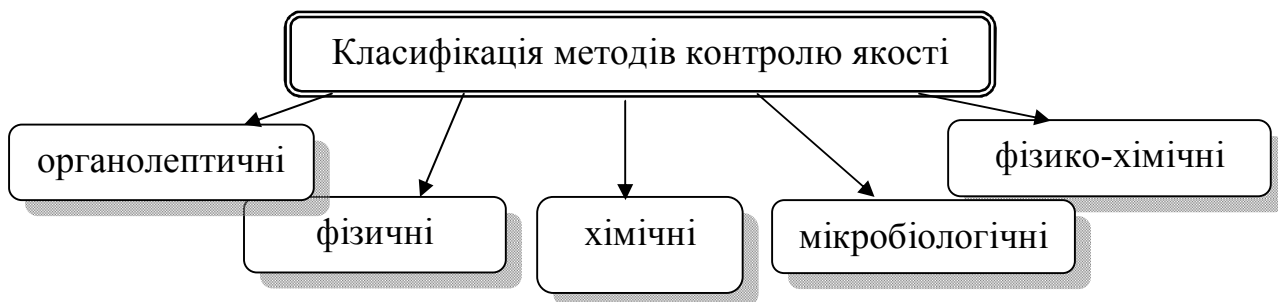
- заморожені продукти попередньо розморожують у закритому посуді, рідку фазу, яку одержують при цьому, добавляють до подрібненого продукту.

Середній зразок - це частина, вихідного зразка, яка виділена для проведення лабораторних випробувань.

Проба - це частина середнього зразка; яка підготовлена відповідним чином для проведення лабораторних випробувань.

Наважкою називається частина проби призначена для визначення окремих показників якості консервованих харчових продуктів.

2. Класифікація методів контролю якості



3. Органолептичні методи оцінки якості плодів і овочів

Органолептичний метод оцінки якості оснований на дослідженні плодоовочевої продукції за допомогою органів чуття (обоняння, дотику, слуху, тактильних відчуттів, смаку). Сутність методу полягає в оцінці зовнішнього вигляду, кольору, запаху, консистенції та смаку продукції.

Органолептичний метод є суб'єктивним методом оцінки якості. Він частіше застосовується під час дегустацій, а також бальної оцінки якості харчових продуктів.

4. **Вимірювальні лабораторні методи контролю**

Найбільш повну та достовірну оцінку якості харчових продуктів можна дати тільки в результаті поєднання органолептичного та лабораторних методів дослідження. До переваг лабораторних методів слід віднести точність результатів і можливість вираження їх в кількісних показниках.

Вимірювальні методи широко застосовуються для встановлення хімічного складу, доброякісності, фізичних та інших властивостей харчових продуктів.

Лабораторні методи оцінки якості потребують спеціальної апаратури, інструментів, реактивів, вони більш складні та довготривалі, але точні та об'єктивні. В лабораторіях проводять фізичні, хімічні, фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні випробування якості продуктів.

Фізичні методи оцінки якості харчових продуктів базуються на вимірюваннях які проводяться за допомогою приборів, **експрес-методи** (екомілк, люмініскоп, рН-метр та ін.).

Фізико-хімічні та фізичні методи мають ряд переваг перед хімічними завдяки своїй простоті та швидкості. За допомогою цих методів визначають відносну густину, структурно-механічні властивості, температури плавлення, застигання, кипіння, оптичні показники.

Метод висушування до постійної маси точний, але тривалий, тому при визначенні вмісту вологи часто використовують **прискорений метод висушування** при підвищених температурах на приладі К.Н. Чижової.

■ **Визначення вмісту вологи в продукті.** Одним із способів визначення вологи в продукті, є *висушування* в сушильній шафі до *постійної маси*. Висушування проводять при температурі в інтервалах від 95 до 105 °С у залежності від виду продукту до постійної маси, тобто поки два наступних зважування наважки будуть мати практично однакову масу. Перше зважування проводять після висушування протягом 1 - 4 год залежно від властивостей продукту; при подальшому висушуванні бюксу зважують через кожну годину, а в кінці аналізу – через кожні 20 – 30 хв.

Оптичні показники

⇒ **Рефрактометрія** – це метод який заснований на вимірюванні показників заломлення світла при його проходженні крізь рідкий продукт. За допомогою нього визначається вміст сухих розчинних речовин в рідких продуктах, наприклад в плодово-ягідних та овочевих соках.

⇒ **Поляриметрія** використовується для визначення концентрації оптично активних речовин. Різновидом поляриметрів є **сахариметри**, які визначають концентрацію цукру у продуктах.

⇒ **Колориметрія** це фізичний метод хімічного аналізу, заснований на визначенні концентрації речовин за інтенсивністю забарвлення розчинів. Різновидом колориметрів є **фотоколориметри**, за допомогою яких визначають масову частку каротину, хлорофілу, антоціанів та ін.

■ **Хімічні та біохімічні методами** використовують для кількісного та якісного визначення окремих речовин хімічного складу продуктів, визначення цукру, білків, вітамінів, мінеральних речовин та ін.

Під час контролю якості харчових продуктів на їх *натуральність, доброякісність та відповідність стандартам* використовують саме хімічні та біохімічні методи дослідження.

● **Масову частку вітаміну С** визначають за допомогою титрометричного методу. Метод ґрунтується на окисно - відновній реакції, що протікає між аскорбіною кислотою та індикатором 2,6-дихлорфеноліндофенолом (реактивом Тільманса). Під час титрування кислотної витяжки розчином індикатора аскорбінова кислота окислюється в дегідроаскорбінову кислоту, а індикатор, відновлюючись, переходить у безбарвну форму. Титрована рідина залишається безбарвною до того часу, доки не закінчиться окислення аскорбінової кислоти. Перша крапля надлишку індикатора надає їй блідо-рожевого забарвлення.

● **Масову частку органічних кислот у плодово-овочевій сировині** визначають титрометричним методом. Сутність методу - метод засновано на титруванні досліджуваного розчину (фільтрату з досліджуваних плодів та овочів) розчином 0,1 моль/дм³ NaOH у присутності фенолфталеїну до одержання рожевого забарвлення, що не зникає протягом 30 сек.

● **Масову частку органічних кислот у плодово-овочевій сировині** визначають титрометричним методом. Сутність методу - метод засновано на титруванні досліджуваного розчину (фільтрату з досліджуваних плодів та овочів) розчином 0,1 моль/дм³ NaOH у присутності фенолфталеїну до одержання рожевого забарвлення, що не зникає протягом 30 сек.

● **Масову частку β-каротину** визначають за допомогою фотоелектрокалориметра. Метод засновано на здібності каротину розчинятися в петролейному ефірі або бензині, даючи при цьому жовте забарвлення, інтенсивність якого пропорційна вмісту каротину

● **Мікробіологічні методи** дослідження відіграють важливу роль під час дослідження харчових продуктів, за допомогою нього визначають ступінь мікробного обсіменіння, кількість та вид мікробів і пліснявих грибів в продуктах харчування, наявність бактерій, які викликають отруєння та захворювання. За допомогою цього методу визначають харчову нешкідливість продуктів.

5. Матеріально-технічне забезпечення кафедри

Кафедра має потужну матеріально-технічну базу. Лабораторії кафедри оснащені сучасним обладнанням, що застосовується викладачами, кспірантами та студентами кафедри в навчальній, науковій та навчально-методичній роботі.

Матеріально-технічна база кафедри включає:

Сучасне обладнання, яке використовується **на потужних підприємствах харчової промисловості**

Сучасне обладнання, яке використовується **в елітних ресторанах і супермаркетах**

Сучасне обладнання, яке використовується **в експертних організаціях, лабораторіях з контролю якості сировини і готової продукції**

Інноваційне стендове устаткування :

- ❖ Кріогенний програмний заморозувач з комп'ютерним забезпеченням (на 30 кг. Завантаження по сировині);
- ❖ Кріогенний дисмембратор;
- ❖ Кріогенний атритор;
- ❖ Сублімаційна сушарка;
- ❖ Конвективна сушарка

Традиційне обладнання:

- ❖ Стерилізатори;
- ❖ Пастеризатори;
- ❖ Автоклави
- ❖ Варочні котли (завантаження на 60 кг.)

- ❖ Пароконвекційна піч UNOX (Італія);
- ❖ Низькотемпературний подрібнювач – активатор (Франція);
- ❖ Машина протиально-різальна типу МПР-350М (Білорусія);
- ❖ Сушарка Vinis VED-305 (Німеччина);
- ❖ Соковижималка Moulinex IU 5001 (Франція);
- ❖ Фрізер (Франція);
- ❖ Холодильні камери;
- ❖ Тістомісильна машина IFM-10;
- ❖ Міксер, блендери

Аналітично-вимірювальне обладнання

- ❖ «Екомілк» (аналізує 10-ть показників якості молочних продуктів)
- ❖ Мікроскопи (обладнаний комп'ютерним забезпеченням, мікрометровою та нанометровою шкалою та відеокамерою)
- ❖ Фотоелектроколоримети;
- ❖ Рефрактометри;
- ❖ Поляриметри;
- ❖ РН-метри;
- ❖ Люмініскопи;
- ❖ Центрифуги;
- ❖ Сушильні печі;
- ❖ Муфельні печі;
- ❖ Термостати та ін.

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНА БАЗА КАФЕДРИ

Кріогенний програмний заморожувач з програмним забезпеченням (спільна розробка з НАУ ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»)



Кріогенний дисмембратор та кріогенний атритор (розробка Фізико-технічного інституту низьких температур НАНУ)



Конвективна сушарка (розробка Інституту технічної теплофізики НАНУ)



Сублімаційна сушарка (розробка Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАНУ)



Гомогенізатор R 301 ULTRA (Франція)



Пароконвекційна піч UNOX (Італія)



Низькотемпературний подрібнювач – активатор-фрізер (Франція)



Тістомісильна машина IFM-10 – міксер (Італія)



Бінокулярний мікроскоп GRANUM R 5003 з відеокамерою та програмним забезпеченням (з шкалою вимірювань частинок в мкм та нанометрах)



Машина протирально-різальна типу МПР-350М (ОАО "ТОРГМАШ", Білорусь)





? Питання для самоконтролю :

1. Яким чином визначають вибірки та середню пробу під час дослідження плодів, овочів та консервованих продуктів з них.
2. Класифікація методів контролю якості плодів та овочів.
3. Надайте характеристику органолептичних методів дослідження плодо-овочевої сировини та продуктів їх переробки
4. Надайте характеристику вимірювальним лабораторним методам дослідження.
5. Охарактеризуйте фізичні та фізико-хімічні методи дослідження продуктів, наведіть приклади.
6. Надайте характеристику хімічним та біохімічним методам дослідження плодів та овочів.
7. У чому полягає сутність визначення органічних кислот у плодо-овочевій сировині.
8. Методика визначення аскорбінової кислоти, у чому полягає сутність методу.
9. Методика визначення каротину, у чому полягає сутність методу.
10. Матеріально-технічне оснащення кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока, наведіть приклади.

ОСНОВИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПАРЕРОБКИ ПЛОДІВ І ОВОЧІВ

Лекція № 8

Тема: Характеристика плодово-ягідної соків та сокових напоїв, їх класифікація, асортимент, особливості хімічного складу, основи технології виробництва, інновації

План лекції

1. Характеристика плодово-ягідної сокової продукції, її асортимент.
2. Класифікація соків та сокової продукції, норми споживання.
3. Біологічна та харчова цінність плодово-ягідних та овочевих соків, їх хімічний склад.
4. Технологічні схеми та основні технологічні процеси виробництва плодово-ягідних та овочевих соків.
5. Умови та строки зберігання плодово-ягідної продукції.
6. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління соків.



Література: [1-5, 10, 15]

Міні-лексикон: *плодово-ягідні соки, плоди, ягоди, вітаміни, фенольні сполуки, каротиноїди, природні антиоксиданти, освітлені, з м'якоттю, концентровані, сировина, хімічний склад, біологічно активні речовини, функціональні оздоровчі продукти, споживання соків на душу населення, нанотехнології.*

1. Характеристика плодово-ягідної сокової продукції, її асортимент

Плодово - ягідні та овочеві соки користуються великою популярністю у всіх країнах світу. Вони є основним джерелом біологічно активних речовин, таких як аскорбінова кислота, фенольні сполуки, каротиноїди, та інші БАР, які є природними імуномодуляторами та антиоксидантами. Сприяють підвищенню імунітету, зміцненню здоров'я, попереджають старіння організму.

У всьому світі прийнято вважати, що свіжі фрукти і ягоди, а також соки з них – це функціональні оздоровчі продукти, які спрямовані на підвищення захисних сил організму і їх необхідно вживати кожен день так як в них містяться всі необхідні БАР, які в організмі не синтезуються. Цьому питанню приділяється велика увага у всьому світі. Особливо в Японії, США, Німеччині, Китаї та ін. Тривалість життя в цих країнах найбільша у світі.

Сік — лише стовідсотково натуральний продукт, отриманий із фруктів чи овочів шляхом прямого віджиму або відтворений із натурального концентрату з плодів і овочів

Асортимент натуральних плодово-ягідних соків

Соки натуральні освітлені: вишневий, грушевий, яблучний, чорносмородиновий, барбарисовий та ін.

Соки натуральні з м'якоттю: яблучний, грушевий, гранатовий, вишневий, малиновий, чорноплідно - горобиний

Соки з цукром та цукровим сиропом:

освітлені:

горобиний, яблучний, із ревеня, виноградний та ін.

не освітлені:

із аличі, сливовий, полуничний, айвовий, із шипшини та ін.

Купажовані соки одержують додаванням до основного соку сік з іншого виду сировини: бруснично – яблучний, грушево – яблучний, вишнево – черешневий, яблучно - вишневий та ін.

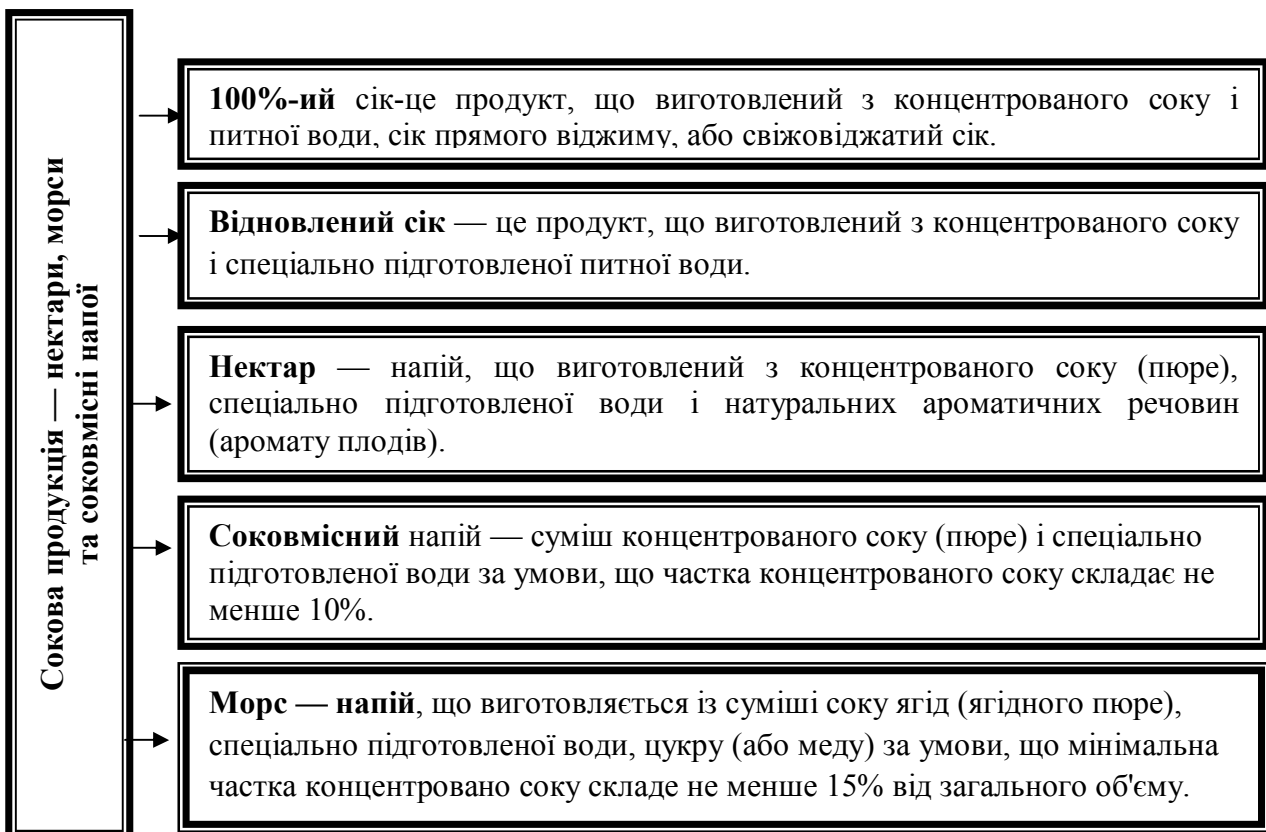
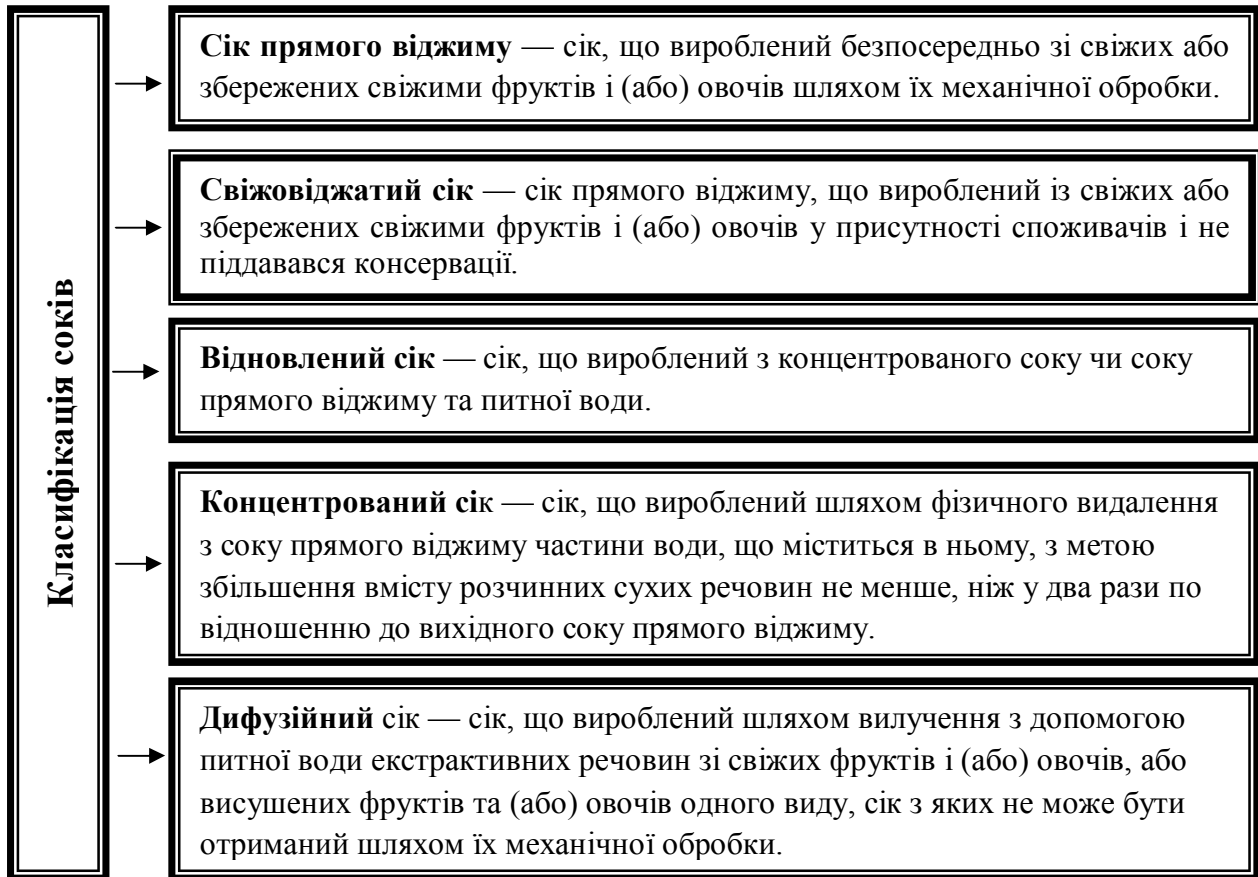
Соки зброджені - ці соки виготовляють шляхом часткового чи повного розкладу цукрів сировини в етиловий спирт і використовують як слабоалкогольні напої (яблучний сидр) чи напівфабрикати соку з іншого виду сировини (грушево - яблучний 80:20; вишнево-черешневий 65: 35 та ін.).

Згущені соки (концентрати) Згущені соки одержують з натуральних соків, видаляючи частину вологи. Після розведення водою їх застосовують як напої чи напівфабрикати.

Соки газовані (сатуровані) одержують насиченням соків двооксидом вуглецю, що додає продукту освіжаючі властивості, зберігає складові компоненти соку від окислення, підвищує його харчову цінність і пригнічує діяльність мікроорганізмів.

Плодові та ягідні соки можна класифікувати за багатьма ознаками: за складом, за вмістом м'якоті, за способами виробництва, за способом консервування.

2. Класифікація соків та сокової продукції, норми споживання



Споживання плодово-ягідних соків на душу населення України та за кордоном

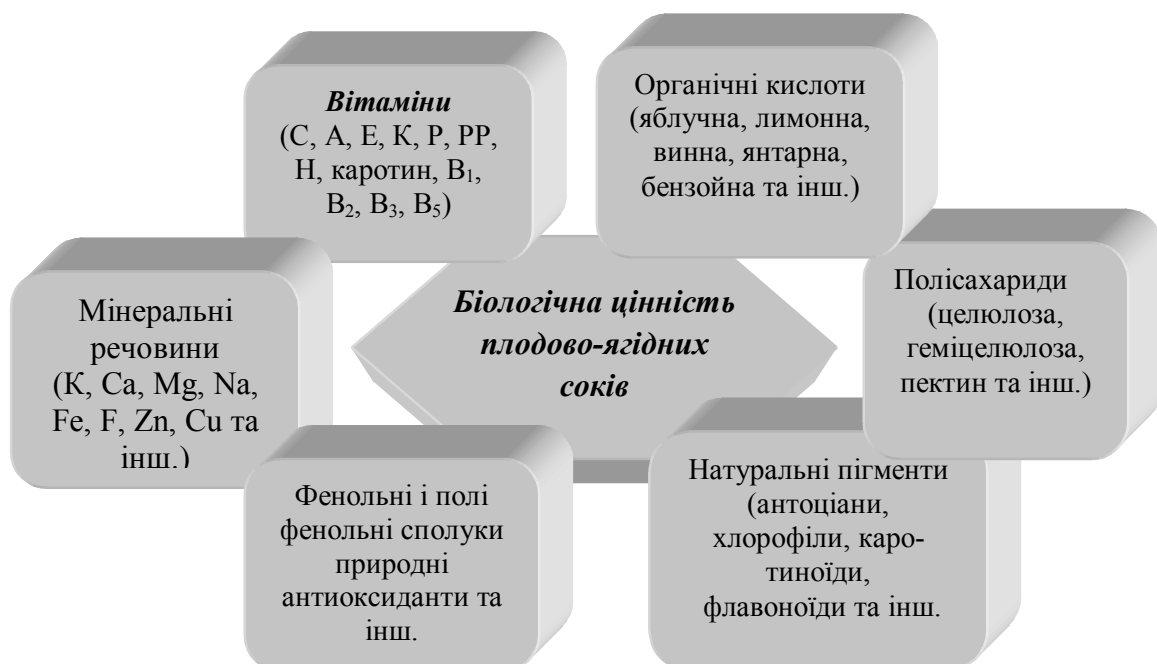
! За статистичними даними в Україні потреба в натуральних соках задовольняється на 20%. Їх споживання становить всього 6 – 8 л на рік на душу населення. Приблизно 90% соків і напоїв в Україні виготовляють із концентратів інофірм з використанням синтетичних ароматизаторів і барвників. Потреба в плодово-ягідних соках в Україні становить приблизно 30 млн. декалітрів на рік.

Відомо, чим більш високо розвинені країни, тим більше у них споживання плодово-ягідних соків на душу населення. Так, наприклад у США – їх споживання становить 30-32 л на душу населення.

3. Біологічна та харчова цінність плодово-ягідної сокової продукції, їх хімічний склад

Біологічна цінність

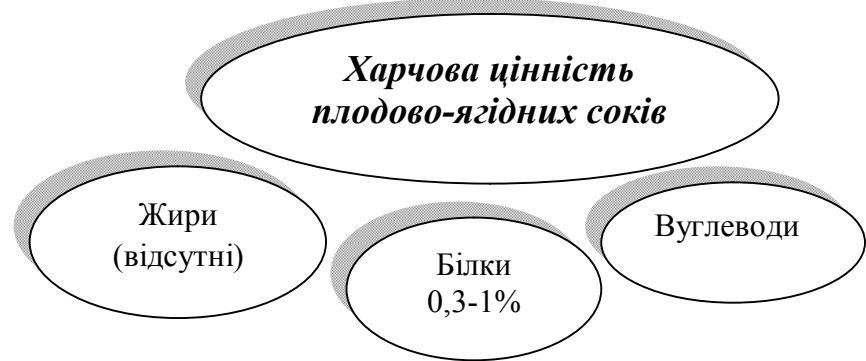
- Підвищений вміст важливих біологічно активних речовин;
- Наявністю необхідних для людини сполук, які в інших харчових продуктах містяться у відносно малих кількостях або відсутні;
- Відсутністю небажаних речовин або їх наявністю в низьких концентраціях.



Харчова цінність плодово-ягідних соків

Про харчову цінність продуктів судять за вмістом необхідних для життєдіяльності організму речовин – жирів, білків важливих амінокислот, засвоюваних вуглеводів, мінеральних речовин, мікроелементів та вітамінів.

- Плодово-ягідні соки не містять жирів.
- Життєво необхідні білки та амінокислоти містяться в дуже невеликих кількостях.
- Вміст легкозасвоюваних цукрів достатньо високий до 10% і вище.



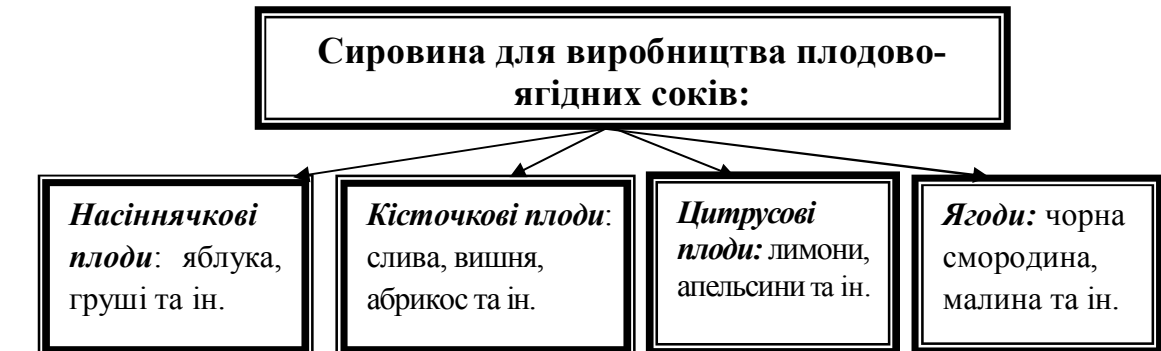
Особливе місце серед БАР плодів та овочів займають фенольні сполуки. Відомо, що частина фенольних сполук – антоціанових пігментів бере участь в утворенні кольору плодів і соків. Втрати БАР при отриманні соків призводять не тільки до зниження їх фізіологічної та лікувально-профілактичної дії, але і до втрат кольору соків і в ряді випадків до їх потемніння. При цьому відбуваються різні процеси окислення і деградації БАР ферментним і не ферментним шляхом. В існуючих технологіях виробництва плодкових соків передбачено використання різних прийомів для їх збереження: інактивація ферментів, введення антиоксидантів, вдосконалення обладнання, а також технологічних прийомів.

Хімічний склад плодкових та ягідних соків



| Хімічний склад | |
|-----------------------------------|------------|
| Вода, % | 80,3 -88,0 |
| Загальні вуглеводи, % | 3,3 – 10,3 |
| Органічні кислоти, % | 0,2 -2,7 |
| Аскорбінова кислота мг у 100 г | 2,0 -85,5 |

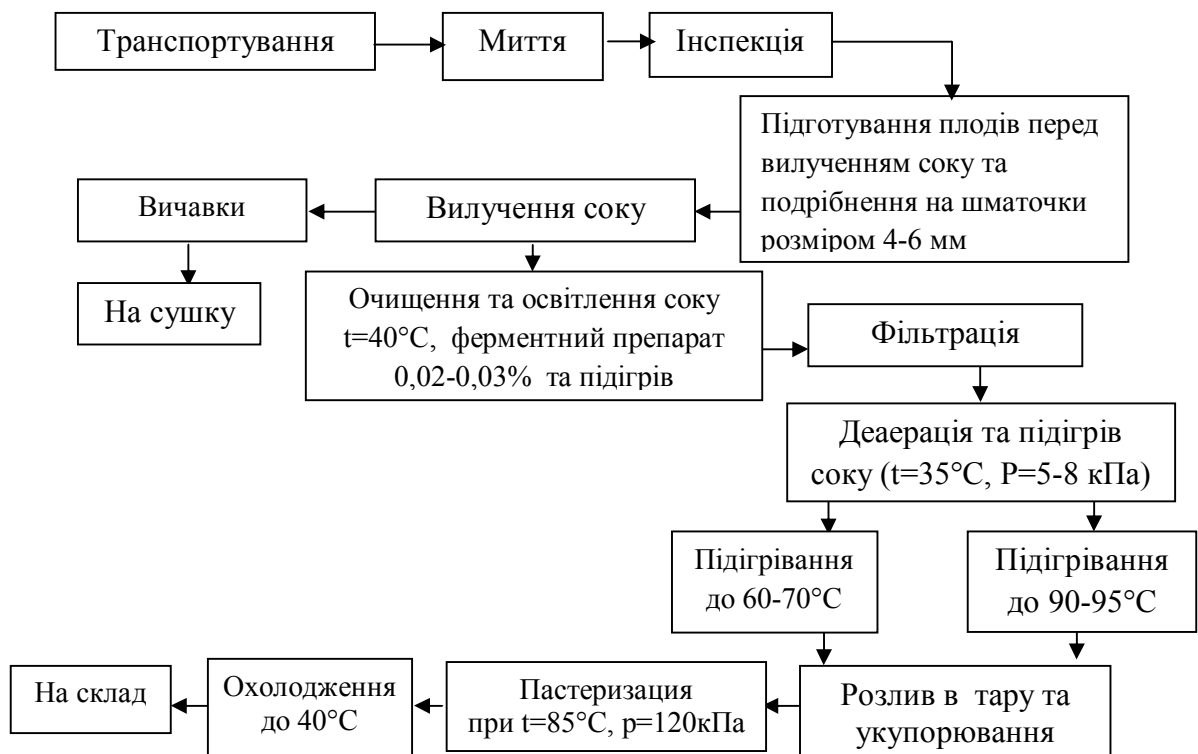
4. Технологічні схеми та основні технологічні процеси виробництва плодово-ягідних соків



При отриманні плодово-ягідних соків у всьому світі існують великі проблеми збереження БАР. Відомо, що при переробці плодово-ягідної сировини і отриманні соків практично на всіх стадіях приготування соків (подрібненні, ферментації, віджимі, пресуванні, пастеризації, стерилізації та ін.) втрачається значна частина таких лабільних ненасичених БАР як аскорбінова кислота, низькомолекулярні фенольні сполуки (антоціани, оксикоричні кислоти, катехіни, флавоноїди і т.п.). Втрати БАР становлять від 40 до 80% залежно від виду сировини і технології виробництва.

Технологічна схема виробництва яблучного освітленого соку включає наступні етапи: транспортування, миття, інспекція, підготовка плодів перед вилученням соку, вилучення соку, очищення й освітлення соку, фільтрація, деаерація й підігрів, розлив, укупорювання, пастеризація.

Технологічна схема виробництва яблучного соку освітленого



Фізико-хімічні показники плодово-ягідних соків за ГОСТ

| Найменування соків | Масова частка сухих речовин (за рефрактометром), %, не менше | Титруєма кислотність (за яблучною кислотою), % | Масова частка м'якоті, % не більше |
|---------------------------------|--|--|------------------------------------|
| Натуральні без м'якоті | 8,0 – 12,0 | 0,3-3,7 | - |
| Натуральні з м'якоттю | 8,0-12,0 | | 30-60 |
| Натуральні з цукром | 13,0 - 20,0 | | - |
| Купажовані без м'якоті з цукром | 10,0-25,0 | | - |
| Соки з м'якоттю та цукром | 9,0-15,0 | | 30 - 60 |
| Купажовані з м'якоттю та цукром | 8,0-16,0 | | 35 - 50 |

5. Умови та строки зберігання плодово-ягідної продукції

Строки та умови зберігання:

Плодово-ягідні соки зберігають при температурі 0...+25⁰С та відносній вологості не більше 70% протягом 1 року.

Відкритий пакет соку слід зберігати в холодильнику не більше 24 годин при температурі +2...+6⁰С.

6. Інноваційні технології виготовлення нового покоління соків



Інноваційними підходами в технології виготовлення соків із плодово-ягідної сировини на кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока є виготовлення натуральних соків із порошків отриманих за допомогою нанотехнологій: сублімаційно-вакуумного сушіння та дрібнодисперсного подрібнення, які зберігають повністю смак, запах, колір свіжих плодів та ягід, а також всі біологічно активні речовини вихідної сировини.

На кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока пропонується новий інноваційний підхід отримання плодово-ягідних соків із наноструктурованого пюре отриманого за допомогою криогенного «шокового» заморожування та дрібнодисперсного подрібнення. Плодово-ягідне наноструктуроване пюре містить всі біологічно активні речовини вихідної сировини, навіть у підвищеній кількості, що обумовлюється процесами механодеструкції та механоактивності, які дозволяють вивільнити всі БАР із зв'язаного з біополімерами стану у вільний, тобто його вміст у кінцевому продукті становить у 1,5...3 рази більше ніж у вихідній сировині.

? Питання для самоконтролю:

1. Дати визначення терміну «натуральний сік».
2. Об'єм вживання соків в Україні та за кордоном?
3. Асортимент натуральних плодово-ягідних соків?
4. Біологічно активні речовини плодово-ягідних соків.
5. Фізико-хімічні показники плодово-ягідних соків.
6. Який основний спосіб вилучення соку із плодів?
7. Біологічна цінність плодово-ягідних соків.
8. Харчова цінність плодово-ягідних соків.
9. Класифікація соків та сокової продукції.
10. Технологія та технологічна схема яблучного соку освітленого.
11. Інноваційні технології отримання плодово-ягідних соків.

Лекція № 9

Тема: Характеристика плодово-ягідних пюре, їх класифікація, асортимент, особливості хімічного складу, основи технології виробництва та інновації

План лекції

1. Характеристика плодово-ягідних пюре, їх асортимент.
2. Біологічна та харчова цінність плодово-ягідних пюре, їх хімічний склад.
3. Технологія та технологічні схеми виробництва плодово-ягідних пюре.
4. Фізико-хімічні та органолептичні показники плодово-ягідного пюре. Умови та строки зберігання плодово-ягідних пюре.
5. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління плодово-ягідних пюре.



Література: [1-5, 8]

Міні-лексикон: *плодово-ягідне пюре, плоди, ягоди, вітаміни, Стерилізоване пюре, консервоване хімічними засобами, сировина, хімічний склад, біологічно активні речовини.*

1. Характеристика плодово-ягідних пюре, їх асортимент

Плодово-ягідне пюре являє собою протерту масу плодів або ягід, вивільнену від кісточок, плодоніжок, гілочок та інших неїстівних частин плодів.

Стерилізовані пюре випускають як готовий продукт і як напівфабрикат призначений для подальшої переробки. На основі стерилізованих пюре готують пюреподібні консерви для дитячого харчування, фруктові соуси і пасти. Напівфабрикати з хімічними консервантами призначені тільки для переробки в різні продукти, в яких дозволяється наявність залишкових доз консервантів.

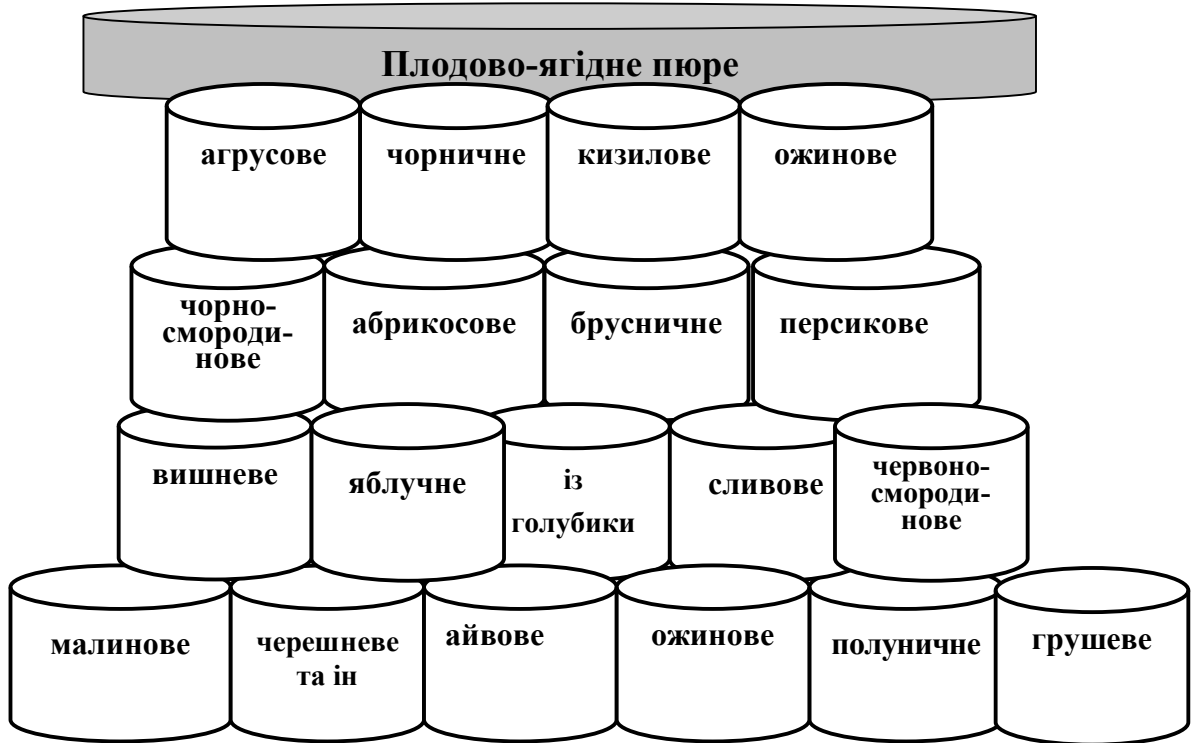
Класифікація та асортимент плодово-ягідного пюре

Плодові та ягідні пюре виготовляють :

стерилізованими

консервованими хімічними засобами

Асортимент плодово-ягідного пюре

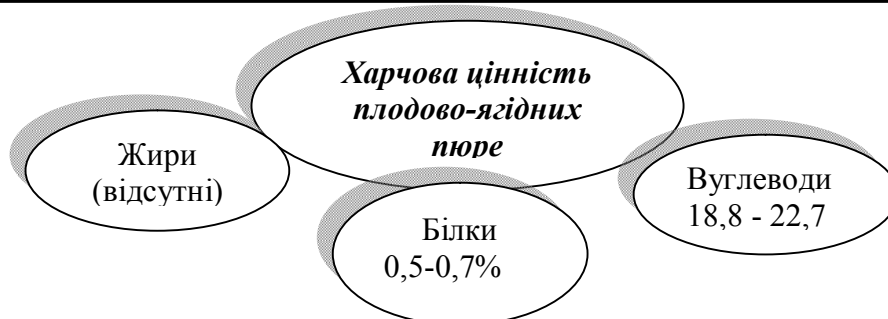


2. Біологічна та харчова цінність плодово-ягідних пюре, їх хімічний склад

Біологічна цінність - це збалансований вміст у продукті незамінних (ессенціальних) амінокислот, полі ненасичених жирних кислот, ліпоїдів, проліфенольних сполук, вітамінів, мінеральних елементів.



Харчова цінність визначається: вмістом і співвідношенням в ньому основних харчових речовин (білків, жирів, вуглеводів); біологічно активних речовин, енергетичною цінністю продукту; органолептичними властивостями та безпечністю.



Хімічний склад плодово - ягідних пюре

| Хімічний склад | |
|--------------------------------|-------------|
| Вода, % | 75,0 – 78,2 |
| Загальні вуглеводи, % | 18,8 – 22,7 |
| Органічні кислоти, % | 0,3 -0,6 |
| Аскорбінова кислота мг у 100 г | 1,6 – 5,0 |
| Білок, % | 0,5 – 0,7 |

3. Технологія та технологічні схеми виробництва плодово-ягідних пюре

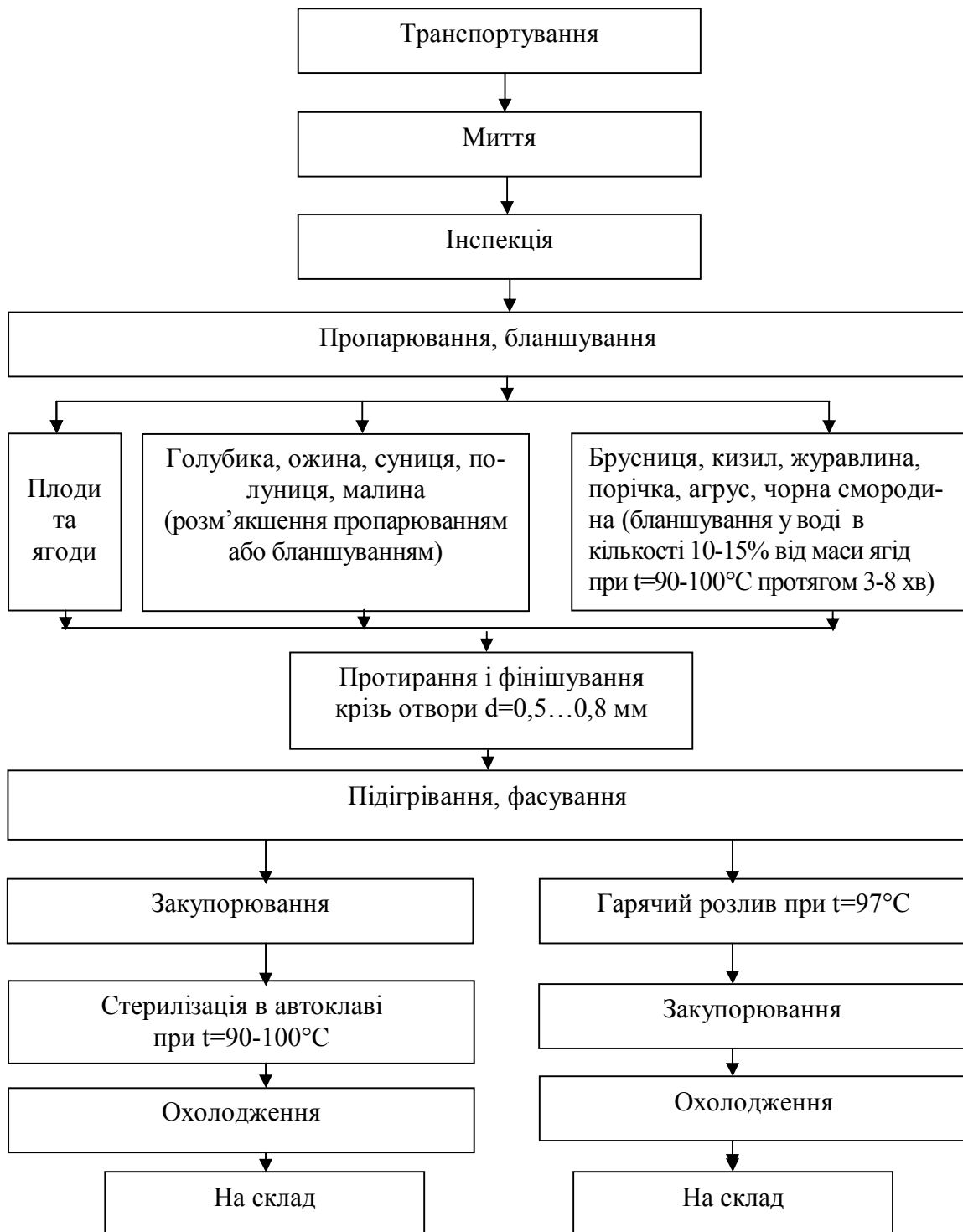
Для одержання плодового пюре застосовують різні види фруктів і ягід. Бажано, щоб сировина мала високий вміст сухих речовин і була багата пектином і кислотами, що забезпечують гарне желювання виготовлених з пюре продуктів.

Зовнішній вигляд плодів і їх форма в даному випадку значення не мають. Краще великі плоди тому, що при протиранні вони дають менше відходів, ніж дрібні. Плоди повинні бути в стадії технічної зрілості. Незрілі плоди погіршують смак продукту і підвищують відходи у виробництві. Використовують також свіжі не заброджені відходи від виробництва компотів, варення та ін., додаючи їх до плодів.

Стерилізоване пюре виготовляють зі свіжих нессульфітованих зерняткових або кісточкових плодів чи ягід (червоної і чорної смородини, агрусу, журавлини, полуниці та ін.).

Технологічний процес виробництва пюре включає транспортування, миття, інспекція, пропарювання або бланшування, протирання і фінішування, підігрівання, розфасовка, закупорювання, гарячий розлив або стерилізація.

Принципова технологічна схема виробництва плодово-ягідного пюре



4. Фізико-хімічні та органолептичні показники плодово-ягідного пюре. Умови та строки зберігання плодово-ягідних пюре

За органолептичними показниками плодово-ягідне пюре повинно відповідати наступним вимогам:

| | |
|---------------------------------|--|
| Зовнішній вигляд і консистенція | Однорідна, рівномірно протерта маса без частинок, волокон, плодоніжок, насіння, кісточок і шкірки Допускаються: а) наявність насіння в пюре з полуниці, земляники, чорниці, малини, ожини, журавлини, чорної і червоної смородини; б) наявність кам'янистих включень в грушевому і айвовому пюре. |
| Смак і запах | Натуральні, добре виражені, властиві плодам або ягодам, з яких виготовлено пюре. Сторонні смак і запах не допускаються. |
| Колір | Властивий плодам або ягодам помологічного сорту, з якого виготовлено пюре: яблучного пюре — від ясно-зеленого до кремового; абрикосового і персикового пюре — від ясно-жовтого до оранжевого. |
| Сторонні домішки | Не допускаються. |

За фізико - хімічними показниками плодове і ягідне пюре повинно відповідати наступним нормам:

| Вміст сухих речовин (за рефрактометром) %, не менше | |
|--|------|
| айвовоє, грушеве, аличеве, яблучне і агрусове | 11,0 |
| ожинове, малинове | 10,0 |
| абрикосове, вишневе і кизилове | 13,0 |
| брусничне, голубичне, суничне, із журавлини, червоносмородинове і чорничне | 8,5 |
| обліпіха | 8,0 |
| персикове, чорносмородинове, сливове | 12,0 |
| Вміст солей міді (в перерахунку на мідь) мг на 1 кг продукту, не більш | 5,0 |
| Вміст твердих мінеральних домішок (піску), % не більш | 0,01 |

Плодово-ягідне пюре повинно зберігатися в чистих, добре вентильованих приміщеннях при вологості не більше 75%, температури 0-20°C.

Строк зберігання плодово-ягідного пюре від 3 до 24 місяців в залежності від упакування та наявності консервантів.

5. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління плодово-ягідних пюре



На кафедрі технологій переробки, плодів, овочів і молока постійно ведуться наукові дослідження щодо розробки та впровадження інноваційних нанотехнологій нового покоління плодово-ягідних пюре з полуниці, червоної смородини, вишні, чорної смородини, журавлини та ін.



На кафедрі технологій ТППОМ розроблена технологія отримання наноструктурованого гомогенізованого пюре із ягід (полуниці, червоної та чорної смородини, вишні журавлини), яка забезпечує не лише збереження всіх біологічно активних речовин, а також дозволяє отримати високовітамінні біологічно активні добавки з рекордною кількістю речовин антиоксидантної та імуномодулюючої дії.



На основі наноструктурованих пюре з плодово-ягідної сировини розроблені інноваційні технології натуральних вітамінізованих заморожених десертів (сорбетів, щербетів) для оздоровчого харчування, що відрізняються від продуктів-аналогів високою харчовою біологічною цінністю.

? Питання для самоперевірки:

1. Характеристика плодово-ягідного пюре.
2. Асортимент плодово-ягідного пюре.
3. Технологія та технологічна схема виробництва плодово-ягідного пюре.
4. Використання напівфабрикатів з хімічними консервантами.
5. Використання стерилізованого пюре.
6. Біологічна цінність плодово-ягідних пюре.
7. Харчова цінність плодово-ягідних пюре.
8. Біологічно активні речовини плодово-ягідних пюре.
9. Фізико-хімічні показники плодово-ягідних пюре.
10. Інноваційні підходи при розробці наноструктурованого пюре з плодово-ягідної продукції.

Лекція № 10

Тема: Характеристика овочевих соків та паст із томатів, їх класифікація, асортимент, особливості хімічного складу, основи технології виробництва та інновації

План лекції

1. Характеристика та асортимент овочевих соків та паст із томатів.
2. Технологія виробництва овочевих соків та паст із томатів.
3. Харчова та біологічна цінність овочевих соків та паст із томатів .
4. Основні вимоги до якості овочевих соків. Строки та умови зберігання овочевих соків із томатів.
5. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління овочевих соків та паст із томатів.



Література: [3-6, 12]

Міні-лексикон: овочеві соки, теплова обробка, каротиноїди, морквяний сік, томатний сік, пасти, пюре, центрифугування, фільтрація, двоступеневе подрібнення, гомогенізація, біологічно активні речовини.

1. Характеристика та асортимент овочевих соків та паст із томатів

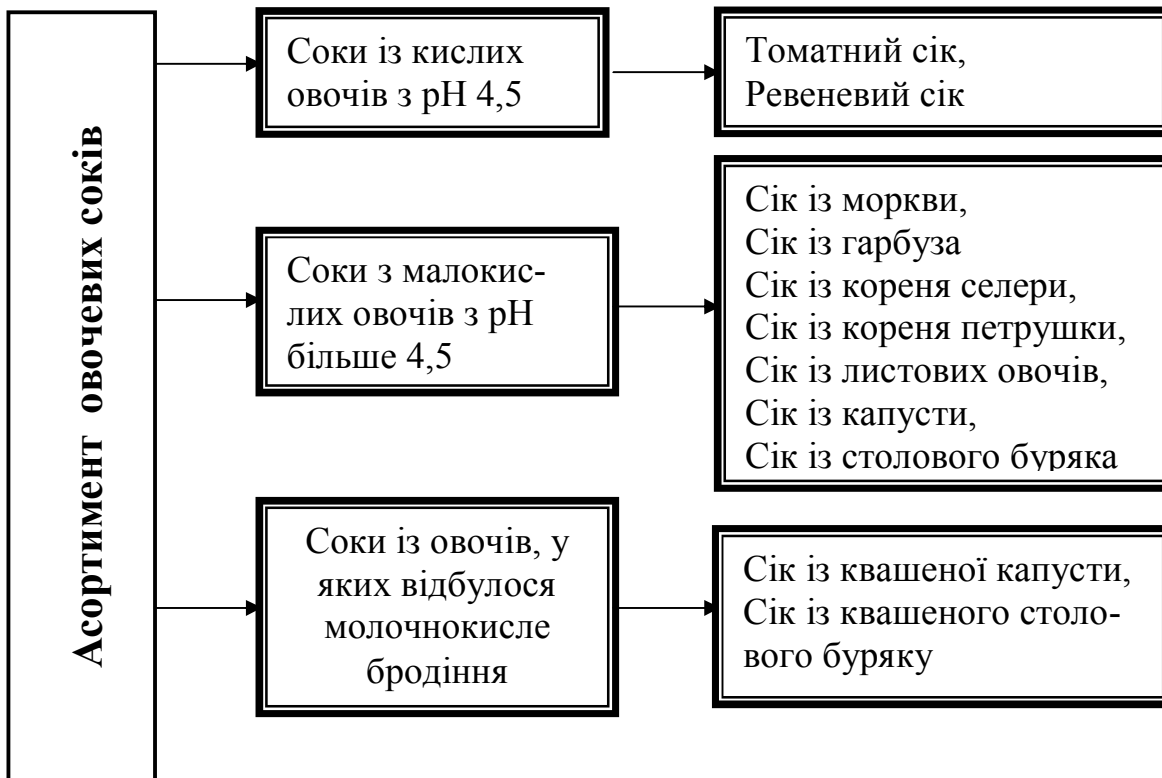
! Овочеві соки та пасти із томатів відрізняються високим вмістом біологічно активних речовин, таких як: вітаміни, каротиноїди, хлорофіли, мінеральні речовини, фенольні сполуки, дубильні речовини та ін.

● **Овочеві соки** виробляються із їстівної частини доброякісних овочів, що не заброджені або піддані молочнокислому бродінню, та призначені для безпосереднього вживання в їжу або для промислової переробки.

! По оцінках фахівців об'єм споживання овочевих соків на душу населення складає лише 5-12% від аналогічного показника для фруктових соків і соковмісних напоїв 2012 р. З цієї кількості велика частина припадає на томатний сік і коктейлі із овочевих соків на його основі, потім йдуть морквяний і інші овочеві соки.

Овочеві соки виробляють з одного або декількох видів овочів (коктейлі).

Асортимент овочевих соків



Характеристика овочевих соків



Томатний сік виготовляють із свіжих стиглих томатів, його цінність перш за все обумовлена значним вмістом каротиноїдів, зокрема лікопіну, що має імуномодулюючу та профілактичну дію.

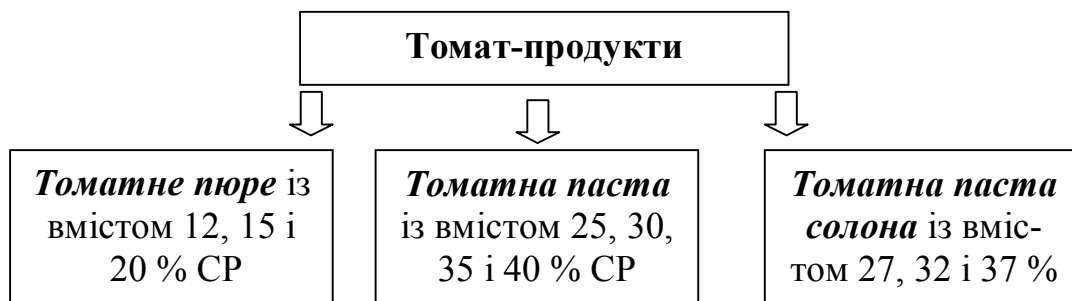


Морквяний сік являє собою продукт тонко подрібненої моркви - традиційної сировини України з високим вмістом каротиноїдів. Сік із моркви має лікувально-профілактичні властивості і використовуються перш за все в дитячому та дієтичному харчуванні

Буряковий сік являє собою натуральний продукт з бланшованих буряків, і є джерелом антоціанових барвних речовин фенольної природи, що мають цілющі властивості.

Сік із квашеної капусти являє собою сік-розсіл капусти, що природно виділяється в біотехнології її виготовлення. Він відрізняється високим вмістом аскорбінової кислоти та високим вмістом молочнокислих бактерій в активному стані, що мають імуномодулюючі та антиоксидантні властивості.

Концентровані томат-продукти представляють собою протерту томатну масу, уварену до пюреподібного або пастоподібного стану.

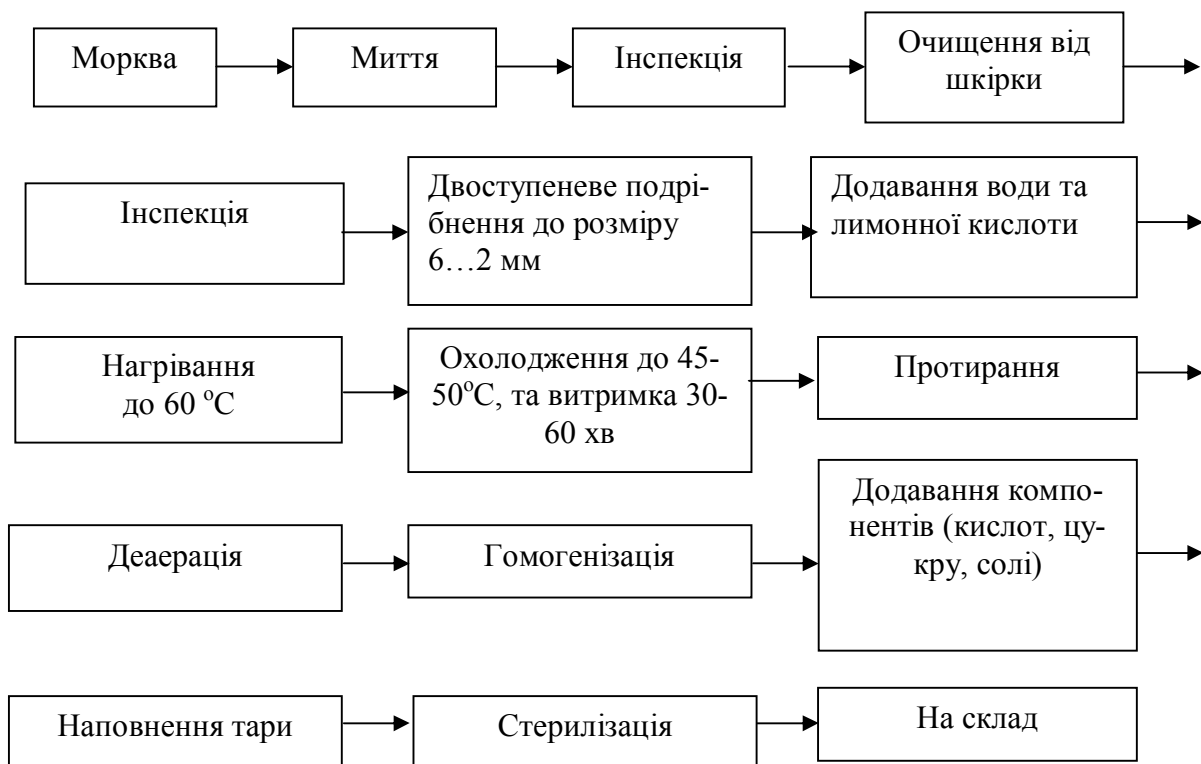


2. Технологія виробництва овочевих соків та томатних паст

Технологія виробництва овочевих соків включає наступні стадії: миття, сортування, подрібнення, термічну обробку (бланшування), фільтрацію (протирання), гомогенізацію, деаерацію, розлив, стерилізацію, охолодження.

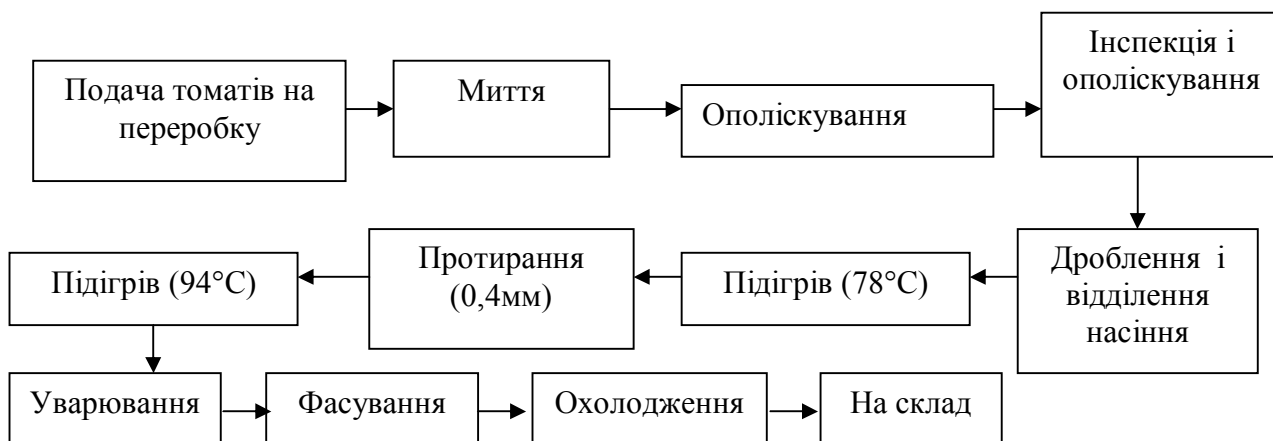


Технологічна схема виробництва морквяного соку



Технологія виробництва концентрованих паст із томатів

Концентровані томатні продукти одержують уварюванням протертої томатної маси (пульпи), що виготовляють за наступною схемою: подача томатів у переробку; миття; ополіскування плодів і видалення води (стікання); інспекція і ополіскування; дроблення томатів і відділення насіння; протирання; підігрів; уварювання, фасування, охолодження.



**Подальші процеси консервування
проводять за наступними варіантами:**

Фасування
Укупорювання
Стерилізація
Охолодження

Нагрівання
Фасування
Охолодження

Стерилізація
Охолодження
Фасування в асеп-
тичних умовах
Герметизація

Змішування з
сіллю,
Фасування
Укупорювання

3. Харчова та біологічна цінність овочевих соків та паст із томатів

| Найменування | Масова частка | | | | |
|---|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|
| | сухих роз- чинних ре- човин, % | органічних кислот, % | кухонної солі, % | вітаміну С, мг/100 г | β- каротину, мг/100г |
| Овочеві соки | | | | | |
| Томатний | 6,0 | 0,6 | 0,8 | 12,5 | 1,2 |
| Морквяний | 9,0 | 0,5 | - | 5,4 | 8,3 |
| Гарбузовий | 7,0 | 0,4 | - | 6,2 | 7,5 |
| Буряковий | 11,0 | 0,5 | - | 10,8 | 0,05 |
| Квашеної ка- пусти | 6,5 | 1,3 | 1,8 | 64,5 | 0,02 |
| Пасті з томатів | | | | | |
| Томатне пюре з масовою час- ткою СР, % 12-15-20 | 11-14-18 | 1,8 | - | 26,5 | 2,8 |
| Томатна паста з масовою час- ткою СР, % 25-30-40 | 23-28-38 | 2,5 | - | 45,2 | 3,2 |

! Морквяний та гарбузовий соки відрізняються високим вмістом β-каротину, який є природним антиоксидантом, має протипухлинну та протионкологічну дію, а також є провітаміном вітаміну А.

! Сік із квашеної капусти відрізняється високим вмістом вітаміну С, молочної та оцтової кислоти, які позитивно впливають на шлунково-кишковий тракт, покращують моторику шлунку, пригнічують гнилісну мікрофлору, нормалізують холестериновий обмін, нормалізують стан кров'яної системи.

Томат-продукти: пюре, пасти, соуси, відрізняються високим вмістом каротиноїдів, таких як лікопін, який позитивно впливає на імунну та кишково-травну системи, а також має протионкологічні властивості та використовується для виведення з організму радіоактивних речовин.

Основні вимоги до якості, строки та умови зберігання овочевих соків та паст із томатів.

| Показники якості | Характеристика |
|-------------------------|---|
| <i>Зовнішній вигляд</i> | <p><i>Для соків без м'якоти</i> Прозорість не обов'язкова, допускається невеликий осад.</p> <p><i>Для соків з м'якоттю</i> Однорідна маса з рівномірно розподіленою м'якоттю. Допускається розшарування соку.</p> <p><i>Для паст та пюре</i> Однорідна концентрована маса мазкої консистенції, без темних включень.</p> |
| <i>Смак та запах</i> | Натуральні, добре виражені, властиві даному виду овочів або їх суміші, без сторонніх запаху та присмаків |
| <i>Колір</i> | <p><i>Для соків</i> Властиві кольору овочів або їх суміші, із яких виготовлений сік</p> <p><i>Для паст та пюре</i> Червоний, помаранчево-червоний або малиново-червоний, яскраво виражений, рівномірний по всій масі</p> |

Строки та умови зберігання:

Овочеві соки зберігають при температурі 0...+25^oC та відносній вологості не більше 70% протягом 1 року.

Відкритий пакет соку слід зберігати в холодильнику не більше 24 годин при температурі +2...+6^oC.

Пасти та пюре із томатів зберігають при температурі 0...+18^oC та відносній вологості не більше 75% протягом 6-10 місяців.

4. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління овочевих соків та паст із томатів

Інноваційними підходами в технології виготовлення соків із овочевої сировини, на кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока є виготовлення натуральних соків із порошків отриманих за допомогою нанотехнологій: сублімаційно-вакуумного сушіння та дрібнодисперсного подрібнення, а також з використанням наноструктурованого пюре, при цьому повністю зберігається смак, запах, колір свіжих овочів, а також всі біологічно активні речовини вихідної сировини.

На кафедрі (технологій переробки плодів, овочів і молока) ТППОМ запропоновано новий інноваційний підхід отримання паст і пюре із томатів за допомогою криогенного «шокового» заморожування та дрібнодисперсного подрібнення. Наноструктуроване пюре із томатів містить всі біологічно активні речовини вихідної сировини, навіть у підвищеній кількості, що обумовлюється процесами механодеструкції та механоактиції, які дозволяють вивільнити всі БАР із зв'язаного з біополімерами стану у вільний, тобто його вміст у кінцевому продукті становить у 1,5 рази більше ніж у вихідній сировині.

Питання для самоконтролю:

1. Характеристика овочевих соків та паст із томатів.
2. В чому полягає цінність овочевих соків.
3. В чому полягає харчова та біологічна цінність паст і пюре із томатів.
4. Асортимент овочевих соків та паст із пюре, їх характеристика
5. Розкрийте особливості технології виробництва овочевих соків.
6. Технологія виробництва морквяного соку.
7. Технологія виробництва концентрованих паст із томатів.
8. Харчова та біологічна цінність овочевих соків.
9. Хімічний склад овочевих соків та паст із томатів.
10. Основні вимоги до якості овочевих соків та паст із томатів.
11. Характеристика строків та умов зберігання овочевих соків та паст із томатів.
12. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління овочевих соків та паст із томатів.

Лекція №11

Тема: Характеристика морквяного та гарбузового соків і пюре, основи технології їх виробництва та сучасні інновації

План лекції

1. Характеристика морквяного та гарбузового соків та пюре.
2. Біологічна та харчова цінність морквяного та гарбузового соків та пюре, їх хімічний склад.
3. Технологія та технологічні схеми виробництва морквяного та гарбузового соків та пюре.
4. Умови та строки зберігання морквяного та гарбузового соків та пюре.
5. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління морквяного та гарбузового соків та пюре.



Література: [2, 4, 6, 14]

Міні-лексикон: овочеві соки, морквяний сік, гарбузовий сік, β -каротин, гарбуз, морква, полівітамінний сік, нікотинова та пантотенова кислоти, пектин, вітаміни, мінеральні речовини, органічні кислоти,

1. Характеристика морквяного та гарбузового соків та пюре

Овочеві соки користуються великою популярністю у споживачів завдяки високому вмісту вітамінів і мінеральних речовин, а також лікувально-профілактичним властивостям. Їх отримують з багатьох видів овочів, але в торгівлі найбільш розповсюдженими покищо є томатний, морквяний, гарбузовий і квасовані з плодово-ягідними соками.

Овочеві та плодо-овочеві соки виготовляють:

прямого віджиму (зі свіжих овочів, фруктів і / або із заготовлених про запас овочевих, фруктових соків і пюре) **без додавання смакових інгредієнтів** (морквяно-айвовий, морквяно-яблучний, буряково-айвовий).

прямого віджиму (зі свіжих овочів, фруктів і / або із заготовлених про запас овочевих і фруктових соків і пюре) **з додаванням смакових інгредієнтів** (гарбузово-яблучний з цукром).

Овочеві соки випускають непроясні і з м'якоттю, з одного виду овочів. Більшість соків мають низьку кислотність (рН 5,5-6,5). Для зберігання тривалості стерилізації деякі соки підкислюють до рН 3,7-4,0.

Гарбузовий та морквяний сік виробляють з м'якоттю, так як в моркві і гарбузі міститься нерозчинний в воді провітамін А (β-каротин), який є природним антиоксидантом, має протипухлинну дію та знаходиться всередині тканевих клітин і не переходить в розчин.

Гарбузовий та морквяний сік відносяться до розряду полівітамінних соків. На основі гарбузового соку готують купажовані соки з додаванням до гарбузового пюре абрикосового пюре у кількості 17,5% до маси суміші або 35 % яблучного соку.

Чемпіоном серед вітамінів, що містяться в гарбузі, є бета-каротин. Для порівняння: у її помаранчевих сортах бета-каротину в кілька разів більше, ніж у моркві. Крім того, гарбуз багатий вітамінами С, В1, В2, РР, Е. У ньому багато калію, кальцію, заліза, магнію, міді, цинку, кобальту, кремнію, фтору. Гарбуз - овоч дієтичний. Через низький вміст в м'якоті грубої клітковини і органічних кислот гарбуз можна вживати в їжу навіть при запальних захворюваннях шлунка і кишечника.

У моркві дуже багато корисних речовин, наприклад, вітаміни групи В, РР, С, Е, К, крім того вона багата нікотинової та пантотенової кислотою, такими корисними мінералами, як фосфор і магній, кобальт і залізо, мідь і калій та інші. У неї особливий аромат, який пояснюється наявністю в ній великої кількості ефірних масел.

2. Біологічна та харчова цінність морквяного та гарбузового соків та пюре, їх хімічний склад

Соки з м'якоттю відрізняються підвищеним вмістом пектинових речовин і клітковини, тому вони цінуються значно вище в порівнянні з соками без м'якоті. Енергетична цінність соків невелика - 19-40 ккал на 100 г продукту. Мінеральний і вітамінний склад соків дуже різноманітний.

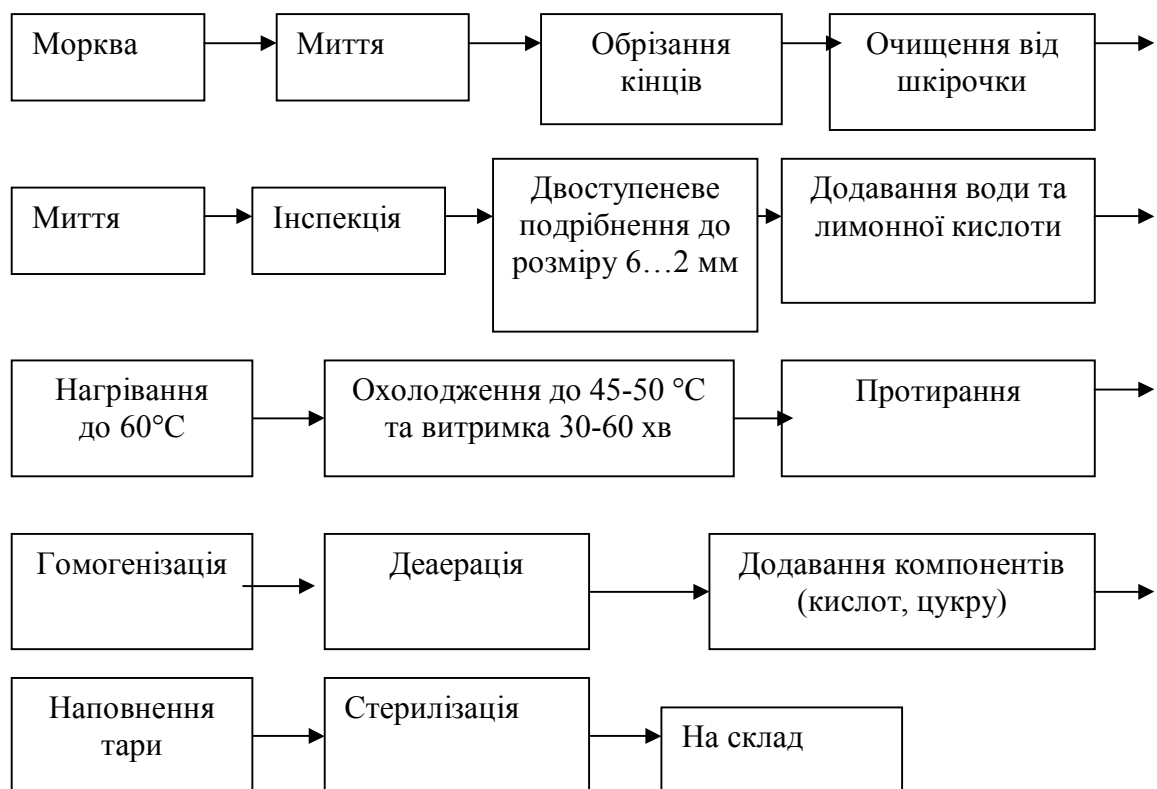
| Показники якості | Морквяний | Морквяно-виноградний | Морквяно-яблучний | Гарбузовий | Гарбузово-абрикосовий з мякоттю |
|---------------------------------------|-----------|----------------------|-------------------|------------|---------------------------------|
| Вода, % | 84,6 | 87,5 | 88,9 | 85,4 | 85,8 |
| Білки, % | 1,1 | 0,8 | 0,7 | 0,5 | 0,6 |
| Цукри, % | 5,6 | 10,3 | 8,0 | 12,1 | 12,7 |
| Клітковина, % | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 0,5 |
| Кислотність (за яблучною кислотою), % | 0,1 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,1 |
| Вітамін С, мг/100г | 5,4 | 5,7 | 5,8 | 6,2 | 6,8 |
| β-каротин, мг/100г | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,4 | 1,6 |

Морквяний сік відрізняється високим вмістом β-каротину (до 2,0 мг/100 г) і багатим набором мінеральних речовин, завдяки чому має лікувальні властивості, причому лікувальні властивості соку дуже різноманітні. Як джерело β-каротину, споживання морквяного соку сприяє росту дітей і попереджає очні хвороби. Сік рекомендується при серцево-судинних і ниркових захворюваннях, порушенні мінерального обміну, знижує стомлюваність, володіє сечогінною дією.

Соки овочеві купажовані з плодово-ягідними соками рекомендовані в дієтичному харчуванні (морквяно-яблучний, морквяно-виноградний, гарбузово-абрикосовий). Плодово-ягідні соки додають для підвищення кислотності, поліпшення смакових властивостей і підвищення харчової цінності.

3. Технологія та технологічні схеми виробництва морквяного та гарбузового соків та пюре

Технологія виробництва **морквяного соку** включає наступні стадії: підготовку сировини, сортування, миття, обрізання кінців, очищення від шкірочки, миття, інспекція, двоступеневе подрібнення, термічна обробка, протирання, гомогенізація, деаерація, фасування, укупорювання і стерилізація.



Технологічна схема виробництва морквяного соку передбачає підготовку сировини, тобто очищення коренів від домішок землі і піску, сортування за якістю для видалення сторонніх домішок, дефектних видів і послідовну мийку в лопатевій і барабанній мийних машинах.

Мийка проводиться до повного видалення забруднень, оскільки залишкові частинки ґрунту в малокислотному середовищі морквяного соку можуть згодом з'явитися сприятливим середовищем для розвитку ботулізму.

Після миття у моркви обрізають кінці, і морква направляють на очищення від шкірки в паротермічний агрегат, де при дії пари, тиску і температури протопектин поверхневого шару коренеплодів руйнується, зв'язок між клітинами слабшає, і шкірка легко відшаровується. Тривале парове очищення неприпустиме, оскільки глибокий гідроліз протопектину і деметоксилювання розчинного пектину можуть призвести до накопичення метанолу, що негативно позначиться на якості соку. Для очищення моркви від шкірки застосовують також хімічний спосіб (обробка в киплячому розчині лугу). При обох способах очищення наступною операцією є миття до повного видалення з поверхні шкірочки, а при лужному очищенні - і луги. Подальша обробка підготовленої моркви залежить від виду одержуваного соку.

Випускають два види морквяного соку:

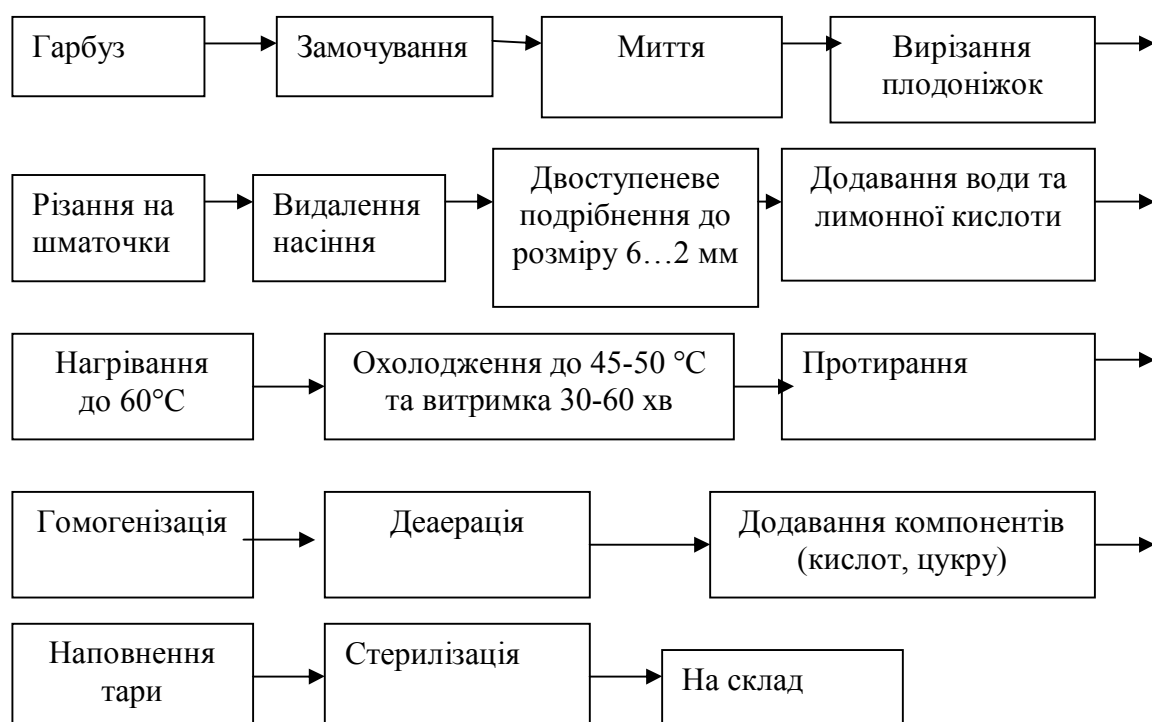
Натуральний морквяний сік отримують дробленням маси з подальшим віджиманням соку, гомогенізацією, деаерацією, фасуванням, укупорюванням і стерилізацією.

Сік містить не менше 8% розчинних сухих речовин, кислотність 0,4%, рН не більше 5.

Морквяний сік з м'якоттю та цукром (напій) отримують шляхом подрібнення маси і протирання її до пюреподібного стану. До пюре додають 10%-ний цукровий сироп у співвідношенні 1:1, розчини лимонної та аскорбінової кислот для підвищення кислотності та запобігання реакції меланоїдиноутворення. Подальші операції аналогічні натуральному морквяному соку.

Сік містить 9-10% сухих речовин, у тому числі не менше 6% цукрів, титруєма кислотність не більше 0,5%, рН не більше 4,4, масова частка м'якоти не більше 35%.

Технологія виробництва **гарбузового соку** включає наступні стадії: підготовку сировини, замочування, миття, вирізування плодоніжки, різання на шматочки, видалення насіння, подрібнення, розварювання, протирання, гомогенізація, деаерація, фасування, укупорювання і стерилізація.



Гарбузовий сік отримують переважно з мускатних сортів гарбуза, що володіють, високими смаковими якостями і значним вмістом β -каротину. Підготовка гарбуза включає замочування, миття, вирізування плодоніжки, різання на шматки, відділення насіння, подрібнення та розварювання при температурі 95-98 ° С. Подрібнений розварений гарбуз протирають на протирочній машині, отримуючи пюре. На основі пюре готують гарбузовий сік, купажовані з абрикосовим пюре або яблучним соком. При отриманні гарбузового соку пюре змішують з 25%-ним цукровим сиропом у співвідношенні 1:1, додають 0,1% лимонної кислоти, перемішують, фасують і стерилізують.

У готовому гарбузовому соку міститься 14% сухих розчинних речовин, кислотність (за яблучною кислотою) 0,4%, рН не більше 4,7, кількість м'якоті 30%.

У купажованих соках з гарбузовим пюре міститься 10-12% сухих розчинних речовин, кислотність 0,4, рН не більше 4,4, кількість м'якоті 30%.

4. Умови та строки зберігання морквяного та гарбузового соків та пюре

Овочеві та овочefруктові соки, фасовані в скляну тару, при зберіганні повинні бути захищені від потрапляння прямих сонячних променів.

Строки та умови зберігання

Умови та періоди зберігання, протягом яких овочеві і овочefруктові соки зберігають свою якість при температурі від 0 до 25 °С з дня виготовлення, не більше:

- у скляній тарі світлозабарвлені соки – до 3 років;
- у скляній тарі темнозабарвлені соки - від 1,5 до 2 років;
- в металевій тарі – від 1 до 2 років;
- в споживчій тарі із комбінованих матеріалів на основі картону та алюмінієвої фольги стерилізовані – до 1 року,
 - "гарячого розливу" – до шести місяців при температурі від 0 до 25 °С;
 - в споживчій тарі із комбінованих матеріалів на основі алюмінієвої фольги і поліпропіленової плівки при температурі від 0 до 25 °С непрояснені – до дев'яти місяців;
- з м'якоттю - шість місяців;
- вітамінізованих соків – до 1 року;
- в алюмінієвих тубах - не більше одного року.

5. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління морквяного та гарбузового соків та пюре

Інноваційними підходами в нанотехнології виготовлення нового покоління морквяного та гарбузового соків та пюре, на кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока є виготовлення натуральних соків із пюре, що отримано за допомогою нанотехнологій – дрібнодисперсного подрібнення, яке супроводжується процесами механоактивації та механодеструкції. При цьому повністю зберігається смак, запах, колір свіжих овочів, а також всі біологічно активні речовини вихідної сировини.

На кафедрі ТППОМ запропоновано інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління морквяного та гарбузового соків та пюре за допомогою криогенного «шокового» заморожування та дрібнодисперсного подрібнення. Наноструктуроване пюре із моркви та гарбуза містить всі біологічно активні речовини вихідної сировини, навіть у підвищеній кількості, що обумовлюється процесами механодеструкції та механоактивації, які дозволяють вивільнити всі БАР із зв'язаного з біополімерами стану у вільний, тобто їх вміст у кінцевому продукті становить у 2...2,5 рази більше ніж у вихідній сировині.

? Питання для самоконтролю:

1. Надайте характеристику морквяному та гарбузовому сокам.
2. Біологічна цінність морквяного та гарбузового соків та пюре.
3. Технологія та технологічна схема виготовлення морквяного соку.
4. Технологія та технологічна схема виготовлення гарбузового соку.
5. Харчова цінність морквяного, гарбузового соків та пюре.
6. Чому морквяний та гарбузовий соки виготовляють непрояснені та з м'якоттю?
7. Умови та строки зберігання морквяного та гарбузового соків.
8. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління морквяного та гарбузового соків.

Лекція № 12

Тема: Характеристика натуральних консервів (зеленого горошку та цукрової кукурудзи), основи технології їх виробництва та сучасні інновації

План лекції

1. Характеристика натуральних консервів, їх асортимент.
2. Біологічна та харчова цінність натуральних консервів, особливості їх хімічного складу.
3. Технологія та технологічні схеми виробництва зеленого горошку та цукрової кукурудзи.
4. Умови та строки зберігання зеленого горошку та цукрової кукурудзи.
5. Інноваційні технології виробництва натуральних консервів із зеленого горошку та кукурудзи



Література: [3-8, 23]

Міні-лексикон: овочеві натуральні консерви, бланшування, відбілювання, калібрування, стерилізація, інспекція, теплова обробка, сортування, залива, подрібнення, очищення, біологічно цінні продукти,

1. Характеристика натуральних консервів, їх асортимент

Овочеві натуральні консерви це напівфабрикати для виготовлення салатів, вінегретів, перших і других страв, що використовуються у вигляді гарнірів до м'ясних і рибних блюд, а також для безпосереднього вживання в їжу в холодному чи підігрітому вигляді з олією чи без неї. Овочі, що йдуть для виготовлення цих консервів, не піддають кулінарній обробці, і готовий продукт максимально зберігає властивості вихідної сировини.

Овочеві натуральні консерви виготовляють з цілих або різаних овочів, залитих 2-3% розчином повареної солі, іноді з додаванням цукру, а також з протертих овочів в вигляді пюре.

До складу натуральних овочевих консервів чаще всього входить який небудь один вид овочів. Тому ці консерви отримали назву в залежності від сировини, з якої вони виготовлені.



Горошок зелений консервований – виготовляють із свіжого або замороженого зеленого горошку технічної стиглості. Залежно від кольору, смаку і стану заливної рідини, випускають зелений горошок вищого, першого і столового гатунків. Вміст кухонної солі в цих консервах 0,8-1,5%, маса горошку від маси нетто консервів – не менше як 65%.



Кукурудзу цукрову консервовану виготовляють із цілих, подрібнених зерен або качанів цукрової кукурудзи, які заливаються слабким розчином солі, або роздроблених зерен, залитих слабким розчином солі і цукру (4%). Залежно від кольору качанів і заливки, наявності ниток і інших частин качана, а також механічних пошкоджень, ці консерви випускають вищого і першого гатунків. Вміст кухонної солі – 0,8-1,5%.



Капусту цвітну консервовану виготовляють із суцвіття головок цвітної капусти, що не розпустилася. Її укладають в банки і заливають розчином солі та лимонної кислоти. Ці консерви на товарні гатунки не поділяють. Масова частка солі – 0,9-1,3%. кислоти – 0,15%.



Томати цілі без шкірочки стерилізовані виготовляють з цілих стиглих томатів, обчищених від шкірочки і плодоніжок, які заливають томатною масою або томатним соком з додаванням або без додавання кухонної солі, молочної та винної кислот. Згідно якості томати цілі обчищені стерилізовані поділяються на вищій, 1-й і 2-й гатунки. Маса овочів від маси нетто консервів не менше: сливовидних – 45%, обчищених – 60%; кухонної солі міститься 0,8-1,2%.

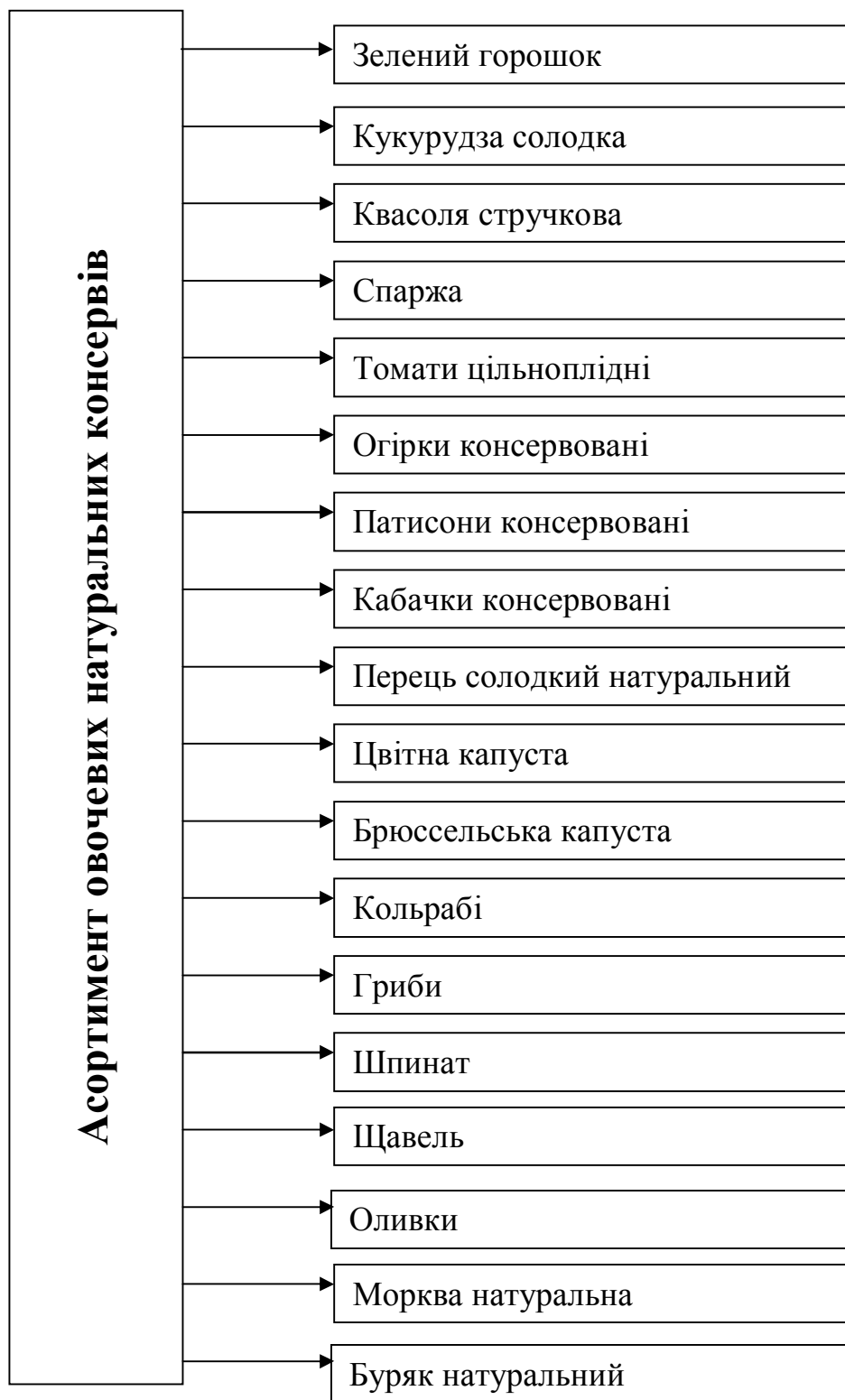


Огірки консервовані. відрізняються від інших натуральних консервів тим, що окрім солі в них додають прянощі (кріп, листя петрушки, хрін, селера) і 0,3-0,6%-ну оцтову кислоту. Масова частка солі складає 2,5-3%. Випускають ці огірки вищого гатунку (плоди завдовжки 90 мм) і першого (плоди завдовжки 91-110 мм).



Морква і буряк натуральні виготовляють із коренеплодів цілих або нарізаних кубиками, брусочками, а моркву – ще і кружальцями. На гатунки ці консерви не поділяються. Коренеплоди повинні бути правильно нарізаними, мати властивий натуральній сировині колір, містити від 0,8 до 1,2% солі. Вміст овочів повинен складати не менше 55% маси нетто. Для моркви допускається легка природна гіркота. Розсіл прозорий, без зважених частинок.

Асортимент овочевих натуральних консервів



2. Біологічна та харчова цінність натуральних консервів, особливості їх хімічного складу

Овочеві натуральні консерви містять велику кількість вітамінів, мінеральних речовин, тому що їх майже не піддають тепловій обробці, тому вони є біологічно цінними продуктами харчування.

| Показники якості | «Зелений горошок» | «Томати натуральні цілі без шкірочки» | «Цукрова кукуруза» |
|---------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|--------------------|
| Сухі речовини, % | 12,3 | 7,8 | 13,5 |
| Цукри, % | 3,3 | 3,5 | 5,0 |
| Білки, % | 3,1 | 1,2 | 2,4 |
| Жири, % | 0,2 | - | 0,5 |
| Кислотність (за яблучною кислотою), % | 0,1 | 0,3 | 0,1 |
| Вітамін С, мг/100г | 10,0 | 15 | 4,8 |
| β-Каротин, г/100г | 0,30 | 1,0 | 0,02 |
| Вітамін РР, мг/100г | 0,70 | 0,4 | 0,95 |
| Вітамін В ₁ , мг/100г | 0,11 | 0,01 | 0,02 |
| Вітамін В ₂ , мг/100г | 0,05 | 0,04 | 0,05 |

Калорійність натуральних овочевих консервів невелика. Це пояснюється: по-перше, самі овочі малокалорійні, по-друге, калорійність консервів менша ніж у натуральних овочів, так як овочі займають тільки 55-65% об'єму, остання частина банки занята розсолем, який при заливці не має або має невелику калорійність (якщо в нього додають цукор. Під час стерилізації і при подальшому зберіганні готових консервів усі розчинні харчові речовини, тобто цукри, вітаміни, мінеральні солі, рівномірно розподіляються в заливці і овочах. Тому заливка овочевих консервів являється також повноцінною складовою частиною консервів, як і овочі.

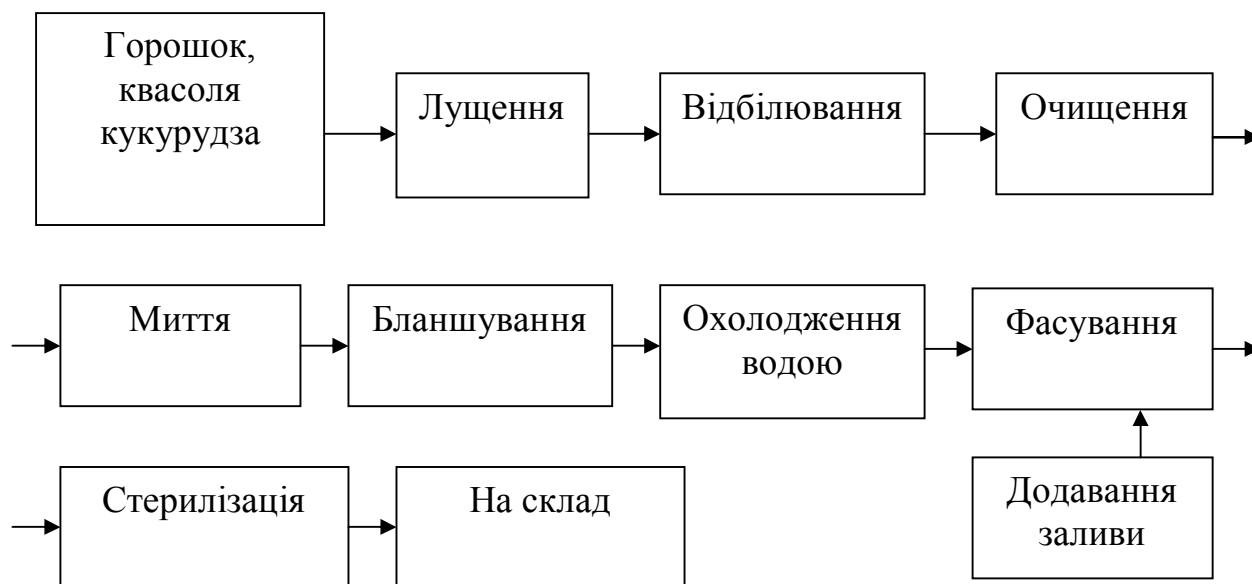
Зелений горошок та стручкова квасоля багаті азотистими речовинами (4-5 %), з яких білки складають 50-67%. Небілкові азотисті речовини представлені в основному вільними амінокислотами, кількість яких доходить до 22. У горошку та квасолі містяться всі незамінні амінокислоти, особливо багато треоніну та аргініну.

3. Технологія та технологічні схеми виробництва зеленого горошку та цукрової кукурудзи

Технологія виробництва овочевих натуральних консервів

Загальний технологічний процес виробництва овочевих натуральних консервів включає наступні технологічних операцій: інспекція, миття, сортування і калібрування овочів, видалення неїстівних або малоїстівних частин, бланшування у воді або обробка гострим паром ($t=90...95^{\circ}\text{C}$, 3-5 хв), різання (при необхідності подрібнення); фасування, закупорювання, стерилізація.

Технологічна схема виробництва «Горошку зеленого», «Квасолі стручкової» та «Кукурудзи цукрової»



4. Умови та строки зберігання зеленого горошку та цукрової кукурудзи

Овочеві натуральні консерви необхідно зберігати у вентильованих сховищах при відносній вологості повітря не більш як 75% і температурі: в скляній і металевій тарі – від 0 до 25⁰С; в упаковці типу «пакет у ящику» – від 0 до 20⁰С; алюмінієвих тубах – від 0 до 5⁰С, протягом 12-18 міс.

5. Інноваційні технології виробництва натуральних консервів із зеленого горошку та кукурудзи

Інноваційними підходами в технології натуральних консервів є використання високотехнологічного обладнання, нових видів бланшувально охолоджувальних комплексів Cabinplant, які передбачають миттєве бланшування та швидке охолодження, що дозволяє отримати продукт з гарними смаковими властивостями та високим вмістом біологічно активних речовин.

В технології натуральних консервів також використовують нові методи консервування, такі як: ультрависокі та надвисокі частоти, ультрафіолетове опромінення, іонізуюче випромінювання, ультразвукові хвилі та ін.

? Питання для самоконтролю:

1. Надайте характеристику овочевих натуральних консервів.
2. Асортимент овочевих натуральних консервів.
3. Особливості виготовлення натуральних консервів «Зеленого горошку».
4. Які види консервів відносяться до натуральних консервів
5. Особливості виготовлення натуральних консервів «Цукрової кукурудзи».
6. Розкрийте біологічну та харчову цінність натуральних консервів
7. Особливості хімічного складу натуральних консервів: зеленого горошку, цукрової кукурудзи, та ін.
8. Основні етапи технології виробництва зеленого горошку та цукрової кукурудзи.
9. Умови і термін зберігання овочевих і плодівих консервів
10. Інноваційні технології виробництва натуральних консервів із зеленого горошку та кукурудзи

Лекція №13

Тема: Характеристика закусочних консервів та кетчупів, основи технології їх виробництва та інновації

План лекції

1. Характеристика закусочних консервів, їх асортимент.
2. Біологічна та харчова і цінність закусочних консервів, їх хімічний склад.
3. Технологія та технологічні схеми виробництва ікри кабачкової та кетчупів.
4. Умови та строки зберігання ікри кабачкової та кетчупів.
5. Інноваційні нанотехнології виготовлення закусочних консервів



Література: [1-3,7].

Міні-лексікон: закусочні консерви, фенольні і поліфенольні сполуки, природні антиоксиданти, каротиноїди, природні антиокислювачі, токоферол– кетчуп.

1. Характеристика закусочних консервів, їх асортимент

Овочеві консерви закусочного типу являють собою багатокомпонентний готовий у їжу продукт, що не вимагає додаткової кулінарної обробки. Вони відрізняються високою поживністю і гарними смаковими якостями.

Види овочевих закусочних консервів:

овочі (перець, баклажани, томати, капуста), фаршировані сумішшю обсмажених коренеплодів і цибулі і залиті томатним соусом (іноді частину коренеплодів замінюють рисом);

нарізані кружками та обсмажені баклажани чи кабачки, консервовані з фаршем чи без фаршу у томатному соусі;

овочі, нарізані шматочками (баклажани, кабачки, томати), смужками (перець). Консерви виробляють як з окремих видів овочів, так і із суміші; овочі заливають томатним соусом чи протертими томатами;

овочева ікра з баклажанів, кабачків чи патисонів

2. Біологічна та харчова і цінність закусочних консервів, їх хімічний склад

Біологічна цінність закусочних консервів

- Підвищений вміст важливих біологічно активних речовин;
- Наявністю необхідних для людини сполук, які в інших харчових продуктах містяться у відносно малих кількостях або відсутні;
- відсутністю небажаних речовин або їх наявністю в низьких концентраціях.

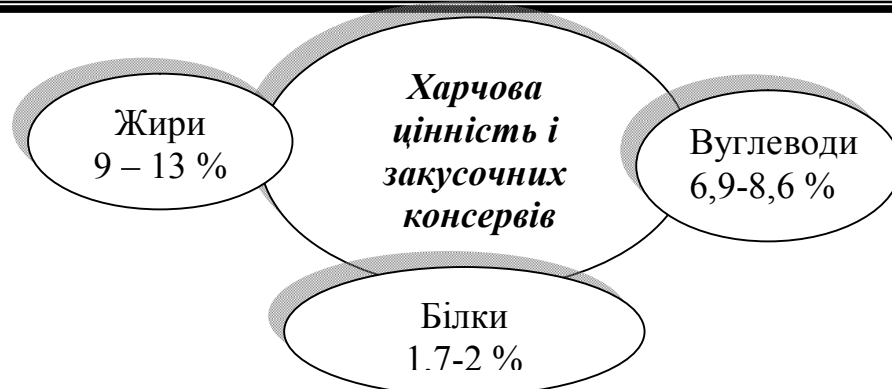
Овочеві закусочні консерви відрізняються високою калорійністю, головним чином завдяки вмісту жиру. Енергетична цінність 100 г вихідної сировини складає 84-146 кДж, а консервів – 418-754 кДж.



Харчова цінність закусочних консервів

Про харчову цінність продуктів судять за вмістом необхідних для життєдіяльності організму речовин – жирів, білків важливих амінокислот, засвоюваних вуглеводів, мінеральних речовин, мікроелементів та вітамінів.

Овочеві закусочні консерви відрізняються високою калорійністю, головним чином завдяки вмісту жиру. Енергетична цінність 100 г вихідної сировини складає 84-146 кДж, а консервів – 418-754 кДж.



Основні хімічні показники овочевих закусочних консервів при зберіганні змінюються мало. Однак спостерігаються втрати вітаміну С, головним чином протягом перших 12 міс зберігання. Кисень повітря, що залишається в незаповненому просторі банки, викликає накопичення перекисів в олії, при тривалому зберіганні вони розпадаються, даючи вторинні продукти окислення (епоксидні сполуки), наявність яких у консервах небажано. Термін зберігання без значних змін якості для різних видів овочевих закусочних консервів складає 2-3 роки.

Рослинні олії містять природні антиокислювачі, до яких відноситься токоферол. Зі штучних антиокислювачів можуть бути застосовані ефіри аскорбінової кислоти, зокрема аскорбілпальмітат – синтетична сполука, що добре розчиняється в рослинній олії.

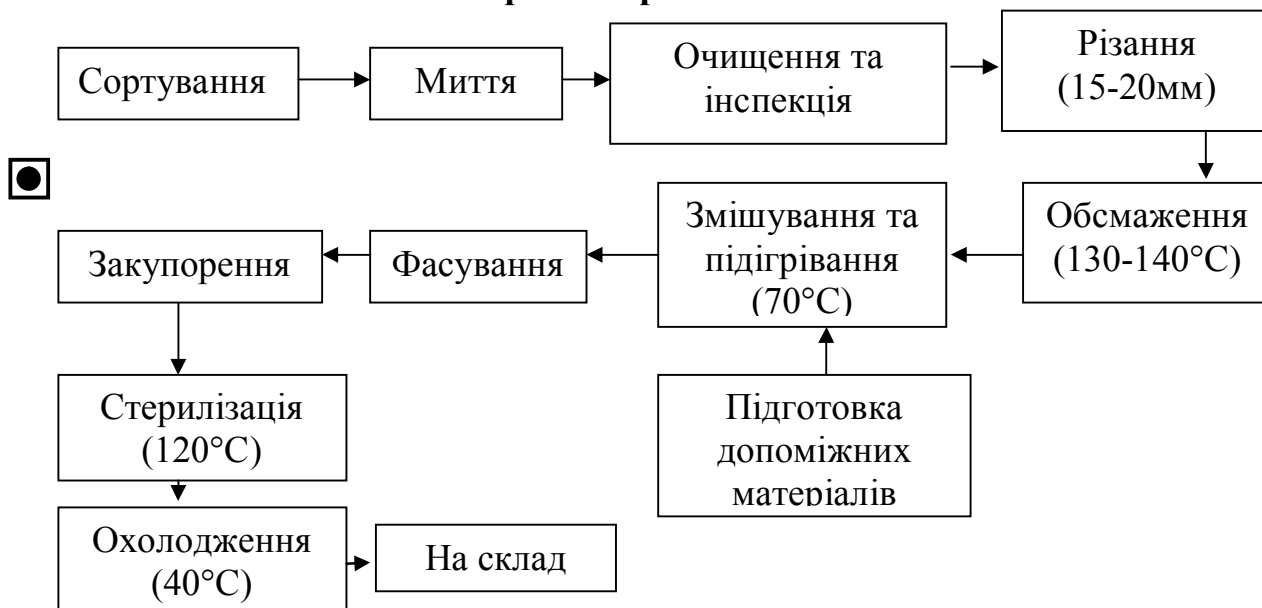
Хімічний склад овочевих консервів

| Хімічний склад | |
|--------------------------------|-----------|
| Вода, % | 73,6-77,0 |
| Загальні вуглеводи, % | 6,9 – 8,6 |
| Органічні кислоти, % | 0,5 |
| Аскорбінова кислота мг у 100 г | 7,0 |
| В- каротин мг у 100 г | 0,92 |

3. Технологія та технологічні схеми виробництва ікри кабачкової та кетчупів

Технологічна схема виготовлення закусочних консервів «Ікра із кабачків» включає наступні етапи: сортування, миття, очищення та інспекція, різання (15-20мм), обсмаження, підготовка допоміжних матеріалів змішування та підігрівання, фасування, закупорення, стерилізація.

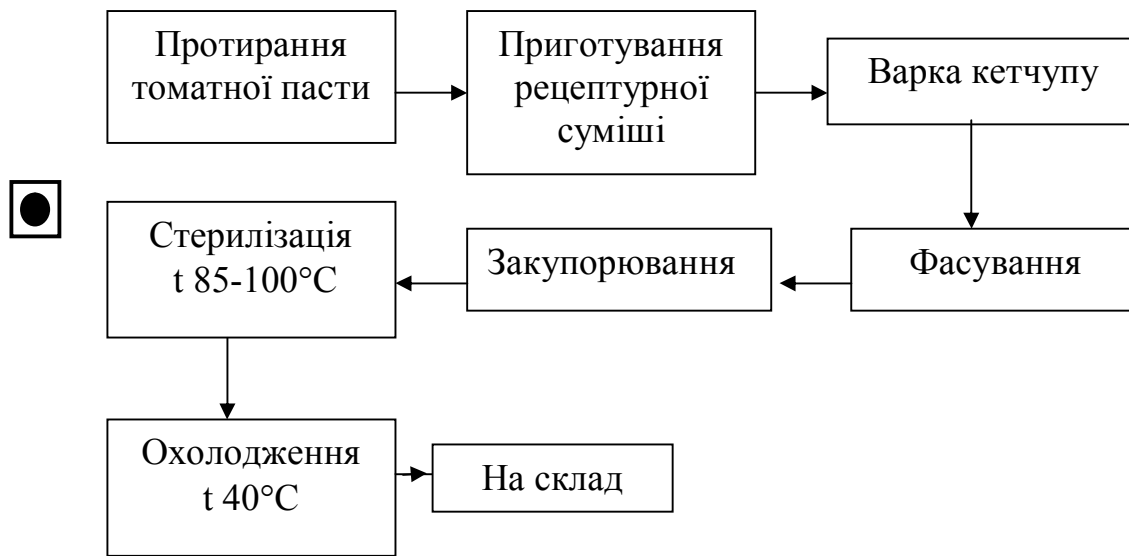
Технологічна схема виробництва овочевих закусочних консервів «Ікра із кабачків»



Історія походження кетчупів темна і загадкова. Більшість істориків полагають, що ця чудова приправа була завезена моряками до Європи із Малазії у 17 сторіччі. Спочатку вона зовсім не містила томатів і спочатку була соусом, зробленим із анчоусів, грецьких горіхів, грибів та почечних бобів. За однією із версій, слово кетчуп (ketchup) похідне від слова одного із діалектів Китаю – koetchiap або ketssiap, що у прямому перекладі означає розсіл засоленої риби або молюска. А ось у азійській кулінарії термін – кетчуп означав солодкий соус, зроблений із томатів. Батьківщиною кетчупу офіційно вважається США. Британці перейняли ідею і швидко стали використовувати кетчуп для соління анчоусів та устриць. В Англії це слово згадувалось як catchup, а згодом трансформувалось у ketchup. Наприкінці 19 сторіччя до кетчупу почали додавати томати, що зробило соус ще більш популярним.

Технологічна схема виробництва кетчупів включає наступні етапи: Протирання томатної пасти, приготування рецептурної суміші, варка кетчупу, фасування, закупорювання, стерилізація, охолодження, зберігання.

Технологічна схема виробництва кетчупів



4. Умови та строки зберігання ікри кабачкової та кетчупів

Температурний режим зберігання закусочних консервів та кетчупів від 0 до 15 ...20⁰С за відносної вологості повітря не більше 75%. Термін зберігання залежно від виду консервів: від 6 місяців до 2 років.

5. Іноваційні нанотехнології виготовлення закусочних консервів

Іноваційними підходами в технології виготовлення закусочних консервів є додавання в їх склад наноструктурованих паст та порошків із овочів, які містять значну кількість біологічно активних речовин та збагачують готові закусочні консерви.

? Питання для самоперевірки:

1. Характеристика овочевих закусочних консервів та їх види.
2. Біологічна та харчова цінність овочевих закусочних консервів.
3. Хімічний склад овочевих закусочних консервів.
4. Технологічна схема виготовлення закусочних консервів «Ікра із кабачків».
5. Технологічна схема виробництва кетчупів.
6. Умови та строки зберігання ікри кабачкової та кетчупів.
7. Режими зберігання закусочних консервів та кетчупів.

Лекція № 14

Тема: Біохімічні методи переробки та консервування плодів і овочів. Основи біотехнології квашення капусти. Харчова та біологічна цінність квашених, солених, мочених плодів і овочів та сучасні інновації

План лекції

1. Характеристика та асортимент перероблених та консервованих біохімічним методом плодів та овочів.
2. Біохімічні процеси, які відбуваються в плодах і овочах при квашенні, солінні та мочінні.
3. Біотехнологія виробництва квашеної капусти.
4. Харчова та біологічна цінність квашених, солених та мочених плодів і овочів.
5. Строки та умови зберігання, маркування.
6. Інноваційні біотехнології салатної продукції виготовлення та реалізації на підприємствах ресторанного та готельного бізнесу та супермаркетах.



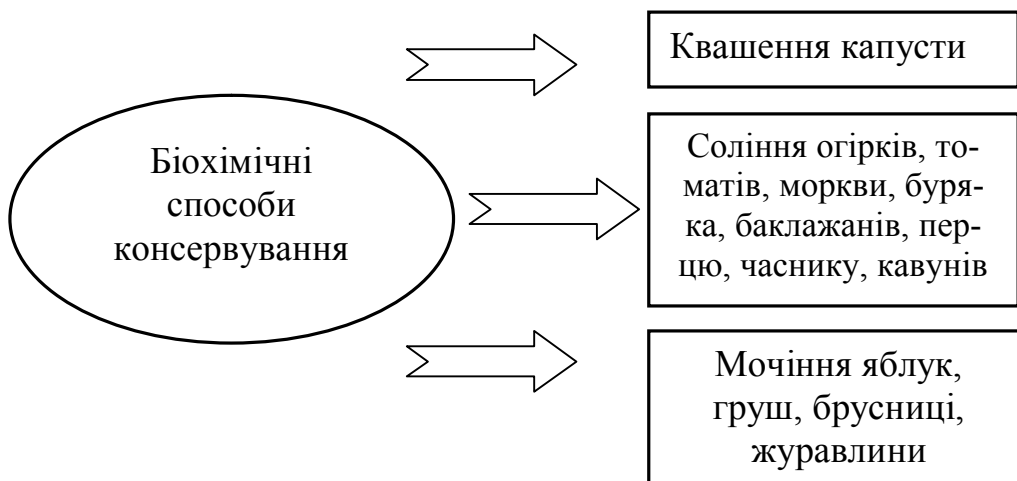
Література: [1-6, 9]

Міні-лексикон: *молочнокислі мікроорганізми, ферменти, квашення, соління, мочіння, біохімічний метод, зброджування цукру, ферментація, молочна кислота, оцтова кислота, гвинтовий прес, біологічно активні речовини, біологічна та харчова цінність.*

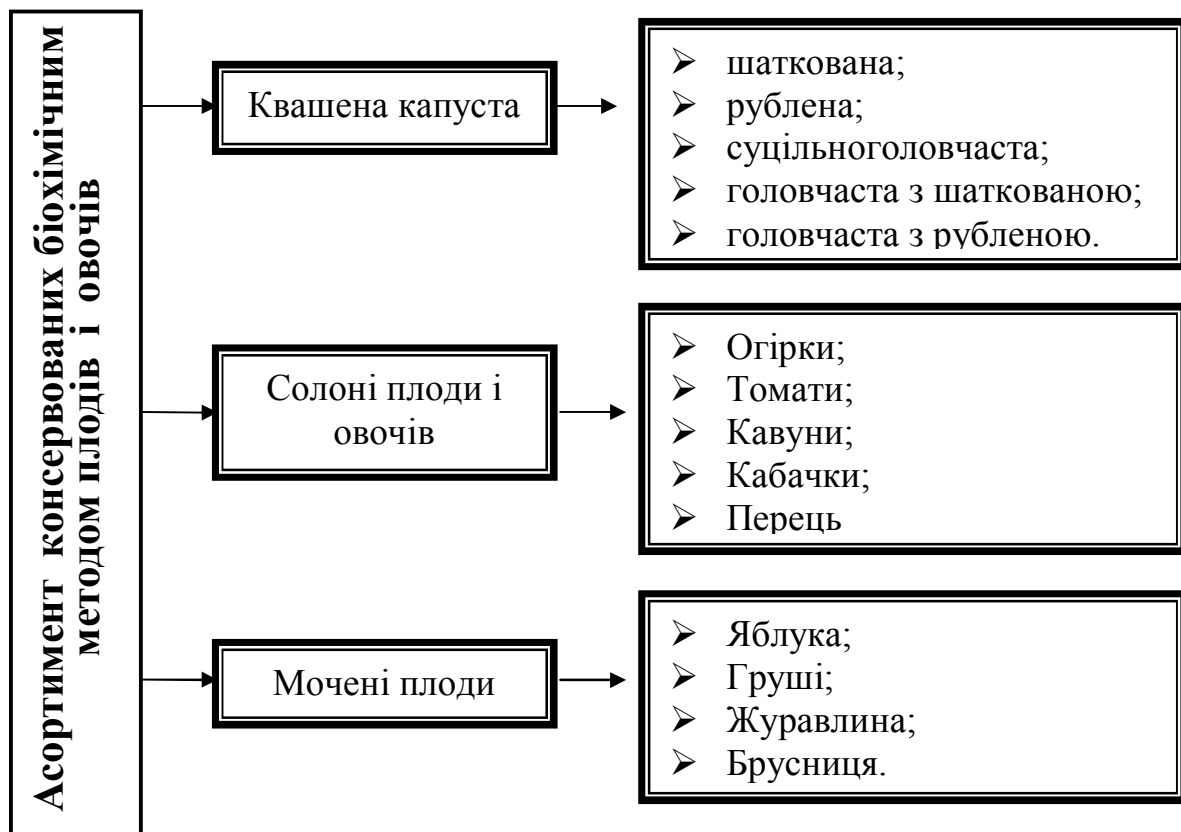
1. Характеристика та асортимент перероблених та консервованих біохімічним методом плодів і овочів

Біотехнології – квашення, соління, мочення – це способи консервування, в основі яких протікають біохімічні ферментативні процеси, тому готові продукти називають ферментованими. Процеси квашення і соління відбуваються в результаті розвитку молочнокислих бактерій, які знаходяться на поверхні овочів і плодів. Іноді при квашенні застосовують спеціально вирощені культури бактерій. Це дозволяє прискорити процес бродіння і одержати продукт вищої якості.

В основі біотехнології лежить процес зброджування (ферментування) цукрів сировини під дією молочнокислих мікроорганізмів та утворення молочної кислоти. В кількості 0,7%-1,8% вона пригнічує розвиток гнильних і інших шкідливих мікроорганізмів.

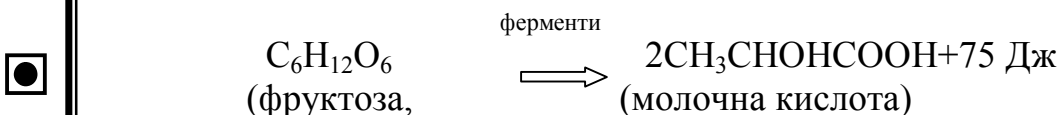


Асортимент консервованих біохімічним методом плодів і овочів



2. Біохімічні процеси, які відбуваються в плодах і овочах при квашенні, солінні та мочінні

Під час квашення, соління та мочіння відбуваються молочнокисле зброджування глюкози та фруктози плодів та овочів, в результаті чого утворюється молочна кислота:



При біохімічному консервуванні плодів та овочів одночасно з молочнокислими бактеріями розвиваються дріжджі, що викликають спиртове бродіння. Вміст спирту в квашених овочах досягає 0,7%, в мочених яблуках - 1,8%. З'єднуючись з молочною та іншими кислотами, спирт утворює складні ефіри, які додають квашеним овочам і плодам характерний приємний смак та аромат.

3. Біотехнологія виробництва квашеної капусти

Біотехнологія виробництва квашеної капусти включає наступні операції: очистка від покривних листів, зрізання кочериги, подрібнення кочериги, подрібнення капусти на шинкувальних машинах, змішування компонентів (солі, прянощів, моркви) та вкладання в ємність, ущільнення (для прискорення виділення капустяного соку і витиснення повітря), ферментування при 22-28°C, 2-3 доби, при 10-12°C, 2-3 тижня, фасування, зберігання.

Технологічна схема виробництва квашеної капусти



4. Харчова та біологічна цінність квашених, солених та мочених плодів і овочів

| Показник якості | Квашена капуста | Солоні томати | Мочені яблука |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|
| Вміст кухонної солі, % | 1,2-2,0 | 2,5-3,5 | 0,5-1,1 |
| Кислотність, % | 0,7-1,5 | 0,6-1,2 | 0,3-0,7 |
| Вітамін С, мг/100г | 50-85 | 20-25 | 13-17 |

Квашена капуста, солоні та мочені плоди та овочі відрізняються високим вмістом вітаміну С, молочної та оцтової кислоти, які покращують моторику шлунку та роботу шлунково-кишкового тракту, за рахунок пригнічення гнилісної мікрофлори кишечника.

5. Строки та умови зберігання, маркування

Пакують солоні, квашені і мочені овочі і плоди у бочки з поліетиленовими вкладишами місткістю 100-120 дм³, контейнери місткістю 200 кг, для роздрібної торгівлі в полімерну тару місткістю 200-500 г.

Маркування. На верхньому закупореному днищі вказують найменування підприємства-виробника, його підпорядкування, найменування продукції, гатунок, масу бруто, нетто, дату вироблення, номер стандарту (ДСТУ, ТУУ), розмір огірків, ступінь стиглості томатів.

Умови та строки зберігання:

- капусту квашену, огірки, томати, буряки, моркву солоні при температурі від -1 до 4°C і відносній вологості повітря 85-90% протягом 12міс.;
 - яблука мочені, кавуни, цибулю і часник солоні – 8 міс.;
 - кабачки, патисони, баклажани солоні – 6 міс.
- Зберігання ферментованої продукції при температурі біля 10°C скорочує ці строки до 3-6 міс.

6. Інноваційні біотехнології салатної продукції виготовлення та реалізації на підприємствах ресторанного та готельного бізнесу та супермаркетах

На кафедрі ТППОМ розроблено інноваційну технологію виробництва салатів пролонгованого терміну зберігання (25 діб за температури 6-8°C) з моркви, що дозволяє отримати готовий продукт, вміст в якому каротиноїдів в 1,5 рази більший ніж у вихідній сировині. Як інновації при розробці технології було використано введення перед маринуванням попереднє підготовленої сировини додаткової технологічної операції паротермічної обробки з метою інактивації ферментів, підвищення біологічної цінності, покращення органолептичних показників якості готового продукту.

Інноваційні підходи під час виготовлення салатної продукції для реалізації на підприємствах ресторанного та готельного бізнесу та супермаркетах, передбачає введення в рецептуру маринадної заливки фітодобавок у формі водно-спиртових екстрактів та порошків з натуральних прянощів як антиоксидантних, консервуючих, смакових та збагачуючих добавок з метою подовження терміну зберігання готового продукту, надання йому оригінального смаку й аромату, а також збагачення біологічно активними речовинами натуральних прянощів. Крім того, нова технологія виключає використання шкідливих для здоров'я людини штучних консервантів та підсилювачів смаку.

Інноваційними підходами під час виготовлення та реалізації салатної продукції на підприємствах ресторанного й готельного бізнесу і супермаркетах є використання найсучаснішого світових виробників обладнання.

? Питання для самоконтролю:

1. Характеристика та асортимент консервованих біохімічним методом плодів та овочів.
2. Сутність процесів ферментації овочів та плодів, їх вплив на якість готових продуктів.
3. Технологія виробництва квашеної капусти.
4. Технологія виробництва солоних огірків, томатів, кавунів.
5. Технологія виробництва мочених яблук.
6. Показники і норми якості ферментованих овочів і плодів.
7. Дефекти ферментованої продукції, причини їх виникнення.
8. Харчова та біологічна цінність консервованих біохімічним методом плодів та овочів
9. Пакування, маркування ферментованої продукції.
10. Умови і термін зберігання ферментованої продукції.

Лекція № 15

Тема: Характеристика та асортимент висушених плодів і овочів, особливості технології їх виробництва, харчова та біологічна цінність

План лекції

1. Характеристика та асортимент висушених плодів і овочів.
2. Підготовка сировини перед сушінням.
3. Види та способи сушіння.
4. Особливості технології виробництва висушених плодів і овочів.
5. Харчова та біологічна цінність висушених плодовоовочевих продуктів.
6. Строки та умови зберігання висушених продуктів.
7. Інновації в технології висушеної плодовоовочевої продукції.



Література: [3-8, 14].

Міні-лексикон: *плоди бланшовані, подрібненні плоди, денатурація, сублімація, період постійного сушіння, природне сушіння, вимушене (штучне) сушіння, конвекційне сушіння, теплове сушіння, сонячне сушіння, парові стрічкові сушарки, вальцеві сушарки, розпилювальні сушарки, вільна та зв'язана волога, сухі речовини, біологічно активні речовини.*

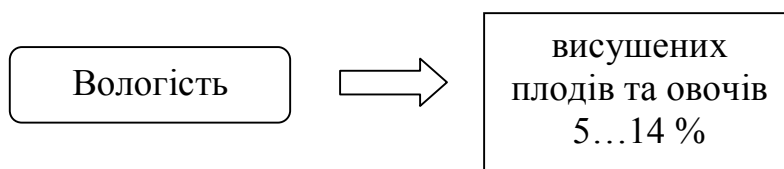
1. Характеристика та асортимент висушених плодів і овочів



Сушені овочі і плоди це концентрати сухих біологічно активних та поживних речовин. За рахунок видалення із сировини значної кількості води в них 5-10 разів концентрується вміст сухих речовин. Зневоднення багатьох продуктів, які швидко псуються дозволяє їх зберігати тривалий час (до декількох років без застосування холоду та герметичної скляної тари).



Сушіння – це один із фізичних видів консервування, який оснований на видаленні значної кількості вологи з продукту, що призводить до припинення біохімічних, хімічних процесів та розвитку мікроорганізмів.



Асортимент сировини для виробництва висушених плодів та овочів

Абрикоси, персики, виноград, яблука, груші, сливи, вишні, кізіл, інжир, хурма, фініки, шипшина та ін.

Капуста білоголова, морква, цибуля, столовий буряк, часник, картопля, зелень петрушки, кропу, селери, біле коріння та ін.



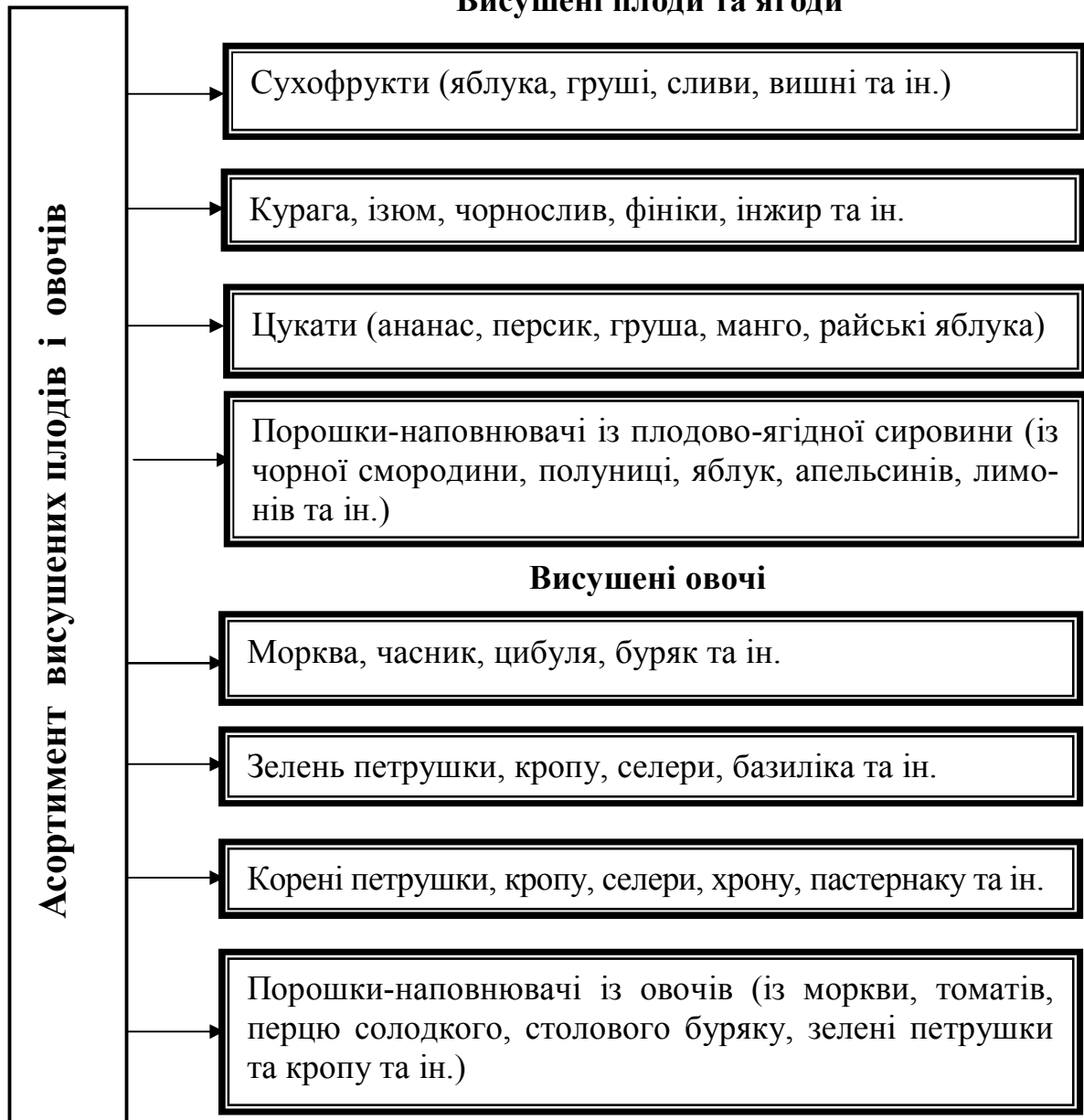
В сухофруктах залишається незначна кількість вітамінів, але вони відрізняються високим вмістом мінеральних речовин, пектину, поліфенолів (дубильних речовин) та ін.



Порошки із плодів, ягід та овочів використовуються в харчовій промисловості як *наповнювачі, згущувачі, барвники, замінники цукру*.

Асортимент висушених плодів і овочів

Висушені плоди та ягоди

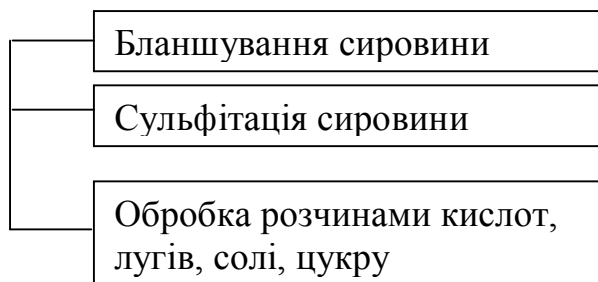


2. Підготовка сировини перед сушінням

● Плоди і овочі, які використовуються для сушіння, повинні бути свіжими, достиглими, без механічних пошкоджень, з характерним для сорту забарвленням.

! Якість сушених плодів та овочів у значній мірі підвищується, якщо перед сушінням будуть проведені операції по інактивації ферментів та зниження кількості мікрофлори.

Способи інактивації окислювальних ферментів



!

Велике значення при сушінні плодів та овочів має **бланшування** сировини, при якому руйнуються ферменти, які сприяють потемнінню продукції, зменшується кількість мікрофлори на поверхні, а також розм'якшується м'якоть, що прискорює сушіння.

Сульфітацію сировини використовують для попередження потемніння сировини в процесі сушки. Для цього плоди, ягоди та овочі обробляють 0,5-0,6%-ним розчином сірчистої кислоти 5-6 хв., газоподібним сірчанам ангідридом або бісульфітом натрію 8-10 хв.

Окремі сорти винограду і слив бланшують протягом декількох секунд в гарячому **розчині лугу** (концентрацією 0,2-0,3%), при цьому на шкірочці утворюються тріщини («сітка»), внаслідок чого вони висуюються швидше (яблука, груші, виноград, абрикоси, персики).

3. Види та способи сушіння





Найбільш прогресивним способом сушіння є **сублімаційне сушіння**. Основною перевагою цього способу є збереження на 96...98% всіх біологічно активних речовин таких як, вітаміни, барвні речовини, фенольні сполуки та ін.



Сублімовані висушені плоди та овочі є природними концентратами мультивітамінів, імуномодуляторами та антиоксидантами. Чим більший відсоток сублімованих продуктів припадає на душу населення, тим більш розвиненою вважається країна.

Способи сушіння

Природне сушіння



Розміщення плодів та овочів на спеціальних майданчиках, стелажах, під навісами в дерев'яних лотках або спеціальних сітках під сонцем або в тіні. Отримання продукту з вологістю 14-18%, тривалість висушування – 1-2 тижні

Конвективне сушіння



Безпосереднє стикання продукту з сушильним агентом, частіше всього з повітрям

Сублімаційне сушіння



Видалення води з плодів та ягід під вакуумом при низькій негативній температурі, за рахунок сублімації льоду, тобто переходу його з твердого в газоподібний стан

Вакуумне сушіння



Видалення води з плодів та ягід під вакуумом без застосування низьких температур

Мікрохвильове сушіння



Використання інфрачервоних променів для видалення вологи з плодоовочевої сировини

У киплячому й віброкиплячому шарах



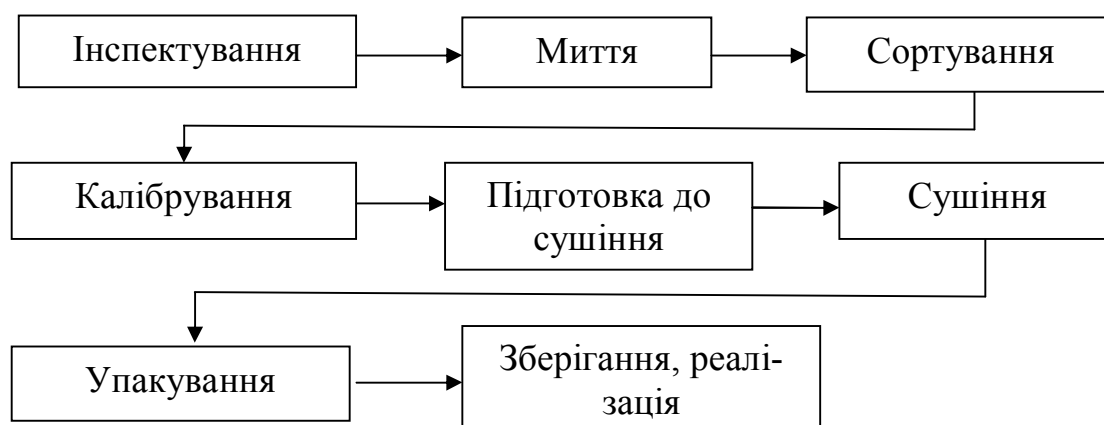
Таким способом висушують дрібні сипучі продукти, їх розмішують на ситах, які постійно струшуються, а знизу подається гаряче повітря

Розпилювальне сушіння



Використовується для сушки пастоподібних та рідких матеріалів. Пуєре та соки розпилюються в гарячому газі (повітрі).

4. Особливості технології виробництва висушених плодів і овочів



5. Харчова та біологічна цінність висушених плодоовочевих продуктів

| Показник якості | Висушені плоди | Висушені овочі |
|--------------------|----------------|----------------|
| Сухі речовини, % | 65...70 | 50...60 |
| Білки, % | 8...10 | 12...15 |
| Цукри, % | 50...80 | 20...50 |
| Клітковина, % | 10...12 | 12...18 |
| Пектин, % | 6...10 | 5...8 |
| Вітамін С, мг/100г | 20...800 | 20...1200 |
| Каротин, мг/100г | 1...8 | 25...50 |
| Антоціани, % | 1,5...3,5 | 1...5,0 |

Висушені плоди і овочі характеризуються високою енергетичною та біологічною цінністю, яка в середньому в 5-8 разів перевищує вихідну сировину. Це пов'язано з високим вмістом в висушених плодах і овочах сухих речовин (60-70%), цукрів (до 80%), білків (до 15%), а також біологічно активних речовин, таких як вітамін С, каротин, антоціани, поліфеноли, мінеральні речовини.

6. Строки та умови зберігання висушених продуктів

У висушених плодах і овочах при зберіганні можуть протікати неферментативні хімічні перетворення, пов'язані в першу чергу з окислюванням. Спостерігається потемніння поверхні плодів та овочів (утворення меланоїдів), погіршення смаку й аромату, втрата вітамінів, у першу чергу вітаміну С.

Сушені плоди і овочі гігроскопічні і їх варто зберігати від зволоження. Тара повинна бути чистою, міцною, сухою, без сторонніх запахів, а також газо-волого-світлонепроникною.

Умови зберігання.

Сухофрукти зберігають у спеціальних сховищах з доброю вентиляцією при відносній вологості не вище 65-70 %, температура зберігання 5-20 °С.

Строки зберігання:

- сухофрукти – до 1 року;
- порошки – наповнювачі - 1 рік у газо-волого-світлонепроникній тарі

7. Інновації в технології висушеної плодоовочевої продукції



Одним із найбільш прогресивних напрямків переробки рослинної сировини в міжнародній практиці вважається **сублімаційне сушіння**.



Сублімаційне сушіння – це краще, що створено людством для переробки та зберігання рослинної сировини. Близько 10% світового запасу харчових продуктів припадає на сублімовані висушені продукти. Висушені продукти користуються великим попитом у всіх країнах світу, який з кожним роком зростає.



В ХДУХТ на кафедрі технології переробки плодів, овочів і молока зроблені інноваційні нанотехнології сублімаційного сушіння рослинної сировини та подальшого дрібнодисперсного подрібнення і отримання наноструктурованих порошків із плодів та овочів.

Основною перевагою методу сублімації-сушіння при низьких температурах є те, що біологічні та фізико-хімічні зміни в продукті мінімальні, вітаміни та інші БАР зберігаються на 96-98%, за рахунок повного виключення теплової обробки.

Сублімаційне сушіння та кріогенне подрібнення, використання низьких температур дозволяє зберегти всі біологічно активні речовини, смакові якості, колір, и запах вихідної сировини. Показано, що у наноструктурованих нанопорошках із плодів та овочів вміст вітаміну С, каротиноїдів та фенольних сполук в 2-2,5 рази вищий, ніж у аналогів. За кріогенною технологією отримані наноструктуровані порошки із яблук, лимонів, зелені петрушки та кропу, моркви та гарбуза та ін.

**Вміст БАР в нанопорошках із зелені петрушки та кропу
(за даними кафедри ТП ПОМ)**

| Назва продукту | Метод сушіння та подрібнення | Масова частка вітаміну С, мг/100г | Масова частка хлорофілу, % |
|-----------------|--|-----------------------------------|----------------------------|
| Зелень петрушки | Теплове сушіння і подрібнення | 450...600 | 1,5...2,5 |
| | Сублімаційне сушіння і кріогенне подрібнення | 1250...1340 | 3,7...3,5 |
| Зелень кропу | Теплове сушіння і подрібнення | 190...210 | 1,6...2,2 |
| | Сублімаційне сушіння і кріогенне подрібнення | 525,3...656,5 | 4,1...4,5 |

**Вміст БАР в нанопорошках із моркви та гарбуза
(за даними кафедри ТП ПОМ)**

| Назва продукту | Метод сушіння та подрібнення | Масова частка вітаміну С, мг/100г | Масова частка каротину мг/100г |
|----------------|--|-----------------------------------|--------------------------------|
| Морква | Теплове сушіння і подрібнення | 12...15 | 8...10 |
| | Сублімаційне сушіння і кріогенне подрібнення | 30...35 | 25...32 |
| Гарбуз | Теплове сушіння і подрібнення | 7...9 | 9...11 |
| | Сублімаційне сушіння і кріогенне подрібнення | 17...20 | 28...34 |

**Вміст БАР в нанопорошках із яблук та лимонів
(за даними кафедри ТП ПОМ)**

| Назва продукту | Метод сушіння та подрібнення | Масова частка вітаміну С, мг/100г |
|----------------|--|-----------------------------------|
| Яблука | Теплове сушіння і подрібнення | 10...25 |
| | Сублімаційне сушіння і криогенне подрібнення | 85...95 |
| Лимон | Теплове сушіння і подрібнення | 213...230 |
| | Сублімаційне сушіння і криогенне подрібнення | 550...580 |

На кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ встановлено вперше в міжнародній практиці механічна дія – дрібнодисперсне подрібнення дає можливість маніпулювати з матерією (рослинною сировиною) на молекулярному рівні та дає можливість отримати порошок у наноструктурованій формі – біологічно активні речовини у вільній формі з розміром молекул близько одного нанометра, які вивільнені із скритої форми – зв’язаних комплексів БАР з біополімерами (целюлозою, білком, пектиновими речовинами та ін.) у вільну форму.

? Питання для самоконтролю:

1. Сутність сушіння, як способу консервування.
2. Характеристика висушених плодів та овочів.
3. Асортимент сировини для виробництва висушеної плодоовочевої продукції.
4. Асортимент висушених плодів та ягід, їх характеристика.
5. Асортимент висушених овочів, їх характеристика.
6. Види та способи сушіння.
7. Характеристика природного та конвективного сушіння.
8. У чому полягає сутність сублімаційного й вакуумного сушіння.
9. Характеристика мікрохвильового та розпилювального сушіння.
10. Розкрийте особливості технології виробництва висушених овочів.
11. Харчова та біологічна цінність висушених плодів та овочів
12. Характеристика строків та умов зберігання висушених плодів та овочів.
13. Чим відрізняється сублімаційне сушіння з криогенним дрібнодисперсним подрібненням від інших.
14. Які є інновації при сушінні плодів та овочів.
15. Як відрізняється якість сублімованих нанопорошків із плодів та овочів від традиційних порошків.

Лекція № 16

Тема: Характеристика та асортимент порошків із плодів і овочів, особливості технології виробництва, харчова та біологічна цінність, сучасні інновації

План лекції.

1. Характеристика та асортимент порошків із плодів і овочів.
2. Основні способи виробництва порошків.
3. Особливості технології виробництва порошків плодів і овочів.
4. Харчова та біологічна цінність порошків із плодів і овочів.
5. Використання порошків із плодів та овочів у харчовій промисловості.
6. Строки та умови зберігання порошків.
7. Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління порошків.



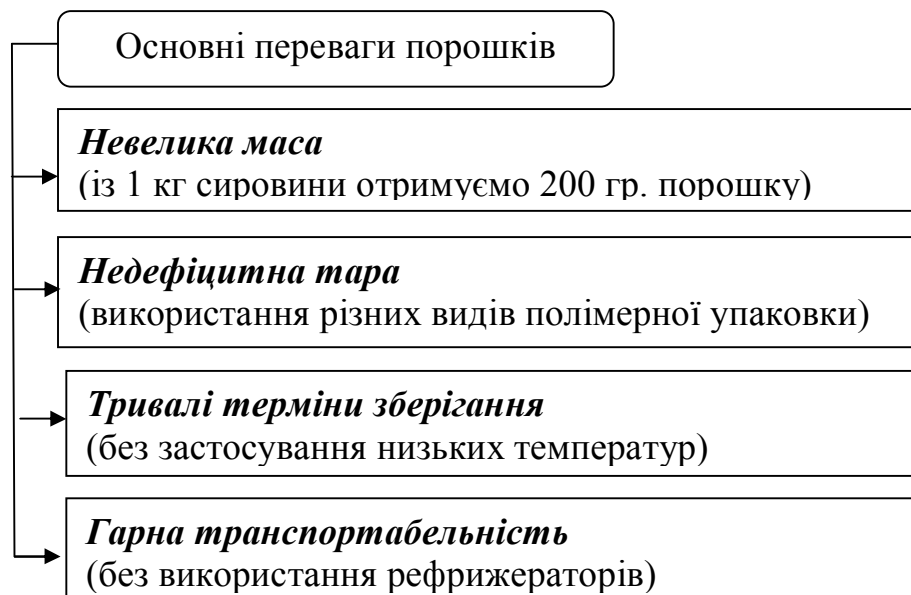
Література: [3-7, 11].

Міні-лексикон: порошки-наповнювачі, сублімаційна сушка, дрібнодисперсне подрібнення, криогенне подрібнення, вальцеві сушарки, розпилювальні сушарки, вільна та зв'язана волога, сухі речовини, біологічно активні речовини.

1. Характеристика та асортимент порошків із плодів і овочів

Порошки з плодовоовочевої сировини – це сухі концентрати із фруктів, ягід, овочів з рекордним (значним) вмістом вітамінів, антоціанів, хлорофілу, каротиноїдів, мінеральних речовин, поліфенолів та інших БАР.

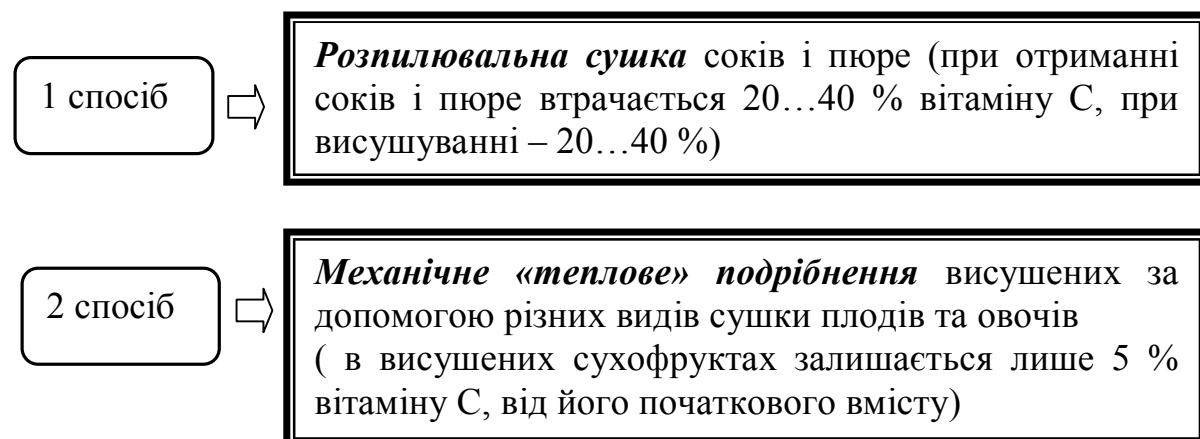
Основні переваги порошків із плодів і овочів



Асортимент порошків із плодів і овочів

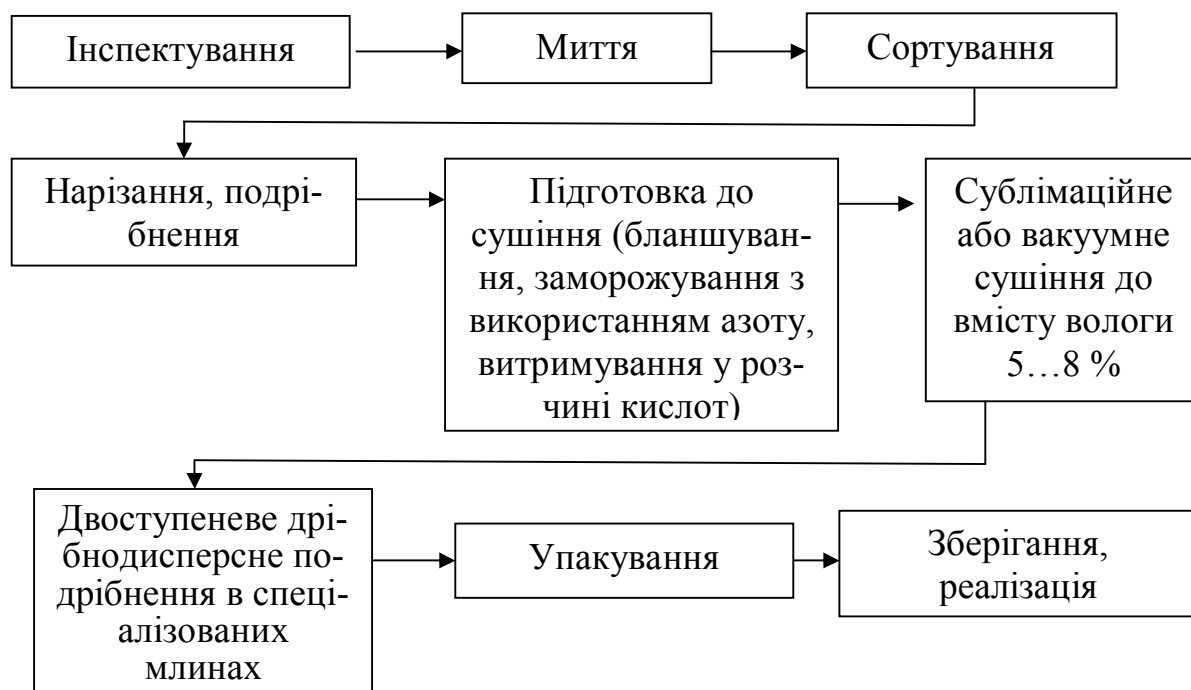


2. Основні способи виробництва порошків



■ Найвищу якість фруктових та овочевих порошків в міжнародній практиці отримують за допомогою сублімаційної сушки. Сублімація дозволяє без використання високих температур отримувати продукти рослинного походження високих поживних, смакових і органолептичних властивостей, а також з високим вмістом БАР.

3. Особливості технології виробництва дрібнодисперсних порошків плодів і овочів

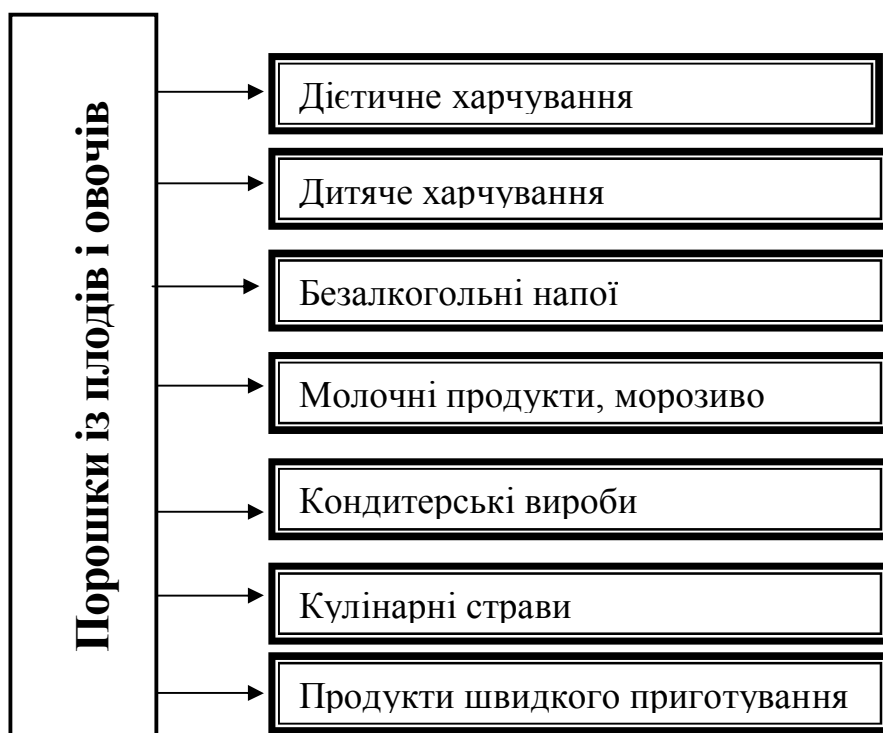


4. Харчова та біологічна цінність дрібнодисперсних порошків із плодів і овочів

| Порошки із плодів і овочів | Масова частка | | | | |
|---------------------------------|----------------------|--------------------------------|---|---------------------|------------|
| | β-каротину, мг/100 г | аскорбінової кислоти, мг/100 г | загальний вміст фенольних сполук, мг/100г | загального цукру, % | пектину, % |
| Чорносмординовий | 0,5...1,0 | 2500...2750 | 3250...4000 | 62...67 | 10...11 |
| Полуничний | 0,1...0,2 | 650...700 | 2100...2300 | 56...59 | 9,3...10 |
| Виноградний | 0,05...0,1 | 25...30 | 1725...2000 | 75...80 | 4,6...5,0 |
| З перцю солодко-го болгарського | 12,5...18,0 | 1550...2000 | 600...648 | 40...45 | 5,5...6,0 |
| З зелені петрушки | 18...21 | 1440...1650 | 850...920 | 10...12 | 4,5...5,0 |
| З зелені кропу | 8...10 | 685...750 | 25000...2800 | 10...11 | 7,0...7,5 |
| З буряка столового | - | 25...30 | 1670...2000 | 64...70 | 8,9...9,8 |

Дрібнодисперсні порошки із плодів і овочів є високо вітамінізованими продуктами з високим вмістом БАВ. Масова доля вітаміну С складає 25-2745- мг/100г в залежності від виду сировини, фенольних сполук – 600-3250 мг/100 г, каротину – 0,05-21 мг/100 г.

Використання порошків із плодів і овочів у харчовій промисловості



Порошки, які отримані методом сублимації та криогенного подрібнення, різко відрізняються від порошків отриманих іншими методами: маса продукту зменшується в 4-10 разів, зберігаються початкові властивості (колір, смак, аромат), легко поглинають воду при обводненні, зберігають повністю всі вітаміни та інші БАВ, добре зберігаються без зміни якості, а також їх зручно додавати у різні продукти харчування.

5. Строки та умови зберігання порошків із плодів і овочів

! Дрібнодисперсні порошки з плодів та овочів гігроскопічні і їх варто зберігати від зволоження. Тара повинна бути герметичною, чистою, міцною, сухою, без сторонніх запахів, а також газо-волого-світлонепроникною.

● Порошки з плодів та овочів зберігаються - 1-1,5 років у газо-волого-світлонепроникній тарі, у спеціальних сховищах з доброю вентиляцією при відносній вологості не вище 65-70 %, температура зберігання 5-20

Інноваційні нанотехнології виготовлення нового покоління порошків



На кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ розроблено технології отримання наноструктурованих порошків із рослинної сировини (моркви, гарбуза, зелені петрушки та кропу, селери, грибів, яблук, журавлини, лимонів, апельсинів, полуниці та ін.).



Технологія отримання наноструктурованих порошків із рослинної сировини передбачає наступні операції: обробку сировини перед сушінням для інактивації ферментів, вакуумним або сублімаційним сушінням, дрібнодисперсним подрібненням.



На кафедрі ТППОМ розроблені технології наноструктурованих порошків із плодів, овочів і ягід, які відрізняються від традиційних нові технології відрізняється використанням сублімаційного або вакуумного сушіння та дрібнодисперсного подрібнення, яке супроводжується процесами механодеструкції та механоактивації, що дозволяє не тільки вивільнити всі БАР, а й дозволяє їх частині (до 50%) перейти із зв'язаного стану з біополімерами у вільний, тобто його вміст в кінцевому продукті становить у 1,5-3 рази більше ніж у вихідній сировині.

? Питання для самоконтролю

1. Характеристика порошків із плодів і овочів.
2. Основні переваги порошків із плодів і овочів.
3. Основні способи виробництва порошків.
4. Асортимент порошків із плодів і овочів.
5. Характеристика антоціанових порошків-наповнювачів
6. Характеристика каротиновмісних порошків-наповнювачів
7. Характеристика хлорофіловмісних порошків-наповнювачів
8. Основні способи отримання порошків
9. Технологія виробництва дрібнодисперсних порошків із плодів і овочів
10. Харчова та біологічна цінність порошків із плодоовочевої сировини
11. Використання плодово-овочевих порошків в харчовій промисловості
12. Строки та умови зберігання порошків із плодів і овочів

Лекція № 17

Тема: Характеристика швидкозаморожених плодів і овочів, їх класифікація, асортимент, харчова та біологічна цінність, особливості технології виробництва та сучасні інновації

План лекції

1. Характеристика швидкозаморожених плодів і овочів, їх класифікація та асортимент.
2. Види та способи заморожування.
3. Харчова та біологічна цінність швидкозаморожених плодів і овочів.
4. Особливості технології виробництва швидкозаморожених плодів і овочів.
5. Умови та термін зберігання швидкозамороженої плодоовочевої продукції.
6. Інноваційні криогенні нанотехнології заморожування плодів і овочів.



Література: [2-8, 17].

Міні-лексикон: швидкозаморожені плоди і овочі, біологічна цінність, спосіб заморожування, спосіб розморожування, конвективне заморожування, контактне заморожування, криогенне «шокове» заморожування, комбіноване заморожування, заморожування у глибокому вакуумі, дефростація, повітряне «шокове» заморожування, інновації, криогенні нанотехнології заморожування, вітамін С, каротиноїди, інактивація ферментів, газоподібний та рідкий азот, мікроорганізми, зберігання.

1. Характеристика швидкозаморожених плодів і овочів, їх класифікація та асортимент



В міжнародному прогнозі ЮНЕСКО «Харчування. XXI століття» на найближчі 20 років, одним із найбільш перспективних напрямків переробки і зберігання харчових продуктів, в тому числі плодів і овочів, признано заморожування у всіх його модифікаціях і варіантах застосування.



Із світового запасу харчових продуктів в даний час, який складає 4,5 млрд. тонн в рік, заморожуванню піддаються 350 млн. тонн (тобто біля 10 % всього світового запасу харчових продуктів).

Заморожені продукти користуються великим попитом у всіх країнах світу, який з кожним роком зростає. Найбільш поширений асортимент таких продуктів є заморожені овочі або фрукти, а також окремі їх суміші для рагу, супів, компотів, соків, десертів, м'ясні та рибні напівфабрикати, заморожене тісто, пельмені, вареники та ін.

Швидкозаморожені плодовоовочеві продукти - цілі або нарізані плоди, овочі та ягоди з додаванням натуральних харчових компонентів або без них, що упаковані і заморожені за допомогою «шокового» заморожування до досягнення в середині продукту температури -18°C та зберігання і реалізації при цій же температурі.

«Шокове» заморожування – один із фізичних видів консервування з використанням низьких температур, який заснований на застосуванні високої швидкості заморожування до температури -18°C , при якій пригнічується життєдіяльність мікроорганізмів і значно сповільнюються біохімічні процеси. При правильно проведеному заморожуванні і зберіганні добре зберігаються натуральні і поживні властивості, а також значна кількість вітамінів протягом 6 місяців.

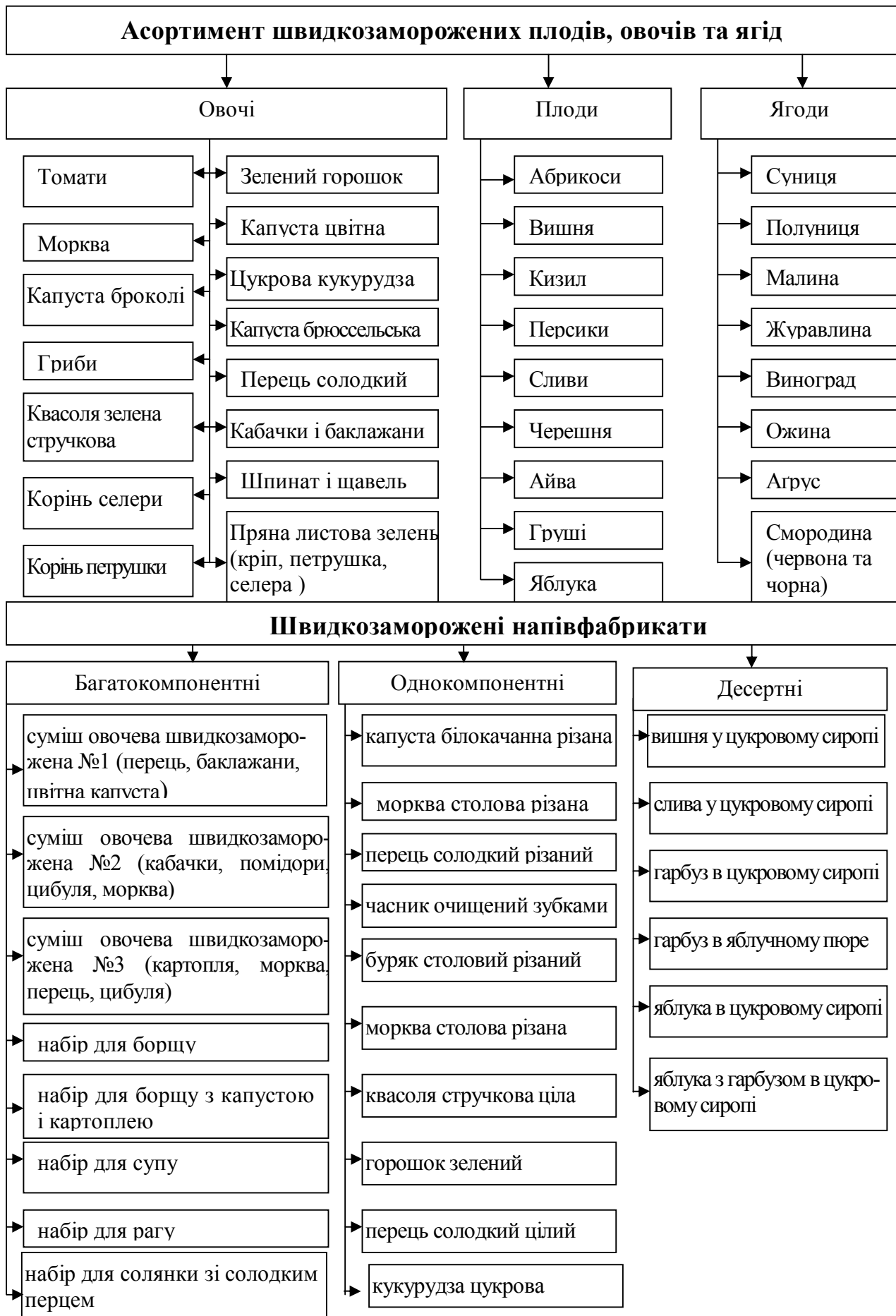
Найбільш прогресивним способом заморожування є кріогенне «шокове» заморожування. Основною перевагою цього способу є висока швидкість заморожування за 4...30 хв, повна інактивація ферментів та збереження всіх біологічно активних речовин таких як, вітаміни, ароматичні речовини, барвні речовини та ін.

Кріогенне швидке «шокове» заморожування відрізняється використанням кріогенних рідин – рідкого або газоподібного азоту, який є не тільки холодоагентом, а й інертним середовищем, в якому не розмножуються мікроорганізми та інактивуються окислювальні ферменти сировини та мікроорганізмів, що сприяє збереженню якості сировини або продуктів.

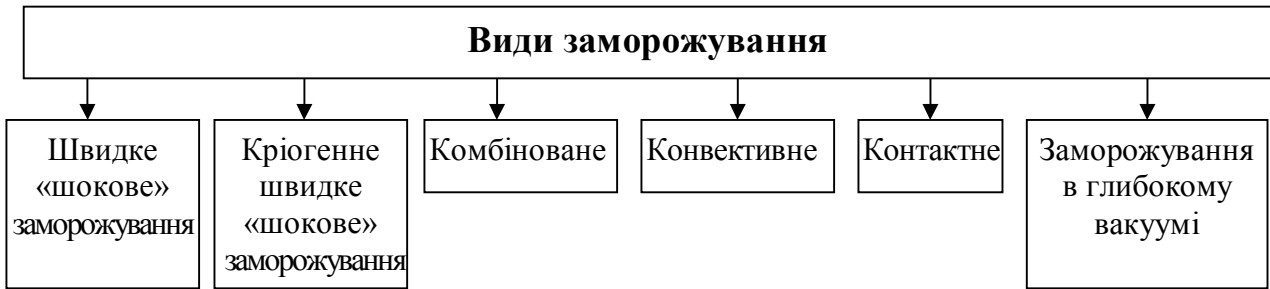
Класифікація швидкозаморожених плодів і овочів



Асортимент швидкозаморожених плодів, овочів, ягід та напівфабрикатів



2. Види та способи заморожування



Способи заморожування

| | |
|--|--|
| Швидке «шокове» заморожування | Відбувається із застосуванням низьких температур та високих швидкостей заморожування до температури -18°C в середині продукту. Даний спосіб сприяє збереженню натуральних та поживних речовин, структури, вмісту вітамінів, ароматичних речовин та смакових властивостей продукту протягом 6 міс. |
| Криогенне швидке «Шокове» заморожування | Відбувається із застосуванням криогенних холодоагентів з низькою температурою кипіння до $-35\dots-40^{\circ}\text{C}$ (скрапленого азоту, вуглекислого газу, фреону) Даний спосіб сприяє збереженню структури, вмісту вітамінів, ароматичних речовин, смакових та харчових властивостей продукту протягом 12 міс. |
| Комбіноване заморожування | Поєднує в собі особливості конвективного, контактного та криогенного способів заморожування. При використанні комбінованого способу заморожування повністю відсутня деформація рослинної сировини. |
| Конвективне заморожування | Здійснюється в інтенсивному потоці холодного повітря. При даному способі заморожування не змінюється форма (упакованих та не упакованих) харчових продуктів, та при інтенсифікації процесу шляхом зміни температури потоку повітря досягається висока якість продукції. |
| Контактне заморожування | Здійснюється шляхом безпосереднього контакту продукту з охолоджувальним середовищем (розчин кухонної солі, спирту, цукру тощо) або непрямого контакту через металеву пластину. |
| Заморожування в глибокому вакуумі | Є попередньою операцією перед сублимаційним сушінням. Швидке заморожування в вакуумі дуже важливе для продуктів, у яких механічне пошкодження тканин призводить до погіршення їхньої якості, а також і для таких, які небажано піддавати тепловій обробці. |

3. Харчова та біологічна цінність швидкозаморожених плодів, овочів та ягід

Хімічний склад заморожених плодів, овочів та ягід

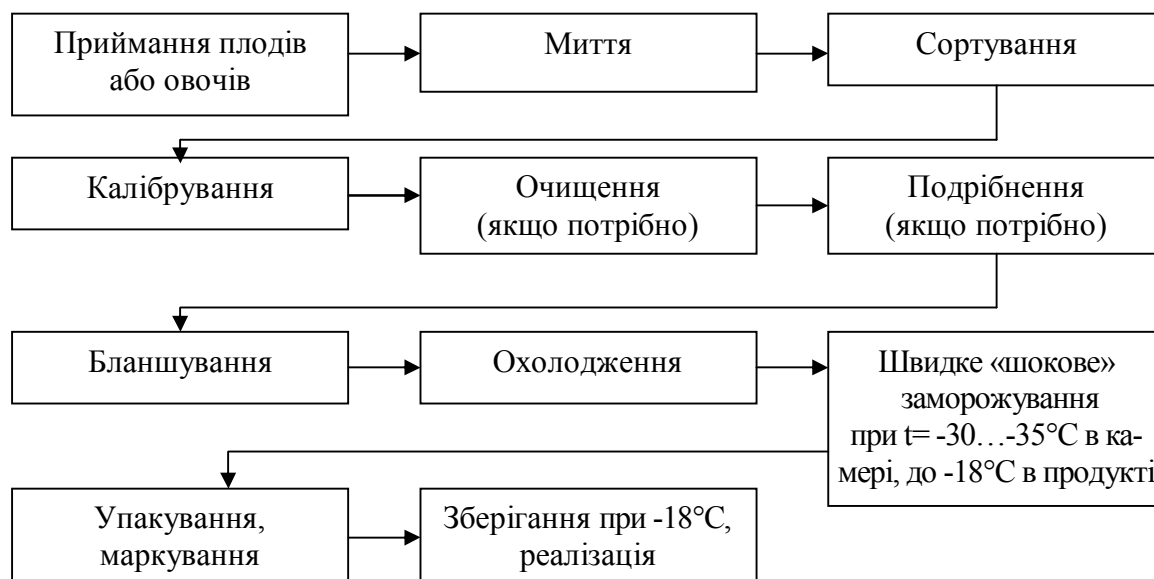
| Показники якості | Заморожені овочі | Заморожені плоди | Заморожені ягоди |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Вода, % | 76...90 | 65...75 | 75...88 |
| Білки, % | 3...23 | 1,5...2 | 0,7...2 |
| Цукри, % | 2...17 | 6...20 | 4...15 |
| Клітковина, % | 2,5...7,5 | 1...8 | 2...6 |
| Пектин,% | 5...8 | 6...10 | 3...6 |
| Вітамін С, мг/100г | 10...80 | 5...80 | 8...200 |
| Каротин, мг/100г | 2...30 | 1...8 | 0,5...10 |
| Антоціани, % | 1...3 | 1,5...2 | 2...6 |

* Примітка: Приведено середній хімічний склад даних речовин.

Заморожені плоди та овочі відрізняється високим ступенем готовності. В них на відміну від інших методів консервування максимально зберігаються біологічно активні речовини, забарвлення, смак та запах.

Заморожені продукти, як правило, не містять консервантів і зберігають всі білкові сполуки, вітаміни та інші корисні речовини протягом 6 місяців.

4. Особливості технології виробництва швидкозаморожених плодів і овочів



5. Умови та термін зберігання швидкозамороженої плодоовочевої продукції

У заморожених плодах і овочах при зберіганні можуть протікати біохімічні, хімічні процеси, що викликають руйнування пігментів, зниження розчинності білків, окислення ліпідів і вітамінів, фенольних речовин та ін. Спостерігається погіршення смаку й аромату, втрата вітамінів (особливо великі втрати вітамінів С і В₁) та зниження харчової цінності.

Важливою умовою для зберігання швидкозаморожених плодів, овочів та ягід є стабільність температурно-вологого режиму та газовий склад камери (насичення повітря парами азоту і вуглекислого газу знижує втрати маси продуктів при холодильному зберіганні).

Умови зберігання.

Швидкозаморожені плоди, овочі та ягоди зберігають в спеціальних холодильних сховищах при відносній вологості не вище 95%, температура зберігання -18⁰ С.

Строки зберігання при температурі -18 ± 1 °С рахуючи з дня виготовлення:

- плоди і овочі не більше 6 місяців;
- ягоди з цукром і без нього - до 6 місяців;
- гарніри, овочеві і десертні напівфабрикати – 6 міс.
- в торговельних мережах допускається зберігання при температурі - 12⁰С не більше ніж 7 діб, а при температурі від -9 ± 1 °С - не більше 4 діб.

Розморожування та повторне заморожування **не допускається**.

6. Інноваційні кріогенні нанотехнології заморожування плодів і овочів

В ХДУХТ на кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока розроблені інноваційні кріогенні технології швидкого заморожування плодів, овочів і дрібнодисперсного пюре із них з застосуванням рідкого азоту.

Від традиційних кріогенні технології заморожених харчових продуктів з використанням повітряного «шокового» заморожування нова технологія відрізняється використанням високих швидкостей заморожування до більш низької температури заморожування продукту (ніж при традиційному заморожуванні до -18⁰С).

На кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ вперше в міжнародній практиці встановлено, що при використанні криогенного «шокового» заморожування плодів та овочів з високими швидкостями заморожування до більш низьких температур ніж це прийнято при традиційному заморожуванні, відбувається не тільки повне зберігання всіх вітамінів, каротиноїдів, але й за рахунок мікрокриодеструкції зв'язані (скриті) форми БАР трансформуються у вільний стан, тобто більш повно розкривається біологічний потенціал рослинної сировини та використовується організмом людини.

Вміст вітаміну С, каротиноїдів в заморожених плодах та овочах з використанням нанотехнологій криогенного «шокового» заморожування (за даними кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ)

| Найменування сировини | Вітамін С, мг/100 г | Каротин, мг/100 г |
|---|---------------------|-------------------|
| Морква свіжа | 10 | 8 |
| Заморожена морква | 18 | 16 |
| Перець солодкий болгарський свіжий | 210 | 6 |
| Заморожений перець солодкий болгарський | 320 | 12 |
| Гарбуз свіжий | 12 | 9 |
| Гарбуз заморожений | 17 | 18 |
| Обліпиха свіжа | 40 | 7 |
| Заморожена обліпиха | 60 | 14 |

Показано, що заморожені плоди та овочі за допомогою криогенного «шокового» заморожування за вмістом вітаміну С та каротиноїдів в 1.5...2.0 рази вище ніж в свіжих плодах та овочах.

Заморожені плоди та овочі, що заморожені за криогенною технологією, зберігаються при температурі -18°C біля 12 місяців без зміни якості.

? Питання для самоконтролю:

1. Способи заморожування овочів і плодів, їх вплив на якість готової продукції.
2. Асортимент швидкозаморожених овочів і плодів.
3. Який процес виробництва швидкозамороженої овочевої продукції впливає на зберігання кольору, смаку, аромату?

4. Показники і вимоги до якості швидкозаморожених овочів і плодів.
5. Дефекти швидкозаморожених овочів і плодів.
6. Умови і термін зберігання швидкозаморожених плодів, овочів і ягід.
7. Які процеси відбуваються в плодах та овочах при заморожуванні з різними швидкостями?
8. Чим відрізняється криогенне «шокове» заморожування плодів та овочів від інших?
9. Як відрізняється якість криозаморожених плодів і овочів за хімічним складом від свіжих та традиційно заморожених плодів та овочів?

Лекція №18

Тема: Зберігання плодів і овочів та консервованих продуктів із них. Комплексне використання відходів консервного виробництва та їх утилізація

План лекції

1. Зберігання плодів і овочів та консервованих продуктів із них.
2. Комплексне використання відходів консервного виробництва та їх утилізація.
3. Комплексне використання відходів томатного виробництва.
4. Комплексне використання відходів переробки моркви та буряку.
5. Комплексне використання відходів переробки зеленого горошку.
6. Комплексне використання відходів переробки яблук.
7. Комплексне використання відходів переробки кісточкових плодів.



Література: [2-8, 10].

Міні – лексикон: зберігання, відходи виробництва, використання відходів, морква, буряк, томати, зелений горошок, кісточкові плоди, насіннячкові плоди

1. Зберігання плодів і овочів та консервованих продуктів із них

Овочі, плоди і ягоди, що заготовлюються для виготовлення консервів, повинні відповідати вимогам діючих стандартів і технічних умов на плодоовочеву сировину для консервного виробництва. Ступінь зрілості повинна відповідати вимогам, зазначеним у технологічних інструкціях.

Прийняту на консервні підприємства або їхні приймальні пункти сировину варто зберігати на асфальтованих критих площадках. На кожній партії сировини відзначаються дата та час надходження на площадку. Для створення й підтримки належних санітарно-гігієнічних умов сировинні площадки та склади забезпечуються інвентарем для збирання, гарячою і холодною водою.

Підлоги повинні мати ухил, що забезпечує швидкий і повний стік води в каналізацію. При наявності гідротранспортерів ухил робиться убік, протилежну жолобу гідротранспортеру, щоб уникнути попадання в них мийних вод.

Тару, що звільняється від сировини промивають гарячою водою, обробляють паром і дезінфікують у розчині хлорного вапна, що містить 200 мг активного хлору в 1 л води.

Капітальні (стаціонарні) сховища плодів і овочів дозволяють створити оптимальні умови для зберігання сировини. Сховища можуть бути заглиблені в землю, наземні з підвалом, багатоповерхові. Вони обладнані природною приточно-витяжною (чи витяжною) або примусовою вентиляцією. У сховищах використовується природний холод зовнішнього повітря чи штучний холод льодо-соляної суміші або холодильних установок.

Успішному зберіганню плодів і овочів сприяє активна вентиляція, під впливом якої сировина швидко охолоджується, підтримується потрібна температура і відносна вологість повітря. Вентиляція вважається активною, якщо потік свіжого повітря, що подається по системі каналів через товщу плодів і овочів, складає 50-100 м³/т у годину.

Термін зберігання консервованої продукції залежно від виду консервів: від 6 місяців до 2 років. Температурний режим від 0 до 15 ...20⁰С за відносної вологості повітря не більше 75%.

Терміни зберігання плодово-ягідної та овочевої сировини

| Плоди, овочі | Температура зберігання, °С | Відносна вологість повітря, % | Граничні строки зберігання | Плоди, овочі | Температура зберігання, °С | Відносна вологість повітря, % | Граничні строки зберігання |
|----------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Абрикоси | 0 ... - 0,5 | 88-92 | До 1 міс. | Мандарини | 2...5,0 | 85-90 | 2-4 міс. |
| Апельсини | 1 ... 6,0 | 85-90 | 4-6 міс. | Морква | 0 ... - 1,0 | 90-95 | До 10 міс. |
| Виноград | 0...- 1,0 | 85-90 | 2-6 міс. | пізня | | | |
| Вишня | 0 ... - 0,5 | 88-92 | До 10 діб | рання | 0 ... - 1,0 | 80-90 | » 10 діб |
| Груші | 0...- 1,0 0 ... - 0,5 | 90-95 90-95 | 4-6 міс. 1-3 міс. | Огірки | 6...8 | 80-85 | До 15 діб |
| зимні | | | | Персики | 0...- 0,5 | 88-92 | » 1 міс. |
| літні і осінні | Перець | 0...1,0 | 80-85 | » 20 діб | | | |
| Земляника | 0 ... - 0,5 | 88-92 | До 7 діб | Буряк | 0...- 0,1 0...- 1,0 | 90-95 80-90 | До 10 міс. » 10 діб |
| Кабачки | 6 ... 8 | 80-85 | » 15 діб | пізній | | | |
| | | | | ранній | 0...- 1,0 | 80-90 | » 10 діб |
| | | | | Сливи | 0...- 0,5 | 88-92 | » 1 міс. |

2. Комплексне використання відходів консервного виробництва та їх утилізація

При переробці плодів та овочів отримують в основному наступні відходи: окремі екземпляри некондиційної сировини, які за зовнішнім виглядом, розміром та зрілістю не підходять для виробництва даного виду консервів, а також непридатні у їжу, недоброякісні (ці відходи необхідно розділяти), їх звичайно відбирають при сортуванні, інспекції або розфасовці; неїстівні або малоцінні у харчовому відношенні частини плодів, які видаляють при чищенні та різанні. Плоди та овочі, що не придатні за зовнішнім виглядом для виробництва таких консервів, як компоти, варення, фаршировані овочі, маринади та ін., можна використовувати для отримання пюреподібних продуктів (соусів, паст, ікри та ін.)

Кількість відходів у залежності від виду сировини та готової продукції коливається від 5 до 50 % до маси плодів та овочів. У відходах міститься значна кількість білків, вуглеводів. Мінеральних речовин, вітамінів. Тому їх використовують для отримання кормів.

3. Комплексне використання відходів томатного виробництва

Використання томатних відходів. При виробництві концентрованої томатної продукції відходи сировини після протиральних машин складаються зі шкірочки й насіння. У сучасних механізованих лініях по виробництву томатної пасти є спеціальний сім'явідділювач. Насіння, що виділене промивають, видаляють надлишок вологи на центрифугі й сушать. Насіння й шкірочка приблизно становлять 3,5-4% від ваги сировини. Насіння томатів - цінні відходи, тому що вони містять (в %): масла 17-29, білків 30-35, золи 5,5 і води 7,5.

Використовують насіння для кормових цілей у птахівництві або їх відвантажують на заводи для виділення олії, яку можна застосовувати як для харчових, так і для технічних цілей. Однак це насіння не може бути посівним матеріалом, тому що його піддавали тепловій обробці. Насіння для посіву виділяють подрібненням і протиранням томатів без підігріву на відділювачі насіння типу ВСТ-1,5, що складається із двох протиральних барабанів. Після мийки і видалення поверхневої вологи та сушіння, насіння використовують для посіву. Вихід кондиційного сухого насіння 0,3-0,33% від ваги томатів.

4. Комплексне використання відходів переробки моркви та буряку

Відходи буряка багаті на цукри, які після вилучення водою можуть бути використані для отримання винного спирту та оцту. Крім того, з цих відходів можна отримувати харчові барвники для плодово-ягідних киселів, безалкогольних напоїв, карамелі, тортів та ін., шляхом теплового висушування бурякового жому. Столовий буряк є цінним джерелом пектинових речовин, тому відходи при його переробці, які для даної технології складають 24%, можуть бути використані для отримання пектину та пектинопродуктів. При виготовленні консервів „Морква гарнірна ” більшість відходів утворюється на стадіях підготовки сировини, а саме на стадіях інспекції, очищення та різання моркви. Під час інспекції відбраковують некондиційні екземпляри, недостиглі, вражені хворобами та сільськогосподарськими шкідниками, які йдуть на корм худобі або використовують в якості добрив. Для сушіння використовують бадилля та зелені відходи овочів. Сушіння здійснюють в киплячому шарі до вмісту сухих речовин 40% з наступним досушуванням до вмісту сухих речовин приблизно 3,2%.

Кормова цінність цього виду корму дуже висока, тому що до складу входять приблизно 25% клітковини, мінеральних солей, цукрів та каротину, а також білку 6%. Вміст цих та інших компонентів змінюється в залежності від ступеня стиглості сировини, що переробляється.

5. Комплексне використання відходів переробки зеленого горошку

При скошуванні й наступному обмолоті зеленого горошку одержують 70-75% зеленої маси, що представляє більшу кормову цінність. Цю масу використовують як корм, силос або, якщо погода сприяє, направляють на повітряне сушіння.

6. Комплексне використання відходів переробки яблук

Відходи зерняткових плодів при виготовленні компотів, варення й джему містять ті ж цінні харчові речовини, що й вихідна сировина. Шкірочку із прилягаючої до неї м'якоттю іноді переробляють разом із цілими плодами при виробництві пюре. Цінні відходи одержують від яблук при виготовленні соку (35—50% від ваги вихідної сировини) або при готуванні пюре (до 10—12%). Із цих відходів можна одержувати пектин у вигляді екстракту або сухого порошку. Якщо кількість яблук, що переробляються, незначна, то краще висушити відходи на стрічковій або іншого типу сушарці, розфасувати в мішки та відправити на пектиновий завод. Навіть якщо багато яблучної сировини, то доцільно основну кількість відходів сушити та переробляти її на пектин після сезону переробки яблук. У Болгарії, наприклад, на заводі «Пектин» спочатку переробляють яблука на сік і сушать відходи, а потім їх використовують для виготовлення пектину, причому одержують до 300 т пектину порошку на рік. Із сушених вичавок краще екстрагується пектин, тому що при сушінні руйнуються слизеподібні речовини.

7. Комплексне використання відходів переробки кісточкових плодів

Кісточки промивають у барабанних машинах або чанах. При виробництві компотів на кісточках персиків залишається значна кількість м'якоті, тому їх попередньо обробляють на протиральних машинах для кісточкових плодів. Після ретельної мийки кісточку сушать на сонці або в сушарках. З кісточок персиків одержують персикове масло, що високо цінується в парфумерній промисловості. Кісточку вишні можна направити на лікєро-горілчані заводи, де з них одержують екстракти для настійок. Кісточку абрикосів після мийки завантажують у чани з розчином повареної солі, що повинен бути такої концентрації, щоб кісточку з недорозвиненими ядрами спливали, а з повноцінними - поринали б на дно. Після цього кісточку промивають і сушать, а потім їх дроблять на вальцювих машинах, щоб зруйнувати оболонку, а ядро зберегти цілим. Дроблену оболонку відвантажують іншим підприємствам для виготовлення активованого вугілля, що використовують як гарний адсорбуючий матеріал. Абрикосове ядро іноді заміняє мигдаль при виготовленні кондитерських виробів.

? Питання для самоконтролю:

1. Як зберігають плодово-овочеву сировину, що поступає на переробку на консервні підприємства?
2. Терміни зберігання консервованої продукції залежно від виду консервів.
3. Які відходи утворюються при переробці плодів і овочів?
4. Кількість відходів в залежності від виду сировини і готової продукції?
5. Як використовуються відходи томатів, перця та насіннячкових плодів у вигляді насіння?
6. Як використовуються кісточки кісточкових плодів?
7. Як використовуються відходи буряка та моркви?
8. Як використовуються відходи при переробці яблук?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Криво- и механохимия в пищевых технологиях / Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Павлюк В.А., Радченко Л.А. и др: Монография / Харьк. гос. ун-т пит. и торговли. – Харьков, 2015. – 256 с.
2. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби /За ред. Б.Л. Флауменбаума. –К.: Вища школа, 1995. –301 с.
3. Флауменбаум Б.Л. Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы. –М.: Колос, 1993. –320 с.
4. Новые технологии витаминных углеводсодержащих фитодобавок и их использование в продуктах профилактического действия / Павлюк Р.Ю., Черевко А.И., Гулый И.С., Симахина Г.А. и др. - Харьков – К.: ХГАТОП-УГУПТ, 1997. – 285 с.
5. Новые технологии функциональных оздоровительных продуктов / Погарская В.В., Черевко А.И., Павлюк Р.Ю. и др: Монография / Харьк. гос. ун-т пит. и торговли. – Харьков, 2007. – 262 с.
6. Новые технологии антоциановых добавок (Новое в технологии консервирования): Монография / Р.Ю. Павлюк, В.В. Яницкий, Т.В. Крячко и др.; Харьк. гос. ун-т пит. и торговли; Департамент пищ. пром-ти министр. агр. политики украины. – Харьков – Киев, 2008.– 261 с.
7. Экспертиза продуктов переработки плодов и овощей: Учебно-справочное пособие / И. Э. Цапалова, Л. А. Маюрникова, В. М. Позняковский, Е. Н. Степанова [Текст] : учебное пособие / ред.: Л. А. Маюрникова, В. М. Позняковский. - Новосибирск : Сиб.унив.изд-во, 2003. - 271 с.
8. Флауменбаум Б.Л., Таничев С.С., Гришин М.А. Основы консервирования пищевых продуктов. –М.: Агропромиздат, 1986. –494 с.
9. Грубы Я. Производство замороженных продуктов М.: Агропроиздат, 1990. 336 с.
10. Экспертиза напитков. Качество и безопасность [Текст]: учеб.-справ. пособие/ В. М. Позняковский, В. А. Помозова, Т. Ф. Киселева, Л. В. Пермьякова; под общ. ред. В. М. Позняковского. — 7-е изд., испр. и доп. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007.- 407с.
11. Экспертиза свежих плодов и овощей /Т.В. Плотникова, В.М. Позняковский, Т.В.Ларина, Л.Г. Елисеева.-2-е изд., стереотип. [Текст] : учебник / ред.: В. М. Позняковский, Т. В. Ларина. - 2-е изд., стереотип. - Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2001. - 302 с.:
12. Щеглов Н.Г. Технология консервирования плодов и овощей : Учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Полеотип», 2002. -308 с.
13. Ильченко С.Г., Марх А.Т., Фан - Юнг А.Ф. Технология и технохимический контроль консервирования. –М.: Пищевая пром-сть, 1974. – 423 с.
14. Мальцев П.М., Емельянова Н.А. Основы научных исследований. –К.: Вища школа, 1982. –192 с.
15. Гельфанд С.Ю., Дьяконова Э.В., Медведева Т.Н. Основы управления качеством продукции и технохимический контроль консервного производства. –М.: Агропромиздат, 1987. –208 с.
15. Продукты пищевые консервированные. Методы определения органолептических показателей, массы нетто и массовой доли составных частей. - М.:

Изд-во стандартов, 1979. –7с.

16. ГОСТ 8756.2-70. Продукты пищевые консервированные. Методы определения содержания сухих веществ. - М.: Изд-во стандартов, 1970. –15с.

17. ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ. - М.: Изд-во стандартов, 1990. – 14с.

18. ГОСТ 28562-90. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. - М.: Изд-во стандартов, 1990. – 15с.

19. ГОСТ 8756.11-70. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения прозрачности соков и экстрактов, растворимости экстрактов и содержания в них пектина, 1970 –15с.

20. ГОСТ 8756.15-70. Продукты пищевые консервированные. Методы определения общей кислотности. - М.: Изд-во стандартов, 1970. –6с.

21. ГОСТ 25 555.0-82. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения титруемой кислотности. - М.: Изд-во стандартов, 1982. – 12с.

22. ГОСТ 8756.16-70. Продукты пищевые консервированные. Методы определения активной кислотности. - М.: Изд-во стандартов, 1970. –3с.

23. ГОСТ 937-91 Консервы. Сок томатный. Технические условия

24. ГОСТ 3343-89. Продукты томатные концентрированные. Общие технические условия. - М.: Изд-во стандартов, 1989. – 14с.

25. ГОСТ 16366-78. Соки плодовые и ягодные с мякотью. Технические условия. - М.: Изд-во стандартов, 1978. – 6с.

26. ГОСТ 27187-91 Плоды и ягоды быстрозамороженные. Общие технические условия, 1991. –12с.

27. ГОСТ 22371-77 Консервы. Плоды и ягоды протертые или дробленые. Технические условия, 1977. –10с.

28. ГОСТ 28501-90 Фрукты косточковые сушеные. Технические условия, 1990. –11с.

29. ГОСТ 1750-86 Фрукты сушеные. Правила приемки. Методы отбора проб, 1986. –8с.

30. ГОСТ 6882-88 Виноград сушеный. Технические условия, 1988. –9с.

31. ГОСТ 15842-70. Консервы. Горошек зеленый. - М.: Изд-во стандартов, 1970. – 6с.

32. ГОСТ 15877-70. Кукуруза сахарная консервированная. Технические условия. - М.: Изд-во стандартов, 1970. – 6с.

33. ГОСТ 2654-72. Икра овощная. Технические условия. - М.: Изд-во стандартов, 1972. – 5с.

34. ДСТУ 3352-96. Консервы. Овощи маринованные. Технические условия. – К.: Госстандарт Украины, 1996. – 18с.

35. ДСТУ 3353-96. Консервы. Фрукты маринованные. Технические условия. – К.: Госстандарт Украины, 1996. – 16с.

36. ГОСТ 7009-88. Джеммы. Общие технические условия. - М.: Изд-во стандартов, 1988. – 11с.

37. ГОСТ 26313-84 Продукты переработки плодов и овощей. Правила приемки, методы отбора проб, 1984. –14с.

ІНФОРМАЦІЙНІ ДОДАТКИ



ДОДАТОК 1 ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ АБІТУРІЄНТІВ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ НАВЧАЛЬНО – НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА БІЗНЕСУ

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДІВ, ОВОЧІВ І МОЛОКА

запрошує абітурієнтів на навчання

за ступенем «бакалавр», «спеціаліст», «магістр»

на спеціальність «Харчові технології» за спеціалізацією «Технології переробки рослинної і молочної сировини для підприємств харчового бізнесу»

Майбутнє харчової галузі – за фахівцями-технологами широкого профілю спеціальності «Харчові технології»

Потреба в фахівцях-технологів, що здатні працювати, як на підприємствах харчової промисловості, так і закладах ресторанного господарства, готельного бізнесу та торгівлі зростає з кожним роком. Затребуваними є фахівці-технологи нового формату, що здатні застосовувати на практиці традиційні та розробляти новітні технології отримання нового покоління продуктів та страв з рослинної і тваринної сировини із застосуванням сучасного обладнання вітчизняного та закордонного виробництва з метою отримання продукції високої якості, стабільності та рівня безпеки, яка відповідає реаліям сьогодення та здатна конкурувати на світовому ринку. Саме підготовкою таких фахівців займається випускова кафедра технологій переробки рослинної і молочної сировини для підприємств харчового бізнесу.

Наші випускники вже сьогодні затребувані на ринку праці і обіймають посади на різних малих і великих підприємствах харчової промисловості, закладах ресторанного господарства, готельного бізнесу та торгівлі.



**ПАВЛЮК
РАЙСА ЮРІЇВНА,**
доктор технічних наук,
професор, заслужений діяч
науки і техніки України,
лауреат Державної премії
України в галузі науки і
техніки, академік Міжна-
родної академії холоду

Випускова кафедра з підготовки фахівців - технологів

Підготовкою фахівців - технологів займається випускова кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока (ТП ПОМ), яка була створена в 2001 році за ініціативою доктора технічних наук, професора, заслуженого діяча науки і техніки України, лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки, академіка Міжнародної академії холоду Павлюк Раїси Юріївни – широко відомого в Україні та за її межами вченого та практика.

Склад кафедри сформували фахівці, які мають значний досвід проведення науково-дослідних робіт та впровадження їх результатів в виробництво на потужних підприємствах України, Росії, Латвії.

Кафедра була створена на базі проблемної науково – дослідної лабораторії технології та біохімії фітоконцентратів, тому має потужну матеріально-технічну базу та висококваліфікований кадровий склад.

Матеріально-технічна база кафедри



Кафедра має сучасну навчальну та матеріально – технічну базу, що забезпечує глибоку багатосторонню підготовку фахівців для підприємств харчової промисловості, закладів ресторанного господарства, готельного бізнесу



та торгівлі. Лабораторії кафедри оснащені сучасним обладнанням, таким як пароконвекційна піч UNOX (Італія), тістомісильна машина IFM-10 – міксер (Італія), сушарка Vinis VED-305, гомогенізатор – кутер R 301 ULTRA (Франція), соковижималка Moulinex PU 5001, низькотемпературний подрібнювач – активатор (Франція), конвективна сушарка (розробка Інституту тех.нічної теплофізики НАНУ), сублимаційна сушарка (розробка Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАНУ), кріогенний програмний заморожувач з програмним забезпеченням (спільна



розробка фахівців кафедри та Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»), кріогенний дисмембратор та кріогенний атритор (розробка Фізико-технічного інституту низьких температур НАНУ), бінокулярний мікроскоп GRANUM R 5003 з відеокамерою та програмним забезпеченням (з шкалою вимірювань частинок в мкм та нанометрах), машина протирально-різальна типу МПР-350М (ОАО "ТОРГ-МАШ", Білорусь), холодильні камери, а також сучасне лабораторне обладнання та комп'ютерне забезпечення.



розробка фахівців кафедри та Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»), кріогенний дисмембратор та кріогенний атритор (розробка Фізико-технічного інституту низьких температур НАНУ), бінокулярний мікроскоп GRANUM R 5003 з відеокамерою та програмним забезпеченням (з шкалою вимірювань частинок в мкм та нанометрах), машина протирально-різальна типу МПР-350М (ОАО "ТОРГ-МАШ", Білорусь), холодильні камери, а також сучасне лабораторне обладнання та комп'ютерне забезпечення.



Підготовка на кафедрі фахівців–технологів широкого профілю

Відмінністю підготовки фахівців спеціальності «Харчові технології» на кафедрі є підготовка фахівців – технологів широкого профілю, які мають можливість подальшого працевлаштування на будь - якому підприємстві харчової промисловості, підприємствах ресторанного господарства, готельно-



го бізнесу та торгівлі. Це досягається за рахунок здійснення поглибленої практичної підготовки студентів під час проведення лабораторних занять з фахових дисциплін, таких як «Загальні технології харчової промисловості», «Харчові технології переробки та експертизи сировини на малих підприємствах, в організаціях ресторанного і готельного бізнесу та торгівлі».

Це досягається також вивченням та відпрацюванням на стендовому обладнанні технологій виробництва основних (понад 25) видів харчової продукції з виготовленням дослідних партій (фруктово-овочевого пюре, квашених овочів, морозива, кисломолочних та плавлених сирів, майонезів, соків, напоїв, желе, м'ясних та рибних паштетів, кондитерських та хлібобулочних виробів, піци та ін.), що включають попередній підбір та розрахунок рецептур, оцінку якості сировини (із застосуванням хімічних та фізико-хімічних методів досліджень), вивчення зміни основних компонентів в технологічному потоці, дослідження якості готового продукту та порівняння з аналогами, вивчення терміну зберігання та способів його подовження. Також студенти отримують навички розробки та приготування основних груп страв для закладів ресторанного господарства, готельного бізнесу та торгівлі з використанням обладнання, яке є в елітних ресторанах. Крім того, студенти набувають знання, необхідні для створення власного харчового бізнесу. По закінченні навчання випускники-бакалаври отримують спеціалізацію «Технології переробки рослинної і молочної сировини для підприємств харчового бізнесу».



Практична підготовка студентів

Практику студенти проходять на потужних передових підприємствах харчової промисловості, ресторанного господарства, готельного бізнесу та торгівлі: ТОВ «Яблуневий дар», ТОВ «ФМ Хладопром», ВАТ «КонПрок» (Росія), ТОВ СУІП «Полюс ЛТД», ПАТ «Дубномолоко», КП «Міська молочна фабрика – кухня дитячого харчування», ТОВ «Богодухівський молзавод», ТОВ «Малороганський молочний завод», ТОВ «Кулінічівський хлібозавод», ТОВ «Салтівський м'ясокомбінат», ЛГЗ «PRIME», ресторани готелів «Харків Палас», «Мир» та ін., супермаркети «Караван», «Класс», «Рост», «Сільпо», кафе – пекарня «Французька булочна», заклади швидкого обслуговування «McDonalds», «Печена картопля» тощо.



За бажанням студенти мають можливість проходити стажування на передових підприємствах харчової промисловості, ресторанного господарства, готельного бізнесу та торгівлі Росії, Єгипту, США, Франції, Німеччини, Англії, Туреччини, Італії та ін.



Місця працевлаштування випускників

Випускники кафедри ТП ПОМ є фахівцями - технологами широкого профілю, які працюють на підприємствах харчової промисловості, ресторанного господарства, готельного бізнесу (ресторанах, кафе, барах, закладах швидкого обслуговування, пекарнях, готелях та ін.) та торгівлі (супермаркетах тощо).

Випускники кафедри вже сьогодні працюють:

- на підприємствах молочної галузі (ТОВ «ФМ Хладопром», ТОВ СУІП «Полюс ЛТД», ТОВ «Богодухівський молзавод», ВАТ «Вімм – Білль – Данн» Україна – «Харківський молочний комбінат», ПАТ «Дубномолоко», ТОВ «Малороганський молочний завод», ДП «Лакталіс-Україна», ПАТ «Новотроїцький маслосирзавод», ПАТ «Куп'янський молочноконсервний завод», ТОВ «Глобинський маслосирзавод», КП «Міська молочна фабрика – кухня дитячого харчування», ТОВ «Лозівський молочний завод» тощо);

- на підприємствах плодоовочевої галузі (ХФ ТОВ «Яблуневий дар», ЗАТ «Ерлан», ПП «СПС» тощо), ВАТ «КонПрок» (Росія), на консервних підприємствах Польщі з переробки грибів та інш.;

- на підприємствах хлібопекарної та кондитерської галузі (ТОВ «Кулінічівський хлібозавод», ТОВ «Полтавхліб», ВАТ «Люботинський хлібзавод», ТОВ Кондитерська фабрика «Солодкий світ», ТОВ виробничо – кондитерська група «Лісова казка», ПАТ «Харківська бісквітна фабрика» тощо);

- на підприємствах м'ясної галузі (ТОВ «Салтівський м'ясокомбінат», ЗАТ «Дніпропетровський м'ясокомбінат» тощо);

- на підприємствах лікєро-горілчаної галузі (Українська пивна компанія «Арматура», ЛГЗ «PRIME» тощо);

в закладах ресторанного господарства, готельного бізнесу та торгівлі:

- ресторанах готелів («Харків Палас», «Харків», «Мир», «Місто» тощо), ресторани «Японська кухня»;

- супермаркетах («Караван», «Класс», «Рост», «Сільпо», «Восторг» тощо);

- кав'ярнях («Дом кофе», «Coffee Life» тощо);



- кафе – пекарні «Французька булочна»;
- закладах швидкого обслуговування («McDonalds», «Печена картопля» тощо);
- а також:
- в фармацевтичній фірмі Німеччини з виготовлення фітопрепаратів.



Термін навчання

| Ступінь підготовки | Форма навчання (для випускників загально-освітніх шкіл) | | Скорочена форма навчання (для «молодших спеціалістів», які отримали диплом за спорідненою спеціальністю) | |
|--------------------|---|----------|--|----------|
| | денна | заочна | денна | заочна |
| бакалавр | 4 роки | 5 років | 2 роки | 3 роки |
| спеціаліст | 1 рік | 1 рік | 1 рік | 1 рік |
| магістр | 1,5 роки | 1,5 роки | 1,5 роки | 1,5 роки |

Посади випускників

Кафедра займається підготовкою керівного складу харчової галузі. Випускники кафедри обіймають керівні посади на підприємствах харчової та переробної промисловості, в закладах ресторанного господарства, готельного бізнесу і торгівлі. Випускники працюють керівниками підприємств, цехів, головними технологами, завідувачами лабораторій та експертних відділів з контролю якості сировини та готової продукції та ін.



Адреса, сайт ВНЗ та контакти випускової кафедри:

Адреса: 61051, Харків-51, вул. Клочківська, 333, Харківський державний університет харчування та торгівлі;

Сайт: www.hduht.in.ua

Контакти випускової кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока:

Викладацька: (057) 34-94-597

Зав. кафедри: (057) 34-94-592

E-mail: ktprom@ukr.net

Кафедра розташована на 5 поверсі п'ятиповерхового корпусу ХДУХТ, аудиторії 503, 506, 509, 510, 512.



ДОДАТОК 2

НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА КАФЕДРИ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДІВ, ОВОЧІВ І МОЛОКА ХДУХТ. ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НДР В ВИРОБНИЦТВО ТА НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС

Наукова школа кафедри

На кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ діє наукова школа професора Павлюк Р.Ю. з фундаментальних та прикладних досліджень при розробці та впровадженні у виробництво високих технологій, в тому числі нанотехнологій перших вітчизняних натуральних БАД із різної рослинної сировини в формі дрібнодисперсних нанопорошків, гомогенних паст, наноекстрактів та функціональних продуктів з їх використанням. На початку 90-х років



проф. Павлюк Р.Ю. була визнана серед науковців як єдиний в СРСР науковий ідеолог і керівник розробки криогенної технології нового покоління дрібнодисперсних високовітамінних порошкоподібних БАД із фруктів і ягід, розмір часток яких в 10-100 раз менший традиційних порошків. В межах наукової школи вперше в СРСР, а в деяких аспектах і в світі, розглянуто закономірності змін БАР при криогенному подрібненні та виявлено і розкрито механізм “збагачення” продукту при

криогенному подрібненні, який пов'язаний з криодеструкцією та механоадеструкцією зв'язаних наноконкомплексів низькомолекулярних біологічно активних речовин (БАР) з біополімерами (білками, целюлозою, пектиновими речовинами та ін.) та руйнування між ними водневих зв'язків, міжмолекулярної іонної взаємодії і вивільнення низькомолекулярних БАР із зв'язаного стану у вільний (тобто, тих БАР, що знаходились у скритій формі). Крім того, було виявлено механоадеструкцію та криодеструкцію біополімерів рослинної сировини до окремих їх складових - мономерів (амінокислот, глюкози, галактуранової кислоти та ін.), розмір яких складає біля одного нанометра. Все це в комплексі приводить до ефекту «збагачення» продукту та надає порошкоподібним і пюреподібним рослинним добавкам принципово нових властивостей в порівнянні з вихідною сировиною: вміст низькомолекулярних БАР у вільному стані в 2-3 рази вище ніж у вихідній сировині, їх розчинність в 2-3 рази краще в порівнянні з аналогами, при цьому утворюються колоїди та їх засвоюваність живими організмами 2-3 рази краще. Нові технології впроваджені на підприємствах України, Росії, Латвії.

За результатами наукових досліджень в межах наукової школи надруковано понад 950 наукових праць: 12 монографій, 4 підручники, 550 статей, понад 350 тез доповідей, біля 35 винаходів та патентів, 10 міжнародних аналітичних оглядів (м. Москва), що опубліковані за кордоном (м. Москва), розроблено та затверджено біля 65 нормативних документів (ТУ та ТП) на БАД з рослинної сировини, продуктів бджільництва та функціональних оздоровчих продуктів з їх використанням, які впроваджені на підприємствах України, Росії, Латвії в межах 70 госпдоговірних тем.

В межах наукової школи професора Павлюк Р.Ю. захищено 22 кандидатські, 2 докторські дисертації, а також виконуються 5 докторських та 15 кандидатських дисертацій.

Державна нагорода

Серед особливих досягнень науково-педагогічного колективу кафедри з науково-дослідної роботи є перемога в конкурсі та одержання в 2006 р. вищої державної нагороди – Державної премії в галузі науки й техніки за роботу «Створення й впровадження прогресивних технологій і ефективного обладнання для одержання нових функціональних оздоровчих харчових продуктів». Робота є підсумком понад 25-річної наукової діяльності вчених наукової школи завідувача кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока д.т.н., проф. Павлюк Р.Ю. та ректора Харківського державного університету харчування та торгівлі д.т.н., проф. Черевка О.І. разом з вченими Інституту технічної теплофізики НАНУ, Національного університету харчових технологій, Науково-виробничої фірми «ФІПАР», Науково-виробничого підприємства «Кріас-1» та Інституту медичної радіології АМН України ім. С.П. Григор'єва в галузі консервної, овочесушильної, холодильної промисловості та розробки функціональних оздоровчих продуктів в харчуванні населення для підвищення імунітету.

В роботі вперше в світовій практиці виконані широкомасштабні комплексні дослідження по створенню та впровадженню у промисловість нових прогресивних способів та технологій переробки, консервування та заморожування різної рослинної сировини, а також високоефективного обладнання (подрібнювального, сушильного, холодильного з використанням рідкого та газоподібного азоту) для сучасного виробництва широкого асортименту харчових продуктів з принципово новими споживчими властивостями. Створені високі технології й ефективне устаткування дозволяють одержувати нове покоління конкурентноздатних функціональних оздоровчих продуктів у формі мультивітамінних і антиоксидантних нанопорошків та паст із принципово новими споживчими властивостями і продуктів харчування ХХІ століття з їх використанням, роблять внесок в оздоровлення української нації, стимулюють розвиток прогресивного напрямку в харчовій промисловості та сприяють, таким чином, відродженню вітчизняної економіки і забезпечують здорове харчування відповідно до міжнародних норм, що відповідають ФАО/ВООЗ.

Економічний ефект від прямого виробництва нових харчових продуктів за новими високими технологіями та впровадження нового ефективного обладнання за період 1990-2006 рр. становив понад 820 млн. грн., а з урахуванням широкого використання нових цінних харчових продуктів у різних галузях харчової промисловості (молочній, харчопереробній, кондитерській, хіміко-фармацевтичній, косметичній) усупільнений економічний ефект оцінюється 5,68 млрд. грн. В Україні, близькому та далекому



зарубіжжі впроваджено понад 65 технологій, в тому числі, нанотехнологій, та 100 нових установок.

Впровадження результатів НДР в виробництво

Результати наукових фундаментальних та прикладних досліджень наукової школи професора Р.Ю.Павлюк по створенню та впровадженню в промисловість різних біологічно активних добавок у формі нанопорошків, паст, наноекстрактів із фруктів, ягід, овочів, квіткового пилку, нетрадиційної лікарської та пряно ароматичної рослинної сировини та на їх основі харчових продуктів, в тому числі для дитячого харчування, імуномодулюючої та радіозахисної дії (порошкоподібні концентрати, фітосиропа, кетчупи, соуси, майонези, фіто драже, суміші для м'якого морозива, концентрати для молочних коктейлів, молочні порошкоподібні концентрати для напоїв імуномодулюючої дії «Рекорд», «Лактофрукт», «Горіховий», порошкоподібні суміші для молочних коктейлів «Дзінтарс», «Дзінтарініш» з використанням продуктів бджільництва (квіткового пилку) та вітамінів, сирні вироби з використанням рослинних біологічно активних добавок та вітамінів імуномодулюючої та протипухлинної дії та ін.) добре відомі фахівцям харчової промисловості України, Росії, Латвії, Молдови. Так, за останні 15 років одержані фахівцями кафедри наукові результати дозволили їм розробити та впровадити у виробництво ряд прогресивних технологій на таких

підприємствах України, Росії та Латвії, як: АТЗТ Харківський жировий комбінат, Харківські хлібокомбінати №8 та №2, міжколгоспне підприємство "Пілтене" (Латвія), винрадгосп "Машук" (П'ятигорськ), Белгородський вітамінний комбінат (Росія), Белгородський молочний комбінат (Росія), Одеський консервний завод, Одеський завод пиво-безалкогольної промисловості, Бершадський завод продтоварів (Вінницька обл.), ЗАТ Плодоовочевий комбінат (Харків), виробниче об'єднання "Здоров'я" (Харків), науково - виробниче об'єднання "КОМПЛЕКС" (Москва), Науково-виробничі фірми "РАМОН", "ФІПАР", "КРІОКОН" (Харків) та ін. Були впроваджені у виробництво технології кріопорошків – вітамінних біологічно активних добавок із фруктів, ягід, овочів, квіткового пилку, порошкоподібних напоїв, фітосиропів, фітодраже, фіточаїв, молочних порошкоподібних концентратів для напоїв імуномодулюючої дії, порошкоподібних сумішей для молочних коктейлів, бальзаму, кетчупів, майонезів, біологічно активних добавок із нетрадиційної лікарської та пряно-ароматичної сировини. Нові продукти за хімічним складом знаходяться на рівні кращих вітчизняних та закордонних аналогів, а їх ціна значно нижча імпоротної продукції, яка реалізується у нас в Україні. Нова продукція використовується для підвищення імунітету населення

України, в тому числі дітей. Роботи проводяться у тісній співдружності з спеціалістами - медиками: НДІ гігієни харчування МОЗ України (Київ), Харківсь-



кого НДІ медичної радіології МОЗ України, Російського онкоцентру РАМН Російського НДІ продуктів харчування МОЗ Росії (Москва), Харківського НДІ неврології та психіатрії МОЗ України. Лікувально-профілактична дія була багаторазово підтверджена медичними дослідженнями перелічених інститутів, про що свідчать медичні висновки та звіти. Розроблені фахівцями продукти імуномодулюючої та радіозахисної дії вживали робітники Калінінської та Курської атомних станцій, мешканці м. Славутич (район Чорнобилю), відпочиваючі санаторіїв (в Рай - Оленівці, Бермінводах), хворі на променеву хворобу під час лікування в Обласному спеціалізованому диспансері радіаційного захисту населення (Харків) та ін. Багаті на біологічно активні речовини порошкоподібні напої, виготовлені за криогенною технологією, вживали харківські альпіністи під час сходження на гору Кончинжангму. Їх брали в експедиції на Північний полюс полярники.

Серед останніх впроваджень розробок в промисловість - заміна "Бородинському" хлібу - хліб "Пікантний", майонези тривалого терміну зберігання "Провансаль Баварський" з добавками із прянощів та прямих овочів, фітодраже "Фіто-Віт", "Вітамінка" профілактичної дії (імуномодулюючої та радіозахисної), біологічна активна добавка "Фітор" імуномодулюючої дії та бальзам "Фітор" для зміцнення здоров'я населення України, макова начинка та термостабільні плодово-ягідні начинки для кондитерських виробів, молочні начинки для «ПанКейків», каротиноїдні булочки та бісквіти для школярів.

***Особливості підготовки технологів на випусковій кафедрі.
Інтеграція наукових розробок в навчальний процес і виробництво
та інноваційні підходи в підготовці технологів***

Аналіз досвіду провідних ВНЗ Європи та пошук з урахуванням власного досвіду нових сучасних форм навчання з використанням інноваційних підходів світового рівня і класу У зв'язку з інтеграцією освіти України в Європейський освітній простір змінюється формат освіти шляхом перебудови системи організації навчання у вищих навчальних закладах в сторону професійної освіти. Інтеграційний процес полягає у впровадженні європейських норм і стандартів в освіту, науку, техніку. При цьому основою європейського простору, за визначенням Берлінського комюніке 2003 р., є якість освіти.

Україна має глибинні традиції фундаментальної та інженерної освіти. Тому приєднуватись до багатьох загальноєвропейських рішень, не враховуючи власний багатовіковий досвід, не зовсім вірно. Доцільно не тільки перейняти досвід інших країн, а і запропонувати європейській спільноті свої досягнення, пропозиції, своє бачення проблем з метою досягнення гармонічного об'єднання європейських нововведень та кращих вітчизняних традицій. В зв'язку з цим актуальним є аналіз досвіду провідних ВНЗ Європи та пошук з урахуванням власного досвіду нових сучасних форм навчання з використанням інноваційних підходів світового рівня та класу.

Проведений аналіз даних літератури свідчить про те, що інноваційні підходи в освіті полягають у впровадженні в навчальний процес передових наукових знань, використанні досвіду провідних наукових шкіл для удосконалення

освітніх і навчальних програм з метою виховання наступного покоління новаторів в галузі науки і техніки. Навчання за такими програмами в подальшому допомагає студентам досягти успіхів при будівництві власної кар'єри.

Так, наприклад, інноваційна програма MBA, за якою працюють такі ВНЗ як Гарвард, Оксфорд, Кембридж, Лондонська школа бізнесу, Манчестерська бізнес – школа, засновується на поєднанні теоретичних знань з практичним використанням передових наукових досягнень в дослідній роботі. Таке поєднання сприяє мотивації студентів під час навчання, а також підвищує шанси досягти успіхів при будівництві власної кар'єри в подальшому. Під час навчання в ВНЗ, що працюють за інноваційною програмою MBA, студенти отримують перший професійний досвід шляхом стажування в провідних наукових школах. Їх очолюють запрошені на роботу в ці ВНЗ найбільш відомі у світі науковці відповідної галузі, які займаються актуальною науковою тематикою, що знаходить реальне практичне застосування і спрямована на вирішення конкретних завдань. І весь навчальний процес спрямований на підготовку фахівців-новаторів, які мають досвід вирішення конкретних прикладних задач, здатні приймати нестандартні рішення з метою одержання кінцевого результату.

Для галузі харчових технологій наукові дослідження можуть бути, наприклад, спрямовані на вдосконалення існуючих технологій і обладнання харчових виробництв або на створення нових високих технологій, відновлення та поширення асортименту продуктів харчування, поліпшення їх якості та придбання функціональної спрямованості, оскільки, як відомо, актуальним у всьому світі на сьогоднішній день є створення спеціальних продуктів харчування для оздоровлення населення тієї або іншої держави.

В провідних країнах світу попит на випускників ВНЗ, в яких застосовуються інноваційні підходи світового рівня і класу, значно перевищує пропозиції. Роботодавці їх працевлаштовують в першу чергу, оскільки знають, що разом з таким випускником вони отримають новітні нестандартні підходи до вирішення задач.

Інноваційні підходи професійного навчання технологів ступеню підготовки «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» спеціальності «Харчові технології» за спеціалізацією «Технології переробки рослинної і молочної сировини для підприємств харчового бізнесу», які використовуються на випусковій кафедрі ТП ПОМ в ХДУХТ, полягають у впровадженні результатів НДР в навчальний процес, що реалізується:

- **в викладанні авторських курсів** проф. Павлюк Р.Ю. дисциплін «Нові продукти оздоровчого харчування», «Нове покоління молочних продуктів»,



«Товарознавство лікарсько-технічної сировини й переробка її в БАД», «Технології продуктів оздоровчого харчування», «Біологічно активні речовини в підвищенні імунітету», «Актуальні проблеми холодильного консервування», «Актуальні проблеми сушіння», складених на основі багаторічних

НДР розробок кафедри і надрукованих в 10 монографіях, що використовуються як навчальні посібники з авторських курсів дисциплін, та в 5 навчальних посібниках.

- в залученні студентів, починаючи з 1 курсу, до участі в науково-дослідній роботі наукової школи кафедри за актуальною науковою тематикою. Студенти перших курсів вивчають монографії фахівців кафедри, здійснюють аналіз даних літератури щодо передових наукових розробок фахівців галузі, за результатами яких складають доповіді на студентські наукові конференції. На третьому та четвертому курсах студенти виконують курсові роботи відповідно з харчових технологій та техно-



логій галузі. Кожна курсова робота включає експериментальну частину, в завданням якої є вивчення асортименту вітчизняної та закордонної продукції, визначення відповідності показників її якості вимогам стандарту, вивчення впливу різних технологічних факторів на якість виробів у процесі



виготовлення та зберігання. При вивченні спецкурсів студенти 5 курсу проводять науково-дослідні роботи, результати яких використовуються в науковій частині дипломних проектів та магістерських робіт. Слід зазначити, що в задачу дипломних проектів, які виконуються на кафедрі, крім проектування цеху по виробництву певних видів продуктів



з рослинної та тваринної сировини, проведення економічних розрахунків доцільності його будівництва цеху, обов'язково входить розробка в рамках наукового підходу та напрямку НДР кафедри рецептури та технології одного або декількох продуктів нового покоління функціональних оздоровчих продуктів, що за вмістом БАР спрямовані на підвищення імунітету. При виконанні наукового підрозділу студенти вивчають вплив різних видів технологічної обробки на біохімічні, фізико-хімічні показники продуктів, виявляють різні закономірності при виготовленні та зберіганні нових продуктів. Всі дипломні проекти виконуються студентами за замовленням підприємств.

- в популяризації результатів НДР у формі яскравих постерних доповідей,



що включають представлені в доступній формі матеріали опублікованих робіт по докторським, кандидатським дисертаціям, що були виконані або виконуються на сьогоднішній день в межах наукової школи кафедри. Розроблені із застосуванням прикладної програм Corel Draw понад два десятки стендів, що включають, як найбільш

значні і відомі результати НДР, так і результати нових напрямків досліджень при виробництві продуктів з плодоовочевої та молочної сировини, отриманих з використанням прогресивних способів переробки сировини із застосуванням рідкого та газоподібного азоту, процесів механодеструкції, механоактивації, заморожування, спрямованих на розробку нових функціональних продуктів для підвищення імунітету.

- в вивченні та відпрацюванні на стендовому обладнанні технологій виробництва основних (понад 25) видів харчової продукції з виготовленням дослідних партій (плодоовочевого пюре, квашених овочів, морозива, кисломолочних та плавлених сирів, майонезів, соків, напоїв, желе, м'ясних та рибних паштетів, кондитерських та хлібобулочних виробів, піци та ін.), що включають попередній підбор та розрахунок рецептур, оцінку якості сировини (із застосуванням хімічних та фізико-хімічних методів досліджень), вивчення зміни основних компонентів в технологічному потоці, дослідження якості готового продукту та порівняння з аналогами, вивчення терміну зберігання та способів його подовження. Також студенти отримують навички розробки та приготування основних груп страв для закладів ресторанного господарства, готельного бізнесу та торгівлі з використанням обладнання, яке є в елітних ресторанах.

- в розробці та впровадженні в навчальний процес інтерактивного мультимедійного супроводження дисциплін «Загальні технології харчових виробництв» та «Теоретичні основи харчових технологій», які включають новітню інформацію, що отримана провідними науковцями світу про воду, ГМО, а також містять інформацію про технології та апаратурне оформлення виробництва різних видів харчових продуктів. Мультимедійне супроводження оформлено у вигляді навчальних фільмів, що знаходяться у вільному для огляду доступі за 4 напрямками. Частина 1 присвячена аналізу актуальних проблем харчування, пов'язаних з використанням генетично модифікованих організмів та вживанням FAST FOOD. У другій частині представлені нові дані вчених про воду, яку ми п'ємо. Третя частина присвячена розгляду технологій виробництва кондитерських виробів (хліба, печива, мармеладу, бубликів, зефіру), сухих сніданків. Четверта - технологій консервування фруктів, плодів, овочів (яблучного соку, замороженої картоплі, консервованої кукурудзи, чіпсів, желе), м'яса, прохолоджувальних напоїв, пива, вина, а також технологій виробництва рослинних олій (арахісової олії).



Слід зазначити, що CD диски перших двох частин розтиражовано та впроваджено в навчальний процес не тільки на різних факультетах ХДУХТ, а також передано у провідні ВНЗ харчового профілю України: ОНАХТ, ПУЕТ, НУХТ, КНУЕТ з метою їх застосування в навчальному процесі.

в розробці та впровадженні в навчальний процес настінних демонстраційних плакатів з апаратурно-технологічними схемами виробництва основних видів молочної та плодоовочевої продукції із зазначенням напрямку переробки сировини, що виконані із використанням



тримірною проектування AutoCad, для використання студентами під час виконання курсових і дипломних проектів та робіт, а також при вивченні основних технологій виробництва продукції галузі.

- в викладанні дисципліни «Загальні технології харчових виробництв» та спецкурсів в новому форматі для формування професіоналізму та отримання компетентності у студентів;



- в проведенні практики студентів по харчовим технологіям у новому форматі з застосуванням експериментальної бази кафедри на сучасному стендовому обладнанні, яке є в елітних ресторанах та оригінальному обладнанні (такому як криогенний швидко морозильний апарат, криогенний подрібнювач, сублимаційна сушка та ін.) з застосуванням інновацій, за оригінальним алгоритмом з розробкою нових видів продуктів;



- в проведенні майстер – класів по молекулярним технологіям з використанням рідкого азоту під час лабораторних занять по інноваційним технологіям, при проведенні профорієнтаційної роботи



ЗМІСТ

| | |
|---|-----|
| ВСТУП..... | 3 |
| ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ КОНСЕРВНОЇ ТА ПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ. ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ І ОВОЧІВ..... | 9 |
| Лекція № 1 Характеристика плодоовочевої продукції консервної та переробної галузі, її класифікація за основними напрямками виробництва та асортимент | 9 |
| Лекція № 2 Характеристика основних методів переробки плодів і овочів в консервовані продукти, їх класифікація..... | 15 |
| Лекція № 3 Характеристика плодів і овочів, класифікація, особливості хімічного складу, лікувально-профілактична дія | 26 |
| Лекція № 4 Особливості хімічного складу плодів і овочів. Класифікація та функції ферментів, фенольних сполук, пігментів плодів і овочів..... | 34 |
| Лекція № 5 Особливості хімічного складу плодів і овочів. Класифікація та функції ароматичних речовин, глікозидів, органічних кислот..... | 40 |
| Лекція № 6 Вміст в плодах і овочах біополімерів: білків, вуглеводів, ліпідів..... | 45 |
| Лекція № 7 Методи контролю якості плодів і овочів..... | 57 |
| ОСНОВИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДІВ І ОВОЧІВ | 66 |
| Лекція № 8 Характеристика плодово-ягідних соків та сокових напоїв, їх класифікація, асортимент, особливості хімічного складу, основи технології виробництва, інновації..... | 66 |
| Лекція № 9 Характеристика плодово-ягідних пюре, їх класифікація, асортимент, особливості хімічного складу, основи технології виробництва та інновації..... | 74 |
| Лекція № 10 Характеристика овочевих соків та паст із томатів, їх класифікація, асортимент, особливості хімічного складу, основи технології виробництва та інновації..... | 80 |
| Лекція № 11 Характеристика морквяного та гарбузового соків і пюре, основи технології їх виробництва та сучасні інновації | 87 |
| Лекція № 12 Характеристика натуральних консервів (зеленого горошку та цукрової кукурудзи), основи технології їх виробництва та сучасні інновації | 94 |
| Лекція № 13 Характеристика закусочних консервів та кетчупів, основи технології їх виробництва та інновації..... | 99 |
| Лекція № 14 Біохімічні методи консервування плодів і овочів. Основи біотехнології квашення капусти. Харчова та біологічна цінність квашених, солених, мочених плодів і овочів та сучасні інновації..... | 104 |

| | |
|---|-----|
| Лекція № 15 Характеристика та асортимент висушених плодів і овочів, особливості технології їх виробництва, харчова та біологічна цінність..... | 108 |
| Лекція № 16 Характеристика та асортимент порошків із плодів і овочів, особливості технології виробництва, харчова та біологічна цінність, сучасні інновації..... | 117 |
| Лекція № 17 Характеристика швидкозаморожених плодів і овочів, їх класифікація, асортимент, харчова та біологічна цінність, особливості технології виробництва та сучасні інновації..... | 122 |
| Лекція № 18 Зберігання плодів і овочів та консервованих продуктів із них. Комплексне використання відходів консервного виробництва та їх утилізація..... | 130 |
| СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ..... | 135 |
| ІНФОРМАЦІЙНІ ДОДАТКИ..... | 137 |
| ДОДАТОК 1. Інформація для абітурієнтів..... | 137 |
| ДОДАТОК 2. Науково-дослідна робота кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ. Впровадження результатів НДР в виробництво та навчальний процес..... | 142 |

Навчальне видання

Павлюк Раїса Юріївна
Погарська Вікторія Вадимівна
Маціпура Тетяна Сергіївна
Коробець Неллі Володимирівна
Стоєв Сергій Степанович

ОСНОВИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Частина I: Харчові технології переробки плодів і овочів

Навчальний посібник
у формі опорного конспекту лекцій
для студентів спеціальності
181 «Харчові технології»

Формат 60 × 84 1/8. Ум. друк. арк. 17,67. Тираж 100 прим. Зам. 6-57.

Видавництво «ФАКТ»
Україна, 61166, м. Харків, вул. Бакуліна, 11, оф. 4-28.
Тел./факс: (057) 756-43-75. E-mail: publish_fakt@ukr.net
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3172 від 22.04.2008.

Виготовлено у ФОП В.Є. Гудзинський
Україна, 61072, м. Харків, вул. 23-го Серпня, 27.
Тел./факс: (057) 340-52-26.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ХК № 269 від 23.11.2010.