

**Міністерство освіти і науки України**  
**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

кафедра технології ресторанного  
і оздоровчого харчування

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання лабораторних робіт з курсу  
«ТЕХНОЛОГІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ»  
для здобувачів освіти спеціальності 181 «Харчові технології»  
за ОПП «Технології ресторанного бізнесу та здорового харчування»  
денної та заочної форм навчання

Затверджено  
Методичною радою зі спеціальності  
**181** «Харчові технології»  
галузь знань **18** «Виробництво та  
технології»

протокол № 1  
від «13» 09 2024 р.

ОДЕСА ОНТУ 2024

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Технологія функціональних харчових продуктів» для здобувачів освіти спеціальності 181 «Харчові технології» за ОПП «Технології ресторанного бізнесу та здорового харчування» денної та заочної форм навчання /Укладачі: І.Р. Біленька, Н.А. Лазаренко – Одеса: ОНТУ, 2024. – 54 с.

Укладачі: І.Р. Біленька, канд. техн. наук, доцент  
Н.А. Лазаренко, канд. техн. наук, ст. викл.

Відповідальний за випуск в.о. завідувача кафедри технології ресторанного і оздоровчого харчування Г.В. Дідух, канд.техн.наук, доцент

## ЗМІСТ

Загальні положення.....	4
Лабораторна робота №1. Особливості технології приготування кави. Дослідження впливу кофеїну на організм людини.....	5
Лабораторна робота №2. Виготовлення продуктів з $\beta$ -каротином. Дослідження вмісту пігментів у продукті та його кольору при виготовленні та після теплової обробки.....	12
Лабораторна робота №3. Виготовлення продуктів, збагачених пектином та харчовими волокнами. Контроль кількості біополімерів, форм пектинових речовин та визначення впливу технологічної переробки на властивості продукту.....	20
Лабораторна робота №4. Виготовлення продуктів, збагачених фенольними сполуками та l-аскорбіновою кислотою. Дослідження масової частки БАР у продукті та його кольору при виготовленні та після теплової обробки.....	25
Лабораторна робота №5. Технологічні процеси виробництва пюреподібних і прозорих супів, їх функціональні властивості.....	29
Лабораторна робота №6. Технологічні процеси виробництва страв і гарнірів із варених, припущених, тушкованих та запечених овочів, їх функціональні властивості.....	37
Лабораторна робота №7. Технологічні процеси виробництва холодних страв (салатів та м'ясних страв), їх функціональні властивості .....	42
Лабораторна робота №8. Технологічні процеси виробництва солодких страв, їх функціональні властивості.....	46
Інформаційні ресурси.....	53

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Лабораторні роботи з курсу «Технологія функціональних харчових продуктів» для здобувачів освіти спеціальності 181 «Харчові технології», що навчаються за ОПП «Технології ресторанного бізнесу та здорового харчування» денної та заочної форм навчання є одним з основних напрямків навчального процесу. Вони сприятимуть розумінню теоретичних положень, розвитку творчих здібностей і дослідницьких умінь та підготовці висококваліфікованих фахівців для закладів ресторанного господарства.

Метою даних методичних вказівок є закріплення теоретичного матеріалу щодо перетворення складових речовин сировини у процесі виготовлення продуктів харчування, зміни структури сировини при виробництві продуктів підвищеної харчової цінності, ознайомлення з науковими основами створення функціональних харчових продуктів, а також з основними прийомами механічної та теплової кулінарної обробки продуктів з метою збереження біологічно активних речовин. З метою навчання здобувачів освіти правильній організації робочого процесу, передбачена певна послідовність виконання технологічних операцій при одночасному приготуванні декількох страв.

Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Технологія функціональних харчових продуктів» розроблено у відповідності до силабусу даної дисципліни. Кожний розділ містить назву лабораторної роботи, її мету, теоретичну частину, опис техніки виконання роботи та контрольні запитання для перевірки знань здобувачів освіти.

## Лабораторна робота № 1

**ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ КАВИ.  
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОФЕЇНУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ**

**1 Мета роботи:** Визначити вплив наркотичних речовин на організм людини на прикладі кофеїну та з'ясувати, як жорсткість води впливає на якість виготовлених напоїв.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

**З н а т и :** метод визначення впливу кофеїну на організм людини та впливу жорсткості води на якісні показники напоїв, способи пом'якшення води.

**В м і т и :** визначити вплив кофеїну на організм людини та регулювати за допомогою цього артеріальний тиск, визначити жорсткість води, яку використовують при виготовленні напоїв та застосовувати різні способи її пом'якшення.

**2 Теоретична частина**

Сучасний ритм життя вимагає постійного тонусу та енергії. Багато людей звикли використовувати для бадьорості каву, не турбуючись про її якість, кількість та загальний вплив на організм.

Склад кави залежить від сорту та виду кавових зерен. У середньому кава містить (у %): кофеїну – 1...2; тригепеліну – до 1; ефірів хлорогенової, кавової, хінної кислот – 5...8; лимонної та інших кислот – близько 1; вуглеводів – 5...6; білків – близько 3; мінеральних солей (в основному калію) – 4...5; а також ефірні масла (наприклад, кофеол), що утворюються при обсмажуванні сирих зерен.

*Кофеїн* – ксантиновий алкалоїд, знаходиться у листях бобів кавового дерева, чаю, мате, ягодах гуарани, а також у невеликих кількостях у какао та горіхах Кола.

Головним джерелом кофеїну є кавові боби (насіння кавового дерева), з яких готується кава. Вміст кофеїну у каві може змінюватись в залежності від сорту кавових бобів та методу приготування, але в середньому одна порція кави (30 см<sup>3</sup>) містить від 40 мг кофеїну для еспресо з арабіки до 100 мг – для міцної кави. В цілому, добре просмажена кава містить менше кофеїну, ніж слабо просмажена.

SCAA (Specialty Coffee Association of America) – Американська асоціація кави, чітко визначила параметри води, яка згідно з регламентом, повинна використовуватись в чемпіонатах бариста. Таким чином був заданий світовий стандарт її якості. Згідно з визначеними цією організацією даними, вода для кави має відповідати наступним характеристикам:

*Запах* – не повинно бути ніякого запаху.

*Кольоровість* – вода має бути прозорою, без кольору.

*Хлор* – вміст хлору не повинен перевищувати 0 мг/дм<sup>3</sup>, тобто він повинен бути відсутнім, оскільки його вміст сильно впливає на смак кави.

*TDS* – показник, який визначає загальну кількість розчинених частинок або загальну мінералізацію води. Рекомендовані параметри для кави – від 75 до 250 мг/дм<sup>3</sup>, оптимальний варіант – 150 мг/дм<sup>3</sup>. Високий рівень TDS, як правило, свідчить про жорсткість води.

*Рівень жорсткості води* – в основному залежить від кількості іонів кальцію Ca<sup>2+</sup> і магнію Mg<sup>2+</sup>. Жорстка вода не є шкідливою для здоров'я, присутність деякої кількості розчинених мінеральних речовин у питній воді надає їй характерного приємного смаку. Однак, занадто велика жорсткість призводить до появи «плоского» смаку напою та завдає шкоди обладнанню, яке використовують для приготування кави.

*Загальна лужність* – близько 0,65 мг/дм<sup>3</sup>. Цей показник визначається концентрацією негативних іонів у воді. Лужні сполуки, такі як бікарбонати (наприклад, харчова сода), карбонати знижують кислотність води. Занадто великий рівень лужності може вплинути на екстракцію та смак кави.

*Активна кислотність (pH)* – концентрація вільних катіонів водню (H<sup>+</sup>), що містяться у розчині при певних умовах. рН повинно бути у межах 6,5-7,5. Оптимальний варіант – 7. Зі збільшенням у воді кількості іонів водню H<sup>+</sup>, рН зростає, що означає, що вона має більш високу кислотність. Навпаки, у присутності більшої частки гідроксид іонів OH<sup>-</sup> вода може набувати гіркої смаку.

*Натрій*. Оптимальним вважається варіант, якщо у воді міститься 10 мг/дм<sup>3</sup> натрію. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) стверджує, що в основному вода містить менше 20 мг/дм<sup>3</sup>, але в деяких країнах рівень натрію може перевищувати 250 мг/дм<sup>3</sup>. Регулюванню вмісту натрію можуть сприяти різні пом'якшувачі води. Що стосується смаку кави, солі натрію можуть вплинути на те, як солодкість або кислотність сприймається у ротовій порожнині, тому слід уникати його високого вмісту.

Вода має різний хімічний склад, а відповідно й смак та з рекомендованими показниками практично не зустрічається, тому питання якості води для кави вирішується по різному:

- використовують пом'якшуючі фільтри, але після них, через надмірну кількість мінеральних речовин у воді, кава має неявно невиражений смак;
- використовують бутильовану воду, в якій рівень TDS може відповідати рекомендованому;
- використовують системи зворотнього осмосу. Однак, такі системи, незважаючи на те, що роблять воду більш очищеною, сприяють тому, що вода втрачає широку гамму смаків.

*Жорсткість води* обумовлена вмістом в ній розчинних солей Ca<sup>2+</sup> та Mg<sup>2+</sup>, гідрокарбонатів, хлоридів і сульфатів. Розрізняють тимчасову та постійну жорсткість води. Тимчасова жорсткість визначається вмістом у воді розчинних гідрокарбонатів Ca<sup>2+</sup> та Mg<sup>2+</sup>. При кип'ятінні води гідрокарбонати переходять у малорозчинні карбонати:



Таким чином, тимчасова жорсткість води ліквідується. Сума тимчасової та постійної жорсткості обумовлює загальну жорсткість, яка виражається в міліграм-еквівалентах іонів  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  на  $1\text{дм}^3$  води (мг-екв/л). Вода з жорсткістю менше 4 мг-екв/ $\text{дм}^3$  називається м'якою, від 4 до 8 – середньою; від 8 до 12 – жорсткою.

ВООЗ підтверджує факт негативного впливу жорсткої води на серцево-судинну систему. І хоча кальцій та магній беруть активну участь у роботі даної системи, їхній надлишок може зашкодити організму. Попри непоганий смак (за рахунок значної кількості мінеральних речовин), жорстка вода активно взаємодіє із тваринними білками та осідає на стінках кишечника, що ускладнює його моторику (рухову активність) та сприяє накопиченню солей у кишечнику.

При постійному споживанні жорсткої води (більше 5 мг-екв/ $\text{дм}^3$ ) в кровоносних судинах утворюються згустки, а на зубах – каміння.

Крім того, накопичення зайвих солей у суглобах викликає проблеми опорно-рухового апарату (остеопороз – ламкість кісток), утворення каміння в нирках (сечокам'яна хвороба) та призводить до погіршення роботи жовчних протоків.

М'яка вода також не корисна, адже знижена мінералізація призводить до нестачі потрібних для організму речовин. Саме тому, оптимальною для здоров'я людини є вода середньої жорсткості, в межах 3-4 мг-екв/ $\text{дм}^3$ .

Існують різні способи для мінімізації шкідливого впливу жорсткої води на організм людини:

- відстоювання (відстоювати треба не менше доби, спосіб працює лише в тому випадку, якщо жорсткість не значно вище норми);
- кип'ятіння (при кип'ятінні з води разом з надлишком солей жорсткості йдуть і корисні речовини);
- заморожування;
- пом'якшення за допомогою соди (2 ч. л. соди на  $10\text{ дм}^3$  води).

Ці способи більше підходять для невеликих об'ємів води.

Кофеїн відноситься до природних психостимуляторів. Він розчиняється у воді, швидко всмоктується у травному тракті та починає діяти вже через чверть години, при цьому в організмі не накопичується.

Кофеїн блокує синтез нуклеозиду аденозина, який відбувається в центральній нервовій системі. Цей нуклеозид визначає, що настав час відпочинку і відновлення для організму, тому завдяки йому, відбувається зниження активності наприкінці дня та починається процес засинання. Саме він і відповідає за здоровий сон. Блокування аденозину призводить до стимулювання діяльності мозку, одночасно з цим підвищується тиск, що пов'язано з розширенням судин і з виробленням залозами адреналіну під впливом кофеїну.

Дія кофеїну проявляється в тому, що він:

- стимулює центральну нервову систему;
- розширює судини серця, головного мозку, нирок;
- стимулює серцеву діяльність;

- володіє слабо вираженим діуретичним ефектом;
- робить дихання глибшим і частим;
- стимулює рефлекторну діяльність;
- тиск, як правило, підвищується, але по різному у здорових людей та гіпертоніків.

У результаті розширення судин посилюється приплив крові до серця, організм насичується киснем, при цьому підвищується працездатність та ефективність розумової діяльності, зникає втома і сонливість, поліпшується пам'ять та здатність до концентрації уваги.

Підвищення тиску при вживанні кави може негативно відбитися на самопочутті людей з гіпертонією (підвищений артеріальний тиск).

Слід знати, що підвищує артеріальний тиск будь-яка кава: звичайна мелена, розчинна, зелена, з низьким вмістом кофеїну. Навіть каву з молоком не можна назвати абсолютно нешкідливою, оскільки додавання молока лише знижує концентрацію кофеїну, але не позбавляє від нього. Тому її необхідно пити в помірних кількостях – не більше трьох чашок на день.

*Артеріальний тиск (АТ)* – сила тиску крові на стінку артерій під час систоли та діастоли серцевого м'язу. Завжди вимірюється два значення: систолічний (верхній) та діастолічний (нижній). Визначають АТ за допомогою *тонометра*. Одиниці вимірювання АТ – мм. рт. ст. (міліметри ртутного стовпчика).

Відповідно до стандартів ВООЗ оптимальним показником АТ вважають: 120/80 мм. рт. ст.

Вплив кави на організм людини полягає у наступному:

- незначно і на короткий час підвищує тиск у здорових людей;
- при схильності до гіпертонії може призвести до зростання АТ;
- тривале регулярне вживання кави призводить до несприйнятливості до напою, через що його вплив на тиск може ослабнути;
- при помірному споживанні кави ризик розвитку гіпертонії мінімальний;
- знижує тиск, як виняток, приблизно у 15% людей.

### 3 Техніка виконання роботи

#### 3.1 Дослідження якості води для приготування кави

*Визначення рН* водного середовища є показником концентрації у воді іонів водню. Існує шкала значень рН від 0 до 14, згідно з якою водний розчин з рН = 7 – нейтральний, розчин з рН < 7 – кислий, а з рН > 7 – лужний.

*Визначення загальної кислотності.* У конічну колбу піпеткою вмістити 100 см<sup>3</sup> досліджуваної води, додати 1-2 краплини розчину фенолфталеїну і титрувати 0,1 Н робочим розчином NaOH до появи рожевого забарвлення.

Загальну кислотність ( $K_b$ ) розраховують за формулою:

$$K_b = \frac{C_{NaOH} \cdot V_{NaOH} \cdot 1000}{V_{H_2O}}, \text{ ммоль/дм}^3$$

де  $C_{NaOH}$  – нормальна концентрація розчину NaOH, моль/дм<sup>3</sup>;



$V_{\text{NaOH}}$  – об'єм 0,1 Н розчину NaOH, витраченого на титрування у присутності фенолфталеїну, см<sup>3</sup>;

$V_{\text{H}_2\text{O}}$  – об'єм проби досліджуваної води, взятої для титрування, см<sup>3</sup>.

*Визначення вільної кислотності води.* У конічну колбу піпеткою вмістити 100 см<sup>3</sup> досліджуваної води, додати 2-4 краплини розчину метилоранжу і титрувати 0,1 Н розчином NaOH до появи жовтогарячого забарвлення. Вільну кислотність ( $K_{\text{в}}$ ) розраховують за формулою:

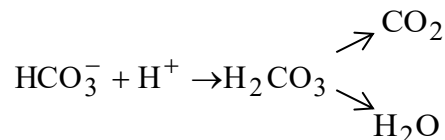
$$K_{\text{в}} = \frac{C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} \cdot 1000}{V_{\text{H}_2\text{O}}}, \text{ ммоль/дм}^3,$$

де  $C_{\text{NaOH}}$  – нормальна концентрація розчину NaOH, моль/дм<sup>3</sup>;

$V_{\text{NaOH}}$  – об'єм 0,1 Н розчину NaOH, витраченого на титрування у присутності метилоранжу, см<sup>3</sup>;

$V_{\text{H}_2\text{O}}$  – об'єм проби досліджуваної води, взятої для титрування, см<sup>3</sup>.

*Визначення карбонатної твердості води при  $pH < 9$  (жорсткості).* У конічну колбу місткістю 250 см<sup>3</sup> піпеткою вмістити 100 см<sup>3</sup> досліджуваної води. Додати 2-3 краплини метилоранжу. Титрувати пробу води 0,1 Н розчином HCl до переходу забарвлення від жовтого до жовтогарячого. При цьому протікає реакція:



Титрування повторити кілька разів, вибрати три результати, що збігаються, і визначити середній об'єм 0,1 Н розчину HCl.

Карбонатну твердість ( $T_{\text{к}}$ ) розраховують за формулою:

$$T_{\text{к}} = \frac{C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} \cdot 1000}{V_{\text{H}_2\text{O}}}, \text{ ммоль екв/л}$$

де  $C_{\text{HCl}}$  – нормальна концентрація робочого розчину HCl, моль/дм<sup>3</sup>;

$V_{\text{HCl}}$  – об'єм робочого розчину соляної кислоти, см<sup>3</sup>;

$V_{\text{H}_2\text{O}}$  – об'єм взятої для аналізу води, см<sup>3</sup>

В Україні жорсткість може вимірюватися як в ммоль/дм<sup>3</sup>, так і в мг-екв/л. Так, 1 ммоль/дм<sup>3</sup> – це 2 мг-екв/л.

*Визначення загальної мінералізації води (TDS).* Для цього використовують спеціальний прилад TDS 5 (або іншої марки). Хід роботи наступний: зняти з приладу ковпачок; включити прилад (клавіша ON); занурити його нижню частину в ємність з водою (для більшої точності вимірювання ємність повинна бути чистою); чекати 15 с та не виймати прилад з ємності; потім зчитати показник, вказаний на приладі. Рекомендовано проводити декілька етапів вимірювання. За результатами досліджень слід заповнити табл. 1.

Таблиця 1 – Показники якості дослідженої води

Найменування показника	Значення показників за	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
------------------------	------------------------	----------	----------	----------

	<b>стандартами SCAA</b>			
Запах	Відсутній			
Колір	Прозорий, безкольоровий			
TDS (загальна мінералізація), мг/дм <sup>3</sup>	75-250			
Жорсткість, мг-екв/л	0,34-1,7			
Загальна лужність, мг/дм <sup>3</sup>	0,65			
Активна кислотність, од. рН	6,5-7,5			

### 3.2 Технологія приготування кави

Каву готують за рецептурами №642-648, наведеними у збірнику рецептур.

### 3.3 Дослідження впливу кави на артеріальний тиск людини

Алгоритм вимірювання артеріального тиску за методом Короткова.

1) Обстежуваного посадити правим боком до столу. Розмістити праву руку на столі.

2) На середню третину оголеного плеча накласти манжетку, так, щоб її нижній край перебував на 2-2,5 см вище ліктьової ямки, а між манжетою і поверхнею плеча проходив палець. Загвинтити клапан груші та пальпаторно визначити в ліктьовому згині місце чіткої пульсації артерії та у цьому місці розмістити стетофонендоскоп.

3) За допомогою груші поступово підвищувати тиск у манжетці на 20-30 мм.рт.ст. вище моменту зникнення тонів.

4) Відкрити гвинтовий клапан, знижуючи тиск у манжетці зі швидкістю 2 мм. рт. ст. за 1 с стежити за показниками манометра. Покази манометра у момент виникнення першого звуку в артерії відповідають систолічному тиску.

5) Покази манометра у момент зникнення звуку в артерії при подальшому зниженні тиску в манжетці відповідають величині діастолічного тиску.

Артеріальний тиск вимірюється за допомогою тонометру у всіх обстежуваних до прийому кави і далі після чашки міцної кави: через 3-5, 10 та 15 хв. Для кожного обстежуваного будується крива зміни систолічного та діастолічного тиску в результаті прийому кофеїну. Виділяються випадки, коли прийом кави знижує або зовсім не змінює величину артеріального тиску, коли артеріальний тиск тривалий час не змінюється і коли відбуваються швидкі зміни систолічного та діастолічного тиску у дослідних. Визначають середні показники рівня систолічного та діастолічного тиску серед обстежуваних і величину стандартних відхилень від середнього. Отримані результати записують у табл. 2.

У графах 4-6 вказують абсолютне значення і відсоток від вихідного значення артеріального тиску.

Таблиця 2 – Результати проведених досліджень

Порядковий номер дослідного	П.І.Б. дослідного	Значення артеріального тиску, мм. рт. ст.			
		до прийому кави	після прийому кави, через		
			3-5 хв	10 хв	15 хв
Середнє значення $M \pm SD$					

*Математична обробка отриманих результатів*

- 1) Визначають  $M$  – середнє арифметичне отриманих значень.
- 2) Визначають  $SD$  – стандартні відхилення від значення за формулою

$$SD = \frac{\Sigma \Delta}{n},$$

де  $\Sigma \Delta$  – абсолютне значення відхилень індивідуальних значень від середнього;

$n$  – кількість обстежених.

*Приклад розрахунку ( $M \pm SD$ ) для 10 осіб представлений в таблиці 3.*

У висновках по проведеній роботі відображають:

- який відсоток осіб серед обстежуваних, у яких прийом кави не підвищує артеріальний тиск;
- на кого з обстежуваних прийом кави робить найбільший бажаний ефект;
- кому з обстежених прийом кави можна рекомендувати в якості заспокійливого і снодійного засобу.

Приклад результатів досліджень наведений у табл. 3.

Таблиця 3 – Результати досліджень (приклад)

Порядковий номер дослідного	Систолічний тиск	Абсолютне відхилення індивідуального значення від норми
1	120	12
2	90	18
3	100	8
4	130	22
5	95	13
6	125	17
7	105	3
8	90	18
9	120	12
10	100	9

$$M = (120 + 90 + 100 + 130 + 95 + 125 + 105 + 95 + 120 + 100) : 10 = 108$$

$$SD = (12 + 18 + 8 + 22 + 13 + 17 + 3 + 18 + 12 + 9) : 10 = 13,2$$

### 3.4 Вивчення органолептичних показників виготовленої кави

Метод визначення органолептичних якостей кави полягає в оцінці зовнішнього вигляду, кольору, смаку і аромату згідно ДСТУ 4394:2005. Зовнішній вигляд і колір визначають візуально при яскравому розсіяному денному світлі або люмінісцентному освітленні в частині об'єднаної проби продукту, розташованого на аркуші білого паперу рівним шаром. Аромат визначають як в сухому продукті, так і в напої. Смакові якості визначають лише в напої. Основні органолептичні характеристики, яким повинна відповідати якісна кава, наведені у табл. 4.

Таблиця 4 – Основні органолептичні характеристики, яким повинна відповідати якісна кава

Найменування напою	Аромат	Колір	Смак
Кава чорна	Смажених кавових зерен, сильно виражений	Темно-коричневий	Властивий даному напою, сильно виражений
Кава з молоком	Смажених кавових зерен, добре виражений	Світло-коричневий	Солодкий з вираженим присмаком, властивим даному напою і молоку
Какао з молоком	Характерний для даного напою, добре виражений	Коричневий з червонуватим відтінком	Солодкий, характерний для розчину какао і молока

В ході роботи треба визначити органолептичні показники виготовленої за відповідними рецептурами кави та інших напоїв і зробити висновки.

#### **4 Контрольні запитання**

- 4.1 Що таке кофеїн? Джерела кофеїну.
- 4.2 Основні показники якості води для приготування кави.
- 4.3 Як вирішують питання покращення якості води для приготування кави?
- 4.4 Що таке жорсткість води? Одиниці вимірювання. Вплив такої води на організм людини.
- 4.5 Як мінімізувати шкідливий вплив жорсткої води?
- 4.6 Дія кофеїну на організм людини.
- 4.7 Що таке артеріальний тиск? Як його вимірюють?
- 4.8 Дослідження якості води для приготування кави.

Лабораторна робота № 2

### **ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОДУКТІВ З $\beta$ -КАРОТИНОМ.**

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ПІГМЕНТІВ У ПРОДУКТІ ТА ЙОГО КОЛЬОРУ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ТА ПІСЛЯ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ

**1 Мета роботи:** ознайомитися з властивостями каротиноїдів рослинної сировини, впливом технологічної переробки на їх вміст і форму у готовому продукті.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

**З н а т и :** про роль каротиноїдів у обміні речовин, їх вміст у плодovій сировині та продуктах її переробки, вплив технології виробництва на масову частку каротину.

**В м і т и :** визначати масову частку каротину у продуктах переробки рослинної сировини та спектра каротиноїдів у неполярних розчинниках.

### 2 Теоретична частина

До числа біологічно активних речовин (БАР), здатних мобілізувати захисні сили організму, належать каротиноїди. В зв'язку з наявністю в їх молекулах ланцюгового аліфатичного угруповання зі значною кількістю ненасичених подвійних зв'язків, вони здатні зв'язувати активні форми кисню, утворювати нерозчинні комплекси з іонами важких металів, виступати як модулятори протипухлинного імунітету. Онкологами було встановлено, що для зменшення впливу підвищеного радіаційного фону та ризику онкологічних захворювань добова потреба у  $\beta$ -каротині – найбільш поширеному каротиноїді – зростає у кілька разів.

Як відомо, добова потреба населення України у  $\beta$ -каротині та інших БАР задовольняється наполовину. Одним з шляхів покращення забезпеченості населення  $\beta$ -каротином є збагачення ним харчових продуктів. З цією метою може бути використаний природний  $\beta$ -каротин (у поєднанні з іншими каротиноїдами) у вигляді водорозчинного концентрату, пастоподібних продуктів моркви, гарбуза, обліпихи, отриманих за допомогою технологій, які дають змогу зберегти якість вихідної сировини. Каротин і каротиноїди, які виділяють з моркви, гарбуза, обліпихи, плодів шипшини, а також отримують мікробіологічним чи синтетичним шляхом представляють собою червоно-жовті пігменти, які можна застосовувати для підфарбовування продуктів в жовті кольори.

В лабораторній роботі на прикладі моркви – традиційного джерела бета-каротину у харчуванні населення України – досліджується можливість отримання збагачених каротиноїдами харчових продуктів. Протерте морквяне пюре з високим вмістом  $\beta$ -каротину та водорозчинний каротиновий концентрат можуть бути використані як основа біодобавок профілактичної (імуностимулюючої та радіозахисної) дії. Протирання традиційно використовують як засіб зміни структури продукту, отримання однорідної консистенції для того, щоб уникнути розшарування пюре та виключити випадіння частинок м'якоті у осад. Однак при технологічних та теплових операціях  $\beta$ -каротин може руйнуватись і переходити у неактивну форму.

Для коренеплодів характерні значні втрати пігментів у процесі очищення, які в значній мірі залежать від стану сировини та умов її зберігання.

Оскільки  $\beta$ -каротин знаходиться у комплексі з біополімерами сировини, то у неосвітлених соках цієї речовини дуже мало. Щоб збагатити такий продукт  $\beta$ -каротином та/або надати продукту певного кольору, можна увести до його складу водорозчинний каротиновий концентрат. Одержання такого концентрату ґрунтується на здатності  $\beta$ -каротину утворювати комплекс з білками.

У харчових продуктах визначенню кислотності надається велике значення через те, що кислотність зумовлює не тільки смакові властивості досліджуваного продукту, але і є показником його свіжості і доброякісності. Кислотність залежить від природи сировини, з якої готується той чи інший продукт, від рецептури і технологічного режиму виготовлення, а також способів і строків зберігання.

В плодах та овочах найбільш поширена яблучна, лимонна і винна кислоти. В невеликій кількості зустрічаються щавлева, бурштинова, бензойна, саліцилова та деякі інші. Концентрації окремих органічних кислот в різних плодах і ягодах неоднакові. Цитрусові плоди містять переважно лимонну кислоту і невелику кількість яблучної. Вміст останньої в апельсинах становить 10-25%, в мандаринах – до 20%, в грейпфрутах і лимонах – до 5% за відношенням до загальної кислотності. На відміну від плодів, в шкірці апельсинів міститься значна (приблизно 0,1%) кількість щавлевої кислоти. Лимонна кислота є основною також в кислотному спектрі ананасів, де її вміст – 85%. Частка яблучної кислоти в цих плодах становить близько 1%. Домінуючою кислотою у складі кісточкових плодів є яблучна, вміст якої в їх кислотному спектрі складає від 50 до 90%. В кислих сортах яблук яблучна кислота становить більше 90% від загальної кислотності, в черешні та вишні її концентрація досягає 85-90%, в сливах (в залежності від сорту) – від 35 до 90%. В числі інших кислот в цих плодах – лимонна і хінна. Понад 90% кислотності припадає на яблучну, лимонну і хінну кислоти в таких плодах як персики і абрикоси, причому співвідношення яблучної і лимонної кислот може коливатись в широкому діапазоні, що в деяких випадках пов'язують зі зміною вмісту цих кислот в плодах в процесі дозрівання.

Принцип вимірювання сухих речовин за допомогою рефрактометра полягає у визначенні показника заломлення певного розчину. Суть методу полягає в тому, що коли промінь світла переходить з одного середовища в друге і густина цих середовищ різна, то він частково відбивається від поверхні, а частково переходить в інше середовище, змінюючи при цьому своє початкове направлення, тобто заломлюється. Зі збільшенням концентрації розчину збільшується показник заломлення.

Фотоелектроколориметричні методи дають можливість виміряти інтенсивність поглинання світла за допомогою спеціальних приладів – фотоелектроколориметрів (ФЕК) або спектрофотометрів (СФ). Сучасні аналітичні лабораторії обладнані фотоелектроколориметрами різних типів: ФЕК-56-2, ФЕК-Н-57, КФК-2, КФК-3 тощо. Усі ці прилади складаються з освітлювача, світлофільтрів, фотоелементів, системи регулювання опорів,

мікроамперметра. У комплект входить набір спеціальних кювет. У фотоелектроколориметрії для вимірювання поглинання або пропускання світла забарвленими розчинами використовують світло з вузьким інтервалом довжин хвиль замість монохроматичного випромінювання. Фотоелектричні методи вимірювання інтенсивності забарвлення пов'язані з використанням фотоелементів. Останні перетворюють світлову енергію в електричну, яка вимірюється мікроамперметром. Фотоелементи дозволяють проводити колориметричні визначення не тільки у видимій області, але також і в ультрафіолетовій та інфрачервоній областях спектра. Вимірювання світлових потоків за допомогою фотоелектричної фотометрії не залежить від особливостей ока спостерігача. Використання фотоелементів дозволяє автоматизувати визначення концентрації речовин при хімічному контролі технологічних процесів. Внаслідок цього фотоелектроколориметрія широко використовується у практиці. Так КФК-2 (колориметр фотоелектричний концентраційний) призначений для вимірювання коефіцієнтів пропускання й оптичної густини рідких розчинів у діапазонах довжин хвиль від 315 до 980 нм та визначення на основі цих даних концентрації речовин у розчинах.

Відомо, що важливу роль для споживачів відіграють органолептичні показники готового продукту.

Незважаючи на свою суб'єктивність, органолептичний аналіз дозволяє швидко і просто оцінити якість сировини, напівфабрикатів і кулінарної продукції, виявити порушення рецептури, технології виробництва та оформлення страв, що, у свою чергу, дає можливість оперативно вжити заходів стосовно усунення виявлених недоліків.

Органолептичну оцінку якості приготованих страв слід проводити за наступними органолептичними показниками: зовнішній вигляд, колір, наявність м'якоті для соків та напоїв чи консистенція для пюре, ікри та фаршу, аромат, смак.

Черговість аналізу окремих показників якості продуктів відповідає природній послідовності органолептичної оцінки. Спочатку потрібно брати до уваги показники, що визначають органами зору (зовнішній вигляд, колір, наявність м'якоті і консистенція), потім нюху (запах) і потім смакові якості. При характеристиці кольору визначають основний тон продукту, його інтенсивність і встановлюють відхилення від кольору, що властивий досліджуваному продукту.

### **3 Техніка виконання роботи**

Підготувати сировину – моркву до переробки. Для цього її необхідно помити, обрізати кінці, очистити, знову помити, поділити на п'ять страв згідно рецептур зазначених в збірниках. Враховуючи, що всі страви потрібно готувати по два зразки. З однієї частини отримати на лабораторному пресі або соковижималці сік. Другу порцію моркви розварити, протерти і отримати пюре згідно рецептури № 463(466). Третю частину моркви переробити на напій

морквяно-апелсиновий за рецептурою № 658. Четверту частину переробити на ікру морквяну за рецептурою № 43, а п'яту – на фарш морквяний з родзинками за рецептурою № 680.

Для приготованих за збірником страв спочатку провести органолептичний аналіз. Усі показники якості продукції (зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах, смак) оцінювати за п'ятибальною системою: 5 – «відмінно»; 4 – «добре»; 3 – «задовільно»; 2 – «погано»; 1 – «дуже погано» або «незадовільно». Стравам, виготовленим у чіткій відповідності з рецептурою і технологією, що не має за органолептичними показниками відхилень від встановлених вимог, слід поставити оцінку «відмінно» (5 балів). Якщо страва приготовлена з дотриманням рецептури, але має незначні або легко усунві відхилення від вимог – оцінювати її як «добре» (4 бали). Взагалі, конкретно до таких відхилень належать характерні, але слабо виражені запах і смак, наявність безбарвного або слабкозабарвленого жиру, частково порушена форма нарізання, злегка переварені овочі, що зберегли форму, злегка пересолений або недосолений бульйон, недбале оформлення страви, недостатньо інтенсивний або нерівномірний колір тощо. Страви, що мають більш значні відхилення від вимог кулінарії, але придатні для реалізації без переробки або після доробки, слід оцінювати як задовільні (3 бали). До таких недоліків страв відносять: недотримання співвідношень компонентів, підсихання поверхні виробів, підгоряння, порушення форми виробів, велике нерівномірне нарізання овочів, присмак сметани підвищеної кислотності, неоднорідність соусів, слабкий або надмірно різкий запах спецій тощо. Оцінку «погано» (2 бали) слід ставити виробам зі значними дефектами – недоварені, недосмажені, підгорілі, із присмаком осаленого жиру та ін., але існує можливість їхньої переробки. «Незадовільно» (1 бал) оцінюють страви зі стороннім, не властивим їм присмаком і запахом, пересолені, різко кислі, з виразним присмаком гіркоти й невластивою консистенцією, з наявними ознаками псування. Після проведення аналізу якості страв за органолептичними показниками, отримані дані звести до таблиці 1.

Таблиця 1 – Органолептичні показники якості страв

Найменування показника	Значення показника якості для страви				
	Сік	Пюре за рецептурою № 463	Напій за рецептурою № 658	Ікра морквяна за рецептурою № 43	Фарш морквяний з родзинками за рецептурою № 680
Зовнішній вигляд					
Колір					
Наявність м'якоті чи консистенція					
Аромат					
Смак					



На наступному етапі слід визначити масову частку сухих речовин, активну кислотність, титровану кислотність, масову частку каротину, масову частку вітаміну А у стравах, а також інтенсивність забарвлення витяжки  $\beta$ -каротину у неполярному розчиннику при довжині хвилі 400 нм.

### **Визначення вмісту розчинних сухих речовин за допомогою рефрактометра**

Конструкція більшості рефрактометрів базується на вимірюванні граничного кута заломлення. Основна деталь таких приладів – призма з точно відомим показником заломлення. Рефрактометри градуйовані при температурі 20 °С (якщо температура інша – вводять поправки). Всі рефрактометри мають зорову трубку з окуляром, в полі зору якого знаходиться шкала, яка показує значення самого коефіцієнта заломлення або умовну зв'язану з ним величину. Перед початком роботи перевіряють достовірність показників рефрактометра, для цього на призму наносять розчин з відомим коефіцієнтом заломлення, наприклад дистильовану воду ( $n_{\text{води}} = 1,3330$  при 20 °С).

**Визначення активної кислотності методом паперових смужок** – це універсальний індикатор у вигляді кольорової шкали, який має діапазон рН 1–10. Смужки паперу, змочені в індикаторі, просушують, і потім використовують для визначення рН. Їх занурюють в досліджуваній розчин і по зміні забарвлення смужки визначають величину рН, зрівнюючи індикаторний папір з кольоровою шкалою.

### **Визначення загальної кислотності**

Для дослідження зважують 25 г подрібненого продукту на технічних вагах з точністю до 0,01 г. Наважку переносять з хімічної склянки через лійку у мірну колбу місткістю 250 см<sup>3</sup> і доливають гарячою дистильованою водою до половини колби. Залишають на 30 хв, періодично помішуючи. Потім колбу охолоджують до кімнатної температури і доливають дистильованою водою до мітки. Далі вміст колби перемішують і фільтрують через паперовий фільтр або вату. Для візуального титрування відбирають такий об'єм фільтрату, щоб на титрування пішло не менше 6 см<sup>3</sup> титранту (як правило, 10–25 см<sup>3</sup> 0,1Н розчину NaOH). Для цього піпеткою відбирають 10 см<sup>3</sup> досліджуваної рідини, додають дві-три краплі розчину фенолфталеїну (якщо розчин світлий) або тимофталеїну (якщо розчин темного кольору) і титрують 0,1Н розчином лугу до отримання рожевого забарвлення з фенолфталеїном або синього забарвлення у випадку використання тимолфталеїну. Забарвлення не повинно зникати впродовж 30 с. Занотовують об'єм лугу, який пішов на титрування. При визначенні титрованої кислотності рідких продуктів (соку, маринаду і т.ін.) відбирають 25 см<sup>3</sup> рідини в мірну колбу 250 см<sup>3</sup> і доливають дистильованою водою до мітки. Ретельно перемішують вміст колби і відбирають 10 см<sup>3</sup> в конічну колбу для титрування.

Вміст органічних кислот, %, розраховують за формулою,

$$X = \frac{V_1 \cdot K \cdot V_0}{m \cdot V_2}$$

де:  $V_1$  – кількість 0,1N розчину NaOH, що пішов на титрування,  $\text{см}^3$  ;

$K$  – коефіцієнт перерахунку на переважаючу кислоту: яблучну – 0,0067; лимонну – 0,0064; оцтову – 0,0060, молочну – 0,0090, винну – 0,0075;

$V_0$  – об'єм, до якого доведена наважка,  $\text{см}^3$ ;

$m$  – маса наважки, г ( $\text{см}^3$ );

$V_2$  – об'єм розчину, взятого на титрування,  $\text{см}^3$ .

**Визначення масової частки  $\beta$ -каротину.** Метод базується на екстрагуванні каротину за допомогою органічних розчинників, та визначення вмісту ізомерів каротину фотометричним методом.

Рідкі продукти (соки, концентрати та сиропи) в кількості від 10 до 20 г відразу розташовують у градуйовані пробірки, додають 20  $\text{см}^3$  ацетону, обережно струшують та додають 15  $\text{см}^3$  петролейного ефіру. Екстракт обережно струшують, щоб уникнути утворення емульсії.

Залежно від інтенсивності забарвленості елюату регулюють його об'єм розчинником так, щоб 1  $\text{см}^3$  елюату містив у собі від 0,4 до 3,0 мкг каротину (3,0 мкг/ $\text{см}^3$  каротину відповідає оптичній густині 0,750). Записують остаточний об'єм всього каротиновмісного елюату.

Виконують фотоелектроколориметричне або спектрофотометричне вимірювання оптичної густини елюату проти чистого розчинника за довжини хвилі 450 нм. Використовують кювети з відстанню між робочими гранями 10 мм. Вміст каротину можна обчислити двома способами за наявності калібрувального графіка. Масову частку  $\alpha$ -каротину та транс- $\beta$ -каротину  $X_1$  в мкг/г продукту обчислюють:

$$X_1 = C \cdot V / m,$$

де  $C$  – масова концентрація каротин, яка визначається за калібрувальним графіком, мкг/ $\text{см}^3$ ;

$V$  – об'єм каротиновмісного елюату,  $\text{см}^3$  ;

$m$  – маса наважки продукту, г.

Масову частку каротину ( $X_2$ ), у відсотках, обчислюють за формулою:

$$X_2 = C \cdot V / 1000 \cdot m.$$

### Порядок роботи на приладі КФК-2

1) Прилад вмикають в електромережу за 25-30 хв до початку роботи. Під час прогріву приладу кюветне відділення повинно бути відкрите (при цьому шторка перед фотоприймачами перекриває світловий потік).

2) Виставляють обраний світлофільтр перемикачем світлофільтрів.

3) Встановлюють мінімальну чутливість колориметра. Для цього ручку «ЧУТЛИВІСТЬ» встановлюють у положення «1», ручку «УСТАНОВКА 100 ГРУБО» – у крайнє ліве положення.

4) Перед вимірюваннями і при перемиканні фотоприймачів перевіряють встановлення стрілки колориметра на «0» по шкалі коефіцієнтів пропускання  $T$  при відкритому кюветному відділенні. При відхиленні стрілки від нуля, її виставляють на нуль за допомогою потенціометра НУЛЬ.

5) В світловий потік вставляють в кюветотримач кювету з розчинником, а в другий кюветотримач – кювету з досліджуваним розчином.

6) Закривають кришку кюветного відділення.

7) Ручками «ЧУТЛИВІСТЬ» і «УСТАНОВКА 100 ГРУБО» і «ТОЧНО» встановлюють відлік 100 по шкалі  $t$  (світло пропускання) колориметра. Ручка ЧУТЛИВІСТЬ може бути в трьох положеннях «1», «2», «3».

8) Ручкою зміни кювети замінюють кювету з розчинником на кювету з досліджуваним розчином.

9) Записують відповідний показник оптичної густини. Вимірювання виконують 3-5 раз. Обчислюють середнє арифметичне вимірювань і записують результат.

10) Відкрити кришку, витягнути кювети і вимити їх дистильованою водою.

**Визначення вітаміну А.** Дані, отримані за змістом  $\beta$ -каротину, перерахувати на масову частку вітаміну А за формулою:

$$X = C / 6,$$

де  $C$  – концентрація  $\beta$ -каротину в зразку, так як відомо, що з 6 мг  $\beta$ -каротину організм синтезує 1 мг вітаміну А.

Дані результатів досліджень вносять у таблицю 2.

Таблиця 2 – Вплив технології виробництва на масову частку  $\beta$ -каротину та вітаміну А

Найменування показника	Продукт переробки моркви				
	Сік	Пюре за рецептурою № 463	Напій за рецептурою № 658	Ікра морквяна за рецептурою № 43	Фарш морквяний з родзинками за рецептурою № 680
Масова частка розчинних сухих речовин, %					
Активна кислотність, од. рН					
Титрована кислотність, %					
Масова частка $\beta$ -каротину, мг/100 г					
Оптична густина, при $\lambda=400$ нм					
Масова частка вітаміну А, мг/100г					

Зробити висновок про раціональну переробку моркви на продукти оздоровчо-профілактичної дії, збагачені  $\beta$ -каротином.

#### **4 Контрольні запитання**

4.1 В чому полягає функціональність  $\beta$ -каротину та джерела його отримання?

4.2 Як впливає теплова обробка на збереження  $\beta$ -каротину?

4.3 На чому базується одержання водорозчинного каротинового концентрату?

4.4 Як розподіляється  $\beta$ -каротин при переробці моркви на концентрат?

4.5 На яких технологічних операціях при переробці коренеплодів мають місце значні втрати пігментів?

### Лабораторна робота № 3

## **ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОДУКТІВ, ЗБАГАЧЕНИХ ПЕКТИНОМ ТА ХАРЧОВИМИ ВОЛОКНАМИ. КОНТРОЛЬ КІЛЬКОСТІ БІОПОЛІМЕРІВ, ФОРМ ПЕКТИНОВИХ РЕЧОВИН ТА ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПЕРЕРОБКИ НА ВЛАСТИВОСТІ ПРОДУКТУ**

**1 Мета роботи:** ознайомитися з властивостями біополімерів рослинної сировини, впливом технологічної переробки на їх вміст і форму у готовому продукті.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

**З н а т и :** про роль вуглеводних біополімерів у харчуванні людини, їх вміст у плодівій сировині та продуктах її переробки, вплив технології виробництва на зміну властивостей пектинових речовин.

**В м і т и :** визначати масову частку клітковини та пектинових речовин (розчинних і нерозчинних) у продуктах переробки рослинної сировини.

### **2 Теоретична частина**

Біополімери рослинних клітинних стінок складаються із геміцелюлоз, целюлози, пектинових речовин. Наприклад, яблука містять 0,3...1,6 % пектинових речовин, 0,5...0,8 % целюлози, 0,3...0,4 % геміцелюлоз. Вміст крохмалю в недозрілих яблуках може досягати 2,2 %. По мірі дозрівання яблук масова частка крохмалю знижується практично до нуля.

Пектинові речовини локалізовані в рослинній клітині яблук. Розчинний пектин міститься в клітинному соку, міжклітинних тканинах і є запасною речовиною, яка залучається до процесу обміну. Вміст пектину залежить головним чином від стадії стиглості і сортових властивостей. Так, в столових яблуках масова частка пектину знаходиться в межах 0,3...0,93 %, а в яблуках для

промислової переробки від 0,70 % до 1,6 %. Наявність в пектинових речовинах карбоксильних груп галактуронової кислоти обумовлює їх здатність до зв'язування в травному тракті іонів важких металів (свинець, ртуть, кобальт, кадмій, цинк, хром, нікель і їх сполуки) з подальшим утворенням нерозчинних комплексів (пектинати, пектати), котрі не всмоктуються і виводяться з організму. Вважають, що яблучний пектин знижує рівень холестерину в тканинах аорти на 35 %, а рівень холестерину в крові на 13 %. В пектинових речовинах яблук вміст ангідрогалактуронової кислоти складає 75,6 %. Вони мають високий ступінь метилювання – 83,0, низький вміст нейтральних цукрів 6,8 %, високу молекулярну масу – 96000 дал. Нейтральні цукри представлені арабінозою, галактозою, ксилозою і глюкозою.

Кількість целюлози в яблуках складає від 0,3 % до 1 % і має ниткову форму. Недостатня кількість целюлози в дієті, як харчових волокон, сприяє розвитку ожиріння, жовчно-кам'яної хвороби, серцево-судинних захворювань. В паренхімі яблук сорту Симиренко мають перевагу полісахариди, які належать до геміцелюлоз (ксилоглюкан, галактоксилоглюкан).

Пектинові речовини – природні полімери, які мають складну хімічну будову макромолекули. Залежно від впливових факторів (t, рН) конфігурація й конформація молекули змінюються. Будова молекул пектинів, виділених із певних рослинних об'єктів, має свій хімічний склад (ацетильовані гідроксильні групи), ступінь етерифікації молекул, характер розподілення карбоксильних груп по довжині полімерної молекули і визначає їх основні фізико-хімічні і споживчі властивості. До них відносяться здатність до драглеутворення й комплексоутворення з іонами полівалентних металів.

При переробці яблук на сік, який міститься у клітинних вакуолях, протоплазмі, міцно утримується живою тканиною, треба пошкодити клітинну структуру плодів. В деяких випадках для цього досить механічного подрібнення, іноді необхідно застосувати додаткові методи впливу – обробку ферментними препаратами, електричним струмом, нагріванням, заморожуванням. Методи, які використовуються для підвищення виходу соку, не зупиняють біохімічні процеси, але зсувають динамічну рівновагу обмінних реакцій в бік незворотного розпаду біологічно цінних речовин (вуглеводів, вітамінів, білків і інших). Основні вимоги, які ставляться до всіх способів вилучення соку, полягають в максимальному виході соку, збереженні в соку натуральних властивостей, притаманних свіжим яблукам, швидкості і безперервності процесу, можливості механізації, високої економічності роботи. В залежності від того, який сік виробляють (освітлений, неосвітлений, з м'якоттю чи нектар) і за якою технологією, готовий продукт буде містити різну масову частку біологічно активних речовин, в тому числі харчових волокон, і мати, відповідно, різні оздоровчо-профілактичні властивості.

### **3 Техніка виконання роботи**

Підготувати сировину – яблука до переробки. Для цього їх необхідно відсортувати, помити, поділити на п'ять порцій.

З однієї частки отримати на лабораторному пресі або соковижималці сік. Другу порцію яблук запекти за рецептурою № 632 і отримати пюре. Третю частку переробити на соус яблучний за рецептурою № 570. Четверта частина – сік після теплової обробки при температурі 80-90 °С протягом 15-20 хв. З п'ятої частини отримати нектар яблучний, для чого яблука переробити на пюре та змішати з цукровим сиропом (10 % цукру) у співвідношенні 1:1, з подальшою тепловою обробкою при температурі 80-90 °С протягом 15-20 хв.

Для виготовлених за збірником страв спочатку провести органолептичний аналіз. Усі показники якості продукції (зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах, смак) оцінювати за п'ятибальною системою: 5 – «відмінно»; 4 – «добре»; 3 – «задовільно»; 2 – «погано»; 1 – «дуже погано» або «незадовільно». Отримані дані звести до таблиці 1.

Таблиця 1 – Органолептичні показники якості страв

Найменування показника	Значення показника якості для страви				
	Сік-фреш неосвітлений	Пюре з печених яблук за рецептурою № 632	Соус яблучний за рецептурою № 570	Сік після теплової обробки № 1	Нектар після теплової обробки № 2
Зовнішній вигляд					
Колір					
Наявність м'якоті чи консистенція					
Аромат					
Смак					

В отриманих продуктах переробки яблук визначити масову частку розчинних сухих речовин, активну кислотність, титровану кислотність та масову частку пектинових речовин. Методики визначення масової частки розчинних сухих речовин, активної кислотності, титрованої кислотності викладені у лабораторній роботі 2.

**Визначення масової частки пектинових речовин.** На технічних вагах зважують дві наважки пектину масою по 0,5±0,001 г ( $a_1$  і  $a_2$ ). Кожну масу дослідного пектину кількісно переносять в конічну колбу місткістю 500 см<sup>3</sup> і зволожують за допомогою етилового спирту об'ємом 3 см<sup>3</sup> (стараючись рівномірно зволожити всю досліджувану масу), ретельно збовтують і через декілька хвилин доливають дистильовану воду об'ємом 100 см<sup>3</sup> кімнатної температури, ще раз енергійно перемішують за допомогою скляної палички протягом 1 години до повного розчинення пектину.

Паралельно готують контрольну пробу: в колбу місткістю 500 см<sup>3</sup> вносять етиловий спирт об'ємом 3 см<sup>3</sup> і дистильовану воду об'ємом 100 см<sup>3</sup> і перемішують.

Для визначення еквівалентної маси (ЕМ) вільні карбоксильні групи пектину (-COOH) відтитрують розчином гідроксиду натрію  $c(\text{NaOH})_{\text{ед}} = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup> у присутності індикатора фенолрот (водний розчин з масовою часткою 1%) до слабо-рожевого забарвлення. Фіксують, скільки при цьому пішло на титрування розчину гідроксиду натрію  $c(\text{NaOH})_{\text{ед}} = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup> об'ємом  $V_1$  і  $V_2$  см<sup>3</sup>. Паралельно відтитрують контрольну пробу, на яку витрачений розчин гідроксиду натрію  $c(\text{NaOH})_{\text{ед}} = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup> об'ємом  $V_k$  см<sup>3</sup>. Кількість лугу, витраченого на нейтралізацію пектинових речовин, визначають за формулою:

$$V_1 - V_k = V_3 \text{ і } V_2 - V_k = V_4$$

Звідси:

1)  $V_3$  см<sup>3</sup> нейтралізує  $a_{12}$  г пектину 1 см<sup>3</sup> нейтралізує  $x_{12}$  г пектину

2)  $V_4$  см<sup>3</sup> нейтралізує  $a_{22}$  г пектину 1 см<sup>3</sup> нейтралізує  $x_{22}$  г пектину

**Розрахунок:**

$$m_1 = a_1/V_3, \text{ і } m_2 = a_2/V_4,$$

де  $m_1$  і  $m_2$  – маса пектину, яка нейтралізується розчином гідроксиду  $c(\text{NaOH})_{\text{ед}} = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup> об'ємом 1 см<sup>3</sup>.

У 1 см<sup>3</sup> розчину гідроксиду натрію  $c(\text{NaOH})_{\text{ед}} = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup> міститься 0,0001 г/екв гідроксиду натрію (NaOH), який буде нейтралізований 0,0001 г/екв вільних карбоксильних груп (-COOH), які містяться в масі пектину  $m_1$  і  $m_2$ . Тоді 1 г/екв гідроксиду натрію (NaOH) буде нейтралізувати 1 г/екв вільних карбоксильних груп (-COOH), який міститься в масі пектину  $m_1$  10000 г і  $m_2$  10000.

$$m_n = \text{ЕМ} = \frac{a}{Vn \cdot (n=3\dots4)} \cdot 10000$$

Ступінь етерифікації (СЕ) показує масову частку (%) етерифікованих карбоксильних груп (-COOH) по відношенню до всіх карбоксильних груп (-COOH) пектину.

До розчину пектину після того, як його відтитрували розчином гідроксиду натрію  $c(\text{NaOH})_{\text{ед}} = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup> з метою визначення еквівалентної маси, додають піпеткою розчин гідроксиду натрію об'ємом 40 см<sup>3</sup>  $c(\text{NaOH})_{\text{ед}} = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup> і залишають на 2 години для омилення етерифікованих карбоксильних груп (-COOH). Після цього до розчину за допомогою піпетки додають розчин соляної кислоти об'ємом 50 см<sup>3</sup>  $c(\text{HCl})_{\text{ед}} = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup>, або розчин сірчаної кислоти  $c(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{ед}} = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup>, добре перемішують і надлишок відтитрують за допомогою розчину гідроксиду натрію  $c(\text{NaOH})_{\text{ед}} = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup> у присутності доданого напочатку індикатора.

При титруванні витрачається  $V_5$  і  $V_6$  см<sup>3</sup> гідроксиду натрію  $c(\text{NaOH})_{\text{ед}} = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup>.

Паралельно, але без вистоювання протягом 2-х годин, відтитровують аналогічно і контрольну пробу, на яку витрачено  $V_{k1}$  см<sup>3</sup> розчину гідроксиду натрію  $c(\text{NaOH})_{eg} = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup>.

Звідси:

1)  $V_5 - V_{k1} = V_7$  см<sup>3</sup> розчину гідроксиду натрію  $c(\text{NaOH})_{eg} = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup> витрачено на омилення етерифікованих карбоксильних груп пектину;

2)  $V_6 - V_{k1} = V_8$  см<sup>3</sup> розчину гідроксиду натрію  $c(\text{NaOH})_{eg} = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup> витрачено на омилення етерифікованих карбоксильних груп пектину.

**Розрахунок:**

$$CK_1 = \frac{K_E}{K_O} \cdot 100 = \frac{V_7}{V_7 + V_3} \cdot 100\%$$

$$CK_2 = \frac{K_E}{K_C} \cdot 100 = \frac{V_8}{V_8 + V_4} \cdot 100\%$$

де  $K_E$  – етерифіковані карбоксильні групи;

$K_O = K_C + K_E$  – сума вільних і етерифікованих карбоксильних груп.

Розрахунок масової частки чистого пектину ( $Пч$ ), в процентах: 1 г/екв гідроксиду натрію ( $\text{NaOH}$ ) нейтралізує 176 г (1 г/екв) неетерифікованого галактуронового залишку ( $-\text{COOH}$ ) або 190 г (1 г/екв) етерифікованого галактуронового залишку ( $-\text{COOCH}_3$ ). 1 см<sup>3</sup> розчину гідроксиду натрію  $c(\text{NaOH})_{eg} = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup> містить 0,0001 г/екв неетерифікованого галактуронового залишку ( $-\text{COOH}$ ) – 0,0176 і 0,0001 г/екв етерифікованого галактуронового залишку ( $-\text{COOCH}_3$ ) – 0,0190 г.

**Розрахунок:**

$$Пч_1 = \frac{V_3 \cdot 0,0176 + V_7 \cdot 0,0190}{a_1} \cdot 100\%$$

$$Пч_2 = \frac{V_4 \cdot 0,0176 + V_8 \cdot 0,0190}{a_2} \cdot 100\%$$

Завдання: Проаналізувати вплив технології виробництва продуктів переробки яблук на масову частку в них пектинових речовин. Дані результатів досліджень звести у таблицю 2.

Таблиця 2 – Вплив технології виробництва на масову частку пектинових речовин

Найменування показника	Продукт переробки яблук				
	Сік-фреш неосвітлений	Пюре з печених яблук за рецептурою № 632	Соус яблучний за рецептурою № 570	Сік після теплової обробки № 1	Нектар після теплової обробки № 2
Масова частка розчинних сухих речовин, %					
Активна					



кислотність, од. рН					
Титрована кислотність, %					
Масова частка пектинових речовин, %					

Зробити висновок про раціональну переробку яблук на продукти оздоровчо-профілактичної дії, збагачені харчовими волокнами.

#### **4 Контрольні запитання**

4.1 Що таке пектин і чим визначають його функціональні властивості?

4.2 Які механізми желювання мають низькоетерифікований та високоетерифікований пектини?

4.3 На які групи розподіляють пектини за швидкістю та температурою желювання?

4.4 Функції та значення для людини клітковини.

4.5 Норма щоденного споживання людиною клітковини та її джерела.

4.6 В чому полягає функціональність геміцелюлоз рослинної сировини для організму людини?

Лабораторна робота № 4

### **ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОДУКТІВ, ЗБАГАЧЕНИХ ФЕНОЛЬНИМИ СПОЛУКАМИ ТА L-АСКОРБІНОВОЮ КИСЛОТОЮ. ДОСЛІДЖЕННЯ МАСОВОЇ ЧАСТКИ БАР У ПРОДУКТІ ТА ЙОГО КОЛЬОРУ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ТА ПІСЛЯ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ**

**1 Мета роботи:** ознайомитися з властивостями фенольних сполук та L-аскорбінової кислоти фруктовій та ягідній сировині, впливом технологічної переробки на їх вміст і форму у готовому продукті.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

**З н а т и :** про роль фенольних сполук та L-аскорбінової кислоти у обміні речовин, їх вміст у плодовій сировині та продуктах її переробки, вплив технології виробництва на масову частку фенольних сполук та L-аскорбінової кислоти.

**В м і т и :** визначати масову частку фенольних сполук та L-аскорбінової кислоти у продуктах переробки рослинної сировини та зміну кольору продукту.

#### **2 Теоретична частина**

До числа біологічно активних речовин (БАР), здатних мобілізувати захисні сили організму, належать фенольні сполуки та L-аскорбінова кислота. Фрукти, овочі та ягоди – це основне і практично єдине джерело таких біологічно активних речовин, як фенольні сполуки (у т.ч. антоціани, флавоноли, бетанін), L-аскорбінова кислота. Ці речовини мають імуномодельючі, радіопротекторні,

антиоксидантні властивості і надають колір сировині та продуктам її переробки. Біологічно активні речовини (БАР) плодів відносять до розряду незамінних, які повинні регулярно надходити до організму людини з продуктами харчування незалежно від сезону.

Міністерством охорони здоров'я України рекомендовані норми споживання плодів, які складають на душу населення на рік – 110 кг фруктів та 150 кг овочів. Значну частину плодів споживають у виді консервованих продуктів, більшість з яких представлена соками. Існуючі технології переробки фруктів і овочів у консервовані продукти не забезпечують збереження БАР, незважаючи на те, що в них передбачено ряд заходів, спрямованих на запобігання цих перетворень.

Втрати деяких важливих сполук складають від 20 до 80 %, що суттєво позначається на харчовій цінності та товарному вигляді продукції. Збереження природних пігментів у процесі переробки сировини і характерного для неї кольору є критерієм якості соків та концентратів і свідчить про досконалість технологій, а будь-яка зміна кольору – про розпад, деструкцію БАР та накопичення шкідливих сполук.

Забезпечення організму людини біологічно активними речовинами обмежене співвідношенням у раціоні енергетичних та біологічно активних компонентів. У розвинутих країнах ліквідацію дефіциту біологічно активних речовин вирішують шляхом уведення біологічно активних добавок (БАД) до їжі. Краще цю проблему вирішувати поєднанням збереження природних БАР сировини у продуктах переробки та збагачення цих продуктів БАД, отриманими з рослинної сировини.

Аналіз масової частки БАР при різних технологічних процесах – подрібненні та протиранні показує їх значні втрати: 6,0...26,1 % L-аскорбінової кислоти, 9,4...28,4 % фенольних сполук, що пов'язано з функціонуванням окисно-відновних систем плодової сировини – аскорбатредуктазної та фенолхіноної. Перехід L-аскорбінової кислоти у дегідроаскорбінову, а фенольних сполук у хінони та навпаки дозволяє регулювати направленість та ступінь окисних перетворень.

У результаті окислювальних процесів руйнується вітамін С. Процес прискорюється за наявності поліфенолоксидази та контакту з металевими частинами обладнання.

Згідно схеми В.І. Палладіна, фенольні сполуки окислюються за наявності кисню повітря та ферменту поліфенолоксидази. Поліфеноли під дією поліфенолоксидази окислюються до хінонів. Аскорбінова кислота, що міститься у сировині, відновлює хінони знов до поліфенолів. Після окиснення всієї аскорбінової кислоти у сировині накопичується деяка кількість хінонів, які можуть окислюватися далі та надавати продуктам небажаного буровато-коричневого кольору (рис.1).

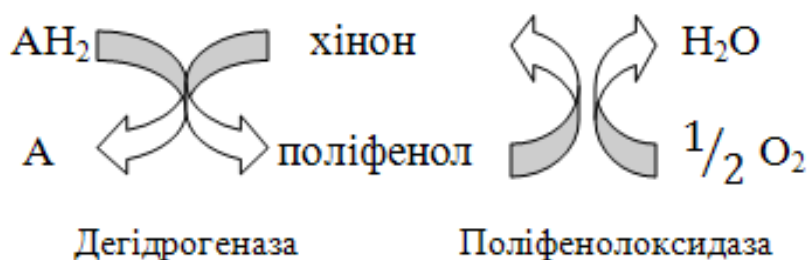


Рис.1 – Схема окислювального процесу фенольних речовин.

Зниження активності ферменту та зменшення контакту з киснем повітря запобігає окислювальним процесам, що приводить до зберігання біологічно активних речовин, кольору сировини та у подальшому кольору готового продукту.

Як приклад, високу активність ферменту поліфенолоксидази мають яблука, персики, картопля, бульби топінамбура. За вмістом вітамінів В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> і С, топінамбур перевершує картоплю, моркву та столовий буряк. Бульби топінамбура не містять алкалоїду соланіну, який утворюється на світлі у сирій картоплі та має властивість накопичувати інулін – (від лат. *inula* – оман), (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> – поширений в природі резервний полісахарид, поліцукридний ланцюжок якого складається переважно з залишків D-фруктози, з'єднаних між собою 1,2-глюкозидними зв'язками. Молекула інуліну містить і невелику кількість залишків глюкози. Інулін не засвоюється організмом людини, але є необхідною для функціонування органів травлення баластною речовиною.

З точки зору харчування, інулін належить до класу харчових волокон, відомих як фруктозани.

При глибоких біохімічних перетвореннях, до яких залучаються усі компоненти сировини та, в першу чергу, біологічно активні (втрати фенольних сполук складають 20...45 %, L-аскорбінової кислоти – 40...60 %), утворюються продукти реакції з меншим вмістом подвійних зв'язків, що веде до послаблення кольору; конденсовані темнозбарвлені сполуки (флобафени, меланіни, полімери флавонів і хінонів, конденсовані таніни). Зміна кольору складає 20...70 % до початкового і залежить від умов обробки (температури, тривалості, наявності кисню) та хімічного складу сировини.

### 3 Техніка виконання роботи

Підготувати сировину до переробки. Для цього її необхідно помити, подрібнити на дробарці, поділити на порції для переробки за різними варіантами.

З однієї частини отримати на лабораторному пресі сік. Другу порцію сировини порізати, розварити та протерти і отримати пюре. Третю частину переробити на нектар, для чого переробити на пюре та змішати з цукровим сиропом (10 % цукру) у співвідношенні 1:1.

Найважливішою властивістю багатьох фенольних сполук є здатність до оборотного окиснення завдяки переходу з фенольних форм у хінонні. Речовини,

такі як L-аскорбінова кислота, відновлюють хінонні форми фенольних сполук, повертаючи їм антиокисні властивості. Тому необхідно дослідити вплив додатково уведеної L-аскорбінової кислоти до продукту переробки фруктів або ягід на зміну кольору та вміст біофлавоноїдів.

Провести аналіз хімічного складу різних видів рослинної сировини з позицій вмісту в ній незамінних компонентів їжі, їх перетворень в існуючих технологіях та визначити головні чинники втрат біологічно активних речовин.

Дослідити вплив різних технологічних рішень на збереження БАР плодів при впровадженні способів зберігання сировини перед переробкою, класифікації процесів, обладнання, режимів та удосконалення їх параметричного ряду, використанні методів стабілізації нестійких до окиснення компонентів, застосуванні комплексного підходу до збереження БАР сировини на протязі усього технологічного циклу.

Наприклад, увести в подрібнену сировину – апельсини, яблука, топінамбур – 1 %-ний розчин L-аскорбінової кислоти (L-АК) у кількості 0,05 % та 0,1%. Виробити сік за технологією, яку запропонує викладач. Контролем є сік, який вироблено таким же чином, але без L-аскорбінової кислоти. У всіх зразках визначити масову частку розчинних сухих речовин, активну кислотність, титровану кислотність, масову частку L-аскорбінової кислоти, показники кольору. Для всіх зразків провести теплову обробку. Визначити показники якості: масову частку розчинних сухих речовин, активну кислотність, титровану кислотність, масову частку L-аскорбінової кислоти, показники кольору. Побудувати спектри вироблених зразків за значеннями оптичної густини при всіх довжинах хвиль видимого спектра. Проаналізувати вплив катехіну та хлорогенової кислоти (які є у сировині та відповідальні за утворення темнозабарвлених сполук яблук, топінамбура) на показники кольору у вироблених соках (з та без L-аскорбінової кислоти).

### **Визначення масової частки L-аскорбінової кислоти**

Метод визначення кількості вітаміну С заснований на окиснюванні гідроформи аскорбінової кислоти в кислому середовищі 2,6-дихлорфеноліндофенолятом натрію (ДХФ Na) – (фарбою Тільманса).

В залежності від рН (ДХФ Na) в окисній формі отримує різне забарвлення:

- при рН 4...5 – фіолетове;
- при рН 5...11 – синє;
- при рН 4 і нижче – рожеве.

Відновлена форма реактиву безбарвна.

Визначення аскорбінової кислоти ведуть в кислому середовищі, тому що в таких умовах вона найбільш стійка.

Наважку добре подрібненого продукту в кількості 5...20 г, в залежності від вмісту вітаміну С, заливають у ступці 20 см<sup>3</sup> соляної кислоти концентрацією 10 г/дм<sup>3</sup> і розтирають до утворення однорідної маси. При аналізі грубих тканин розтирання проводять у присутності 2...3 г добре промитого піску.

Отриманий солянокислий екстракт зливають в мірну колбу на 100 см<sup>3</sup>, ступку ополіскують кілька разів розчином соляної кислоти і виливають в ту ж колбу. Вміст колби доводять до мітки розчином соляної кислоти, ретельно перемішують і через 5 хв фільтрують через сухий паперовий фільтр. Піпеткою відбирають 10 см<sup>3</sup> отриманого фільтрату в конічну колбу на 50 см<sup>3</sup> і відтитровують з мікробюретки розчином 2,6-дихлорфеноліндофенолятом натрію концентрацією 0,001 моль/дм<sup>3</sup> до появи рожевого забарвлення, не зникаючого протягом 30 с.

Масову частку аскорбінової кислоти визначають за формулою, мг/100г

$$X = \frac{M_1 \cdot K \cdot V_1 \cdot 0,088 \cdot 100}{M_2 \cdot V_2},$$

де  $M_1$  – об'єм 2,6-дихлорфеноліндофеноляту натрію, який пішов на титрування, см<sup>3</sup>;

$K$  – поправка на титр 2,6-дихлорфеноліндофеноляту натрію;

$V_1$  – загальний обсяг витяжки, см<sup>3</sup>;

$M_2$  – маса наважки, г;

0,088 – коефіцієнт перерахунку кількості реактиву на аскорбінову кислоту;

$V_2$  – об'єм витяжки, взятого на титрування, см<sup>3</sup>.

Дані результатів досліджень зводять у таблицю 1.

Таблиця 1 – Зміна показників окиснення апельсинового, яблучного або топінамбурового соку

Найменування показника	Апельсиновий (яблучний, топінамбуровий) сік			Апельсиновий (яблучний, топінамбуровий) сік після теплової обробки		
	Конт- роль	3 0,05 % L-AK	3 0,1 % L-AK	Конт- роль	3 0,05 % L-AK	3 0,1 % L-AK
Масова частка розчинних сухих речовин, %						
Активна кислотність, од. рН						
Титрована кислотність, %						
L-аскорбінова кислота, мг на 100 г						
Кольоровість						

Зробити висновок про раціональну переробку апельсинів, яблук, топінамбура на продукти оздоровчо-профілактичної дії, збагачені біологічно активними речовинами.

#### 4 Контрольні запитання

4.1 Наведіть класифікацію фенольних сполук рослинного походження.

4.2 В чому полягають функціональні властивості фенольних сполук?

4.3 Роль фенольних сполук та L-аскорбінової кислоти у обміні речовин організму людини.

4.4 Вплив різних технологічних рішень на збереження БАР плодів при впровадженні способів зберігання сировини перед переробкою.

4.5 Вплив теплової обробки на зміну кольору сировини та способи попередження цього явища.

### Лабораторна робота №5

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВИРОБНИЦТВА ПЮРЕПОДІБНИХ І ПРОЗОРИХ СУПІВ, ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ

**1 Мета роботи:** набути практичних навичок з виробництва пюреподібних та прозорих супів з різних видів сировини та дослідити вимоги до їх якості.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

Знати: технологічні прийоми, які застосовують для отримання пюреподібних та прозорих супів; технологію приготування гарнірів до прозорих супів.

Вміти: визначати тривалість проварювання та температуру готової яйце-молочної суміші, кількість відходів на шкурку та кістки при відділенні м'якоти у вареної курки; встановлювати масу відтяжки, яка потрібна для освітлення 1 л бульйону; встановлювати тривалість запікання грінок і приготування омлету; визначати вихід готових страв та їх функціональні властивості; розраховувати енергетичну цінність готових страв.

## 2 Теоретична частина

Супи-пюре мають однорідну консистенцію, тому їх використовують у дитячому та дієтичному харчуванні. Вони дозволяють урізноманітнити раціон літніх людей, тому що легко засвоюються і є достатньо калорійними. Готують такі супи з овочів, крупів, бобових, домашньої птиці, печінки, деяких видів риби. Швидко вариться суп-пюре з розмелених круп. Для того, щоб приготувати суп-пюре продукти потрібно відварити до готовності, потім протерти через сито або збити блендером, і у вигляді пюре ввести в бульйон, відвар або соус. Перед подачею суп-пюре заправляють вершковим маслом або яєчно-молочною сумішшю. Після цього супи не кип'ятять. Часто подають суп-пюре з грінками.

Для одержання однорідного за консистенцією супу продукти, що входять до його складу, мають бути доведені до готовності й подрібнені.

Найбільш популярні супи-пюре з діючого Збірника рецептур є «збірним образом» протертих супів, відомих у міжнародній кулінарній практиці як біски, супи велюте, супи-креми, пюре. Технологія приготування кожного з перерахованих вище видів має свої особливості.

Супи-пюре готують із різних видів сировини: овочів, бобових, дичини. Піддані тепловій обробці й протерті продукти розводять бульйоном або молоком і заправляють вершковим маслом.

Застосовують різні прийоми теплової кулінарної обробки – варіння або припускання – залежно від смакових особливостей готового продукту. Перед закінченням теплової обробки до основного продукту додають пасеровані цибулю і коріння і доводять їх до розм'якшення.

Доведені до готовності продукти перетворюють на пюреподібну масу. Для цього їх пропускають крізь протиральну машину. Птицю, дичину, печінку подрібнюють за допомогою м'ясорубки, а потім пропускають крізь протиральну машину або для цього використовують блендер.

Для овочевого супу-пюре можна використовувати як один, так і кілька видів овочів. Для смаку зазвичай додають ріпчасту цибулю або порей. Овочі можна нарізати кубиками, припустити з вершковим маслом 3-4 хв на середньому вогні, потім додати бульйон або воду й варити на повільному вогні до розм'якшення. Готові овочі треба подрібнити і знову прогріти.

Найбільш трудомістке виготовлення супів-пюре із круп. Частина крупи, незважаючи на тривалість варіння, не піддається подрібнюванню і втрачається при наступному протиранні. Дроблення круп істотно знижує тривалість їхньої теплової обробки і збільшує кількість сухих речовин, що переходять у відвар.

Для приготування рідкої основи супу борошняну пасеровку (жирову) розводять гарячим бульйоном або відваром, у якому доводився до готовності основний продукт. Усе проварюють. У результаті клейстеризації крохмалю утворюється глевка рідка основа супу. Її проціджують і використовують для розведення подрібнених продуктів. При цьому утворюється стійка суспензія й частки протертої маси не осідають на дно при наступному зберіганні супу на марміті.

Кількість борошна для пасерування коливається від 8 до 40 г на 1000 г супу й залежить від норми закладання основного продукту. Кількість цього продукту, у свою чергу, визначається специфічністю його смаку. Наприклад, в 1000 г супу-пюре з печінки основного продукту міститься 100 г, а в супі з моркви – 320 г. Щоб надати цим супам однакової консистенції, в них додають відповідно 40 і 20 г борошна.

У супах із продуктів, що не містять крохмалю, борошняну пасеровку можна замінити рисом.

Борошно, використане як загусник, може бути також замінене на модифікований крохмаль.

Після з'єднання рідкої основи супу з подрібненим продуктом напівфабрикат супу ретельно перемішують до утворення однорідної маси й обов'язково кип'ятять.

Смак і консистенцію супу-пюре можна поліпшити, додавши наприкінці приготування вершки, гаряче молоко, льезон, вершкове масло або йогурт. Після заправлення льезоном супи не кип'ятять, тому що внаслідок денатурації й осідання білків може порушитися однорідність консистенції супу.

Вершки використовують жирні, іноді замінюючи сметаною. Їхня жирна консистенція надає структурі стабільності при нагріванні (на відміну від менш жирних продуктів, які при цьому зсідаються). Вони надають супу густоти й приємного блиску. Їх також використовують для прикрашання супу. Йогурт має менш стабільний склад і може зсідатися, тому його не варто доводити до кипіння. У йогурт також доречно додати нарізаний кріп, м'яту для поліпшення смаку й аромату. Нерідко в суп додають нашатковану петрушку й третій сир.

Перед подаванням суп наливають у порціонну миску або тарілку; у центр кладуть гарнір із частини неподрібненого основного продукту (наприклад, суцвіття цвітної капусти в суп-пюре із цвітної капусти), якщо гарнір передбачений рецептурою.

Окремо на піріжковій тарілці подають грінки. Для супів-пюре грінки роблять із підсушеного пшеничного хліба без скорінок, нарізаного дрібними кубиками.

**Суп-пюре з моркви № 118.** Моркву нарізати на шматочки довільного розміру, залити гарячим бульйоном (20-30 % маси моркви), додати трохи вершкового масла та припустити до готовності, додаючи в міру необхідності бульйон, і в кінці припускання – пасеровану цибулю.

Приготувати борошняну жирову пасеровку. У гарячу пасеровку влити гарячий м'ясний бульйон (1/3 норми) і енергійно розмішати, розбиваючи утворені грудки. Коли маса стане однорідною, в два прийоми влити решту бульйону, кожен раз ретельно перемішуючи отриману рідину (білий соус) і даючи їй прокипіти. Готовий соус процідити.

Припущені овочі разом з відваром і білим соусом помістити в блендер, додати в нього до потрібного обсягу бульйон та подрібнити овочі до пюреподібного вигляду. Отримане пюре злити в каструлю і довести до кипіння.

Заправити суп гарячим молоком, посолити, додати шматочок вершкового масла і розмішати. У тарілку з супом покласти розсипчастий рис. До супу на піріжковій тарілці подати сухарі з пшеничного хліба, нарізані дрібними кубиками.

**Суп-пюре з зеленого горошку № 119.** Зелений горошок використовують консервованій. Перебраний і промитий рис всипати в киплячу підсолену воду (п'ятикратна кількість води по відношенню до маси крупи), додати трохи жиру і варити до повного розварювання рису. Рис подрібнити в блендері. Отриману масу розвести бульйоном до консистенції густих вершків, прокип'ятити, заправити молоком і вершковим маслом. Відпускати з грінками.

**Суп-пюре з курки № 121.** Курку зварити, охолодити і відокремити м'ясо від кісток і шкіри. Філе птиці нарізати соломкою, залити невеликою кількістю бульйону, довести до кипіння, зняти з вогню і використовувати як гарнір до супу.



М'ясо, що залишилось, пропустити через м'ясорубку. Приготувати білий соус, налити його в блендер, додати курячий фарш, бульйон і подрібнити масу до пюреподібного вигляду. Пюре прогріти, посолити і, трохи охолодивши, заправити провареною яєчно-молочною сумішшю і вершковим маслом. При подачі додати в суп філе курки, порізане соломкою.

Супи прозорі відрізняються від інших супів меншим виходом: у порціонних мисках подають 400 г, а в бульйонних чашках – 300 г на порцію.

Для прояснення в готовий бульйон додають розчин білків (екстракти із сирого м'яса, розчин яєчних білків). Для рівномірного розподілу їх по всьому об'єму бульйон перемішують, а потім нагрівають. При нагріванні білки денатують і осідають з утворенням клаптиків, які захоплюють завислі в бульйоні частки, завдяки чому він стає прозорим.

Гарніри до прозорих бульйонів подають окремо на пиріжковій тарілці або з'єднують із бульйоном у порціонній мисці безпосередньо перед подаванням. До гарнів першої групи належать різні грінки, кулеб'яки, розтягаї, пироги й пиріжки із дріжджового й листкового тіста з різними фаршами, профітролі (випечені кульки із заварного тіста). До гарнів другої групи належать борошняні вироби, крупи, яйця, м'ясні й рибні продукти, птиця і дичина, овочі з рисом і без нього. Гарніри другої групи до подавання зберігають на марміті в невеликій кількості бульйону.

**Бульйон прозорий м'ясний № 128.** З яловичих кісток варять бульйон за традиційною схемою. При цьому не рекомендують використовувати хребетні кістки зі спинним мозком, що знаходиться в них, оскільки до складу його ліпідної частини входять холестерин, лецитини, кефаліни, цереброзиди та сфінгомієліни, присутність яких несприятливо впливає на освітлення бульйонів.

Для освітлення бульйону роблять так зване відтягування. А отже, котлетне м'ясо пропускають крізь м'ясорубку, заливають холодною водою при рідинному коефіцієнті до 1:1,5, додають кухонну сіль і настоюють на холоді 1...2 год. Готовність відтягування визначають за зміною кольору: січене м'ясо стає сіруватим, а водна витяжка – червоною. При настоюванні з подрібненого м'яса екстрагують водо- і солерозчинні білки, у тому числі й міоглобін, що зумовлює за-барвлення м'язової тканини. Наприкінці настоювання у відтяжку додають злегка збиті яєчні білки й перемішують.

Крім традиційного способу прояснення бульйонів, рекомендується прояснення їх відтяжкою, приготовленою із суміші моркви з яєчними білками. Для прозорості 1000 г бульйону знадобиться суміш із обчищеної натертої моркви (100 г бруто) і збитих білків (півтора яйця), яку ретельно перемішують.

Щоб надати м'ясному прозорому бульйону коричневого відтінку, моркву, цибулю і біле коріння підпикають без жиру до появи темно- коричневого забарвлення.

Після варіння бульйон охолоджують до 50...60 °С, потім невеликою його кількістю розводять відтяжку, вливають її в казан з іншим бульйоном і обережно розмішують. Туди ж додають підпечені цибулю і коріння. Бульйон з відтяжкою обережно нагрівають і проварюють при слабкому кипінні доти, доки відтяжка не

осяде на дно. При цьому бульйон не тільки проясниться, але й збагатиться розчинними речовинами (екстрактивними, глютином), що перейшли в нього з відтяжки. З готового м'ясного бульйону знімають жир, досолоють його за смаком і обережно проціджують. Прозорий м'ясний бульйон має бути коричневого відтінку і з приємним ароматом.

**Фрикадельки м'ясні № 79.** М'ясо яловичини, свинини чи баранини пропустити 2-3 рази через м'ясорубку разом з ріпчастою цибулею, додати сирі яйця, розведені за нормою водою, сіль, перець чорний мелений і добре вимішати. Обробити у вигляді невеликих кульок масою 8-10 г, покласти їх в сотейник, залити невеликою кількістю бульйону і припустити до готовності.

**Омлет натуральний № 296.** Сирі яйця, молоко, сіль змішати, процідити через марлю і влити в металеву формочку, змащену не розтопленим вершковим маслом. Зварити омлет на водяній бані, закривши формочку кришкою.

**Грінки з сиром № 512.** З пшеничного батона зрізати скоринку, нарізати скибочками товщиною 7-8 мм. Скибочки укласти на сковороду, посипати сиром, натертим на дрібній тертці, скропити розтопленим маслом і поставити в духовку, щоб вони підрум'янилися.

Продукти, що входять в раціон харчування, повинні містити речовини, необхідні для отримання енергії, обміну речовин і побудови тканин. В залежності від характеру, трудової діяльності, віку, статі, стану здоров'я людини необхідно на добу 9218...16341 кДж (2200...3900 ккал). Їжа є єдиним джерелом енергії для людини.

Енергетична цінність характеризує ту частку енергії, яка може вивільнитися з харчових продуктів в процесі біологічного окиснення і використовуватися для забезпечення фізіологічних функцій організму.

Кількість енергії, що виділяється в процесі засвоєння організмом харчових продуктів, називається калорійністю. В результаті окиснення одного грама жиру організм отримує 37,7 кДж (9 ккал); одного грама білку 16,7 кДж (4 ккал); одного грама вуглеводів 15,7 кДж (3,75 ккал). Це калорійність бруто, тобто та, яка міститься в продукті і виділяється під час його згорання, або теоретична енергетична цінність. Але харчові речовини засвоюються організмом не повністю. Так, білки засвоюються на 94,5%, жири – на 94,0%; вуглеводи – на 95,6%. Тому слід теоретичну енергетичну цінність множити на коефіцієнт засвоєваності. Коефіцієнт засвоєваності сахарози дорівнює 1, тваринних жирів – 0,85 (за винятком вершкового масла), рослинних жирів – 0,95, білків, в залежності від їх природи – 0,85...0,95. Знаючи вміст в раціоні білків, жирів і вуглеводів і коефіцієнти їх засвоєваності, можна легко розрахувати фактичну енергетичну цінність.

### 3 Техніка виконання роботи

Алгоритм виконання роботи наступний:

1) Поставити варити кістковий бульйон.

2) Підготувати курей для варіння. Обробити харчові субпродукти.

3) Поставити варити курей. Заправлені тушки курей і оброблені субпродукти закласти в казан з кістковим бульйоном. Відмітити час завантаження.

4) Очистити овочі.

5) Нарізати овочі для супів-пюре. Моркву і цибулю нарізати на шматочки довільної форми. Цибулю, петрушку, а також моркву для супу з курки і рисової крупи спасерувати.

6) Припустити моркву. Нарізану моркву залити невеликою кількістю бульйону, покласти трохи вершкового масла, додати пасеровані овочі і припустити до готовності, додаючи в міру необхідності бульйон. Готову моркву накрити кришкою і відставити.

7) Поставити варити рис. Рис перебрати і промити 2-3 рази теплою водою.

Для морквяного супу (на гарнір) відварити 10 г рису у великій кількості підсоленої води, відкинути на сито, промити гарячою водою, скласти в каструлю і поставити на марміт.

Решту рису залити процідженим бульйоном (близько 300 г) і розварити до пюреподібного стану, підливаючи бульйон по мірі википання.

8) Підготувати посуд для курей. Варених курей вийняти з бульйону, охолодити, зважити, відокремити м'ясо від шкіри і кісток і, зваживши його, визначити відходи на кістки і шкіру. Філе птиці нарізати соломкою, інше м'ясо пропустити через м'ясорубку. Нарізане і подрібнене на м'ясорубці м'ясо зважити і роздати порівну всім працюючим.

9) Приготувати яєчно-молочну суміш (на всю групу). Яйця збити вінчиком, розвести гарячим молоком і, помішуючи веселкою, проварити на водяній бані. Температура суміші не повинна перевищувати 80 °С. Готову суміш процідити і роздати порівну працюючим.

10) Приготувати рідку основу пюреподібних супів. До гарячої борошняної жирової пасеровки додати 1/3 норми гарячого кісткового бульйону, потім збити блендером і у два прийоми додати решту бульйону. Соус проварити і процідити.

11) Приготувати суп-пюре з моркви. Припущену моркву разом з відваром перенести в блендер, додати білий соус і бульйон. Подрібнити моркву в змішувачі до отримання тонкого пюре, перелити в каструлю, довести до кипіння, заправити гарячим молоком, посолити, зважити і поставити на марміт.

12) Приготувати суп-пюре з рису. Розварений рис розвести бульйоном і подрібнити в блендері до утворення однорідного пюре. Пюре прокип'ятити, заправити молоком, посолити, зважити і поставити на марміт.

13) Приготувати суп-пюре з курки. У блендер влити білий соус, додати куряче м'ясо, бульйон і подрібнити масу до пюреподібного вигляду. Перелити в каструлю, довести до кипіння, посолити, трохи охолодити і заправити яєчно-молочною сумішшю. Готовий суп зважити і поставити на марміт.

14) Приготувати яєчно-молочну суміш для омлету (на всю групу). Яйця змішати з молоком, посолити, процідити суміш через марлю і розподілити порівну між працюючими. Масу для омлету помістити в формочку, змащену

маслом, і поставити варити. Готовий омлет надрізати ножом по краю формочки, перевернути формочку над тарілкою і вийняти омлет.

15) Приготувати фарш для фрикадельок. Готовий фарш зважити і роздати працюючим.

16) Приготувати прозорий бульйон. Після закінчення варіння з бульйону ще раз зняти жир, процідити бульйон через щільну тканину і розподілити його між працюючими. У відтяжку, безперервно помішуючи її, влити 1/4 освітленого бульйону, після чого розведenu відтяжку відразу ж влити в освітлений бульйон, розмішати, каструлю накрити кришкою і поставити нагрівати. Коли бульйон закипить, зняти кришку, послабити нагрів і варити бульйон при дуже тихому кипінні ще 45-60 хв. Наприкінці варіння бульйон посолити (якщо це необхідно), процідити через щільну тканину, довести до кипіння і поставити на марміт.

17) Приготувати грінки. З пшеничного хліба зрізати скоринку, а м'якуш нарізати кубиками з довжиною ребра 1 см. Нарізаний хліб покласти на сковороду і підсушити на плиті або в духовці, періодично помішуючи, до появи легкого забарвлення.

18) Оформити та подати страву. У супові миски налити супи-пюре, додати вершкове масло і добре вимішати. У суп-пюре з моркви покласти розсипчастий рис, в суп із курки – м'якоть птиці, нарізану соломкою. Грінки до супів подати окремо на піріжковій тарілці. Частину прозорого бульйону налити в бульйонну чашку. На піріжковій тарілці до нього подати грінки з сиром. В одну супову миску покласти омлет, в іншу – фрикадельки і залити їх прозорим бульйоном, який залишився.

**Завдання до оформлення роботи.** Кожна бригада оформлює звіт про виконану роботу у вигляді папки до складу якої входить: титульний аркуш, фото приготованої страви та технологічні схеми приготованих страв.

Згідно вимог до органолептичних показників страв (табл. 1) кожна бригада студентів у протоколі фіксує бальну оцінку кожного показника приготованої страви. Для оцінки використовують 5-ти бальну систему оцінювання.

Для кожної страви студент у протоколі повинен вказати функціональні властивості та енергетичну цінність.

Таблиця 1 – Вимоги до якості супів-пюре, бульйонів та гарнірів до них

Зовнішній вид	Колір	Консистенція	Запах	Смак
<b>Суп-пюре з моркви № 118</b>				
Однорідна маса. Без грудок борошна і шматочків не протертих овочів. На поверхні – розсипчастий рис	Помаранчевий	Пюреподібна	Пасерова них овочів	Вареної моркви з присмаком молока та вершкового масла, злегка солодкуватий
<b>Суп-пюре із зеленого горошку № 119</b>				

Однорідна маса. Поверхня злегка виблискує.	Білий	Пюреп одібна	Пасерова них овочів	Вареного рису з присмаком молока та вершкового масла
<b>Суп-пюре із курки № 121</b>				
Однорідна маса без грудок борошна	Сіруватий	Пюреп одібна	Вареної курки	Вареної курки з присмаком молока, яєць та вершкового масла
<b>Бульйон прозорий м'ясний № 128</b>				
Прозора рідина з одиничними краплями жиру на поверхні	Золотистий	Рідкий	М'ясного бульйону, добре виражений	
<b>Омлет натуральний № 296</b>				
Пухка маса, зберігає форму, в якій готувалось	Світло-жовтий	Злегка пружна, ніжна, соковита	Властива вареним яйцям	
<b>Грінки з сиром № 512</b>				
Ломтики хлібу товщиною 7-8 мм, покриті шаром розплавленого сиру	Кремовий з коричневими частинками	Хрумкі	Запеченого сиру	Підсушеного хлібу, сиру та масла
<b>Фрикадельки м'ясні № 79</b>				
Шарики діаметром 1,5-2,0см, поверхня гладка	Сірувато-коричневі	Щільна, злегка пружна	Вареного м'яса з присмаком та запахом спецій	

#### **4 Контрольні запитання:**

4.1 Дайте визначення страви «Суп-пюре».

4.2 Опишіть технологію приготування страви «Суп-пюре з моркви» та вкажіть її функціональні властивості.

4.3 Опишіть технологію приготування страви «Суп-пюре з крупи рисової» та вкажіть її функціональні властивості.

4.4 Опишіть технологію приготування страви «Суп-пюре із курки» та вкажіть її функціональні властивості.

4.5 Опишіть технологію приготування страви «Бульйон прозорий м'ясний» та вкажіть її функціональні властивості.

4.6 Опишіть технологію приготування страви «Омлет натуральний» та вкажіть її функціональні властивості.

4.7 Опишіть технологію приготування страви «Фрикадельки м'ясні» та вкажіть її функціональні властивості.

4.8. Дайте визначення, що таке «енергетична цінність» страви. Наведіть формулу, за якою визначають цей показник.

### Лабораторна робота № 6

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВИРОБНИЦТВА СТРАВ І ГАРНІРІВ З ВАРЕНИХ, ПРИПУЩЕНИХ, ТУШКОВАНИХ ТА ЗАПЕЧЕНИХ ОВОЧІВ, ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ

**1 Мета роботи:** набути практичних навичок з виробництва страв і гарнірів із варених, припущених, тушкованих та запечених овочів, дослідити вимоги до їх якості.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

Знати: технологічні прийоми, які застосовують для отримання страв і гарнірів із варених, припущених, тушкованих та запечених овочів.

Вміти: визначати тривалість варіння, припускання, тушкування та запікання овочів; розраховувати зміни маси овочів при тепловій кулінарній обробці; визначати вихід готових страв та їх функціональні властивості; розраховувати енергетичну цінність готових страв.

### 2 Теоретична частина

Гарніри з картоплі та овочів є складовою частиною багатьох м'ясних, рибних та інших страв. Як і соуси, гарніри підвищують харчову цінність страв, урізноманітнюють їхній смак, а також дозволяють робити страви більш привабливими, апетитними, що сприяє ліпшому засвоюванню їжі.

Гарніри поділяють на прості й складні. Прості гарніри складаються з будь-якого одного продукту, складні – з декількох. Формуючи складні гарніри, добирають продукти, що поєднуються за смаком і забарвленням (не менше двох-трьох кольорів).

Під час варіння продукти треба на великому вогні довести до кипіння й варити на малому вогні. Якщо треба виварити з продуктів більше смакових, ароматичний і поживних речовин, їх нарізають на великі шматки. Якщо треба щоб продукти зберегли максимальну соковитість, їх кладуть у киплячу воду ненарізаними.

Овочі варять у воді й на пару. Коли варять у воді, овочі закладають у гарячу або холодну підсолену воду (10 г солі на 1 дм<sup>3</sup> води). Без солі варять буряк, моркву і сушений (попередньо замочений) зелений горошок, тому що буряк і морква в підсоленій воді набувають неприємного смаку, а зелений горошок погано розварюється. Воду беруть у кількості 0,6...0,7 л на 1 кг овочів так, щоб вона покривала їх не більш ніж на 1...1,5 см.

Овочі, що мають зелене забарвлення (стручки бобових, зелений горошок, шпинат, капуста брюссельська), варять у великій кількості води (3...4 л на 1 кг)

у відкритому посуді при інтенсивному кипінні, щоб уникнути зміни їхнього кольору.

Консервовані в банках овочі (зелений горошок, квасоля, кукурудза, цвітна капуста та ін.) прогривають разом з відваром, який потім зливають.

Свіжозаморожені овочі, не розморожуючи, кладуть у киплячу воду й варять 10...15 хв.

Припускання у власному соку застосовують для тих продуктів, які при нагріванні гарно виділяють вологу (гарбуз, кабачки, томати). Воду чи бульйон додають при приготуванні капусти, моркви, ріпи.

Овочі для припускання викладають у посуд шаром не більше 50 мм, часточки капусти – в один ряд. Буряк, моркву, капусту білоголову припускають із додаванням невеликої кількості води, бульйону або молока (на 1 кг овочів приблизно 0,2...0,3 дм<sup>3</sup> рідини). Кабачки, гарбуз, помідори й інші овочі, що легко виділяють вологу, припускають без додавання рідини – у власному соку. В обох випадках при припусканні додають жир (на 1 кг овочів 20...30 г). При використанні моркви додають цукор (3 г на порцію).

Припускають овочі в посуді, накритій кришкою. Спочатку їх інтенсивно нагрівають, а коли рідина закипить, нагрівання зменшують. Овочі доводять до кулінарної готовності, уникаючи википання всієї

Тушкування триває близько сорока хвилин. Тушкують в основному тверді овочі, наприклад, картоплю, капусту, моркву. Для надання особливого смаку і розм'якшення жорстких продуктів їх часто обсмажують, а потім тушкують. Під час обсмажування утворюється рум'яна скоринка, продукти набувають смаженого смаку, але до готовності не доводяться. Обсмажені таким чином продукти потім тушкують з невеликою кількістю соусу й приправ.

Тушкують свіжу і квашену білоголову капусту, картоплю, коренеплоди й інші овочі, а також гриби.

Капусту тушкують сирою. Картоплю, кабачки й гарбуз, нарізані шматочками, спочатку обсмажують, що сприяє утриманню їхньої форми при подальшому тушкуванні. Моркву, біле коріння і цибулю ріпчасту перед тушкуванням пасерують, буряк, цвітну капусту і зелений горошок варять, гриби свіжі обсмажують.

Підготовлені овочі тушкують у бульйоні або соусі з додаванням спецій, лаврового листа й солі 15...20 хв, капусту – 45...90 хв.

Тушковані овочі подають як самостійні страви й гарніри, тушковану квашену капусту, крім того, використовують для приготування супів.

Запікання – техніка приготування їжі, що полягає у тривалій високотемпературній термічній обробці (від 150 °С), за якої гаряче сухе повітря окутує страву, завдяки чому страва готується одночасно з усіх боків.

Запікають овочі й гриби, як правило, ті, що пройшли попередню теплову кулінарну обробку (варіння, смаження, тушкування, припускання). Сирими запікають яблука, помідори та ін. Для запікання використовують один вид овочів або їхню суміш чи овочі в поєднанні з іншими продуктами, а також фаршировані

овочі. Крім того, запікають овочеву котлетну масу (запіканки) і вироби з неї. Овочі, у тому числі деякі фаршировані, запікають під соусом.

Посуд для запікання змащують нерозтопленим жиром і посипають сухарями або змащують розтопленим жиром, щоб вироби в процесі запікання не прилипали до дна і стінок посуду.

Запікають овочі при такій температурі в жарових шафах (250...280 °С), що забезпечує утворення на поверхні овочів рум'яної кірочки й досягнення температури усередині виробів 80 °С. Тривалість запікання різних виробів залежить від виду овочів, товщини їх нашарувань, способу попередньої обробки й коливається від 20 до 60 хв.

Страву із запечених овочів поділяють на три групи: овочі, запечені в соусі, фаршировані запечені овочі й запіканки.

**Пюре із кольорової капусти та картоплі № 171.** Підготовлену кольорову капусту відварюють у підсоленій воді, обсушують. Зварити картоплю, з'єднати картоплю з капустою та протерти через протиральну машину або пропустити через м'ясорубку. У каструлі розтопити масло, покласти в неї протерту картоплю, поставити каструлю на плиту і прогріти пюре, вибиваючи його веселкою і додаючи потроху гаряче кип'ячене молоко. Перед подачею покласти на тарілку гіркою і ложкою, змоченою у воді, нанести на поверхню пюре малюнок. Перед подачею зверху полити розтопленим вершковим маслом.

**Овочі припущені у молочному соусі № 185.** Моркву і ріпу нарізати кубиками з ребром 1 см, а кабачки і гарбуз – 1,5 см, залити на 1/3 об'єму гарячою водою, додати сіль, трохи цукру і, закривши посуд кришкою, припустити овочі до готовності. До готових овочів додати консервованій зелений горошок. Заправити овочі молочним соусом, додати сіль, цукор, перемішати і нагріти до кипіння. Перед подачею зверху полити розтопленим вершковим маслом.

**Рагу з овочів № 197.** Картоплю, моркву, ріпу нарізати кубиками з ребром 1,5-2 см. Моркву і цибулю спасерувати. Ріпу обшпарити, для видалення гіркоти, і теж спасерувати. Картоплю обсмажити. Білокачанну капусту нарізати шашками і припустити. Спасеровані овочі заправити томатним соусом і поставити тушкувати на 15-20 хв; перед закінченням тушкування додати припущені капусту, обсмажену картоплю, сіль, перець, лаврове листя. Готове рагу покласти в баранчик, полити розтопленим маслом і посипати зеленню.

У рагу можуть входити й інші овочі. Перед тушкуванням кольорову капусту розбирають на дрібні суцвіття і варять у бурхливо киплячій підсоленій воді. Гарбуз або кабачки закладають сирими за 15-20 хв до закінчення тушкування, а зелений горошок консервованій – за 5-10 хв. Перед подачею зверху полити розтопленим вершковим маслом.

**Запіканка овочева № 247.** Капусту, моркву, ріпу нарізати соломкою і припустити. З'єднати їх з пасерованою цибулею, нарізаною соломкою, додати манну крупу і проварити з нею до загущення.

Сиру очищену картоплю відварити і протерти гарячою. Овочеву масу перемішати з протертою картоплею, викласти у порціонну сковорідку, змащену жиром і посипану сухарями, змастити зверху сметаною, посипати сухарями і



запекти. При відпусканні полити вершковим маслом, або сметанним чи молочним соусом.

### 3 Техніка виконання роботи

Алгоритм виконання роботи наступний:

1) Очистити овочі. Очищені овочі зважити і обмити холодною водою. Картоплю покласти в каструлю і залити холодною водою.

2) Нарізати овочі. Моркву і ріпу нарізати кубиками 1×1 см. Білокачанну капусту для страви «Овочі, припущені у молочному соусі» нарізати шашками, для страви «Зап'яканки овочевої» – соломкою. Для рагу картоплю, моркву, цибулю, ріпу нарізати часточками або кубиками (сторона ребра 1,5-2 см), білокачанну капусту – шашками. Нарізану картоплю залити холодною водою. Нарізану капусту припустити у невеликій кількості води. Покласти овочі у різні каструлі.

3) Спасерувати і обсмажити овочі. Спасерувати моркву і цибулю, нарізані часточками (або кубиками) для рагу.

4) Припустити овочі. Залити овочі на 1/3 об'єму гарячою водою, додати сіль, жир, закрити каструлі кришками і припустити овочі. Відзначити тривалість теплової кулінарної обробки овочів. Припущену капусту, нарізану соломкою поставити на марміт. Інші овочі зважити, скласти в одну каструлю.

5) Зварити кольорову капусту та картоплю для пюре. Підготовлену кольорову капусту відварюють у підсоленій воді, обсушують. Коли картопля звариться, відвар злити у каструлю, але не виливати, так як він буде використаний для приготування соусів. Відзначити час варіння. Картоплю підсушити, зважити і протерти гарячою. Розтопивши у каструлі масло, викласти в неї картоплю і прогріти її на вогні, вибиваючи веселкою (металевою ложкою вибивати не можна, так як пюре при цьому темніє) і додаючи молоко. Готове пюре зважити, поверхню залити невеликою кількістю молока, закрити каструлю кришкою і поставити на марміт.

6) Приготувати сметанний і молочний соуси. В одну частину борошняної пасеровки влити трохи картопляного відвару, добре вимішати і проварити до загущення. В отриманий соус додати прокип'ячену сметану, заправити сіллю, перцем, прокип'ятити і процідити. Каструлю з соусом закрити кришкою і поставити на марміт.

Борошняну пасеровку, що залишилася розвести гарячим молоком і проварити. Якщо при проварюванні соус сильно загусне, розвести його невеликою кількістю картопляного відвару. Соус посолити, додати цукор, довести до кипіння, залити ним припущені овочі (моркву, ріпу, капусту, зелений горошок), акуратно перемішати і нагріти до кипіння.

7) Поставити тушкувати овочеве рагу. Спасеровані для рагу овочі залити томатним соусом, закрити каструлю кришкою і поставити тушкувати на 15 хв. Потім додати обсмажену картоплю, припущену капусту, горошину перцю,

половину лаврового листа і тушкувати ще близько 10-12 хв. Готове рагу зважити і поставити на марміт.

8) Підготувати напівфабрикат овочевої запіканки. До припущених овочів (моркви, ріпи, капусти) додати пасеровану цибулю, нагріти їх (в овочах рідини повинна бути трохи – 1-2 столові ложки), всипати манну крупу і варити до загущення. Змішати овочеву масу з протертою картоплею і викласти на сковороду, змащену жиром і посипану сухарями. Поверхню вирівняти, змастити сметаною, посипати сухарями. Сковороду з напівфабрикатом запіканки зважити і поставити запікати.

9) Оформити та подати страву. Пюре із кольорової капусти та картоплі викласти на велику дрібну тарілку, нанести на поверхню пюре малюнок ложкою, зверху полити блюдо розтопленим вершковим маслом. Припущені овочі покласти в баранчик і полити молочним соусом. Рагу із овочів покласти в баранчик і перед подачею зверху полити розтопленим вершковим маслом. Запіканку овочеву при відпусканні полити вершковим маслом, або сметанним чи молочним соусом.

**Завдання до оформлення роботи.** Кожна бригада оформлює звіт про виконану роботу у вигляді папки до складу якої входить: титульний аркуш, фото приготованої страви та технологічні схеми приготованих страв.

Згідно вимог до органолептичних показників страв (табл. 2) кожна бригада студентів у протоколі фіксує бальну оцінку кожного показника приготованої страви. Для оцінки використовують 5-ти бальну систему оцінювання.

Для кожної страви студент у протоколі повинен вказати функціональні властивості та енергетичну цінність.

Таблиця 2 – Вимоги до якості страв і гарнірів із варених, припущених, тушкованих та запечених овочів

Зовнішній вид	Колір	Консистенція	Запах	Смак
<b>Пюре із кольорової капусти та картоплі № 171</b>				
Протерта картопляна маса без шматочків непротертої картоплі та чорних плям. На тарілці тримається гіркою. Зверху полита розтопленим вершковим маслом	Від світло-кремового до кремового	Пухка густа, однорідна	Свіжозвареної картоплі, молока та вершкового масла	

Продовження табл. 2

Зовнішній вид	Колір	Консистенція	Запах	Смак
<b>Овочі припущені в молочному соусі № 185</b>				
Овочі нарізані кубиками, не розварені. Заправлені соусом і розтопленим маслом	Властивий використаним овочам. Соусу – кремівий	Овочів – м'яка, соковита	Овочів та молока	Овочів. Злегка солодкуватий
<b>Рагу із овочів № 197</b>				
Овочі однакової форми і розміру рівномірно перемішані із соусом і политі розтопленим маслом	Червоно-помаранчевий	М'яка, соковита	Овочів і соусу	Помірно гострий із солодкуватим присмаком моркви
<b>Запіканка овочева № 247</b>				
Поверхня запіканки рівна, без тріщин, має скоринку	Золотисто-коричневий	Скоринки – хрустка, страви – м'яка, щільна	Запечених овочів і пасерованої цибулі	

#### 4 Контрольні запитання:

4.1 Опишіть технологію приготування страви «Пюре із кольорової капусти та картоплі» та вкажіть її функціональні властивості.

4.2 Опишіть технологію приготування страви «Овочі припущені в молочному соусі» та вкажіть її функціональні властивості.

4.3 Опишіть технологію приготування страви «Рагу із овочів» та вкажіть її функціональні властивості.

4.4 Опишіть технологію приготування страви «Запіканка овочева» та вкажіть її функціональні властивості.

#### Лабораторна робота № 7

### ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВИРОБНИЦТВА ХОЛОДНИХ СТРАВ (САЛАТІВ ТА ВІНЕГРЕТІВ), ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ

**1 Мета роботи:** набути практичних навичок виробництва холодних страв, дослідити вимоги до їх якості.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

**Знати:** технологічні прийоми, які були застосовані для отримання холодних страв.

**Вміти:** визначати тривалість варіння овочів та м'яса, зміну маси овочів при тепловій кулінарній обробці, масу підготовлених напівфабрикатів, спосіб подрібнення овочевих і м'ясних напівфабрикатів та вихід готових страв; розраховувати енергетичну цінність готового продукту, обґрунтовувати функціональні властивості страви.

## 2 Теоретична частина

Асортимент холодних страв та закусок дуже різноманітний це: бутерброди; салати і вінегрети; страви і закуски з овочів, риби, м'яса, птиці і яєць; заливні страви; паштети; холодці; смажене та відварне м'ясо, риба, домашня птиця, дичина в холодному вигляді з гострими приправами і соусами; всілякі соління і маринади; гастрономічні закуски: гриби, сир, ковбаси, консерви, м'ясні та рибні копченості, оселедця, ікра.

Холодні страви і закуски підрозділяють на наступні групи:

- а) бутерброди (відкриті, закриті, закусочні (канапе));
- б) салати та вінегрети;
- в) закуски.

Для приготування холодних страв використовують різноманітні продукти: овочі сирі і варені, гриби, м'ясо, рибу, яйця, сир, ковбасні вироби, зелень.

Холодні страви з сирих овочів є основним джерелом вітамінів (С, групи В, β-каротину) та мінеральних речовин: солей кальцію, фосфору, заліза, натрію). Закуси з м'яса, сиру, яєць (паштет з печінки, м'ясо відварне з гарніром та ін) містять цінні харчові речовини – жири, білки, вуглеводи.

У рецептуру багатьох страв та закусок входять входять олія, соуси з гірчицею, хроном, заправки та ін.

Різнманітність продуктів, гострий смак, гарне оформлення збуджують апетит, поліпшують засвоюваність їжі, стимулюють діяльність травних залоз, тому для приготування закуски подають на початку приймання їжі, так як такі страви, є джерелом ненасичених жирних кислот, так як олія не піддається тепловій обробці і не втрачає своєї біологічної активності.

Більшість холодних страв (з оселедця, кільки, квашеної капусти, солоних і маринованих грибів та ін.) мають гострий смак, а деякі – ніжний смак (заливна риба, варене м'ясо, холодні страви з птиці і дичини та ін.).

Температура подачі холодних страв та закусок повинна бути не вище 12°C, гарячих – 55-60°C.

В якості функціонального компоненту для оформлення холодних страв можна використовувати мікрозелень (мікрогрін).

Мікрозелень, або пророщене зерно – це молоді паростки насінневих культур та овочів (наприклад, соняшника, буряку, редису). Які вживають в їжу через 7-10 днів з моменту проростання. Концентрація корисних речовин в мікрозелені до 40 разів перевищує показники в дозрілих овочах і зелені.

Мікрозелень володіє широким спектром оздоровлюючої дії (підвищує опірність організму захворюванням, покращує роботу органів травлення, адсорбує та виводить з організму людини токсичні речовини, позитивно впливає на стан шкіри, волосся, нігтів).

Велику увагу слід приділяти естетичному оформленню холодних страв і закусок. Вони повинні бути гарно оформлені, привертати увагу і збуджувати апетит, що сприяє кращому засвоєнню їжі.

При оформленні холодних страв та закусок потрібно проявити тонкий художній смак, застосовувати закони поєднання кольору, форми нарізання продуктів. Для оформлення використовують спеціальні ножі, формочки та інший інвентар, а також продукти, що входять до складу страви.

Салати прикрашають продуктами, які мають добрий смак, гарний колір і форму та входять до складу салату або підходять до нього за смаком.

Прикрашати салати треба помірно, щоб було видно і його основний склад. Якщо край салатниці прикрашений листками салату, шматочками яєць, огірків або помідорів, він все-таки повинен залишатись вільним на 2-3 см, щоб салатницю можна було підняти і подати. Якщо салатів кілька, слід користуватися різними прикрасами, не прикрашати однаково всі страви.

**Салат з білокачанної капусти з морквою і яблуками №19.** Сиру моркву нарізають тонкою соломкою, яблука без насінневого гнізда - тонкими скибочками. Нарізані моркву і яблука з'єднують з білокачанної капустою, прогрітою з лимонною кислотою (**рецептура №16**). Перед відпусканням салат поливають соусом і прикрашають мікрозеленню.

**Салат рибний №35.** Рибу обробляють на філе без шкіри і кісток і припускають. Припущені рибу охолоджують і нарізають тонкими скибочками. Помідори чи огірки і картоплю, нарізані тонкими скибочками, змішують з дрібно нарізаними зеленою цибулею і зеленим салатом, додають рибу і заправляють. В якості функціонального інгредієнту для оформлення також використовують мікрозелень.

**Салат м'ясний №36.** Відварені м'ясні продукти, картопля, очищені огірки свіжі або солоні нарізають тонкими скибочками, заправляють частиною майонезу (або іншою заправкою), викладають гіркою, оформлюють яйцем, шматочками відвареного м'яса і мікрогрін.

**Вінегрет овочевий №37.** Очищені відварні картоплю, буряк і моркву, очищені солоні огірки нарізають скибочками, квашену капусту перебирають (при необхідності промивають в холодній воді), віджимають, шаткують. Зелену цибулю шаткують, ріпчасту – нарізають півкільцями. Підготовлені овочі з'єднують, додають рослинне масло, перемішують.

У вінегрет можна додавати від 50 до 100 г зеленого горошку за рахунок відповідного зменшення солоних огірків або квашеної капусти.

При оформленні використати мікрозелень.

### 3 Техніка виконання роботи

Алгоритм виконання роботи наступний:

- 1) Підготувати та поставити варити м'ясо.
- 2) Підготувати та припустити рибу.
- 3) Обробити зелень і овочі. Їх обполіскують холодною кип'яченою водою та нарізають (шаткують).
- 4) Зварити картоплю і коренеплоди для салатів, вінегретів у шкірці, охолодити, обчистити і нарізати перед використанням.
- 5) Зварити яйця круто. Зварені яйця нарізати для салату часточками, для прикраси білок яйця – шматочками довільної форми.
- 6) Звільнити консервовані овочі від тари, соку або розсолу.
- 7) Обробити варене м'ясо. Його охолоджують, знімають засохлу шкірку, нарізують упоперек волокон тоненькими шматочками. Окіст зачищають, видаляють кістки, знімають шкіру, зрізують зайвий жир. Потім розбирають на зручні для нарізування частини. Відокремити м'якоть від кісток і шкіри, зважити і нарізати частину дрібними шматочками (покласти в салат), частину (для прикраси салату) – широкими тонкими скибочками.
- 8) Приготувати салат з білокачанної капусти. Оформити та подати.
- 9) Приготувати салат рибний. Оформлений мікрозеленню салат поставити в холодильну шафу.
- 10) Приготувати салат м'ясний. Оформити та подати.
- 11) Приготувати вінегрет овочевий. Оформити та подати.
- 12) Оформити страви і здати роботу. Всі вироби подати у посуді, в якому вони були оформлені.

**Завдання до оформлення роботи.** Кожна бригада оформлює звіт про виконану роботу у вигляді папки до складу якої входить: титульний аркуш, фото приготованої страви та технологічні схеми приготованих страв.

Згідно вимог до органолептичних показників страв (табл. 3) кожна бригада студентів у протоколі фіксує бальну оцінку кожного показника приготованої страви. Для оцінки використовують 5-ти бальну систему оцінювання.

Для кожної страви студент у протоколі повинен вказати функціональні властивості та енергетичну цінність.

Таблиця 3 – Вимоги до якості холодних страв

Зовнішній вид	Колір	Консистенція	Запах	Смак
<b>Салат з білокачанної капусти з морквою і яблуками №19</b>				
Салат укладений гіркою. Поверхня блискуча від олії. Капуста і морква нарізані соломкою, цибуля зелена дрібно порізана. Оформлений мікрогрін	Білий із злегка зеленуватим відтінком (зеле-ні листки не	Хрустка, тверда, соковита	Заправки	Свіжої капусти, яблук та моркви, приємно-кислуватий, з легкою солодкуватістю. Помірно солоний

	допускають ся)			
--	-------------------	--	--	--

Продовження табл. 3

Зовнішній вид	Колір	Консистенція	Запах	Смак
<b>Салат рибний №35</b>				
Салат укладений гіркою. Овочі зберегли форму нарізання. Оформлений мікрогрін	Сірувато-кремовий	Консистенція варених овочів м'яка, рибни-ніжна	Помірно	солоний, відповідає продуктам, які входять до складу
<b>Салат м'ясний №36</b>				
Салат укладений гіркою, прикрашений шматочками курячого м'яса, огірками, дольками вареного яйця, листками зеленого салату, мікрогрін.	Сірувато-кремовий	Картоплі – м'яка, огірків – хрумка, салату – соковита	Помірно	солоний, відповідає продуктам, які входять до складу
<b>Вінегрет овочевий №37</b>				
Салат укладений гіркою. Овочі зберегли форму нарізання. Оформлений мікрогрін	Світло-червоний	Овочі добре проварені, не розкришуються, огірки, капуста - хрусткі.	Помірно гострий,	солоний, відповідає продуктам, які є в салаті.

#### 4 Контрольні запитання:

4.1. Дайте визначення, що являють собою «холодні страви».

4.2. Дайте визначення, що таке «мікрозелень» та опишіть технологію її виготовлення.

4.2. опишіть технологію приготування страви «Салат із білокачанної капусти» та обґрунтуйте її функціональні властивості.

4.3. опишіть технологію приготування страви «Салат рибний» та обґрунтуйте її функціональні властивості.

4.4. опишіть технологію приготування страви «Салат м'ясний» та обґрунтуйте її функціональні властивості.

4.5. опишіть технологію приготування страви «Вінегрет овочевий» та обґрунтуйте її функціональні властивості.

## **ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВИРОБНИЦТВА СОЛОДКИХ СТРАВ, ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ**

**1 Мета роботи:** набути практичних навичок виробництва солодких страв та дослідити вимоги до їх якості.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

Знати: технологічні прийоми, які були застосовані для отримання солодких страв.

Вміти: визначати тривалість термічної обробки солодких страв; оформлювати готові солодкі страви; дотримуватися правильної температури подачі страви; визначати вихід готових страв, їх функціональну властивість та енергетичну цінність.

### **2 Теоретична частина**

Серед багатокomпонентних продуктів особливе місце належить десертам, які користуються великим у різних груп населення.

Десерти мають ряд оздоровчих властивостей, забезпечують організм людини необхідними органічними кислотами, вуглеводами (глюкозою, фруктозою) та харчовими волокнами, такими як клітковина та пектин. Вуглеводи є головним джерелом енергії та у поєднанні з білками утворюють найважливіші сполуки, ферменти і гормони, необхідні для нормальної життєдіяльності людини. При термічній обробці десертів частина вітамінів руйнується, але залишається багато корисних речовин, необхідних для нормального функціонування всіх систем організму людини.

Найбільш вживані структуроутворювачі для виробництва десертів – це желатин, пектин та агар.

Желатин – столярний (кістковий) клей, безбарвний або має жовтуватий відтінок частково гідролізований білок колаген, прозора в'язка маса, продукт переробки (денатурації) сполучної тканини тварин (колагену).

Желатин складається з суміші білкових речовин тваринного походження і містить 18 амінокислот, в тому числі гліцин, пролін, оксипролін, аланін, глютомінову і аспарагінової кислоти. Вони покращують обмін речовин, підвищують розумову працездатність і зміцнюють серцевий м'яз, є одним з основних джерел енергії центральної нервової системи, м'язів і головного мозку.

Надлишок желатину може спровокувати підвищення згортання крові. Харчова норма – це мармелад, холодець, холодець в якості продуктів харчування.

Не варто зловживати продуктами з вмістом желатину людям, схильним до тромбозів і тромбофлебіту, а також тим, хто страждає на сечокам'яну та жовчнокам'яну хворобу – вони можуть спровокувати загострення захворювання.

Людям, що страждають серцево-судинними захворюваннями необхідно вживати желатин в їжу тільки після консультації з лікарем, через підвищений



вміст оксалогена в даному продукті. Відомі випадки появи алергії після вживання продуктів з желатином в їжу.

Пектинові речовини або пектини – полісахариди, утворені залишками галактуранової кислоти. Присутні в усіх вищих рослинах, особливо багато у фруктах і в деяких водоростях. У промислових масштабах отримують пектинові речовини, в основному, з яблучних та цитрусових вичавок, жому цукрового буряку, кошиків соняшнику.

У харчовій промисловості пектин використовують у виробництві начинок для цукерок, виробництві фруктових начинок, кондитерських желейних і пастильних виробів (наприклад, зефір, пастила, мармелад), молочних продуктів, десертів, морозива, спрейдів, майонезу, кетчупу, соковмісних напоїв.

Залежно від хімічних властивостей розрізняють дві основні групи пектинів: високоетерифіковані та низькоетерифіковані. Механізми желювання у названих груп пектинів відрізняються один від одного.

Високоетерифіковані пектини желюють при високому вмісті сухих речовин в середовищі (напр., при високому вмісті цукру) та високій кислотності, низькоетерифіковані пектини здатні утворювати гелі при малій кількості сухих речовин і невисокій кислотності.

Комплексоутворююча здатність заснована на взаємодії молекули пектину з іонами важких і радіоактивних металів. Завдяки наявності в молекулах великої кількості вільних карбоксильних груп саме низькоетерифіковані пектини виявляють найбільшу ефективність.

Пектин виводить з організму людини важкі метали (свинець, ртуть, цинк, кобальт, молібден) і ізотопи цезію, стронцію, ітрію і так далі. Також пектин здатний збирати і виводити з організму біогенні токсини, анаболіки, ксенобіотики, продукти метаболізму і біологічно шкідливі речовини, здатні накопичуватися в організмі: холестерин, жовчні кислоти, сечовину.

Пектин ефективний при захворюваннях, пов'язаних з порушенням обміну речовин, особливо з порушеннями ліпідного і вуглеводного обміну, що супроводжуються вже на ранній стадії ендотоксикації: цукровий діабет, шлунково-кишкові захворювання, захворювання печінки та підшлункової залози, ожиріння. Його використовують для лікування діабету, атеросклерозу, гемофілії, при загоєнні ран та опіків, при лікуванні бактеріальних інфекційних захворювань шлунково-кишкового тракту.

У відмінності від пектинових студнів желе, вироблене з застосуванням агару, не потребує наявності цукру. Це пояснюється високою гідратуючою здатністю агару. Агар не потребує кислот для згущування. При нагріванні в кислому середовищі агар легко гідролізуються, втрачає свої желюючі властивості. По відношенню до лугів вони більш стійкі, ніж пектин. Іони лужних металів, а особливо калію, підвищують міцність агарових студнів.

Агар (від малайського – желе) – продукт (суміш полісахаридів агарози і агаропектину), який одержують шляхом екстрагування з червоних (філофори) і бурих водоростей. У гарячій воді він утворює колоїдний розчин, який при охолодженні дає хороший міцний студень, який має склоподібний злам.

За якістю агар поділяється на два сорти: «вищий» – колір білий або світло-жовтий, допускається злегка сіруватий відтінок та «перший» – колір від жовтого до темно-жовтого.

Агар являє собою жовтувато-білий порошок або пластинки. До його складу входить близько 1,5-4 % мінеральних солей, 10-20 % води і 70-80 % полісахаридів, серед яких виявлені D- і L-галактози, 3,6-ангідрогалактози, пентози, D-глюкуронова і піровиноградна кислоти.

Агар не розчинний у холодній воді. Він повністю розчиняється тільки при температурах від 95 до 100 °С. Гарячий розчин є прозорим і обмежено в'язким. При охолодженні до температур 35-40 °С він стає чистим і міцним гелем, який є термозворотним. При нагріванні до 85-95 °С він знову стає рідким розчином, знову перетворюється на гель при 35-40 °С.

У харчовій промисловості агар застосовують при виготовленні кондитерських виробів (мармелад, зефір, жувальні цукерки, пастила, начинки, суфле), дієтичних продуктів (джем, конфітур), супів, морозива.

Для виготовлення десертів, в основному, застосовується прийом купажування двох-трьох плодово-ягідних або овочевих інгредієнтів, можливо використання пряно-ароматичних рослин для покращення органолептичних властивостей продукту.

**Компот з плодів або ягід сушених №586.** Сушені плоди або ягоди перебрати, видалити сторонні домішки, промити ретельно кілька разів у теплій воді. Підготовлені ягоди залити гарячою водою, нагріти до кипіння, всипати цукор, додати лимонну кислоту і варити до готовності. При використанні суміші сушених плодів і ягід їх розбирають і закладають у гарячу воду в черговості, яка залежить від тривалості варіння. Груші сушені варять 1-2 години; яблука – 20-30 хв; чорнослив, урюк, курагу – 10-20 хв; родзинки – 5-10 хв. Компот розлити в стакани.

**Кисіль молочний №592.** Молоко довести до кипіння і розвести в ньому цукор. Крохмаль розвести холодною водою, процідити і ввести в кипляче молоко, безперервно помішуючи, варити 8-10 хв при слабкому кипінні. Наприкінці варіння ввести ванілін. Розлити в склянки і охолодити.

**Желе з плодами консервованими №604.** Желатин замочити на 30 хв у холодній воді для набухання (співвідношення желатин:вода – 1:8). До сиропу консервованого компоту додати воду, ввести цукор і довести до кипіння. У сиропі розчинити підготовлений желатин, потім ввести лимонну кислоту і процідити сироп. Консервовані плоди нарізати скибочками, покласти у формочки, залити желе і охолодити. Перед відпусткою формочку на 2/3 об'єму занурити на кілька секунд у гарячу воду, струснути і викласти желе в креманку, вазочку або на десертну тарілку. Желе має бути прозорим.

**Крем ванільний з сметани №626.** Замочити желатин на 30 хв у холодній воді. Приготувати яєчно-молочну суміш, для чого яйця розтерти з цукром, ввести невеликими порціями гаряче молоко і при помішуванні суміш нагріти до 70-80°С. Желатин нагріти на водяній бані до повного розчинення і ввести в яєчно-молочну суміш, після чого її процідити. У суміш ввести ванілін. Охолоджену

сметану збити до утворення густої пишної маси і при помішуванні в неї обережно ввести охолоджену до кімнатної температури яєчно-молочну суміш з желатином. Крем швидко розлити в порційні формочки і охолодити. При відпустці формочку опускають у гарячу воду (2-3 с), струшують, викладають у вазочку.

**Пудинг сухарний №629.** Ванільні сухарі розламати на дрібні шматочки. Яєчні жовтки розтерти з цукром і розвести холодним молоком. Отриманою сумішшю залити сухарі та залишити для набухання на 15 хв. До набряклих сухарів додати перебрані і промиті родзинки. Яєчні білки збити в піну і обережно з'єднати з набряклими сухарями. Формочки змастити маслом, посипати цукром, заповнити приготовленою сумішшю на 2/3 об'єму і варити на пару 20-25 хв. Готовий пудинг витримати у формі 5-10 хв, а потім перекласти на десертну тарілку і полити соусом солодким.

**Яблука з рисом №634.** Яблука очистити від шкірки, насіння і цілими або половинками зварити у підкисленій воді до розм'якшення. До відпустки яблука зберігати в підкисленому відварі.

Рис перебрати, промити і проварити 5 хв у киплячій воді. Потім відкинути на сито. Перекласти у каструлю, залити гарячим молоком, додати масло, цукор і варити до отримання крутої в'язкої каші. У готовий рис ввести яйця, родзинки, ванілін, перемішати, викласти масу на порційну сковороду, змащену маслом, і запекти у духовці. При подачі на кашу покласти гарячі яблука і залити їх солодким соусом.

**Шарлотка з яблуками №628.** З хліба зрізати скоринку і нарізати його прямокутними скибочками завтовшки 0,5 см. Хліб, що залишився, нарізати дрібними кубиками і підсушити.

Яблука очистити від шкірки і насіння та нарізати їх дрібними кубиками, перемішати з підсушеним хлібом, додавши корицю.

Приготувати суміш яєць, молока і цукру, в якій змочити скибочки хліба з одного боку. Форму змастити жиром і викласти шматочками хліба (змоченою стороною до стінок і днища форми). Приготовленою масою заповнити форму, зверху покрити скибочками хліба і запекти в духовці.

Готову шарлотку після 10-хвилинної витримки викладають на блюдо або тарілку і поливають солодким соусом.

### 3 Техніка виконання роботи

Алгоритм виконання роботи наступний:

1) Перебрати і промити сушені плоди і ягоди. Поставити їх варити у каструлі при закритій кришці.

2) Замочити желатин. Зважити його, покласти в каструлю, залити холодною кип'яченою водою, залишити для набухання на 30 хв, визначити зміни в масі.

3) Приготувати яєчно-молочну суміш з желатином. У каструлі розтерти веселкою яйця з цукром, поступово при помішуванні ввести гаряче молоко, нагріти суміш до 70 °С. У підготовлену суміш ввести розчинений желатин (на марміті), процідити, додати ванілін і охолодити до кімнатної температури.

4) Приготувати цукрово-желатиновий сироп для желе. Консервованій сироп розвести водою, додати цукор і довести до кипіння. У сироп ввести набряклий желатин і на водяній бані суміш нагріти до повного розчинення желатину. Процідити і охолодити.

5) Зварити кисіль молочний. Готовий кисіль перелити в вазочку або склянку.

6) Закінчити приготування компоту з сушених плодів і ягід. У відвар ввести цукор і лимонну кислоту. Розлити компот в вазочки або склянки, рівномірно розподіливши готові плоди і ягоди. Охолодити компот.

7) Закінчити приготування желе. Консервовані плоди нарізати скибочками, укласти в формочку, залити охолодженим до кімнатної температури цукрово-желатиновим сиропом і поставити в холодильник.

8) Закінчити приготування крему ванільного зі сметани. Охолоджену сметану збити до утворення пишної маси. У збиту сметану при помішуванні ввести яєчно-молочну суміш з желатином, перелити суміш у формочку і поставити в холодильник.

9) Підготувати яблука. Очистити від шкірки і насінневих гнізд. Для страви яблука з рисом цілком або половинками помістити в каструлю з підкисленою водою. Для шарлотки нарізати кубиками і зберігати у підкисленій воді.

10) Підготувати білий хліб. Зрізати скоринки, нарізати тонкими скибочками, а решту – дрібними кубиками і підсушити.

11) Приготувати запечений рис. Рис перебрати, промити і проварити у киплячій воді 5 хв. Воду злити, додати гаряче молоко, цукор і варити рис до загустіння. У готову кашу ввести яйце, ізюм, ванілін і вершкове масло, викласти кашу на порційну сковороду, змащену маслом, і запікати в духовці.

12) Приготувати солодкий соус.

13) Підготувати масу для пудингу. Розламати ванільні сухарі, залити холодним молоком з жовтками і цукром. Після набухання з'єднати з родзинками і обережно зі збитими білками.

14) Закінчити приготування пудингу. Форму посипати цукром, викласти масу, закрити форму кришкою і поставити у каструлю з гарячою водою так, щоб вода покривала формочку тільки наполовину. Варити пудинг 20-25 хв. Готовий пудинг у формочці поставити на марміт.

15) Закінчити приготування шарлотки. Яблука змішати з цукром і підсушеним хлібом. Скибочки хліба змочити в суміші яєць, молока і цукру. Форму змастити маслом, викласти шматочками самочинного хліба, укласти підготовлену суміш, закрити її скибочками хліба і шарлотку запекти. Визначити тривалість запікання.

16) Зварити яблука цілі або половинки до розм'якшення у підкисленій воді. Визначити тривалість варіння яблук у хв.

17) Оформити страви і здати роботу. Вазочки, креманки або склянки поставити на десертні тарілки. Звільнити формочки від желе, для чого опустити їх у гарячу воду, накрити десертною тарілкою, перевернути і струснути. Пудинг і шарлотку відпустити на десертних тарілках, яблука з рисом – на порціонній тарілці. Страви полити солодким соусом.

Таблиця 4 – Вимоги до якості виробів

Зовнішній вид	Колір	Смак та запах
<b>Компот із плодів і ягід сушених №586</b>		
Сироп прозорий, плоди та ягоди займають 1/3 склянки	Янтарний	Кислувато-солодкий з ароматом, що властивий сушеним плодам і ягодам
<b>Кисіль молочний №592</b>		
Непрозорий, матовий, однорідний, без комочків, не розшаровується, поверхня блискуча	Матово-білий	Солодкий, з присмаком молока і ароматом ванілі
<b>Желе з плодами консервованими №604</b>		
Зберігає форму. Однорідна, прозора, драгледодібна маса з консервованими фруктами	Залежить від виду консервованих фруктів	Кислувато- солодкий з ароматом, що властивий консервованим фруктам
<b>Крем ванільний із сметани №626</b>		
Зовнішній вид	Колір	Смак та запах
Зберігає форму. Маса пишна, пориста і пружна, поверхня і зріз блискучі	Молочно-білий	Солодкий, з присмаком сметани, ароматом ванілі
<b>Пудинг цукровий №629</b>		
Зберігає форму. В масу вкраплені родзинки	Жовтий від здобних сухарів та яєць	Солодкий з присмаком і запахом яєць, ванілі і солодкого соусу

продовження табл. 4

Зовнішній вид	Колір	Смак та запах
<b>Яблука з рисом №634</b>		
Яблука, викладені на запечений рис. Зверху политі соусом.	Яблуко – сірувате, рис – кремовий	Властивий вареному яблуку, солодкий з присмаком рису, ванілі та соусу
<b>Шарлотка з яблуками №628</b>		
Зберігає форму. Поверхня рівномірно запечена	Жовтувато-коричневий	Властивий запеченим яблукам, яйцю, солодкий

		з присмаком і ароматом кориці і соусу
--	--	---------------------------------------

#### **4 Контрольні запитання:**

4.1 Значення солодких страв у харчуванні людини.

4.2 Опишіть технологію приготування страви «Компот із плодів і ягід сушених» та обґрунтуйте її функціональні властивості.

4.3 Опишіть технологію приготування страви «Кисіль молочний» та обґрунтуйте її функціональні властивості.

4.4 Опишіть технологію приготування страви «Желе з плодами консервованими» та обґрунтуйте її функціональні властивості.

4.5 Опишіть технологію приготування страви «Крем ванільний із сметани» та обґрунтуйте її функціональні властивості.

4.6 Опишіть технологію приготування страви «Пудинг цукровий» та обґрунтуйте її функціональні властивості.

4.7 Опишіть технологію приготування страви «Яблука з рисом» та обґрунтуйте її функціональні властивості.

4.8 Опишіть технологію приготування страви «Шарлотка з яблуками» та обґрунтуйте її функціональні властивості.

### **Інформаційні ресурси**

#### **Базові (основні):**

1. Health products based on Jerusalem artichokes and indicators of its quality [Текст] : monograph / I. R. Bilenka, N. A. Lazarenko ; Odesa National University of Technology. — 2-nd ed., rev. and suppl. — Odesa : NNVK "ATB", 2022. — 124 p. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1883808>

2. Біологічна хімія з основами фізіології харчування [Текст] : курс лекцій / Л. В. Капрельянц. — Вид. 4-е, перероб. і допов. — Харків : Факт, 2023. — 228 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2133809>

3. Збірник рецептур борошняних кондитерських і здобних булочних виробів [Текст] : навч.-практ. посіб. / уклад. О. В. Павлов. — 2-ге вид., допов. — Київ : ПрофКнига, 2023. — 340 с. : табл. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2237662>

4. Книга про їжу та культуру харчування [Електронний ресурс] / В. Б. Вінницький. — Електрон. вид. — Вашингтон ; Київ, 2023. — 272 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2259588>

5. Новий напрямок глибокої переробки плодів та овочів в оздоровчі продукти [Текст] = New direction of deep processing of fruits and vegetabes into healthy products : монографія / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, О. С. Бессараб та ін. ; рец. Л. В. Капрельянц та ін. ; Харків. держ. ун-т харчування та торгівлі, Нац.

ун-т харч. технологій, Одес. нац. акад. харч. технологій, Харків. фах. коледж харч. пром-сті Харків. нац. техн. ун-ту сіл. госп-ва ім. П. Василенка, Липковат. аграр. коледж. — Харків : Факт, 2021. — 253 с. : табл., рис. — (Інновації при переробці плодів, овочів і молока). <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1878048>

6. Основи фізіології харчування [Електронний ресурс] : навч. посіб. / В. В. Пшиченко, О. І. Петрова, Н. П. Шевчук ; Миколаїв. нац. аграр. ун-т. — Миколаїв : МНАУ, 2023. — 170 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2308772>

7. Фізіологічні та біохімічні основи оздоровчого харчування. Теорія, практикум, тести [Електронний ресурс] : навч.-метод. посіб. / П. Д. Плахтій, Т. В. Коваль ; Поділ. держ. ун-т, Кам'янець-Подільський нац. ун-т ім. І. Огієнка. — Кам'янець-Подільський : ЗВО "ПДУ", 2024. — 228 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2251743>

#### **Додаткові:**

1. Comprehensive processing of jerusalem artichoke tubers into functional products [Текст] = Комплексна переробка топінамбура у функціональні харчові продукти // Харчова наука і технологія. — 2019. — т. 13, № 4. — С. 87-95 : рис., табл. — Бібліогр. : 30 назв.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1404137>

2. Functional foods: prospects in Ukraine [Текст] = Функціональні продукти харчування: перспективи в Україні / L. Kaprelyants, A. Yegorova, L. Trufkatі та ін. // Харчова наука і технологія. — 2019. — т. 13, № 2. — С. 15-23 : іл. — Бібліогр. : 22 назв.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1400673>

3. Оздоровчі продукти на основі топінамбура [Текст] : монографія / І. Р. Біленька, Н. А. Лазаренко ; Одес. нац. акад. харч. технологій. — Одеса : Букаєв В.В., 2015. — 127 с. : табл., рис. — Бібліогр.: с. 109-126.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnrv.BibRecord.151958>

4. Технологія оздоровчих харчових продуктів [Текст] : підручник / С. В. Іванов, Г. О. Сімахіна, Н. В. Науменко ; Нац. ун-т харч. технологій ; рец. Н. К. Черно (Одес. нац. акад. харч. технологій). — Київ : НУХТ, 2015. — 402 с. — МОН.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnrv.BibRecord.154253>

5. Функціональні продукти [Текст] : монографія / Л. В. Капрельянц, К. Г. Юргачова. — Одеса : Друк, 2003. — 312 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnrv.BibRecord.34610>

6. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека, Міжнародна наук.-практ. конференція (2014 ; Київ) [Електронний ресурс] : зб. матеріалів, присвяч. 130р. НУХТ, 22-23 травня 2014 р. / [Київський] Нац. ун-т харчових технологій ; наук. кер. Г. О. Сімахіна. — Київ : НУХТ, 2014. — 1 електрон. опт. диск(CD-ROM): 169 с. тексту.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.118469>