

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський державний університет харчування та торгівлі

## **ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДІЄТИЧНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

Методичні рекомендації та завдання для лабораторних занять

студентів освітнього ступеня магістр  
спеціальності 181 «Харчові технології»  
освітньо-професійної програми  
«Дієтичне харчування та харчова безпека»

Харків  
ХДУХТ  
2019

Інноваційні технології дієтичних харчових продуктів [Електронний ресурс] : методичні рекомендації та завдання для лабораторних занять студентів освітнього ступеня магістр спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Дієтичне харчування та харчова безпека» / укладачі : М. Л. Серік, Н. В. Мурликіна, О. В. Добровольська. І. С. Пілюгіна. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2019. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

Укладачі: М. Л. Серік, Н. В. Мурликіна, О. В. Добровольська, І. С. Пілюгіна

Рецензент: д-р техн. наук, проф. А. Б. Горальчук

Кафедра хімії, мікробіології та гігієни харчування

Схвалено методичною комісією закладу вищої освіти за спеціальністю 181 «Харчові технології»

Протокол від «06» червня 2019 року № 6

Схвалено вченою радою ХДУХТ

Протокол від «15» липня 2019 року № 16

Схвалено редакційно-видавничою радою ХДУХТ

Протокол від «05» липня 2019 року № 12

© Серік М. Л., Мурликіна Н. В.,  
Добровольська О. В., Пілюгіна І. С.  
укладачі, 2019

© Харківський державний університет  
харчування та торгівлі, 2019

## ВСТУП

Концепція безперервної підготовки магістрів з харчових технологій за освітньо-професійною програмою «Дієтичне харчування та харчова безпека» спеціальності 181 «Харчові технології» базується на міждисциплінарних зв'язках дисциплін фундаментального та прикладного характеру, спрямованих на формування загальних і спеціальних компетентностей, необхідних для вирішення комплексних завдань в області адекватного харчування, зокрема у сфері дієтології та харчової безпеки.

Дисципліна «Інноваційні технології дієтичних харчових продуктів» є нормативною навчальною дисципліною. Вона як і ряд інших дисциплін сприятиме формуванню інтегральних компетентностей майбутніх фахівців, пов'язаних зі здатністю розв'язувати задачі і проблеми різного рівня складності наукового, технічного та педагогічного характеру у процесі навчання, науково-дослідної, освітньої діяльності та у виробничих умовах підприємств галузі, профільних установах, що передбачає застосування базових теоретичних знань, розвинутої системи логічного мислення, комплексу теорій та методів фундаментальних і прикладних наук. У ході вивчення дисципліни формуватимуться такі загальні компетентності як креативність, здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, застосовувати знання у практичних ситуаціях, працювати в команді та автономно, створювати комунікаційне середовище для налагодження співробітництва, у тому числі міжнародного.

Особлива роль належатиме дисципліні у вирішенні завдань формування професійних компетенцій, таких як:

- знання теорії, закономірностей, методів (алгоритмів) і способів діяльності, що достатні для формування та впровадження власної моделі професійної діяльності, в тому числі в екстремальних умовах;
- здатність до аналізу сучасних напрямів, трендів розвитку галузі, синтезу нових ідей та їх реалізації;
- здатність самостійно планувати, організовувати та проводити наукові дослідження, у тому числі мультидисциплінарні, в умовах навчальних, науково-дослідних лабораторій, профільних установ та у виробничих умовах, прогнозувати та оцінювати отримані результати;
- здатність розробляти і реалізовувати інноваційні наукові проекти фундаментального та прикладного спрямування;
- здатність використовувати професійно-профільовані знання для розробки нових дієтичних продуктів із урахуванням сучасних наукових досягнень, зокрема в галузі дієтології;
- здатність приймати раціональні технічні й технологічні рішення, впроваджувати інноваційні розробки на підприємствах галузі, у профільних установах та

обґрунтувати доцільність їх реалізації з урахуванням соціально значущих проблем основ економіки, логістики, інформаційних технологій.

У формуванні вищезначених компетентностей велике значення відіграватимуть знання та навички, набуті студентами з дисциплін «Харчові технології», «Теоретичні основи харчових технологій» бакалаврської програми підготовки за спеціальністю «Харчові технології», а також таких дисциплін підготовки магістрів як «Нутриціологія та харчова безпека», «Сучасні методи дослідження сировини та харчових продуктів», «Токсикологія харчових продуктів», які вивчаються паралельно з дисципліною «Інноваційні технології дієтичних харчових продуктів».

Метою вивчення дисципліни є ознайомлення студентів із сучасними перспективними технологіями виробництва широкого спектру харчових продуктів, у тому числі соціальних, спеціальних і для спецконтингентів, із різних видів сировини; з'ясування проблем, що постають перед індустрією здорового харчування і оволодіння методами розроблення нових та удосконалення традиційних технологічних процесів з використанням перспективних технологій.

Найважливішими постають завдання сформувати у студентів навички використання набутих знань із дисципліни для розроблення нових і удосконалення існуючих технологій виробництва оздоровчої харчової продукції підвищеної біологічної цінності, оволодіння методами контролю якості та безпеки сировини і готової продукції.

Студент повинні знати:

- основні терміни, визначення і поняття харчових технологій, функціональних інгредієнтів, спеціальних харчових продуктів;
- характеристику основних процесів перспективних харчових технологій та виробництва оздоровчих продуктів, вітамінних препаратів, білкових концентратів тощо;
- шляхи удосконалення існуючих і розроблення нових технологій;
- методи аналізу якості харчової сировини та готової продукції;
- проводити інформаційний пошук нових наукових даних, здійснювати самоконтроль результатів проведених досліджень.

Студенти повинні вміти:

- застосування методів визначення кількісного та якісного складу нових харчових продуктів;
- виконання розрахунків показників якості досліджуваного продукту за результатами аналізу;
- пропагування сучасних уявлень про культуру харчування серед різних верств населення, а також екологічної грамотності та активності громадян у реалізації споживчих та екологічних прав;
- оцінки якості, ефективності та безпеки нових харчових продуктів.

# РОЗДІЛ 1. СПОСОБИ ФОРМУВАННЯ ДІЄТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ

## 1.1 Ключові поняття та визначення. Нормативне регулювання

Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини» (1998).

**Функціональний харчовий продукт** – харчовий продукт, який містить як компонент лікарські засоби та/або пропонується для профілактики або пом'якшення перебігу хвороби людини (рис. 1).

**Харчові продукти для спеціального дієтичного споживання (використання)** – харчові продукти, які спеціально перероблені або розроблені для задоволення конкретних дієтичних потреб, що існують через конкретний фізичний чи фізіологічний стан людини та/або специфічну хворобу або розлад, і які реалізуються як такі, у тому числі продукти дитячого харчування, харчування для спортсменів та осіб похилого віку. Склад таких харчових продуктів повинен значною мірою відрізнятися від складу звичайних продуктів подібного роду, якщо такі звичайні харчові продукти існують, але не можуть бути заміниками лікарських засобів.

Постанова КМУ № 767 від 07.08.2013 р. «Про затвердження Порядку віднесення харчових продуктів до категорії харчових продуктів для спеціального дієтичного споживання, функціональних харчових продуктів і дієтичних добавок та їх державної реєстрації» (Постанова втратила чинність на підставі Постанови КМУ № 42 від 28.01.2015).

Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». Стаття 1:

93) **харчовий продукт для спеціальних медичних цілей** – спеціально розроблений та виготовлений продукт, який споживається під наглядом лікаря. Цей продукт призначений для часткової або повної заміни звичайного раціону харчування пацієнтів з обмеженою, ослабленою або порушеною здатністю приймати, перетравлювати, засвоювати звичайні харчові продукти або певні поживні речовини, що містяться в них, або їх метаболіти. Харчові продукти для спеціальних медичних цілей також можуть призначатися для повного або часткового годування пацієнтів з іншими визначеними лікарями потребами, які неможливо задовольнити шляхом модифікації звичайного раціону харчування;

94) **харчовий продукт для контролю ваги** – спеціально розроблений та виготовлений харчовий продукт, призначений для вживання під час дотримання низькокалорійного раціону харчування для зменшення ваги, який при вживанні згідно з інструкцією оператора ринку заміняє щоденний раціон харчування;



Рисунок 1 – Інтегральний підхід до створення інноваційного дієтичного продукту

## Наукове трактування понять

**Функціональний продукт** – продукт, отриманий додаванням одного або декількох «фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів» до традиційних харчових продуктів з метою попередження або виправлення дефіциту харчових речовин.

**Продукт оздоровчого харчування** – продукт, як правило, з фортифікованим вмістом певних дефіцитних нутрієнтів, що забезпечує його позитивний вплив на здоров'я людини.

**Продукт спеціального харчування** – харчовий продукт, який окрім традиційних функцій їжі виконує певні позитивні фізіологічні функції та рекомендується для контингенту, умови життя якого має певні особливості.

**Продукт лікувально-профілактичного харчування** – продукт, що використовується окремо, або у комплексі з медичними терапевтичними діями для лікування або профілактики певних патологій чи патологічних станів

**Дієтичне харчування** – це харчування, яке забезпечує нормалізацію біологічного стану людини відповідно до її фізіологічних особливостей та умов проживання і роботи.

На думку відомого німецького вченого проф. К. О. Хонікеля, функціональний продукт – це:

- харчовий продукт (не добавка, пігулка або порошок), виготовлений із природних інгредієнтів;
- продукт, що входить до щоденного раціону харчування людини;
- продукт, що регулює визначені процеси в організмі.

Основні причини тенденцій швидкого розвитку світового ринку дієтичних (функціональних) продуктів продиктовані такими чинниками:

- розуміння ролі оздоровчих продуктів у нормалізації роботи всіх функцій організму;
- зростання культури харчування та підвищенням освіченості населення з питань здорового харчування;
- зміна уподобань і вимог споживачів до продуктів, які мають відповідати основним принципам харчування XXI ст.;
- потреба гарантованої якості та особливо безпечності харчових продуктів;
- посилення конкуренції і необхідність підвищення ефективності виробництва.

Принципи створення дієтичних продуктів із фортифікованим вмістом певних нутрієнтів:

- для збагачення варто використовувати ті нутрієнти, дефіцит яких реально має місце та досить широко розповсюджений;
- збагачуванню треба піддавати, насамперед, продукти масового споживання, доступні для всіх груп дитячого й дорослого населення, що регулярно використовуються в повсякденному харчуванні;

– збагачення нутрієнтами не повинно погіршувати споживчі властивості цих продуктів: істотно змінювати смак, аромат, свіжість продуктів, скорочувати терміни зберігання;

– необхідно враховувати можливість хімічної взаємодії добавок між собою й з компонентами продукту, і вибирати такі композиції, які забезпечують їхнє максимальне збереження у процесі виробництва й зберігання, а також, можливо, синергетичний ефект, що забезпечує кращу засвоюваність даних нутрієнтів;

– регламентований, тобто гарантований виробником вміст незамінних нутрієнтів у збагаченому ними продукті харчування повинен бути достатнім для задоволення за рахунок даного продукту не більше 30–50% середньої добової потреби в цих мікронутрієнтах за звичайного рівня споживання збагаченого продукту;

– кількість нутрієнтів додатково внесених у збагачені ними продукти, повинна бути розрахована з врахуванням їхнього можливого природного вмісту у вихідному продукті або сировині, а також втрат у процесі виробництва й зберігання, для того, щоб забезпечити вміст цих нутрієнтів на рівні не нижче регламентованого протягом усього терміну придатності збагаченого продукту;

– ефективність збагачених продуктів повинна бути переконливо підтверджена, повністю безпечна, мати прийнятні органолептичні характеристики, істотно поліпшувати забезпеченість організму незамінними нутрієнтами, уведеними до складу збагачених продуктів.

## 1.2 Вплив технологічної обробки на формування дієтичних властивостей харчового продукту



Рисунок 2 – Сучасні напрями удосконалення операції технологічної обробки сировини і напівфабрикатів



## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

### Вивчення впливу термообробки на вміст есенціальних компонентів у продуктах на основі сировини рослинного походження

**Об'єкти дослідження.** Рослинні продукти (картопля, яблуко, капуста, лимон, шипшина, листя смородини та ін.), термооброблені рослинні продукти.

- Обладнання і посуд.**
1. Лабораторні ваги;
  2. Піпетки місткістю 10 мл – 4 шт.;
  3. Бюретки місткістю 25 мл – 2 шт.;
  4. Мірні циліндри місткістю 10 мл – 2 шт., місткістю 25 мл – 4 шт.;
  5. Хімічні лійки діаметром 5 см – 4 шт.;
  6. Скляні палички – 4 шт.;
  7. Порцелянові ступки з товкачиком – 4 шт.;
  8. Конічні колби місткістю 50 або 100 мл – 8 шт.

**Матеріали:** марля; фільтрувальний папір; кварцовий пісок.

**Реактиви:** 2% розчин хлоридної кислоти; 0,001 М розчин натрій 2,6-дихлорфеноліндофеноляту (фарба Тільманса)

**Мета роботи** – вивчити вплив термообробки на вміст аскорбінової кислоти у картоплі.

**Загальна характеристика картоплі.** Слаута є надраннім, столового



призначення сортом картоплі (рис. 3). Бульби мають округло-овальну форму і рожевий колір, м'якуш – кремовий. Уміст крохмалю в них становить 14,0–15,0%. Смакові якості добрі і оцінюються у 8,2–8,5 бали. Урожай бульб на 55 день після сходів – 25 т/га, наприкінці вегетації – 50 т/га.

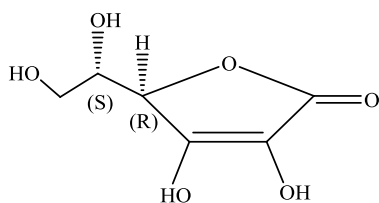
Рисунок 3 – Картопля сорту Слаута

**Загальна характеристика і властивості аскорбінової кислоти.** За більшістю харчових речовин добова потреба в них, встановлена в Україні, є більш близькою до рекомендацій Американської академії наук, ніж до рекомендацій Комісії Кодекс Аліментаріус. Організму людини на добу потрібно від декількох мікрограмів до декількох міліграмів біологічно активних речовин, за винятком вітаміну С, якого необхідно на порядок більше (70–80 мг). Із цими даними корегують і результати масових обстежень, згідно з якими дефіцит фолієвої кислоти і вітамінів групи В виявляється у 40–80% обстежуваних осіб, каротину – більше ніж у 40%, вітаміну С – 70–90%.

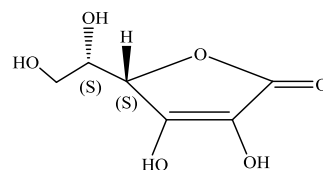
Вітамін С бере участь в окисно-відновних процесах. Є припущення, що він бере участь в реакціях гідроксилювання проліну і лізину в ході синтезу колагену,

гормонів кори надниркових залоз (кортикостероїдів), амінокислоти триптофану і, можливо, в інших реакціях гідроксилування. Є докази про необхідність участі вітаміну С в окисному розкладі тирозину і гемоглобіну в тканинах.

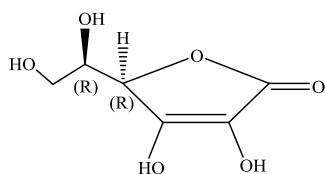
Найчастіше вітаміном С називають L-Аскорбінову кислоту (АК). Аскорбінова кислота ( $C_6H_8O_6$ ) є  $\gamma$ -лактоном 2,3-дегідро-L-гулонової кислоти. Установлена методом рентгеноструктурного аналізу молекулярна модель АК свідчить, що всі атоми Карбону й Оксигену знаходяться в одній площині, за винятком атома С-5, який розташований поза цієї площини. Молекула АК має два асиметричних атома Карбону в положеннях 4 і 5 і чотири оптичних ізомери: D- і L-аскорбінові кислоти та їх діастереоізомери – D- і L-ізоаскорбінові кислоти:



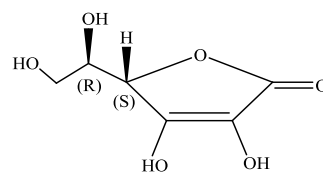
L-Аскорбінова кислота, вітамін С



L-Ізоаскорбінова кислота



D-Аскорбінова кислота



D-Ізоаскорбінова кислота

Рисунок 4 – Зображення формул просторових ізомерів аскорбінової кислоти

D-Аскорбінова, D- і L-ізоаскорбінові кислоти вітамінну активність не виявляють, у природі не існують й одержані штучним синтезом. Біологічно активною сполукою прийнято вважати тільки L-аскорбінову кислоту, яка в організмі знаходиться також і у вигляді вітамінно активної окисненої форми – дегідроаскорбінової кислоти. Вітамінна активність L-аскорбінової кислоти визначається наявністю в її структурі лактонного кільця. Після його розкриття (2,3-дегідро-L-гулонова кислота) активність зникає.

Уміст аскорбінової кислоти у відомих овочах і фруктах наведено у таблиці 1.

У харчових продуктах на окисну стабільність АК значною мірою впливає реакція середовища рН. Досить екстремальна лабільність L-аскорбінової кислоти в інтервалі фізіологічних значень рН (6,0...8,0) вимагає першочергової уваги щодо здійснення усіх аналітичних операцій, у тому числі пошуку конкретних способів вилучення, призначених сприяти стабілізації вітаміну.

За низьких значень рН повністю протоновані форми є досить стабільними. Максимальної стійкості АК зазвичай набуває між значеннями рН 4 і 6. Проте темпи її руйнування залежать від наявності кисню, антиоксидантів, віднов-

лювальних речовин, оксидази аскорбінової кислоти, умов термічної обробки, супутнього металокаталізу, процесів окиснення ліпідів, а також будь-яких інших чинників, які сприяють окисненню L-аскорбінової кислоти та її перетворенню на біологічно неактивні форми. Отже вітамін С є досить нестабільною сполукою і вміст його може достатньо динамічно змінюватися під впливом різноманітних чинників.

**Таблиця 1 – Вміст вітаміну С в овочах і фруктах**

Продукт	Вміст вітаміну С, мг%	Продукт	Вміст вітаміну С, мг%
Горошок зелений	25	Перець солодкий	200
Петрушка	150	Гриби білі	30
Ревінь	10	Абрикоси	10
Селера	38	Вишня	15
Селера (корінь)	8	Алича	13
Салат	15	Слива	10
Шпинат	55	Терен	17
Щавель	43	Айва	23
Кріп	100	Горобина чорноплідна	15
Капуста червонокочанна	60	Горобина садова червона	70
Капуста білокочанна	45	Яблука	10
Капуста кольрабі	50	Ківі	180
Капуста кольорова	70	Апельсин	60
Капуста брюссельська	100	Грейпфрут	45
Спаржа	20	Лимон	40
Лук зелений (перо)	30	Мандарин	38
Лук порей	35	Агрус	30
Часник	10	Малина	25
Картопля	20	Обліпіха	200
Морква	5	Смородина біла	40
Буряк	10	Смородина червона	25
Томати ґрунтові	25	Смородина чорна	200
Хрін	55	Шипшина	600
Кабачки	15	Суниця садова	60

Під час аналізу свіжої рослинної сировини основним джерелом можливих похибок є той факт, що вітамін С в таких об'єктах представлений декількома формами, які мають різну вітамінну активність і хімічну стійкість (основна форма L-аскорбінової кислоти; окиснена форма – L-дегідроаскорбінова кислота, зв'язана форма L-аскорбінової кислоти з індольною групою – аскорбіноген). Усі ці форми виявляють антискорбутну дію.

L-Дегідроаскорбінова кислота може бути присутньою в сировині і утворюватися в процесі приготування екстракту і/або на початкових етапах технологічної обробки за таких операцій як збивання, подрібнення та ін. внаслідок значного збільшення активності аскорбатоксидази. Аскорбіноген хімічно досить стійкий, проте у процесі термообробки сировини гідролізується з утворенням L-аскорбінової кислоти. Зазначені перетворення можуть значно впливати на результати кількісного визначення вітаміну С (рис. 5).

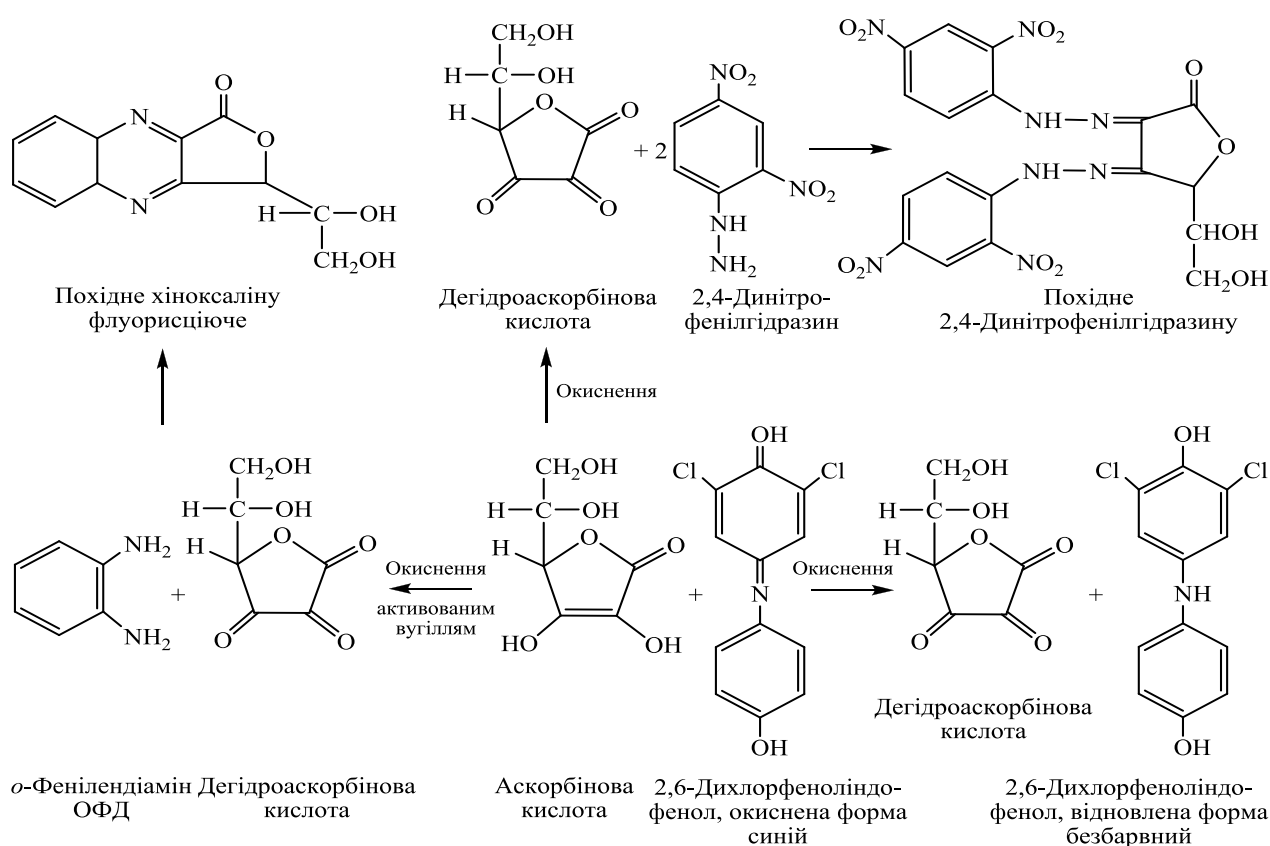


Рисунок 5 – Реакції L-аскорбінової кислоти, важливі в аналізі вітаміну С

Для продуктів переробки плодів і овочів є стандартна методика визначення вітаміну С (АК) титриметричним методом з візуальною (для безбарвних розчинів) або потенціометричною (для забарвлених розчинів) індикацією кінцевої точки титрування розчином натрій 2,6-дихлорфеноліндофеноляту. Згідно з методикою операція пробопідготовки передбачає екстрагування наважки виробів розчинами кислот із подальшою фільтрацією одержаного екстракту.

## **1. Пробопідготовка**

**Підготовка зразків сирій картоплі.** Натерти картоплю, зважити 5,000 г розтертої маси з точністю до 0,015 г і перенести її до порцелянової ступки. Для екстрагування вітаміну С додати до маси 5 мл 2% хлоридної кислоти (циліндром) і розтерти з кварцовим піском. Після чого додати 15 мл (циліндром) дистильованої води, настоюючи суміш упродовж не більше 10 хв.

Розтерту масу віджати крізь два шари марлі та відфільтрувати. Виміряти мірним циліндром об'єм одержаного екстракту. Одержані екстракти зразу використовувати для титрування.

**Підготовка зразків термообробленої картоплі.** Зразки для операції термообробки виготовляють однакової форми масою  $60,00 \pm 5,00$  г. за такою схемою:

Чищення картоплі → обрізка картоплі з наданням зразкам форми паралелепіпеду → зважування зразків

Термообробку зразків проводять такими способами:

- варіння основним способом із закладанням зразків у киплячу воду;
- варіння основним способом із закладанням зразків у холодну воду;
- варіння на парі або запікання у мікрохвильовій печі.

Після одержання готового продукту розім'яти картоплю, зважити 5,000 г розтертої маси з точністю до 0,015 г і перенести її до порцелянової ступки. Для екстрагування вітаміну С додати до маси 5 мл 2% хлоридної кислоти (циліндром) і розтерти з кварцовим піском. Після чого додати 15 мл (циліндром) дистильованої води, настоюючи суміш упродовж не більше 10 хв.

Розтерту масу віджати крізь два шари марлі та відфільтрувати. Виміряти мірним циліндром об'єм одержаного екстракту. Одержані екстракти зразу використовувати для титрування.

## **2. Визначення вмісту аскорбінової кислоти у зразках продукту титриметричним методом**

У конічну колбу місткістю 50 мл відібрати піпеткою 10 мл екстракту та титрувати 0,001 М розчином натрій 2,6-дихлорфеноліндофеноляту (НДХФІФ) до появи слабо-рожевого забарвлення, що не зникає упродовж 15–20 с.

**Обробка результатів.** Обчислення вмісту – масової частки аскорбінової кислоти ( $X$ ), виконують за формулою:

$$X \equiv \frac{V_1 \cdot 0,0877 \cdot V_2 \cdot 100}{V_3 \cdot m}, \quad (1)$$

де:  $X$  – масова частка аскорбінової кислоти, мг/% (мг у 100 г продукту);

$V_1$  – об'єм розчину натрій 2,6-дихлорфеноліндофеноляту, що було витрачено на титрування екстракту, мл;

0,0877 – титр розчину натрій 2,6-дихлорфеноліндофеноляту, г/мл;

$V_2$  – об'єм екстракту, одержаний під час екстрагування вітаміну С із наважки продукту, мл;

$V_3$  – об'єм екстракту, що було взято на титрування, мл;

$m$  – маса наважки продукту, яку було взято для дослідження, г;

100 – множник для перерахунку на 100 г продукту.

За остаточний результат випробувань беруть середнє арифметичне результату двох паралельних дослідів.

Результати експерименту занести до таблиці 2.

**Таблиця 2 – Результати експерименту**

Найменування зразків картоплі	Маса зразка картоплі $m$ , г	Об'єм одержаного екстракту $V_2$ , мл	Об'єм проби для титрування, $V_3$ , мл	Об'єм НДХФІФ на титрування $V_1$ , мл	Вміст АК $X$ , мг/%	Середнє значення вмісту АК, мг/%
Картопля сира №1						
Картопля термооброблена на парі №2						
Картопля термооброблена основним способом у киплячу воду №3						
Картопля термооброблена основним способом у холодну воду №4						

За результатами експерименту зробити висновок про вплив різних способів термообробки на збереження аскорбінової кислоти у картоплі.

### Контрольні запитання і завдання

1. Дати характеристику вітаміну С.
2. Перерахувати причини зменшення або руйнування вітаміну С у продуктах.
3. У чому полягає біологічна роль вітаміну С? Які ознаки їх недостатності в організмі? Навести якісну реакцію на вітамін С.
4. У чому полягає суть індофенольного методу визначення аскорбінової кислоти?
5. Для визначення аскорбінової кислоти в капусті білокочанній було взято наважку сировини масою 10 г. Приготовано екстракт об'ємом  $100 \text{ см}^3$ , на титрування  $1 \text{ см}^3$  екстракту пішло  $1,18 \text{ см}^3$  розчину натрій 2,6-дихлорфенолін-

дофеноляту. Під час визначення титру розчину натрій 2,6-дихлорфенолін-дофеноляту на титрування 1 см<sup>3</sup> стандартного розчину аскорбінової кислоти (0,1 г/дм<sup>3</sup>) було витрачено 0,98 см<sup>3</sup> титранту. Розрахувати вміст аскорбінової кислоти в капусті (мг/100 г).

6. Для визначення аскорбінової кислоти в зеленому горошку було взято наважку сировини масою 50 г. Приготовано екстракт об'ємом 200 см<sup>3</sup>, на титрування 2 см<sup>3</sup> екстракту пішло 1,12 см<sup>3</sup> розчину натрій 2,6-дихлорфенолін-дофеноляту. Під час визначення титру розчину натрій 2,6-дихлорфенолін-дофеноляту на титрування 1 см<sup>3</sup> стандартного розчину аскорбінової кислоти (0,1 г/дм<sup>3</sup>) було витрачено 0,96 см<sup>3</sup> титранту. Розрахувати вміст аскорбінової кислоти в зеленому горошку (мг/100 г).

7. Для визначення аскорбінової кислоти в солодкому червоному перці було взято наважку сировини масою 5 г. Приготовано екстракт об'ємом 100 см<sup>3</sup>, на титрування 1 см<sup>3</sup> екстракту пішло 1,25 см<sup>3</sup> розчину натрій 2,6-дихлорфенолін-дофеноляту. Під час визначення титру розчину натрій 2,6-дихлорфенолін-дофеноляту на титрування 1 см<sup>3</sup> стандартного розчину аскорбінової кислоти (0,1 г/дм<sup>3</sup>) було витрачено 0,97 см<sup>3</sup> титранту. Розрахувати вміст аскорбінової кислоти в перці (мг/100 г).

## *ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2*

### **Вплив технологічної обробки на вміст коензиму Q<sub>10</sub> у харчових продуктах**

**Об'єкти дослідження.** Сьомга свіжа, сьомга відварна, сьомга смажена.

**Обладнання і посуд.** 1. Лабораторні ваги;

2. Спектрофотометр СФ-46;

3. Кювети на 10 мм – 2 шт.;

4. Ділильна лійка – 3 шт.

5. Хімічні лійки діаметром 5 см – 3 шт.;

6. Піпетки місткістю 10 мл – 2 шт.;

7. Конічні колби місткістю 50 або 100 мл – 5 шт.;

.....8. Мірні колби місткістю 50 мл – 3 шт.

9. Скляні палички – 3 шт.;

**Матеріали:** фільтрувальний папір.

**Реактиви:** гексан, коензим Q<sub>10</sub> (Sigma-Aldrich, ФРН), бідистильована вода.

**Мета роботи** – вивчити вплив технологічної обробки на вміст коензиму Q<sub>10</sub> у рибі родини лососевих (сьомга).

**Загальна характеристика і властивості коензиму Q<sub>10</sub>.** Коензим Q<sub>10</sub> відноситься до надзвичайно широко поширених коферментів. Він відкритий у клітинах рослин, тварин, грибів і мікроорганізмів. У середині клітин коензим Q<sub>10</sub> локалізований виключно в мітохондріях або аналогічних їм мембранних структурах бактерій.

Коензим Q<sub>10</sub> – один із найбільш значних власних антиоксидантів людського організму, що запобігають утворенню вільних радикалів, модифікації білків, ліпідів і ДНК. Він зберігає людині молодість, тонус і активність.

За хімічною природою коензим Q<sub>10</sub> є 2,3-диметокси-5-метил-1,4-бензохіноном з ізопреновим ланцюгом у положенні 6 (рис. 6).

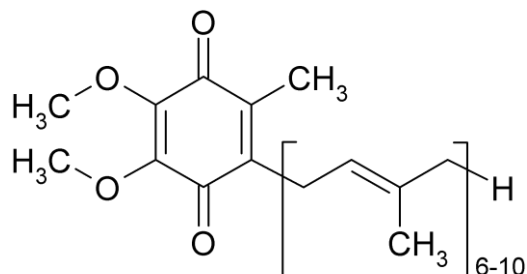


Рисунок 6 – Структурна формула коензиму Q<sub>10</sub>

Коензим Q<sub>10</sub> – убіхінон – міститься переважно в продуктах тваринного походження, багатих білками.

Джерела коензиму Q<sub>10</sub> – м'ясо: яловичина, свинина, баранина, курятина, кролятина (особливо – субпродукти, в основному – серце і печінка), риба: лосось, сьомга, форель, вугор, оселедець, сардини, скумбрія.

Найбільш багаті коферментом Q<sub>10</sub> яловиче серце, сьомга, форель і лосось.

У рослинних продуктах він зустрічається в менших кількостях, виявлений в зелених проростках пшениці, рослинних оліях, горіхах, шпинаті, неочищеному рисі, соєвих бобах (табл. 3).

Таблиця 3 – Вміст коензиму Q<sub>10</sub> у різних харчових продуктах

Харчовий продукт	Маса продукту, г	Вміст коферменту Q <sub>10</sub> , мг
1	2	3
Лосось	100	15,2
Форель	100	12,4
Сьомга	100	12,1
Сардини	100	6,4
Оселедець, маринований	100	2,7
Райдужна форель, парова	100	1,1
Яловичина, м'ясо	100	3,1–3,6
Яловичина, печінка	100	3,92
<b>Яловичина, серце</b>	<b>100</b>	<b>99,8</b>
Свинина, м'ясо	100	2,4–4,1
Свинина, печінка	100	2,7
Свинина, серце	100	12,6–20,3



1	2	3
Баранина	100	2,9
Курчата	100	1,6–2,1
Соева олія	100	9,23
Рапсова олія	100	6,35
Соняшникова олія	100	4,0
Оливкова олія	100	4,1
Арахіс смажений	100	2,8
Кунжут смажений	100	2,5
Фісташки смажені	100	2,1
Соя	100	3,0
Горох	100	2,7
Брокколи, відварна	100	0,5
Кольорова капуста, відварна	100	0,4
Апельсини	1 шт. середнього розміру	0,3
Полуниця	100	0,1
Яйце куряче, варене	1 шт. середнього розміру	0,1

Кофермент  $Q_{10}$  – ліпофільний продукт, тому засвоюється він тільки разом з жирами.

Встановлено, що під час смаження руйнується від 14 до 32% коферменту  $Q_{10}$ , тоді як варіння, заморожування, маринування, засолювання не впливає на його вміст.

Результати багатьох досліджень свідчать, що для підтримки активного статусу організму людині необхідно одержувати з їжею від 10 мг коферменту  $Q_{10}$  на день (бажано 20–30 мг/добу). Відомо, що яловиче серце важить до 2 кг, а людина, вживаючи 150 г готового продукту із серця, отримує 150 мг коферменту  $Q_{10}$  – дозу, яка застосовується в терапії інфаркту міокарда. Безпечна для людини доза становить 1200 мг/добу.

### *Хід виконання роботи*

Спектрофотометрична методика визначення коензиму  $Q_{10}$  базується на його здатності поглинати світло за довжини хвилі  $\lambda = 275$  нм.

#### **1. Побудова градувального графіка**

Наважку стандартної речовини коензиму  $Q_{10}$ , яку зважують із похибкою не більше 0,0002 г, розчинити в гексані. Приготувати розчини з концентраціями 50–600 мг/дм<sup>3</sup> шляхом послідовного розведення початкового розчину. Розчини

необхідно готувати безпосередньо перед роботою. Результати вимірювання оптичної густини розчинів за довжини хвилі  $\lambda = 275$  нм ( $l = 1$  см) занести до таблиці 4.

**Таблиця 4 – Приготування градуювальних розчинів і результати визначення їх оптичної густини**

№ зразка розчину	1	2	3	4	5
$V^0$ (коензиму Q10), мл	1,7	3,3	5	6,7	10
$V$ (гексану), мл	8,3	6,7	5	3,3	–
$C$ (коензиму Q10), мг/дм <sup>3</sup>	100	200	300	400	600
<b>D</b>					

## 2. Визначення вмісту коензиму Q<sub>10</sub> у зразках продукту

Подрібнену наважку досліджуваного зразка помістити в мірну колбу місткістю 50 см<sup>3</sup>, додати 12,5 см<sup>3</sup> гексану, довести до позначки бідистильованою водою, залишити на годину в темному місці. Потім вміст колби перенести в ділільну воронку, інтенсивно перемішати, відокремити органічний шар. Потім органічний шар двічі відфільтрувати через фільтрувальний папір і визначити оптичну густину спектрофотометричним методом. Результати занести до таблиці 5.

**Таблиця 5 – Результати визначення вмісту коензиму Q<sub>10</sub>**

Харчовий продукт	D			D <sub>сер</sub>	C(коензиму Q <sub>10</sub> )	
	1	2	3		мг/дм <sup>3</sup>	г/100 г продукту
Сьомга свіжа						
Сьомга відварна						
Сьомга смажена						

Зробити висновок про вплив обробки на вміст коензиму Q<sub>10</sub> у готовому продукті.

### Контрольні запитання і завдання

1. Дати характеристику коензиму Q<sub>10</sub>.
2. Перерахувати причини зменшення або руйнування коензиму Q<sub>10</sub> у продуктах.
3. Скільки становить добова норма коензиму Q<sub>10</sub>?
4. У чому полягає суть спектрофотометричного методу визначення коензиму Q<sub>10</sub> ?

## РОЗДІЛ 2. НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДІЄТИЧНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

### 2.1 Інноваційні технології виробництва напівфабрикатів, кулінарних виробів і готових страв із м'яса та птиці

**Значення м'яса і м'ясопродуктів у раціоні харчування.** М'ясо і м'ясопродукти є традиційною й одночасно унікальною складовою частини раціонів харчування. М'ясо і м'ясопродукти мають високу харчову і біологічну цінність, що залежать від співвідношення м'язової, сполучної і жирової тканин, вмісту екстрактивних речовин. Чим більше м'язової тканини і менше сполучної, тим вища харчова цінність м'яса і вищий рівень засвоєння нутрієнтів.

Харчову цінність м'яса оцінюють за співвідношенням триптофану (характеризує вміст м'язової тканини) і оксипроліну (характеризує вміст сполучної тканини): 5,8 – висока, 4,8 – середня, 2,5 – низька харчова цінність м'яса.

Нині все більше зростають потреби населення в м'ясних продуктах високої якості з привабливим товарним виглядом, технологічними і смаковими властивостями, а також високою харчовою цінністю.

#### *ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3*

### **Інноваційні технології м'ясної продукції з функціональними інгредієнтами. Вивчення впливу термообробки і функціональних інгредієнтів на органолептичні показники напівфабрикатів і м'ясних січених виробів**

**Об'єкти дослідження.** Напівфабрикати і м'ясні січені вироби – біфштекси, виготовлені з використанням різних функціональних інгредієнтів і за різних способів термообробки.

**Обладнання і посуд.** 1. Лабораторні ваги;  
2. Кухонний посуд: 3 миски, 3 ложки, металева форма для випікання (6-ти порційна);  
3. Столовий посуд: 3 блюда;  
4. М'ясорубка;  
5. Пароварка;  
6. Духова шафа;

**Продукти.** 1. Котлетне м'ясо (яловичина);  
2. Вакаме сушене;  
3. Пажитник мелений (насіння);  
4. Олія соняшникова рафінована, дезодорована;  
5. Перець чорний мелений;  
6. Сіль кухонна;  
7. Вода питна.

**Мета роботи** – ознайомитись із інноваціями у технологіях м'ясної продукції з функціональними інгредієнтами. Вивчити вплив термообробки і функціональних інгредієнтів на органолептичні показники напівфабрикатів і м'ясних січених виробів.

**Завдання:**

- ознайомитися з рецептурою і технологією виготовлення напівфабрикатів і м'ясних січених виробів – біфштексів січених;
- із застосуванням базової рецептури біфштекса січеного (№654 [9], №604 [10]) відпрацювати рецептури нових м'ясних січених виробів, в яких сало-шпик (жир-сирець) замінено на соняшникову олію рафіновану, дезодоровану і використано добавки вакаме сушене або пажитник мелений;
- виготовити згідно з типовою технологією зразки біфштексів, застосовуючи два види термообробки: запікання у побутовій духовій шафі і варіння на парі у побутовій пароварці;
- оцінити органолептичні показники якості напівфабрикатів і м'ясних січених виробів методом профільного аналізу;
- зробити висновок про вплив термообробки і використаних функціональних інгредієнтів на органолептичні показники напівфабрикатів і м'ясних січених виробів.

**Фізико-хімічні властивості, харчова і біологічна цінність яловичини і її значення у харчуванні.** Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості передбачають зниження втрат сировини, зокрема м'ясної, і збільшення випуску харчових продуктів шляхом розвитку виробництва напівфабрикатів різного ступеня готовності й охолоджених, швидкозаморожених готових страв. Такі продукти призначені для застосування в раціони харчування у домашніх умовах, сфері харчування, школах, дитячих дошкільних установах, лікарнях, тощо. На часі актуальними щодо створення м'ясних напівфабрикатів і готових виробів є розробки функціональних продуктів, що містять інгредієнти, корисні для здоров'я людини, здатні підвищити опірність організму захворюванням, поліпшити фізіологічні процеси [4–6].

Рецептури м'ясних січених напівфабрикатів №654 [1], №604 [2] традиційно містять м'ясо яловичини II категорії або котлетне м'ясо за ДСТУ 6030:2008 [6], хімічний склад яких наведено в табл. 6.

Яловичина вважається одним з найбільш популярних і корисних видів м'яса і займає перші місця за вмістом білків і останні за вмістом жиру. У цьому виді м'яса менше жиру, ніж навіть у курці! Його рекомендується вживати під час дотримання дієт, тренувань спортсменів, відновлення після хвороби. Яловичина багата на Магній, Кальцій, Калій, Натрій, Фосфор, Ферум, амінокислоти. Містить багато вітамінів групи В: В1, В2, В3, В5, В6, В9, В12, а також К. Еластин і колаген м'яса можуть сприяти збереженню здорових суглобів [8].

**Таблиця 6 – Хімічний склад м'яса яловичини, що використовується для виготовлення січених напівфабрикатів, згідно з [7; 8]**

Найменування	Яловичина І к. [7]	Яловичина ІІ к [7]	Яловичина І к. [8]	Яловичина ІІ к. [8]	Котлетне м'ясо [7]
Вода	67,7	71,7	64,5	69,2	71,3
Білки	18,9	20,2	18,6	20,0	17,8
Жири	12,4	7,0	16,0	9,8	10
Вуглеводи	0	0	0	0	0
Зола	1,0	1,1	0,9	1,0	0,9
ЕЦ, ккал	187	144	218	168	162
Na	60	65	65	73	71
K	315	334	325	355	320
Ca	9	10	9	10	9
Mg	21	23	22	25	26
P	198	210	188	200	163
Fe	2,6	2,0	2,7	2,9	1,1
A	0	0	0	0	0
β-каротин	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0
B1	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06
B2	0,15	0,15	0,15	0,18	0,16
PP	2,8	3,0	4,7	5,0	4,18
ТЭ(Е), мг%	0	0	0,4	0,3	–
НЖК	–	–	7,1	4,3	–
ПНЖК	–	–	–	–	–
Холестер, мг%	–	–	80	70	–

Енергетична цінність яловичини значно залежить від віку худоби, її раціону, частини тіла і багатьох інших факторів. У середньому показник коливається від 185 до 275 ккал, зокрема вирізка – 214 ккал. Якщо корову випасали на лузі, то м'ясо міститиме менше жиру й енергетична цінність становитиме 200 ккал. Якщо корова вигодовувалася на фермі з використанням кормів з різними добавками, то показник підвищується до 250 ккал. Тушковане м'ясо з овочами має енергетичну цінність, яка відповідає 180 ккал/100 г; дієтична частина яловичини, термооброблена на парі або відварна – 200 ккал/100 г; бульйон – 57 ккал/100 г; холодець – більше 250 ккал/100 г; шашлик – 210 ккал/100 г, копчене м'ясо – 109 /100 г [8].

Користь яловичини для організму людини очевидна і це м'ясо обов'язково має входити в раціон як дорослих, так і дітей:

- поживне і найменш жирне м'ясо;
- багата на вітаміни, які прискорюють метаболізм;
- містить легко засвоюваний білок;
- багата на макро- і мікроелементи (подолання залізодефіциту, проблем кровотворення; підтримання і поліпшення стану зубів, нігтів, волосся, шкіри, сприяння роботи нервової системи).

Присутність у харчовому раціоні продуктів із яловичини сприяють зміцненню імунітету, судин, профілактиці атеросклерозу, покращенню сну, позбавляють від проблем із засинанням, виведенню холестерину, підтриманню нормального рівня кислотності та ін. [9–12].

Присутність яловичини у дитячому харчуванні є обов'язковою і доцільною у відварному, тушкованому вигляді, без великої кількості спецій. Користь для дитячого організму визначається тим, що білки яловичини швидко засвоюються, а також є будівельним матеріалом для тканин; вітамін А сприяє поліпшенню зору; Фосфор і Кальцій – профілактиці рахіту. Речовини, присутні у м'ясі добре впливають на роботу центральної нервової системи, сприяють зміцненню імунітету, зростанню м'язів, позбавляють від шлаків, дитини [9; 12].

У табл. 7 наведено рецептуру «Біфштекс січений» згідно з джерелом [2] «Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания» 2009 р.

**Таблиця 7 – Рецептура №604 – Біфштекс січений**

Найменування сировини	Витрати сировини, г					
	I		II		III	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Яловичина (котлетне м'ясо)	155	114	109	80	82	60
Шпик	18	17	12,5	12,00	9,5	9,0
Молоко або вода питна	10,5	10,5	6,76	6,76	5,07	5,07
Перець чорний змелений	0,06	0,06	0,04	0,04	0,03	0,03
Сіль кухонна	1,7	1,7	1,2	1,2	0,9	0,9
<b>Маса напівфабрикату</b>	–	143	–	100	–	75
Жир тваринний топлений харчовий	10	10	7	7	5	5
<b>Маса смаженого біфштексу</b>	–	100	–	70	–	53
Гарнір №№679, 688, 692, 695–697, 700–703, 720	–	150	–	150	–	150
<b>Вихід</b>	–	250	–	220	–	203

**Технологія приготування біфштекса січеного.** До подрібненого м'яса додають свинячий шпик, нарізаний кубиками (5 на 5 мм), сіль, спеції, воду питну (або молоко), перемішують, формують у вигляді битків по 1 шт. на порцію і смажать. Під час подачі біфштекс гарнірують і поливають соком, що виділився під час смаження.

Гарніри – каші розсипчасті, макаронні вироби відварені, картопля відварена, картопля смажена (з відвареної), картопля смажена (з сирі), картопля смажена у фритюрі, овочі відварені з жиром, овочі, припущені з жиром, овочі у молочному соусі (1 і 2 варіанти), гарбуз, кабачки, баклажани смажені.

Органолептичні показники м'ясних січених виробів (МСВ), виготовлених згідно з типовою рецептурою і технологією, застосовують як контроль.

**Характеристика пажитника сінного (*Trigonella foenum-graecum* L.) як функціонального нутрієнта для використання у виробництві м'ясних виробів**

Під час розробки нових видів м'ясної продукції, особливо останнім часом, увага приділяється рослинним, і насамперед овочевим, добавкам, які багаті вітамінами і рослинними білками, проте активізувалися дослідження, присвячені розробці продукції з рослинними добавками, що виявляють біологічну або фармакологічну активність. Широкі перспективи не тільки для фармакологічної корекції ряду захворювань і патологічних станів, генез яких пов'язаний з дефіцитом вітамінів, але й для коригування раціонів харчування як важливий функціональний нутрієнт (nutraceutical) у складі харчових продуктів, отримує насіння пряно-ароматичної сировини – пажитника сінного (*Trigonella foenum-graecum* L.). Він є унікальним джерелом вітамінів, амінокислот, фенольних сполук, стероїдних сапонінів, мінеральних елементів, клітковини, галактомананів і має доведену антиоксидантну активність. Донині його використовували у виробництві хліба, солоного сиру, алкогольних напоїв, пряно-ароматичних сумішей.

Ураховуючи що, для харчової промисловості пажитник сінний може бути потенційно унікальною сировиною, одним із шляхів удосконалення технології м'ясних січених виробів оздоровчого призначення може стати використання його як перспективного джерела різноманітних біологічно активних сполук, що дозволить не тільки суттєво підвищити харчову і біологічну цінність напівфабрикатів і готових виробів, але й поліпшити функціонально-технологічні властивості, органолептичні характеристики, знизити втрати після термообробки, підвищити термін зберігання продукції.

Пажитник (табл. 8) або гуньба сінна (*Trigonella foenum-graecum* L.), яку також називають буркотина, грецьке сіно, окладник, сіре зілля, шамбала, фенугрек, чаман, грибна трава – однорічна пряно-ароматична рослина родини бобових, заввишки 50–60 см. Цвіте невеликими жовтими квітами. Плоди утворюються в стручках трикутної форми, коричнювато-жовтого кольору (4 мм), не менше як 20 штук у стручку.

**Таблиця 8 – Загальноприйняті назви пажитника сінного (*Trigonella foenum-graecum* L.)**

Мова	Загальноприйнята назва
Англійська	Fenugreek
Французька	Fenugreek, Trigonella
Галісійський діалект португальської	Alforfa
Німецька	Bockshornklee, Griechisch Heu
Голандська	Fenugriek
Грузинська	Solinji, Chaman
Румунська	Molotru, Molotru comun, Schinduf
Японська	Koruha, Fenu-guriku
Хінді	Methi, Saag, Kasuri methi
Ассамська (Індія)	Methi, Mithi
Санскрит	Methika

Рослину вирощують у промислових масштабах в Середній та Південній Азії. Найбільший виробник пажитника – Індія.

Пажитник є однією з багатьох відомих рослин, лікувальні властивості якої виявлені дуже давно. Його слиз застосовується для виготовлення бактерицидних пластирів. Він використовується як відхаркувальний і протизапальний засіб. Пажитник сприятливо впливає на очищення крові, і як потогінний засіб здатний вивести піт і допомогти детоксикувати організм. Також відомий своєю лімфатичною очисною активністю, здатний підтримувати стан слизу в організмі, в основному легенів. Пажитник промислово застосовується для реалізації фармацевтичних програм із синтезу стероїдних гормонів, може бути потенційно ефективним у лікуванні ряду захворювань, таких як діабет, гіперхолестеринемія, запалення, грип, астма, катар, запори, гайморит, плеврит, пневмонія, ангіна, ларингіт, туберкульоз, сінна лихоманка та емфізема і, навіть, деяких різновидів раку. Лікувальні властивості пажитника і їх роль в клінічній області можуть бути віднесені до трьох його найважливіших хімічних складових: галактоманан, 4-оксизолейцин, стероїдні сапоніни.

Пажитник сінний (*Trigonella foenum-graecum* L.) суттєво поліпшує харчову і біологічну цінність продукту, адже є джерелом біологічно активних речовин, у тому числі вітамінів, водорозчинних полісахаридів, пектинових речовин, геміцелюлози, алкалоїдів, каротиноїдів, поліненасичених кислот, сполук антиоксидантної дії – флавоноїдів, кумаринів, фенолокислот, оксикоричних кислот. Жирна олія цього виду пажитника налічує близько 36 сполук, серед яких 17,25% вуглеводнів, 58,97% жирних кислот; 21,19% спиртів.

Насіння пажитника сінного містить вітамін А (3,0 мкг/100 г), В1 (0,43 мг/100 г), В2 (0,36 мг/100 г), С (12–43 мг/100 г), нікотинову кислоту (1,1 мг/100 г) і ніацин



(6,0 мг/100 г). Його листя також містить вітаміни, але за умов термообробки (варіння основним способом, на парі, жаріння) 7–11% з них можуть бути втраченими. У табл. 9 приведено вітамінний профіль насіння пажитника сінного.

**Таблиця 9 – Вітамінний профіль насіння пажитника сінного**

Найменування	Одиниця вимірювання	Вміст/100 г	Джерело інформації
Вітамін С	мг	12–43	Leela and Shafeekh (2008) Srinivasan (2006)
Вітамін В 1	мг	0,41	Leela and Shafeekh (2008)
Вітамін В 2	мг	0,36	Leela and Shafeekh (2008)
Вітамін В 6	мг	0,600	USDA (2011)
Вітамін А, RAE	мкг-RAE	3,0	USDA (2011)
Вітамін А	IU	60–100	Leela and Shafeekh (2008) USDA (2011)
Ніацин	мг	6,0	Leela and Shafeekh (2008)
Нікотинова кислота	мг	1,1	Leela and Shafeekh (2008) Srinivasan (2006)
$\beta$ -каротин	мкг	96	Srinivasan (2006)
Тіамін	мкг	340	Srinivasan (2006)
Рибофлавін	мкг	290	Srinivasan (2006)
Фолієва кислота	мкг	84	Srinivasan (2006)

Насіння пажитника сінного багате на макро-, мікро- і ультрамікроелементи, з яких 13 є есенціальними і 5 – умовно есенціальними. Як домінуючі елементи містить Калій, Кальцій, Фосфор, Ферум і Силіцій, водночас у ньому не накопичуються токсичні елементи (Бісмут, Арсен, Стибій, Кадмій, Талій, лантаноїди, актиноїди).

#### **Характеристика бурої водорості вакаме (*Undaria pinnatifida*) як функціонального нутрієнта для використання у виробництві м'ясних виробів**

Захворювання, пов'язані зі способом життя, такі як гіпертонія і ожиріння – глобальна тенденція. Щоб запобігти цим хворобам, увага дослідників все більше акцентується на фармакологічних властивостях деяких природних рослин, таких як *Undaria pinnatifida* (вакаме), найпоширеніших бурих водоростях. Фітохімічні дослідження цієї водорості дали можливість визначити хімічний склад (табл. 10) і присутність багатьох біологічно активних сполук, таких як білки, полісахариди, фукоксантин, макро-, мікроелементи, а також фізіологічно важливі жирні кислоти. Речовини вакаме містять ейкозапентаєнову кислоту (омега-3), тіамін, ніацин, рибофлавін, пантотенову кислоту, фолієву кислоту,

вітаміни А, Е, К, С, амінокислоти, Натрій, Магній, Манган, Фосфор, Кальцій, Ферум, Купрум, Селен, Йод. У водорості вакаме також присутня речовина фукоксантин, який активно спалює жири; лігніни, які мають здатність руйнувати ракові клітини.

**Таблиця 10– Вміст основних харчових речовин і мікроелементів в морських водоростях вакаме**

Найменування харчової речовини	Вміст, мг/100 г продукту	Масова частка від норми, %	Норма фізіологічного споживання відповідно до МР 2.3.1.2432-08, мг/доба
Натрій	70	5,4	1300
Кальцій	40	4	1000
Магній	30	7,5	400
Калій	260	10,4	2500
Фосфор	50	6,2	800
Ферум	0,5	5	10
Йод	9	6000	0,15
Харчові волокна	0,5	2,5	20
Білки	6	6,6	90
Жири	0	0	70
Вуглеводи	19	5,8	330

Органічні речовини водоростей вакаме представлені складним комплексом нітрогеновмісних, вуглеводних і вуглеводоподібних речовин і забарвлювальних пігментів. У ній містяться всі незамінні амінокислоти, більшість з яких – у легко засвоюваній формі. З полісахаридів переважають поліози, присутні також і метилпентозани, які стійкі до дії травних ферментів, тому фізіологічно активні і виступають в організмі як харчові волокна. Клітковина водоростей вакаме відрізняється від клітковини наземних рослин більш низьким вмістом целюлози і більш високим вмістом пентозанів і метилпентозанів.

Вакаме (*Undaria pinnatifida*), популярний традиційний харчовий продукт, який може регулювати фізіологічні розлади. Вакаме виявляє декілька різновидів біологічної активності: профілактика гіперглікемії, усунення хімічно індукованої пухлини молочної залози, інгібування антигіпертензії, проти ожиріння тощо. З цих причин виробництво і застосування біоактивних компонентів вакаме (*Undaria pinnatifida*) для створення оздоровчих харчових продуктів стають все більш важливими темами інтенсивних досліджень.

*Хід виконання роботи*

**1. Виготовлення зразків напівфабрикатів і м'ясних січених виробів**  
Згідно з базовими рецептурами (табл. 11, 12) і типовою технологією (рис. 7) виготовити зразки напівфабрикатів і м'ясних січених виробів, застосовуючи обладнання для запікання: побутову духову шафу, варіння на парі – побутову пароварку.

**Таблиця 7 – Рецептурний склад м'ясних січених виробів із меленим пажитником**

Найменування сировини	Витрати сировини, г			
	Зразок 1 (контроль)		Зразок 2	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Яловичина (котлетне м'ясо)	99,00	72,80	99,00	72,80
Олія соняшникова рафінована дезодорована	11,22	10,80	9,56	9,20
Сіль кухонна	1,10	1,10	1,07	1,07
Перець чорний змелений	0,05	0,05	0,03	0,03
Мелений пажитник	–	–	1,65	1,65
Вода питна	6,15	6,15	6,15	6,15
<b>Маса напівфабрикату</b>	–	<b>90,90</b>	–	<b>90,90</b>
<b>Маса термообробленого виробу</b>	–		–	

**Таблиця 8 – Рецептурний склад м'ясних січених виробів із вакаме**

Найменування сировини	Витрати сировини, г			
	Зразок 1 (контроль)		Зразок 2	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Яловичина (котлетне м'ясо)	99,00	72,80	90,40	66,50
Олія соняшникова рафінована дезодорована	11,22	10,80	3,70	3,70
Сіль кухонна	1,10	1,10	1,00	1,00
Перець чорний змелений	0,05	0,05	0,03	0,03
Вакаме, що набухало у воді	–	–	33,60	13,60
Вода питна	6,15	6,15	6,07	6,07
<b>Маса напівфабрикату</b>	–	<b>90,90</b>	–	<b>90,90</b>
<b>Маса термообробленого виробу</b>	–		–	

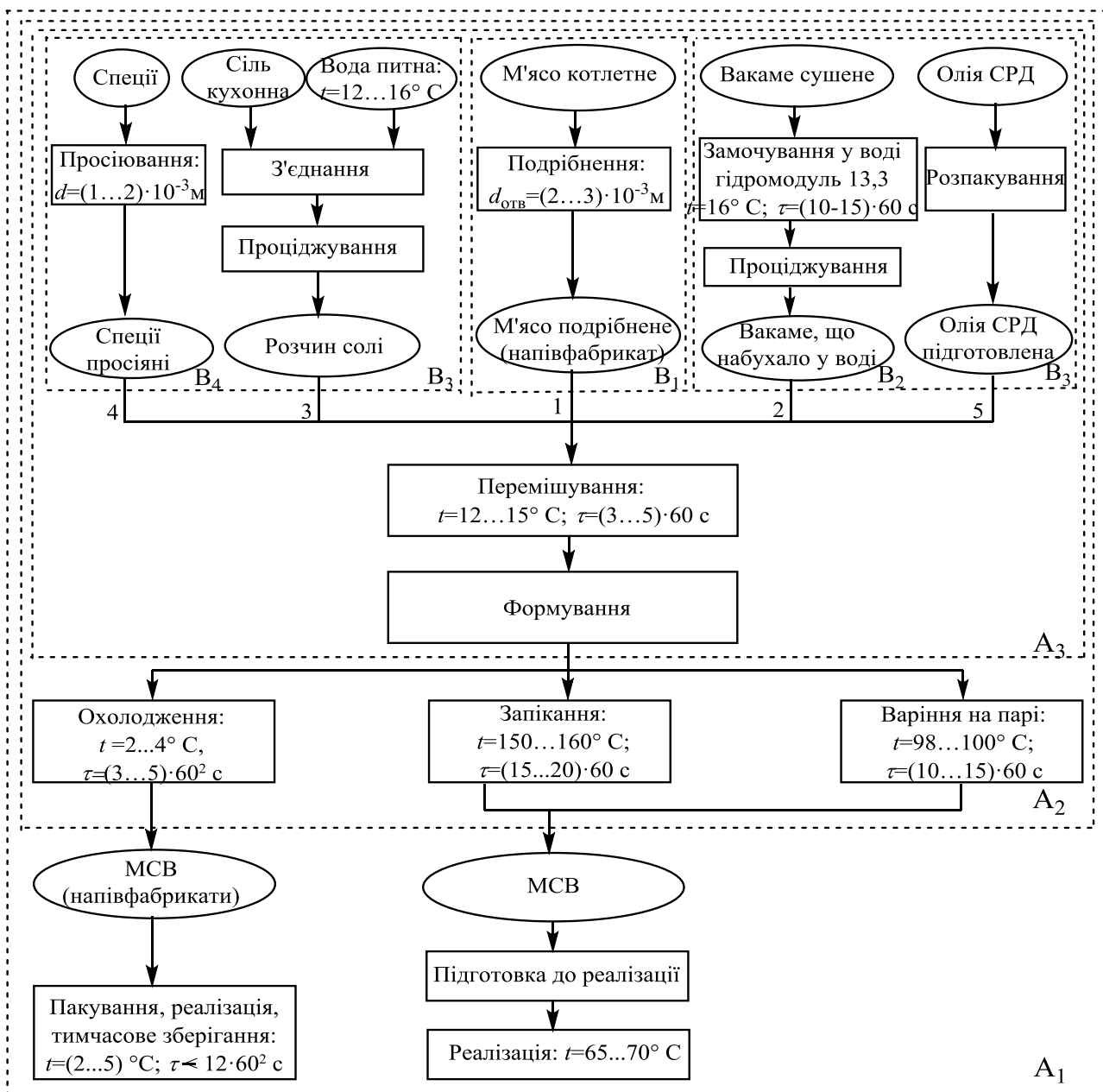


Рисунок 7 – Технологічна схема виробництва м'ясних січених виробів оздоровчого призначення з вакаме

## 2. Оцінка органолептичних показників якості

Оцінити органолептичні показники якості готових продуктів аналітичними методами і методом профільного аналізу. Профільний метод аналізу полягає у використанні набору описових термінів (дескрипторів) для оцінки окремих органолептичних показників продукту (запаху, консистенції, текстури, смаку і т.д.) за схемою: визначення характерних ознак показників, ступеня їх інтенсивності, порядку виявлення. Шляхом кількісної оцінки величини дескрипторів за 5-бальною шкалою будуються профілі органолептичних показників у вигляді діаграми.

Результати визначення органолептичних показників занести до таблиці 9. Застосовуючи отримані результати, побудувати у вигляді діаграм профілі органолептичних показників напівфабрикатів і м'ясних січених виробів.

**Таблиця 9 – Шкала органолептичної оцінки зразків МСВ**

Показник	№ дескриптору	Коефіцієнт вагомості дескриптору	Характеристика	Оцінка, бали
Зовнішній вигляд	1	0,1	Відповідність форми, розмірам: хлібці – форма округло-приплюснута, товщина 10–17 мм	
	2	0,2	Цілісність структури, відсутність пор та раковин	
	3	0,2	Відсутність напливів фаршу, злипів, форма не злипла, нездеформована	
	4	0,2	Стан поверхні: чиста, суха, рівномірно обсмажена	
	5	0,3	Відсутність крапель жиру і вологи на поверхні	
Сумарна оцінка				
Коефіцієнт вагомості показника				
Підсумкова оцінка за показником				
Консистенція	1	0,3	Пружність, ніжність	
	2	0,3	Відсутність крихкості	
	3	0,2	Однорідність, властива даному виду продукції	
	4	0,1	Щільність	
	5	0,1	Соковитість	
Сумарна оцінка				
Коефіцієнт вагомості показника				
Підсумкова оцінка за показником				
Вигляд фаршу на розрізі	1	0,4	Однорідність структури – рівномірно перемішаний без порожнин	
	2	0,2	Колір – від рожевого до світло-рожевого без сірих плям	
	3	0,2	Рівномірність розподілу шматочків подрібненого листя зеленого кольору або часточок пажитника	
	4	0,1	Наявність одиночних шматочків листя нестандартного розміру або скупчення часточок паж.	
	5	0,1	Наявність дрібної пористості	
Сумарна оцінка				
Коефіцієнт вагомості показника				
Підсумкова оцінка за показником				
Запах	1	0,3	Властивий даному виду продукції	
	2	0,2	Чистий, без сторонніх	
	3	0,2	Збалансований	
	4	0,2	Приємний, з ароматом спецій	
	5	0,1	Швидкість вивільнення	
Сумарна оцінка				
Коефіцієнт вагомості показника				
Підсумкова оцінка за показником				
Смак	1	0,3	Властивий даному виду продукції	
	2	0,2	Чистий, без стороннього	
	3	0,2	Збалансований	
	4	0,2	Приємний, властивий спеціям	
	5	0,1	В міру солоний	
Сумарна оцінка				
Коефіцієнт вагомості показника				
Підсумкова оцінка за показником				
Загальна				

За результатами експерименту зробити висновок про вплив різних способів термообробки на органолептичні показники готових продуктів.

### **Контрольні запитання і завдання**

1. Охарактеризувати основні функціональні інгредієнти, які доцільно використовувати при створенні інноваційних харчових продуктів.
2. Сформулювати основні завдання створення інноваційних дієтичних м'ясних продуктів, які потребують першочергового вирішення.
3. Історичні аспекти створення та розвитку виробництва нового покоління дієтичних м'ясних продуктів.
4. Охарактеризувати основні категорії функціональних інгредієнтів для збагачення традиційних харчових середовищ.

### **2.2 Інноваційні технології виробництва напівфабрикатів, кулінарних виробів і готових страв із молока**

**Значення молока і молокопродуктів.** Серед усіх харчових продуктів молоко та молокопродукти є найбільш повноцінними, збалансованими за незамінними нутрієнтами продуктами, які рекомендовано для харчування людей усіх вікових груп. Харчова цінність молока і молокопродуктів обумовлена переважно вмістом у складі білків, жирів, вітамінів, макро- і мікроелементів. Хімічний склад коров'ячого молока такий: вода – 88,6%, білки – 2,8%, жири – 3,2%, вуглеводи – 4,7%, золи – 0,7%. Засвоюваність молока дуже висока.

### *ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4*

#### **Вивчення впливу термообробки і особливостей технології на органолептичні показники готових продуктів на основі сиру кисломолочного**

**Об'єкти дослідження.** Готові продукти на основі сиру кисломолочного – пудинг, сирна запіканка, виготовлені за різних способів термообробки і технологій.

- Обладнання і посуд.**
1. Лабораторні терези;
  2. Кухонний посуд: 2 миски, 2 ложки, 2 металеві форми для випікання;
  3. Столовий посуд: 2 блюда;
  4. Міксер;
  5. Мультиварка;
  6. Побутова пароварка;
  7. Духова шафа.

**Мета роботи** – вивчити вплив термообробки і особливостей технології приготування пудингу і запіканки на основі сиру кисломолочного на органолептичні показники готових продуктів.

### **Завдання:**

- ознайомитися з технологіями приготування запіканки і пудингу на основі сиру кисломолочного;
- із застосуванням базової рецептурної композиції на основі сиру кисломолочного і яєць виготовити згідно з типовою технологією зразки пудингу і запіканки, застосовуючи два види обладнання для запікання: побутову мультіварку і побутову духову шафу;
- оцінити органолептичні показники якості готових продуктів аналітичними методами і методом профільного аналізу;
- зробити висновок про вплив термообробки і особливостей технології приготування пудингу і запіканки на основі сиру кисломолочного на органолептичні показники готових продуктів.

**Страви із сиру.** Дія приготування страв використовують жирний, напівжирний і знежирений сир. Жирний (18% жиру, 65% вологи) та напівжирний (9% жиру, 73% вологи) доцільно подавати в натуральному вигляді. Напівжирний і нежирний (80% вологи) сир рекомендується використовувати для приготування гарячих страв.

Сир, який подають у натуральному вигляді, не протирають. Для подавання в натуральному вигляді використовують сир тільки з пастеризованого молока.

Для приготування гарячих страв сир протирають через машину для протирання, невелику кількість сиру протирають крізь сито. Втрати під час протирання становлять 1–2% від усієї кількості сиру.

Другі гарячі страви готують відвареними (вареники лінівці, галушки, ланзанки), смаженими (сирники) та запеченими (пудинги, запіканки).

Пудинги відрізняються від запіканок більшою кількістю компонентів, а також ніжнішою консистенцією, тому що до їх складу входять збиті білки.

Під час приготування страв на 1 кг сиру додають 10 г солі.

**Збиті білки основа для всіх видів пудингів.** Збивати білки для цих страв необхідно особливо ретельно. Для цього акуратно відділяють білок від жовтків (у присутності жовтка білки погано збиваються). Яєчні білки охолоджують і збивають у густу піну спочатку повільно, а потім темп збивання все більше прискорюють. З'єднують білки з іншими продуктами обережно, помішуючи їх зверху вниз, щоб білки не осіли. Приклади типових рецептурних сумішей різних пудингів (№1.411 – Пудинг із груш, №1.228 – Пудинг із сиру й повидла, №497\* – Пудинг із сиру запечений, №497\* – Пудинг із сиру, зварений на парі) і запіканки (№499 – Запіканка із сиру) наведено в табл. 10–13. Рецептури наведено згідно з джерелами «Збірник рецептур національних страв та кулінарних виробів, 2000», \*«Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания, 1982».

**Технологія приготування запіканки.** Протертий сир змішують з борошном або попередньо завареною у воді (10 мл на порцію) і охолодженою манною крупою, яйцями, цукром і сіллю.

Підготовлену масу викладають шаром 3–4 см на змащені жиром і посипані сухарями лист або форму. Поверхню маси розрівнюють, змащують сметаною, запікають у духовці 20–30 хв до утворення на поверхні рум'яної скоринки.

Відпускають нарізану на шматки квадратної або прямокутної форми запіканку, поливаючи сметаною або солодким соусом.

**Таблиця 10 – Рецепт №499 – Запіканка із сиру**

Назва продукту	Брутто, г	Нетто, г	Брутто, г	Нетто, г
Сир	136	135	141	140
Крупа манна	10	10	10	10
або борошно пшеничне*	12	12	12	12
Цукор білий кристалічний	15	15	10	10
Яйця	1/10 шт.	4	1/2 шт.	20
Маргарин столовий	5	5	5	5
Сухарі пшеничні	5	5	5	5
Сметана	5	5	5	5
<b>Маса напівфабрикату</b>	–	<b>179/181*</b>	–	<b>195/197*</b>
<b>Маса готової запіканки</b>	–	<b>150</b>	–	<b>150</b>
Соус №№902, 903, 904, 906, 907, 908	–	75	–	75
або сметана	30	30	25	25
<b>Вихід: із соусом</b>	–	<b>225</b>	–	<b>225</b>
зі сметаною	–	<b>180</b>	–	<b>175</b>

**Таблиця 11 – Рецепт №1.228 – Пудинг із сиру й повидла**

Назва продукту	Брутто, г	Нетто, г
Сир	101	100
Цукор білий кристалічний	15	15
Яйця	1/4	10
Повидло	35	35
Сухарі пшеничні	18	18
Маргарин	3	3
Сметана	5	5
<b>Маса напівфабрикату</b>	–	<b>175</b>
<b>Маса готового пудингу</b>	–	<b>150</b>
Сметана	20	20
або соус №1.390, №1.393	–	50
<b>Вихід: зі сметаною</b>	–	<b>170</b>
із соусом	–	<b>200</b>



**Технологія приготування пудингу.** Сир протирають, додають розтерті із цукром жовтки, повидло, подрібнені сухарі, все перемішують і з'єднують зі збитими білками. Одержану масу викладають на лист, змащений маргарином і посипаний сухарями. Поверхню маси розрівнюють, змащують сметаною й запікають у духовій шафі протягом 20–30 хв. Запечений пудинг, не викладаючи з листа, розрізують на порції. Подають пудинг гарячим зі сметаною, або із соусом ягідним чи яблучним.

**Таблиця 12 – Рецептúra №497 – Пудинг із сиру (запечений)**

Назва продукту	Брутто, г	Нетто, г	Брутто, г	Нетто, г
Сир	91	90	152	150
Крупа манна	10	10	15	15
Цукор білий кристалічний	15	15	15	15
Яйця	1/2 шт.	20	1/4 шт.	10
Виноград сушений (ізіум)	15,3	15	20,4	25
Горіхи (ядро)	10	10	–	–
Маргарин столовий або масло вершкове	10	10	5	5
Ванілін	0,02	0,02	0,02	0,02
Сухарі пшеничні	5	5	5	5
Сметана	5	5	5	5
<b>Маса готового пудингу</b>	–	<b>150</b>	–	<b>200</b>
Сметана	30	30	20	20
або соус №№860, 902, 903, 904, 906, 907, 908	–	75	–	75
<b>Вихід:</b> зі сметаною із соусом	–	<b>180</b>	–	<b>220</b>
	–	<b>225</b>	–	<b>275</b>

**Технологія приготування пудингу запеченого.** У гарячій воді (10–20 мл на порцію) розчиняють ванілін, потім всипають манну крупу і, помішуючи, заварюють.

У протертий сир додають яєчні жовтки, розтерті з цукром, охолоджену заварену манну крупу, розм'якшений маргарин або слівочне масло, сіль, підготовлені і обсушені родзинки, січені горіхи. Масу ретельно перемішують. Яєчні білки збивають в густу піну і вводять в підготовлену масу перед запіканням.

Одержану масу викладають на змащений жиром і посипаний сухарями лист (або в форми), змащують сметаною і запікають у жарильній шафі протя-

гом 25–35 хв. Готовий пудинг витримують 5–10 хв і виймають з форм. Пудинг, запечений на листу, не викладаючи, розрізають на порційні шматки. Відпускають пудинг гарячим зі сметаною, з молочним або солодким соусами.

**Технологія приготування пудингу парового.** До протертого сиру додають сухарі або крупу, яєчні жовтки, розтерті з цукром, ванілін, розчинений у гарячій воді, підготовлені обсушені родзинки, січені горіхи і все перемішують. Потім вводять в масу збиті яєчні білки, розкладають у форми, змащені маслом і обсипані сухарями, і варять на парі 20–30 хв. Відпускають зі сметаною, варенням або солодким соусом.

**Таблиця 13 – Рецепт №497 – Пудинг із сиру (зварений на парі)**

Назва продукту	Брутто, г	Нетто, г	Брутто, г	Нетто, г
Сир	121	120	152	150
Крупа манна	–	–	15	15
Сухарі пшеничні	20	20	–	–
Цукор білий кристалічний	20	20	20	20
Яйця	3/4 шт.	30	1/2 шт.	20
Виноград сушений (ізіюм)	20,4	20	20,4	20
Горіхи (ядро)	15	15	–	–
Ванілін	0,02	0,02	0,02	0,02
Масло вершкове	5	5	5	5
<b>Маса напівфабрикату</b>	–	<b>222</b>	–	<b>222</b>
<b>Маса готового пудингу</b>	–	<b>200</b>	–	<b>200</b>
Сметана	30	30	30	30
або варення	30	30	30	30
або соус №№902, 903, 904, 906, 907, 908	–	75	–	75
<b>Вихід: зі сметаною або варенням із соусом</b>	–	<b>230</b>	–	<b>230</b>
	–	<b>275</b>	–	<b>275</b>

**Органолептичні показники** готових продуктів запіканки і пудингу, виготовлених згідно з типовими рецептурами і технологіями, застосовують як контроль. Ці показники повинні відповідати приведеним в таблиці 14.

**Таблиця 14 – Органолептичні показники готових продуктів (контроль)**

Показник	Готовий продукт		
	Запіканка	Пудинг запечений	Пудинг паровий
Зовнішній вигляд	Порціонні шматки, без тріщин і підгорілих місць	Порціонні шматки підрум'янені, без тріщин і підгорілих місць, політі соусом	Порціонні шматки, без тріщин
Текстура	Однорідна, ніжна, м'яка	Однорідна, ніжна, з вкрапленнями ізіюму	Ніжна, пишна, без комочків не вимішаних продуктів
Колір	Скоринка – золотисто-жовта, на розрізі – біла, із соусом – коричнева	Скоринка – золотисто-жовта, на розрізі – біла з коричневими вкрапленнями ізіюму	Білий
Смак	Сиру і продуктів, що входять до складу, без стороннього смаку		
Запах	Сиру і продуктів, що входять до складу, без стороннього смаку		

*Хід виконання роботи*

**1. Виготовлення зразків пудингу і запіканки**

Згідно з базовою рецептурою (табл. 15) і типовою технологією виготовити зразки пудингу і запіканки, застосовуючи два види обладнання для запікання: побутову мультиварку і побутову духову шафу, варіння на парі – побутову пароварку.

**Таблиця 15 – Базова рецептура для пудингу і запіканки на основі сиру кисломолочного**

Назва продукту	Брутто	Нетто
Сир	810	800
Цукор білий кристалічний	100	100
Яйця	5 шт.	110
Крохмаль картопляний	45	45
Сметана (15% жиру)	50	50
Соняшникова олія	5	5
Сухарі пшеничні	5	5
<b>Маса напівфабрикату</b>	–	<b>1115</b>
<b>Маса готового продукту</b>	–	<b>925–950*</b>

Примітка. \* – У середньому втрати після термообробки запіканням для готового продукту пудинг і запіканка становлять 14,3 і 16,2% відповідно

**Технологія приготування пудингу.** Сир протерти, додати розтерті жовтки, крохмаль, сметану, все перемішати. Збити білки до густої піни і продовжувати збивати, додаючи цукор. Надзвичайно акуратно вмішувати збиті з цукром білки в сирну масу.

Половину одержаної маси викласти у форму, змащену олією і посипану сухарями. Поверхню маси розрівняти й запікати у духовій шафі протягом 20–30 хв. Запечений пудинг, не викладаючи з листа, розрізати на порції.

Половину одержаної маси викласти у форму мультиварки, змащену олією і посипану сухарями. Поверхню маси розрівняти й запікати у мультиварці в режимі «Випікання» протягом 65 хв. Мультиварку не відкривати у момент приготування. Після приготування виключити мультиварку і залишити, не відкриваючи, до остигання (не менше за 10 хв.).

**Технологія приготування запіканки.** Сир протерти, додати розтерті яйця, цукор, крохмаль, сметану, все перемішати.

Половину одержаної маси викласти у форму, змащену олією і посипану сухарями. Поверхню маси розрівняти й запікати у духовій шафі протягом 20–30 хв. Запечений пудинг, не викладаючи з листа, розрізати на порції.

Половину одержаної маси викласти у форму мультиварки, змащену олією і посипану сухарями. Поверхню маси розрівняти й запікати у мультиварці в режимі «Випікання» протягом 65 хв. Мультиварку не відкривати у момент приготування. Після приготування виключити мультиварку і залишити, не відкриваючи, до остигання (не менше за 10 хв.).

## **2. Оцінка органолептичних показників якості**

Оцінити органолептичні показники якості готових продуктів аналітичними методами і методом профільного аналізу.

Профільний метод аналізу полягає у використанні набору описових термінів (дескрипторів) для оцінки окремих органолептичних показників продукту (запаху, консистенції, текстури, смаку і т.д.) за схемою: визначення характерних ознак показників, ступеня їх інтенсивності, порядку виявлення. Шляхом кількісної оцінки величини дескрипторів за 5-бальною шкалою будуються профілі органолептичних показників у вигляді діаграми.

Результати визначення органолептичних показників занести до таблиці 16.

Застосовуючи отримані результати, побудувати у вигляді діаграм профілі органолептичних показників готових продуктів «Пудинг сирний запечений», «Пудинг сирний паровий», «Запіканка сирна», «Запіканка сирна парова», виготовлених у мультиварці, духовій шафі, пароварці – зразки ПМ, ПД, ПП, ЗМ, ЗД, ЗП відповідно.

За результатами експерименту зробити висновок про вплив різних способів термообробки на органолептичні показники готових продуктів.

**Таблиця 16 – Органолептична оцінка якості готових продуктів  
«Пудинг сирний запечений», «Запіканка сирна», «Пудинг сирний паровий»**

Назва продукту	Вид обладнання для термообробки	Назва зразка	Значення органолептичних показників, бали				
			Зовнішній вигляд	Текстура	Колір	Смак	Запах
Пудинг	Мультиварка	ПМ					
	Духова шафа	ПД					
	Пароварка	ПП					
Запіканка	Мультиварка	ЗМ					
	Духова шафа	ЗД					
	Пароварка	ЗП					

### Контрольні запитання і завдання

1. Розглянути основні напрями реалізації інновацій у технологіях дієтичних продуктів на основі молока і молочних продуктів.
2. медичне і харчове значення біологічно активних речовин молока і молочних продуктів.
3. Показати необхідність наукового обґрунтування технологічної операції внесення збагачуючих мікронутрієнтів у харчові середовища на основі молока.
4. Охарактеризувати інноваційні молочні продукти, представлені на українському ринку дієтичної та оздоровчої продукції.

## **2.3 Інноваційні технології виробництва напівфабрикатів, кулінарних виробів і готових страв з яєць і яйцепродуктів**

**Значення яєць і яйцепродуктів.** В яйцях містяться незамінні і добре збалансовані нутрієнти. Білки яєць збалансовані за всіма незамінними амінокислотами і тому є міжнародним еталоном якості білка різних продуктів. Засвоюваність білка яєць становить 98%, до того ж білки яєць після теплової обробки засвоюються краще, ніж сирі. У білку переважає овоальбумін, який утворює піну під час збивання білка, у жовтку – фосфопротеїни.

### *ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5*

#### **Вивчення впливу термообробки і особливостей технології на органолептичні показники готових продуктів на основі яєць і яйцепродуктів**

**Об'єкти дослідження.** Рецептури, технології готової продукції на основі яєць – яєчні, омлети.

**Обладнання і посуд:** 1. Кухонне приладдя: ваги, миски, ложки, венчик, рукав для запікання, чавунні сковороди, металеві противні (або форми) для запікання;  
2. Столовий посуд – 3 блюда;  
3. Міксер;  
4. Пароварка;  
5. Духова шафа.

**Мета роботи** – вивчити вплив рецептури і особливостей технології приготування яєчні та омлету на органолептичні показники готових виробів.

#### **Завдання:**

- ознайомитися з рецептурами і технологіями приготування яєчні та омлету;
- на основі рецептури №467 «Омлет натуральний» приготувати зразки омлету на сковороді та у духовій шафі (за типовою технологією), а також паровий омлет, застосовуючи рукав для запікання та пароварку;
- визначити критичні точки ведення технологічного процесу та якості напівфабрикату «Омлетна суміш»;
- оцінити органолептичні показники якості готової продукції методом бальної оцінки, результати представити у вигляді профільної діаграми;
- зробити висновок про вплив рецептурних компонентів, режимів теплової обробки, послідовності і правильності виконання технологічних операцій на органолептичні показники якості готової продукції.

## 1. Нутриціологічні аспекти застосування яєць у харчових раціонах

Яйця – цінний харчовий продукт, який вживають безпосередньо з харчовою метою або застосовують для виробництва яйцепродуктів (меланжу, яєчного порошку та ін.). Вони доступні за ціною, відносно гарно зберігаються, з них можна приготувати безліч страв: як простих, так і досить складних.

Хімічний склад та енергетична цінність яєць залежить від виду птиці, її породи, віку, умов годівлі та часу знесення (табл. 17). За комбінацією корисних нутрієнтів яйця займають одне з перших місць серед продуктів харчування. Їх харчова цінність визначається вмістом легкозасвоюваних білків високої біологічної цінності, жирів, збалансованих за жирнокислотним складом, водо- та жиророзчинних вітамінів (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР, А, D, Е, К), макро- та мікроелементів, а також наявністю в них лецитину, холіну, лізоциму, арахідонової кислоти. Вміст незамінних амінокислот у яйці представлений у табл. 18.

Таблиця 17 – Хімічний склад та енергетична цінність яєць

Вид яєць	Вміст					Енергетична цінність, ккал/100 г
	води	азотистих речовин	жирів	вуглеводів	золи	
Куряче	74,0	12,7	11,5	0,7	1,07	157,0
Качине	70,8	12,8	15,0	0,3	1,08	184,5
Гусяче	70,4	13,9	13,3	1,3	1,1	180,0
Індюшине	73,1	13,1	11,8	1,2	0,8	165,4

Таблиця 18 – Вміст незамінних амінокислот у яйці

Амінокислота	Вміст, %	Амінокислота	Вміст, %
Валін	7,3	Триптофан	1,5
Лейцин	9,2	Треонін	4,9
Ізолейцин	8,0	Метіонін	4,1
Фенілаланін	6,3	Лізін	7,2

У раціональному і лікувально-профілактичному харчуванні застосовуються курячі та індичі яйця зі строком зберігання 5 діб. Яйця водоплавної птиці застосовують виключно у виробках, що піддають тривалій тепловій обробці, бо вони можуть бути джерелом паратифозних бактерій.

Яйце складається зі шкаралупи, білку та жовтка.

Яєчний білок містить 10,6% білків, 0,9% вуглеводів (глюкози), 0,6% мінеральних речовин (солей сірчистої і фосфатної кислот, кальцій, залізо, калій, натрій, магній та ін.), 87,9% води, а також вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>, ферменти (каталазу, діастазу, пептидазу).

Білок яйця вважається міжнародним стандартом якості білку з вмістом усіх незамінних амінокислот в оптимальному співвідношенні. До повноцінних білкових речовин яєчного білку відносять овоальбумін (69,7%), кональбумін (9,5%), овоглобулін і лізоцим, який має антибіотичні властивості (3%). До неповноцінних – овомуцин (1,9%). Овоальбумін та овоглобулін під час збивання забезпечують піноутворення, овомуцин сприяє стабілізації утвореної піни.

Яєчний білок добре розчиняється у воді, утворюючи колоїдні розчини, він засвоюється організмом людини на 98%. Варений білок не залишає шлаків, проявляє місцевий лікувальний ефект при запальних процесах ШКТ та підвищеній кислотності шлункового соку. Його рекомендовано вживати при захворюваннях печінки, жовчного міхура, кишечника, при подагрі, цукровому діабеті, ожирінні.

До складу жовтка курячого яйця входять 16,6% білків (з них 67% ліповітеліну, 24% ліветіну, 9% фосфіну), 32,6% ліпідів, 1% вуглеводів (глюкозу, глікоген, галактозу), 48,7% води, 1,1% мінеральних речовин (у т.ч. 0,6% фосфору), вітаміни А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, D, Е, К, РР. Значну частину сухої речовини жовтка складають ліпіди: жири – 60-63%, фосфатиди – 30-33%, у т.ч. лецитин – 2%, сфінгомієліни, цефалін – 4%, стерини – 5%, холестерин. Жовток яєць є основним джерелом холіну (800 мг на 100 г продукту), який забезпечує синтез фосфоліпідів у печінці, приймає участь в обміні жирів, звільняє печінку від жирних кислот, попереджає виникнення ожиріння, атеросклероз, серцево-судинні захворювання тощо. Свіжий яєчний жовток має жовчогінну дію, тому його обмежують у харчуванні хворих на холецистит та жовчно кам'яну хворобу. Розтертий з цукром свіжий жовток має оптимальне співвідношення ретинолу та лецитину, тому його призначають при хронічних неспецифічних захворюваннях легенів.

Зауважимо, що яйця доцільно споживати після кулінарної обробки. Їх засвоюваність покращується у разі розтирання яєць з сіллю або цукром, при збиванні. Найкраще засвоюються яйця, зварені не круто, або парові омлети. Саме ці страви призначають хворим на гастрит з підвищеною секрецією, виразкову хворобу шлунку й дванадцятипалої кишки.

## **2. Особливості рецептур і технологій приготування яєчні й омлетів**

У давні часи повар, приймаючи на роботу учня, досить часто давав йому тільки одне завдання – приготувати омлет. І не всі бажаючі проходили це випробування, готуючи замість омлету яєчню...

Чим же відрізняється омлет від яєчні? Головним рецептурним компонентом обох страв є яйця. Але до рецептури омлетів майже завжди входять молоко, вершки, сметана, іноді навіть газована вода. Суміш для омлетів змішують, дещо збиваючи її. Завдяки цьому готовий омлет виходить пружним, пишним і ніжним.

Яєчня простіша за рецептурою і розрізняється на види за способом приготування: 1 – яєчня-болтунья (коли яйце збивають з сіллю); 2 – яєчня-глазунья (коли яйця обережно виливають на сковороду, не пошкоджуючи жовток). Для приготування яєчні 1 виду яйця підсолювали та збивали до одержання однорідної маси. Сковороду розігрівали, розтоплювали на ній вершкове масло, виливали яєчню



суміш й доводили на слабкому вогні до готовності (можна під кришкою). Слідкували, щоб яєчня не пересохла. Якщо ж це відбулося, кладуть на неї декілька смужок холодного вершкового масла, щоб розтануло.

Омлети виготовляють трьох видів: 1 – натуральні; 2 – змішані; 3 – фаршировані. Їх жарять, запікають у духових шафах, мікроволновках, варять на пару або у мультиварках.

Рецептуру й технологію приготування омлету натурального наведено у таблиці 19 (рецептура № 467 згідно зі «Збірником рецептур національних страв та кулінарних виробів», 2000. – С.209). Змішані омлети готують з додаванням інших продуктів (капусти, картоплі, баклажанів, моркви, яблук, креветок, сала, цибулі тощо), які попередньо варять або жарять, за виключенням тих, які не вимагають попередньої термічної обробки (сир, зелений лук, кріп, петрушка тощо). Якщо приготовлені продукти кладуть в омлет як начинку, то мають вже фарширований омлет. Окремо виділяють групу складних омлетів (омлет-суфле, омлет-пудинг, сирний омлет у рулеті та ін.).

Відмітимо, що розрізняють омлети і за національним походженням (омлет по-австрійські, омлет по-іспанські, омлет по-бельгійські, омлет по-італійські, омлет по-французькі, хейгенек (по туркменські) та ін.). Крім того, вирізняють іменні омлети (кайзеровський омлет, омлет Анни Пуляр та ін.).

**Таблиця 19 – Рецептuru страви «Омлет натуральний»**

Назва продукту	Брутто, г	Нетто, г	Брутто, г	Нетто, г
Яйця	3 шт.	120	2 шт.	80
або меланж	120	120	80	80
Молоко або вода	45	45	30	30
<b>Маса омлетної суміші</b>		165		110
Маргарин столовий	10	10	5	5
<b>Маса готового омлета</b>		160		105
Маргарин столовий або масло вершкове	5	5	5	5
<b>Вихід</b>		165		110

Сіль в омлет додають із розрахунку 0,5 г на 1 яйце.

### *Хід виконання роботи*

#### **1. Підготовка сировини**

Маса та якість курячих яєць повинні відповідати діючій нормативній документації. Свіжість яєць визначають за допомогою світлового овоскопу.

Перед споживанням яйця промивають спочатку теплим 1-2%-им розчином кальцінованої соди ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), потім 0,5%-им розчином хлораміну, після чого ополіскують чистою водою.

Зважують яйця та роблять перерахунок (корекцію) рецептури на їх масу.

Сіль, молоко, маргарин або вершкове масло повинні бути свіжими, відповідати діючий НД. Відміряють та зважують необхідні кількості за корективною рецептурою.

## 2. Технологія приготування

До яєць додають молоко і сіль. Суміш ретельно перемішують, виливають на порційну сковороду з розтопленим маслом і, помішуючи, жарять 5–7 хв. Як тільки омлетна суміш загусне, края омлета загинають з двох сторін до середини, надаючи йому форму продовгуватого пиріжка. Коли нижня сторона омлету піджариться, його перекладають на підігріте блюдо швом донизу і поливають розтопленим вершковим маслом.

Для запікання у духовій шафі омлетну суміш виливають на смазаний жиром противень шаром 2,5–3 см і запікають при температурі 180–200°C на 8–10 хв. Готовий омлет перекладають на підігріте блюдо, поливають розтопленим вершковим маслом, прикрашають.

Для приготування парового омлету суміш виливають у рукав для запікання й варять його на пару протягом 15–20 хв. Готовий омлет перекладають на підігріте блюдо, поливають розтопленим вершковим маслом, прикрашають.

## 3. Оцінка органолептичних показників якості

Оцінку якості готових омлетів проводять органолептично методом бальної оцінки, попередньо розробивши бальні шкали на кожен показник згідно табл. 20. Результати заносять у таблицю й відображають у вигляді профільної діаграми.

**Таблиця 20 – Органолептичні показники готових продуктів (контроль)**

Показник	Готовий продукт		
	Омлет (жарений)	Омлет (запечений)	Омлет (паровий)
Зовнішній вигляд	Порційні шматки з помірними хвилями, без тріщин і підгорілих місць		Порційні шматки без тріщин
Текстура	Ніжна, пружна, пухка		
Колір	Скоринка – золотисто-жовта, на розрізі – блідо-жовта		Блідо-жовтий
Смак	Яечний, без стороннього смаку		
Запах	Яєць, без стороннього запаху		

За результатами оцінювання зробити висновок про вплив рецептурних компонентів, режимів теплової обробки, послідовності і правильності виконання технологічних операцій на органолептичні показники якості готової продукції.

### **Контрольні запитання і завдання**

1. Яка харчова і біологічна цінність блюд з яєць і яйцепродуктів?
2. Яйця яких птиць застосовують у харчуванні?
3. Дайте характеристику хімічного складу яєчного білка.
4. Дайте характеристику хімічного складу яєчного жовтка.
5. При яких захворюваннях рекомендовано вживати яйця?
6. На які види ділять яєчню на способом приготування?
7. На які види ділять омлети? За якими ознаками?
8. У чому полягає різниця між яєчною-болтуньей та омлетом натуральним?
9. Розрахуйте харчову і біологічну цінність омлету натурального, виготовленого різними способами.
10. Надайте рекомендації щодо споживання кожного виду омлету.

## **2.4 Інноваційні технології виробництва кондитерських виробів та солодких страв**

### *ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6*

#### **Вивчення впливу рецептурних компонентів і особливостей технології на органолептичні показники солодких страв на основі желатину**

**Об'єкти дослідження.** Рецептури та технології приготування солодких страв (желе, мусів) на основі желатину.

**Обладнання і посуд:** 1. Кухонне приладдя: ваги, миски, ложки, ножи;  
; 2. Столовий посуд – креманки, чашки;  
3. Міксер;  
4. Піч.

**Мета роботи** – вивчити вплив рецептурних компонентів (у т.ч., їх співвідношення), особливостей приготування на органолептичні показники готових солодких страв на основі желатину.

#### **Завдання:**

- ознайомитися з рецептурами і технологіями приготування солодких страв і кондитерських виробів з використанням драглеутворювачів різної природи;
- вивчити властивості желатину, його основні характеристики, марки і види;
- за рецептурами №955, 963 і зведеною рецептурою приготувати зразки солодких страв;

- оцінити органолептичні показники якості готової продукції методом бальної оцінки, результати представити у вигляді профільної діаграми;
- зробити висновок про вплив рецептурних компонентів, послідовності і правильності виконання технологічних операцій на органолептичні показники якості готової продукції.

**Желе та муси** – солодкі страви, що мають характерну структуру, ніжну консистенцію та низьку калорійність. Їх виготовляють зі свіжих, консервованих та сушених плодів і ягід, з пюре плодового та ягідного, з соків плодових та ягідних, з сиропів, екстрактів, молока тощо. Існує досить велика кількість рецептур цих виробів. Найчастіше для їх виготовлення використовують желатин.

**Желатин** – це чистий натуральний білок, збагачений життєво важливими для людини амінокислотами, вітамінами, мікроелементами, отриманий з тваринної сировини, що містить колаген. Він являє собою сипучий твердий продукт, від світло-жовтого до темно-жовтого кольору, без запаху.

Запатентував желатин інженер Пітер Купер в 1845 році. Тим не менш, ще кілька наступних десятиліть винахід інженера не користувався популярністю. Люди просто не могли зрозуміти, в чому саме полягає користь желатину і як взагалі цей продукт необхідно використовувати. Але незабаром іншим ученим, Перлом Уейтом, було винайдено желе. Ось з цього моменту желатин, нарешті, придбав заслужену популярність і став широко застосовуватися в кулінарії.

Нині цей продукт широко відомий, його використовують у виробництві:

- харчових продуктів (широко використовується для приготування желе, мусів, морозива, мармеладу; застосовується в технологіях виготовлення пива і вина для їх освітлення. Зазвичай дозування желатину становить 0,5– 8% від маси продукту). Зареєстрований як харчова добавка E441;
- фотоматеріалів;
- фармацевтичних лікарських форм у вигляді капсул;
- газет, журналів, грошей (входить до складу деяких друкарських фарб);
- косметичних засобів.

Основною складовою желатину є колаген. Окрім нього в складі желатину присутні вода, амінокислоти (табл. 21), жири, вітамін РР, зола, вуглеводи, макро- і мікроелементи, такі як магній, калій, натрій, залізо і фосфор.

Дві важливі амінокислоти, що присутні у складі желатину, – пролін і гідроксипролін, самим позитивним чином впливають на хрящі і сполучні тканини організму людини, сприяють їх розвитку, збереженню та відновленню. Желатину не вистачає незамінної амінокислоти триптофану, тому він не вважається повним білком.

Калорійність желатину становить 355 ккал на 100 г продукту, а харчова цінність: білки – 87, 2 г; вуглеводи – 0, 7 г; жири – 0, 4 г.

**Таблиця 21 – Амінокислотний склад тваринних і рослинних білків, %**

Амінокислота	Желатин	Білок яйця	Жовток яйця	Казеїн	Пшениця
Аланін	10,1	6,3	5,6	2,8	3,1
Аргінін	8,2	6,8	5,5	3,9	3,5
Аспарагінова кислота	5,0	10,5	11,5	6,6	4,1
Валін	2,2	8,3	6,4	6,9	4,1
Гліцин	24,7	3,6	3,5	2,1	3,6
Глутамінова кислота	9,7	13,9	15,0	21,3	34,9
Гістидин	1,5	2,4	2,4	3,1	2,1
Ізолейцин	1,2	6,2	5,1	5,8	3,7
Лейцин	3,7	10,3	9,2	8,7	7,0
Лізін	4,1	8,0	5,7	7,4	2,1
Метіонін	1,4	1,2	2,3	2,4	1,5
Пролін	13,0	4,5	4,5	11,5	11,6
Оксипролін	7,4	0	0	0	0
Серин	4,0	5,8	9,1	5,3	4,7
Треонін	2,2	3,7	5,6	3,7	-
Триптофан	0	-	-	1,4	1,1
Тирозин	0	1,4	2,8	5,9	2,3
Фенілаланін	1,6	5,2	3,9	4,9	5,0
Цистин-цистеїн	0	1,9	1,9	0,3	0

Желатин добре засвоюється організмом людини, не викликає підвищення секреції травних залоз, тому його часто включають до складу продуктів дієтичного харчування. Корисно вживати його при травмах кісток, наприклад при утворенні тріщин і переломів, оскільки він сприяє їх швидкому зрощенню і швидко відновлює тканини суглобів після травм. Регулярно вживати желатин рекомендується людям похилого віку, що страждають захворюваннями опорно-рухового апарату, такими як остеохондроз і артрит. При внутрішніх кровотечах рекомендують приймати желе та муси, до складу яких входить желатин, оскільки він сприяє згортання крові. Амінокислоти, що входять до його складу, надають желатину властивості, які зміцнюють серцевий м'яз, що сприяють розумовій діяльності та зміцнюють імунну систему організму.

Желатин є оксалогеном, тому страви з ним з обережністю слід вживати людям, хворим на тромбофлебіт, подагру. У деяких випадках він може викликати алергічну реакцію.

#### **Фізико-хімічні властивості желатину:**

- добре розчинний у воді, має високу здатність до утримання вологи;
- здатність до драглеутворення; міцність драгля желатину харчового визначається за Блумом (Bloom) або Валентом.
- здатність до гідролізу, перебіг якого залежить від таких чинників – присутності кислот, лугів, бактерій, ферментів, а також температури;
- здатність до осадження з розчину під час охолодження за концентрації желатину, вищої за 0,8%. Температура осадження зазвичай визначається за в'язкістю 10%-го розчину та відповідає температурі початку драглеутворення;
- амфотерність як властивість білкових сполук. У кислому середовищі желатин має позитивний заряд, а у лужному – негативний;
- сумісність з багатьма гідроколоїдами, цукром, кукурудзяним сиропом, крохмалем, глюкозою, основними харчовими кислотами та ароматизаторами.

#### **Технологічні властивості желатину:**

- драглеутворення;
- піноутворення і стабілізація піни;
- утворення плівки;
- поліпшення структури;
- гідратація;
- стабілізація і утворення емульсії.

#### **Види желатину:**

- харчовий (у т.ч. фасований по 15, 25 г/пачка);
- кондитерський;
- медичний;
- технічний.

Використання прогресивних технологій дозволяє виготовляти желатин різних типів і марок.

Існує два види желатину – А і В, кожен вид желатину виготовляється на окремій виробничій лінії. Желатин типу А отримують під час обробки колагену свинячих шкір, кислотою. Желатин типу В отримують зі шкір великої рогатої худоби після їхньої лужної обробки. При цьому желуючі властивості обох типів однакові.

#### **Марки желатину:**

- желатин харчовий К-17, К-15, К-13, К-11, К-10,  
П-19, П-17, П-16, П-13, П-11, П-9, П-7,  
80, 100, 120, 150, 180, 200, 220, 240 bloom;
- желатин технічний Т-11, Т-9, Т-7, Т-4, Т-2,5.

Харчовий желатин, залежно від якості, поділяють на I, II і III сорти. Колір I і II сортів від безбарвного до світло-жовтого, а III — до жовтого. Масова частка вологи – до 16%. Може бути у вигляді дрібних кристаликів або пластинок, запах і смак у нього відсутні.

*Хід виконання роботи*

**1. Приготування желе за стандартною рецептурою (табл. 22)**

**Таблиця 22 – Рецептура №955 – Желе з журавлини**

Назва продукту	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Журавлина	168	160	50,4	48
Вода	800	800	240	240
Цукор	160	160	48	48
Желатин	30	30	9	9
<b>Вихід</b>	–	<b>1000</b>	–	<b>300</b>

**Технологія приготування желе.** Підготовка сировини (проводиться за «Інструкцією з попередження потрапляння сторонніх речовин у продукцію»). З перебраних, промитих ягід віджимають сік, зберігають на холоді.

Замочування желатину: зважену кількість желатину заливають восьмикратним об'ємом холодної води і залишають для набрякання на 30–40 хв. Під час набрякання желатин збільшується в об'ємі та масі у 6–8 разів.

Приготування сиропу з желатином: мезгу, що залишилась після віджимання соку, заливають гарячою водою і варять 5–8 хв. Відвар пролежують, додають цукор, нагрівають до кипіння, видаляють з поверхні сиропу піну, додають підготовлений желатин, розмішують його до повного розчинення, знов доводять до кипіння, процежують.

Приготування, розлив та охолодження желейної маси: до приготовленого сиропу з желатином додають ягідний сік, розливають у порційні форми та залишають на холоді (при температурі від 0 до 8°C) на 1,5–2 год. для застигання.

Відпускають желе по 100–150 г на порцію з соусом, сиропом плодовим або ягідним натуральним (20 г на порцію) або зі збитими вершками (20-30 г порцію) або подають кип'ячене холодне молоко (100–150 г на порцію).

*Зауважимо*, що желе повинно бути прозорим. Якщо воно вийшло мутним, його освітлюють яєчним білком (24 г на 1000 г желе). Для цього білок, змішаний з рівною кількістю холодної води, вливають у сироп і проварюють 8-10 хвилин при слабкому кипінні. Освітлений сироп пролежують.

## 2. Приготування мусу за стандартною рецептурою (табл. 23)

Таблиця 23 – Рецептура №963 – Мус з журавлини

Назва продукту	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Журавлина	263	250	78,9	75
Цукор	200	200	60	60
Желатин	27	27	8,1	8,1
Вода	650	650	195	195
<b>Вихід</b>	–	<b>1000</b>	–	<b>300</b>

**Технологія приготування мусу.** Підготовка сировини (проводиться за «Інструкцією з попередження потрапляння сторонніх речовин у продукцію»). З перебраних, промитих ягід віджимають сік, зберігають на холоді.

Замочування желатину: зважену кількість желатину заливають восьмикратним об'ємом холодної води і залишають для набрякання на 30–40 хв. Під час набрякання желатин збільшується в об'ємі та масі у 6–8 разів.

Приготування основи для мусу (сиропу з желатином): мезгу, що залишилась після віджимання соку, заливають гарячою водою і варять 5-8 хв. Відвар пролежують, додають цукор, нагрівають до кипіння, видаляють з поверхні сиропу піну, додають підготовлений желатин, розмішують його до повного розчинення, знов доводять до кипіння, процежують.

Приготування мусової маси: основу для мусу охолоджують до 30–40°C, вводять сік і збивають до тих пір, доки суміш не перетвориться у пишну масу. Потім швидко мус розливають у порційні форми та залишають на холоді (при температурі від 0 до 8°C).

Перед подачею форму з мусом на 2/3 об'єму декілька секунд опускають у теплу воду. Мус нарізають на порції, викладають у креманку або вазочку й поливають соусом з журавлини (рец. №906), або сиропом плодовим, або ягідним натуральним із розрахунку 20 г на порцію.

*Зауважимо*, що мус не дозволяється збивати в алюмінієвому посуді, оскільки від цього він змінює свій колір, набуває металічного присмаку.

## 3. Приготування желе та мусу за зведеною рецептурою (табл. 24)

Таблиця 24 – Зведена рецептура желе та мусу

Назва продукту	Брутто	Нетто
Журавлина	129,3	123
Цукор	108	108
Желатин	17,1	17,1
Вода	435	435
<b>Вихід</b>	–	<b>600</b>



Технології приготування виробів – див. п.п. 1,2.

#### 4. Визначення органолептичних показників та поживної цінності готових виробів

Оцінку якості готових страв провести органолептично методом бальної оцінки, попередньо розробивши бальні шкали на кожен показник згідно даних табл. 25. Результати відобразити у вигляді профільної діаграми.

**Таблиця 25 – Органолептичні показники якості виробів**

Назва показника	Характеристика	
	Желе з журавлини	Мус з журавлини
Зовнішній вигляд	Прозоре в тонкому шарі, без завислих часток, без бульбашок повітря та піни	Непрозорий у тонкому шарі
Смак і запах	Кислувато-солодкий, властивий журавлині, без сторонніх присмаків та запахів	
Колір	Яскраво вираженого червоного кольору, однорідного за всією масою	
Консистенція	Однорідна рівномірна драглеподібна маса, яка зберігає свою форму на горизонтальній поверхні і вразно обрисовані грані під час розрізання ножом, без зацукровування	Однорідна рівномірна драглеподібна маса з пінною структурою, яка легко ріжеться ножом, зберігає свою форму на горизонтальній поверхні і вразно обрисовані грані під час розрізання ножом

Розрахувати енергетичну цінність, калорійність готових виробів і оформити відповідно до таблиці 26.

**Таблиця 26 – Вміст білків, жирів, вуглеводів у сировині і готовому виробі та розрахунок енергетичної цінності**

Найменування сировини	Витрати сировини, г/100 г продукту	Білки		Жири		Вуглеводи	
		г/100 г сировини	г/100 г продукту	г/100 г сировини	г/100 г продукту	г/100 г сировини	г/100 г продукту
Журавлина							
Цукор							
Желатин							
Сума, г							
Добова потреба для дорослих, г			85,00		102,00		382,50
Інтегральний скор, %							
Енергетична цінність, кДж (ккал)							

## **Контрольні запитання і завдання**

1. Охарактеризуйте біологічну цінність і функціональну дію біокомпонентів плодоовочевої сировини.
2. Охарактеризувати рослинну сировину як основне джерело біологічно активних речовин.
3. Кріопорошки цукровмісної сировини як джерела водорозчинних вітамінів для цукристих кондитерських виробів.
4. Можливості та перспективи мікрокапсулювання як сучасного способу підвищення біодоступності інгредієнтів кондитерських виробів.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / [Составители: А. С. Ратушный, Л. А. Старостина, Н. С. Алекаев] – М. : Экономика, 1982. – С. 312.
2. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / авт.-сост. А. И. Здобнов, В. А. Цыганенко. – К. ООО изд. Арий, 2009. – 680 с.
3. Safety of Meat and Processed Meat // F. Toldrá (Eds.). — Springer Science/Business Media, 2009. – 704 p.
4. Advanced technologies for meat processing // L. M. L. Nollet, F. Toldrá (Eds.). – CRC Press. Taylor & Francis Group. Boca Raton–London–New York, 2006. – 504 p.
5. Handbook of meat processing // F. Toldrá (Ed.). – Blackwell Publishing. Iowa, USA, 2010. – 568 p.
6. М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови : ДСТУ 6030:2008. – [Чинний від 2009-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2009. – 18 с. (Національний стандарт України).
7. Химический состав пищевых продуктов: Книга I: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / Под ред. проф., д-ра техн. наук И. М. Скурихина, проф., д-ра мед. наук М. Н. Волгарева – 2-е изд перераб. и доп. – М. : ВО «Агропромиздат», 1987 – 221 с.
8. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М. : ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
9. Павлоцька Л. Ф. / Л. Ф. Павлоцька, Н. В. Дуденко, Л. Р. Димитрієвич. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів. – Суми // Науковий вісник. – 2007. – С. 26–27.
10. Федоров А. О. Оптимізація макрокомпонентів продовольчих товарів при харчуванні / А. О. Федоров, В. О. Федорова // Товарознавство продовольчих і непродовольчих товарів. – 2012. – 3 (61). С. 335–340.
11. Полушкін П. М. Аналіз сучасного харчування студентів та молоді зі спробою визначення можливих наслідків / П. М. Полушкін, О. Г. Полушина, А. О. Мисик, Д. Г. Ходос // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Медицина. – 2012. – Вип. 3, т. 1. – С. 104–110.
12. Валентинов Б. Г., Наумова Э. М. Еда, дающая здоровье. М. : ООО ТД «Издательство Мир книги», 2007. – 256 с.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Сімахіна, Г. О. Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування : навч. посіб. / Г. О. Сімахіна, А. І. Українець. – К. : НУХТ, 2010. – 294 с.
2. Українець, А. І. Технологія оздоровчих харчових продуктів : курс лекцій для студ. за напрямом 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. та заоч. форм навч. / А. І. Українець, Г. О. Сімахіна. – К. : НУХТ, 2009. – 310 с.
3. Капрельянц Л.В. Функціональні продукти / Л.В. Капрельянц, К.Г. Іоргачова. – Одеса : Друк, 2003. – 312 с.
4. Рудавська Г.Б. Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення : монографія / Г. Б. Рудавська, Е. В. Тищенко, Н. В. Притульська. – К. : КНТЕУ, 2002. – 371 с.
5. Диетическое питание : учебное пособие-справочник : в 2 т. Т. 1. Физиологические основы диетического питания / [Черевко А.И., Дуденко Н.В., Павлоцкая Л.Ф., Дмитриевич Л.Р.]. – Сумы : Университетская книга, 2018. – 432 с.
6. Диетическое питание : учебное пособие-справочник : в 2 т. Т. 2. Основы технологии производства и организации потребления продукции диетического питания / [Черевко А.И., Дмитриевич Л.Р., Скурихина Л.А., Дуденко Н.В., Павлоцкая Л.Ф.]. – Сумы : Университетская книга, 2018. – 494 с.
7. Тихомирова Н.А. Технология продуктов функционального питания / Н. А. Тихомирова. – М., 2002. – 212 с.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. СПОСОБИ ФОРМУВАННЯ ДІЄТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ.....	5
1.1 Ключові поняття та визначення. Нормативне регулювання.....	5
1.2 Вплив технологічної обробки на формування дієтичних властивостей харчового продукту».....	8
<i>Лабораторна робота №1.</i> Вивчення впливу термообробки на вміст есенціальних компонентів у продуктах на основі сировини рослинного походження.....	9
<i>Лабораторна робота №2.</i> Вплив технологічної обробки на вміст коензиму Q <sub>10</sub> у харчових продуктах.....	15
РОЗДІЛ 2. НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДІЄТИЧНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.....	19
2.1 Інноваційні технології виробництва напівфабрикатів, кулінарних виробів і готових страв із м'яса та птиці.....	19
<i>Лабораторна робота №3.</i> Інноваційні технології м'ясної продукції з функціональними інгредієнтами. Вивчення впливу термообробки і функціональних інгредієнтів на органолептичні показники напівфабрикатів і м'ясних січених виробів.....	19
2.2 Інноваційні технології виробництва напівфабрикатів, кулінарних виробів і готових страв із молока.....	30
<i>Лабораторна робота №4.</i> Вивчення впливу термообробки і особливостей технології на органолептичні показники готових продуктів на основі сиру кисломолочного.....	30
2.3 Інноваційні технології виробництва напівфабрикатів, кулінарних виробів і готових страв з яєць і яйцепродуктів.....	38
<i>Лабораторна робота №5.</i> Вивчення впливу термообробки і особливостей технології на органолептичні показники готових продуктів на основі яєць і яйцепродуктів.....	38
2.4 Інноваційні технології виробництва кондитерських виробів і солодких страв.....	43
<i>Лабораторна робота №6.</i> Вивчення впливу рецептурних компонентів і особливостей технології на органолептичні показники солодких страв на основі желатину.....	43
Перелік використаних джерел.....	51
Рекомендована література.....	52

Навчальне електронне видання  
комбінованого використання  
Можна використовувати в локальному та мережному режимах

## **ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДІЄТИЧНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

Методичні рекомендації та завдання для лабораторних занять

студентів освітнього ступеня магістр  
спеціальності 181 «Харчові технології»  
освітньо-професійної програми  
«Дієтичне харчування та харчова безпека»

Укладачі:

СЕРІК Максим Леонідович  
МУРЛИКІНА Наталя Віталіївна  
ДОБРОВОЛЬСЬКА Олена Владиславівна  
ПЛЮГІНА Інна Сергіївна

Відповідальна за випуск зав. кафедри хімії, мікробіології та гігієни харчування  
професор В. В. Євлаш  
В авторській редакції

План 2019 р., поз. 46

---

Підп. до друку 26.12.2019 р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM);  
супровідна документація. Об'єм даних 0,5 Мб. Тираж 10 прим.

---

Видавець і виготівник

Харківський державний університет харчування та торгівлі  
вул. Клочківська, 333, Харків, 61051.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4417 від 10.10.2012 р.