

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З. Гжицького

Факультет харчових технологій та біотехнології

**Кафедра технології м'яса, м'ясних
та олійно-жирових виробів**



КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
з дисципліни «ТЕХНОЛОГІЯ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ
ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 181 Харчові технології
за ОПП «Технології зберігання, консервування і переробки м'яса»
денної та заочної форми здобуття освіти

Львів – 2024

УКЛАДАЧІ:

Басараб І.М., Драчук У.Р., Галух Б.І., Коваль Г.М., Сімонова І.І., Ромашко І.С. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія м'ясних продуктів функціонального призначення» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 181 «Харчові технології» за ОПП «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» денної та заочної форми здобуття освіти. Львів, 2024. 96 с.

Рецензент: Юлія МАЦУК – кандидат технічних наук, доцент кафедри харчових технологій, заступник декана хімічного факультету з навчальної роботи Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри технології м'яса, м'ясних та олійно – жирових виробів факультету харчових технологій та біотехнології ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького (протокол № 5 від 28.03.2024 р.)

Рекомендовано до друку методичною радою факультету харчових технологій та біотехнології ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького (протокол № 2 від 11.04.2024 р.)

Навчальне видання

© Драчук У.Р., 2024
© Басараб І.М., 2024
© Галух Б.І., 2024
© Коваль Г.М., 2024
© Сімонова І.І., 2024
© Ромашко І.С., 2024

ЗМІСТ

Вступ	4
Лекція 1: Основні напрямки технології функціональних продуктів	5
Лекція 2,3: Формування інгредієнтного складу функціональних харчових продуктів	14
Лекція 4: Функціональні продукти і функціональне харчування	31
Лекція 5,6: Біологічно-активні добавки і натуральні біокоректори	45
Лекція 7: Тенденції створення функціональних м'ясних продуктів з використанням сировини тваринного походження	58
Лекція 8: Використання соєвих продуктів для формування м'ясних виробів функціонального призначення	65
Лекція 9: Використання зернових продуктів, харчових волокон, нетрадиційної сировини при виробництві функціональних продуктів	73
Лекція 10: Напівфабрикати та м'ясокопченості функціонального призначення	86
Лекція 11: М'ясні консерви функціонального призначення	89
Список використаної літератури	95

ВСТУП

З усіх фізіологічних потреб людини харчування є найважливішою. За допомогою такого фактору зовнішнього середовища як їжа, людський організм вступає в тісний контакт з усіма хімічними речовинами рослинного і тваринного походження. Абсолютно всі життєво важливі функції організму найтіснішим чином пов'язані з харчуванням. Воно є головним фактором у забезпеченні розвитку і безперервного оновлення всіх клітин і тканин організму, визначає надходження енергії, необхідної для відновлення енергетичних витрат організму як у спокої, так і при фізичному навантаженні.

Різні ферменти, гормони, інші регулятори обмінних процесів утворюються з одного джерела, яким є продукти харчування. Обмін речовин, який визначає собою всі процеси життєдіяльності організму, безпосередньо залежить від характеру харчування.

Важливим є набуття необхідної базової суми знань в галузі новітніх технологій виробництва харчових продуктів функціонального призначення із різних видів сировини, знати перспективи та проблеми, що стоять перед вітчизняною індустрією функціонального харчування, володіти сучасними методами розроблення нових та вдосконалення існуючих технологічних процесів, мати сучасне уявлення щодо ролі продуктів спрямованої дії у функціонуванні організму людини, вміти забезпечити виготовлення конкурентоспроможних функціональних харчових продуктів.

Лекція-1

Тема: Основні напрямки технології функціональних продуктів.

План.

1. Систематизація основних видів харчових продуктів.
2. Еволюція європейського харчування.
3. Забезпечення безпечності продуктів харчування на основі принципів системи НАССР.

1. Систематизація основних видів харчових продуктів.

Основним напрямком державної політики слід вважати здорове харчування населення. Сфера цих завдань включає проблеми харчування і заходи щодо ліквідації у населення інформаційного дефіциту з питань споживних властивостей і якості харчової продукції.

Розробка і включення в раціон функціональних продуктів, у тому числі збагачених незамінними мікронутрієнтами, вимагає оцінки їх споживних властивостей і доведення до споживача із залученням товарознавців.

Запропонована узагальнена систематизація основних видів харчових продуктів за їх призначенням, яка включає 4 групи і 18 видів (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Систематизація основних видів харчових продуктів за їх призначенням

Група продукції харчування	Характеристика
<i>Група 1. Харчова продукція масового споживання</i>	1.1. Натуральні харчові продукти загального споживання для всіх груп населення 1.2. Консервовані продукти тривалого зберігання для загального споживання 1.3. Штучно-структуровані харчові продукти з добавками і збагачувачами замість натуральних для загального споживання
<i>Група 2. Продукти дитячого харчування</i>	2.1. Замінники жіночого молока для дітей грудного віку 2.2. Суміші, каші та інші продукти для дітей ясельного віку 2.3. Білково-вітамінні та інші продукти харчування для школярів (дитячі садки, інтернати тощо) 2.4. Сніданки і обіди в наборі, збалансовані за білково-вітамінним, мінеральним та іншими складами для школярів
<i>Група 3. Продукти дієтичного і лікувально-профілактичного призначення</i>	3.1. Продукти для людей із серцево-судинними захворюваннями 3.2. Продукти харчування для людей з онкологічними захворюваннями 3.3. Спеціальні продукти для людей, хворих цукровим діабетом

	3.4. Продукти для хворих на шлунково-кишкові захворювання 3.5. Продукти для людей з алергічними захворюваннями і астмою 3.6. Продукти з радіопротекторними властивостями, збагачені антиоксидантами, для осіб, які піддані радіаційному опроміненню 3.7. Продукти для людей з ознаками дистрофії або ожиріння
Група 4. Продукти харчування для спеціальних груп населення	4.1. Харчові високобілкові продукти для людей з інтенсивним м'язовим навантаженням 4.2. Продуктові набори для військовослужбовців з урахуванням норм споживання харчової продукції 4.3. Продукти харчування для груп людей, які знаходяться в екстремальних умовах (космонавти, підводники) 4.4. Білково-вітамінні та інші види харчових продуктів для різних категорій спортсменів

2. Еволюція європейського харчування.

Харчування є основною біологічною потребою людини, оскільки саме за

допомогою їжі реалізується її постійний взаємозв'язок з оточуючим середовищем, а пластичний і енергетичний обмін у значній мірі визначається

кількісним та якісним нутрієнтним складом їжі. Харчовий раціон дорослої людини повинен нараховувати близько 600 нутрієнтів, з яких приблизно 94% мають лікувально-профілактичні властивості.

Головним при оцінці благополуччя населення будь-якої країни світу визнається якість життя. Саме цей показник є одним з основних при оцінюванні ефективності використання ресурсів охорони здоров'я. За визначенням Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) «...здоров'я – це стан повного фізичного, психічного та соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб або фізичних дефектів». Таке визначення розкриває біологічні, соціальні та психологічні аспекти:

- біологічний – початкове здоров'я передбачає досконалість саморегуляції організму, гармонію фізіологічних процесів як наслідок максимуму адаптації;

- соціальний – здоров'я є мірою соціальної активності, діяльності, відношення людського індивіда до світу;

- особливий психологічний – здоров'я не тільки стан організму, але й стратегія життя людини.

Одним з найважливіших чинників, які визначають стан здоров'я населення є харчування. Правильне харчування забезпечує: нормальний ріст і розвиток дітей; сприяє профілактиці захворювань;

визначає активне довголіття людини.

В останні десятиліття з'явився і поступово закріпився термін «хвороби цивілізації» (хвороби ХХ століття), під яким маються на увазі захворювання, що виникли (або частота яких різко зросла) в зв'язку з розвитком людського суспільства: бурхливим науково-технічним прогресом, характерним для двадцятого століття, вторгненням людини в біосферу і рядом інших проявів людської діяльності, що носять глобальний характер.

За даними ВООЗ такі захворювання, як цукровий діабет, серцево-судинні, онкологічні, хронічні респіраторні хвороби – зумовлюють 86% смертності. За висловлюванням фізіолога І.І. Мечникова: “Практично кожна людина вмирає не від старості, а від хвороб та травм. Якщо раніше люди помирали від інфекцій, голоду чи гинули на війні, то сьогодні перше місце займають захворювання серцево-судинної системи та онкологічна патологія”.

Протягом багатьох тисячоліть, аж до середини ХІХ століття, людство, приймаючи їжу в залежності від ситуації, не замислювалося над сенсом і суттю харчування. Таке харчування можна визначити як ситуаційне.

Період нової харчової технології, відкритої у другій половині ХХ ст., характеризується фракціонуванням і комбінуванням різних поживних складових рослинного й тваринного походження, нові способи технологічної обробки харчових продуктів.

В кінці ХХ ст. під егідою Всесвітньої організації охорони здоров'я формується нова *теорія збалансованого харчування*, основними положеннями якої є:

1. Переважання в харчовому раціоні рослинних продуктів над тваринними.
2. Контрольне споживання продукції тваринного походження.
3. Обмеження споживання жирів, солі, холестерину та цукру.

Отже, із суттєвих досягнень кінця ХХ ст. в галузі виробництва харчових продуктів є формування нової харчової технології, тобто фракціонування сировини і виділення у чистому вигляді окремих, найбільш цінних харчових речовин, створення нових комбінованих харчових продуктів.

Наглядним прикладом розвитку вдосконаленої харчової технології можуть бути нові білкові продукти – білкові ізоляти, концентрати, гідролізати, текстурати з рослинної і тваринної сировини. Бурхливий розвиток цілеспрямованої харчової технології сприяв появі на харчовому ринку Європи багатьох нових продуктів, зокрема, біологічно активних добавок (БАД), вироблених за спеціальною технологією.

З часом теорія збалансованого харчування була піддана переоцінці, чому сприяли наукові дослідження в області фізіології

травлення, біохімії, мікробіології. Були відкриті нові механізми травлення, зокрема пристінкове травлення, відкрита раніше невідома гормональна система кишечника, отримані нові відомості щодо ролі симбіотичних мікроорганізмів, що мешкають в кишечнику, і про їхні взаємини з організмом людини.

Спираючись на отримані експериментальні та клінічні дані, виникла *теорія адекватного харчування*, основними положеннями якої є наступне: поживні речовини утворюються з їжі при ферментативному розщепленні її макромолекул за рахунок порожнинного і мембранного травлення, а також формування в кишечнику за участю симбіотичної мікрофлори нових хімічних компонентів, у т.ч. незамінних; необхідним компонентом їжі є не тільки корисні, але й баластні речовини (харчові волокна).

У розробку теорії адекватного харчування істотний внесок вніс академік А.М. Уголев. На основі теорії адекватного харчування розроблені різні наукові концепції прийому їжі.

Починаючи з середини ХХ століття, в економічно розвинених країнах отримала розвиток система так званого *індустріального харчування*. В основі цієї системи лежить промислова обробка продуктів харчування з метою збільшення обсягів виробництва, збільшення терміну їх зберігання, поліпшення смакових якостей, створення зовнішньої привабливості. Великий розвиток отримало промислове виробництво консервованої продукції, кондитерських виробів з тривалим терміном зберігання (кекси, бісквіти і т.ін.), рафінованих напівфабрикатів (картопляне пюре у вигляді порошків, макаронні вироби типу Роллтон, Мівіна і т.ін.). Індустріальне харчування з одного боку надало великих зручностей населенню і надприбутки виробникам, з іншого боку призвело до несприятливих для здоров'я населення наслідків. Масштабне рафінування вихідних живих продуктів, що перетворює їх на пустельні елементи, введення консервантів, різноманітних харчових барвників, наповнювачів і т. ін. видалення оболонки, що містять вітаміни і ферменти, обробка свіжих фруктів антибіотиками і покриття їх воском для збільшення терміну зберігання, додавання в їжу птиці та худобі антибіотиків і анаболічних гормонів – ось далеко не повний список негативних впливів індустріального харчування. На помилковість такої позиції вказував академік А.М. Уголев ще у 1992 р.

Розбалансованість раціону, дефіцит вітамінів і біологічно активних речовин призвели до розвитку так званих хвороб «адаптації» або «цивілізації» (ожиріння, гіпертонія, діабет, рак та ін.) і, як наслідок, – до збільшення смертності, зниження тривалості життя. Зростаюче невдоволення системою індустріального харчування, усвідомлення його ролі в розвитку «хвороб цивілізації» привели до формування

нових систем і способів харчування об'єднаних в загальне поняття «нетрадиційне або альтернативне харчування».

До основних видів альтернативного харчування відносять:

- роздільне харчування;
- концепцію головного харчового фактору;
- вегетаріанство;
- концепцію харчування предків;
- концепцію «уявних» ліків;
- теорію адекватного цілющевидового харчування за Шаталовою;
- систему харчування за Нішею;
- харчування в системі вчення йоги;
- харчування в дзен макробіотиці;
- аюрведичне харчування;
- голодування лікувальне або профілактичне.

Варіанти альтернативного харчування мають ряд позитивних моментів, в той же час не позбавлені недоліків.

Продукти функціонального харчування з'явилися в Японії. У цій країні в 1955 році був розроблений перший ферментований кисломолочний продукт. Він був створений на основі лактобацил і вийшов на ринок під гаслом «добра мікрофлора кишечника забезпечує здоровий організм». Японські медики вже тоді розуміли, що здоров'я людини неможливо без підтримки нормальної мікрофлори кишечника. У 1984 році японці розпочали здійснення першого державного проєкту, головною метою якого було створення системи функціонального харчування. Цей новий науковий напрям отримав офіційне визнання в 1989 році. Тоді ж у літературі почав вживатися термін «функціональне харчування». В 1991 році така система була оформлена на законодавчому рівні. Тоді ж була розроблена концепція харчових продуктів, які можуть використовуватися з метою підтримки здоров'я – концепція «*Харчові продукти, спеціально використовувані для підтримки здоров'я – food for specified health use (FOSHU)*» – продукти, що містять біфідобактерії, олігосахариди, харчові волокна, ейкозапентаєнову кислоту.

До групи продуктів FOSHU відносять продукти:

- 1) Імуностимулюючої дії.
- 2) Продукти, що запобігають діабету та хворобам серця.
- 3) Продукти, що знижують рівень холестерину.
- 4) Продукти, що поліпшують травлення й підвищують рівень абсорбції вітамінів і мінералів.
- 5) Продукти геронтологічного призначення.

Вимоги, що ставляться до продуктів FOSHU наступні:

- повинна бути доведена наукова очевидність ефективності, включно клінічні випробування;

- гарантія безпечного споживання;
- можливість аналітичного визначення ефективного компоненту.

В Японії також існує перелік випробуваних продуктів, при маркуванні яких дозволяється відзначати, що вони мають оздоровчі властивості.

У колишньому СРСР, до складу якого входила раніше Україна, лише у 1972 р. було розроблено препарат на основі живих біфідобактерій і встановлена його ефективність для профілактики та лікування гострих кишкових інфекцій у дітей. У 1970-1990 рр. були розроблені та запропоновані для застосування біопрепарати на основі представників нормальної кишкової мікрофлори для профілактики й лікування гострих і хронічних кишкових інфекцій, запорів, алергії, нейродермітів, внутрішньолікарняних інфекцій, дисбактеріозів різного походження. В 1989 р. був виданий Наказ Міністерства охорони здоров'я СРСР про виробництво кисломолочного біфідумбактерину на всіх молочних дитячих кухнях для профілактики інфекційних захворювань у дітей раннього віку.

У США функціональне харчування отримало досить широке поширення у 90-ті роки. Так, у 1987 р. за рішенням суду було отримано дозвіл на вказівку на етикетках так званих «тверджень про користь для здоров'я». У 1993 р. було виділено зі складу харчових продуктів спеціальної групи харчових субстанцій, вживання яких знижує ризик виникнення певних захворювань. В 1998 р. було виявлено взаємозв'язок між 11-ма харчовими субстанціями і певними захворюваннями (кальцій і остеопороз; тваринні жири, насичені жирні кислоти, холестерин, харчові волокна і серцево-судинні захворювання; цукор та інші вуглеводи і карієс зубів та ін.).

У 1985 р. в Швеції була розроблена концепція про взаємозв'язок між мікрофлорою травного каналу з різними функціями мікроорганізмів. В 1990 -1996 рр. виявлено взаємозв'язок між споживанням окремих нутрієнтів і деякими захворюваннями: вуглеводи і ожиріння, натрій і кров'яний тиск, харчові волокна і закрепи, кальцій і остеопороз, жири певного складу і атеросклероз, легкоферментовані вуглеводи й карієс зубів, залізо й залізодефіцитні стани.

У 1995-1998 рр. була розроблена *«Наукова концепція функціональних продуктів харчування в Європі»* (Scientific Concepts of Functional Food in Europe).

В законі ЄС про харчові продукти наводиться наступне визначення: «Функціональні харчові продукти – це будь-який модифікований харчовий продукт або харчовий інгредієнт, який може сприятливо впливати на здоров'я людини, окрім впливу традиційних харчових речовин, які він містить».

Частка функціональних продуктів у загальному обсязі харчових продуктів у світі постійно зростає. Сьогодні в світі налічується вже більше 300 тисяч найменувань таких продуктів. У Японії їх частка становить близько 50%, в Америці і Європі – близько 25% від усіх харчових продуктів. На думку американських і японських фахівців, вже незабаром Японські функціональні продукти можуть витіснити на ринку деякі лікарські препарати.

3. Забезпечення безпечності продуктів харчування на основі принципів системи НАССР.

Рациональне, збалансоване харчування, споживання якісних та безпечних продуктів гарантують людині здоров'я, працездатність і довголіття. Пріоритетним для споживачів є безпечність продуктів, підхід до цього передбачає впровадження на підприємствах, які виробляють і реалізують продукти харчування, систем управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції аналізу небезпечних чинників у критичних точках контролю, у латинській абревіатурі – НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Point).

Система НАССР є науково обґрунтованою, що дозволяє гарантувати виробництво безпечної продукції шляхом ідентифікації й контролю небезпечних чинників. Концепція НАССР була розроблена в 60-х роках минулого століття спільними зусиллями компанії «Pillsbury», збройних сил США і Національного управління з аеронавтики і космонавтики (NASA) під час роботи над американською космічною програмою. NASA поставила за мету виключити утворення токсинів у харчовій продукції, яку споживають астронавти у космосі і, як наслідок, попередити захворювання, зумовлені недоброякісними продуктами харчування. На відміну від системи контролю безпечності та якості продукції, яка базується на періодичних випробуваннях, НАССР передбачає заходи, що забезпечують необхідний рівень показників безпеки продукції в процесі її виробництва, причому саме в тих критичних точках технологічного процесу, де може виникнути загроза появи небезпечних чинників. Система дозволяє виділити всі потенційно небезпечні чинники у харчовому продукті та запобігти їх виникненню. У середині 80-х років Національна академія наук США запропонувала поставити цю систему на службу харчовій промисловості.

Система НАССР схвалена в усьому світі, зокрема, Комісією харчового кодексу (Комісія ООН – Codex Alimentarius) та Європейським Союзом, а також прийнята рядом країн, у т. ч. Канадою, Австралією, Новою Зеландією та Японією як обов'язкова до застосування.

На початку 60-х років FAO/WHO (Організація з питань харчових продуктів та сільського господарства/Всесвітня організація охорони здоров'я) прийняла рішення про створення спільної Програми стандартизації харчової продукції FAO/WHO. Мета цієї Програми – захист здоров'я споживачів та сприяння міжнародній торгівлі продовольством. Виконавчим органом цієї програми є Комісія Codex Alimentarius.

Комісія опублікувала декілька важливих документів:

- Рекомендований міжнародний звіт правил «Основні принципи гігієни харчових продуктів»;
- Настанови для застосування системи аналізу небезпечних чинників та критичні точки контролю (НАССР) ALINORM 97/13A).

Комісія Codex Alimentarius відіграла активну роль у формулюванні та підтримці системи НАССР як міжнародного способу забезпечення виробництва безпечних харчових продуктів.

На 25 засіданні Комітету з питань гігієни харчових продуктів (1991 р.) було прийнято документ «Загальні визначення НАССР та процедури використання Кодексу». Найбільш важливим законодавчим актом ЄС, що регламентує сферу застосування НАССР – є Директива 93/43/ЄЕС «Про гігієну харчових продуктів». Вона застосовується на всіх підприємствах, які працюють з харчовими продуктами.

Для європейських компаній дуже важливою є стаття 3: «Виробники харчових продуктів повинні ідентифікувати будь-який етап у своїй діяльності, який є критичним для забезпечення безпеки і гарантувати, що відповідні процедури ідентифіковані, впроваджені, підтримуються та переглядаються на основі наступних принципів, що використовуються для розробки системи НАССР...».

У числі цих принципів можна виділити наступні:

Принцип 1. Проведення аналізу небезпечних чинників, пов'язаних з виробництвом харчових продуктів на всіх стадіях життєвого циклу продуктів, починаючи з розведення або вирощування, і до кінцевого споживання, охоплюючи стадії оброблення, перероблення, зберігання, транспортування та реалізації. Виявлення умов виникнення небезпечних чинників і вжиття заходів щодо їх контролювання на всіх стадіях.

Принцип 2. Визначення критичних точок етапів (операцій) технологічного процесу, в яких треба його контролювати, щоб усунути (мінімізувати) вплив небезпечних чинників або можливість їх появи. Під «етапом» («операцією») розуміють будь-яку стадію життєвого циклу харчових продуктів.

Принцип 3. Визначення критичних меж, яких слід дотримуватись для того, щоб упевнитися, що критична точка перебуває під контролем.

Принцип 4. Розроблення системи моніторингу, яка дає змогу забезпечити контролювання у критичних точках технологічного процесу за допомогою запланованого випробування або спостереження.

Принцип 5. Розроблення та застосування коригувальних дій у разі, якщо результати моніторингу свідчать про відхилення від встановлених критичних меж.

Принцип 6. Розроблення процедур перевірки, яке дає змогу впевнитися в ефективності функціонування системи.

Принцип 7. Документування процедур і реєстрування даних, необхідних для функціонування системи.

Реалізація цих принципів допоможе виробникам харчових продуктів зосередитись на етапах (операціях) технологічного процесу та умовах виробництва, критичних для безпечності харчових продуктів.

Міжнародна організація зі стандартизації видала міжнародний стандарт ISO 22.000 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги». Стандарт описує відокремлену систему управління безпечністю продуктів харчування.

Застосування систем HACCP в окремих країнах світу регламентується національними законодавчими та нормативно-правовими актами.

У 2003 році в Україні набув чинності національний стандарт ДСТУ 4161-2003 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги». Стандарт ДСТУ 4161-2003 – це інструмент управління, що забезпечує більш структурований підхід до контролю ідентифікованих небезпечних чинників, у порівнянні з традиційними методами, такими як інспектування або контроль якості, дозволяє перейти від випробування кінцевого продукту до розробки превентивних методів забезпечення безпечності харчової продукції.

Контрольні питання

1. Що покладено в основу систематизації основних видів харчових продуктів?

2. Чим відрізняються окремі групи харчових продуктів за призначенням?

3. Які основні періоди формування європейського харчування ви знаєте?

4. Особливості розвитку концепції збалансованого харчування в кінці ХХ століття.

5. Які основні положення адекватного харчування виділяють науковці?

6. Біологічні, соціальні та психологічні аспекти здоров'я людини.

7. Основні види альтернативного харчування.

8. Що являє собою концепція «Харчові продукти, спеціально використовувані для підтримки здоров'я – food for specified health use (FOSHU)»?

9. Чим відрізняється термін «безпечність харчових продуктів» від «мікробіологічних критеріїв безпечності харчування»?

10. Які заходи приймаються щодо контролю за потенціалом безпечності харчування населення?

11. Що покладено в основу забезпечення безпечності продуктів харчування на основі принципів системи НАССР?

12. У чому різниця між окремими принципами НАССР?

ЛЕКЦІЯ 2-3

Тема: Формування інгредієнтного складу функціональних харчових продуктів

План

1. Наукова стратегія і практика створення продуктів оздоровчого харчування.

2. Критерії вибору харчових мікроінгредієнтів або природніх джерел біологічно-активних речовин.

3. Функціональні властивості харчових інгредієнтів.

4. Олігоцукриди, резистентні види крохмалю, харчові волокна.

1. Наукова стратегія і практика створення продуктів оздоровчого харчування

Наукова стратегія і практика створення продуктів здорового харчування з використанням макро- і мікронутрієнтів включає:

- медико-біологічні аспекти – передбачають вибір носія й добавки, що корегують хімічний склад продукту, рівень і безпеку збагачення;

- технологічні аспекти – розглядають питання якості продукції, збереженості мікронутрієнтів і їх сумісність з іншою сировиною, а також взаємодію з окремими компонентами харчової системи;

- клінічну ефективність, яка повинна підтвердити на основі методів доказової медицини біологічну доступність збагачувального компоненту, а також надійність корекції дефіциту й поліпшення стану здоров'я з використанням спеціалізованих, функціональних продуктів харчування.

В числі наукових принципів створення здорового харчування (спеціалізовані, функціональні, збагачені) можна виділити наступні:

1. У створенні харчових продуктів здорового харчування слід використовувати ті мікронутрієнти, дефіцит яких реально має місце, достатньо широко розповсюджений і безпечний для здоров'я наприклад, вітамін С, групи В, мінеральні речовини – йод, залізо, кальцій.

2. Мікронутрієнти й біологічно активні речовини слід добавляти у продукти масового споживання, доступні для всіх груп дитячого та дорослого населення і регулярно використовуються в повсякденному житті (борошно, хлібобулочні вироби, молоко й кисломолочні продукти, сіль, цукор, напої, продукти дитячого харчування).

3. Регламентований, гарантований виробником вміст мікронутрієнтів у збагаченому ними продукті харчування повинен бути достатнім для задоволення за рахунок даного продукту 20-50 % середньої добової потреби у цих мікронутрієнтах з урахуванням звичайного рівня споживання збагаченого (спеціалізованого, функціонального) продукту.

4. Технологія створення продуктів здорового харчування внаслідок додаткового включення мікронутрієнтів повинна забезпечити максимальну їх збереженість з урахуванням можливості хімічної взаємодії з компонентами іншої сировини.

5. Введення мікронутрієнтів у харчові продукти не повинно погіршувати споживні властивості продуктів: зменшувати вміст і засвоюваність інших харчових речовин, суттєво змінювати смак, аромат, свіжість продуктів, скорочувати термін їх придатності.

Сумарна кількість харчових речовин у збагаченому продукті повинна бути вказана на етикетці як в абсолютній величині, так і у відсотках від фізіологічної добової потреби.

6. Ефективність продуктів здорового харчування (спеціалізованих, функціональних, збагачених) повинна бути підтверджена апробацією на репрезентативних групах людей, які потребують такого харчування, демонструють не лише їх безпеку, смакові якості, але й добру засвоюваність, здатність суттєво поліпшувати забезпеченість організму мікронутрієнтами.

2. Критерії вибору харчових мікроінгредієнтів або природніх джерел біологічно-активних речовин.

Вибір харчових мікронутрієнтів або природних джерел біологічно

активних речовин повинен базуватися на основних критеріях розроблених ВООЗ (рис. 2.1).

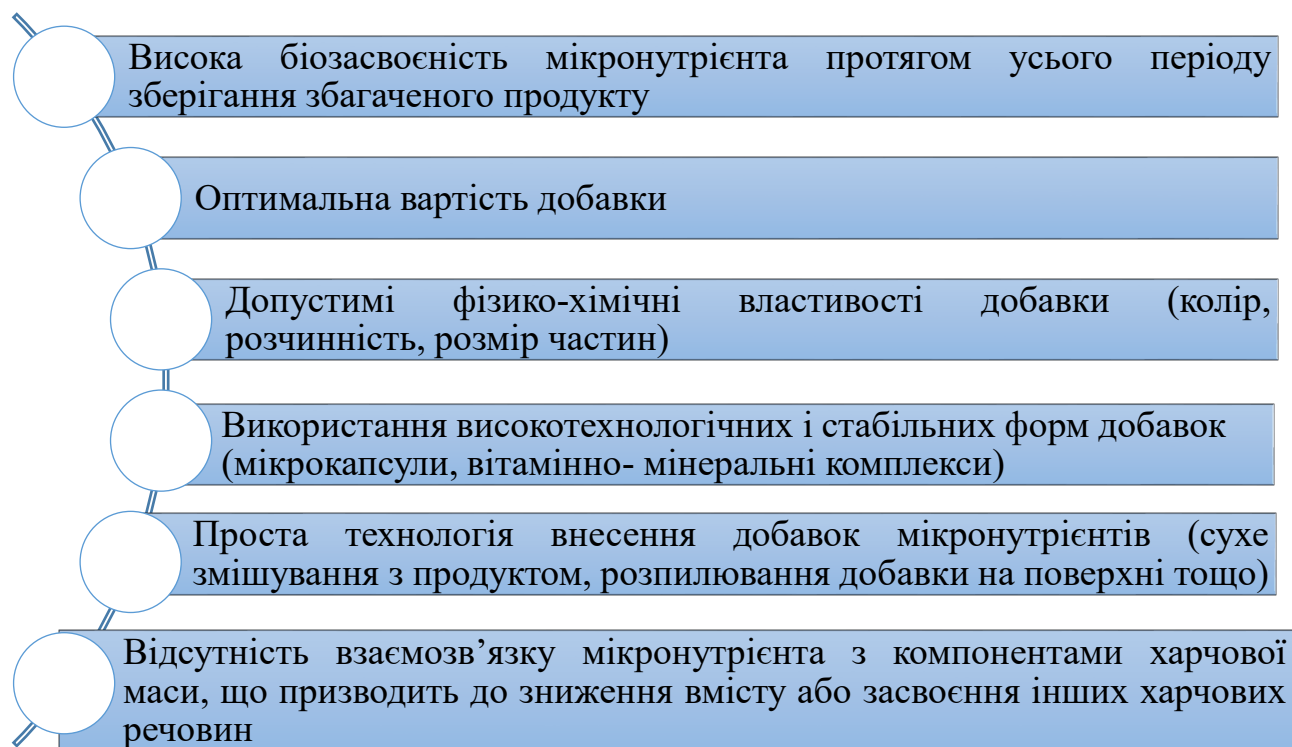


Рис. 2.1. Критерії вибору харчових мікроінгредієнтів або природних джерел біологічно активних речовин

Існує кілька технологій введення мікронутрієнтів у харчові маси (рис. 2.2). Вони можуть бути зведені до відповідних методів з урахуванням особливостей складу, форми, властивостей та ін.



Рис. 2.2. Способи внесення мікроінгредієнтів у харчові маси

Набуття властивостей функціонального інгредієнту досягається спеціальним обробітком, внаслідок чого забезпечується стабільність. Додатково функціональний інгредієнт повинен бути стандартизований за вмістом активної основи, щоб інформацію про нього можна було винести на етикетку харчового продукту. Необхідні чіткі рекомендації щодо застосування кожного функціонального інгредієнту у виробництві харчових продуктів, особливо з метою забезпечення його стабільності в ході технологічного процесу і терміну придатності виробленого функціонального продукту.

На ринку функціональних інгредієнтів працюють крупні компанії, які мають досконалу наукову базу і значний виробничий досвід. Серед них виділяються наступні лідери:

- швейцарська компанія «DSM Nutritional Products» займає провідні позиції в галузі досліджень, розробок і виробництва вітамінів та каротиноїдів;
- «Plantextrakt»(Німеччина) розробляє і виробляє екстракти корисних рослин і чаїв;
- «Diana Natural» (Франція) — відомий виробник концентратів фруктових і овочевих соків, пластівців та порошків;
- «Roquette» (Франція) виробляє підсолоджувачі на базі цукроспиртів для діабетичних кондитерських виробів, а також розчинні харчові волокна.

Збагачувати біологічно активними речовинами можна більшість продуктів, особливо молоко, хліб, спреди, соки, безалкогольні напої, крупи, зернові сніданки і продукти швидкого приготування. У цьому керуються наступними принципами:

- продукт повинен споживатися регулярно і бути універсальним;
- щоденне споживання не повинно суттєво відрізнятися;
- функціональний інгредієнт не повинен змінювати основні органолептичні властивості збагаченого продукту;
- технологія харчового продукту повинна гарантувати використання функціональних інгредієнтів без втрати ними біологічно активних властивостей;
- використання функціонального інгредієнта повинно бути економічно вигідним;
- порція продукту повинна містити від 15 до 50 % рекомендованої норми споживання (PHC) рівномірно розподіленого

функціонального інгредієнту.

Основними аспектами створення функціональних інгредієнтів є: вибір групи населення, для якої призначений збагачений харчовий продукт, особливості роботи з окремими функціональними інгредієнтами питання законодавства.

Функціональні продукти можна розділити на *натуральні* — від природи містять велику кількість фізіологічно функціональних інгредієнтів та *штучні* — набули функціональні властивості внаслідок спеціальної технологічної обробки (вилучення некорисних інгредієнтів, концентрації функціональних інгредієнтів, збагачення додатковими біологічно активними речовинами або комбінуванням прийомів).

Компоненти харчових продуктів за кількісним вмістом поділяють на **макронутрієнти** (домінуючі компоненти, що складають 90-98 % загальної кількості харчових речовин) та **мікронутрієнти**, представлені в мікрокількостях. Функціональні продукти відрізняються від традиційних відсутністю антинутрієнтів та підвищеною і збалансованою кількістю мікронутрієнтів – нутріцевтиків (рис. 2.3).

У натуральних функціональних продуктах більшу частину природних мікронутрієнтів складають функціональні інгредієнти. Спеціальною технологічною обробкою й додатковим включенням у рецептуру певних добавок забезпечується поліпшення якості та харчової цінності продуктів, а також надання їм функціональних чи лікувально-профілактичних властивостей.

До харчових інгредієнтів відносять три категорії харчових речовин, які відрізняються за хімічним складом, фізико-хімічними властивостями, біологічною активністю й харчовою цінністю: харчові технологічні добавки (харчові добавки), біологічно активні або функціональні добавки, харчові поліпшувачі та збагачувачі.

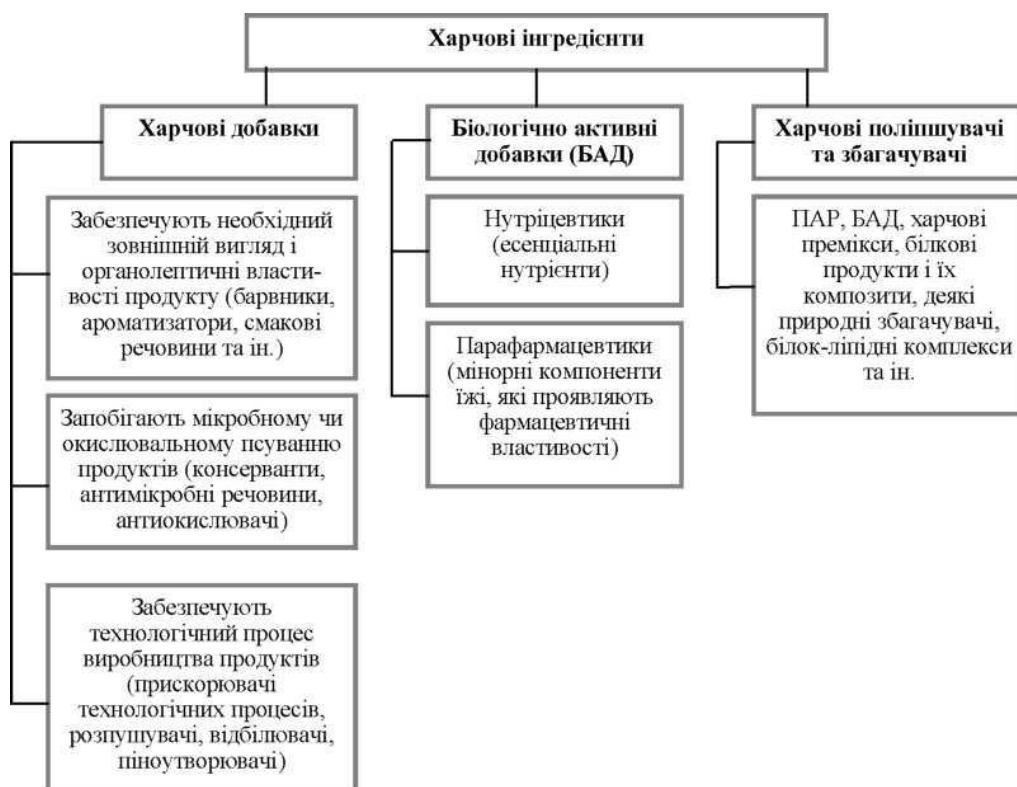


Рис. 2.3. Класифікація харчових інгредієнтів

3. Функціональні властивості харчових інгредієнтів



Рис. 2.4. Основні функціональні інгредієнти та їх фізіологічна дія на організм людини

Функціональні властивості харчових продуктів визначаються біологічними та фармакологічними властивостями функціональних інгредієнтів, що входять до їх складу. Такі інгредієнти повинні відповідати наступним вимогам:

- мати природне походження;
- вживатися перорально, як звичайна їжа;
- не знижувати поживних цінностей харчових продуктів;
- бути безпечними з точки зору збалансованого харчування;
- бути корисними для здоров'я, що науково підтверджено, а добові дози ухвалені фахівцями;
- мати точно визначені фізико-хімічні показники, методи дослідження яких відомі та доступні.

Вітаміни, як функціональні інгредієнти відіграють важливу роль в харчуванні людини. Вони беруть участь в обміні речовин, входять до складу ферментів, зміцнюють імунну систему організму і, як наслідок, допомагають попередити важкі захворювання, пов'язані з авітамінозом (цинга, бері-бері та ін.). Вітаміни необхідні для:

- нормальної роботи травного тракту;
- кровотворення;
- функціонування органів;
- захисту від радіаційного, хімічного, токсичного впливу на організм.

Недостатнє споживання вітамінів вкрай негативно позначається на здоров'ї людини:

- погіршується самопочуття;
- знижується фізична і розумова працездатність;
- знижується імунітет;
- посилюється негативний вплив на організм шкідливих умов праці і зовнішнього середовища.

Мінеральні речовини – найважливіші функціональні інгредієнти їжі, які:

- стабілізують осмотичний тиск міжклітинної рідини;
- сприяють м'язової, нервової діяльності;
- активізують ферменти;
- регулюють кількість гормонів;
- є детоксикантом;
- знижують ризик виникнення склерозу;

– переносять кисень, беруть участь в кровотворенні.

Харчові волокна мають специфічні фізіологічними властивостями.

Вони:

- стимулюють роботу кишечника;
- адсорбують токсини;
- інтенсифікують ліпідний обмін;
- перешкоджають всмоктуванню холестерину в кров;
- нормалізують склад мікрофлори кишечника.

До харчових волокон належать:

- клітковина;
- гемицелюлоза;
- пектинові речовини;
- лігнін.

Поліненасичені жирні кислоти є найважливішим компонентом клітинних мембран. Беруть участь в оновленні клітин, синтезі вітамінів, гормональних речовин, сприяють видаленню холестерину з крові.

Пробіотики – це живі мікроорганізми або ферментовані ними продукти, які роблять позитивний вплив на здоров'я людини шляхом нормалізації мікроекологічної статусу і стимуляції його імунної системи. До них відносяться штами ацидофільних паличок, біфідобактерій, термофільних молочнокислих стрептококів, ферменти, вітаміни і біологічно активні речовини, які відіграють важливу роль у формуванні та функціонуванні різних органів і систем людського організму.

Пребіотики – речовини, здатні надавати сприятливий ефект на організм людини через селективну стимуляцію зростання і активності представників 26 корисної мікрофлори кишечника. Відомими пребіотиками є: лактулоза, ксиліт, рафіноза, пектини, інουλін, амінокислоти, органічні кислоти, ненасичені жирні кислоти та інші речовини.

Симбіотики – раціональна комбінація пробіотиків і пребіотиків.

Органічні кислоти разом з харчовими волокнами стримують розвиток в кишечнику розвиток гнильних, бродильних процесів. Вони діють збудливо на травну систему, поліпшують циркуляцію лімфи, стимулюють кровообіг, сприяють видаленню шкідливих речовин (важкі метали, радіоактивність елементи). Органічні кислоти беруть

участь в обміні речовин, покращують рухову активність кишечника.

Біофлавоноїди (кверцетин, рутин, пікногенол та ін.) мають антиоксидантну активність, яка обумовлена здатністю фенолів зв'язувати іони важких металів в стійкі комплекси, позбавляючи їх каталітичної дії. Біофлавоноїди проявляють також антибактеріальні, антивірусні, імуностимулюючі, судинорозширювальні дії.

Флавоноїдні сполуки, які мають Р-вітамінною активністю, особливо катехіни, зміцнюють стінки кровоносних судин, попереджають крихкість капілярів.

Дубильні речовини пов'язують білки тканинних клітин і надають місцево в'язучу дію, уповільнюють рухову активність кишечника і тим самим посилюють всмоктування продуктів, мають місцеву протизапальну дію. Дубильні речовини мають дезінфікуючу і судинозвужувальну дію на слизову оболонку травного тракту. Танін поглинає і виводить з організму радіактивний стронцій-90, що попереджає розвиток променевої хвороби. Він сприяє також виведенню з організму важких металів: кадмію, ртуті, свинцю, цинку.

Глікозиди позитивно впливають на серцево-судинну систему (серцеві глікозиди), підвищують апетит і посилюють перистальтику шлунку (гіркі глікозиди). Сапоніни мають жовчогінну, а деякі з них володіють потогенною дією, здатністю знижувати тиск. Деякі глікозиди мають антиоксидантні властивості.

4. Олігоцукриди, резистентні види крохмалю, харчові волокна

Олігоцукриди, які не засвоюються, містять від 3 до 19 мономерів. Дицукриди (лактоза, ксилобіоза) мають такі ж властивості, як олігоцукриди і тому їх також включають до цієї групи.

Специфічна біологічна дія олігоцукридів, що не засвоюються, зумовлена тим, що вони є пребіотиками – речовинами, які гідролізуються та не всмоктуються у верхній частині кишечника людини, а потрапляють у незміненому вигляді до товстої кишки, де використовуються як субстрат корисними бактеріями (біфідобактеріями).

Олігоцукриди здатні знижувати рівень токсичних метаболітів, холестерину, тиск крові, ризик виникнення новоутворювань (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Фізіологічні функції олігосахаридів, що не засвоюються

Фізіологічні функції	Олігоцукриди
Стимуляція індигенної і пригнічення гнилісної мікрофлори кишечника – профілактика діареї, а також онкогенних та захворювань печінки за рахунок зменшення токсичних метаболітів й шкідливих ферментів	Фруктоолігоцукриди, стахіоза, рафіноза, інуліноолігоцукриди, галактоолігоцукриди, лактулоза, ксилоолігоцукриди, глюкозилцукроза, α -циклодекстрини, ізомальтоолігоцукриди
Промотування біфідобактерій – профілактика та лікування запальних процесів внаслідок утворення біфідобактеріями значної кількості коротколанцюгових жирних кислот, вітамінів та інших корисних нутрієнтів	Фруктоолігоцукриди, лактулоза, стахіоза, рафіноза, галакто-олігоцукриди, ксилоолігоцукриди, ізомальтоолігоцукриди
Зниження рівня холестерину в крові	Фруктоолігоцукриди, галактооліго-цукриди, α -циклодекстрини

Олігоцукриди, що не засвоюються, використовуються як добавки в харчових продуктах — молочних, кондитерських, фруктових консервах, напоях, м'ясних та рибних напівфабрикатах.

Концентрати олігоцукридів, що не засвоюються, виробляються у промислових масштабах із соєвих бобів, висівок, жому цукрових буряків, картопляних вичавок, клітинних стінок рослин або біотехнологічними методами шляхом ферментативного гідролізу із застосуванням ферментів карбогідраз.

Більшість олігоцукридів, що не засвоюється, мають помірну відновлювальну властивість. Вони є водорозчинними, з високою водопоглинальною здатністю, завдяки чому їх можна використовувати як кріодобавки до харчових продуктів. Окремим спрямуванням можна вважати їх застосування як носіїв ароматизаторів. Вони є сильними інгібіторами ретроградації крохмалю, виконують притаманну жирам роль у забезпеченні реологічних, органолептичних та фізіологічних властивостей їжі.

Олігоцукриди, що не засвоюються, можуть також використовуватися як підсолоджувачі у поєднанні з більш інтенсивними замінниками цукру.

Стійкі види крохмалю почали розглядати як функціональні інгредієнти харчових продуктів тільки наприкінці минулого століття. Залежно від ступеню засвоюваності в організмі людини їх поділяють на такі, що повністю засвоюються, частково стійкі та стійкі. Ступінь засвоюваності зумовлений кількістю «залишкових декстринів», що входять до складу.

Крохмаль, що повністю засвоюється, розщеплюється до глюкози та всмоктується у тонкому кишечнику, а стійкі види – надходять до товстої кишки, де піддаються мікробній ферментації. Внаслідок цього утворюються карбонові кислоти – оцтова, пропіонова та масляна. Масляна кислота є енергетичною сировиною для клітин слизової оболонки товстої кишки. Карбонові кислоти засвоюються бактеріями, які живуть у нижніх відділах кишечника, вони є пребіотиками, тобто речовинами, корисними для природної мікрофлори кишечника людини.

Стійкі види крохмалю є важливими компонентами функціональних продуктів, а розробка методів їх одержання – вважається актуальним напрямком харчової технології.

Резистентні види крохмалю поєднують функціональні властивості харчових волокон і пребіотиків. Вони проявляють також профілактичний ефект у харчуванні людини.

Резистентні види крохмалю були у 1992 р. визначені EURESTA як «сума крохмалю і продуктів деградації крохмалю, які недоступні для ферментації в тонкій кишці».

Фізіологічна функціональність резистентних видів крохмалю подібна до харчових волокон. Вони покращують стан товстої кишки і збільшують вихід фекальних мас. У порівнянні з харчовими волокнами резистентні види крохмалю сприяють утворенню бутиратів, які поліпшують роботу товстої і прямої кишки. Крім того, резистентні види крохмалю впливають на обмін речовин, зменшуючи рівень глюкози в крові, що сприяє зниженню маси тіла. Як наслідок, резистентні види крохмалю відносяться до класу пребіотиків і служать субстратом для мікрофлори шлунково-кишкового тракту. Резистентні види крохмалю поділяють на 4 типи:

- 1 - фізіологічно недоступний крохмаль, який локалізується в рослинних клітинах цілих і частково зруйнованих зерен;
- 2 - природні бананові, високоамілозні кукурудзяні й горохові види крохмалю;

- 3 - кристалічні види крохмалю, які утворюються внаслідок ретроградації желатинозувальних видів крохмалю;
- 4 - деякі хімічні модифіковані види крохмалю.

Резистентні види крохмалю відносять до перспективних пребіотиків.

Вчені вважають, що підвищений вміст резистентних видів крохмалю у дієті знижує ризик виникнення запальних процесів у тонкій кишці й раку.

Товста кишка – місце розміщення особливої бактеріальної екосистеми людини. Самим важливим фізіологічним ефектом резистентних видів крохмалю в товстій кишці є їх метаболізм під дією ферментів. Ферментація поліцукридів дає енергію, яка сприяє росту бактеріальної мікрофлори, утворенню інертних газів (CO₂, метан, водень) і коротколанцюгових жирних кислот (сприяють зниженню ризику росту ракових клітин). Частина резистентних видів крохмалю виділяється з організму практично у незміненому стані. Резистентні види крохмалю можна вважати харчовими добавками або природними компонентами їжі, які сприятливо впливають на стан здоров'я людини, особливо підвищують імунітет.

Серед харчових добавок виділяють *техно-функціональні інгредієнти*.

Асортимент нових техно-функціональних інгредієнтів включає:

- хлібопекарні ферменти, у складі яких дві нові бактеріальні ксиланази, що вилучені із мікроорганізмів *Bacillus Subtilis*;
- два види пшеничного глютену, які поліпшують випікання хліба й гідратацію тіста;
- жирову начинку з високою функціональністю та мономорфною структурою, яка сприяє підвищенню в 2 рази тривалості зберігання;
- бар'єрні системи, які перешкоджають міграції вологи в багатошарових харчових продуктах;
- високосортні складні ефіри цукрози, що використовуються у виробництві хлібобулочних і кондитерських виробів та приготуванні соусів;
- порошкоподібний емульгатор, який відрізняється рівномірним розподілом у тісті і має довготривалий термін зберігання;
- препарати для розподілу смакових речовин і консервантів;
- інгредієнти для покриття глазур'ю шоколаду;

- ферменти для покращення обробки харчового борошна;
- гідролізоване пшеничне борошно для включення в рідину на основі молока, фруктових соків і води;
- волокна рисового борошна для включення у рецептуру хліба;
- казеїнати з низькою в'язкістю для покращення бродіння;
- харчові фосфати, які використовують у разі коптіння, а також у молочних продуктах і хлібобулочних виробках.

Харчові волокна (сума поліцукридів та лігніну) відносять до пребіотиків, які не перетравлюються ендогенними секретами шлунково-кишкового тракту людини:

Вони поділяються на три групи:

1. Харчові волокна, які ферментуються бактеріями: пектин (овочі, фрукти); камеді — водорозчинні клейкі поліцукриди, які складаються з глюкози, галактози, манози, арабінози, рамнози та їх уронових кислот; слизі — поліцукриди із насіння льону, морських водоростей; геміцелюлоза (злакові, кукурудза).

2. Харчові волокна, які частково ферментуються бактеріями: целюлоза, геміцелюлоза.

3. Неферментовані волокна: лігнін.

Харчові волокна мають численні фізіологічні ефекти, які визначають нормальне функціонування організму:

1. Утримують воду і тим самим збільшують осмотичний тиск у порожнині шлунково-кишкового тракту, масу та об'єм фекалій, нормалізують електролітичний склад кишкового вмісту внаслідок чого стимулюється моторика шлунково-кишкового тракту.

2. Мають високу сорбційну активність, чим пояснюється їх виражений детоксикаційний ефект.

3. Мікрофлора товстої кишки, яка перетравлює ферментовані та частково ферментовані волокна, отримує енергетичний та пластичний матеріал для свого росту і проліферації.

4. Коротколанцюгові жирні кислоти, які утворюються в результаті активності мікрофлори, необхідні для нормального функціонування та репарації колоноцитів.

Класифікацію харчових волокон можна представити у вигляді схеми, представленої на рис. 2.5.

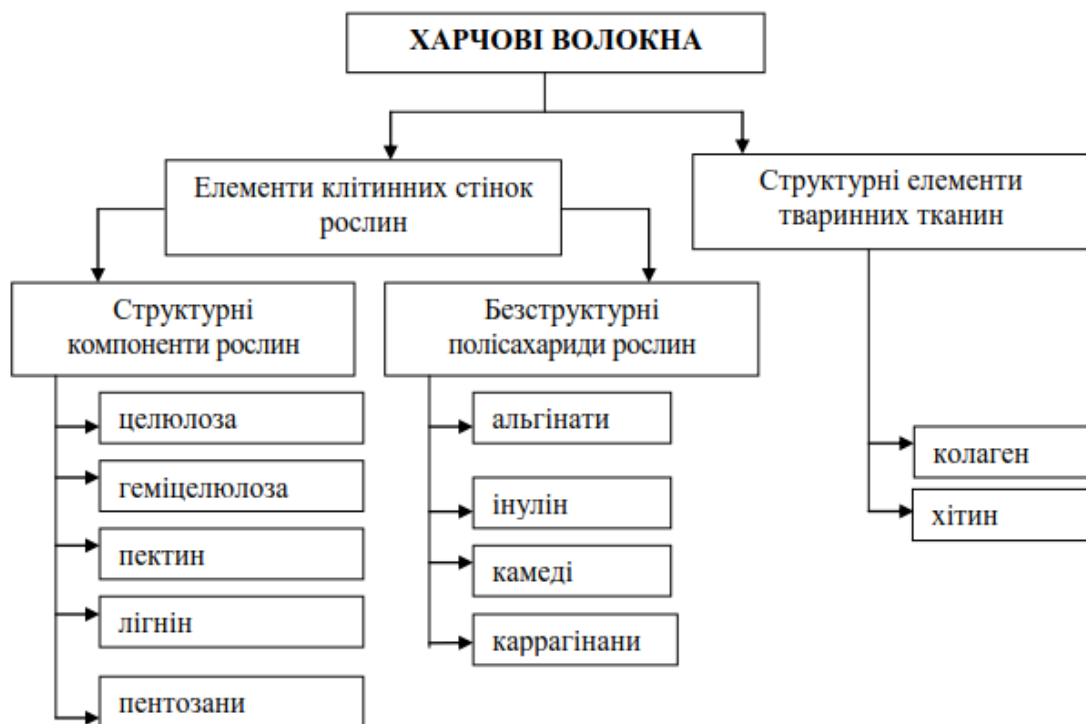


Рис. 2.5. Класифікація харчових волокон

Целюлоза (клітковина) – лінійний полісахарид великої молекулярної маси, що складається із залишків D-глюкози. Це міцна, волокниста, нерозчинна у воді речовина. Целюлоза не гідролізується β-амілазою та іншими ферментами шлунково-кишкового тракту.

Лігнін – рослинний полімер, побудований із залишків фенолоспиртів, речовина неполісахаридної природи.

Геміцелюлоза – рослинний гетерополісахарид розгалуженої будови, що містить в бічних ланцюгах арабінозу, глюкозу та ін., супутник целюлози і лігніну.

Пектин відноситься до групи полісахаридів, побудованих із залишків D-галактуранової кислоти. Його водні розчини володіють желуючими та гелеутворюючими властивостями.

Пентозани – целюлозоподібні полісахариди, побудовані з ксилози, арабінози та інших пентоз. Особливо багаті пентозанами шкаралупа горіхів, соняшників, солома, жито.

Альгінати – полісахариди з бурих морських водоростей, що складаються із залишків D-мануранової та L-гулуранової кислот.

Камедь – рослинні та мікробні полісахариди (камедь гуара, камедь ріжкового дерева, камедь ксантана) або глікопротеїди (гуміарабік – сік акації, висушений на повітрі).

Каррагінани – полісахариди з червоних морських водоростей, їх структура гетерогенна. Його основу складає дисахарид агароза.

Інулін відноситься до фруктоолігосахаридів, побудований із залишків фруктози. Інулін піддається гідролізу в товстому відділі кишечника, сприяє зменшенню адсорбції в кишечнику вуглеводів та ліпідів.

Класифікація харчових волокон залежно від розчинності наведена на рис. 2.6.

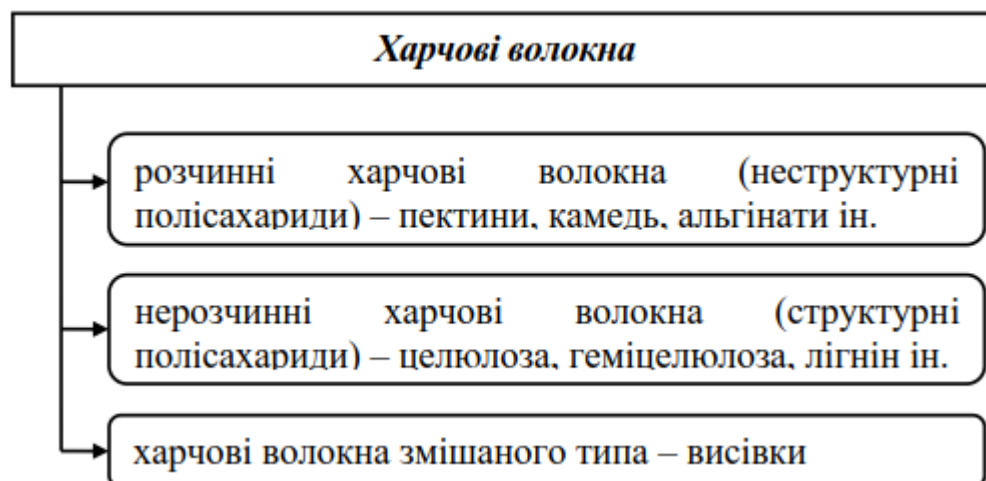


Рис. 2.6. Класифікація харчових волокон залежно від розчинності

Основна роль харчових волокон полягає в регулюванні роботи шлунково-кишкового тракту.

Схожість фізіологічних функцій білків сполучної тканини з рослинними харчовими волокнами представлена на рис. 2.7.

Основними джерелами харчових волокон є злакові культури і продукти їх переробки – житні і пшеничні висівки (53–55 %), овочі (20–24 %), фрукти і інші рослинні об'єкти. До іншої групи джерел харчових волокон відноситься сировина тваринного походження з високим вмістом сполучної тканини.

Використання харчових волокон в харчовій промисловості постійно росте і охоплює все нові галузі. До продуктів, що збагачуються харчовими волокнами, відносяться перш за все хлібобулочні, макаронні, кулінарні і кондитерські вироби, напої, десерти і закуски. У меншій мірі збагачуються харчовими волокнами м'ясні продукти.

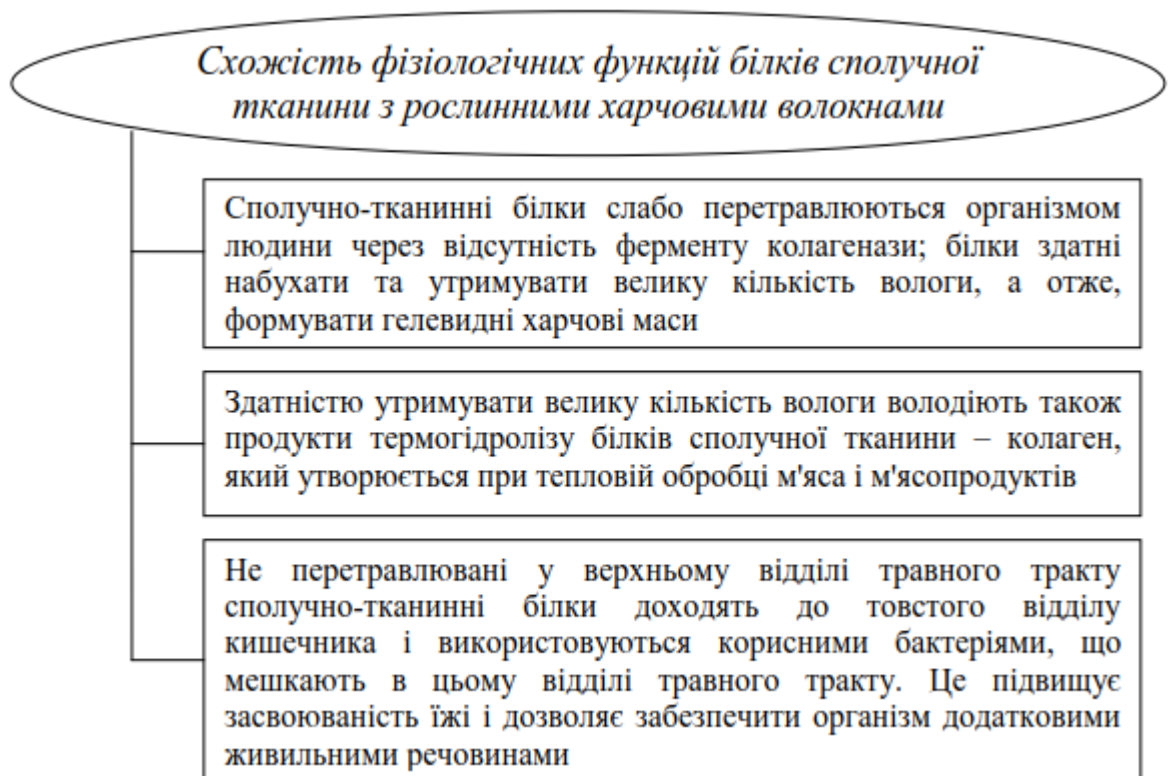


Рис. 2.7. Схожість фізіологічних функцій білків сполучної тканини з рослинними харчовими волокнами

Використання харчових волокон у технології м'ясопродуктів

У м'ясній промисловості харчові волокна використовуються при виробництві всіх груп м'ясопродуктів, а саме всіх видів ковбасних виробів, включаючи продукти дитячого харчування, консервів, напівфабрикатів і делікатесних виробів.

Використання в технології комбінованих м'ясних виробів продуктів переробки зернових культур дозволяє підвищити харчову і біологічну цінність виробу, сприяє стійкому і рівномірному розподілу інгредієнтів, що приводить до створення продукту стабільної якості.

Використання муки, крупи, овочів. Традиційно в ковбасному виробництві (варені ковбасні вироби, м'ясорослинні консерви) застосовують крохмалевмісну сировину: крупи (пшоно, рис, перлову і ячмінну) та пшеничне борошно. Застосування цієї сировини сприяє підвищенню волого- та жирозв'язуючої здатності системи, фаршу. Можливий рівень заміни м'ясної сировини при виробництві ковбас складає до 15%, а консервів – 2–5%.

Натуральне борошно (пшеничне, рисове, ячмінне, кукурудзяне) використовують при виробництві напівкопчених ковбас в кількості 2–

5%, у технології паштетів та напівфабрикатів, фаршів в кількості 6–10%.

Текстуроване борошно (пшеничне, вівсяне, пшоняне) використовують при виробництві різних видів м'ясопродуктів. Кількість борошна у складі варених ковбасних виробів становить до 15%, напівкопчених ковбас – до 25%, січених напівфабрикатів – до 30%, м'ясних консервів – до 20%.

З метою поліпшення органолептичних властивостей та зниження калорійності посічених напівфабрикатів використовують рослинних наповнювачів на основі різних овочів (капуста, морква, буряк, картопля тощо), що вносять на стадії приготування фаршу в кількості 10–50%.

Контрольні питання

1. Що таке функціональні харчові інгредієнти?
2. Що покладено в основу класифікації харчових інгредієнтів?
3. Приведіть основні групи функціональних інгредієнтів харчових продуктів.
4. За якими біологічними та фармакологічними властивостями оцінюють функціональні інгредієнти?
5. Яким чином підбирають мікронутрієнти для створення продуктів здорового харчування?
6. Які способи внесення мікронутрієнтів у відповідні харчові маси?
7. Якими принципами керуються під час збагачення харчових продуктів біологічно активними речовинами?
8. Які можливі негативні наслідки хімічної взаємодії між інгредієнтами продукту та мікронутрієнтами, обраними для збагачення? Як їх попередити?
9. Дайте характеристику олігоцукридів та виділіть їх основні функції.
10. За якими функціональними властивостями оцінюють резистентні види крохмалю?
11. Дайте характеристику асортименту нових технологічно-функціональних інгредієнтів.
12. Чим відрізняються окремі групи харчових волокон і які фізіологічні ефекти характерні для відповідних волокон?
13. Які особливості будови і властивостей відповідних харчових волокон?

14. Наведіть приклади фізіологічного впливу функціональних інгредієнтів на стан функцій та систем організму людини?

15. Наведіть приклади харчових продуктів зі зниженою біологічною цінністю.

16. Які пріоритетні напрямки розвитку харчової індустрії на сучасному етапі?

ЛЕКЦІЯ - 4

Тема: **Функціональні продукти і функціональне харчування**

План

1. Проблема створення і виробництва функціональних продуктів.
2. Функції і властивості функціональних продуктів.
3. Наукові основи створення функціональних продуктів.
4. Напрями формування функціональних продуктів.
5. Правові аспекти функціональних продуктів і біологічно-активних речовин.
6. Функціональне харчування.

1. Проблема створення і виробництва функціональних продуктів

У Міжнародному інституті науки про життя сформульоване робоче визначення функціональних продуктів: харчові продукти відносять до функціональних, якщо вони, крім адекватного харчового ефекту, демонструють благодатну дію на одну або декілька заданих функцій організму таким чином, щоб стан здоров'я поліпшився або знизився ризик захворювання.

Частка функціональних продуктів поки-що не перевищує 3...5 % усіх відомих харчових продуктів. У розвинених країнах функціональні продукти досить широко розповсюджені і їх виробництво інтенсивно розвивається. Прогнозується, що в найближчі десятиріччя частка функціональних продуктів досягне 30 % всього обсягу продовольчого ринку. В багатьох країнах Європи випуск таких продуктів досягає 20 % від загального обсягу. Лідерами на європейському ринку функціональних продуктів є Німеччина (36,3 %), Великобританія (21,9 %) і Франція (15,0 %).

Проблема неповноцінного харчування має міжнародний характер. Представники урядів 159 держав, у тому числі України, у 1992 році підписали Всесвітню декларацію та План дій зі здорового харчування, спрямовані на усунення захворювань, зумовлених недостатністю мікронутрієнтів, зниження смертності та подовження тривалості життя за рахунок факторів, пов'язаних з харчуванням. За цей період в Україні

зроблено порівняно небагато і проблема незбалансованості харчування населення залишається невирішеною.

2. Функції і властивості функціональних продуктів

Функціональні продукти, аналогічно БАДам, виконують наступні функції:

- компенсують дефіцити біологічно активних компонентів в організмі;
- підтримують нормальну функціональну активність органів і систем;
- знижують ризик різних захворювань, створюють дієтичний фон;
- підтримують корисну мікрофлору в організмі людини і нормальне функціонування шлунково-кишкового тракту.

Основною функцією харчових продуктів можна вважати зміцнення здоров'я людини. Згідно визначення Федерального Закону про виробництво харчових продуктів і предметів необхідності (LMBG, Німеччина) харчові продукти є речовинами, які переважно усвідомлено і неусвідомлено споживаються людиною в незміненому кулінарно обробленому або переробленому вигляді, для задоволення його потреб у харчуванні й/або смакових звичок. Більшість харчових продуктів можуть поєднувати одночасно харчові й смакові засоби, а частина – може бути чисто харчовим або чисто смаковим продуктом.

Незважаючи на те, що харчові продукти завжди виконували функцію забезпечення людини харчуванням, в оборот введено поняття «функціональні харчові продукти», які завдяки наявності визначених добавок, що позитивно (корисно) впливають на здоров'я людини, здатні заповнити в харчуванні дефіцит відповідних речовин.

Поняття функціональних харчових продуктів появилось в Японії для популярних там продуктів «Tokutci Nohenyō Shokuhin» і означало: харчові продукти, які, поряд з харчовим та фізіологічним значенням, приносять і терапевтичну користь.

Функціональність продуктів досить помітна з початку 80-х років, коли на європейському ринку були представлені харчові продукти, збагачені вітамінами і йодом (мультивітамінні соки, йодовані ковбасні і кондитерські вироби). З появою пробіотичних молочних продуктів (1995 р.) у свідомості людей закріпилося поняття «функціональні харчові продукти». Паралельно з цим у промисловому секторі напоїв закріпився напрямок АСЕ, тобто збагачення фруктових соків, освіжаючих і молочних напоїв вітамінами, мікронутрієнтами та мінеральними речовинами. За останній час у групу функціональних харчових продуктів ввійшли також конфітюри, кондитерські, хлібобулочні, ковбасні вироби. У Фінляндії утворено багато фірм з виробництва продуктів, які сприяють зміцненню здоров'я. Серед таких

продуктів можна виділити наступні.

Ксилітол вважають першим у Фінляндії функціональним харчовим інгредієнтом, вплив якого на здоров'я було науково доказано. Наприклад, він використовується як підсолоджувач у зубній пасті і жувальній гумці.

Молочна компанія Фінляндії – Валіо – була першою, що дослідила і вивела на ринок пробіотики.

Дуже цінним інгредієнтом фінського походження для виготовлення функціональних продуктів є *Benescol*. Він додається до рослинного маргарину, оскільки знижує вміст холестерину.

В числі інших продуктів *Pan Salt* – сприятливо впливає на кров'яний тиск, *Multi-Bene* – підходить для зниження тиску крові і пригнічує розвиток деяких форм раку, застосовується в молочних продуктах для людей, які не переносять лактозу. Тому Фінляндію у всіх відношеннях вважають світовим лідером у розробленні й продажі функціональних харчових продуктів.

У Швеції знаходиться «Центр з удосконалення й інновацій щодо функціональних продуктів». Ця країна працює також над створенням Національного центру з клінічного дослідження харчових продуктів щодо їх впливу на здоров'я, а Швейцарський фонд з питань харчування розробляє програму з контролю «специфічної інформації» про вплив продукту на здоров'я, яка поставляється виробниками функціональних харчових продуктів.

3. Наукові основи створення функціональних продуктів

Сучасна наука про харчування розглядає функціональні продукти як вироби, створені людиною з метою надання їм певних властивостей, направлених на підтримання здоров'я.

Основним принципом створення функціональних продуктів можна вважати зміцнення здоров'я людини шляхом впливу на визначені фізіологічні реакції організму.

Функціональні продукти традиційно поділяють на:

- *дієтичні*, які направлені на лікування аліментарно-залежних захворювань людини:

- *профілактичного призначення*, направлені на профілактику розповсюджених захворювань (серцево-судинних, ожиріння):

- *спеціалізовані* – вузько направлені на певні функції організму (спортсмени):

- *збагачені* – в які добавлені певні мікронутрієнти (або заміщені);

- *БАД до їжі* – носії необхідних людині мікронутрієнтів (вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, пребіотики та ін.).

На сучасному етапі розвитку актуальність функціональних продуктів зростає завдяки малорухливому способу життя і зменшенню

об'єму їжі, а також з врахуванням екологічних аспектів, завдяки яким виникає потреба у підсиленні захисних властивостей організму з допомогою антиоксидантів, вітамінів, мікроелементів та ін.

Набули цільового спрямування дослідження в напрямку оптимального харчування під керівництвом директора Інституту харчування РАМН акад. В. А. Тутельяна. Він вважає, що раціон сучасної людини повинен включати три складові: натуральні, збагачені продукти і БАД (у вигляді капсул, пігулок, які містять недостатню кількість чи відсутність мікронутрієнтів).

Одним із важливих завдань щодо поліпшення структури харчування населення є збільшення частки продуктів масового споживання з високою харчовою й біологічною цінністю. Розв'язати його можна за рахунок нарощування випуску функціональних продуктів. Особливо цінними є ті групи продуктів, які систематично вносять до складу харчових раціонів всіх груп населення. Їх споживання повинно сприяти зміцненню здоров'я і знижувати ризики захворювань, пов'язаних з харчуванням, завдяки вмісту в їх складі функціональних інгредієнтів, здатних сприятливо впливати на одну або декілька фізіологічних функцій і метаболічних реакцій організму людини.

Поліпшувати раціон харчування людей можна за рахунок однієї або декількох груп функціональних продуктів:

- Традиційних, які містять у природному стані значну кількість фізіологічно функціональних інгредієнтів або їх групи (соки, фрукти, овочі, зернові);

- Традиційних, в яких технологічно знижено вміст шкідливих для здоров'я компонентів, присутність яких у продукті перешкоджає прояву біологічної чи фізіологічної активності або біозасвоюваності речовин, що входять до складу функціональних інгредієнтів (продукти з пониженим вмістом холестерину, кухонної солі, низькомолекулярних вуглеводів, цукрози та ін.);

- Традиційні продукти, додатково збагачені функціональними інгредієнтами за допомогою різних технологічних операцій.

Категорія збагачених функціональних продуктів вважається найбільш перспективною дією корекції раціонів харчування.

Збагачені функціональні продукти отримують додаванням до традиційних одного або декількох фізіологічно функціональних інгредієнтів (харчові волокна, вітаміни, мінеральні речовини, поліненасичені жирні кислоти, біфідобактерії, олігоцукриди, фосфоліпіди, амінокислоти, антиоксиданти та ін.) з метою усунення їх дефіциту в організмі людини. Важливо організувати процес збагачення продуктів харчування на науково обґрунтованих принципах з врахуванням медико-біологічних, технологічних, функціональних,

маркетингових вимог (рис. 4.1).

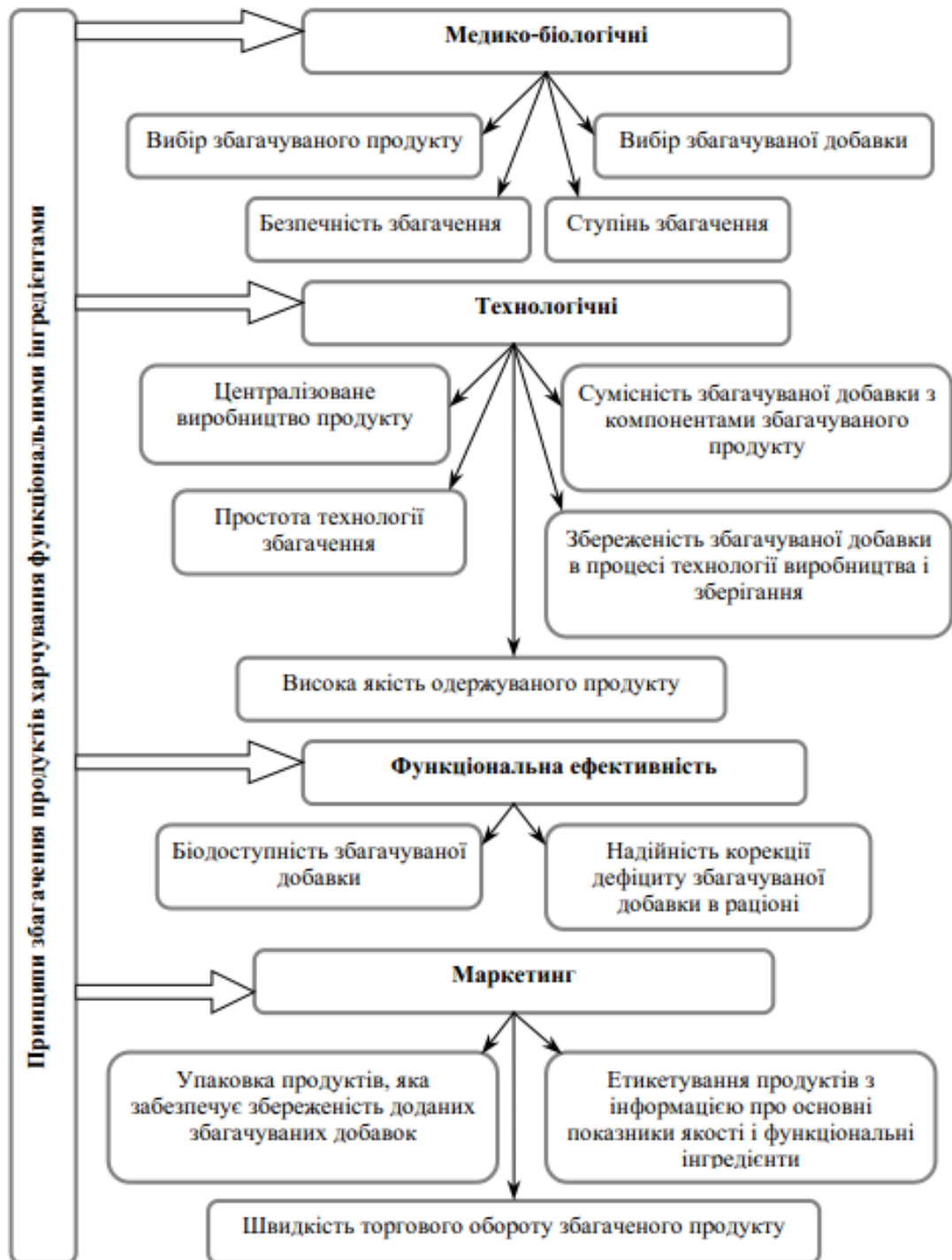


Рис. 4.1. Принципи збагачення продуктів харчування функціональними інгредієнтами

З урахуванням технологічної специфіки отримання, можна умовно виділити три основні групи функціональних продуктів. До *першої* належать традиційні продукти, які містять у природному вигляді значну кількість фізіологічно функціональних інгредієнтів. Цю групу складають всі молочні і кисломолочні продукти, які включають цінні

складові (кальцій, пептиди, рибофлавін, живі молочнокислі мікроорганізми).

До *другої* групи можна віднести продукти з технологічно зниженим вмістом шкідливих для здоров'я компонентів, присутність яких погіршує їх біозасвоюваність. У перелік таких інгредієнтів включені холестерин, тваринні жири з високим вмістом насичених жирних кислот, гідрогенізовані олії, які містять трансізомерні жирні кислоти, низькомолекулярні вуглеводи (цукроза), натрій, джерелом якого служить кухонна сіль і деякі інші. Завдяки цьому підсилюється дія функціональних інгредієнтів, які до них входять.

До *третьої* групи функціональних продуктів відносять збагачені харчові продукти відповідними есенціальними нутрієнтами – вітамінами, макро- і мікроелементами, харчовими волокнами, поліненасиченими жирними кислотами, фосфоліпідами та іншими біологічно активними речовинами природного походження.

За *походженням* функціональні продукти поділяють на натуральні, що містять значну кількість фізіологічно функціональних інгредієнтів, і штучні, які отримують функціональні властивості внаслідок технологічної обробки. Під час технологічної обробки можуть вилучати частину сполук, концентрувати функціональні інгредієнти, вносити відповідні біологічно активні речовини або поєднувати ці прийоми.

Для частини функціональних продуктів дуже важливо забезпечити підвищену і збалансовану кількість відповідних мікронутрієнтів-нутрицевтиків.

4. Напрями формування функціональних продуктів

В Україні випускаються функціональні продукти переважно чотирьох груп: зернові сніданки, молочні продукти, маргарини і безалкогольні напої. Вміст у цих продуктах функціональних інгредієнтів наведено на рис. 4.2.

Функціональна дія продуктів на основі злакових залежить від вмісту в них розчинних і нерозчинних харчових волокон, які сприяють зниженню ризику серцево-судинних захворювань, зменшують рівень холестерину, а також стабілізують травні функції організму, попереджуючи захворювання шлунково-кишкового тракту.

Молочні продукти – цінне джерело таких функціональних інгредієнтів, як кальцій і рибофлавін. Їх функціональні властивості можуть бути підвищені додаванням вітамінів А, D, Е, β-каротину і мінеральних речовин, а також харчових волокон, наприклад пектину, біфідобактерій.

Природні злакові	Молочні продукти	Рослинні жири	Натуральні соки і напої
Харчові волокна Вітаміни А, В, Е, Кальцій Фітоелементи	Кальцій Рибофлавін Молочнокислі штами ацидофілін і біфідум, лактобактерій Пептиди Лінолева кислота	Лінолева кислота Ліноленова кислота ω-3 жирні кислоти Вітаміни	Вітаміни С і В β-каротин Розчинні харчові волокна Фітоелементи

Рис. 4.2. Харчові продукти як природні джерела функціональних інгредієнтів

Функціональні молочні продукти можуть бути ефективні з метою попередження серцево-судинних, онкологічних, шлунково-кишкових захворювань, остеопорозу.

Маргарин і рослинні олії – основні джерела ненасичених жирних кислот сприяють попередженню серцево-судинних захворювань. Для підсилення функціональної дії до їх рецептури можуть бути включені такі інгредієнти як вітамін D, деякі тригліцериди, структуровані ліпіди. Ці продукти з пониженою енергетичною цінністю також ефективні для попередження ожиріння.

Напої можна вважати достатньо технологічними для створення нових видів продуктів функціонального харчування. Крім того, фруктові й овочеві соки, як важлива група безалкогольних напоїв, містять вітамін С, β-каротин і деякі вітаміни групи В. Введення в них нових функціональних інгредієнтів не складне. Збагачені вітамінами, мікроелементами, харчовими волокнами напої можна використовувати для попередження серцево-судинних, шлунково-кишкових, онкологічних захворювань, а також інтоксикацій різного виду.

Саме ці чотири групи продуктів і вважаються найбільш технологічними для створення функціонального харчування.

У структурі сучасного харчування функціональні харчові продукти займають проміжне місце між звичайними й продуктами лікувального спрямування, що входять до складу лікувальної дієти (рис. 4.3).

До цієї ж групи відносять і продукти лікувально-профілактичного харчування, які призначені для осіб, що піддаються дії несприятливих факторів виробничого середовища.

Продукти масового споживання	Функціональні продукти (фізіологічно функціональні продукти)	Продукти лікувального харчування
– харчові продукти, призначені для харчування основних груп населення, вироблені за традиційною технологією.	– харчові продукти, призначені для харчування основних груп населення, корисні для здоров'я	– харчові продукти спеціального призначення (для окремих груп населення) як лікувального прийому в комплексній терапії захворювань, що характеризуються зміненним хімічним складом і фізичними властивостями

Рис. 4.3. Функціональні продукти в сучасному харчуванні

У створенні функціонального продукту одним із основних етапів є вибір і обґрунтування функціональних інгредієнтів, які формують його нові властивості, пов'язані із здатністю виробів проявляти фізіологічну дію (рис. 4.4).

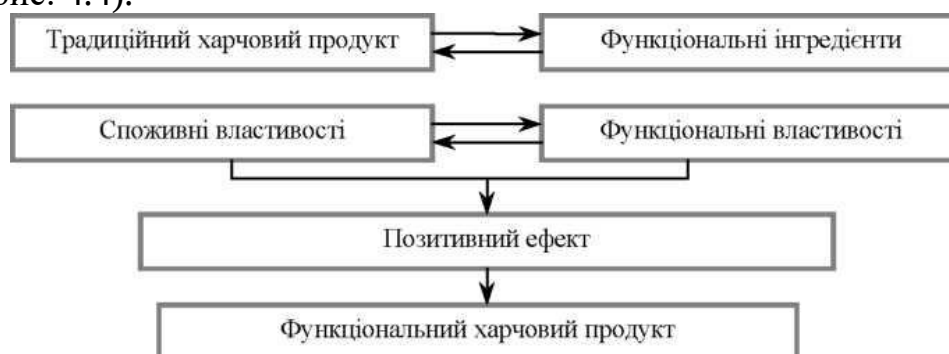


Рис. 4.4. Етапи створення функціонального харчового продукту

Найбільш ефективно використовуються сім основних груп функціональних інгредієнтів:

1. харчові волокна (розчинні й нерозчинні);
2. вітаміни А, В, D;
3. мінеральні речовини, у тому числі кальцій, залізо;
4. продукти з поліненасиченими сполуками (рослинні олії, риб'ячий жир, ω -3 жирні кислоти);
5. антиоксиданти (β -каротин, аскорбінова кислота, токоферол);
6. пребіотики (фруктоолігоцукриди, інулін, лактоза, молочна кислота);
7. пробіотики, які включають біфідобактерії, лактобактерії, дріжджі.

Наступний аспект пов'язаний з потенційною можливістю функціональних інгредієнтів змінювати споживні властивості харчового продукту, який не повинен відрізнятися від традиційних. Тому їх вибір і обґрунтування мають здійснюватися з урахуванням сукупності споживних властивостей і цільової фізіологічної дії функціонального продукту, що створюється.

5. Правові аспекти функціональних продуктів і біологічно-активних речовин.

У 2004 році в Україні затверджена «Концепція поліпшення продовольчого забезпечення та якості харчування населення». Забезпечення здоров'я населення країни можливо лише при комплексному підході до проблеми оптимального харчування.

Перш за все це збереження переважного харчування людини натуральними високоякісними продуктами.

Другою складовою оптимального харчування є збагачення харчової сировини і харчових продуктів дефіцитними для населення країни макро- і мікронутрієнтами.

Третьою складовою є широке впровадження в харчування населення країни біологічно активних добавок носіїв: мікронутрієнтів, про та пребіотиків та інших біологічно активних речовин природного походження.

Четверта складова – забезпечення збагачення джерел харчових продуктів есенціальними для людини харчовими речовинами за рахунок впровадження нових джерел їжі з більш високою харчовою цінністю, зокрема, торкаючись білків з високим вмістом незамінних амінокислот, рослинних масел, збагачених ПНЖК, і незамінних для людини мікронутрієнтів – вітамінів і мікроелементів.

П'ята складова – поступовий перехід до індивідуального харчування з урахуванням фізіологічного та харчового статусу кожного індивідуума.

6. Функціональне харчування

Термін функціональні продукти харчування тісно зв'язаний з терміном «функціональне харчування».

Деякі вчені розглядають функціональне харчування з мікробіологічної точки зору, оскільки пробіотики і функціональне харчування подібні і функціональне харчування – своєрідна форма пробіотиків. Основні групи продуктів, які розглядаються як категорія функціонального харчування, входять як до складу пробіотиків, так і продуктів функціонального харчування. У разі такого розгляду значну увагу звертають на відповідні фактори: фізичні, хімічні, біологічні й соціальні. В їх числі виділяють прямі і непрямі чинники (рис. 4.5).

Функціональні продукти входять до раціону населення у всьому світі. Віднесення виробів до розряду функціональних продуктів харчування визначається вмістом у їх складі одного або декількох компонентів із 12 загальноприйнятих класів сполук:

- харчові волокна;
- олігоцукриди;

- поліненасичені жирні кислоти;
- амінокислоти;
- білки;
- алкалоїди;
- ізопрени і вітаміни;
- холіни;
- молочнокислі бактерії;
- мінеральні речовини;
- антиоксиданти;
- нутрицевтики.

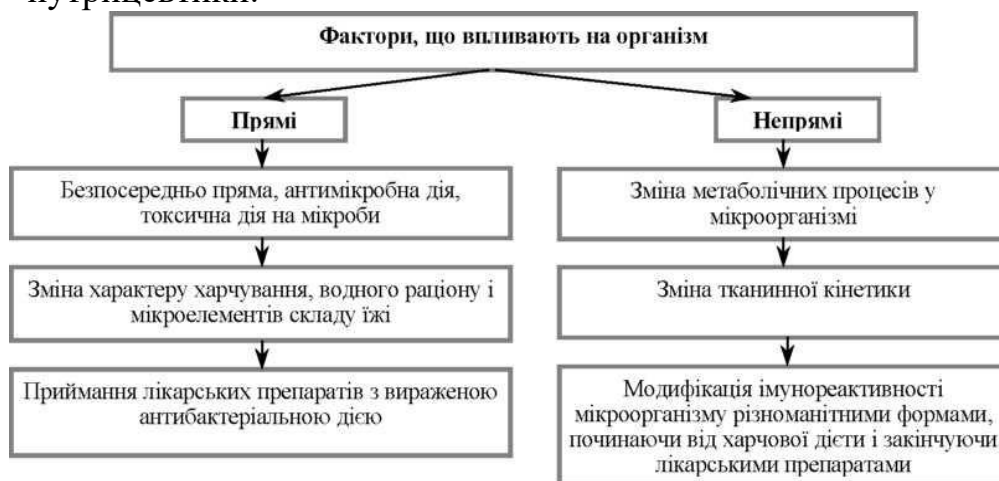


Рис. 4.5. Прямі і непрямі фактори, що діють на організм

В законі ЄС про харчові продукти наводиться таке визначення: «Функціональні харчові продукти – це будь-який модифікований харчовий продукт або харчовий інгредієнт, який може сприятливо впливати на здоров'я людини, окрім впливу традиційних харчових речовин, які він містить».

Виходячи із вимог до функціональних продуктів харчування, розроблені *рекомендації* з їх створення:

- вибір і обґрунтування направленості функціональних продуктів;
- вивчення медико-біологічних вимог до даного виду функціональних продуктів;
- підбір основи для функціональних продуктів (м'ясної, рослинної та ін.);
- підбір і обґрунтування застосованих добавок;
- вивчення прямого і побічного, шкідливого впливу та алергічної дії добавок;
- підбір і обґрунтування дози добавки або групи застосованих добавок;
- моделювання рецептури продукту, що розробляється;
- моделювання технології продукту з відпрацюванням технологічних параметрів;

- розробка технології функціональних продуктів;
- дослідження якісних і кількісних показників продукту;
- розробка нормативної документації на продукт;
- розробка документів відносно застосування функціональних продуктів;
- проведення клінічних досліджень продуктів (у випадку необхідності);
- виготовлення дослідної партії виробів;
- сертифікація продукту.

Основними етапами створення функціонального продукту є:

- моніторинг харчування;
- визначення медико-гігієнічних вимог до функціонального продукту;
- вибір адекватного продукту й функціонального інгредієнта;
- модифікація харчового продукту у функціональний, доказ позитивного ефекту.

Функціональні продукти за особливістю складу, властивостей і технологічної специфіки одержання поділяються на такі *основні категорії*:

- традиційні продукти, які містять у натуральному вигляді значну кількість фізіологічно функціонального інгредієнту або їх групи;
- традиційні продукти, в яких технологічно понижений вміст компонентів, шкідливих для здоров'я, які перешкоджають проявленню фізіологічної дії або біозасвоюваності функціональних інгредієнтів, що входять до складу продукту;
- традиційні продукти, які додатково збагачені функціональними інгредієнтами за допомогою різноманітних технологічних прийомів.

Функціональні продукти поділяють на такі категорії (М. В. Roberfroid):

- натуральні продукти, які містять необхідну групу функціональних інгредієнтів;
- натуральні продукти, з яких вилучений компонент, що перешкоджає прояву фізіологічної активності присутніх у них функціональних інгредієнтів;
- натуральні продукти, в яких вихідні потенційні функціональні інгредієнти модифіковані таким чином, що вони починають проявляти свою біологічну й фізіологічну активність, або ця активність підсилюється;
- натуральні харчові продукти, в яких за рахунок модифікацій біозасвоюваність функціональних інгредієнтів, що до них входять, підсилюється;
- натуральні продукти, які додатково збагачені функціональним інгредієнтом або групою інгредієнтів;

– натуральні або штучні продукти, які в результаті застосування комбінації технологічних прийомів набувають здатності зберігати й поліпшувати здоров'я людини або знижувати ризик захворювань.

На основі розглянутого матеріалу можна зробити наступні висновки:

– зміна екологічних умов існування людства зумовлює поступову заміну традиційного асортименту харчових продуктів на функціональні;

– ринок продуктів функціонального призначення є одним із перспективних напрямків розвитку;

– завдяки специфічній і біологічній дії продуктів функціонального призначення необхідний посилений державний та громадський контроль за дотриманням вимог до якості, безпечності, корисності, адекватності їх використання, що потребує розробки необхідної правової бази;

– швидкий розвиток ринку функціональних продуктів вимагає відповідної їх класифікації;

– існуючий асортимент функціональних продуктів розвивається непропорційно, поряд з перенасиченими асортиментними групами (безалкогольні напої, кисломолочні напої), існують групи, що нараховують обмежену кількість найменувань продуктів. Тому необхідні дослідження в напрямку розширення асортименту функціональних продуктів інших груп;

– обов'язковою умовою розвитку ринку функціональних продуктів є якнайширша, перевірена і зрозуміла інформація для споживачів щодо складу й фізіологічної дії таких продуктів. Це сприятиме усуненню спекуляцій і фальсифікацій в умовах виробництва й торгівлі.

Сучасний стан товарного ринку в Україні потребує також розробки підходів до ідентифікації функціональних продуктів, яка є необхідною складовою оцінки споживних властивостей товару в аспекті виявлення фальсифікації, проведення сертифікаційних випробувань та інших заходів.

Одним із основних напрямків функціонального харчування можна вважати *лікувально-профілактичне*. Воно повинно не лише підвищувати захисні сили, реактивність організму, але й володіти специфічною направленістю дії. З цією метою відповідні продукти харчування і раціони включають компоненти, які поповнюють дефіцит БАР, поліпшують функції переважно пошкоджених органів і систем, нейтралізують шкідливі речовини, сприяють їх швидкому виведенню з організму.

У процесі створення лікувально-профілактичних продуктів харчування важлива роль відводиться медико-біологічним вимогам до

сировини, готовим виробам і БАД, співвідношенню використаних добавок та ін. Ці продукти харчування використовують для терапевтичної й хірургічної практики і можуть бути трьох різновидів: оральні, ентеральні й парентеральні.

Найбільш широке розповсюдження отримали оральні продукти харчування з м'ясною, молочною, рослинною чи комбінованою основою.

Розробку лікувально-профілактичних продуктів харчування здійснюють двома спрямуваннями:

- створення на основі уже розроблених продуктів загального призначення з включенням у їх рецептуру одного або декількох компонентів цільового спрямування, або із заміною складових продукту на інші;

- розробка нових лікувально-профілактичних продуктів без врахування основи рецептур і технологій традиційних продуктів харчування.

Під час розробки лікувально-профілактичних продуктів харчування стараються зберегти структуру, смак, аромат, колір продукту, збереженість і рівномірність розподілу використаних компонентів.

Створення лікувально-профілактичних продуктів харчування базується на певних рекомендаціях:

- визначення виду захворювання для якого розробляється продукт;

- вивчення особливостей захворювання;

- вивчення медичних рекомендацій щодо способів і видів приготування продуктів і страв, дозволених чи заборонених до споживання;

- підбір основи для розроблення продукту;

- ступінь готовності продукту;

- вибір виду продукту за консистенцією;

- аналіз БАД, які використовуються за відповідних захворювань;

- вивчення медико-біологічних вимог до БАД і продуктів, що виробляються;

- обґрунтування застосування і вибір однієї чи декількох БАД для розробленого продукту, їх частки;

- вибір способу введення БАД;

- проведення аналізу щодо сумісності кількох використаних БАД;

- аналіз сумісності БАД і вибраної основи продукту;

- оцінка впливу БАД на якісні показники готового продукту;

- обґрунтування режиму, довготривалості і способу прийому в залежності від форми продукту;

- застосування математичного моделювання і прогнозування під час розробки рецептур і технологій;
- розробка рецептури продукту;
- розробка технології отримання лікувально-профілактичного продукту харчування;
- дослідження якісних показників готового продукту;
- виготовлення дослідної партії продукту;
- розробка і затвердження наукової документації й рекомендацій щодо застосування;
- створення етикетки й маркування;
- проведення клінічних досліджень;
- отримання сертифікату якості;
- реалізація продукту.

Контрольні питання

1. Чим зумовлена необхідність створення і виробництва функціональних продуктів?
2. Наведіть основні методологічні підходи щодо формування функціональних продуктів.
3. Які групи функціональних продуктів Ви знаєте?
4. Що характеризує наступні терміни «збагачений харчовий продукт», «фізіологічно функціональний харчовий інгредієнт», «синбіотик»?
5. Які функції виконують функціональні продукти?
6. Якими чинниками керуються під час проектування харчових продуктів?
7. Які Ви знаєте перспективні групи функціональних харчових продуктів?
8. Порівняйте етапи створення традиційних і функціональних харчових продуктів.
9. Які особливості створення нових видів функціональних продуктів?
10. Які інгредієнти частіше всього використовуються у проектуванні функціональних продуктів?
11. Чим відрізняються між собою функціональні продукти дієтичного, профілактичного і спеціалізованого призначення?
12. Які чинники впливають на функціональну ефективність харчових продуктів?
13. Що розуміють під терміном «функціональне харчування» і які чинники впливають на стан організму?
14. Порівняйте різні схеми основних вимог і рекомендацій щодо створення функціональних продуктів.

15. Охарактеризуйте загальний підхід до розробки рецептур лікувально- профілактичних продуктів харчування.

ЛЕКЦІЯ – 5, 6

Тема: **Біологічно-активні добавки і натуральні біокоректори**

План

1. Загальні відомості про біологічно активні речовини та добавки. Визначення.
2. Класифікація. Основні групи БАД до їжі. Нутрицевтики. Парафармацевтики. Пробиотики. Пребіотики.
3. Натуральні біокоректори.

1. Загальні відомості про біологічно активні речовини та добавки. Визначення.

Біологічно активні добавки до їжі стали відмінною особливістю раціону харчування ХХІ столітті. Основна причина появи великого асортименту БАД пов'язана зі змінами образу життя, харчового статусу і структури харчового раціону сучасної людини.

Біологічно активні добавки – природні (ідентичні природним) біологічно активні речовини, які призначенні для вживання одночасно з їжею чи введення в склад харчових продуктів. (Закон “Про якість і безпеку харчових продуктів”).

Біологічно активні добавки до їжі (БАД) – концентрати натуральних чи ідентичних натуральним біологічно активних речовин (включаючи есенціальні харчові речовини), при безпосередньому прийомі з їжею і/чи для введення в склад харчових продуктів з метою збагачення раціону окремими харчовими чи біологічно активними речовинами і їх комплексами. (Сан ПіН 2.3.2.560-96).

Гігієнічні вимоги до безпеки і ефективності БАД встановлюються спеціальними **санітарно – епідеміологічними правилами і нормативами**. (СанПіН).

Область використання БАД: як додаткове джерело харчових і біологічно активних речовин, для оптимізації вуглеводного, жирового, білкового, вітамінного і інших видів обміну речовин при різноманітних функціональних станах, для нормалізації і/чи покращення функціонального стану органів і систем організму людини, в т. ч. продуктів, які надають загальнозміцнюючу, м'яку сечогінну, тонізуючу, заспокійливу і інші види дії при різноманітних функціональних станах, для зниження ризику захворювання, а також для нормалізації мікрофлори – кишкового тракту, в якості ентеросорбентів (СанПіН 2.3.2.1290 - 03).

Якість біологічно активних добавок до їжі – сукупність характеристик, які обумовлюють споживчі властивості, ефективність і безпеку біологічно активних добавок до їжі.

Безпечність біологічно активних добавок до їжі – відсутність небезпеки для життя і здоров'я людей сучасних і майбутніх поколінь.

За якість, безпечність, представлені властивості, ефективність і рекламу біологічно активної добавки до їжі, яка випускається повну відповідальність несе виробник.

Споживання біологічно активних речовин в вигляді БАД до їжі чи в складі харчових продуктів визначається рекомендованими рівнями їх споживання.

Рекомендовані рівні споживання біологічно активних речовин включають два показники – **адекватний рівень споживання і верхній допустимий рівень споживання**, які встановлені з допомогою епідеміологічних методів і розрахунків з урахуванням хімічного складу раціону харчування сучасної людини при його знижених енерготратах (2300 ккал) і відображені в документах Міністерства Охорони Здоров'я України – Методичних вказівках МУ 2.3.1.1915 – 04.

Адекватний рівень споживання – рівень добового споживання харчових і біологічно активних речовин, який встановлений на основі розрахункових чи експериментально визначених речовин чи оцінок споживання харчових і біологічно активних речовин групою/групами практично здорових людей (з використанням епідеміологічних методів), для яких певне споживання (з урахуванням показників стану здоров'я) вважається адекватним (використовується в тих випадках), коли рекомендована величина (норма) споживання харчових і біологічно активних речовин не може бути визначена.

Верхній допустимий рівень споживання – найбільший рівень добового споживання харчових і біологічно активних речовин, який не представляє безпеки розвитку несприятливих впливів на показники стану здоров'я практично у всіх людей (конкретної групи) з загальної популяції. По мірі збільшення споживання понад цих величин потенційний ризик несприятливих впливів збільшується.

2. Класифікація біологічно активних добавок до їжі

Групи БАД	Підгрупи БАД
<i>Нутріцевтики</i> – додаткові джерела нутрієнтів (харчових речовин)	Джерела переважно білка і амінокислот; Джерела переважно есенціальних жирних кислот, ліпідів і жиророзчинних вітамінів: на основі рослинних масел, на основі рибного жиру. Джерела переважно вуглеводів і сахарів; Джерела переважно водорозчинних вітамінів;

	Джерела переважно мінеральних речовин (макро – і мікроелементів); Джерела переважно харчових волокон.
<i>Парафармацевтики</i> – джерела речовин, які володіють фізіологічною активністю	На рослинній основі: сухі, рідкі. На основі переробки тваринної сировини: М'ясомолочної сировини і субпродуктів, риби і морепродуктів.
<i>Пробіотики</i> – джерела живих мікроорганізмів, їх структурних компонентів і метаболітів.	Пробіотики на основі чистих культур мікроорганізмів; Пробіотики змішаного складу (з додаванням амінокислот, мікроелементів, моно – і дисахаридів і др.)

Основні види сировини для виробництва БАД до їжі:

- продукти тваринного, рослинного, мінерального і мікробного походження, їх компоненти чи синтетичні аналоги, нешкідливі для людського організму;
- продукти, які використовуються людством в історичний відрізок часу;
- продукти, які входять до раціону харчування сучасної людини;
- видалені і очищені компоненти їжі та їх синтетичні аналоги;
- умовно харчові і нехарчові продукти, які містять біологічно активні речовини, необхідні для нормального функціонування організму людини, і аналогічні тим, які він повинен отримувати з їжею.

Забороняється:

- використовувати в складі БАД рослини, які містять токсичні, сильнодіючі і наркотичні компоненти, а також гормони і антибіотики;
- використовувати в якості джерела біологічної сировини матеріали ризику прионних захворювань: а) череп (включаючи мозок і очі), піднебінні мигдалини і спинний мозок биків (корів), кіз (козлів), вівці (баранів) старші 12 місяців чи які мають корінні різці, що прорізаються; б) селезінку овець (баранів) і кіз (козлів).

Не допускається:

- використання при виробництві БАД до їжі рослинної сировини і продукції тваринництва, які отримані з використанням генної інженерії (трансгенних продуктів) без особливого дозволу Міністерства Охорони України.

Нутріцевтики – біологічно активні добавки до їжі, які використовуються для корекції хімічного складу їжі людини (допоміжні джерела поживних речовин - нутрієнтів).

Представники цієї групи БАД являються, як правило, природними інгредієнтами їжі, які проявляють в організмі біологічну активність чи вказують на нього фізіологічний вплив.

До них відносять вітаміни і вітаміноподібні речовини, поліненасичені жирні кислоти, фосфоліпіди, окремі макро – і мікроелементи, незамінні амінокислоти, деякі моно – і дисахаридів, а також харчові волокна – целюлоза, пектини і ні.

Вітаміни – низькомолекулярні органічні з'єднання різноманітної хімічної природи, які виступають біорегуляторами процесів, що протікають і живому організмі. Організм людини не синтезує вітаміни чи синтезує їх в недостатній кількості (нікотинова кислота, вітамін D), тому повинен отримувати їх з їжею.

Вітаміноподібні речовини – це група речовин, які володіють рядом властивостей, які відносяться до істинних вітамінів.

Відомо два види недостатності вітамінів:

- авітаміноз – глибокий дефіцит того чи іншого вітаміну з розгорнутою клінічною картиною хвороботворного стану нестачі: при дефіциті вітаміну С – цинга, вітаміну D – рахіт, вітаміну B₁ – захворювання бері-бері, вітаміну PP – пелагра, вітаміну B₁₂ – перніціозна анемія;

- гіповітаміноз – стан помірного дефіциту з стертими не специфічними проявами, такими як втрата апетиту, швидка втома, дратливість, і окремими мікросимптомами: кровотеча ясен, відшелушення і сухість шкіри, ломкість волосся і ін.

Основні причини гіпо- і авітамінозів:

- недостатнє надходження вітамінів до їжі;
- пригнічення кишкової мікрофлори, яка продукується вітамінами;
- порушення асиміляції вітамінів;
- підвищена потреба в вітамінах у зв'язку з особливими фізичними станами організму, захворюваннями чи кліматичними умовами;
- вроджені порушення обміну і функції вітамінів.

Прийняті рівні введення вітамінів для корекції вмісту мікронутрієнтів звичайно перевищують рівні середньодобової потреби в них в декілька раз. Для різних вітамінів максимальне перевищення рівня його введення в порівнянні з нормою споживання не однаково:

- вміст вітамінів А, D, B₁, B₂, B₆, B₁₂, ніацину, фолієвої кислоти, пантотенової кислоти, біотину не повинно перевищувати добову потребу більш ніж в 3 рази;
- вміст вітаміну Е і С – більш чим в 10 раз.

Рекомендовані рівні споживання вітамінів

Вітаміни	Адекватний рівень споживання, на добу	Верхній допустимий рівень споживання, на добу
Вітамін С, мг	70	700
Вітамін А, мг	1	3
Вітамін D, мкг	5	15
Вітамін Е, мг	15	100
Вітамін В ₁ , мг	1,7	5,1
Вітамін В ₂ , мг	2,0	6,0
Вітамін В ₆ , мг	2,0	6,0
Вітамін РР, мг	20	60
Фолієва кислота, мкг	400	600
Вітамін В ₁₂ , мкг	3	9
Пантотенова кислота(і її солі), мг	5	15
Біотин, мкг	50	150
Вітамін К, мкг	120	360

Мінеральні елементи – неорганічні складові частини їжі, які являються незамінними харчовими речовинами.

В групу незамінних входить 21 мінеральний елемент.

Таблиця 5.1

Класифікація життєво необхідних макро- та мікроелементів

Класифікація	Елементи
1	2
Незамінні макроелементи – елементи, які складають більше 0,005% маси тіла	Кальцій
	Фосфор
	Калій
	Сірка
	Натрій
	Хлор
	Магній
Незамінні мікроелементи – елементи, які складають менше 0,005% від маси тіла	Залізо
	Цинк
	Йод
	Селен
	Мідь
	Марганець
	Фтор
	Хром
	Молибден

	Ванадій
	Нікель
	Кремній
	Миш'як
	Кобальт
Елементи, незамінність яких досі не встановлена, але є дані про їх участь в біологічних реакціях	Барій, Олово, Бром, Стронцій, Кадмій.
Елементи, участь яких в біологічних реакціях не виявлено	Золото, Срібло, Алюміній, Ртуть, Вісмут, Галій, Свинець, Бор, Літій І ще 20 елементів

Основні загальні функції мінеральних речовин:

- підтримання кислотно – лужної рівноваги;
- регуляція біохімічних реакцій;
- формування і розвиток тканин організму;
- нормалізація водного обміну

Поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК).

Характеристика поліненасичених жирних кислот (ПНЖК):

- не синтезуються тваринним організмом; їх відсутність в їжі викликає симптоми недостатності жирних кислот (ліноленова, лінолева);
- синтезуються в організмі і здатні усувати симптоми недостатності (метаболіти лінолевої і ліноленової кислот).

Поліненасичені кислоти утворюють два сімейства:

- омега – 3 (чи ω - 3) – поліненасичені жирні кислоти ($x=1$):
 - α – ліноленова кислота ($C_{18:3}$);
 - ейкозапентоєнова кислота ($C_{20:5}$);
 - докозагексаєнова кислота ($C_{22:6}$);
- омега – 6 (чи ω - 6) – поліненасичені жирні кислоти ($x=4$):
 - лінолева кислота ($C_{18:2}$);
 - γ – ліноленова кислота ($C_{18:3}$);

- арахідонова кислота ($C_{20:4}$).

Фізіологічне значення поліненасичених жирних кислот пов'язано з двома основними функціями, якими являються:

1. Синтез арахідонової кислоти, який являє собою:

- найважливіший компонент кліткових мембран в складі фосфоліпідів (25%);
- головний попередник простагландинів;
- попередник простаглінінів і тромбоксанів, які підтримують нормальну згортаємість крові за рахунок тонкого балансу (роль ейкозапеносної кислоти).

2. Вплив на ліпідний склад і атерогенний потенціал крові, який пов'язаний з співвідношенням поліненасичених (ПНЖК) і насичених (НЖК) жирних кислот. При співвідношенні 1,5:2,0 відбувається:

- прискорення метаболізму холестерину в печінці за рахунок активації лецитинхолестеринацетилтрансферази;
- збільшення виділення холестерину з каловими масами;
- зменшення утворення атерогенних фракцій ліпопротеїнів.

Таблиця 5.2

Вміст деяких незамінних жирних кислот в жирах (мас, %)

Вид масла, жиру	Ліолева кислота	α – ліноленова кислота	Арахідонова кислота
Соняшникове масло	59,8	-	-
Соєве масло	50,9	10,3	-
Оливкове масло	12,0	-	-
Хлопкове масло	50,8	-	-
Масло коров'яче (пряжене)	1,7	0,6	0,09
Свинячий жир	8-9	0,7	0,5
Яловичий жир	2-5	0,6	0,1
Баранячий жир	3-4	0,9	0,1
Трісковий жир	0,3-2	0,4	1-4

Симптоми недостатності ПНЖК в раціоні харчування:

- пригнічення росту молодого організму;
- пригнічення репродуктивної функції;
- виникнення дерматитів;
- зменшення коагулюючих речовин крові;
- коливання артеріального тиску.

Хронічний дисбаланс і нестача ПНЖК в складі жирного компоненту харчового раціону можуть бути викликані споживанням підвищеної кількості твердих тваринних жирів, скороченням

споживанням рослинних масел, відсутністю в складі раціону рослинних масел чи повним виключенням із раціону жирового компоненту.

Таблиця 5.3

Рекомендовані рівні споживання жирних кислот

Жирні кислоти	Адекватний рівень споживання, г/добу	Верхній допустимий рівень споживання, г/добу
Насичені жирні кислоти з середньою довжиною ланцюга	25	-
Мононенасичені жирні кислоти	30	-
Поліненасичені жирні кислоти, в тому числі:	11	20
Сімейство $\omega - 3$ (α – ліноленова, ейкозапентаєнова, докозагексаєнова)	1	3
Сімейство $\omega - 3$ (лінолева, γ – ліноленова, кон'югат ліноленової кислоти)	10	-

Фосфоліпіди.

Фосфоліпіди - суміш фракцій складних ліпідів, які отримують з тваринних і рослинних об'єктів фізичними методами, а також методами, які включають використання факторів, в яких вміст речовин, нерозчинних в ацетоні, - фосфоліпідів, складає 56-60%. За хімічною природою вони представляють собою складні ефіри гліцерину і жирних кислот, які містять залишок фосфорної кислоти і азотовмісні речовини чи шестиатомний спирт (інозит).

Фізіологічні значення фосфоліпідів пов'язано з рядом функцій, до яких відносяться:

- участь в регуляції обміну речовин – жирового обміну (утворення міцелл, необхідних для засвоєння складних жирів, мобілізації жирних кислот із жирових депо, а першу чергу із печінки);

- участь в побудові структури нервової тканини, клітин печінки і клітин мозку;

- участь в метаболізмі і виведення з організму холестерину при участі ацетилхолестеринацетилтрансферази, в тому числі його відкладень на стінках судин, що забезпечує профілактику розвитку атеросклерозу і сприянню серцево – судинних захворювань.

Нестача фосфоліпідів у раціоні харчування призводить до накопичення жирів в печінці, яке в екстремальних випадках провокує виникнення ожиріння, що призводить до цирозу печінки (хронічне

прогресуюче ураження печінки, яке характеризується ушкодженням занепадом і печінкових клітин і поступовим заміщенням з'єднаннями тканин, що розростаються, які порушують будову і функції печінки).

Адекватний рівень споживання фосфоліпідів – 7 г/добу, максимально допустимий рівень споживання – 15 г/добу.

Парафармацевтики – біологічно активні добавки до їжі, які застосовуються для профілактики, додаткової терапії і підтримки в фізіологічних границях функціональної активності організмів і систем організму людини.

До групи парафармацевтиків можуть бути віднесені більшість так звані міnorні біологічно активні речовини, біологічна значимість яких для організму людини встановлена на основі принципу доказаної медицини.

Основними групами таких біологічно активних з'єднань являються:

- різні групи флавоноїдів:
 - флавоноли і їх глікозиди (кверцетин, камферол, рутин і інше),
 - флавоноїди (лютеолін, апігенін),
 - флавонони (нарінгенін, гесперитин і ін.),
 - дигідрофлавоноли,
 - проатоцианидини,
 - катехіни і ін.,
- індоли;
 - екзогенні пептиди, окремі амінокислоти харчового походження і їх суміші;
 - органічні кислоти (яблучна, янтарна, гідроксилимонна і ін.);
 - фенольні з'єднання (гідрохінон, арбутин, гідроксикоричні кислоти і ін.);
 - інші біологічно активні речовини харчових рослин, тваринних, одноклітинних мікроорганізмів: бета – ситостерини, ізофлавоноли, ізотиоціонати, глюкоманнани, поліфруктани, інулін, флорофіллі, кофеїн, гіперіцин, глюкозоаміни, хітозан і ін.

Фізіологічні функції біологічно активних речовин різної хімічної будови особливо різноманітні, що визначає їх значення як фактора, який сприяє зниженню ризику розвитку багатьох розповсюджених захворювань.

Прийняті рівні споживання парафармацевтиків. Добова доза парафармацевтика (діючого початку парафармацевтика – для композиції), не повинна перевищувати разову терапевтичну дозу, визначену при застосуванні цих речовин в якості лікарських засобів.

Умови використання рослин в якості парафармацевтиків. Наявність дозволу на застосування в харчовій промисловості., а також в складі

лікарських чаїв і зборів у співвідношенні з вимогами Української Фармакопеї (61-62) чи вимогам закордонних Фармакопей.

Основні відмінності парафармацевтиків від лікарняних препаратів:

- діючі начала парафармацевтиків – органічні компоненти харчових і лікарняних рослин, продуктів моря, компоненти живих тканин, продукти на основі композицій мікроорганізмів (можуть бути отримані також біотехнологічними і хімічними способами) – специфічно піддержують чи регулюють в фізіологічних межах функції окремих органів і систем;

- ефект парафармацевтиків реалізується шляхом ініціації універсальних механізмів адаптаційно – пристосованих реакцій організму на вплив подразників самою різноманітною природою.

- кількісні зміни параметрів функціонування систем і органів організму лежать в межах їх фізіологічної норми;

- широкий діапазон доз, які використовуються, при яких парафармацевтики надають свою нормалізуючу і коректуючу дію на функції окремих органів і систем організму людини при відсутності токсичних і побічних ефектів.

Пробіотики – біологічно активні добавки до їжі, в склад яких входять живі мікроорганізми і/чи їх метаболіти, які надають нормалізуючий вплив на склад і біологічну активність мікрофлори травної системи.

До них відносяться препарати і продукти харчування, в склад яких входять речовини мікробного і немікробного походження (живі і вбиті мікроорганізми, їх структурні компоненти, метаболіти і речовини іншого призначення), які надають при звичайному способі введення (через стравохід) сприятливі ефекти на фізіологічні і біохімічні реакції організму людини через оптимізацію його мікробіологічного статусу (функціонування нормальної мікрофлори людини).

Ефективність пробіотика залежить від його складу, а також від стану мікробної екології людини, яка пов'язана з індивідуальними особливостями людини (статтю, віком), умовами проживання і іншими факторами.

Основні групи пробіотиків:

- препарати і БАД до їжі, які містять живі мікроорганізми (монокультури чи їх комплекси);

- препарати і БАД до їжі, які містять структурні компоненти мікроорганізмів – представників нормальної мікрофлори чи їх метаболіти;

- препарати і БАД до їжі мікробного чи іншого походження, які стимулюють ріст і активність біфідобактерій і лактобацил – представників нормальної мікрофлори;

- препарати і БАД до їжі, які представляють собою комплекс живих мікроорганізмів, їх структурних компонентів і метаболітів в різноманітних співвідношеннях, а також з'єднань, які стимулюють ріст представників

нормальної мікрофлори;

- препарати і БАД до їжі на основі генно – інженерних штамів мікроорганізмів, їх структурних компонентів і метаболітів з заданими характеристиками.

Вимоги до мікроорганізмів, які використовуються в якості пробіотиків:

- позитивний вплив на організм людини, що підтверджене лабораторними дослідженнями і клінічними випробуваннями;

- наявність колонізаційного потенціалу (стійкість до низьких рН, жовчним кислотам, антимікробним субстанціям) в травному тракті;

- наявність стабільних характеристик клінічної і технологічної ефективності;

- наявність чіткого фізіолого – біохімічного і генетичного маркування

- сумісництво з іншими мікроорганізмами, які присутні в шлунково – кишковому тракті;

- стійкість до антимікробних засобів, які містяться в просвіті кишечника;

- мінімальна здатність транс локації з просвіту травного тракту в внутрішнє середовище організму при введенні в великій кількості;

- висока швидкість росту;

- відсутність побічних ефектів при тривалому використанні.

Позитивна дія пробіотиків на організм людини повинна бути підтверджена лабораторними дослідженнями і клінічними випробуваннями.

Пребіотики – функціональні харчові інгредієнти в вигляді речовини чи комплексу речовин, які забезпечують при систематичному споживанні складі харчових продуктів оптимізацію мікро екологічного статусу організму людини за рахунок вибіркової стимуляції росту і/чи біологічної активності нормальної мікрофлори травного тракту.

Основними видами пребіотиків являються ди- і трисахариди, оліго- і полісахариди, багатоатомні спирти, амінокислоти і пептиди, ферменти, органічні низькомолекулярні і ненасичені вищі жирні кислоти, антиоксиданти, рослинні і мікробні екстракти і ін.

Синбіотики – функціональні харчові інгредієнти, які представляють собою комбінації пробіотиків і пребіотиків, які надають синергічний ефект на фізіологічні функції і метаболічні реакції організму людини.

3. Натуральні біокоректори.

Одне із перспективних, безпечних, біораціональних і економічно вигідних напрямків — масштабне виробництво і широке застосування натуральних напівфункціональних біологічно активних речовин, що гарантують безпеку і різноманітне застосування в напрямках екології, харчуванні і здоров'ї населення.

Нові натуральні біологічно активні комплекси можна використовувати для відновлення і збереження середовища існування, біологічної різноманітності, у сільському господарстві, харчовій, переробній, вітамінній, біотехнологічній, дріжджовій та інших галузях промисловості. Широка сфера їх застосування можлива завдяки новій технології, яка виключає токсикологічні хімічні речовини, кислоти, луки, спонтанні мікробіологічні процеси, дорогі ферменти, довготривалі, неконтрольовані і важко регулюючі операції. Нова біопродукція містить біологічно активні комплекси життєво важливих інгредієнтів для організму людини, тварин, рослин і мікроорганізмів. Вони безпосередньо беруть участь в обмінних, фізіологічних і біохімічних процесах, а також забезпечують гомеостаз і адаптацію до факторів середовища існування. Внаслідок цих життєво важливих властивостей і особливостей їх назвали *натуральними біокоректорами (БК)*.

Ефективні біокоректори визначаються як пероральні препарати на основі натуральних і/або ідентичних натуральним продуктам, які проявляють оздоровчу дію, призначені для профілактики неінфекційних та інфекційних захворювань шляхом пригнічення хронічних патологічних процесів і корекції основних функцій організму. Вони призначаються для довготривалого (постійного) приймання і застосування у багатьох випадках тільки як допоміжний засіб.

Біокоректори є біологічно активними речовинами рослинного, тваринного, мікробного походження, які включають до рецептури харчових продуктів для підвищення біологічної цінності і надання їм визначеної фізіологічної направленої дії. Це досягається шляхом внесення в рецептуру визначених харчових добавок або використання сировинних компонентів, багатих біологічно активними речовинами. Водночас такі добавки можуть також виконувати й технологічні функції, наприклад, текстуро-, смако- й ароматоутвачі та ін.

Вперше термін «*натуральні біокоректори*» був прийнятий учасниками Першого Міжнародного симпозіуму (грудень, 1996). До цього він офіційно не використовувався у світовій і вітчизняній практиці.

З врахуванням нових і сучасних наукових досягнень стали відомі *три групи речовин*: харчові добавки, біологічно активні добавки до їжі і

натуральні біокоректори. Запропонована класифікація більш точно визначає і відображає *функціональне призначення* і сферу застосування речовин та сполук, які відносяться до цих самостійних груп.

Натуральні біокоректори (багатофункціональні БАД) – джерело вітамінів, макро- й мікроелементів, природних антиокислювачів та інших БАР, лецитину, що поліпшують технологічні властивості сировини, і є цінною багатофункціональною БАД (food supelments):

- пшеничні зародкові пластівці, які є природними мультівітамініними концентратами;
- цикорлакт (суха суміш, яка може використовуватись не тільки для виготовлення цілющого кавового напою, але і як БАД у виготовленні ряду десертних та кондитерських виробів);
- лецитин (якщо у рецептурі відсутні яйцепродукти або продукти переробки сої);
- дріжджовий біокоректор «Александріна»;
- еламін (або морська капуста);
- полісолодові екстракти.

Контрольні запитання:

1. Назвіть основні причини появи БАД.
2. Як класифікують біологічно активні добавки до їжі?
3. Які основні види сировини використовують для виробництва БАД до їжі?
4. Дайте визначення “нутріцевтики”?
5. Дайте характеристику вітамінам і вітаміноподібним речовинам, їх класифікацію, функціональні властивості і джерела отримання.
6. Дайте характеристику поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), фізіологічне значення.
7. Які симптоми недостатності ПНЖК?
8. Дайте визначення парафармацевтикам. Основні групи парафармацевтиків.
9. Дайте визначення пробіотиків.
10. Які основні групи пробіотиків і їх джерела, функції.
11. Дайте визначення пробіотиків. Охарактеризуйте основні види пробіотиків.
12. Дайте визначення симбіотикам. Яка основна ціль їх споживання?
13. Ким встановлюється порядок гігієнічної експертизи і реєстрації БАД до їжі?
14. Які процедури включають гігієнічну експертизу і реєстрацію БАД?
15. Які обмеження мають БАД до їжі?
16. Що зображають на етикетці при використанні БАД?
17. У відповідності до яких вимог повинна здійснюватися реклама БАД?

18. Що собою являє реєстр БАД до їжі?
19. Які підрозділи включає розділ “БАД до їжі – джерела мінеральних речовин”?
20. Які підрозділи включає розділ “БАД до їжі, які підтримують функцію органів дихання”?
21. Які підрозділи включає розділ “БАД до їжі, які підтримують функцію органів травлення”?
22. Які підрозділи включає розділ “БАД до їжі, які підтримують функцію імунної системи”?
23. Що собою являють натуральні біокоректори?

ЛЕКЦІЯ - 7

Тема: Тенденції створення функціональних м'ясних продуктів з використанням сировини тваринного походження

План

1. М'ясо, як функціональний продукт.
2. Біологічно-активні речовини яловичини і свинини.
3. Продукти з підвищеним вмістом колагену, кісткові препарати, харчові добавки з лактулозою.

1. М'ясо, як функціональний продукт.

М'ясо можна вважати в основному функціональним продуктом, оскільки воно містить низку біологічно активних компонентів і нутрицевтиків. Передусім воно є джерелом незамінних амінокислот, забезпечує організм чисельними, необхідними для життя сполуками, особливо мікроелементами і вітамінами, які надають м'ясу функціональні властивості.

Найважливішими нутрицевтиками м'яса є незамінні амінокислоти, які водночас мають фізіологічно функціональні властивості.

Залізо входить до складу пігменту крові і м'язової тканини. М'ясо забезпечує 25 % потреб організму в залізі, яке має високу біологічну здатність до засвоєння. Із м'яса залізо засвоюється у п'ять разів краще, ніж з рослинних об'єктів.

Цинк стабілізує структуру ДНК, РНК і мембран. Він є складовою частиною більше 200 ферментів.

Селен – разом з вітаміном Е, захищає клітини від вільних радикалів. Основна частка селену надходить із свинини (12 мг/100 г м'язової тканини) і значно менше – з яловичини (5 мг/100 г).

Білковий обмін залежить від достатнього забезпечення організму вітаміном В₆. Він виконує важливу функцію в обміні речовин нервової системи і в якості кофермента, приймає участь у понад 100

ферментативних реакціях. У харчових продуктах тваринного походження вітамін В₆ зв'язаний з білком і присутній у легкозасвоюваній формі.

Побудова і утворення нових клітин організму проходить з участю вітаміну В₁₂. Тканини з високим ступенем оновлення клітин залежні від достатнього його надходження в організм, а у випадку дефіциту цього вітаміну такі тканини пошкоджуються на ранній стадії.

Вміст цінних сполук у м'ясі наведений у табл.7.1.

М'ясо також містить багато різноманітних біологічно активних сполук. Прикладом можуть служити фізіологічно активні речовини, у тому числі й умовно-есенціальні нутрієнти. Важливе місце займає кон'югована лінолева кислота (КЛК), що являє собою суміш позиційних та геометричних ізомерів лінолевої кислоти (цис-9, транс-11-октадієнної кислоти, С_{18:2}, ю-6). Яловичина містить 2,9 – 4,3 кон'югованої лінолевої кислоти, баранина – 5,6; м'ясо птиці – 0,9; свинина – 0,6 мг КЛК/г жиру. За даними літератури, кон'югована лінолева кислота характеризується високою інгібуючою дією на карциногенез молочної залози у тварин, може знижувати частку жирової тканини і збільшувати м'язову масу в організмі людини, запобігати розвитку атеросклерозу та деяких інших захворювань.

Таблиця 7.1

	Вміст, мг/100 г		Кількість, мг/100 г		
	заліза	цинку	селену	вітаміну В ₆	вітаміну В ₁₂
Яловичина					
Огузок	2,4	3,7	–	0,35	0
Поперекова частина	2,0	4,1	–	–	–
Вирізка	2,3	4,4	–	0,5	2,0
М'язова тканина	2,1	4,3	5,4	0,24	5,0
Свинина					
Шийна частина	1,0	2,8	–	–	0,8
Спинна частина	1,8	1,4	–	0,56	–
Огузок	1,7	2,6	–	0,39	1,0
М'язова тканина	1	2,4	12	0,57	2

Умовно-есенційні нутрієнти у м'ясі відомі як вітаміноподібні речовини: β-карнітин, коензим Q10, α-ліпоева кислота, холін, таурін.

β-карнітин синтезується переважно у тваринній печінці і концентрація карнітину у скелетних м'язах приблизно у 200 разів вища, ніж у плазмі крові. Біологічна роль карнітину полягає у перенесенні дволанцюгових жирних кислот через мітохондріальні мембрани і формуванні кетонових тіл. Він є важливим есенційним нутрієнтом для дитини, а також для людини у періоди, коли потреба в енергії особливо висока, наприклад, під час вагітності та грудного годування.

Карнітин і холін є передбачуваними ерогенними агентами. Додавання холіну знижує сечову секрецію у людини. Карнітин прискорює окислення ліпідів, зменшує акумуляцію молочної кислоти під час фізичних навантажень. Додаток холіну є засобом запобігання зниженню виробництва ацетилхоліну, що має місце під час фізичних вправ. Дослідження на птиці показали, що додавання до раціону карнітину має імуномодельючу дію і разом з ліпоєвою кислотою сприяє гальмуванню процесів старіння.

Коензим Q10 – вітаміноподібна речовина, яка відіграє критичну роль у продукуванні клітинної енергії та у зв'язуванні вільних радикалів в організмі людини. Після 35-40 років організм починає втрачати свою здатність синтезувати коензим Q10 із харчових речовин і розвивається його дефіцит. Старіння, погане харчування, стреси та інфекції – все це впливає на здатність виробляти адекватну кількість коензиму. Тому його добавки можуть бути корисні для людини. Дослідженнями доведено позитивний вплив добавок коензиму Q10, карнітину і таурину на серцево-судинну систему.

α -ліпоєва кислота відіграє важливу роль у реакціях мітохондріальної дегідрогенази, але встановлено також її дію як антиоксиданта. Ліпоат, чи його зменшена форма дигідроліпоат, вступають у реакцію із супероксидними, гідроксидними, пероксидними радикалами, атомарним киснем. Крім антиокислювальної активності, дигідроліпоат часом проявляє прооксидантну дію, шляхом окислення заліза. Позитивну активність ліпоєвої кислоти встановлено на численних стресових моделях – під час формування катаракти, діабету, активації ВІЛ, нейродегенерації, радіаційному ураженні та ішемії.

Пробіотики/Пребіотики підсилюють імунну систему, збуджують травлення. Проводяться дослідження пробіотичних мікроорганізмів для регулювання дозрівання сиров'ячених ковбас.

2. Біологічно-активні речовини яловичини і свинини.

Створення м'ясних продуктів функціонального призначення – це важливе соціальне й наукове завдання, оскільки для розробки таких продуктів необхідно змінювати традиційні підходи до технологічного процесу.

Воно спрямовано на зменшення малоцінних інгредієнтів, які містяться у сировині. У м'ясі такими можна вважати насичені жирні кислоти та холестерин. Бажано також зменшити або повністю виключити з рецептури хлористий натрій, нітрит натрію та інші небажані інгредієнти, які традиційно використовуються у виробництві м'ясних продуктів. Водночас важливо збагатити продукт функціональними інгредієнтами, які не знижують споживчі та

технологічні властивості продукту.

Сучасна методологія створення й виробництва функціональних продуктів включає комплексне дослідження і розробку процесів отримання сировини й компонентів, моделювання рецептур і технологічних процесів виробництва, а також розв'язання питання збереження основних властивостей продуктів до часу їх споживання. Особлива увага звертається на розробку м'ясних і м'ясорослинних продуктів цільового спрямування, у тому числі для харчування дітей раннього віку, школярів, вагітних і жінок-годувальниць, для людей з різними захворюваннями у відповідності з принципами функціонального харчування. В їх рецептурах, крім основної сировини, використовують субпродукти, яєчну масу, тваринні й рослинні білки, рослинні компоненти, пектин, жири з високим вмістом есенціальних жирних кислот.

Розроблені *консерви для харчування вагітних жінок*, а також напівфабрикати і кулінарні вироби з м'яса птиці. Рецептури продуктів включають м'ясо курчат, печінку курячу, жир курячий топлений, мінерально-білкову добавку з ніг курчат, суху кров, мінеральні збагачувачі, морську капусту, яєчну масу, овочі. Готові вироби мають оптимальне співвідношення білка й жиру, досить високу кількість мінеральних елементів (залізо, калій, кальцій та ін.), вміст йоду і заліза повністю відповідає нормованому значенню.

Для збагачення м'ясних продуктів найчастіше використовують вітаміни, яких не вистачає в сировині, мікроелементи (цинк, селен), ненасичені жирні кислоти (ω -3, кон'юговані жирні кислоти), біоактивні пептиди, харчові волокна, рослинні білки, антиоксиданти, мікроорганізми з пробіотичними властивостями.

Залежно від призначення виділяють м'ясні функціональні продукти: для профілактичного, лікувального і реабілітаційного харчування. Розроблено м'ясні функціональні продукти з терапевтичною ефективністю або профілактичною дією у випадку залізодефіцитних анемій, алергій на тваринні білки, захворювань, зумовлених дією радіації та ін.

Функціональними компонентами можуть бути: сировина тваринного походження (печінка курчат, альбумін харчовий), мінерально-білкові добавки, що містять колаген, мінеральний збагачувач із шкаралупи курячих яєць, баластні речовини й кальцій, солі заліза, морська капуста і йодвмісні добавки. На їх основі розроблені продукти з радіопротекторними властивостями і вироби для корекції дефіциту йоду, профілактики залізодефіцитної анемії й діабетичного харчування.

Окремо виділяють *продукти з підвищеним вмістом колагену* для осіб із захворюваннями опорно-рухового апарату, серцево-судинними

захворюваннями, хворих з опіками на основі використання мінерально-білкової добавки із ніг курчат бройлерів, що містять близько 15 % колагену, 1,25 % кальцію і мають високу водозв'язувальну здатність. Включення у рецептуру до 10 % добавки сприяє збільшенню кількості сполучно-тканевих білків, необхідних для репарації тканин і кальцію, без зниження біологічної цінності продуктів і їх органолептичних властивостей. Кількість кальцію підвищується більше ніж у 9 разів, заліза – на 31 % і зростає співвідношення Ca:P з 0,61 до 1,38, що особливо важливо з позицій оптимізацій мінерального складу м'ясних продуктів.

3. Продукти з підвищеним вмістом колагену, кісткові препарати, харчові добавки з лактулозою.

У зв'язку з розширенням мережі м'ясопереробних підприємств малої потужності виникає потреба пошуку шляхів використання кісток для виробництва доступних за ціною біологічно повноцінних харчових продуктів. Тому розробка безвідходних і маловідходних технологій переробки кісток з метою комплексного використання усіх компонентів набуває важливого значення. Білки й мінеральні речовини кісток суттєво поповнюють продукти багатьма компонентами, необхідними у функціональному харчуванні.

Кісткові препарати використовують у харчуванні дітей для профілактики карієсу. Вони знижують ризик утворення каменів у сечовому міхурі. За амінокислотним складом білок колаген майже не містить триптофану, в ньому мало метіоніну, цистину й тирозину.

Правильний підхід до технології переробки м'ясної й кісткової тканини може забезпечити максимальне використання їх харчового потенціалу не лише щодо кількості, але і якості. Це дасть змогу виробляти продукти функціонального призначення.

Тому створена технологія переробки харчових кісток у напівфабрикат кістковий харчовий (НКХ) ТУ У 15.1-01566330-159-2004. Це – продукт пастоподібний або порошкоподібний, нейтрального смаку та концентрованого м'ясного запаху. Він містить білок, жир і мінеральні складові, переважна більшість яких – кальцій та фосфор (табл.7.2).

Таблиця 7.2

Фізико-хімічні показники якості напівфабрикату кісткового харчового

Показник масової частки, %	Паста	Порошок
вологи	45,5	14,0
білка	12,2	20,8
жиру	11,0	16,2

кальцію	15	21,7
фосфору	4	5,54

Завдяки високим органолептичним характеристикам та відповідному хімічному складу напівфабрикат можна широко застосовувати у технології харчових продуктів як збагачувач біоорганічними сполуками кальцію. Вони добре засвоюються організмом і позитивно впливають на рівень гемоглобіну в крові, вмісту кальцію в сироватці крові та сприяють накопиченню кальцію у кістковій тканині.

Кістковий напівфабрикат використовують у м'ясних кулінарних виробках, печінкових паштетах, м'ясо-рослинних консервах, посічених виробках, ліверних і кров'яних ковбасах та ін.

Особливе місце в числі функціональних займають *м'ясні продукти, збагачені йодом*. Вони служать надійним способом профілактики йодної недостатності. Це досягається додаванням у м'ясну систему йодиду калію або добавок рослинного і тваринного походження, багатих йодом.

М'ясо з відповідними добавками становиться ще більш функціональним продуктом у разі збагачення йодованою сіллю. Споживання 80-100 г м'ясних і ковбасних виробів, збагачених йодом, може збільшити щоденне надходження його в організм на 20-50 мг.

Досліджено функціонально-технологічні характеристики біфідогенного концентрату із молочної сироватки, що може використовуватись у виробництві м'ясних продуктів. Завдяки оптимальній водо- і жиропоглинаючій здатності, розчинності і емульгуючим властивостям добавки її можна застосувати у виробництві м'ясопродуктів.

На основі вивчення якісних показників модельних фаршевих систем, які містять *харчову добавку з лактулозою* в кількості 15 % замість м'ясної сировини, розроблена рецептура вареної ковбаси. Застосування лактулози у виробництві м'ясних продуктів не лише поліпшує органолептичні й мікробіологічні показники готового продукту, але й надає йому лікувально-профілактичні властивості, що підвищує біологічну і фізіологічну цінність виробів.

Запропонована рецептура і розроблена нова безвідходна технологія виробництва готового швидкозамороженого м'ясопродукту із конини в соусі, збагаченого функціональними інгредієнтами («Конина в соусі»). Встановлено, що оптимальна ступінь тендеризації м'яса досягається за сумісної дії на нього молочної кислоти, що входить до складу сирної сироватки, і органічних кислот у складі соку обліпихи.

Теоретично й експериментально підтверджена концепція

створення технологій нових комбінованих полікомпонентних систем на основі печінки і нетрадиційної сировини. З додаванням рослинних компонентів у подрібнену печінку проходять конформаційні зміни і взаємодія високомолекулярних сполук, які впливають на структурно-механічні властивості напівфабрикатів і готових виробів.

Розроблена технологія виробництва м'ясних систем: з молочним білком Анісомін, тваринним білком Кат-Гель 95 і морквяною клітковиною. Використанням м'ясних систем замість м'ясної сировини досягається зниження собівартості виробництва фаршу із яловичини 2-го сорту на 15-45 % або із напівжирної свинини – на 16-20 %, а вартість виробництва ковбасних виробів знижується на 4-12 % залежно від рецептури.

Функціональними інгредієнтами для м'ясних систем бувають:

- молочний білок Анісомін (гідратація 1:9), до складу якого входять сироваткові білки молока (з високою гідрофільністю), лактоза і мінеральні речовини;
- тваринний білок Кат-гель 95, одержаний із колагеновмісної сировини (гідратація 1:15);
- морквяна клітковина – харчове волокно з високою водо- і жирозв'язуючою здатністю (гідратація 1:10).

Розробники стверджують, що м'ясні системи не поступаються за функціональними властивостями м'ясній сировині і пояснюють це високими функціональними властивостями інгредієнтів, які входять до складу композицій.

Збагатити м'ясні продукти повноцінним білком і мінеральними речовинами можна за рахунок натуральних молочно-білкових препаратів. Додавання полікомпонентних молочно-білкових добавок дозволяє відновити і підвищити вміст макро- і мікронутрієнтів у м'ясних продуктах, сприяє створенню широкого асортименту м'ясних продуктів функціонального призначення з високою харчовою цінністю.

У формуванні якісних характеристик готового продукту особливо важливе значення набуває знання функціонально-технологічних властивостей різних видів основної сировини і додаткових матеріалів. Широкий спектр функціонально-технологічних властивостей (емульгуюча, водоутримуюча, драглеутворююча та ін.) функціональних сумішей на основі тваринного білка дозволяє використовувати їх для досягнення різних цілей: замість нежирної у поєднанні з жирною (жиром-сирцем, салом) і низькосортною сировиною для стабілізації емульсій, поліпшення реологічних, органолептичних властивостей, попередження утворення бульйонно-жирових підтікань і втрат під час термообробки. Багатофункціональні суміші «Белкотон» призначені для виготовлення емульгованих (варені ковбаси, сосиски, сардельки, напівкопчені ковбаси), грубоподрібнених

(шинки) і цільном'язевих (делікатеси) м'ясопродуктів. На основі функціональних сумішей з додаванням соєвого білка розроблений спосіб здешевлення яловичини на 50 %.

Контрольні запитання

1. Які сполуки забезпечують функціональні властивості м'яса?
2. Що являють собою умовно-есенціальні нутрієнти м'яса і від чого залежить їх кількісний склад?
3. Яке значення фізіологічно активних речовин м'яса у функціонування організму людини?
4. В якому спрямуванні використовується сировина тваринного походження?
5. З якими рецептурними компонентами поєднують напівфабрикати і кулінарні вироби з птиці для розроблення спеціалізованих консервів?
6. Яке значення мають продукти з підвищеним вмістом колагену у харчуванні хворих людей?
7. Для яких цілей використовують кісткові напівфабрикати?
8. Як формується асортимент м'ясних продуктів збагачених йодом?
9. Які функціональні інгредієнти випускають для м'ясних систем?

ЛЕКЦІЯ - 8

Тема: Використання соєвих продуктів для формування м'ясних виробів функціонального призначення

План

1. Загальна характеристика соєвих продуктів.
2. Використання у технології ковбасних виробів.

1. Загальна характеристика соєвих продуктів.

Соє і продукти її переробки найбільш широко застосовуються у виробництві м'ясопродуктів. У її складі найбільш цінною складовою частиною є білки.

Вивчена можливість використання на підприємствах м'ясної галузі *знежиреного соєвого борошна*:

- лецитинового, термічно обробленого у вигляді порошку – Сопролец-8-ТБ-325;
- текстурованого нейтрального кольору у вигляді пластівців або шматочків – Сопротекс-Н.

Основні показники, склад і властивості цих видів борошна наведені в табл. 8.1 і 8.2.

Таблиця 8.1

Фізико-хімічні показники знежиреного соєвого борошна

Показник	Соєве борошно	
	Сопролець 8-ТБ-325	Сопротекс-Н (пластівці, скибочки)
Білок (К х 6,25), %	49,0	52,0
Волога, %	7,0	6,0-8,0
Жир/лецитин, %	6,0	1,5
Клітковина, %	3,5	3,5
Зола, %	6,5	6,5
Енергетична цінність, кДж/100г	1,600	1,495
Коефіцієнт ефективності білку	2,0	2,2
Активність уреазі, рН	0,1	—
Грануляція, мм, не менше	0,045	1,5-4 – пластівці 5-20 – шматочки

Таблиця 8.2

Функціонально-технологічні властивості знежиреного соєвого борошна

Показник	Соєве борошно	
	Сопролець 8-ТБ-325	Сопротекс-Н
Вологозв'язуюча здатність, мл	3,5	4,1
Жирозв'язуюча здатність, г жиру на 1 г продукту	2,45	1,9
Гелеутворююча здатність, г продукту на 100 мл води:		
Гель у гарячому стані	38,0	—
Емульгуюча здатність, %	0,60	—
Стійкість емульсії, %	0,71	—

У складі соєвого білка лімітованими є сірковмісні амінокислоти, скор яких складає 71 %, а також треонін (скор 90 %) і валін (скор 96 %).

Соєві білки основної сировини мають середню ефективність (табл. 8.3).

Завдяки функціонально-технологічним властивостям, харчовій і біологічній цінності, економічності й простоті використання, соєві білки із генетично немодифікованих бобів можна вважати перспективними серед аналогічних продуктів.

Таблиця 8.3

Порівняльна характеристика ефективності соєвих продуктів

Соеві продукти	Коефіцієнт ефективності білку РЕЯ (казеїн-
Борошно лецитиноване	2,2–2,5
Борошно знежирене	2,2–2,5
Концентрований білок	
Ізольований білок	1,1–2,1

Завдяки функціонально-технологічним властивостям, харчовій і біологічній цінності, економічності й простоті використання, соєві білки із генетично немодифікованих бобів можна вважати перспективними серед аналогічних продуктів.

Білки сої володіють добрими функціонально-технологічними властивостями і вираженою сумісністю з м'язевими білками, тому не потребують спеціальних умов підготовки до використання в м'ясній галузі. Широко застосовують текстурати білків сої у виробництві ковбас і посічених м'ясних виробів, а також частково в консервній галузі.

М'ясопереробна галузь широко використовує соєві білки у виробництві м'ясних продуктів. Основою для цього є:

- сприятливий амінокислотний склад білків сої;
- комплементарність білків сої з м'язевими білками, що підвищує загальну біологічну цінність білкового складу готового продукту;
- нейтральність смакоароматичних характеристик соєвих білків і їх сумісність з різними видами сировини у рецептурах виробів;
- наявність високих функціонально-технологічних характеристик;
- відносно низька собівартість цих продуктів у гідратованій формі порівняно з білками тваринного походження.

М'ясна промисловість найбільш широко застосовує концентрати й ізоляти соєвого білка. Для частини м'ясних продуктів ізоляти кращі з точки зору харчової цінності, функціональних властивостей і органолептичних показників.

У виготовленні ковбас ізоляти соєвих білків використовують у гідратованому стані в складі білково-жирових емульсій, а також у вигляді гранул, які імітують структуру копчених ковбас.

Виробники препаратів соєвих білків пропонують *водорозчинні ізоляти*, спеціально розроблені для делікатесів із свинини і яловичини.

Ізольовані соєві білки «Неопро» – це вискодисперсні розчинні і високо-функціональні продукти, що містять не менше 90 % білка. Їх використовують для підвищення зв'язуючих властивостей фаршу і надання продукту соковитості, щільності й еластичності.

Соєвий ізолят Неопро 950 – високофункціональний білок, відрізняється низькою в'язкістю, добре диспергований у воді й інших

рідких системах. Завдяки відповідним функціональним властивостям його використовують для забезпечення синергетичної взаємодії з м'язевими білками, у гелеутворенні, зв'язуванні води, створенні щільної консистенції.

Соевий ізолят Неопро 900 характеризується високою здатністю до гелеутворення й емульгування жирів. Він швидко гідратує і підвищує волого- утримуючу здатність. Застосовують сухим, у вигляді гелю, білково-жирових і білково-колагенових емульсій у співвідношенні білок:вода 1:5, а також для виготовлення Неопро-гранул у співвідношенні 1:3,5.

Високофункціональний соєвий концентрат Неопро-700 – соєвий білок у вигляді порошку з нейтральним смаком і високою розчинністю, за своїми властивостями наближається до ізолятів. Містить 72,5 % білка, має високу емульгуючу, водо- і жирозв'язуючу здатність, що дозволяє застосовувати його поряд з ізолятами у різних м'ясних продуктах.

У ВНДІ м'ясної промисловості вивчені органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, функціонально-технологічні і мікроструктурні властивості соєвих білків «Неопро» (табл. 8.4, 8.5).

Результати проведених досліджень підтверджують високі функціонально- технологічні властивості Неопро 950, Неопро 900, концентрату Неопро 700 і можливість їх використання у виробництві м'ясних продуктів.

Таблиця 8.4

Органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники соєвих білків «Неопро»

Показники соєвих білків	Неопро 950	Неопро 900	Неопро 700
Органолептичні:			
Колір	Світлий від білого до кремового		
Запах	Нейтральний		
Фізико-хімічні, %			
Білок (К x 6,25)	90	90	72,0
Білок	90,2	93	72,5
Волога	7,7	7,6	8,4
Клітковина	0,16	0,15	3,0
Зола	3,6	3,2	4,2
Жир	0,2	0,2	0,2
Мікробіологічні:			
КМАФАнМ, КУО/г	1,0 x 10 ³	1,0 x 10 ³	2,0 x 10 ³
Bacillus, КУО/г	не більше	не більше	Не більше
	1,0 x 10 ³	1,0 x 10 ³	1,0 x 10 ³
БГКП в 0,1 г продукту	не виявлено	не виявлено	не виявлено
Сальмонели у 25 г продукту	—»—	—»—	—»—

Сульфїтредукуючі кlostридії в 0,1 г продукту	—»—	—»—	—»—
S.aureus в 1 г продукту	—»—	—»—	—»—
Дріжджі і плісені, КУО/г	—»—	—»—	10

Таблиця 8.5

**Функціонально-технологічні і мікроструктурні властивості
соєвих білків «Неопро»**

Соєві білки	Вологоутримуюча здатність		Жирозв'язу- юча здатність, %	Жироемульгуюча здатність		Гелеутво- рююча здатність
	співвідно- шення білок:вода	кількість зв'язаної вологи, %		співвідно- шення білок: волога: жир	стабільність емульсії, %	
Непро 950	1:3,5	100	116			11/20
	1:4	92		1:6:6	100	
	1:5	84		1:7:7	98	
	1:7	71		1:10:10	63	
	1:10	58				
Непро 900	1:7	100	103	1:9:9	100	11/8
	1:8	83		1:10:10	93	
	1:9	75				
	1:10	70				
Непро 700	1:5	100	102	1:8:8	100	12,5/12,5
	1:6	87		1:9:9	77	
	1:8	57				

У м'ясних технологіях застосовують *комплексні функціональні харчові* добавки «ЛАКСА». Асортимент цих добавок включає наступні види: функціональні добавки для кутерування; для ін'єкціонування делікатесів; для ін'єкціонування м'яса птиці; білоквмісні добавки для делікатесів і білоквмісні добавки для реструктурування шинок. До складу білоквмісних добавок включені ізольовані соєві білки, отримані із генетично немодифікованої сировини. ЛАКСА-фос 110 і ЛАКСА-гель 210 рекомендовані для емульгування м'ясних продуктів (рекомендовані дози – 0,8-1,0 %).

2. Використання у технології ковбасних виробів.

Одним із значних досягнень кінця ХХ сторіччя є створення концепції функціонального харчування – включення в щоденний раціон людини різноманітних продуктів, які у разі систематичного вживання забезпечують організм не лише енергетичним і пластичним

матеріалом, але й регулюють фізіологічні функції, біохімічні реакції і психосоціальну поведінку людини.

З метою підвищення біологічної цінності й поліпшення властивостей ковбасних виробів пропонують використовувати *порошок моркви і нутове борошно* у співвідношенні 1:1. Сумісність нутового борошна і порошкоподібного напівфабрикату моркви забезпечує відповідний колір готових виробів. Вихід ковбасних виробів збільшується до 118-121 %, відмічається зниження на 7,5-8,7 % масової частки жиру з одночасним збільшенням масової частки білків. Нутове борошно і порошок моркви можуть бути перспективною сировиною у виробництві м'ясних варених виробів і складати конкуренцію імпортованим замінникам білка, таким як ізоляти і концентрати сої.

Для варених ковбасних виробів замість м'яса можна використовувати *м'ясну систему* з Анісоміном на основі яловичини (до 100 %) і напівжирної свинини (до 50 %).

У виробництві напівкопчених і варено-копчених ковбас м'ясні системи з Анісоміном рекомендують застосовувати як структурні компоненти (до 100 %).

М'ясні системи з тваринним білком Кат-гель і морквяною клітковиною на основі яловичини або напівжирної свинини можна вносити замість м'ясної сировини у виробництві напівкопчених і варено-копчених ковбасних виробів у кількості 15-20 %.

Вологоутримуюча здатність (ВУЗ) м'ясних систем збільшується у порівнянні з яловичиною II сорту в 1,1-2,8 рази, з напівжирною свининою – в 1,08-1,38 рази, а жирутримуюча здатність (ЖУЗ) відповідно в 1,8 і в 2,07-5,74 рази.

Одним із способів усунення вітамінної, мінеральної недостатності, залізодефіцитної анемії, йоддефіциту і підвищення стійкості організму до несприятливих умов довкілля є систематичне використання в їжі продуктів, збагачених комплексом біологічно активних добавок (БАД) із широким спектром терапевтичної дії.

Розроблена ліверна ковбаса «Домашня» з БАД «*Рапанін*». Основним її компонентом є м'ясна сировина (яловичина, свинина, яловича печінка), яка сама володіє функціональними властивостями, оскільки містить біологічно повноцінні білки, есенціальні жирні кислоти, біоактивні пептиди, амінокислоти, природні антиоксиданти, вітаміни, харчові волокна, мінеральні речовини (селен, залізо й цинк).

Використана в складі ковбаси БАД «*Рапанін*», одержана із м'яса молюска рапани (*Rapana thomasiana* Grosse), надає продукту антипроменеві, гемостимулюючі і антистресові властивості. Крім цього, до складу сировини входять: соєве борошно, коров'яче молоко пастеризоване, курячі яйця, сіль, прянощі.

Спосіб виробництва ковбасних виробів із м'яса птиці з борошном пивної дробини – забезпечує створення нового асортименту ковбасних виробів. Добавка володіє новими функціональними оздоровчими властивостями і рекомендується для малозабезпечених верств населення, профілактичного і спеціального харчування.

Розроблені технології варених ковбас із конини з використанням білково- поліцукридного комплексу (молочно-білкові концентрати і карагинани у гелевій формі). З додаванням цього комплексу підвищується водозв'язуюча здатність, харчова цінність і поліпшуються механічно-структурні властивості.

Додавання харчових волокон у ковбасні вироби знижує ризик виникнення дивертикульозу, раку товстої кишки, ожиріння, діабету, судинних захворювань. Вони проявляють корисну дію на мікрофлору травного каналу людини. Підтримка нормальної кишкової мікрофлори забезпечується також за рахунок застосування лактулози, яка володіє «біфідус-фактором».

З врахуванням лікувально-профілактичних властивостей харчових волокон, здатних поліпшувати перистальтику кишечника і виводити з організму токсичні речовини та можливість лактулози відновлювати кишкову мікрофлору, їх рекомендують для створення функціональних м'ясних продуктів широкого споживання.

Продукція загального призначення, у тому числі і м'ясна, може включати різні харчові добавки (фосфати, консерванти, штучні барвники, ароматизатори, генетично модифіковані білки та ін.), які негативно впливають на організм дітей і навіть дорослих, особливо коли він має патології або послаблений імунний статус.

Розширення асортименту ковбас окремих груп для дитячого харчування займає особливе місце. Наприклад, сиркопчені і сиров'ялені ковбаси відносяться до нетрадиційних делікатесних продуктів для дітей шкільного віку, оскільки інгредієнти, що до них входять, несприятливо діють на їх шлунково-кишковий тракт. Ковбасні вироби призначені для дорослих і містять білка до 20 г, жиру до 50 г, кухонної солі до 4,5 г у 100 г продукту, а також пекучі прянощі (чорний і червоний перець).

У виробництві функціональних сиров'ялених ковбас швидкого приготування використовують «Препарат бактеріальний сухий для виробництва м'ясних продуктів» (ПБ-МП), який складається із молочнокислих паличок і денітрифікованого мікрокока. Основою живлення ПБ-МП є концентрат лактулози або глюкози і лактулози. Лактулоза надає м'ясним продуктам профілактичні і реабілітаційні властивості. Підтверджена лікувальна дія лактулози у випадку сальмонельозу, ниркової недостатності й діабету. Вона здатна позитивно впливати на формування забарвлення сиров'ялених ковбас і

стимулювати розвиток молочнокислих бактерій.

Сиров'ялені ковбаси досягають необхідного значення масової частки вологи (35 %) на 15 добу сушки, а також спостерігається максимальне накопичення титрованих карбонільних сполук і летких жирних кислот.

За органолептичними характеристиками сиров'ялені ковбаси мають щільну, пружну консистенцію, добре виражений смак і аромат, властивий даному виду продукту.

Розроблена технічна документація «Ковбаси сиров'ялені з пониженим вмістом жиру» (ТУ 9213-735-00419779-03).

Дефіцит заліза – один із найпоширеніших у світі аліментарно залежний стан, що зустрічається у дітей, підлітків і жінок. Біологічна дія його зв'язана з активною участю в окислювальних процесах, оскільки залізо входить до складу відповідних ферментів – пероксидази, цитохрома, цитохромоксидази, стимулює внутріклітинні процеси обміну і є складовою частиною клітини – протоплазми і її клітинного ядра. Дуже чутливі до дефіциту заліза головний мозок, у зв'язку з чим встановлено відставання в психомоторному розвитку дітей із залізодефіцитною анемією. Вона знижує працездатність, оскільки гальмує переміщення кисню у тканини. За даними ВООЗ, залізодефіцитною анемією в світі страждає близько 1,8 млрд чоловік. Деякі вчені стверджують, що з рослинної їжі засвоюється близько 1 % заліза, а з продуктів тваринного походження – 20-25 % (Устинова А. В., 2007).

Для дитячого харчування розроблені ковбаси «Карапуз», «Рум'яні щічки», «Печінкові» до складу, яких включені сполуки заліза, йоду, кальцію (цитрат кальцію), а також біологічно-активні компоненти, які підвищують вміст вітамінів С і Е, токотриєнолів, каротиноїдів, коферментів. На основі рецептурного складу рекомендують наступний режим використання спеціалізованих ковбасок: з метою профілактики анемії – по 50-100 г два рази на тиждень, для лікувального харчування по 100 г – три рази на тиждень протягом 4-6 тижнів.

Для комбінованих м'ясо-рибних ковбас пропонують використовувати напівфабрикати із гідробіонтів.

Профілактичні варені ковбасні вироби – містять яловичину знежировану, свинину знежировану, молоко коров'яче, яйця курячі або меланж, сіль, нітрит натрію, цукор-пісок або глюкозу, перець чорний або білий мелений, перець духмянний мелений, горіх мускатний або кардамон мелений, воду, білок соєвий і БАД «Цигапан» у відповідному співвідношенні. Їх рекомендують для профілактичного харчування дорослого населення, яке проживає на радіаційній території, а також для регулювання фосфорно-кальцієвого обміну і корекції йодної недостатності.

Контрольні питання

1. Яка роль соєвих продуктів у формуванні м'ясних продуктів цільового призначення?
2. Для яких цілей використовується знежирене соєве борошно, соєві ізоляти, соєві концентрати і функціональні харчові добавки «Лакса»?
3. Яка роль рослинних ексудатів у формуванні споживних властивостей м'ясних продуктів?
4. Які рослинні волокна використовуються у рецептурах м'ясних продуктів і які їх технологічні властивості?
5. Який асортимент м'ясних продуктів випускається для профілактики залізо-дефіцитної анемії?
6. Як формується асортимент ковбас функціонального призначення?
7. Який асортимент включає БАД «Рапанін»?
8. Які ковбасні вироби включають лактулозу, харчові волокна і білковополіцукридний комплекс?
9. Що покладено в основу розширення асортименту ковбас окремих груп для дитячого харчування?
10. Назвіть якісні показники ковбас для профілактичного харчування дітей.

ЛЕКЦІЯ - 9

Тема: Використання зернових продуктів, харчових волокон, нетрадиційної сировини при виробництві функціональних продуктів.

План

1. Використання зернової сировини при виробництві продуктів функціонального призначення.
2. Використання харчових волокон при виробництві продуктів функціонального призначення.
3. Використання нетрадиційної сировини при виробництві функціональних продуктів.

1. Використання зернової сировини при виробництві продуктів функціонального призначення.

Використання в технології комбінованих м'ясних виробів продуктів переробки зернових культур дозволяє підвищити харчову і біологічну цінність виробу, сприяє стійкому і рівномірному розподілу інгредієнтів, що приводить до створення продукту стабільної якості.

Використання муки, крупи, овочів. Традиційно в ковбасному виробництві (варені ковбасні вироби, м'ясорослинні консерви) застосовують крохмалевмісну сировину: крупи (пшоно, рис, перлову і ячмінну) та пшеничне борошно.

Застосування цієї сировини сприяє підвищенню волого- та жирозв'язуючої здатності системи, фаршу. Можливий рівень заміни м'ясної сировини при виробництві ковбас складає до 15%, а консервів – 2-5%.

Натуральне борошно (пшеничне, рисове, ячмінне, кукурудзяне) використовують при виробництві напівкопчених ковбас в кількості 2-5%, у технології паштетів та напівфабрикатів, фаршів в кількості 6-10%.

Текстуроване борошно (пшеничне, вівсяне, пшоняне) використовують при виробництві різних видів м'ясопродуктів. Кількість борошна у складі варених ковбасних виробів становить до 15%, напівкопчених ковбас – до 25%, січених напівфабрикатів – до 30%, м'ясних консервів – до 20%.

З метою поліпшення органолептичних властивостей та зниження калорійності посічених напівфабрикатів використовують рослинних наповнювачів на основі різних овочів (капуста, морква, буряк, картопля тощо), що вносять на стадії приготування фаршу в кількості 10–50%.

Схеми підготовки круп, борошна та деяких видів овочів представлені на рис. 9.1, 9.2.

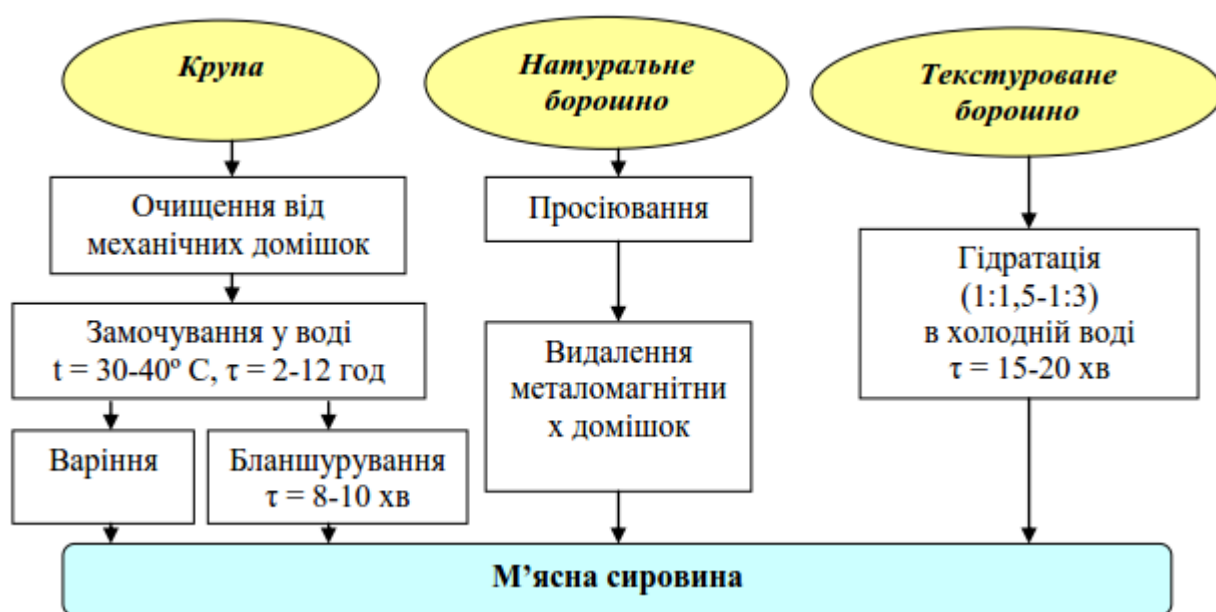


Рис. 9.1. Схема підготовки круп і борошна

Під час виробництва комбінованих продуктів раціонально застосовувати овочі у вигляді порошків, що вводять в гідратованому вигляді у кількості до 10%. Їх виготовляють на основі різних овочів та знежиреного молока (гарбузово-молочний, морквяно-молочний).

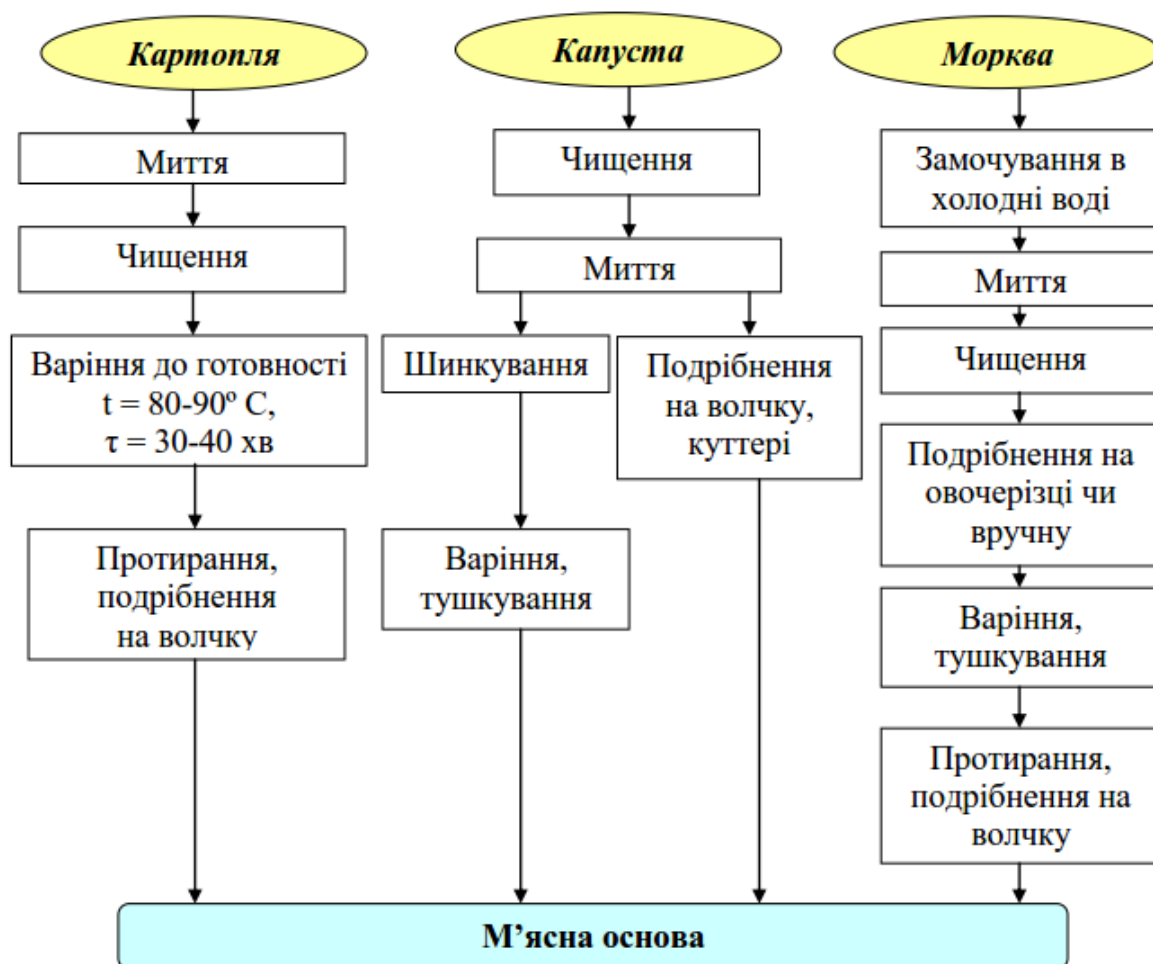


Рис. 9.2. Схема підготовки овочів

В цілому використання натуральних продуктів в технології функціональних м'ясопродуктів обмежене, з причин наведених на рис. 9.3. Такі продукти відносять до групи комбінованих продуктів харчування.

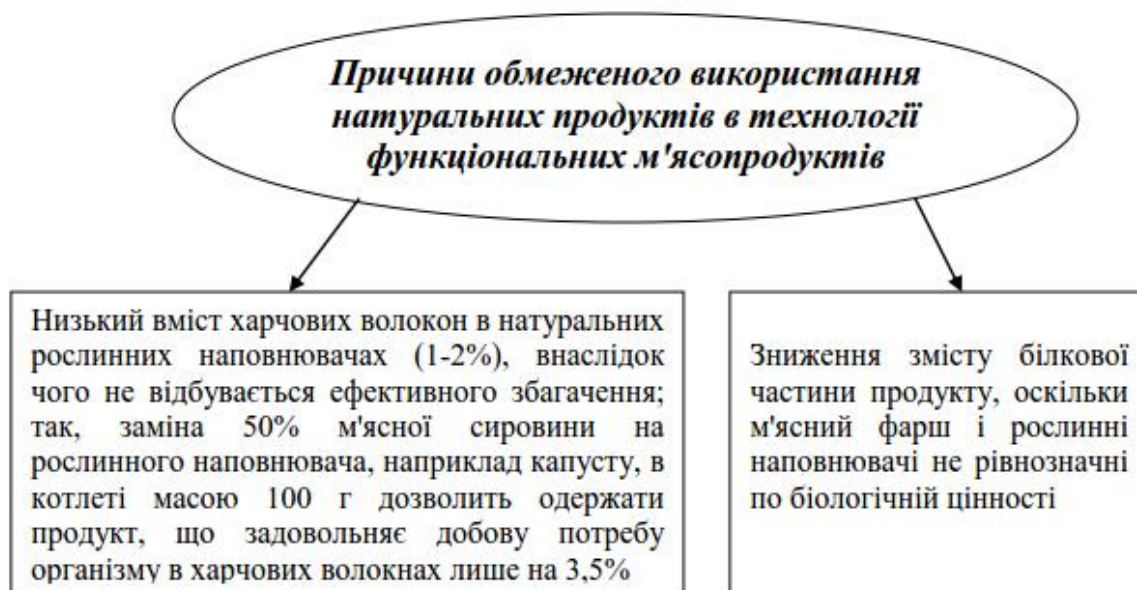


Рис. 9.3. Причини обмеженого використання натуральних продуктів у технології функціональних м'ясопродуктів

Використання вторинних продуктів переробки рослинної сировини. До таких продуктів відносяться висівки та соєва окара.

Висівки складаються з оболонок зернових культур та невідсортованого борошна з вмістом клітковини 56-58%. Оптимальний рівень введення – 6-10 %. Широко застосовують висівки в технології швидкозаморожених страв та напівфабрикатів на основі м'ясної та рослинної сировини. Рекомендовано використовувати ячмінні, вівсяні, гречані, пшеничні висівки та пшеничні зародки. Можливі шляхи введення висівок до фаршу на стадії його приготування наведено на рис. 9.4.

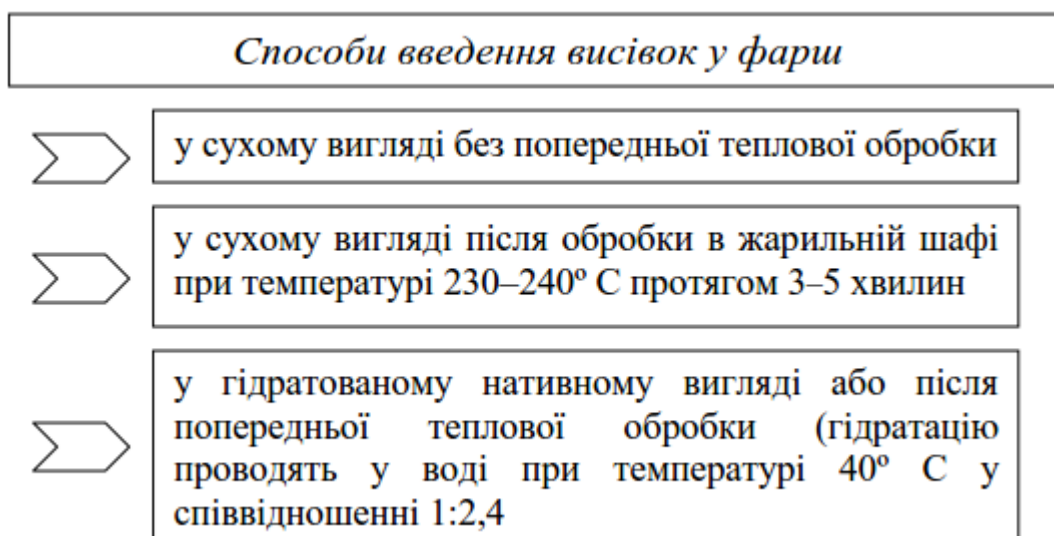


Рис. 9.4. Способи введення висівок у фарш

Додавання висівок до м'ясних продуктів сприяє їх збагаченню вітамінами групи В та РР, мінеральними солями (калію, магнію, фосфору, заліза) та фітиновою кислотою, яка виводить з організму важкі метали, радіонукліди та токсини. Крім того, за амінокислотним складом висівки є збалансованим продуктом та володіють антиоксидантними властивостями.

Соева харчова окара – вторинний продукт переробки соєвих бобів, що одержується в результаті фільтрації і віджимання соєвого екстракту або соєвого молока на пресі фільтру. Рекомендована норма введення – 20-25 %. Вміст харчових волокон в соєвій окарі в перерахунку на суху речовину складає до 30% та характеризуються високими сорбційними та лікувально-профілактичними властивостями. Окара є також джерелом білків, поліненасичених жирних кислот та вуглеводів, макро- та мікроелементів, вітамінів. Соева окара є єдиним відомим на сьогодні рослинним джерелом двовалентного біозасвоюваного заліза.

Харчові волокна соєвої окари володіють високими функціонально-технологічними властивостями, забезпечуючи утворення стабільних емульсій та гелів.

Використання ізольованих препаратів харчових волокон. Найбільшого поширення в технології м'ясних продуктів набули натуральні **водорозчинні фракції харчових волокон**: каррагінани, пектини, альгінати, камеді. Їх основними технологічними властивостями є волого- та жирутримуюча здібності. Проте одержувані продукти не можна повною мірою назвати функціональними, оскільки вміст харчових волокон в них менше 1%.

Найефективніше для збагачення м'ясопродуктів використовувати препарати **нерозчинних харчових волокон**, виділених з різної рослинної сировини. Головним представником нерозчинних харчових волокон є целюлоза – клітковина.

Препарати целюлози випускаються в двох модифікаціях: мікрокристалічної або частково гідролізованої целюлози і порошкоподібної.

Прикладом першої модифікації є препарат мікрокристалічної целюлози (МКЦ), яку одержують в результаті тонкого подрібнення і очищення целюлози. Її можна використовувати при виготовленні варених або напівкопчених ковбас, в сухому вигляді або у складі білково-жирових емульсій, що дозволяє одержати додатковий

технологічний ефект – підвищення стійкості системи. Використання МКЦ при виробництві варених ковбас дозволяє замінювати до 1–1,5% м'ясної сировини, при цьому вихід збільшується на 8–14%; для напівкопчених ковбас рівень заміни основної сировини на білково-жирову емульсію з МКЦ складає 20–25%, вихід готових виробів збільшується на 6–8%.

Приклад другої модифікації – клітковина, що виділяється з різних видів рослинної сировини. Це порошок з нейтральним смаком і запахом, з високим вмістом целюлози, геміцелюлози і лігніну, яких припадає на частку 99 % складу препарату. Модифікації відрізняються розмірами волокон.

Всі види клітковини використовуються при виробництві практично всіх видів ковбасних виробів, зокрема сирокочених, а також при виготовленні січених напівфабрикатів та консервів. Рекомендований рівень введення (у гідратованому вигляді) – 1,5-3%. Рекомендований рівень введення (у сухому вигляді) – 1-2%. Її додають на першій стадії приготування фаршу на нежирну сировину в сухому або гідратованому вигляді (ступінь гідратації 1:5-1:8) або спільно з соєвими білковими препаратами.

З картоплі шляхом поетапного очищення і подальшої сушки одержують натуральний продукт – картопляну клітковину.

Новим препаратом харчових волокон є соєва клітковина – побічний продукт виробництва соєвого ізольованого білка. Вона є порошком білого кольору із вмістом 50% харчової клітковини та 28% білка. Добавка використовується в гідратованому вигляді в кількості 5–10% до маси сировини.

Прикладом препарату клітковини вітчизняного виробництва є бурякові волокна – цукрова стружка, подрібнена до гранул розміром 2–3 мм. Вміст харчових волокон в цій клітковині не менше 70%. Бурякові волокна рекомендовані при виробництві варених ковбасних виробів, паштетів та консервів на стадії приготування фаршу в гідратованому вигляді (1:5) в кількості до 10% до маси сировини. Їх використання сприяє підвищенню водозв'язуючої здатності фаршу і збільшенню виходу готового продукту до 5%.

Структурним аналогом целюлози, що одержує все більше розповсюдження в технології харчових продуктів, є хітин.

Хітин – тверда речовина білого кольору, що є природним лінійним

амінополісахаридом, близький за хімічною природою целюлозі. Серед похідних хітину найбільше застосування в харчовій промисловості знаходить хітозан – повністю діацетильований хітин. Хітин і хітозан володіють протимікробною, протипухлинною, протизапальною і антихолестериною дією. До найбільш важливих технологічних властивостей можна віднести їх високу розчинність та здібність до набрякання.

Використання субпродуктів II категорії. Аналогом харчових волокон є тваринний білок колаген. Він відрізняється високою стійкістю до дії травних ферментів, тому частина його доходить до товстого відділу кишечника в неперетравленому вигляді, затримуючи значну кількість води і регулюючи тим самим швидкість пересування харчових мас, що покращує травлення. Тому колаген вважається баластним білком, дія якого аналогічно харчовим рослинним волокнам. Колаген міститься у субпродуктах II категорії.

Субпродукти II категорії широко використовуються при виробництві ліверних і кров'яних ковбас, паштетів, січених напівфабрикатів, варених і напівкопчених ковбасних виробів. Рівень введення субпродуктів до м'ясопродуктів складає в середньому 20–25% до маси основної сировини.

Колагеновмісною сировиною також є свиняча шкірка, що використовується при виробництві варених ковбас, ліверних виробів та кров'яних ковбас в кількості 5–40% до маси основної сировини залежно від виду продукту. Сучасним напрямом використання шкірки є виробництво білкових стабілізаторів та білково-колагенових емульсій, призначених для використання в технології емульгованих продуктів. Білково-колагенові емульсії широко застосовуються в технології варених ковбас, сосисок, сардельок та м'ясних хлібів. Основні напрями використання свинячої шкірки в технології м'ясопродуктів представлені на схемі (рис. 9.5).

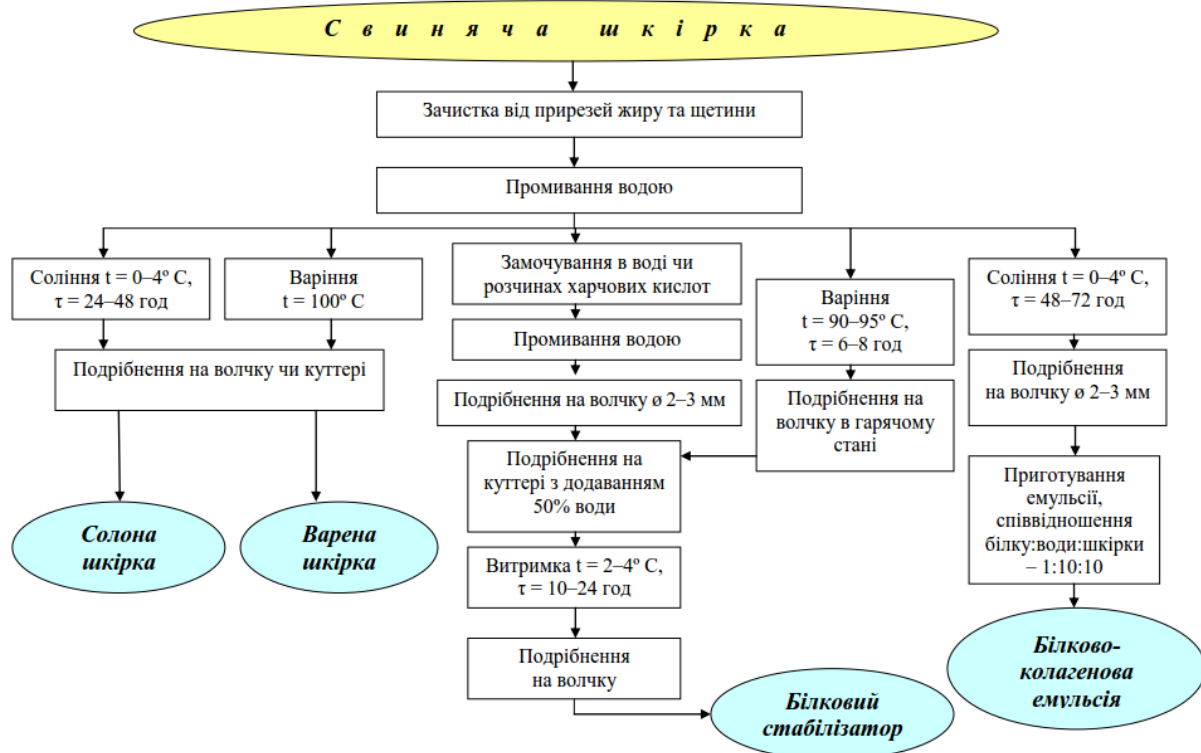


Рис. 9.5. Способи використання свинячої шкірки в технології м'ясних продуктів

2. Використання харчових волокон при виробництві продуктів функціонального призначення.

Класифікацію харчових волокон можна представити у вигляді схеми, представленої на рис. 9.6.

Целюлоза (клітковина) – лінійний полісахарид великої молекулярної маси, що складається із залишків D-глюкози. Це міцна, волокниста, нерозчинна у воді речовина. Целюлоза не гідролізується β-амілазою та іншими ферментами шлунково-кишкового тракту.

Лігнін – рослинний полімер, побудований із залишків фенолоспиртів, речовина неполісахаридної природи.

Геміцелюлоза – рослинний гетерополісахарид розгалуженої будови, що містить в бічних ланцюгах арабінозу, глюкозу та ін., супутник целюлози і лігніну.

Пектин відноситься до групи полісахаридів, побудованих із залишків D-галактуранової кислоти. Його водні розчини володіють желуючими та гелеутворюючими властивостями.

Пентозани – целюлозоподібні полісахариди, побудовані з ксилози, арабінози та інших пентоз. Особливо багаті пентозанами шкаралупа горіхів, соняшників, солома, жито.



Рис. 9.6. Класифікація харчових волокон

Альгінати – полісахариди з бурих морських водоростей, що складаються із залишків D-мануранової та L-гулуранової кислот. Камедь – рослинні та мікробні полісахариди (камедь гуара, камедь ріжкового дерева, камедь ксантана) або глікопротеїди (гуміарабік – сік акації, висушений на повітрі).

Каррагінани – полісахариди з червоних морських водоростей, їх структура гетерогенна. Його основу складає дисахарид агароза.

Інулін відноситься до фруктоолігосахаридів, побудований із залишків фруктози. Інулін піддається гідролізу в товстому відділі кишечника, сприяє зменшенню адсорбції в кишечнику вуглеводів та ліпідів.

Класифікація харчових волокон залежно від розчинності наведена на рис. 9.7.

Основна роль харчових волокон полягає в регулюванні роботи шлунково-кишкового тракту. Фізіологічна добова потреба – 25-38 г. Фактичне добове споживання – 10-15 г. Норма для функціональних продуктів – 2,5-19 г

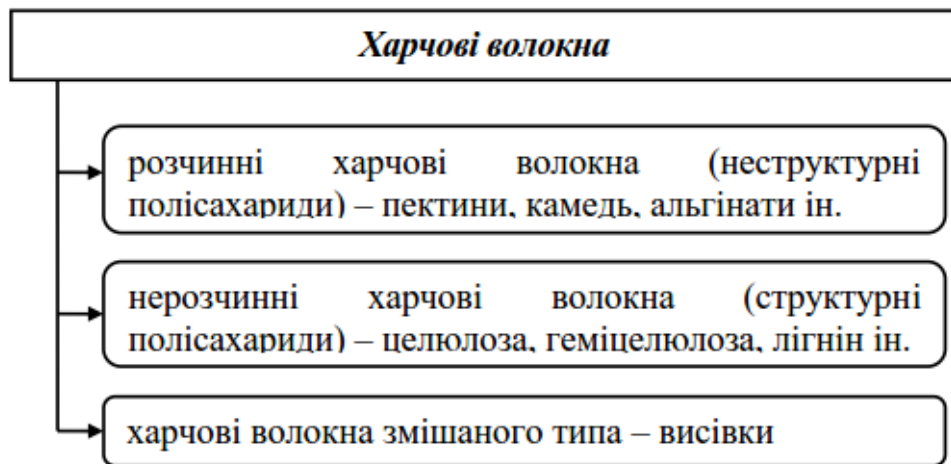


Рис. 9.7. Класифікація харчових волокон залежно від розчинності

Схожість фізіологічних функцій білків сполучної тканини з рослинними харчовими волокнами представлена на рис. 9.8.

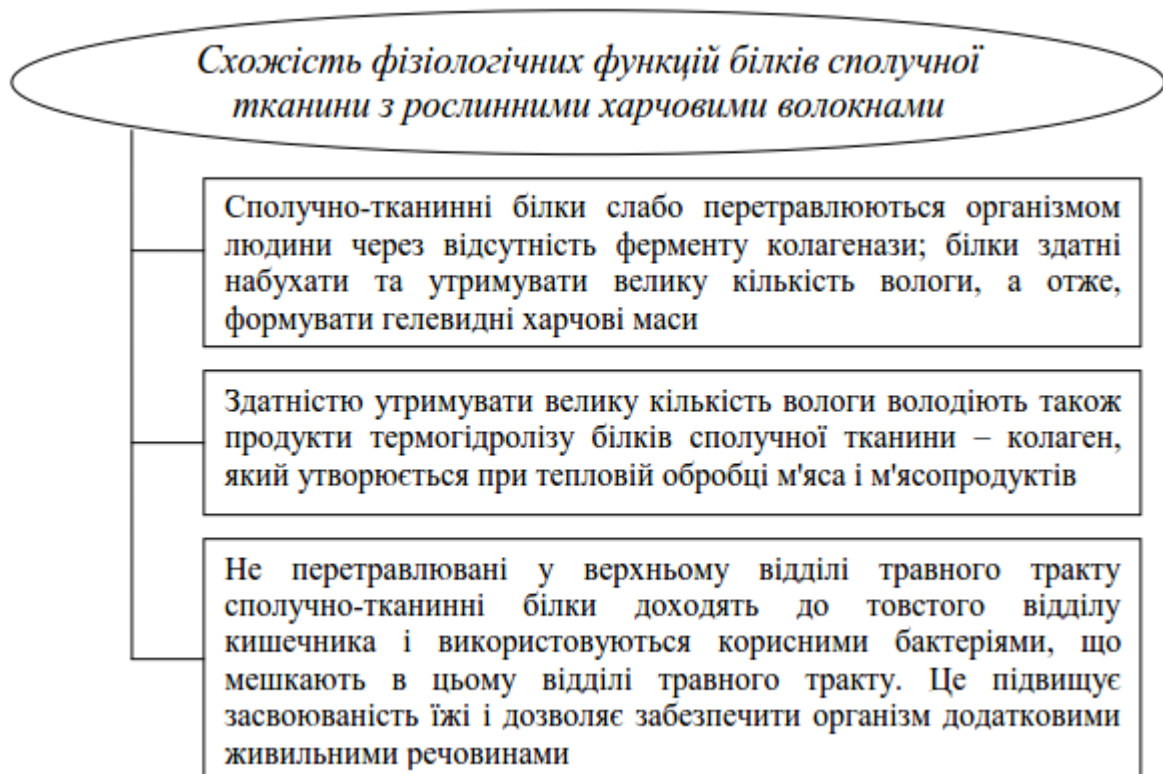


Рис. 9.8. Схожість фізіологічних функцій білків сполучної тканини з рослинними харчовими волокнами

Основними джерелами харчових волокон є злакові культури і продукти їх переробки – житні і пшеничні висівки (53–55 %), овочі (20–24 %), фрукти і інші рослинні об'єкти. До іншої групи джерел харчових волокон відноситься сировина тваринного походження з

високим вмістом сполучної тканини.

Перелік основних джерел харчових волокон, їх переваги та недоліки представлені табл. 9.1.

Таблиця 9.1

Переваги та недоліки різних джерел харчових волокон

Джерела харчових волокон	
Переваги	Недоліки
Натуральні продукти, що містять харчові волокна (крупа, борошно, овочі, субпродукти II категорії, свиняча шкіра)	
1. Збереження нативних властивостей харчових волокон, злаків 2. Низька вартість	1. Обмеженість застосування із-за впливу на органолептичні властивості збагачуваних продуктів 2. Присутність чужорідних з'єднань (пестицидів, токсинів тощо) 3. Необхідність постійного мікробіологічного контролю
Вторинні продукти переробки рослинної сировини (висівки, соєва окара)	
1. Низька вартість 2. Можливість комплексного використання сировини	1. Присутність чужорідних з'єднань: пестицидів, токсинів і інших контамінантів 2. Необхідність постійного мікробіологічного контролю 3. Важко прогнозований технологічний ефект 4. Нестабільність хімічного складу 5. Неконтрольована зміна нативних властивостей сировини
Очищені препарати харчових волокон (пшенична, бурякова, морквяна та інші види клітковини)	
1. Відсутність небажаних супутніх компонентів і шкідливих домішок 2. Мікробіологічна чистота 3. Стандартизовані технологічні характеристики 4. Прогнозований технологічний ефект 5. Можливість комбінування волокон з іншими функціональними інгредієнтами	1. Порівняно висока вартість

6. Отримання продуктів із заданими органолептичними і фізико-хімічними властивостями	
--	--

Використання харчових волокон в харчовій промисловості постійно росте і охоплює все нові галузі. До продуктів, що збагачуються харчовими волокнами, відносяться перш за все хлібобулочні, макаронні, кулінарні і кондитерські вироби, напої, десерти і закуски. У меншій мірі збагачуються харчовими волокнами м'ясні продукти.

У м'ясній промисловості харчові волокна використовуються при виробництві всіх груп м'ясопродуктів, а саме всіх видів ковбасних виробів, включаючи продукти дитячого харчування, консервів, напівфабрикатів і делікатесних виробів.

3. Використання нетрадиційної сировини при виробництві функціональних продуктів.

Амарант. Серед рослинних продуктів амарант як нетрадиційна культура є концентрованим функціональним продуктом. Харчова цінність амаранту визначається високим вмістом білка (до 18-20%), ліпідів (7- 10%), вітамінів, мінеральних компонентів. Для харчових цілей широко застосовується листя амаранту, у складі якого збалансований за амінокислотним складом білок, що легко екстрагується.

У листках також містяться поліфеноли (до 5,4 %), у тому числі флавоноїди (до 2,8 %), вітаміни С, Е, А, пігменти, ліпіди (до 10%), пектини (до 6%), мікроелементи. Насіння амаранту багате такими вітамінами як рибофлавін, ніацин, токоферол, аскорбінова кислота. Також Насіння амаранту є цінним джерелом фосфору, заліза, магнію, кальцію. Значна частина мінеральних речовин амаранту (60 % від загального вмісту) сконцентрована в оболонці і зародках зернового матеріалу. Залізо та мідь переважають у зародках, а кальцій, натрій та марганець – в оболонках насіння. Найчастіше, як функціональний продукт, використовується борошно амаранту, яке у порівнянні з борошном інших зернових культур містить значно більше білка, жиру, кальцію та фосфору.

Ехінацея відноситься до родини маргариток. Використовуються

корінь і кореневище. Ці частини рослини містять велику кількість інуліну, інулоїду, а також цукрозу, вулозу, бетаїн, фітостерини, жирні кислоти. Відомо, що ехінацея сприяє збільшенню виробництва й активності лейкоцитів – важливих компонентів першої відповіді організму на набряки, має антисептичну дію. Застосовують ехінацею для профілактики кашлю, простуди, ангіни, шкірних проблем.

Хімічний аналіз ехінацеї виділяє декілька груп речовин: поліцукриди, флавоноїди, похідні кавової кислоти, есенціальні олії, поліацетилени, алкіламіди та ін. Ехінацея підтримує імунну систему, стимулюючи активність лейкоцитів, які борються з інфекцією. Вона блокує дію ферменту гіалуронідази, захищаючи організм від розповсюдження бактерій і вірусів. Застосовують її за простудних захворювань, грипі, бронхіті, гангрені, екземи, герпесу та ін.

Спіруліна – це мікроскопічна водорість, яка може використовуватись для нормалізації обмінних процесів, зменшення впливу шкідливих речовин і радіонуклідів на організм людини. Мікроводорість розвивається у лужному середовищі з рН 8-11. Одержують її культивуванням у відкритих або закритих системах. Спіруліну краще вирощувати в штучно створених умовах, тобто в закритій системі, яка забезпечує стабільність біохімічного складу та санітарну чистоту продукту. Вирощують її на мінеральному поживному середовищі, а органічних сполук вона не потребує. Особливо багата спіруліна на лейцин, валін, треонін, ізолейцин. Лізину в спіруліні більше, ніж в усіх овочах, за виключенням бобових. Засвоюваність білка спіруліни становить 80-90 %. Спіруліна містить мало ліпідів, що залежить від умов культивування і змінюється в межах від 3 до 6 % сухої маси, також характеризується низьким вмістом вуглеводів.

Спіруліна містить значну кількість фосфору, є найбагатшим джерелом заліза та кальцію. Її використовують з метою виведення з організму шлаків, важких металів, токсинів, радіонуклідів, підвищення опірності організму до захворювань. Вона відновлює гормональний баланс, поліпшує діяльність нервової системи, сприяє загоєнню ран, підвищує працездатність та розумову діяльність, тому необхідна людям усіх вікових категорій, особливо дітям, людям похилого віку, спортсменам, шахтарям, сталеварам, іншим робітникам з важкими умовами праці.

Контрольні питання

1. З якою метою використовують зернову сировину для виробництва продуктів функціонального призначення?
2. Назвіть основні функціональні властивості овочів, насіння олійних культур та продуктів переробки, які використовуються для виробництва функціональних продуктів.
4. З якою метою використовують харчові волокна для виробництва продуктів функціонального призначення?
5. Як класифікують харчові волокна?
6. З якою метою використовують амарант? В які харчові продукти його вносять?
7. Яку нетрадиційну сировину використовують для виробництва продуктів функціонального призначення?
8. Що таке спіруліна? Які її функціональні властивості?
9. Які корисні речовини містить ехінацея? Дайте характеристику як функціональної сировини?

ЛЕКЦІЯ – 10

Тема: Напівфабрикати та м'ясокопченості функціонального призначення

План

1. Напівфабрикати функціонального призначення.
2. М'ясокопченості функціонального призначення.

1. Напівфабрикати функціонального призначення.

Створення функціональних високобілкових продуктів на м'ясній основі обумовлено фізіологічною необхідністю збільшення квоти тваринного білка до 70 % для продуктів, рекомендованих у випадку ожиріння, серцево-судинних захворювань, тоді як для здорової людини частка тваринного білка рекомендується до 50 % від загального.

Для виробництва м'ясних напівфабрикатів використовують добавки, характеристика яких наведена в таблиці 10.1.

Таблиця 10.1.

Функціональні інгредієнти, які використовують при виробництві м'ясних функціональних продуктів

№ з/п	Назва компонента	Характеристика
-------	------------------	----------------

1	2	3
1	Олія лляна харчова	відрізняється високою часткою ω -3 жирних кислот. Вона знижує рівень холестерину в крові, знімає алергічні реакції. Ефективна за низки захворювань: тромбофлебіти, запальні процеси сечостатевої системи, профілактики діабету й онкологічних захворювань, нормалізує роботу щитовидної залози.
2	Кальцій	відіграє важливу роль у фізіології серцево-судинної системи і регуляції артеріального тиску. Дефіцит кальцію може сприяти розвитку атеросклерозу. Він впливає на збільшення рівня холестерину і тригліцеридів, що підвищує ризик появи тромбів у кров'яному руслі. Тому доцільно використовувати концентрат мінеральний (кальцевіт) із шкарлупи курячих яєць.
3	Соеві білки	володіють антихолестериновим і протираковим ефектом, який зумовлений присутністю ізофлавонів (генестеїн) і олігоцукридів (рафіноза, стахіоза); протидіабетичними властивостями завдяки вмісту харчових волокон; антиостеопорозними властивостями внаслідок пониженого вмісту сірковмісних амінокислот; гіпоалергенними властивостями; імуномодельюючою дією; поліпшують пам'ять завдяки соєвому лецитину.
4	Природні фосфоліпіди	регулюють діяльність організму на клітинному рівні, відновлюють зруйновані клітини, зв'язують токсини, видаляють холестерин, проявляють бактерицидні властивості, є синергістами антиоксидантів, сприяють відновленню крові у випадку опромінення, профілактиці серцево-судинних захворювань, підвищують опірність організму
5	Сіль харчова профілактична з пониженим вмістом натрію.	Натрій відіграє суттєву роль у підтриманні осмотичного тиску клітин, але надлишок його обумовлює ризик виникнення гіпертонічних захворювань, інсульту, пошкодження нирок.

6	Соева клітковина	порошок білого кольору з нейтральним смаком і запахом. Містить 28 % білка і 50 % дієтичної клітковини, абсорбує умовно-патогенну мікрофлору в кишечнику, впливає на процес виділення жовчі. Харчові волокна зв'язують жовчні кислоти і підвищують активність їх виділення з організму. Для підтримання оптимального співвідношення жовчних кислот організм збільшує їх синтез із холестерину, що призводить до зниження холестерину в жовчі.
7	Білкові концентрати із зернобобових культур	дозволяє збалансувати їх склад за основним інгредієнтом, збагатити харчовими волокнами, вітамінами, мінеральними речовинами і виключити залежність від імпортованих білків і білкових сполук. У зв'язку з цим, розроблені рецептури і технології комбінованих напівфабрикатів з використанням борошна з квасолі.

2. М'ясокопченості функціонального призначення.

Розробка шинки, адаптованої до специфіки організму, що розвивається – актуальна і має важливе соціальне значення. Підбір інгредієнтів, оптимізацію композиційного складу шинки здійснюють з урахуванням нутрієнтно-технологічних вимог.

Розроблена технічна документація «Шинка варена в оболонці для харчування дітей дошкільного (від 3 до 6 років) і шкільного (від 6 до 14 років) віку».

Шинка функціонального призначення для дітей дошкільного і шкільного віку не містить фосфатів, консервантів, штучних барвників.

Підготовлена система аналогів м'ясних продуктів з функціональними властивостями. Наприклад, німецька фірма Nahn підготувала різні продукти на основі розроблених стабілізаторів, зокрема, ковбаси з аналогом хребтового сала. Ідея полягає в тому, щоб жилювати жирову емульсію на основі рослинних олій. Вона замінює свинячий жир і дозволяє імітувати курячі, яловичі або баранячі вироби. У виробництві нем'ясних продуктів типу віденських сосисок використовують емульгатор, завдяки якому рівномірно розподіляють в одному продукті білоквмісні інгредієнти та жир. Емульгаторами можуть бути

функціональні рослинні білки, наприклад соєві, які вносять у вигляді суспензії і за дії ферментів білки розщеплюють на поліпептиди і більш дрібні пептиди. Це зумовлює добру розчинність у воді і задовільну емульгуючу здатність. Направлене подовження ланцюга молекули може бути досягнуте також біохімічним шляхом за допомогою ферменту трансклутамінази, який сприяє утворенню сітки білків.

Крім нем'ясних продуктів типу сосисок, ковбасок для підсмажування в грилі, популярні у споживачів готові страви і паштети із суміші овочів у формі м'ясного або ліверного хліба, а також котлети з паприкою, овочами, балтійською сумішшю овочів та ін,. Виробництво подібних продуктів базується на тому, що в кутер вносять холодну воду, додають суміш, яка складається переважно із рослинних білків і емульгують її до однорідного стану. Потім ретельно вимішують рослинну олію до отримання гомогенної емульсії, від якості якої залежить консистенція кінцевого продукту. Після цього вносять суміш смакових речовин та інших функціональних компонентів (білок курячого яйця) і перемішують до зникнення грудок. В отриману базову масу додають різні овочі, прянощі і спеції. Досить поширені різноманітні бутербродні пасти рослинного походження.

Контрольні питання

1. Соєву клітковину додають до рецептури м'ясних продуктів для чого?
2. З якою метою вводять квасолеве борошно у м'ясні напівфабрикати?
3. Які м'ясні вироби включають лактулозу, харчові волокна і білково поліцукридний комплекс? Які їхні функціональні властивості?
4. Які функціональні м'ясні копченості Ви знаєте? Дайте характеристику цим продуктам?

ЛЕКЦІЯ - 11:

Тема: М'ясні консерви функціонального призначення

План

1. М'ясорослинні консерви для функціонального харчування.
2. М'ясорослинні консерви дитячого харчування.
3. М'ясорослинні консерви профілактичного харчування.

1. М'ясорослинні консерви для функціонального харчування.

М'ясорослинні консерви представлені широким асортиментом, у тому числі з використанням бобових. Серед них важливе місце займає нут, завдяки якому розширюється можливість застосування нетрадиційних високобілкових джерел рослинного походження.

Пропонують комбінований паштет пікантний на основі субпродуктів з додаванням бобів нуту для функціонального харчування. Він має ніжну, мазку консистенцію, тонкоподрібнений фарш з характерним для комбінованих продуктів кольором і виражений аромат.

Розроблена технологія отримання м'ясорослинних паштетів з використанням білково-жирової емульсії на основі ячмінного текстурованого борошна, що додається як структуроутворювач.

Використання нуту у виробництві м'ясорослинних консервів розширює перелік нетрадиційних високобілкових джерел рослинного походження і лляної олії, завдяки яким отримують продукти з високим ступенем збалансованості харчових речовин і підвищеної біологічної цінності.

Крім того, застосування нуту і лляної олії дозволяє:

- створити продукцію дієтичного призначення, підвищити її якість, розширити асортимент готових страв, надати продуктам функціональну направленість;
- поліпшити економічні показники виробництва: збільшити об'єм виготовлення продукції з одночасним зниженням витрат м'ясної сировини;
- раціонально використовувати сировину тваринного і рослинного походження;
- забезпечити стабільність технологічного процесу і якість консервів під час зберігання.

2. М'ясорослинні консерви дитячого харчування.

М'ясні консерви для дитячого харчування містять яловичину, сіль профілактичну, емульсію пряно-ароматичну, олії соняшникову і лляну, крохмаль, м'ясо птиці / кров харчову або серце яловиче чи свиняче / мозок / печінку / язика, борошно модифіковане гречане / рисове / кукурудзяне / питну воду. Завдяки цьому створюють консерви, які володіють профілактичними властивостями у випадку харчової алергії, анемії.

Для виробництва продуктів дитячого харчування функціонального призначення доцільно використовувати м'ясо птиці (курчат бройлерів і індичок). Розроблені консерви для дитячого харчування мають збалансований склад і високу біологічну цінність. Всі продукти пройшли клінічну апробацію, підтвердивши їх ефективність.

Для вагітних жінок розроблені м'ясні консерви, які містять яловичу печінку, свинину, сухе молоко, меланж, борошно гречане, кукурудзяне, олію рослинну, соєвий ізолят, топінамбур, морську капусту, сіль профілактичну, кістковий порошок, екстракти прянощів, фолієву й аскорбінову кислоти.

Технологічна схема виробництва консервів для функціонального харчування дітей раннього віку представлено на рис. 11.1

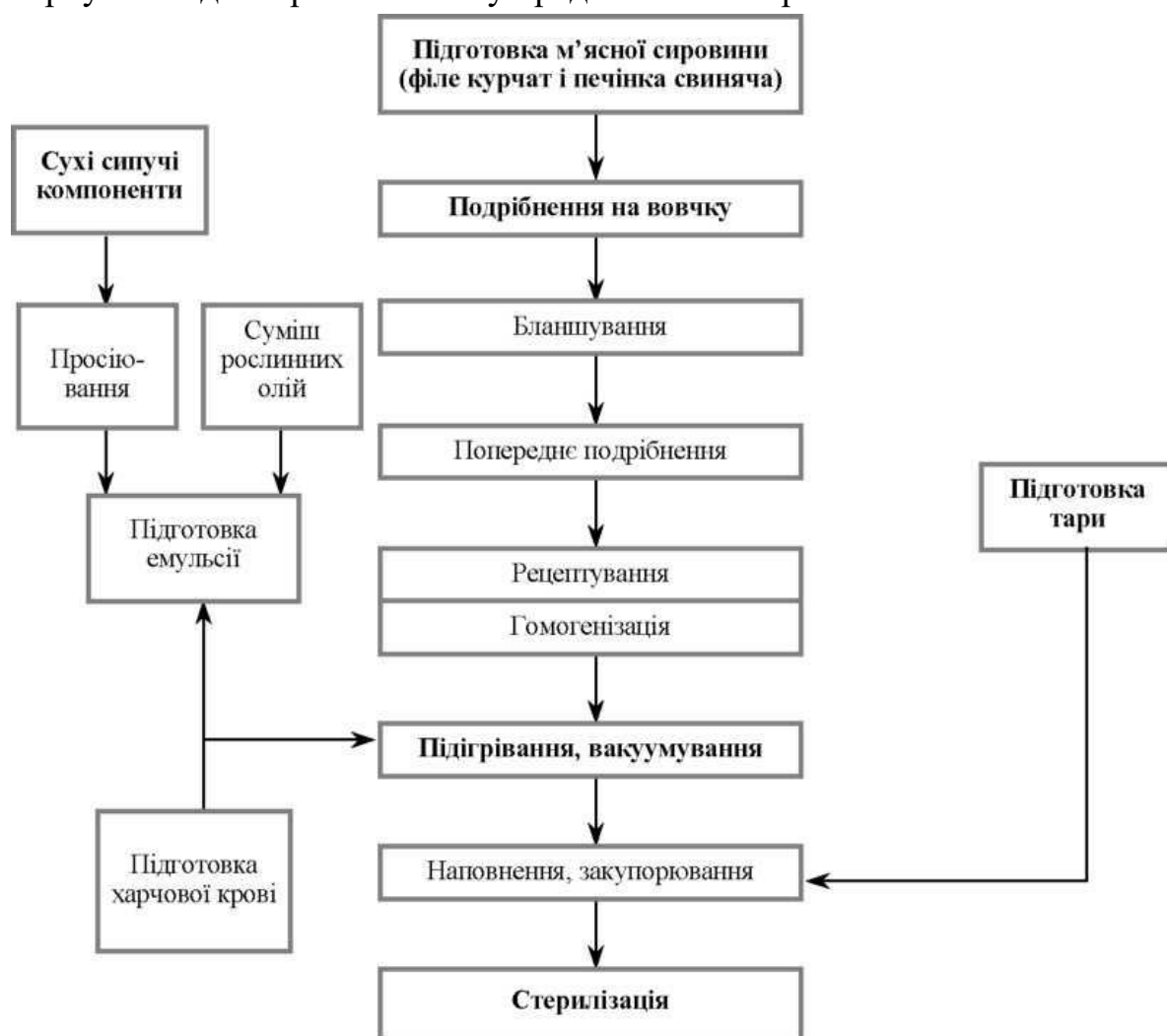


Рис. 11.1. Технологічна схема виробництва консервів для функціонального харчування дітей раннього віку

Дегустація розроблених продуктів підтвердила їх високі органолептичні якості.

Проведені мікробіологічні дослідження показали, що «Ентерон курячий» і «Ентерон з печінкою» відповідають вимогам промислової стерильності, яка ставиться до продуктів для харчування дітей раннього віку.

3. М'ясорослинні консерви профілактичного харчування.

Імунодефіцитний стан, що виникає внаслідок захворювання, а також постійний вплив несприятливих факторів довкілля, є незмінним супутником сучасної людини.

Одним із перспективних напрямків імунорегуляторної терапії – широке застосування біологічних регуляторів пептидної природи, які містяться у різних органах і тканинах організму тварин.

Фізіологічно активні пептиди застосовують також як БАДи до їжі з метою підтримання нормального рівня обмінних процесів і профілактики різних захворювань. Ведуться розробки засобів профілактики і лікування вторинних імунодефіцитних станів за допомогою природних біосубстратів тваринного походження. Створено пептидний біорегулятор на основі тимусу телят, умовно названого «Імуноактив-Т», який можна використовувати як в рідкому, так і в порошкоподібному вигляді. «Імуноактив-Т» рекомендують для перорального способу корекції вторинних імунодефіцитних станів як самостійну БАД, так і біологічно активний компонент продуктів функціонального харчування.

«Імуноактив-Т» був використаний також для виготовлення фаршевих консервів, технологічна схема виробництва наведена на рис. 11.2.

В цілому, за рахунок сумісного застосування в рецептурі м'ясної сировини і БАД «Імуноактив-Т» розроблений модельний зразок, в якому поліпшені функціонально-технологічні показники.

Запропоновані консерви, які включають м'ясну сировину, соєвий ізолят, лактулозу, аскорбіновокислий натрій, сіль лікувально-профілактичну, сухофрукти, круп'яний компонент, смакову добавку каролін 0,1 %, соняшникову і ріпакову олії або концентрат ω -3 і питну воду. Основною сировиною є баранина знежилена. Нові консерви призначені для профілактичного харчування дітей раннього віку, які хворіють алергією, дисбактеріозом, зниженням гемоглобіну в крові, серцево-судинними захворюваннями.

Розроблені м'ясні консерви у желейній заливці, які готують шляхом змішування розчину харчової добавки целюлозної природи, розчину хітозану, коптільного препарату і смакових добавок.

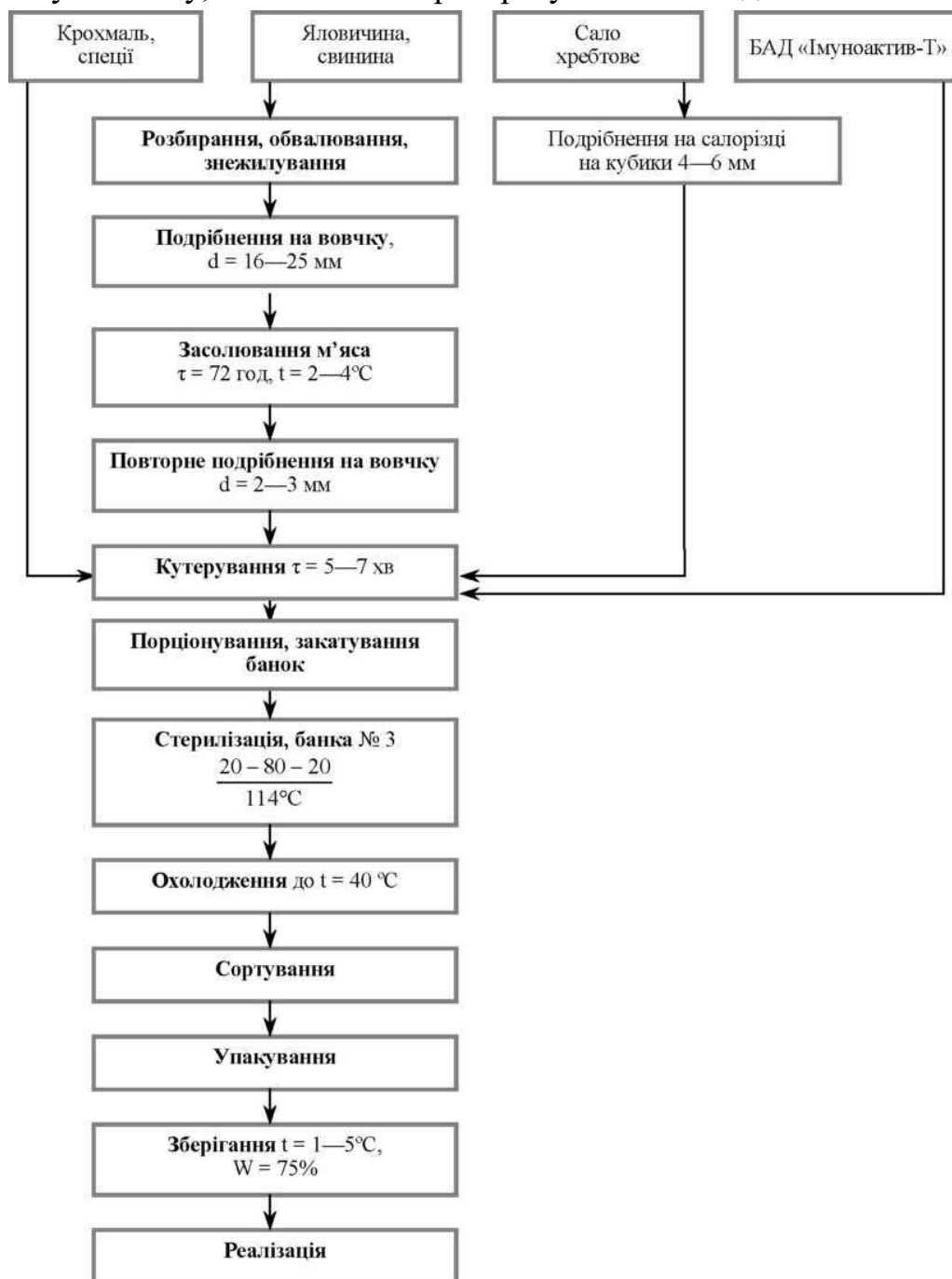


Рис. 11.2. Технологічна схема виробництва фаршевих консервів з додаванням БАД «Імуноактив-Т»

Контрольні запитання:

1. Які сполуки забезпечують функціональні властивості м'яса?
2. Яке значення фізіологічно активних речовин м'яса у функціонування організму людини?

3. В якому спрямуванні використовується сировина тваринного походження?
4. З якими рецептурними компонентами поєднують напівфабрикати і кулінарні вироби з птиці для розроблення спеціалізованих консервів?
5. Як формується асортимент м'ясних консервів збагачених БАД?
6. Яка роль рослинних компонентів у формуванні консервів функціонального призначення?

Список використаної літератури

1. Біленька І. Р. Технологія функціональних харчових продуктів : конспект лекцій. Одеса: ОНАХТ, 2019. 59 с.
2. Мостова Л. М., Олійник Н. Ю., Свідло К. В., Лазарева Т. А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення. Харків : УІПА, 2013. 450 с.
3. Сирохман І. В. Товарознавство продовольчих товарів : підручник. Київ : Ліра-К, 2016. 713 с.
4. Нікіфоров Р. П., Сабіров О. В., Сімакова О. О. та ін. Технологія м'ясної продукції з використанням високого тиску : монографія. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2021. 136 с.
5. Черевко О. І., Пересічний М. І., Пересічна С. М. [та ін.] Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення : монографія. Частина 1. Х. : ХДУХТ, 2017. 940 с.
6. Черевко О. І., Пересічний М. І., Пересічна С. М. [та ін.] Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія. Частина 2. Х. : ХДУХТ, 2017. 592 с.
7. Черевко О. І., Михайлов В. М., Головкин М. П. [та ін.]. Наукові основи технології мінералізованих продуктів харчування. Технологія збагачувальних білково-мінеральних добавок та продуктів харчування оздоровчого призначення з їх використанням : монографія в 3 ч. Ч. 3. Х. : ХДУХТ, 2014. 165 с.
8. Пешук Л. В., Янчева М. О., Гащук О. І., Кириченко С. Г. Технологія м'ясопродуктів із нетрадиційної м'ясної сировини : підручник. Нац. ун-т харч. технол., Харк. держ. ун-т харч. та торг. Київ : ЦУЛ, 2017. 300 с.
9. Карпенко П. О., Притульська Н. В., Кравченко М. Ф. та ін. Оздоровче харчування : навч. посіб. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2019. 628 с.
10. Тележенко Л. М., Дзюба Н. А., Кашкано М. А. Здорове харчування: практичні рекомендації : монографія. Херсон : Олді-плюс, 2018. 200 с.
11. Міхеєнко А. Основи раціонального та оздоровчого харчування: навч. посібник. Київ : «Університетська книга», 2016. 184 с.

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Конспект лекцій з дисципліни «Технологія м'ясних продуктів функціонального призначення» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 181 «Харчові технології» за ОПП «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» денної та заочної форми здобуття освіти. Львів, 2024. 96 с.

Колектив укладачів:

Басараб Ірина Михайлівна
Драчук Уляна Романівна
Галух Богдан Іванович
Коваль Галина Михайлівна
Сімонова Ірина Ільївна
Ромашко Ірина Сергіївна

Навчальне видання
Друкується без оголошень.

Підписано до друку. Формат 60 84/16.
Папір №2. Умов.др.арк.2,5.