

Міністерство освіти і науки України
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра технології ресторанного
і оздоровчого харчування

Затверджую
Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
_____ Ф.А. Трішин
«___» _____ 2019 р.

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з курсу «ТЕХНОЛОГІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ»
для студентів напряму підготовки бакалаврів
спеціальності 181 «Харчові технології»
професійного спрямування
«Ресторанні технології здорового харчування»
денної та заочної форм навчання

Затверджено
Радою зі спеціальності
181 «Харчові технології»
галузь знань 18
«Виробництво та технології»
протокол № ____
від «___» _____ 2019 р.

Конспект лекцій з курсу «Технологія функціональних харчових продуктів» для студентів напряму підготовки бакалаврів спеціальності 181 «Харчові технології» професійного спрямування «Ресторанні технології здорового харчування» денної та заочної форм навчання /Укл. І.Р. Біленька – Одеса: ОНАХТ, 2019. – 59 с.

Укладач: І.Р. Біленька, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск зав. кафедрою технології ресторанного і оздоровчого харчування Л.М. Тележенко, д-р. техн. наук, проф.

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 оздоровчих харчових продуктів із різних видів сировини, знати перспективи та проблеми, що стоять перед вітчизняною індустрією здорового харчування, володіти сучасними методами розроблення нових та вдосконалення існуючих технологічних процесів, мати сучасне уявлення щодо ролі продуктів оздоровчої дії у функціонуванні організму людини, вміти забезпечити виготовлення конкурентоспроможних здорових харчових продуктів.

Тема 1. Харчування як основний чинник здорового життя людини.

ПЛАН

- 1) Сучасний стан харчування, екології та здоров'я населення України.*
- 2) Методи досліджень стану харчування населення.*
- 3) Функціональне харчування як основний чинник здорового життя людини. Державна політика в галузі здорового харчування.*

Сучасний стан харчування, екології та здоров'я населення України.

Харчування – один із фундаментальних факторів, що підтримують здоров'я і настрій людини протягом усього життя. Правильне харчування сприяє поліпшенню стану здоров'я, забезпечує нормальний фізичний і психологічний розвиток, підвищує імунітет і захищає від несприятливої екологічної ситуації. Здорове харчування передбачає гармонійне споживання білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, макро- і мікроелементів – основних речовин, які містяться в харчових продуктах.

Крім того, характер харчування відіграє важливу роль у зниженні ризику розвитку хронічних неінфекційних захворювань, особливо так званих «хвороб цивілізації»: серцево-судинних, онкологічних, цукрового діабету, ожиріння, остеопорозу тощо.

В останні роки в Україні різко змінилася структура споживання харчових продуктів. Результати динамічних спостережень фактичного харчування дорослого і дитячого населення, а також дані Держкомстату України свідчать про зниження споживання продуктів тваринного походження, рослинної олії, фруктів, та овочів.

Характер харчування змінився як за рахунок зниження обсягу споживання продуктів, так і за рахунок погіршення якості харчування.

Більшість населення споживає дешеві продукти з низькою біологічною цінністю, але великою енергомісткістю, що й забезпечує енергоцінність раціону. Основним постачальником енергії дорослого і дитячого населення є вуглеводний компонент, частка якого складає від 50 до 80 % в залежності від рівня прибутків населення. При цьому більша частина вуглеводів надходить із хлібобулочними і борошняними виробами, а також з картоплею, 17% калорійності раціону забезпечується за рахунок цукру. У структурі харчування визначається збільшення до 38-40% жирового компоненту раціону переважно за рахунок жирів тваринного походження.

Згідно з медичними дослідженнями, в останні роки знижується споживання харчових джерел енергії та білка (особливо у груп населення з низькими доходами). Одночасно виявлено багато людей, які страждають ожирінням, що є наслідком порушення обміну речовин. Середня тривалість життя скоротилася: сьогодні у чоловіків вона становить 57 років, у жінок – 69 років. Помітно збільшилася кількість захворювань людей похилого віку, передумови до яких накопичуються протягом усього життя людини: серцево-судинні захворювання, рак, діабет, інсульт, катаракта і глаукома, остеопороз,

деякі хвороби мозку і нервової системи, наприклад, хвороба Паркінсона, і т. ін. Особливе занепокоєння викликають серцево-судинні та онкологічні захворювання.

В Україні у структурі захворюваності українського населення переважають хвороби системи кровообігу, новоутворення, хвороби органів травлення та дихальної системи тощо (рис. 1.1).

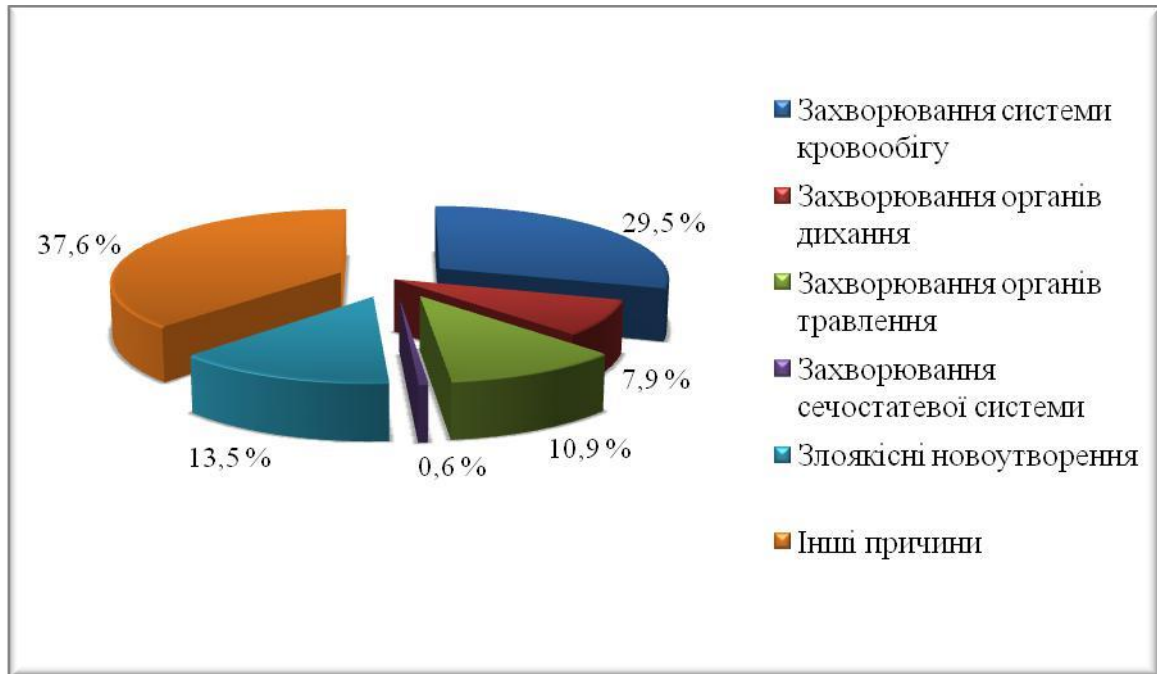


Рис. 1.1 – Структура захворюваності населення України

Здоров'я сучасної людини в значній мірі визначається характером, рівнем і структурою харчування, які мають ряд дуже серйозних порушень. Головним фактором, що наносить шкоду здоров'ю людини є порушення структури харчування. Цей фактор в кілька разів сильніший, ніж екологічна забрудненість. Саме з цієї причини у 75% населення України визначається дефіцит вітаміну С, у 40% – дефіцит β-каротину і вітаміну А, майже у третини населення – вітамінів групи В, і абсолютно у всіх – мінеральної речовини селену.

Крім дефіциту мікронутрієнтів, що притаманно всім верствам населення спостерігається хронічний дефіцит білка в харчуванні, особливо в дитячому і літньому віці. Це в останні роки стало причиною поширення аліментарно-залежних захворювань вже в дитячому та підлітковому віці: рахіту і гіпотрофії – в 2 рази, анемії – в 1,5 рази, захворювань ендокринної системи – в 1,5 рази. За останні 10 років в 3,5 рази зросла поширеність захворювань травної системи серед школярів та студентів, що безпосередньо пов'язано з неправильним харчуванням.

Встановлено, що перелічені вище захворювання багато в чому пов'язані з незбалансованим харчуванням і часто залежать від пристрастей окремого індивідуума щодо харчових продуктів. Доведено, що деякі продукти харчування при вживанні їх у великих кількостях можуть впливати на

більшість життєво важливих функції організму і в сукупності з шкідливими звичками, спадковою схильністю і екологічним неблагополуччям сприяти виникненню захворювань.

Таким чином, порушення структури харчування більшості населення України обумовлено: дефіцитом в раціоні продуктів тваринного походження (молоко, м'ясо, риба, яйця); дефіцитом свіжої рослинної їжі (фрукти, овочі та інші рослини) та надлишковим споживанням тваринних жирів, хлібобулочних і борошняних виробів.

У зв'язку з розбалансованим, полідефіцитним харчуванням у населення України спостерігається так званий «прихований голод» за рахунок дефіциту в харчовому раціоні мікронутрієнтів: вітамінів, особливо антиоксидантного ряду (А, Е, С); макро- і мікроелементів (йоду, заліза, кальцію, фтору, селену).

В Україні з кожним роком ускладнюється екологічна ситуація, особливо гострою стає проблема негативного впливу забрудненого оточуючого середовища на здоров'я людини.

В атмосферне повітря викидаються переважно діоксид вуглецю (198,2 млн.т), метан (853,0 тис.т), оксид азоту (8,9 тис.т), діоксид та інші сполуки сірки, пил. Упродовж останніх років в атмосферному повітрі найбільших промислових міст зареєстровано наявність до 16 поліциклічних ароматичних вуглеводнів, з яких 8 є канцерогенами, та важких металів.

Забруднення водних ресурсів також становить велику небезпеку здоров'ю та життю громадян. За даними ЮНЕСКО, за рівнем раціонального використання водних ресурсів та якості води Україна посідає 95 місце серед 122 країн світу.

Гострою екологічною проблемою, яка становить загрозу для здоров'я населення України, є промислові та побутові відходи.

Внаслідок нераціонального застосування засобів хімізації сільського господарства в ґрунтах накопичуються залишки мінеральних добрив і пестицидів.

Аварія на Чорнобильській АЕС, що відбулася 26 квітня 1986 р., суттєво вплинула на екологічну ситуацію в Україні. При руйнації конструкції блока стався викид в атмосферу значної кількості радіонуклідів. Основна маса радіоактивних елементів випала протягом 10 діб, хоча, забруднення прилеглих територій тривало впродовж місяця. Радіоактивний йод, цезій, стронцій і плутоній у короткостроковому і довгостроковому плані визначили радіологічну обстановку в потерпілих районах. Радіоактивного опромінення різної інтенсивності зазнали сотні тисяч людей. Наслідки цієї аварії та шкода для здоров'я призвели до численних важких захворювань.

Токсичні речовини потрапляють в їжу як у вигляді контамінантів, так і у вигляді консервантів та різноманітних харчових добавок – речовин з антимікробною дією (консерванти, антибіотики), штучних ароматизаторів, харчових барвників, стабілізаторів консистенції, смакових інгредієнтів і речовин, що покращують товарний вигляд тощо. Ці прості і комплексні сполуки організм людини не може метаболізувати, вони накопичуються в

печінці, нирках, нервовій тканині, що веде до порушення біохімічних процесів в організмі, що зумовлює важкі захворювання.

Методи досліджень стану харчування населення.

Важливим компонентом оцінювання харчування є визначення харчового статусу людини, який є одним з основних показників стану її здоров'я. Під **харчовим статусом** розуміють фізіологічний стан організму, обумовлений його харчуванням.

Харчовий статус визначають: співвідношенням маси тіла з віком, статтю, конституцією людини, біохімічні показники обміну речовин, наявність ознак аліментарних та аліментарно обумовлених розладів і захворювань.

Вивчення харчового статусу людини чи організованого колективу з однаковим фізичним, емоційним навантаженням та загальним харчуванням дозволяє об'єктивно оцінити це харчування і своєчасно виявити аліментарно обумовлені порушення здоров'я та захворювання (енергетично-білкову, вітамінну, макро-, мікроелементну недостатність та ін.).

Поряд з визначенням енерговитрат та повноцінності добового раціону оцінка харчового статусу є одним з перших і основних методів контролю за харчуванням різних статево-вікових та соціально-професійних груп населення.

Вивчення харчового статусу людини чи однорідного за режимом праці та харчування колективу проводиться за цілим комплексом показників – суб'єктивних (анкети, опитування) та об'єктивних.

Забезпеченість макро- та мікронутрієнтами як окремої людини, так і цілих груп населення може бути оцінено за допомогою двох різних способів.

Перший (розрахунковий) передбачає оцінку надходження нутрієнтів з раціоном та його відповідність рекомендованим нормам споживання цих нутрієнтів.

Другий (аналітичний) спосіб передбачає вивчення ступеня насичення нутрієнтами організму людини та ефективність функціонування біохімічних процесів і систем, які залежать від цих нутрієнтів.

Розрахункові методи

Якщо стан харчування населення досліджується за допомогою розрахункового методу, надходження нутрієнтів оцінюють за допомогою довідників з хімічного складу харчових продуктів, хімічного складу страв і кулінарних виробів. Необхідні для цього відомості про якісний та кількісний склад раціону отримують за допомогою **меню-розкладок** та інших документів, що відображують склад раціону в організованих колективах населення, чи опитувальних **анкет**, що заповнюються тими, хто досліджується чи спеціально підготовленими інтерв'юерами, та дають змогу детально характеризувати фактичне харчування людини. Різновидом анкетування є застосування спеціальних альбомів з пронумерованими зображеннями різних порцій основних харчових продуктів і страв.

Іноді застосовується набагато більш трудомісткий **ваговий** метод, коли за допомогою зважування точно фіксується кількість продуктів і страв, що вживаються впродовж доби.

Для полегшення розрахунків на практиці широко використовуються комп'ютерні програми, база даних яких містить відомості з хімічного складу різних харчових продуктів і готових страв.

Перевагою розрахункових методів є швидкість оцінювання.

Недоліком розрахункових методів є те, що результати мають усереднений, орієнтовний характер, оскільки не враховують коливань вмісту нутрієнтів у сировині залежно від сорту та категорії, кліматичних зон, пори року, умов зберігання, а також технологічних особливостей переробки, у т.ч. втрат вітамінів тощо.

Аналітичні методи

Застосування аналітичних методів оцінки стану харчування населення вимагає значно більших затрат часу, використання спеціальних приладів та реактивів, навичок хіміко-аналітичної та мікробіологічної роботи, проте ці методи не мають недоліків, притаманних розрахунковим методам, і дають більш точні результати.

Клініко-фізіологічні методи. Неадекватне надходження до організму нутрієнтів призводить до порушення функціонування різних органів і систем з подальшим розвитком станів передзахворювання, а далі – захворювання. Тому комплексне вивчення стану здоров'я людини – загальноклінічне обстеження – є важливим, хоча й непрямим методом оцінки забезпеченості організму нутрієнтами. Важливим інтегральним показником стану здоров'я населення є захворюваність, збільшення якої, порівняно з аналогічними середніми показниками, поряд з іншими даними може розглядатися як можливий наслідок незбалансованого харчування. Так, відхилення коефіцієнтів маса тіла/зріст маса тіла/вік, товщини шкірних складок та інших показників для досліджуваних дітей та підлітків від стандартних показників фізичного розвитку здорових дітей та підлітків того ж віку та статі, можуть вказувати на недостатню забезпеченість раціонів вітамінами. Про вітамінний статус організму можна судити також за результатами імунологічних тестів.

Недолік клініко-фізіологічного методу полягає у тому, що певні клінічні симптоми можуть бути ознакою недостатнього чи надлишкового надходження не одного, а кількох нутрієнтів. У зв'язку з цим правильне трактування отриманих результатів можливе лише у разі використання інших, більш специфічних фізико-біологічних методів вивчення забезпеченості людини певними нутрієнтами.

В класифікації харчового статусу виділяють кілька категорій:

– оптимальний, коли цей фізіологічний стан і маса тіла відповідають зросту, віку, статі, важкості, інтенсивності та напруженості роботи, яка виконується.

– надлишковий, що обумовлений спадковою схильністю, переїданням, недостатніми фізичними навантаженнями, супроводжується збільшенням маси

тіла, ожирінням, яке буває 4-ох ступенів (1- жировідкладення, які на 15-20 % більше нормальної маси тіла; 2- ступеню - 30-49 %; 3 – на 50-99 %; 4- на 100 % і більше).

– недостатній, коли маса тіла відстає від віку, зросту, - обумовлений недоїданням (кількісним і якісним), важкою та інтенсивною фізичною працею, психоемоційним напруженням тощо.

– передхворобливий, обумовлений, крім названого вище, тими чи іншими порушеннями фізіологічного стану організму або вираженими дефектами в раціоні (енергетична, білкова, жирова, вітамінна, макро- та мікроелементна недостатність).

– хворобливий – схуднення, обумовлений тією або іншою хворобою, голодуванням (дуже вираженими дефектами в раціоні – кількісними та якісними). Голодування може проявлятися у двох формах – кахексії (сильне схуднення, маразм), набряковій, яка обумовлена у першу чергу відсутністю у раціоні білків. Вітамінне голодування – в авітамінозах (цинга, бері-бері, рахіт тощо), дефіцит інших нутрієнтів – у відповідних видах патології.

Схеми вивчення харчового статусу залежать насамперед від контингенту, харчовий статус якого вивчається.

Одним з методів оцінювання харчового статусу людини є розрахування індексу Брока – нормальна маса тіла (МТ) в кг дорівнює зросту (ЗР) в сантиметрах мінус 100 (105 або 110). У чоловіків:

- при зрості 155-165 см МТ дорівнює ЗР-100;
- при зрості 166-175 см МТ дорівнює ЗР-105;
- при зрості більше 175 см МТ дорівнює ЗР-110.

У жінок у всіх випадках маса тіла повинна бути менше на 5 % у порівнянні з чоловіками.

Оцінка стану харчування за біомас-індексом (рекомендація ВООЗ) наведена в табл.

Біомас-індекс Кетле		Оцінка стану харчування
Жінки	Чоловіки	
< 16	< 16	Гіпотрофія 3 ступеню
16-17,99	16-16,99	Гіпотрофія 2 ступеню
18-20	17-18,49	Гіпотрофія 1 ступеню
20,1-24,99	18,5-23,8	Діапазон коливань за умов адекватного харчування
22,0	20,8	Оптимальна середня величина адекватного харчування
25-29,99	23,9-28,5	Ожиріння 1 ступеню

30-39,99	28,6-38,99	Ожиріння 2 ступеню
> 40	> 39	Ожиріння 3 ступеню

Функціональне харчування як основний чинник здорового життя людини. Державна політика в галузі здорового харчування.

Одним з основних завдань державної політики в області здорового харчування є розвиток виробництва харчових продуктів, збагачених незамінними компонентами, спеціалізованих продуктів дитячого харчування, продуктів функціонального призначення, дієтичних (лікувальних і профілактичних) харчових продуктів і біологічно активних добавок до їжі з метою збереження і зміцнення здоров'я населення, профілактики захворювань, зумовлених неповноцінним і незбалансованим харчуванням.

В останні роки в усьому світі набуло широкого розвитку так зване функціональне харчування, під яким мається на увазі систематичне вживання харчових продуктів, що надають регулюючої дії на організм в цілому або на його окремі системи і органи.

Функціональні продукти харчування – це продукти або харчові інгредієнти, які позитивно впливають на здоров'я людини на додаток до їх поживної цінності. Однак продукти здорового харчування не є ліками і не можуть виліковувати, але допомагають попередити хвороби і старіння організму. Функціональне харчування має на увазі вживання в їжу продуктів, що підвищують опірність організму людини захворювань і поліпшують багато фізіологічні процеси в організмі людини, що дозволяє йому довгий час зберігати активний спосіб життя.

За сучасним визначенням, функціональні продукти – це продукти, що мають задані біологічні властивості та збагачені есенційними харчовими речовинами та мікронутрієнтами.

Їх умовно можна розділити на декілька великих груп:

- продукти харчування, що природно містять необхідну кількість функціонального інгредієнту;
- натуральні продукти, які були додатково збагачені якимось із функціональних інгредієнтів;
- натуральні продукти, з яких було видалено компонент, що перешкоджає проявам активності функціональних інгредієнтів, які містяться в цьому продукті;
- натуральні продукти, в яких наявні функціональні інгредієнти, модифіковані таким чином, що вони починають проявляти свою фізіологічну активність, або ж їх активність посилюється;
- натуральні харчові продукти, при модифікації яких підвищується біологічне засвоєння її природних функціональних компонентів;
- натуральні продукти, які були модифіковані одним із вищезазначених способів, в результаті чого вони набули специфічних властивостей.

Катастрофічне скорочення термінів життя і ріст смертності населення, різке зниження якості життя окремої людини та індексу здоров'я нації при значному порушенні харчового статусу зумовлює гостру необхідність підняття питань харчування населення України на державний рівень.

Під державною політикою в галузі харчування населення розуміється комплекс державних заходів, які спрямовані на створення умов, що забезпечують задоволення потреб різних груп населення в раціональному харчуванні, з урахуванням їх традицій, звичок, стану здоров'я, екологічної ситуації, економічного положення у відповідності до вимог медичної науки.

Ідеологічною та організуючою основою для дій і заходів уряду в галузі харчування населення має стати Концепція державної політики, яка визначає мету, основні завдання, принципи, напрямки, етапи та механізми реалізації державних заходів спрямованих на вирішення питань гармонізації харчування населення. Вказана Концепція повинна базуватися на вимогах медичної науки, наукових розробках і результатах фундаментальних і прикладних наукових досліджень.

Підняття питань харчування населення України на державний рівень, розробка та законодавче і нормативне впровадження Концепції державної політики в галузі харчування, здійснення відповідних заходів з боку Уряду, безумовно, дозволять поліпшити структуру споживання харчових продуктів; подолати негативні тенденції в стані здоров'я нації; знизити показники захворюваності населення, що зумовлені порушенням харчового статусу людини; підвищити якість життя і працездатності населення; поліпшити демографічну ситуацію в Україні.

Контрольні питання

1. Охарактеризуйте вплив харчування на здоров'я людини.
2. Що відносять до так званих «хвороб цивілізації»?
3. Які зміни спостерігаються у структурі харчування сучасної людини?
4. Що розуміють під харчовим статусом людини?
5. Які існують методи дослідження стану харчування населення?
6. Що означає біомас-індекс Кетле?
7. В чому полягає основне завдання державної політики в області здорового харчування?
8. Назвіть 6 груп функціональних харчових продуктів та наведіть приклади.

Список літератури

1. Возіанов О.Ф. Харчування та здоров'я населення України (концептуальні основи раціонального харчування) / О.Ф.Возіанов // Журн. АМН України. – 2002. – Т. 8, № 4. – С. 647-657.
2. Інновації у харчових технологіях Г.О. Сімахіна, Н. Науменко / Товари і ринки, 2015. – №1.
3. Українець А.І., Сімахіна Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів: Курс лекцій для студентів за напрямом 6.051701 «Харчові технології

та інженерія» денної та заочної форм навчання. – К: НУХТ, 2009. – 310 с.

4. Харчування – вагомий фактор збереження здоров'я населення М.П.Гуліч, О.М. Онопрієнко, О.Д. Ольшевська, Збірка тез доповідей науково-практичної конференції «Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України», вип. 5, 2003.

Тема 2. Функціональні продукти в концепції здорового харчування. Основні групи та властивості функціональних продуктів.

ПЛАН

1) *Історичні етапи розвитку концепції функціональних харчових продуктів в різних країнах.*

2) *Класифікація та властивості функціональних харчових продуктів.*

3) *Наукові принципи створення функціональних харчових продуктів. Основні етапи розроблення функціональних харчових продуктів.*

Історичні етапи розвитку концепції функціональних харчових продуктів в різних країнах.

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 та 77% усього «тягаря хвороб» в Європейському регіоні (поняття, введене ВООЗ, що слугує економіко-соціальним вираженням наслідків і проблем, спричинених хворобою). За висловлюванням російського 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”.

Нутриціологія (від пізньолатинської *nutritio* – харчування і *logos* – наука) – один з напрямків науки про харчування людини і тварин, яка вивчає поживні речовини та інші компоненти, що містяться у продовольчій сировині та продуктах харчування, їх дію і взаємодію, роль у підтримці здоров'я або виникненні захворювань, процеси споживання продуктів харчування, досліджує мотиви вибору їжі людиною і вплив цього вибору на її здоров'я.

По відношенню до людини основним завданням нутриціології є забезпечення раціонального харчування, здатного впливати на регуляцію обмінних процесів і нормалізувати функції окремих органів і систем.

Об'єктами нутриціології є джерела надходження поживних та біологічно активних речовин: продовольча сировина для виробництва харчових продуктів з природним складом нутрієнтів, натуральні продукти із зміненим хімічним складом, нутрицевтики, еубіотики і парафармацевтики, необхідні для корекції стану та функцій організму здорової, хворої людини або людини у стані передхвороби.

Нутриціологія вивчає:

- харчові речовини і компоненти, що містяться в продуктах харчування;
- правила прийому їжі;
- закони взаємодії їжі;
- вплив їжі на організм.

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.

У середині ХІХ століття виникла перша серйозна теорія енергетично збалансованого харчування, а з нею і наука про харчування – дієтологія. Суть енергетично збалансованого харчування: ідеальним вважається харчування, при якому приплив харчових речовин в організм відповідає їх витратам; їжа повинна містити білки, жири, вуглеводи в певних пропорціях, а також вітаміни та мікроелементи. На основі даної концепції були розроблені різні харчові раціони для всіх груп населення з урахуванням фізичних навантажень, кліматичних та інших умов, розроблені нові харчові технології. Збалансоване

харчування – це врахування всього комплексу чинників харчування, їх взаємозв'язку в обмінних процесах, а також індивідуальності ферментних та хімічних перетворень в організмі людини. Великий внесок у розвиток цієї теорії внесли академік А. Покровський та його учні.

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 порошоків, 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 по Шаталовій;
- систему харчування по Ніші;
- 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 проекту, 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 «твердженнь 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.

Класифікація та властивості функціональних харчових продуктів.

Функціональні продукти – харчові продукти, призначені для харчування в складі звичайних раціонів основних груп здорового населення, корисних для здоров'я (поліпшують стан здоров'я, знижують ризик розвитку аліментарних, тобто пов'язаних з харчуванням, захворювань) за рахунок позитивного фізіологічного впливу на організм людини завдяки наявності в їх складі харчових інгредієнтів (фізіологічно функціональних речовин), що володіють здатністю надавати сприятливий ефект НАДН або кілька функцій організму.

До основних категорій функціональних харчових продуктів відносять:

I. Традиційні продукти, які містять у нативному вигляді значну кількість функціонального інгредієнта або групи інгредієнтів (кисломолочні продукти, овес, ячмінь, висівки, насіння льону, кунжуту, спіруліна, натуральні соки, мінеральні води тощо).

II. Традиційні продукти, у яких за рахунок певних технологічних прийомів знижено вміст шкідливих для здоров'я компонентів, а також компонентів, присутність яких чинить перепону біологічній, фізіологічній активності, або біозасвоюваності функціональних інгредієнтів, що входять до його складу (продукти зі зниженим вмістом цукру, хлориду натрію, холестерину, тваринних жирів тощо).

III. Традиційні продукти, додатково збагачені функціональними інгредієнтами за допомогою різних технологічних прийомів (зернові, хлібобулочні, кондитерські, макаронні вироби, консервовані продукти, напої, збагачені вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами, поліненасиченими жирними кислотами ω -3 та ω -6, пробіотиками та пребіотиками, фосфоліпідами, антиоксидантами та ін.).

IV. Природні або штучно створені продукти, які в результаті використання комбінацій вищезазначених способів набувають здатність позитивно впливати на одну або декілька функцій та метаболічних реакцій організму людини.

Наукові принципи створення функціональних харчових продуктів. Основні етапи розроблення функціональних харчових продуктів.

В основу створення функціональних харчових продуктів покладено модифікацію традиційних продуктів, завдяки чому підвищується вміст в них корисних інгредієнтів до рівня, співвідносного з фізіологічними нормами їх вживання (10...50% від їх добової потреби).

Напрямки розробки функціональних продуктів харчування в основному обумовлені наступними факторами:

- станом і тенденціями захворюваності населення;
- порушенням екологічних умов навколишнього середовища;
- наявністю несприятливих факторів соціально-економічного характеру;
- наявністю сировинної бази в екологічно безпечних районах;
- традиціями харчування населення.

В Україні основним способом розробки функціональних продуктів харчування є створення комбінованих продуктів із заданими властивостями

шляхом збагачення традиційних. Збагачення продуктів харчування – це добавка до них будь-яких есенційних харчових речовин і мінорних компонентів: вітамінів, макро- і мікроелементів, харчових волокон, поліненасичених жирних кислот, фосфоліпідів і інших біологічно активних речовин природного походження з метою збереження або поліпшення харчової цінності окремих продуктів або раціонів дієти для окремих груп населення.

При створенні збагачених харчових продуктів необхідно розв'язати наступні завдання:

- відновити нормальний рівень вмісту поживних речовин, загублених або зруйнованих у процесі обробки або зберігання;
- підвищити природній рівень вмісту поживних речовин з метою забезпечення загальної потреби в цій речовині в мінімальній кількості спожитої їжі;
- надати продуктам спеціальних властивостей за рахунок уведення функціональних інгредієнтів;
- створити нові види продуктів за рахунок комплексного раціонального використання сировини.

Такі продукти поділяють за призначенням на спеціалізовані, лікувальні, лікувально-профілактичні, функціональні й повинні відповідати наступним основним вимогам:

- бути безпечними для здоров'я споживача;
- мати заданий рівень харчової цінності;
- мати привабливий товарний вид і естетичне оформлення, із зазначенням спеціальних відомостей про якість продукту, напрямок його використання.

До категорії збагачених продуктів відносять:

- спеціалізовані продукти для дітей, спортсменів, вагітних жінок, жінок що годують груддю, людей похилого віку, людей екстремальних професій: підводників, альпіністів, космонавтів;
- лікувально-профілактичні й профілактичні продукти для людей, що працюють на шкідливих виробництвах, проживають в екологічно несприятливих районах і схильних або вже страждаючих деякими захворюваннями (залізодефіцитними анеміями різних етіологій, діабетом, ожирінням, атеросклерозом і ін.);
- функціональні продукти для здорових людей і груп ризику. Вони призначені для широкого кола споживачів, мають вигляд звичайної їжі, які можуть і повинні споживатися регулярно в складі раціону харчування.

Споживчі властивості функціональних продуктів включають високу харчову цінність і позитивний фізіологічний вплив.

При виборі харчового продукту, що піддається збагаченню, поряд з медико-біологічними й гігієнічними аспектами (масовість і регулярність споживання, доступність для всіх груп населення тощо) необхідно враховувати технологічні фактори, такі як, фізико-хімічна й органолептична сумісність добавки, що збагачує, з основною масою збагачуваного продукту, наявність або можливість створення досить простої і надійної технології його збагачення, що

забезпечує рівномірність розподілу інгредієнтів, що додаються, по всьому об'єму продукту та їх збереженість.

Основні етапи розробки функціональних харчових продуктів:

- 1) Вибір продукту, який потребує збагачення.
- 2) Вибір функціональних інгредієнтів, які необхідно додати до традиційного продукту з врахуванням функціональних властивостей основного продукту.
- 3) Вибір функціональної сировини як джерела необхідних функціональних інгредієнтів.
- 4) Дослідження сумісності за фізико-хімічними та біологічними властивостями доданого функціонального інгредієнта з компонентами продукту, який підлягає збагаченню.
- 5) Вибір фізико-хімічної форми доданого функціонального інгредієнта або композиції таких інгредієнтів.
- 6) Оцінка економічної та соціальної ефективності виробництва і реалізації нового продукту, його конкурентоспроможності.
- 7) Розроблення НТД на виробництво нового оздоровчого продукту.
- 8) Складання рецептури оздоровчого продукту, що здійснюють із регламентацією гарантованого вмісту функціонального інгредієнта, що повинен забезпечувати добову потребу людини в ньому на 10...50%.
- 9) Дослідження технологічних режимів підготовки функціонального інгредієнта та його внесення.
- 10) Вибір стадії технологічного процесу, найбільш придатної для внесення функціонального інгредієнта.
- 11) Оцінка органолептичних, споживчих властивостей отриманого оздоровчого продукту та його біологічної цінності.

Контрольні питання

1. Біологічні, соціальні та психологічні аспекти здоров'я людини.
2. Значення, об'єкти та завдання нутриціології.
3. Основні види альтернативного харчування.
4. Що являє собою концепція «Харчові продукти, спеціально використовувані для підтримки здоров'я – food for specified health use (FOSHU)»?
5. Що таке «функціональні харчові продукти»? Дайте визначення.
6. Які харчові продукти відносять функціональних (основні категорії)?
7. Якими факторами обумовлені напрямки розробки функціональних продуктів харчування?
8. Яким основним вимогам повинні відповідати функціональні харчові продукти?
9. Основні етапи розробки функціональних харчових продуктів.

Список літератури

1. Возіанов О.Ф. Харчування та здоров'я населення України (концептуальні основи раціонального харчування) / О.Ф. Возіанов // Журн. АМН України. – 2002. – Т. 8, № 4. – С. 647-657.

2. Інновації у харчових технологіях Г.О. Сімахіна, Н. Науменко / Товари і ринки, 2015. – №1.

3. Капрельянц, Л.В. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології : підруч. / Л.В. Капрельянц, А.П. Петросьянц. – Одеса: Друк, 2011. – 269 с.

4. Українець А.І., Сімахіна Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів: Курс лекцій для студентів за напрямом 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання. – К: НУХТ, 2009. – 310 с.

Тема 3. Формування інгредієнтного складу функціональних харчових продуктів.

ПЛАН

1) *Поняття про функціональні інгредієнти, їх класифікація, вимоги до функціональних інгредієнтів. Критерії вибору функціональних інгредієнтів або природних джерел БАР при створенні функціональних харчових продуктів.*

2) *Основні аспекти створення функціональних харчових продуктів з використанням функціональних інгредієнтів.*

3) *Способи внесення функціональних інгредієнтів в харчові маси.*

Поняття про функціональні інгредієнти, їх класифікація, вимоги до функціональних інгредієнтів. Критерії вибору функціональних інгредієнтів або природних джерел БАР при створенні функціональних харчових продуктів.

До фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів відносять біологічно активні і фізіологічно цінні елементи живлення, які володіють корисними властивостями для збереження і поліпшення стану здоров'я при їх споживанні в рамках науково обґрунтованих норм, встановлених на основі вивчення їх фізико-хімічних характеристик. До таких харчових інгредієнтів відносять:

- вітаміни;
- мінеральні речовини;
- харчові волокна;
- поліненасичені жирні кислоти;
- пробіотики;
- пребіотики;
- синбіотики (комбінація пробіотиків і пребіотиків) та інші сполуки.

Вітаміни, як функціональні інгредієнти грають 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.

Норми рекомендованої фізіологічної потреби в вітамінах на добу для дорослого населення наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Норми рекомендованої фізіологічної потреби в вітамінах на добу для дорослого населення

Вітаміни	Добова потреба
Вітамін С (аскорбінова кислота)	70 - 100 мг
Вітамін В ₁ (тіамін)	1,2 - 2,1 мг
Вітамін В ₂ (рибофлавін)	1,5 - 2,4 мг
Вітамін РР (нікотинова кислота)	15 - 25 мг
Вітамін В ₃ (пантотенова кислота)	6 мг
Вітамін В ₆ (піридоксин)	2,1 - 3,4 мг
Вітамін В ₉ (фолієва кислота)	200 мкг
Вітамін В ₁₂ (кобаламін)	3 мкг
Вітамін В ₇ (біотин)	150 мкг
Вітамін Р (рутин)	25 мг
Вітамін А (ретинола ацетат)	900 мкг
Вітамін Е (токоферола ацетат)	9 мг
Вітамін К ₁ (філохінон)	80 мкг
Вітамін D (кальцифероли)	2,5 мкг

Вітамін С (аскорбінова кислота) бере участь в окисно-відновних процесах, тканинному диханні, обміні амінокислот, вуглеводів, жирів і холестерину; необхідний для утворення білка колагену, який зв'язує клітини судин, кісткової тканини, шкіри; для загоєння ран. Він стимулює ріст; благотворно діє на функцію центральної нервової системи, діяльність ендокринних залоз, особливо надниркових залоз; покращує функцію печінки; сприяє засвоєнню заліза і нормальному кровотворенню; впливає на обмін багатьох вітамінів; підвищує опірність організму в разі негативного впливу (інфекції, інтоксикації хімічними речовинами, перегрівання, охолодження, кисневе голодування). Вітамін С нейтралізує дію вільних радикалів, що

утворюються при перетравленні їжі; запобігає перетворення нітратів в нітрозаміни, які є сильними канцерогенами.

Нестача вітаміну С підвищує ризик виникнення часткої стомлюваності, нервових і фізіологічних розладів (випадання зубів, крихкість кісток) і захворювань (цинга і т. ін.).

Вітамін В₁ (тіамін) регулює вуглеводний обмін в організмі; впливає на засвоєння жирів; бере участь в обміні амінокислот, в переході вуглеводів в жири. Необхідний для нормальної діяльності центральної і периферичної нервової, серцево-судинної, шлунково-кишкової та ендокринної систем; підвищує опірність організму до інфекцій та інших несприятливих факторів зовнішнього середовища. При його недоліку в тканинах накопичуються продукти неповного обміну вуглеводів, знижується опірність організму до інфекцій.

Вітамін В₁ використовується для збагачення борошна, рису, продуктів дитячого харчування, макаронних виробів, молока і молочних продуктів, напоїв і їх концентратів, зернових сніданків, цукристих виробів, для імітації аромату м'ясних продуктів.

Вітамін В₂ (рибофлавін) бере участь в окисно-відновних процесах, в синтезі аденозинтрифосфорної кислоти (АТФ); захищає сітківку від надлишкового впливу УФ-променів; разом з вітаміном А забезпечує нормальний зір; позитивно впливає на стан нервової системи, слизових оболонок шкіри, на функцію нирок; стимулює кровотворення; входить до складу дихальних ферментів.

Його недолік викликає зниження апетиту, зупинку росту, захворювання очей, слизових оболонок, порушення функції кровотворення.

Рибофлавін використовується для збагачення продуктів харчування - круп, борошна, макаронних виробів, зернових, молока і молочних продуктів, продуктів дитячого харчування та дієтичних.

Вітамін В₅ (пантотенова кислота) бере участь в обміні речовин, освіті і розпад жирів, амінокислот, холестерину, гормонів кори надниркових залоз, передавача нервового збудження - ацетилхоліну, так як входить до складу багатьох ферментів. Вітамін В₅ впливає на функції нервової системи і рухові функції кишечника.

Вітамін В₅ додають в зернові сніданки, напої, дієтичні продукти, дитяче харчування.

Вітамін В₆ (піридоксин) бере участь в обміні речовин, особливо в азотистому, здійснюючи перенесення аміногруп; регулює обмін холестерину, утворення гемоглобіну і ліпідний обмін. Його недостатність супроводжується пошкодженням шкірних покривів і слизових оболонок, порушеннями діяльності центральної нервової системи.

Цей вітамін використовується для компенсації втрат в ході технологічної обробки для збагачення борошна, хлібобулочних і зернових виробів. Також застосовується у виробництві молочних, дієтичних продуктів, дитячого і

лікувально-профілактичного харчування, харчування для вагітних, годуючих жінок і спортсменів.

Вітамін В₉ (фолієва кислота) бере участь в біосинтезі нуклеїнових кислот, реакціях метаболізму амінокислот. Необхідний для ділення клітин, росту і розвитку всіх органів і тканин, нормального розвитку зародка і плоду, а також для утворення і оптимального функціонування нервової системи і кісткового мозку.

Фолієву кислоту додають у вигляді багатокomпонентних сумішей до різних харчових продуктів, зокрема, до зернових сніданків, безалкогольних напоїв, дитячого харчування, дієтичних і спеціальних продуктів для вагітних жінок.

Вітамін В₁₂ (кобаламін) необхідний для формування кров'яних тілець, оболонки нервових клітин і різних білків. Він бере участь в метаболізмі жирів і вуглеводів, важливий для нормального росту.

Знаходить застосування для збагачення зернових продуктів, деяких напоїв, кондитерських виробів, молочних, дієтичних і продуктів дитячого харчування. Вживання продуктів, збагачених вітаміном В₁₂, особливо рекомендується суворим вегетаріанцям.

Вітамін РР (нікотинова кислота або нікотинамід) бере участь в реакціях, що вивільняє енергію в тканинах в результаті біологічних перетворень вуглеводів, жирів і білків. Важливий для нервової, м'язової системи, стану шкірних покривів, шлунково-кишкового тракту, зростання організму. Бере участь в синтезі гормонів.

Цей вітамін використовується для збагачення зернових продуктів (кукурудзяні і вівсяні пластівці), пшеничного і житнього борошна. Ніацином збагачують дієтичні і сухі продукти харчування, м'ясні і рибні консерви.

Вітамін Р (рутин) сприяє зміцненню стінок капілярів. Його нестача призводить до підвищення проникності стінок капілярів і появи точкових крововиливів на шкірі.

Біотин входить до складу ферментів; бере участь в біосинтезі ліпідів, амінокислот, вуглеводів, нуклеїнових кислот. Недолік біотину супроводжується депігментацією і дерматитом шкіри, нервовими розладами. Цей вітамін додають в продукт дитячого харчування (в молочні суміші), в дієтичні продукти. Зростання хлібопекарських дріжджів залежить від наявності біотину.

Вітамін А (ретинол) необхідний для сприйняття світла в процесі зору, підтримання і розвитку в здоровому стані слизових оболонок органів дихання, шлунково-кишкового тракту, видільних, репродуктивних і статевих органів, а також імунної системи.

Вітамін А додають в рослинні масла, маргарин, бутербродне масло, йогурти, молоко і молочні продукти, в дієтичні і дитячі продукти харчування.

Вітамін D (кальциферол) регулює обмін кальцію, фосфору, сприяючи їх засвоєнню і відкладенню в кістках; необхідний для нормального утворення кісток; впливає на проникність мембран для іонів кальцію та інших катіонів.

Вітамін Е (токоферол) необхідний для тканинного дихання, обміну білків, жирів і вуглеводів, покращує засвоєння жирів, вітамінів А і D. Токоферол сприяє підтримці стабільності мембран клітини і субклітинних структур. Є потужним антиоксидантом, тому необхідний для профілактики онкологічних захворювань, при радіаційному і хімічному впливі на організм. Стимулює діяльність м'язів, сприяючи накопиченню в них глікогену; підвищує стійкість еритроцитів; уповільнює старіння.

Вітамін К (група філохінони) бере участь в процесах згортання крові. При його недоліку відбуваються підшкірні і внутрішньом'язові крововиливи.

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.

Найважливішими мікроелементами є: калій, натрій, кальцій, магній, фосфор, хлор, сірка.

До мікроелементів належать: залізо, мідь, цинк, марганець, йод, бром, фтор, кобальт, селен та ін.

Кальцій бере участь в утворенні кісткової тканини, емалі зубів, клітинних і тканинних компонентів, в кровотворенні. Має протизапальну дію, знижує прояв алергії, підвищує захисні сили організму; благотворно впливає на скоротливу здатність серцевого м'яза; перешкоджає накопиченню в організмі радіоактивного стронцію-90.

Магній має судинорозширювальну дію, стимулює перистальтику кишечника і жовчовиділення, бере участь в фосфорному обміні. При надмірному надходженні магнію посилюється виведення з організму кальцію.

Калій регулює вологоутримуючу здатність тканин. Його іони підтримують тонус серцевого м'яза, функцію надниркових залоз. Сприяє виділенню натрію, тому калій фізіологічний антагоніст натрію.

Натрій бере участь у підтримці осмотичного тиску в клітинах, водно-сольовому обміні, передачі нервових імпульсів.

Фосфор бере участь в побудові кісткової тканини, мембран клітин; забезпечує вуглеводний і енергетичний обмін.

Залізо бере участь в побудові найважливіших білків: гемоглобіну, міоглобіну, а також понад 70 різних ферментів.

Мідь відіграє важливу роль в процесах кровотворення, стимулює окислювальні процеси; активізує вітаміни групи В. Надлишок викликає отруєння.

Йод стимулює обмінні процеси в організмі, так як міститься в щитовидній залозі.

Марганець бере участь в синтезі полісахаридів, холестерину, гемоглобіну.

Цинк необхідний для нормальної функції гормонів гіпофіза, надниркових залоз і підшлункової залози. Він впливає на жировий обмін.

Селен активізує імунну систему, є детоксикантом. Дефіцит селену посилює прояв йодної недостатності і підвищує ризик виникнення злоякісних новоутворень. При нестачі селену страждає серцево-судинна система, розвивається невиліковна кардіопатія.

Кобальт має гіпотензивну і коронаророзширюючу дію, сприяє засвоєнню заліза, стимулює кровотворення і імунологічну активність, попереджає дегенеративні зміни нервової системи.

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.

Клітковина активно впливає на секреторну діяльність травлення і посилює перистальтику тонкого і товстого кишечника. Надмірне споживання клітковини може привести до неповного перетравлення їжі та порушення всмоктування в кров мікроелементів і вітамінів.

Найважливішим властивістю пектинових речовин є їх комплексоутворююча здатність. Молекули пектину взаємодіють з іонами важких металів і виводять їх з організму.

Лігнін (лат. lignum – деревина, дерево) – природний, нерегулярний полімер фенольної природи, який є основною поліфункціональною складовою матриксу клітинних стінок опорних і провідних судинних тканин рослин. Лігніни пов'язують жовчні кислоти і інші органічні речовини, сповільнюють адсорбцію харчових волокон в кишечнику.

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

корисної мікрофлори кишечника. Відомими пребіотиками є: лактулоза, ксиліт, рафіноза, пектини, інулін, 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.

Лимонна кислота сприяє кращому засвоєнню організмом кальцію, надає активізує дію на окремі ферменти. Лимонна і яблучна кислоти протидіють накопиченню в крові і тканинних рідинах кислих продуктів обміну, які зосереджуються в мозку. Бензойна, саліцилова і сорбінова кислоти мають антисептичну дію. Янтарна кислота активізує процес клітинного дихання, знижує токсичний вплив етанолу, підвищує засвоюваність аскорбінової кислоти.

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 місцеве в'язуючу дію, уповільнюють рухову активність кишечника і тим самим посилюють всмоктування продуктів, мають місцеву протизапальну дію. Дубильні речовини багатодітній родині і дезінфікуючий і судинозвужувальну дію на слизову оболонку травного тракту. Танін поглинає і виводить з організму радіоактивний стронцій-90, що попереджає розвиток променевої хвороби. Він сприяє також виведенню з організму важких металів: кадмію, ртуті, свинцю, цинку.

Глікозиди.

Роблять позитивний вплив 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.

Основні аспекти створення функціональних харчових продуктів з використанням функціональних інгредієнтів.

Однією з основних завдань державної політики в області харчування є розвиток виробництва харчових продуктів, збагачених незамінними компонентами, спеціалізованих продуктів дитячого харчування, продуктів функціонального призначення, дієтичних (лікувальних і профілактичних) харчових продуктів і біологічно активних добавок до їжі з метою збереження і зміцнення здоров'я населення, профілактики захворювань, зумовлених неповноцінним і незбалансованим харчуванням.

В основі створення функціональних харчових продуктів лежить модифікація традиційних продуктів, що забезпечує підвищення вмісту в них корисних інгредієнтів до рівня, співвідносного з фізіологічними нормами їх споживання.

При розробці функціональних продуктів харчування необхідно дотримуватися таких принципів:

а) для збагачення продуктів харчування в першу чергу використовуються ті інгредієнти, дефіцит яких реально має місце, широко поширений і небезпечний для здоров'я; в першу чергу це вітаміни С, групи В, мінеральні речовини, такі як йод, залізо і кальцій;

б) вибір конкретного функціонального інгредієнта здійснюється з урахуванням його сумісності з компонентами харчового продукту, призначеного для збагачення, а також сумісності його з іншими функціональними інгредієнтами;

в) додавати функціональні інгредієнти слід перш за все у продукти масового споживання, доступні для всіх груп дитячого і дорослого харчування та регулярно використовувані в повсякденному харчуванні, з урахуванням рецептурного складу та агрегатного стану харчових систем, призначених для збагачення;

г) введення функціонального інгредієнту в харчові продукти не повинно погіршувати споживчі властивості продукту, а саме:

- зменшувати вміст і засвоюваність інших харчових речовин;
- істотно змінювати смак, аромат;
- скорочувати терміни зберігання продукту;

д) має бути забезпечено збереження нативних властивостей, включно біологічну активність функціональних добавок в процесі кулінарної обробки і зберігання продукту;

е) у результаті введення до рецептури функціональних інгредієнтів повинно бути досягнуто поліпшення споживчої якості продукції.

Основними аспектами створення функціональних харчових продуктів є наступні:

- моніторинг харчування;
- медико-гігієнічні вимоги до функціонального продукту;
- вибір та обґрунтування модифікованого продукту та вибір та обґрунтування функціонального інгредієнту;
- модифікація харчового продукту у функціональний;
- докази позитивного ефекту.

Для того щоб визнати знову розроблені продукти функціональними, необхідно довести їх корисність, тобто здійснити медико-біологічну оцінку, мета якої:

- підтвердити фізіологічну цінність продукту як продукту функціонального харчування;
- ідентифікувати введені функціональні інгредієнти з певною біологічною активністю, тобто визначити хімічну природу, вміст і та інше;
- провести медико-біологічну оцінку кулінарних продуктів для функціонального харчування, зокрема на нешкідливість, тобто відсутність прямого або побічного шкідливого впливу, алергічної дії.

Крім медико-біологічних вимог, обов'язковою умовою створення функціональних продуктів харчування є розробка рекомендацій до їх застосування та, в окремих випадках, клінічна апробація.

Найбільш поширеним способом перетворення традиційного харчового продукту у функціональний є збагачення продуктів нутрієнтами в процесі його виробництва.

Залежно від кількості внесеного функціонального інгредієнта в харчові продукти можливо:

- відновлення функціонального інгредієнта частково і повністю втраченого в процесі технологічної обробки до первинного його вмісту. При цьому продукт може бути віднесений функціонального у випадку, якщо відновлений рівень функціонального інгредієнта забезпечує не менше 15% його середньої добової потреби;
- введення до складу продукту функціонального інгредієнта в кількості, що перевищує звичайний рівень його вмісту у вихідній сировині.

Способи внесення функціональних інгредієнтів в харчові маси.

При збагаченні харчових продуктів вітамінами і мінеральними речовинами, екстрактами рослинних препаратів, молочними продуктами, пектинами і ін. Добавками необхідно враховувати гармонізацію між собою і з компонентами самого продукту. Тому необхідно вибирати такі їх поєднання, форми, способи і стадії внесення, які забезпечать їм максимальне збереження в процесі виробництва і зберігання. В даний час для кожного виду харчового продукту розроблені найбільш ефективні технології збагачення: вибрані стабільні форми вітамінів, визначені способи і стадії їх внесення в харчові маси. Технологія збагачення харчових продуктів передбачає використання:

- готових вітамінно-мінеральних преміксів або сумішей, для збагачення борошна і хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів;
- однокомпонентних препаратів вітамінів і мінеральних речовин (наприклад, йодат калію, аскорбінова кислота та ін.);
- застосування екстрактів пряно-ароматичної сировини або лікарських трав для виробництва функціональних соків, напоїв та ін. продуктів;
- використання білкових препаратів;

- використання структуроутворювачів природного походження (пектин, агар, карагенан та ін.) у виробництві пастильно-мармеладних виробів, десертних страв;

- використання місцевої рослинної сировини, багатого біологічно активними речовинами у виробництві кулінарних страв, кондитерських, хлібобулочних виробів і харчоконцентратів;

- використання композитних сумішей для виробництва борошняних кондитерських виробів (наприклад, багатокомпонентна суміш для збагачення цукрового печива – це порошкоподібний продукт, що складається з різних напівфабрикатів з плодів шипшини, абрикоса, чорноплідної горобини, ягід журавлини; суміш служить для збагачення виробів вітамінами, мікроелементами, харчовими волокнами);

- використання нових типів пектину для виробництва лікувально-профілактичних продуктів з метою виведення з організму токсичних матеріалів і радіонуклідів;

- використання йодованих дріжджів для виробництва хліба та хлібобулочних виробів та ін.

Залежно від того, який препарат або компонент використовують для збагачення і якими властивостями він володіє, вибирають технологію його застосування. Технологія збагачення харчових продуктів мікронутрієнтів в основному базується на процесі змішування. Оскільки мікронутрієнти є мінорними компонентами рецептурної маси, основна проблема полягає в рівномірному розподілі добавки по масі збагачуваного продукту. Залежно від виду технологічного процесу виробництва харчових продуктів розроблені різні способи внесення мікродобавок (готових преміксів, сумішей вітамінів і мінеральних речовин, екстрактів лікарських трав або препаратів рослинного походження).

Способи внесення функціональних інгредієнтів в харчові маси можуть бути наступними:

- сухе змішування інгредієнтів;

- розчинення інгредієнтів у воді або іншому рідкому розчиннику; розчинення інгредієнтів в жирах і оліях;

- напилення розчинів інгредієнтів на поверхню продукту;

- налипання інгредієнтів на поверхні продукту – адгезія;

- нанесення спеціального покриття на поверхню продукту.

Таким чином, при створенні функціональних продуктів необхідно здійснювати вибір і обґрунтування харчових основ (продуктів) і функціональних інгредієнтів з урахуванням сукупності споживчих властивостей і цільового фізіологічного впливу створюваного продукту.

Прижиттєва модифікація сировини – менш поширений прийом, який передбачає отримання сировини з заданим компонентним складом. Наприклад, прижиттєва модифікація жирнокислотного складу м'яса з метою підвищення вмісту в ньому ненасичених жирних кислот. В цьому випадку модифікація передбачає тривале годування тварин кормами, збагаченими рослинним

жировим компонентом, зокрема соєвим шротом, рослинними оліями з високим вмістом поліненасичених жирних кислот.

Інший приклад модифікації властивостей м'яса птиці, кролів та худоби – годування сировиною, збагаченою селеном, α -токоферолом.

В даний час в світі активний розвиток отримали чотири групи функціональних продуктів – безалкогольні напої, продукти на зерновій, молочній та жировій основі.

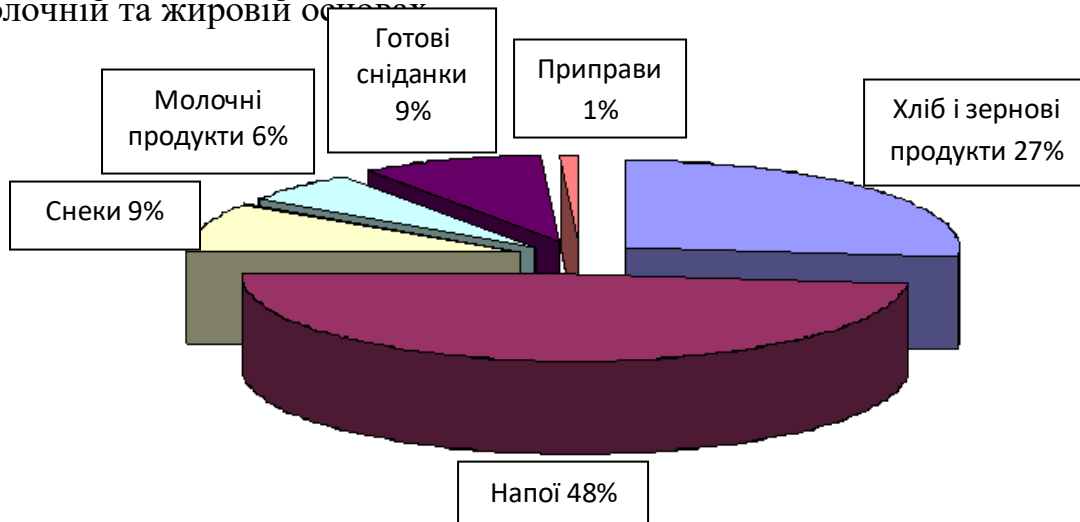


Рис. 1 – Основні групи функціональних харчових продуктів

Молочні продукти є джерелом таких функціональних інгредієнтів, як рибофлавін і кальцій. Їх функціональні властивості підвищуються за рахунок додавання в них жиророзчинних вітамінів А, D, Е, мінеральних речовин, харчових волокон і біфідобактерій.

Функціональні властивості продуктів на основі злакових визначаються наявністю розчинних і нерозчинних харчових волокон.

Напої є найбільш технологічними продуктами для створення нових видів продуктів функціонального харчування, оскільки введення в них функціональних інгредієнтів не представляє великої складності.

Контрольні питання

1. Які речовини відносять до фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів?
2. Роль вітамінів у харчуванні населення та негативні наслідки при їх нестачі.
3. Фізіологічні властивості харчових волокон.
4. Функціональна роль пробіотиків, їх вплив на організм людини. Приклади пробіотиків.
5. Вплив пребіотиків на організм людини. Приклади пребіотиків.
6. Функціональна роль органічних кислот та їх вплив на організм людини. Приклади.
7. Що покладено в основу створення функціональних харчових продуктів?

8. Принципи, яких необхідно дотримуватися під час розробки функціональних продуктів харчування.
9. Основні аспекти створення функціональних харчових продуктів.
10. Способи внесення харчових інгредієнтів в харчові маси.
11. Назвіть основні групи функціональних харчових продуктів.

Список літератури

1. Возіанов О.Ф. Харчування та здоров'я населення України (концептуальні основи раціонального харчування) / О.Ф. Возіанов // Журн. АМН України. – 2002. – Т. 8, № 4. – С. 647-657.
2. Інновації у харчових технологіях Г.О. Сімахіна, Н. Науменко / Товари і ринки, 2015. – №1.
3. Капрельянц, Л.В. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології : підруч. / Л.В. Капрельянц, А.П. Петросьянц. – Одеса: Друк, 2011. – 269 с.
4. Мікрюкова Н. В. Основні аспекти отримання функціональних продуктів харчування // Молодий вчений. – 2012. – №12. – С. 90–92.
5. Технология функциональных мясopодуктов: учебно-методический комплекс / Сост.: И.С. Патракова, Г.В. Гуринович, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2007. – 128 с.
6. Українець А.І., Сімахіна Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів: Курс лекцій для студентів за напрямом 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання. – К: НУХТ, 2009. – 310 с.
7. Харчування – вагомий фактор збереження здоров'я населення М.П. Гуліч, О.М. Онопрієнко, О.Д. Ольшевська, Збірка тез доповідей науково-практичної конференції «Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України», вип.5, 2003.

Тема 4. Характеристика захисних компонентів харчових продуктів.

ПЛАН

- 1) *Характеристика захисних речовин з функціями бар'єрного захисту, ліпотропних сполук, протиатеросклеротичних речовин.*
- 2) *Характеристика захисних речовин, що підвищують імунітет організму і захищають його від патогенних вірусів; компонентів, які зв'язують і виводять з організму токсичні речовини; компонентів, які захищають організм від руйнівної дії вільних радикалів.*
- 3) *Характеристика захисних речовин, що стимулюють кровотворення; компонентів, які забезпечують виведення вологи через нирки; компонентів, які покращують роботу підшлункової залози.*

Характеристика захисних речовин з функціями бар'єрного захисту, ліпотропних сполук, протиатеросклеротичних речовин.

Захисні компоненти харчових продуктів, в основному, поділяють на дві великі групи:

I. Власний або ендогенний захист самого організму (імунні та інші захисні сили організму, як, наприклад, слина, шлунковий сік, які виконують основну фізіологічну роль в організмі, а також паралельно проявляють свої захисні функції);

II. Речовини захисної дії, які утворюються поза організмом, об'єднані поняттям БАР.

До захисних компонентів харчових продуктів можна віднести наступні:

- мікронутрієнти (вітаміни, амінокислоти, мінеральні речовини);
- міnorні нехарчові БАР(ферменти, біофлавоноїди, катехіни та інші природні метаболіти);
- пребіотики і пробіотики.

Характеристика захисних речовин з функціями бар'єрного захисту, ліпотропних сполук, протиатеросклеротичних речовин наведена у таблиці 1.

Таблиця 1 – Речовини з функціями бар'єрного захисту, ліпотропних сполук та протиатеросклеротичної дії

Група компонентів спрямованої дії	Найменування компонентів	Характеристика безпосередньої дії
Речовини з функціями бар'єрного захисту	Вітаміни групи В, вітамін А	Позитивний вплив на структурні компоненти слизових оболонок дихальних шляхів, травного тракту, шкіри
	Вітамін Е, А, С, біофлавоноїди, фосфоліпіди (лецитин), сірковмісні амінокислоти	Підтримують цілісність клітинних мембран, попереджають утворення вільних радикалів
	Вітамін С, біофлавоноїди, Са	Знижують проникність стінок судин
Ліпотропні сполуки (захищають печінку, посилюють її знезаражуючу дію)	Метіонін, метілметіонін, В15, В12, лецитин, фолацин, бетаїн	Нормалізують жировий обмін печінки
	Пантотенова кислота, глютамінова кислота, вуглеводи	Забезпечують процеси синтезу клітин печінки, зв'язують токсичні речовини
Протиатеросклеротичні речовини	Вітаміни РР, В2, С, Р, лінолева кислота, лецитин, холін, К, Se	Стимулюють окислення ліпідів, холестерину
	Вітаміни групи В, особливо В1, Mg, харчові волокна, сорбіт, бета-	Стимулюють виведення холестерину

	ситостерол	
	Se, поліфеноли	Володіють антиоксидантними властивостями і тому обмежують і блокують peroоксидацію, яка є головним фактором ризику розвитку атеросклерозу

Характеристика захисних речовин, що підвищують імунітет організму і захищають його від патогенних вірусів; компонентів, які зв'язують і виводять з організму токсичні речовини; компонентів, які захищають організм від руйнівної дії вільних радикалів.

Імунна система – це сукупність органів, тканин і клітин, робота яких спрямована безпосередньо на захист організму від різних хвороб, щоб викоренити вже потрапили в організм чужорідних речовин.

Саме ця система є перешкодою на шляху інфекційних агентів (бактеріальних, вірусних, грибкових). Коли ж в роботі імунітету відбувається збій, то ймовірність розвитку інфекцій зростає, це також призводить до виникнення аутоімунних захворювань.

Саме поняття «імунітет» в сучасну науку внесли російський вчений І.І. Мечников і німецький лікар П. Ерліх, які вивчали захисні реакції організму в боротьбі проти різних захворювань, перш за все, інфекційних. Їх спільні роботи в цій області навіть були відзначені в 1908 році Нобелівською премією. Великий внесок в науку імунологію внесли також роботи французького вченого Луї Пастера, який розробив методику вакцинації проти ряду небезпечних інфекцій.

Слово «імунітет» походить від латинського «immunis», що означає «чистий від чого-небудь». Спочатку вважалося, що імунна система захищає нас тільки від інфекційних захворювань. Однак дослідження англійського вченого П. Медавар в середині двадцятого століття довели, що імунітет забезпечує захист взагалі від будь-якого чужорідного і шкідливого втручання в організм людини.

В даний час під імунітетом розуміють, по-перше, стійкість до інфекцій, а по-друге, відповідні реакції організму, спрямовані на знищення і видалення з нього всього того, що йому чуже і несе загрозу. Ясно, що якби не було у людей імунітету, вони просто не змогли б існувати, і саме його наявність дозволяє успішно боротися із захворюваннями і доживати до старості.

Причини зниження імунітету, що пов'язані зі способом життя:

- незбалансоване харчування, яке триває протягом тривалого часу;
- гіповітаміноз і анемія;
- неправильно дозовані фізичні навантаження, як в сторону надлишку, так і гіподинамії;
- невроз, дратівливість і порушення нормального сну;
- шкідливі звички: куріння, наркоманія, зловживання алкоголем;

- проживання або перебування в зонах з підвищеним радіаційним фоном;
- токсичні впливи хімічних сполук і промислових викидів.

Для укріплення імунної системи людини повинен бути використаний комплексний підхід:

- нормалізація способу життя, харчування і сну, особливо, якщо вони є причинами імунодефіциту;
- усунення причин, які могли спровокувати імунний дисбаланс;
- адекватне лікування наявних хронічних захворювань;
- відмова від шкідливих звичок;
- прийом полівітамінних комплексів або окремих вітамінів (А, С, Е);
- прийом лікарських рослин, що відносяться до групи імуномодуляторів (ехінацея, подорожник, продукти бджільництва).

Життя сучасної «цивілізованої» людини – це постійні напружені спроби організму вижити в умовах колосального навантаження хронічної інтоксикації. У світі щорічно застосовується більш 460 видів отрутохімікатів (пестицидів, гербіцидів, фунгіцидів та ін.) в кількості близько 2 400 000 тон.

Щороку для «профілактики» інфекційних захворювань і більш швидкого набору ваги у сільськогосподарських тварин тільки в США використовують понад 15 000 тон антибіотиків – в 6 разів більше, ніж їх виписують доктора. Тому, кількість хвороботворних мікроорганізмів, стійких до антибіотиків, постійно зростає.

Токсичні метали потрапляють в організм з вихлопними газами автомобілів, викидами промислових підприємств, вакцинами та косметикою. Токсичні вуглеводні викидаються в повітря сотнями мільйонів автомобілів і тисячами літаків. Більше 9000 харчових продуктів по всьому світу містять синтетичні консерванти, штучні цукорозамінники, барвники, підсилювачі смаку та інші некорисні для організму людини компоненти.

Багато захворювань і симптоми хронічної інтоксикації (насамперед, постійна втома, алергія, хвороби шкіри), які супроводжують сучасну людину – це прояви постійного впливу компонентів, що пригнічують нормальний метаболізм.

Тому, одним з важливіших завдань харчової промисловості і науки є розробка таких функціональних харчових продуктів, які б сприяли укріпленню імунітету людини, виведенню з його організму токсичних речовин та надавали антиоксиданту дію.

Характеристика речовин та компонентів, що підвищують імунітет організму, зв'язують і виводять з організму токсичні речовини, захищають організм від руйнівної дії вільних радикалів наведена у таблиці 2.

Таблиця 2 – Речовини та компоненти, що підвищують імунітет організму, зв'язують і виводять з організму токсичні речовини, захищають організм від руйнівної дії вільних радикалів

Група компонентів спрямованої дії	Найменування компонентів	Характеристика безпосередньої дії
Речовини, які	Вітамін А,	Стимулюють активність

підвищують імунітет організму, захищають його від патогенних вірусів	каротиноїди	лімфоцитів
	Zn	Проявляє імуномодельючий ефект, стимулює процеси регуляції в клітинах і тканинах організму
	Фітонциди, хлорофіл	Проявляють бактерицидну дію
Компоненти, які зв'язують і виводять з організму токсичні речовини	Клітковина, пектинові речовини, сірковмісні амінокислоти	Зв'язують нерозчинні комплекси іонів металів, радіонуклідів, ендо- та екзотоксинів і виводять їх з організму
	Фітати, альгірати, мінеральні речовини, білкові речовини і ліпіди	Блокують поглинання радіонуклідів, утворюють антитіла проти бактерій, беруть участь у регуляції та біотрансформації сенобіотиків
	Амінокислоти (гліцин, глютамін, лізин, аргінін та ін.)	Вступають в зв'язок з токсичними речовинами, з утворенням нетоксичних сполук, з детоксикацією організму
Компоненти, які захищають організм від пошкоджень вільними радикалами	Вітаміни А, Е, С, β-каротин; мінеральні речовини Cu, Mg, Zn, Cr; сірковмісні амінокислоти, фенольні сполуки рослин (лецитин, кверцетин)	Антиоксидантна дія

Антиоксиданти – це речовини, що захищають клітини організму від різного роду шкідливих впливів. Цей термін буквально означає «антиокислювач», тобто, «захисник» від окисного (оксидативного) стресу, якому піддаються клітини під впливом вільних радикалів.

Антиоксиданти важливі для всіх органів і систем організму, але особливо яскраво виявляють свою дію щодо серцево-судинної, кровотворної, імунної систем, сприяють поліпшенню стану зору, шкіри.

В результаті впливу різних факторів відбувається процес пошкодження молекул, порушується обмін речовин і енергії, накопичується надмірна кількість активних агентів, що ушкоджують – так звані «вільні радикали». Вільний радикал утворюється в той момент, коли кисень, який бере участь в процесі метаболізму, втрачає електрон. Намагаючись відшкодувати втрату електрона, вільний радикал відбирає електрон, наприклад, у молекули, що входить до складу клітинної мембрани, перетворюючи її в новий вільний радикал. Ця ланцюгова реакція послаблює клітинну мембрану, порушує цілісність клітини і відкриває дорогу багатьом дегенеративним захворюванням, розвивається оксидативний стрес. Антиоксиданти, потрапляючи в кров,

«знаходять» пошкоджені молекули, і віддають пошкодженим молекулам відсутні електрони. Таким чином відновлюється нормальна структура молекул, процес окислення зупиняється.

Характеристика захисних речовин, що стимулюють кровотворення; компонентів, які забезпечують виведення вологи через нирки; компонентів, які покращують роботу підшлункової залози.

Кров – це одна з тканин внутрішнього середовища, що містить в своєму складі формені елементи (еритроцити, лейкоцити, тромбоцити) і рідку плазму (білки, фактори гемокоагуляційної і антигемокоагуляційної систем, та ін.) Елементи крові мають нетривалу життєздатність: лейкоцити, тромбоцити – кілька днів, еритроцити – 100 днів. Оновлення складу крові здійснюється в кістковому мозку. Головна роль в цьому процесі належить нуклеїнових кислот.

Кров здійснює ряд найважливіших функцій:

- дихальну – транспорт кисню від легеневих альвеол до органів і тканин і транспорт вуглекислоти від тканин до легким;
- аліментарну – перенесення поживних речовин (глюкози, амінокислот, жирних кислот та ін.) від органів травлення, депонування або органів, де вони синтезуються, до тканин;
- екскреторну – перенесення кінцевих продуктів обміну речовин (сечовини, сечової кислоти, креатиніну та ін.) до нирок і інших органів;
- гомеостатичну – забезпечення стабільності внутрішнього середовища;
- регуляторну – забезпечення транспорту гормонів, медіаторів, нейропептидів, метаболітів і речовин, які використовуються для їх синтезу;
- терморегуляційну – забезпечення постійної температури тіла;
- захисну – забезпечення захисту організму від інфекцій за рахунок антитіл, лізоциму та інших факторів.

Порушення функцій крові при її захворюваннях негативно позначається на діяльності багатьох органів і систем. Стимулятори кровотворення мають широкий спектр дії: прискорюють регенерацію формених елементів крові, стимулюють еритро- і лейкопоез, підвищують резистентність організму до інфекцій та вірусів, прискорюють процеси регенерації і одужання, що обумовлює їх широке застосування в практичній медицині. Стимулятори кровотворення відповідають також вимогам спортивної медицини і фармакології, оскільки їх можна успішно застосовувати в цілях корекції функціонального стану спортсменів в умовах фізичного навантаження.

Головна функція нирок – видільна. Вони видаляють з організму продукти розпаду, надлишки води, солей, шкідливі речовини і деякі лікарські препарати.

Нирки підтримують на відносно сталому рівні осмотичний тиск внутрішнього середовища організму за рахунок видалення надлишку води і солей (головним чином, хлориду натрію). Поряд з іншими механізмами нирки забезпечують постійність реакції крові (рН крові) за рахунок зміни інтенсивності виділення кислих або лужних солей фосфорної кислоти при зрушення реакції крові в кислу або лужну сторону. Нирки здійснюють

секреторну функцію. Вони мають здатність до секреції органічних кислот і підстав, іонів К і водню.

Встановлено участь нирок не тільки у мінеральному, а й в ліпідному, білковому і вуглеводному обміні.

Підшлункова залоза є головним джерелом ферментів для перетравлення жирів, білків і вуглеводів – головним чином, трипсину і хемотрипсину, панкреатичної ліпази і амілази. Основний панкреатичний секрет протокових клітин містить іони бікарбонату, які беруть участь в нейтралізації кислої шлункової рідини. Характеристика речовин та компонентів, що стимулюють кровотворення, забезпечують виведення вологи через нирки, покращують роботу підшлункової залози наведений у таблиці 3.

Таблиця 3 – Речовини та компоненти, що стимулюють кровотворення, забезпечують виведення вологи через нирки, покращують роботу підшлункової залози

Група компонентів спрямованої дії	Найменування компонентів	Характеристика безпосередньої дії
Стимулятори кровотворення	Fe, Cu	Для біосинтезу гемоглобіну кістковим мозком
	Zn, вітамін B ₆	Забезпечують процеси синтезу попередників гемоглобіну
	Вітамін C, Cu, Ni	Забезпечують засвоєння і трансформацію Fe (II) у Fe (III)
	B ₁₂ , фолієва кислота	Забезпечують синтез нуклеїнових кислот для еритроцитів
	Se	Контролює утворення червоних кров'яних тілець
Компоненти, які сприяють виведенню вологи через нирки	К і продукти з високим його вмістом	Забезпечують співвідношення K:Na > 3
Компоненти, які підвищують і покращують роботу підшлункової залози	Інулін, Zn, Cr, некрохмальні полісахариди	Продукти з низьким вмістом сахарози
	Вітамін C, E, галова кислота, β-токоферол	Знижує активність потенційних, токсичних речовин, пригнічує процес утворення нітрозамінів
	Вітамін A, β-каротин тільки природного походження	Знижують ризик онкологічних захворювань, оскільки зв'язують нітрати

Контрольні питання

1. На які дві групи поділяють захисні компоненти харчових продуктів.
2. Речовини з функціями бар'єрного захисту, ліпотропних сполук та протиатеросклеротичної дії.
3. Речовини та компоненти, що підвищують імунітет організму, зв'язують і виводять з організму токсичні речовини, захищають організм від руйнівної дії вільних радикалів.
4. Речовини та компоненти, що стимулюють кровотворення, забезпечують виведення вологи через нирки, покращують роботу підшлункової залози.

Список літератури

1. Возіанов О.Ф. Харчування та здоров'я населення України (концептуальні основи раціонального харчування) / О.Ф. Возіанов // Журн. АМН України. – 2002. – Т. 8, № 4. – С. 647-657.
2. Інновації у харчових технологіях Г.О. Сімахіна, Н. Науменко / Товари і ринки, 2015. – №1.
3. Капрельянц, Л. В. Функціональні продукти : монографія / Л.В. Капрельянц, К.Г. Іоргачова. – Одеса: Друк, 2003. - 312 с.
4. Капрельянц, Л. В. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології: підруч. / Л. В. Капрельянц, А. П. Петросьянц. – Одеса: Друк, 2011. – 269 с.
5. Технологія продуктів харчування функціонального призначення / М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко, Д.В. Федорова, О.В. Кандалей та ін. // за ред. М.І. Пересічного – К.: КНТЕУ, 2008. – 718 с.
6. Українець А.І., Сімахіна Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів: Курс лекцій для студентів за напрямом 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання. – К: НУХТ, 2009. – 310 с.

Тема 5. Онтогенез та старіння. Антиоксидантна система організму людини.

ПЛАН

- 1) *Основні положення теорії перекисного окиснення ліпідів і накопичення в організмі вільних радикалів.*
- 2) *Молекулярна теорія старіння, теорії регуляторного механізму та адаптаційно-регуляторна теорія.*
- 3) *Поняття про антиоксидантну систему організму. Рівні антиоксидантного захисту. Характеристика дії основних антиоксидантів.*

Основні положення теорії перекисного окиснення ліпідів і накопичення в організмі вільних радикалів.

У кожній клітині нашого організму, кожному мить відбуваються з тією чи іншою швидкістю нескінченні процеси розпаду і синтезу, процеси відновлення і окислення різних груп хімічних речовин. Серед цих мільярдів хімічних перетворень відбувається утворення деяких хімічних речовин, які з тих чи інших причин не окислилися або не відновилися до кінця. Ці речовини, що

складаються з особливих груп атомів або молекул, мають дуже високу реакційну здатність, так як містять неспарені (які непроореагували) електрони на зовнішніх електронних рівнях. Ці групи атомів і молекул отримали назву вільні радикали.

Вільні радикали – дуже нестабільні частинки з непарним числом електронів на зовнішній орбіті, що містять активований кисень, які вступають в реакцію з ліпідами мембрани клітини (перекисне окислення ліпідів) в результаті якої відбувається його руйнування, порушується проникність, звільняється надлишкова енергія, а все це в свою чергу веде до руйнування всієї клітини.

Вільні радикали утворюються при впливі несприятливих факторів навколишнього середовища (забруднена атмосфера, тютюновий дим, гіпоксія у хворих із захворюваннями легеневої системи; радіація, хімічні сполуки, що потрапляють в організм з їжею і т.ін.). Такі молекули прагнуть відняти електрон у інших повноцінних молекул, внаслідок чого постраждала молекула сама стає вільним радикалом, і таким чином, розвивається руйнівна ланцюгова реакція, яка згубно діє на живу клітину людини.

Ще в 1954 р. Доктор Денхам Харман, професор у відставці університету Небраски, висловив ідею про зв'язок причини розвитку деяких захворювань з шкідливою дією вільних радикалів на організм людини. Через сорок років ця теорія стала провідною, пояснюючи причини виникнення та розвитку понад шостидесяти видів різних захворювань, до яких можна віднести такі грізні хвороби, як рак, атеросклероз, стрес, астма, артроз, варикозне розширення вен, хвороби печінки, нирок, гіпертензія, порушення пам'яті, цукровий діабет та інші.

Вільні радикали ушкоджують клітини, які в результаті цього втрачають здатність до поділу і виконання своїх біологічних функцій. Негативна дія вільних радикалів проявляється в прискоренні старіння організму, провокації запальних процесів в м'язових, сполучних і інших тканинах, неправильному функціонуванні різних систем організму: циркуляційної, нервової (включно клітини мозку) та імунної систем. Ці порушення пов'язані, перш за все, з пошкодженням клітинних мембран.

Збільшене утворення вільних радикалів в організмі та пов'язане з цим посилення процесів пероксидації ліпідів (яке іноді називають «оксидативним стресом») супроводжується низкою порушень у властивостях біологічних мембран і функціонуванні клітин.

Молекулярна теорія старіння, теорії регуляторного механізму та адаптаційно-регуляторна теорія.

Думка про те, що старіння може бути закладено з моменту народження, була висловлена німецьким вченим-дарвіністом Августом Вейсманом (Friedrich Leopold August Weismann, 1834-1914). У своїй знаменитій лекції, прочитаній у 1891 р., Вейсман висунув припущення, що смерть від старості виникла в ході

еволюції: «Я розглядаю смерть не як первинну необхідність, а як щось придбане ще в процесі адаптації».

На початку 1950-х років відомий вітчизняний геронтолог В.М. Дільман висунув і обґрунтував ідею про існування **єдиного регуляторного механізму**, що визначає закономірності вікових змін різних гомеостатичних (які підтримують сталість внутрішнього середовища) систем організму. За гіпотезою Дільмана, основною ланкою механізмів як розвитку, так і подальшого старіння організму є гіпоталамус, який він назвав «диригентом» ендокринної системи. На його думку, головною причиною старіння є вікове зниження чутливості гіпоталамуса до регуляторних сигналів, що надходять від нервової системи і залоз внутрішньої секреції. Протягом 1960-80-х рр. за допомогою експериментальних досліджень та клінічних спостережень було встановлено, що саме цей процес призводить до вікових змін функцій репродуктивної системи і гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової системи, що забезпечує необхідний рівень вироблюваних корою наднирників глюкокортикоїдів – «гормонів стресу», добові коливання їх концентрації і підвищення секреції при стресі, й, в кінцевому підсумку, до розвитку стану так званого «гіперадаптоза». За концепцією Дільмана, старіння і пов'язані з ним хвороби – це побічний продукт реалізації генетичної програми розвитку організму (онтогенезу). Онтогенетична модель вікової патології відкрила нові підходи до профілактики передчасного старіння та хвороб, пов'язаних з віком і є основними причинами смерті людини: хвороб серця, злоякісних новоутворень, інсультів, метаболічної імунодепресії, атеросклерозу, цукрового діабету та ожиріння літніх людей, психічної депресії, аутоімунних і деяких інших захворювань. З його теорії слідує, що розвиток хвороб і природних старечих змін можна загальмувати, якщо стабілізувати стан гомеостазу на рівні, що досягається до закінчення розвитку організму. Якщо сповільнити швидкість старіння, то, як вважав В.М. Дільман, можна збільшити видові межі життя людини.

Вільнорадикальна теорія старіння була представлена у 1956 р. Денхамом Харманом, який припустив, що старіння є результатом випадкового шкідливого пошкодження тканин вільними радикалами. В ході життєдіяльності кожної клітини через неї проходить величезна кількість кисню, який використовується для клітинного дихання, що дає клітині енергію. Але невелика частка кисню при цьому йде в паразитні з'єднання, які володіють величезною реакційною здатністю. Їх називають АФК – активні форми кисню (хоча в їх складі буває і не тільки кисень). Прикладами таких речовин можуть бути перекис водню і озон. Ці дві речовини, однак, відносно малоактивні і можуть існувати довго. Інші ж АФК незрівнянно агресивніше. В організмі вони живуть лише тисячні частки секунди, а потім вступають в реакцію з іншими молекулами, пошкоджуючи їх. Вони атакують білки, ліпіди клітинних мембран, ДНК та ін. У результаті атак з боку АФК пошкоджуються мітохондрії. Накопичення цих пошкоджень і є суттю старіння.

Адаптаційно-регуляторна теорія старіння була розроблена видатним українським фізіологом і геронтологом В.В. Фролькісом в 1960-70-х рр. Ця теорія заснована на широко поширеному уявленні про те, що старість і смерть генетично запрограмовані. Фролькіс В.В. стверджував, що віковий розвиток і тривалість життя визначаються балансом двох процесів: поряд з руйнівним процесом старіння розгортається процес «антистаріння», для якого вчений запропонував термін «вітаукт» (лат. *vita* – життя, *auctum* – збільшувати). За даною теорією цей процес спрямований на підтримку життєздатності організму, його адаптацію, збільшення тривалості життя. Уявлення про антистаріння (вітаукту) набули широкого поширення. Так, в 1995 р. у США відбувся перший міжнародний конгрес з цієї проблеми.

Суттєвою складовою теорії Фролькіса В.В. є розроблена ним генорегуляторна гіпотеза, за якою первинними механізмами старіння є порушення у роботі регуляторних генів, що керують активністю структурних генів і, в результаті, інтенсивністю синтезу закодованих в них білків. Вікові порушення генної регуляції можуть привести не тільки до зміни співвідношення синтезованих білків, але й до експресії генів, які раніше не працювали, появи білків, які раніше не синтезувалися і, як результат, до старіння і загибелі клітин.

В.В. Фролькіс вважав, що генорегуляторний механізм старіння є основою розвитку поширених видів вікової патології – атеросклерозу, раку, діабету, хвороб Паркінсона та Альцгеймера. Залежно від активації або пригнічення функцій тих чи інших генів і буде розвиватися той чи інший синдром старіння, та чи інша патологія. На основі цих уявлень була висунута ідея генорегуляторної терапії, покликаної попереджати зрушення, що лежать в основі розвитку вікової патології.

Поняття про антиоксидантну систему організму. Рівні антиоксидантного захисту. Характеристика дії основних антиоксидантів.

Щоб мінімізувати наслідки окисного стресу організм людини має вбудований захист. Ферменти – супероксиддисмутаза і каталаза – синтезуються організмом для видалення або додавання електрона в кожен молекулу вільних радикалів, з якою вони стикаються.

Ці ферменти пом'якшують наслідки вільних радикалів не повністю, а лише сприяють їх деградації до тієї міри, коли вони стануть менш шкідливими для організму.

Вільні радикали утворюються шляхом простого вдихання кисню, тренування і перетравлення їжі. Вони також містяться в смаженій їжі, алкоголі, сигаретному димі, забрудненому повітрі, сонячному світлі та деяких ліках.

На жаль, антиоксидантів, які організм виробляє сам по собі недостатньо для боротьби з вільними радикалами. Саме тому здорове харчування, збагачене антиоксидантами, полегшує окислювальний стрес.

Що таке антиоксиданти? Це велика група біологічно активних сполук широко поширених в природі. Спектр біологічної дії антиоксидантів дуже

різноманітний і обумовлений, в основному, їх захисними функціями, вираженими в здатності зв'язувати вільні радикали (активні біомолекули, що руйнують генетичний апарат клітин і структуру їх мембран) і зменшувати інтенсивність окислювальних процесів в організмі, таким чином нейтралізувати їх негативну дію.

До числа найбільш відомих антиоксидантів відносяться токофероли і токотрієноли (вітамін Е), каротиноїди (провітамін А) і вітамін С.

Антиоксиданти мають наступні властивості:

- уповільнюють процеси старіння і зношуваності клітинних мембран і самих клітин, а отже, й всього організму в цілому;
- підвищують стійкість до впливу радіації та інших шкідливих чинників навколишнього середовища;
- підсилюють імунітет людини;
- нормалізують функції серцево-судинної та нервової систем;
- оказують антиканцерогенну дію.

Розглянемо деякі представники антиоксидантів.

Каротиноїди – рослинні пігменти, які знаходяться в безлічі фруктів і овочів. Вони надають їм яскраві червоні, помаранчеві та жовті відтінки. Існує понад 600 їх видів. Основними представниками їх є наступні:

β-каротин, який перетворюється на вітамін А при попаданні всередину організму. Він допомагає підтримувати здоров'я шкіри і очей. Його захисні властивості найкраще працюють при одночасному вживанні вітамінів Е і С. Продукти, багаті бета-каротином: морква, манго, гарбуз, канталупа, папайя і солодка картопля.

α-каротин виробляє в двічі менше вітаміну А, в порівнянні з β-каротином, вживання α-каротину пов'язано з довголіттям. У людей з високим його рівнем в організмі нижчий ризик смерті від всіх причин, включаючи рак і серцево-судинні захворювання. α-каротин зустрічається у багатьох продуктах, що і бета-каротин, а також в мандаринах, помідорах, горосі.

Лікопін – потужний антиоксидант, який знижує ризик розвитку раку передміхурової залози, остеопорозу, інсульту та раку легенів. Він зустрічається в червоних фруктах: кавунах, помідорах, грейпфрутах, червоній капусті, червоному перці.

Лютеїн – найбільш відомий своєю роллю підтримки хорошого зору. Це один з найбільш ефективних каротиноїдів для зниження ризику розвитку вікової дегенерації жовтої плями, що може виникати у людей віком за 60 років й призводить до повільному поступовому погіршенню центрального зору або втрати центрального зору. Лютеїн також захищає від пошкодження шкіри, викликаного світлом, й декількох захворювань, як рак легенів і молочної залози, серцеві захворювання та інсульт. Цей каротиноїд міститься в листовій зелені: капусті, шпинаті, броколі, брюссельській капусті і зелених бобах.

Флавоноїди. Існує більше 6000 підгруп, які належать до сімейства флавоноїдів, що робить його найбільшим з усіх видів антиоксидантів, відомих на сьогоднішній день. Крім здатності видаляти вільні радикали, флавоноїди

мають протизапальну, антидіабетичну, протиракову і нейропротекторну дії завдяки регулюванню клітинних сигнальних шляхів і експресії генів.

Найпоширенішими флавоноїдами є:

Антоціани. Щонайменше 600 типів антоціанів відповідають за яскраво-червоні, сині і фіолетові кольори у фруктах і овочах. Дослідження показують, що ці поживні речовини захищають від декількох форм раку, а також від серцево-судинних захворювань та ожиріння. Продукти з високим вмістом антоціанів: ягоди, виноград, сливи, чорна смородина, вишня, червона капуста і баклажани.

Флавоноли. До цієї підгрупи відносять чотири основні фітохімічні речовини: кверцетин, мирицетин, ізорамнетин і кемпферол, вживання яких корисно для поліпшення розумової і фізичної працездатності і зменшення ризику смертності від ішемічної хвороби серця. Флавоноли містяться в яблуках, цибулі, капусті, брокколі, ягодах, чорному і зеленому чаї.

До складу підгрупи флаванолів входять катехіни. Вони найбільш часто зустрічаються в білому, зеленому чаях, а також в какао. Деякі дослідження щодо впливу катехінів показали, що вживання цих видів чаїв корисно для зменшення жиру в організмі у чоловіків, а шоколад активує роботу мозку.

Ізофлаволи діють як фіто естрогени. Їх вважають рослинними джерелами естрогену, який відповідає за гормональну активність в організмі. Ізофлаволи благоприємно впливають на рецептори естрогенів в печінці, головному мозку і серці, зменшують ризик рецидиву раку молочної залози, збільшують щільність кісткової тканини, зменшують деякі симптоми менопаузи і покращують когнітивне здоров'я, як у жінок, так і у чоловіків. Присутні вони в соєвих продуктах і бобах.

Флаволи. До них відносять лютеолин, хризин, апігенін і байкалейн. Флаволи продемонстрували протипухлинну, антимікробну і протизапальну активність. Містяться в таких продуктах, як петрушка, гострий перець, селера і чебрець.

Вітаміни.

Відомо, що вживання широкого спектру вітамінів життєво важливо для підтримки здоров'я, але не всі вітаміни діють як антиоксиданти.

Вітамін А необхідний для імунної функції, гарного зору, здорової шкіри і кісток. Він також допомагає захистити організм від вільних радикалів. Як згадувалося вище, бета-каротин функціонує як провітамін А і міститься в багатьох фруктах і овочах. Ретинол – ще одна форма вітаміну А, знайдена тільки в продуктах на основі тваринного походження, таких як масло, печінка тріски, сир чеддер, яйця і молоко.

Вітамін С відомий як аскорбінова кислота не тільки очищає від вільних радикалів, а й допомагає відновлювати антиоксидантні властивості вітаміну Е. На відміну від інших ссавців, у людей організм не може синтезувати свій вітамін С, ми повинні отримувати його з раціону харчування. Хороші джерела вітаміну С: цитрусові, дині, ківі, манго, ягоди, болгарський перець, брокколі і шпинат.

Вітамін Е як і вітамін А є жиророзчинним, він накопичується і зберігається в організмі, а використовується тільки, коли це необхідно. Вітамін Е допомагає уповільнити процес старіння в клітинах організму. Його джерелом є насіння рослин (соняшнику, мигдалю, арахісу і фундука), він міститься також у рослинних оліях (оливкова, пальмова), а також в авокадо, спаржі.

Ізотіоціанати – фітохімічні речовини, які зустрічаються в хрестоцвітних овочах: броколі, цвітна капуста, листяна капуста, рукола, редька, васабі, дайкон, гірчиця, хрон. Вони зумовлюють пекучий смак деяких овочів. Ізотіоціанати являють собою сполуки, багаті на сірку. Так як вони токсичні для рослин, які їх виробляють, ізотіоціанати залишаються інертними до тих пір, поки рослину не пошкодують жуванням, нарізанням чи іншим чином. Вони діють як природний захист від шкідників і хвороб рослин. Хоча ізотіоціанати дійсно токсичні для людей в надзвичайно високих дозах, вони мають переваги для здоров'я та антиоксидантні властивості. Вони не дозволяють активувати канцерогени, зменшують наслідки прийому хімічних речовин і прискорюють виведення токсинів з організму.

Ресвератрол – це речовина, яка продукується рослинами як відповідь на стрес, грибкову інфекцію і травму. Ресвератрол міститься в червоному вині, какао, арахісі, журавлині, чорниці, шкірці винограду. Ресвератрол представляє великий інтерес для вчених з 1990-х років. Його потенційні властивості для профілактики і лікування раку, серцево-судинних і нейродегенеративних захворювань вивчають в дослідженнях на тваринах до цього дня. Незважаючи на те, що він ще не пройшов ретельну перевірку в випробуваннях на людях, дослідження *in vitro* показали, що ресвератрол ефективно нейтралізує вільні радикали, одночасно підвищуючи вроджений антиоксидантний захист людини.

Таніни, які ще називають дубильними кислотами. Це натуральні консерванти, що перешкоджають росту багатьох вірусів, бактерій, дріжджів і грибів. Таніни присутні у більшості рослин, особливо в корі листяних дерев, а також ягодах, горіхах, бобових, какао і в напоях, на зразок кави, чаю, пива і вина. Вони володіють дубильними властивостями і зумовлюють в'язучий смак. Таніни є потужними антиоксидантами. Крім звільнення від вільних радикалів, вони очищають організм від важких металів, захищають від пухлин і серцево-судинних захворювань, знижують ризик смерті при опікових травмах, прискорюють загоєння ран і лікують різноманітні запалення.

Коензим Q10 (CoQ10) – антиоксидант, який наш організм здатний виробляти сам. Він має вирішальне значення для здорового функціонування клітин організму людини. Виробництво CoQ10 знижується по мірі старіння і частіш буває дефіцитним у людей, які страждають серцевими захворюваннями, діабетом, раком і хворобою Паркінсона. Коензим Q10 в м'ясі, птиці та рибі, соєвих бобах, горіхах.

Контрольні питання

1. Що таке вільні радикали і коли вони утворюються в організмі людини.
2. Як впливають вільні радикали на організму людини?

3. Основні аспекти теорії регуляторного механізму старіння організму людини.
4. Сутність адаптаційно-регуляторної теорії старіння організму людини.
5. Що таке антиоксиданти і яку функцію вони виконують в організмі людини?
6. Охарактеризуйте основні групи антиоксидантів.

Список літератури

1. Возіанов О.Ф. Харчування та здоров'я населення України (концептуальні основи раціонального харчування) / О.Ф. Возіанов // Журн. АМН України. – 2002. – Т. 8, № 4. – С. 647-657.
2. Гулий І.С., Сімахіна Г.О., Українець А.І. Основи валеології, 2003
3. Інновації у харчових технологіях Г.О. Сімахіна, Н. Науменко / Товари і ринки, 2015. – №1.
4. Капрельянц, Л. В. Функціональні продукти: монографія / Л.В. Капрельянц, К.Г. Іоргачова. – Одеса: Друк, 2003. - 312 с.
5. Капрельянц, Л. В. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології: підруч. / Л. В. Капрельянц, А. П. Петросьянц. – Одеса: Друк, 2011. – 269 с.
6. Технологія продуктів харчування функціонального призначення / М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко, Д.В. Федорова, О.В. Кандалей та ін. // за ред. М.І. Пересічного – К.: КНТЕУ, 2008. – 718 с.
7. Українець А.І., Сімахіна Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів: Курс лекцій для студентів за напрямом 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання. – К: НУХТ, 2009. – 310 с.

Тема 6. Характеристика та перспективи використання природних фізіологічно функціональних продуктів.

ПЛАН

1) Характеристика хімічного складу та фізіологічної дії природних функціональних продуктів на основі злакових культур.

Технології отримання функціональних продуктів із зернових культур є найбільш поширеними і різноманітними, оскільки зерно – основне і незамінне джерело поживних речовин. На відміну від овочів та фруктів зернові продукти містять повний набір харчових речовин, необхідних для нормальної життєдіяльності організму. Вони є найбільш цінним джерелом вуглеводів, білків, макро- і мікроелементів, вітамінів, ферментів, харчових волокон, фосфоліпідів та інших біологічно активних речовин. За рахунок споживання зернових продуктів покривається до 40% потреби в вітамінах групи В і до 50% енергетичних потреб людини. У деяких країнах приблизно 70% вживаного білка припадає на зернові культури. В Україні на частку зернових припадає приблизно 40-45% загального раціону харчування.

У щоденному раціоні людини хліб, круп'яні та макаронні вироби служать джерелами енергії, вуглеводів, харчових волокон, білків, вітамінів групи В,

заліза. Порцією зернових продуктів прийнято вважати один шматок хліба або три хлібці-пластинки, або 50 г висівок хрустких, або половину десертної тарілки звичайної каші (20 г сухої каші швидкого приготування). Споживання різноманітних продуктів з зерна в кількості 8-11 порцій-прийомів в день лежить в основі піраміди здорового харчування.

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

Відповідно до рекомендованих обсягів споживання харчових продуктів річне споживання продуктів на зерновій основі (хлібобулочні та макаронні вироби, в перерахунку на борошно, крупи та бобові, всього) має становити 95-105 кг на людину. Вважається, що доросла людина за рахунок зернових продуктів повинна споживати в середньому 680 ккал / добу, що відповідає 30-40% загальної калорійності їжі. Згідно з рекомендаціями дієтологів Всесвітньої організації охорони здоров'я денний раціон дорослої людини повинен включати 6-8 шматочків хліба, одну порцію каші, мюслі або маленьку булочку, одну порцію макаронів або рису, загальна маса яких становить 300 г.

Харчова цінність зернових продуктів багато в чому залежить від того, наскільки в них будуть збережені макро- і мікронутрієнти вихідного зерна. Сучасні технології переробки зерна включають подрібнення і плющення, гідротермічну і термомеханічну обробку, зокрема, високотемпературну мікронізацію і екструзію. При традиційному підході до переробки зерна, направленому на максимальне видалення оболонки і отримання борошна вищого ґатунку, вміст цих компонентів значно знижується. Надалі, цей процес триває під дією технологічних параметрів на всіх стадіях виробництва і зберігання продуктів.

До причин, які зумовлюють втрати харчової цінності і зниження концентрації фізіологічно активних речовин в зернових продуктах, відносяться:

- технологічний режим помелу борошна або інших способів підготовки зерна (варіння, сушіння, екструзія, плющення);
- спосіб приготування тіста, включно умови замісу і вплив на тісто кисню повітря;
- рН напівфабрикатів (опари, закваски);
- спосіб і температурний режим випічки;
- нестабільні збагачувальні добавки;
- взаємодія збагачувальних інгредієнтів з іншими компонентами харчової системи;
- тривалість зберігання готових виробів.

Фізіологічно функціональні властивості зернових продуктів можуть бути забезпечені двома шляхами:

- збереженням оболонки і алейронового шару, що містять найбільшу кількість мікронутрієнтів та біологічно активних речовин зерна;

– збагаченням продуктів функціональними інгредієнтами в процесі їх виробництва.

Перший спосіб включає використання в їжу продуктів з цільного зерна – цільнозернового хліба, пластівців, круп з нешлифованого зерна, а також виробів з борошна грубого помелу. Другий спосіб пов'язаний з введенням в борошно, крупу або готові продукти спеціально підготовлених вітамінно-мінеральних комплексів, рослинних добавок, очищених препаратів харчових волокон, пребіотиків, фосфоліпідів, білків та інших збагачувальних інгредієнтів.

До пріоритетних напрямів розширення асортименту хлібобулочних виробів належить виробництво хліба та хлібобулочних виробів, що містять харчові волокна, вітаміни, мінеральні речовини та інші функціональні харчові інгредієнти або їх джерела, борошно нетрадиційних для хлібопечення зернових культур - вівсяної, гречаної, кукурудзяної, а також насіння льону, кунжуту, соняшнику, гарбуза, сушені овочі та фрукти. Хліб є продуктом масового споживання й може служити добрим джерелом корисних для здоров'я інгредієнтів для найширших, в тому числі малозабезпечених верств населення, особливо гостро потребують поліпшення харчового статусу.

Основними групами харчових продуктів на основі злакових культур є наступні:

– каші: традиційні каші, у т.ч. монозлакові, у т.ч. швидкого приготування; каші із злаків, у т.ч. багатозлакові, що містять у своєму складі шматочки сушених фруктів, ягоди, горіхи; каші із злаків, у т.ч. монозлакові, збагачені функціональними інгредієнтами;

– готові сніданки: пластівці із злаків, у т.ч. багатозлакові з додаванням сушених фруктів, ягід, горіхів, збагачені вітамінами та мінеральними речовинами; мюслі, які являють собою суміші пластівців і цільних зерен різноманітних злакових культур, шматочки сушених фруктів, ягоди, горіхи;

– снеки: батончики мюслі, що містять пластівці і цільні зерна різноманітних злаків, сушені фрукти, ягоди, горіхи з глазур'ю з йогурту чи шоколаду; крекери, що містять харчові волокна, вітаміни та мінеральні речовини; густі фруктові пюре (смuzzi), що містять подрібнені зерна злакових культур.

Крупи і продукти їх переробки широко застосовуються в харчуванні людини. При обробці круп використовуються щадні технологічні режими для лабільних вітамінів, безвідходні прийоми обробки вихідної сировини, що зберігає присутність у продуктах початкової кількості мінеральних речовин і харчових волокон. Використання технологій зернових пластівців швидкого приготування, екструдованих виробів, в свою чергу, зберігає харчову цінність продуктів завдяки зменшенню часу і пом'якшенню умов кулінарної обробки. До найбільш поширених видів круп і продуктів їх переробки відносяться гречана, вівсяна, ячмінна крупи, пшоно, рис.

Продукти з зерна та отриманої з нього крупи є одним з основних джерел рослинних білків, макро- і мікроелементів, харчових волокон. Їх хімічний склад

залежить від сорту культури, складу ґрунтів, умов вирощування, технологічних режимів переробки.

Гречана крупа містить (13...15)% білку, (70...71)% крохмалю, (2...2,5)% сахарози, (2,5...30)% жиру, (1,1... 1,3)% клітковини, 2,2% зольних елементів, а також багато корисних для організму мінеральних солей заліза, кальцію і фосфору, органічних кислот – лимонної, щавелевої, яблучної. Ці особливості хімічного складу обумовлюють високі смакові, споживні та дієтичні властивості гречаної крупи. Жири гречаної крупи мають високу стійкість до окислення, що обумовлює довгу тривалість її зберігання.

Пшоно містить (12...13)% білку, 81% крохмалю, (3...4)% жиру, цукру 0,15% і клітковину 1,1%, а також мінеральні солі калію, натрію, кальцію, магнію, фосфору і органічні речовини та вітаміни.

Рис містить 7% білку, 78% крохмалю, а також фруктозу, глюкозу, сахарозу і жири. Велика кількість натрію (6 мг) і калію (103 мг) сприяє виведенню води і кінцевих продуктів обміну через нирки.

У Наказі Міністерства охорони здоров'я України № 1073 від 03.09.2017 «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії» враховано рекомендації та стандарти ВООЗ та Європейської агенції з харчової безпеки.

Контрольні питання

1. У чому полягає харчова цінність злакових культур?
2. Назвіть причини, які зумовлюють втрати харчової цінності і зниження концентрації фізіологічно активних речовин в зернових продуктах.
3. Від чого залежить функціональна дія продуктів, виготовлених на основі злакових культур?
4. Перелічіть основні групи харчових продуктів на основі злакових культур.

Список літератури

1. Возіанов О.Ф. Харчування та здоров'я населення України (концептуальні основи раціонального харчування) / О.Ф. Возіанов // Журн. АМН України. – 2002. – Т. 8, № 4. – С. 647-657.
2. Капрельянц, Л.В. Функціональні продукти: монографія / Л.В. Капрельянц, К.Г. Іоргачова. – Одеса: Друк, 2003. – 312 с.
3. Капрельянц, Л.В. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології: підруч. / Л. В. Капрельянц, А. П. Петросьянц. – Одеса: Друк, 2011. – 269 с.
4. Капрельянц Л.В. Концепція біотехнології зернових продуктів функціонального назначення //Зернові продукти і комбікорми. – 2004. – №1. – С.21-24.
5. Наказ МОЗ України № 1073 від 03.09.2017 «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії».

6. Технологія продуктів харчування функціонального призначення / М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко, Д.В. Федорова, О.В. Кандалей та ін. // за ред. М.І. Пересічного – К.: КНТЕУ, 2008. – 718 с.

Тема 7. Хімічний склад зернобобових культур. Функціональні та лікувально-профілактичні властивості інгредієнтів зернобобових культур. Основні напрями їх перероблення в Україні та за кордоном.

ПЛАН

1) *Характеристика хімічного складу соєвих бобів та нуту. Лікувально-профілактичні та функціонально-технологічні властивості соєвих бобів.*

2) *Соєві продукти як джерело білкових речовин. Використання сої в харчуванні різних вікових категорій населення.*

Характеристика хімічного складу соєвих бобів та нуту. Лікувально-профілактичні та функціонально-технологічні властивості соєвих бобів.

Харчова цінність зернобобових культур, таких як квасоля, горох, соя, нут, сочевиця і арахіс практично дорівнює цінності насіння злакових культур.

Всі вони належать до родини бобових (Fabaceae). Серед сільськогосподарських культур зернобобові відзначаються найвищим вмістом білка. Якщо, наприклад, у зерні найбільш високобілкової злакової культури – твердої ярої пшениці середній вміст білка становить 16 %, то в зерні зернобобових – 25 – 35 %, а в деяких з них (соя, кормовий люпин) – понад 40 %. За вмістом білка в зерні і калорійністю зернобобові культури переважають м'ясо, рибу та інші продукти харчування. Важливо й те, що їх білки є повноцінними за амінокислотним складом і значно краще засвоюються організмом, ніж білки злакових культур.

Багатий склад і дієтичні якості роблять сою найважливішим джерелом необхідних людині речовин. Вживання цього дієтичного продукту в їжу допомагає заповнити недолік тваринних білків в організмі. Енергетична цінність 100 г бобів – 147 ккал.

Сєві боби містять:

– велику кількість білку (до 44%) зі збалансованим амінокислотним складом, який добре (на 91-96%) засвоюється організмом людини;

– есенціальні жирні кислоти, серед яких особливе значення відведено лінолевої та ліноленової;

– мінеральні речовини (калій, фосфор, кальцій та ін.);

– водо- та жиророзчинні вітаміни групи В, D, Е – вітаміни антистаріння і довголіття;

– лецитин – фосфоліпід особливої структури, що відіграє важливу роль у функціонуванні біологічних мембран (він оказує активну ліпотропну дію, зменшує нагромадження жирів, сповільнює синтез холестерину, регулює правильний обмін речовин.

Соя не містить холестерин і лактозу.

Вміст крохмалю в соєвих бобах незначний і коливається для різних сортів від 0,5% до 4,0%, що дозволяє використовувати продукти з цієї культури в їжу для людей, хворих на цукровий діабет.

Соя містить значну кількість цукрів – раффінозу і стахіозу, які необхідні для життєдіяльності біфідобактерій, як джерело живильних речовин.

Зі збільшенням числа біфідобактерій зменшується ризик захворювання раком і дисбактеріозом, зменшується кількість шкідливих бактерій, у цілому збільшується тривалість життя.

Шкідливі речовини сої:

– інгібітор трипсину (термостійкий, при $T=100\text{ }^{\circ}\text{C}$ час обробки – 2...3 години);

– інгібітор хемотрипсину (термостійкий, при $T=100\text{ }^{\circ}\text{C}$ час обробки – 2...3 години);

– фітогемаглютеніни (лектини) (руйнуються при $T=60...70\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Нут визнається найкориснішим з бобових. Високий вміст білка (близько 30%) і вуглеводів (близько 60%) при низькому вмісті жирів (менше 10%) – це і робить його важливою частиною раціону харчування. І хоча за деякими показниками (вміст білку, наприклад) він і поступається сої та гороху, але за якістю білка і рослинних волокон явно їх перевершує. Важливим є збалансований склад білка, його перетравлюваність, кількість незамінних кислот. Білок нуту дуже високої якості і майже знежирений. Через це багато його вважають рослинної заміною м'яса. Вегетаріанці, а також люди, що дотримують пост, цілком можуть нутом замінити в своєму раціоні м'ясо.

Вживання нуту допомагає впоратися з залізодефіцитом – причиною багатьох проблем зі здоров'ям. Жінки (особливо вагітні та годувальниці) у першу чергу повинні задуматися про те, як підтримувати в організмі потрібний рівень вмісту заліза. Без нормального постачання клітин киснем (а саме за це відповідає гемоглобін, до складу якого входить залізо) неможливі повноцінний ріст і розвиток.

Крім того, нут є гарним джерелом вітамінів: B_2 (рибофлавін), B_1 (тіамін), нікотинової кислоти, пантотенової кислоти, холіну, а також мікроелементів і мінералів: наприклад, калію, магнію, фосфору, марганцю, молібдену. А це допомагає нормальному розвитку обмінних процесів в організмі: наприклад, марганець входить до складу багатьох ферментів, важливих для вироблення антиоксидантів, молібден – входить до складу ферменту, «бореться» з консервантами, часто додаються до готових продуктів.

Як і інші бобові, нут допомагає знизити ймовірність виникнення інсульту або інфаркту, регулює рівень холестерину (і загальне його кількість, і кількість того холестерину, який прийнято називати «поганим»), регулює травні процеси (хоча багато хто і скаржаться на важке переварювання бобових, але при тривалому вимочуванні і правильному приготуванні цього можна уникнути) і навіть перешкоджає розвитку ракових захворювань. Він також позитивно впливає на рівень цукру в крові – у зв'язку з тим, що цей продукт забезпечує

організм енергією, і при цьому не призводить до різкого збільшення рівня цукру в крові.

Соеві продукти як джерело білкових речовин. Використання сої в харчуванні різних вікових категорій населення.

В теперішній час особливу увагу привертає використання соєвого білка для харчових цілей. Це викликано, по-перше, тим, що соєвий білок легко отримати в достатній кількості і це може бути суттєвим додатковим джерелом білка, по-друге, його високими біологічними властивостями, що в сукупності дозволяє вирішити не тільки біологічні, економічні, а й соціальні питання.

Асортимент соєвих продуктів:

- текстурати;
- білковий концентрат;
- білковий ізолят;
- соуси;
- борошно;
- молоко;
- консерви з соєвих бобів;
- олія;
- крем;
- тофу;
- окара;
- соєвий шрот (макуха);
- імітації різних продуктів.

Текстурат – екструдований соєвий білок, який під час гідратації набуває необхідної структури. Це продукт, що імітує текстуру м'ясних, грибних, рибних страв.

Готують зі знежиреного соєвого борошна, яке піддають пресуванню до тих пір, поки протейнові волокна не змінять структуру на подібну до фаршу, гуляшу, відбивних та ін. «Соеве м'ясо» складається з білка на 52 %. Воно не має смаку само по собі, але у поєднанні з іншими продуктами здобуває насичений смак: обжарена морква надає соєвому м'ясу смак грибів, томати – смак м'яса.

Текстурати використовують для приготування різних страв вегетаріанської кухні, а також у складі м'ясних, рибних продуктів харчування.

Тривале зберігання текстуратів забезпечується процесом сублімаційного сушіння, що є однією із стадій виробництва.

Соеві текстурати містять 50...52 % білків і не містять насичених жирів і холестерин, є на 100 % рослинним дієтичним продуктом.

- соєвий гуляш (кубики розміром 1,5 x 1,5см);
- соєві битки (плоскі шматочки 5 x 5см);
- соєвий бефстроганов (палички 1 x 5см);
- соєвий фарш (дрібні шматочки 1...2мм).

Соевий концентрат – продукт глибокої переробки сої, що на 70% складається з білка.

Соеві білкові концентрати виготовляються з лущених і знежирених соєвих бобів шляхом видалення більшої частини розчинних у воді небілкових складових. При повній дегідратації вони містять не менш 65% білка. Їх застосовують у всіх видах м'ясних продуктів.

Типи соєвих концентратів:

I – традиційні (їх одержують кислотною чи водно-спиртовою екстракцією небажаних компонентів зі знежиреного соєвого борошна чи шроту);

II – комбіновані (це суміш соєвого концентрату, виготовленого за традиційною технологією, з полісахаридами – загущувачами, наприклад, гуарове борошно);

III – високофункціональні (їх одержують у результаті додаткової гідротермічної обробки традиційних соєвих концентратів).

Соевий ізолят – це найбільш очищена і найбільш функціональна форма соєвого білка, що випускається промисловістю з лущених і знежирених бобів шляхом видалення більшості небілкових елементів. При повній дегідратації ізоляти містять не менше 90% білка.

Методи введення соєвого білка (ізоляту білка) у ковбасний фарш:

- попередня гідратація;
- додавання в сухому вигляді;
- додавання у вигляді гелю;
- додавання у вигляді білково-жирової емульсії;
- додавання у вигляді соєвої суспензії;
- додавання текстурованих білків.

Соєве молоко – солодкуватий напій, який нагадує звичайне коров'яче молоко чи вершки. Його одержують з замоченої, подрібненої і провареної на пару сої. Головна перевага полягає у відсутності лактози, здатної викликати алергію і діатез. Соєве молоко добре засвоюється і викликає менше виділення шлункового соку, тому рекомендується при виразках і гастритах. Воно містить багато білка, вітамінів групи B і мінеральних речовин.

Соєва олія – являє собою яскраво-жовту рідину щільністю 0,91...0,93 кг/дм³, яка складається з насичених, ненасичених і поліненасичених жирних кислот.

Завдяки високому вмісту поліненасичених жирних кислот соєва олія легко засвоюється організмом людини. Вміст лінолевої кислоти (до 10%) сприяє зменшенню спазму судин, зниженню підвищеного артеріального тиску, перешкоджає тромбоутворенню.

Соєва олія займає 1 місце серед олій за вмістом вітаміну E: 114 мг/100г і більше (соняшникова олія – 67, маргарин – 20, вершкове масло – 2,5 мг/100 г).

Соєва олія містить 1,8...2,5% фосфоліпідів (лецитин, кефалін), які важливі для функціонування клітинних мембран, а також сприяють евакуації холестерину. Як емульгатор, лецитин є коштовною сировиною для харчової та фармацевтичної промисловостей.

Соевий крем – виготовляють аналогічно технології одержання згущеного коров'ячого молока: до соєвого молока додають цукровий сироп і концентрують суміш під вакуумом. Використання цукорозамінників дозволяє виготовляти діабетичні креми.

Тофу (соєвий сир) – готується із соєвого молока, має консистенцію м'якого сиру, майже без запаху.

Окара – харчовий соєвий збагачувач, що являє собою однорідну вологу масу, яку одержують у результаті віджимання соєвої маси при виробництві соєвого молока.

Соевий шрот (макуха) – побічний продукт виробництва сої, який використовують для приготування комбікормів.

Імітації різних продуктів (майонез, йогурти, десерти, крабові палички);

Екзотичні соєві продукти (салат із пророслої сої, соєва спаржа).

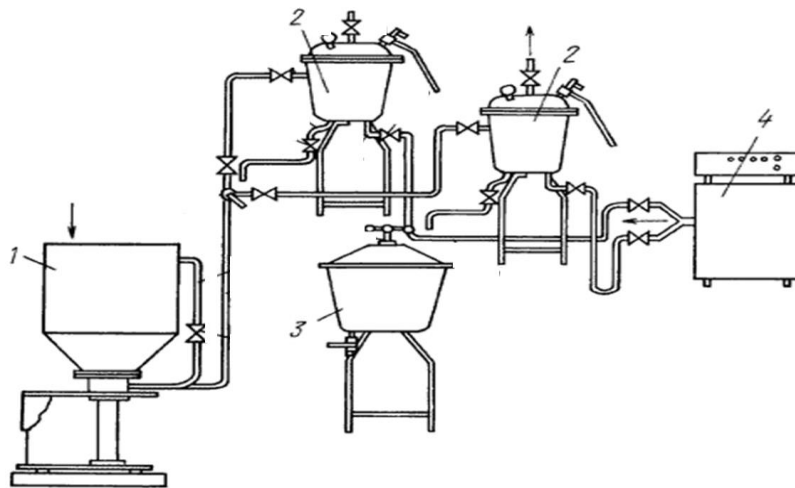


Рис. – Установа для виробництва соєвих продуктів (соєвого молока, майонеза, окари, тофу).

1 – диспергатор для подрібнення зволжених соєвих бобів з отриманням водної суспензії; 2 – пристрій для барогідротермічної обробки водної суспензії; 3 – парогенератор; 4 – прес.

Соєве молоко – це однорідна біла з кремуватим відтінком рідина, яку отримують з зерна сої чи соєвого борошна шляхом вологотеплової обробки при температурі вище 100 °С і фільтрування. Смак і запах солодкуватий зі слабо вираженим соєвим присмаком і запахом.

Споживачами такого молока є молочні заводи, хлібопекарні, м'ясокомбінати, кондитерські підприємства, населення.

Соєве молоко використовують у їжу, для приготування соєвих напоїв, сиру, йогуртів.

Фізико-хімічні показники соєвого молока:

- масова частка вологи – не більше 91,5 %;
- масова частка білку – не менше 2,7 %;
- масова частка жиру – не менше 1,4 %;

– кислотність – не більше 20 °Т.

Харчова та енергетична цінність 100 г продукту:

- білок – 2,7 г;
- жир – 1,4 г;
- вуглеводи – 1,8 г;
- енергетична цінність – 35 ккал.

Соєвий сир отримують з термічно обробленого і пресованого після коагуляції соєвого молока. Заквашування проводять молочнокислими стрептококами і біфідобактеріями з наступним відділенням сироватки, формування головок сиру, самопресуванням, пресуванням і засоленням.

В залежності від ступеня віджимання і просушування, за густиною одержують сир від ніжного, напіврідкого до твердого.

Його власний смак – слабо солоний, він легко поглинає будь-які соуси, приправи і самостійно, або в комбінації з іншими продуктами надає різноманітного смаку різним стравам.

Сир використовують на підприємствах громадського харчування, для приготування різноманітних кулінарних виробів.

Фізико-хімічні показники соєвого сиру:

- масова частка жиру – 30 %;
- масова частка вологи – не більше 64 %;
- масова частка хлоридів – не більше 1 %;
- титрована кислотність – 200...240 °Т;
- активна кислотність – 4,8...5,2 одиниць рН.

Поживна і енергетична цінність соєвого сиру:

- білок – 18 %;
- жир – 11 %;
- вуглеводи – 2,6 %;
- харчові волокна – 2,2 %;
- енергетична цінність – 181,4 ккал.

В багатьох розвинених країнах світу продукти, виготовлені на основі сої займають значне місце в харчуванні населення. Наприклад, у США соєвими бобами замінюють в раціоні харчування до 30% м'яса, в Англії – до 25%, у Швеції до – 12,5%. В східних країнах, де продукти, виготовлені із сої традиційно використовують протягом тривалого часу, встановлено їх благоприємний вплив на здоров'я людини. Вживання таких продуктів дозволяє зробити харчування відносно білка та ін. достатньо важливих компонентів – вуглеводів, жирів, вітамінів, макро- і мікроелементів збалансованим. Соя сприяє виведенню із організму баластних і токсичних речовин, в наслідок чого зменшується ризик виникнення багатьох захворювань, а при наявності хронічних патологій з'являється можливість покращення їх перебігу. Таким чином, соєві продукти допомагають вирішувати одночасно дві проблеми – харчування та лікування.

Соєві продукти і речовини, що містяться в них, показані людям, що страждають харчовою непереносимістю тваринного білка. Через насиченість

ленолевою кислотою їх корисно вживати людям при відновленні після інфаркту міокарда, а також тим, хто має захворювання серцево-судинної системи, такі як атеросклероз, ішемічна хвороба, гіпертонія. Соя знижує рівень шкідливого холестерину і підтримує еластичність судин.

Людам з патологіями опорно-рухового апарату (артрити, артрози), а також обтяженим хронічним, холециститом і запорами також корисно включати у раціон харчування продукти з соєвих бобів.

Корисна соя також і для діабетиків, для людей які страждають ожирінням, так як містить малу кількість вуглеводів, а лецитин, який в ній міститься, прискорює обмін речовин. Також лецитин дуже корисний для клітин мозку. Відмінна пам'ять, зосередженість, мислення неможливі без нормальної кількості лецитину в мозку людини. За допомогою лецитину, лікарі борються з такими недугами, як хвороба Паркінсона.

Контрольні питання

1. У чому полягає харчова цінність соєвих бобів та яка їх енергетична цінність?
2. Які шкідливі речовини містяться в соєвих бобах та яка їх термостійкість?
3. Охарактеризуйте харчову цінність нуту.
4. Наведіть асортимент харчової продукції, що виготовляють з соєвих бобів.
5. Перелічіть типи соєвих концентратів і наведіть приклади їх використання при виробництві харчових продуктів.
6. Охарактеризуйте лікувальні властивості соєвих бобів і продуктів з них.

Список літератури

1. Капрельянц, Л. В. Функціональні продукти: монографія / Л.В. Капрельянц, К.Г. Іоргачова. – Одеса: Друк, 2003. - 312 с.
2. Капрельянц, Л. В. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології: підруч. / Л. В. Капрельянц, А. П. Петросьянц. – Одеса: Друк, 2011. – 269 с.
3. Технологія продуктів харчування функціонального призначення / М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко, Д.В. Федорова, О.В. Кандалей та ін. // за ред. М.І. Пересічного – К.: КНТЕУ, 2008. – 718 с.
4. Українець А.І., Сімахіна Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів: Курс лекцій для студентів за напрямом 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання. – К: НУХТ, 2009. – 310 с.

Тема 8. Технології зернового хліба та хліба з пророщеного зерна. Технології функціональних сухих сніданків.

ПЛАН

- 1) *Характеристика хімічного складу та фізіологічної дії пророщених зерен злаків.*
- 2) *Технології виробництва збагачених сухих сніданків (мюслі).*

Характеристика хімічного складу та фізіологічної дії пророщених зерен злаків.

Необхідність збагачення деяких продуктів БАР і харчовими волокнами є певною передумовою, яка покладена в основу розробки харчових продуктів, кулінарних та інших страв, що відповідають запитам сучасного споживача щодо здорового харчування. Для збагачення продуктів харчування використовується різноманітну сировину, зокрема, пророщені зерна злакових культур.

Паростки – найдавніший оздоровчий засіб, відомий вже понад 5 тисяч років. Ця цілюща їжа має дивовижну здатність позбавляти людей одночасно від багатьох недуг.

У давнину в різних куточках світу абсолютно різними людьми шанувалися ці дивовижні еліксири життя, їх їли духовні вчителі і воїни, селяни і йоги, про проростки пшениці згадується в Аюрведе. Гіппократ призначав пророщену пшеницю своїм хворим, а наші предки варили з неї киселі, каші та супи, випікали хліб.

Виняткова цінність пророщеного насіння полягає в тому, що паростки – «жива» їжа. Включення їх в харчовий раціон надає можливості використовувати в їжу цілісний живий організм, що володіє всіма природними біологічними властивостями і знаходиться в фазі максимальної життєвої активності.

Паростки пшениці містять:

- до 70% вуглеводів у вигляді харчових волокон, крохмалю, дисахаридів,
- до 14% білків (12 незамінних і 8 замінних),
- до 3% клітковини,
- до 2,5% жирів і жирних кислот,
- мінеральні склад представлені кальцієм, калієм, фосфором, магнієм, кремнієм, залізом, цинком, міддю, марганцем, натрієм, селеном, йодом;
- вітаміни представлені вітамінами групи В, а також С, Д, Е;
- ферменти, які беруть активну участь в процесах розщеплення білків зерна (переводячи їх в амінокислоти), жирів (перетворюють у жирні кислоти) і вуглеводів (перетворюючи їх у легко засвоюваний цукор – мальтозу).

У пророщеному, «живому» зерні всі ці речовини різко збільшуються в своїй кількості, т.я. зерно віддає паросткам всі накопичені нутрієнти. І при вживанні цих проростків, організм людини отримує вже готові до засвоєння поживні речовини та економить свої власні ресурси на їх переробку.

Властивості та функції пророщеної пшениці наступні:

- поліпшення зовнішнього вигляду і структури волосся, яке стає сильнішим, густим, повертається його природний колір, крім того, зміцнюються нігті, омолоджується шкіра, зміцнюються зуби (завдяки фтору);

– завдяки клітковині проростків відбувається очищення організму від токсинів і виведення їх з організму, а також поліпшується моторика і мікрофлора кишечника;

– пророщена пшениця приносить користь при лікуванні каменів у жовчному міхурі та нирках, а також при підвищеному газоутворенні і діареї, запальних процесах в кишечнику;

– це відмінний антидепресивний засіб – склад пророщених зерен дозволяє протистояти стресам і покращує стан нервової системи;

– магній, що міститься у паростках сприяє виведенню поганого холестерину і зниженню артеріального тиску;

– залізо допомагає вирішувати проблеми з анемією;

– фосфор, який міститься у паростках, необхідний для нормального обміну речовин в організмі, а також для повноцінної діяльності мозку;

– кремній має особливе значення для формування структури шкіри, волосся, нігтів, кісток;

– завдяки наявності хрому, що впливає на вуглеводний обмін і утворення інсуліну, відбувається нормалізація функції щитовидної залози, діяльність імунної системи, що сприяє розсмоктуванню атеросклеротичних бляшок;

– наявність бору, який сприяє утриманню кальцію в організмі, сприяє збереженню ясності розуму;

– цинк, що міститься в паростках, сприяє синтезу гормонів, в т.ч. інсуліну, білку, ненасичених жирних кислот. Цинк виявлений в складі більше 80 ферментів. Він сприяє зростанню і розумової активності – і все це знаходиться в натуральному, органічному вигляді, прийнятному й звичному для засвоєння людським організмом.

У 100 г пророщеної пшениці міститься біля 10% добової норми білка, жирів – 2% і вуглеводів – 14%.

Із паростків пшениці висотою 10-12 см отримують також сік, який є джерелом корисних поживних речовин: амінокислот, у т. ч. незамінних, вітамінів, макро- і мікроелементів, різних ферментів. В них міститься також хлорофіл, молекула якого за хімічною структурою схожа з молекулою гемоглобіну людини.

Сік, отриманий із зелених паростків пшениці може бути використаний в якості добавки до раціону харчування, вітамінізації готових страв, які виготовляють в закладах ресторанного господарства.

Технології виробництва збагачених сухих сніданків (мюслі).

Одним з різновидів сухих сніданків є мюслі. Основний компонент мюслі – зерна або пластівці пшениці, жита або вівса у різних поєднаннях.

Особливістю, що відрізняє мюслі від інших продуктів на основі зерна (напр., каш), є готовність продукту до вживання. Це досягається за допомогою спеціальної обробки зерна на виробництві. Пластівці або зерна обробляють інфрачервоними променями, що надає готовому продукту розсипчасту структуру і можливість вживання без кулінарної обробки, у сирому вигляді.

Даний процес носить назву *мікронізації* та передбачає інтенсивне і дуже швидке нагрівання зерна інфрачервоними та тепловими променями. Мікронізація підвищує поживну цінність зерна, роблячи його більш легко засвоюваним. З однієї порції такого зерна організм отримує набагато більше енергії та поживних речовин, ніж з порції зазвичай приготовленої каші. При цьому значно поліпшується смак і аромат. У зерні зберігається вміст вітамінів (В₁, В₂, РР), цінних мікроелементів (залізо, магній фтор, кальцій) і необхідних організму харчових волокон, що володіють властивостями сорбенту.

При виробництві мюслі, основні інгредієнти рецептури можна змішувати з сушеними фруктами, медом, шоколадом, варенням, горіхами і т.ін. Комбінації таких добавок можуть бути надзвичайно різноманітні (звичайно, добавки становлять близько 30% складу продукту). У цьому сенсі мюслі вигідно відрізняються від інших харчових продуктів високим вмістом комплексу корисних речовин: білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів. Крім цього, 70% сировини для мюслі – це зернові культури, і з ними в організм людини потрапляють харчові волокна. Ця особливість дає можливість рекомендувати цей продукт людям із захворюваннями шлунково-кишкового тракту, обміну холестерину, іншими порушеннями обміну речовин.

Мюслі, в залежності від технології, класифікують на наступні види:

- кранч (обсмажені мюслі),
- класичні мюслі.

Також цю продукцію розділяють за видами добавок (рецептури) продуктів, що випускаються: використовувані види зерна, з екзотичними фруктами, з місцевими фруктами, з горіхами (арахіс, мигдаль, фундук, кешью та ін.), з додаванням шоколаду, меду і т.ін.

Харчова цінність різних видів мюслі зумовлена підбором рецептурних компонентів, які самі по собі належать до продуктів здорового харчування. В суміші вони, доповнюючи один одного, створюють комплексний продукт, що містить збалансовану кількість вітамінів і мінеральних речовин на одиницю калорійності. Співвідношення калорійності та вмісту харчових речовин дуже важливо для характеристики продуктів здорового харчування. Мюслі характеризуються відносно великою кількістю білку (10-13%), що відповідає збалансованому раціону харчування.

Якість сухофруктів визначається методом обробки сировини: при швидкому обсмажуванні у фруктах і ягодах знищується більшість корисних для здоров'я компонентів; поступове ж просушування дозволяє зберегти у сухофруктах біологічно активні сполуки, вітаміни, мікроелементи і мінеральні речовини. Крім того, якісні сухофрукти містять неперетравлювані харчові волокна, які мають адсорбуючі властивості (виводять холестерин, токсичні речовини і т.ін.).

Мюслі, як продукт здорового харчування, характеризуються такими споживчими властивостями:

- співвідношення основних харчових речовин, що дають енергію, відповідає науковим уявленням про продукт здорового харчування: білки складають 12-13% калорій, жири 22%, вуглеводи 10...15%;
- високий рівень вітамінів і мінеральних речовин на одиницю калорійності;
- містять тільки рослинні жири з високим рівнем поліненасичених жирних кислот і вітаміну Е, не містять поганого холестерину;
- багаті харчовими волокнами (клітковиною);
- поєднуються з будь-якими рідинами – молоком, кисломолочними продуктами, соками, чаєм, кавою;
- ідеальний продукт для бажаючих регулювати свою вагу або знизити її;
- незамінний продукт для вегетаріанців;
- характеризуються низьким вмістом солі та цукру;
- не потребують додаткової кулінарної обробки.

Традиційним методом отримання зернових пластівців є гідротермообробка, тобто пропарювання вихідної сировини з наступним сушінням. До основних видів технологічного устаткування для виробництва пластівців слід віднести пропарювач (шнековий/безперервної дії), плющильний верстат (вальцьовий), сушильну установку, охолоджувальну установку.

Замість процедури плющення зерно можуть спучувати, екструдувати. Для спучування зволене зерно швидко підігривають за допомогою струмів високої частоти, або потужного потоку інфрачервоного випромінювання. Спучування відбувається також при різкому перепаді тиску від високого до нормального або навіть надзвичайно низькому.

Одним із способів обробки зерна є мікронізація, яка полягає у наступному: у гравітаційному сепараторі проводиться очищення крупи; видаляються пил, дрібні включення і частково подрібнені зерна. Зерно, що подається шнековим навантажувачем з приймальної ємності, скидається на ряд послідовно встановлених в сепараторі очисних ґрат, при цьому обдувається (і очищається) зустрічним потоком повітря, створюваного вентилятором очистки. Далі крупа шнековим навантажувачем подається на транспортерну стрічку мікронізатора, де вона піддається термообробці в потоці інфрачервоного випромінювання. Гарячий продукт скидається в спеціальну ємність для «самопропарювання» і доводиться до повного приготування за рахунок власного тепла, перебуваючи там деякий час, який визначається технологією. Залежно від виду продукту, що виготовляється, він надходить на плющення, потім охолоджується в охолоджувальному пристрої барабанного типу і подається на фасування, або на охолодження та фасування.

Далі інгредієнти зважують і дозують за рецептурою. Зерно закладають в так званий дражировочний барабан і перемішують. Після цього суміш фасують в поліпропіленові пакети, в які додають заздалегідь приготовлену фруктову розсипку.

Контрольні питання

1. У чому полягає харчова цінність паростків злакових культур?
2. Як властивості та функції паростків пшениці ви знаєте?
3. Наведіть приклади використання паростків злакових культур у здорових харчових продуктах.
4. Що таке «мюслі» і в чому полягає технологія їх виробництва?
5. Чим зумовлюється харчова цінність «мюслі»?
6. Охарактеризуйте споживчі властивості «мюслі» як продукту здорового харчування.
7. У чому полягає мікронізація зерна при виготовленні сухих сніданків?

Список літератури

1. Капрельянц, Л. В. Функціональні продукти: монографія / Л.В. Капрельянц, К.Г. Іоргачова. – Одеса: Друк, 2003. - 312 с.
2. Капрельянц, Л. В. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології: підруч. / Л. В. Капрельянц, А. П. Петросьянц. – Одеса: Друк, 2011. – 269 с.
3. Ковбаса В.М., Миронова Н.Г., Ляшенко О.М. Розробка нових продуктів екструзійної технології профілактичної дії // Проблеми та перспективи розвитку виробництва та споживання хлібопродуктів. - Одеса: Одеська державна академія харчових технологій. 1997 - т. 3: Нове в технології та техніці хлібопекарного виробництва та пакування харчових продуктів. - С. 10 -12.
4. Технологія продуктів харчування функціонального призначення / М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко, Д.В. Федорова, О.В. Кандалей та ін. // за ред. М.І. Пересічного – К.: КНТЕУ, 2008. – 718 с.
5. Чаплинский В.В., Игнатова Н.А., Тошев А.Д., Лукин А.А. Совершенствование технологии производства экструзионных продуктов // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-7. – С. 1436-1440.