

Міністерство освіти і науки України

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

Кафедра технології молока і молочних продуктів

**ТЕХНОЛОГІЯ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ
ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

**Методичні вказівки
до виконання самостійної роботи**

для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності
181 Харчові технології ОПП «Технології зберігання, консервування та
переробки молока»

Львів – 2024

Технологія молочних продуктів функціонального призначення: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 181 Харчові технології ОПП «Технології зберігання, консервування та переробки молока» / уклад. Цісарик О. Й., Мусій Л. Я. Львів. 2024. 32 с.

Рецензент –

Галух Б. І., доцент кафедри технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, канд. техн. наук

Рекомендовано навчально-методичною радою факультету харчових технологій та біотехнологій (протокол №3 від 24.04.2024 р.)

ЗМІСТ

1. Організація самостійної роботи здобувача вищої освіти	4
2. Опис навчальної дисципліни	5
3. Предмет, мета вивчення навчальної дисципліни	6
4. Структура самостійної роботи	7
5. Теми для самостійної роботи	
5.1. Функціональні сполуки молока	8
5.1.1. Вітаміни молока	8
5.1.2. Макроелементи молока	9
5.1.3. Мікроелементи молока	10
5.1.4. Лактулоза	10
5.1.5. Функціональні властивості окремих жирних кислот	10
5.1.6. Амінокислоти	12
5.1.7. Пептиди, які походять із сироваткових білків молока	12
Контрольні запитання	12
5.2. Технологія дитячих функціональних молочних продуктів	14
5.2.1. Класифікація дитячих молочних продуктів	15
5.2.2. Сировина для виробництва дитячих молочних продуктів	16
5.2.3. Технологічний процес виробництва сухих молочних сумішей	18
5.2.4. Технологія рідких стерилізованих і кисломолочних продуктів дитячого харчування	18
5.2.5. Перспективні напрямки розвитку виробництва молочних продуктів дитячого харчування	20
Контрольні запитання	21
5.3. Продукти для спортивного харчування	23
5.3.1. Види спортивного харчування	24
Контрольні запитання	25
5.4. Молочні продукти геродієтичного призначення	26
5.4.1. Основні принципи геродієтики	26
5.4.2. Молочнокислі продукти у харчуванні людей похилого віку	26
5.4.3. Вторинні молочні продукти у харчуванні людей похилого віку	26
5.4.4. Функціональні продукти для людей похилого віку	28
Контрольні запитання	29
Список рекомендованої літератури	31

1. ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Однією з форм навчального процесу крім аудиторних занять є самостійна робота здобувачів вищої освіти. Кількість годин, що відводиться на виконання самостійної роботи, повинна становити від 1/3 до 2/3 годин, що відводиться на вивчення дисципліни. Зміст та розподіл годин самостійної роботи визначається навчальною та робочою програмами навчальної дисципліни.

Рівень засвоєння навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання, діагностується під час поточного опитування та семестрового екзамену.

Самостійна робота здійснюється у двох формах – загальна та тематична.

На виконання тематичної самостійної роботи відводиться 25-35% годин, відведених на виконання самостійної роботи. Тематична самостійна робота виконується здобувачем у вільний від аудиторних занять час з консультативною допомогою викладачів.

Загальна самостійна роботи є підготовкою здобувачів до аудиторних занять – лекцій, лабораторних занять, поточного та інших видів контролю, виконання індивідуальних занять та ін.

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Всього годин	
	Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
Семестр	2	2
Кількість кредитів/годин	5/150	5/150
Усього годин аудиторної роботи	50	12
в т.ч.:		
• лекційні заняття, год.	24	4
• практичні заняття, год.	–	–
• лабораторні заняття, год	26	8
• семінарські заняття, год	–	–
Усього годин самостійної роботи	100	138
Форма контролю	екзамен	

3. ПРЕДМЕТ, МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Технологія молочних продуктів функціонального призначення» є загальні принципи технологічних процесів створення і виробництва молочних продуктів функціонального призначення.

Метою вивчення навчальної дисципліни «Технологія молочних продуктів функціонального призначення» є набуття студентом знань інгредієнтного складу продуктів функціонального призначення, принципів моделювання, умінь і навичок щодо створення, технології, контролю виробництва продуктів функціонального призначення.

Завдання навчальної дисципліни

Завдання дисципліни полягає у вивченні біологічно активних речовини, які проявляють функціональні властивості, арсеналу сучасних функціональних інгредієнтів, особливостей їх поєднання з молочною основою, ролі пробіотичних культур і пребіотичних речовин, що дозволяє створювати молочні продукти функціонального призначення, у вивченні технологічних особливостей виробництва молочних продуктів функціонального призначення та дослідженні їх властивостей.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у студентів необхідних компетентностей:

загальні компетентності:

- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 1);
- здатність проводити дослідження на відповідному рівні (ЗК 2);
- здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК 3)

спеціальні (фахові) компетентності

- здатність планувати і виконувати наукові дослідження з урахуванням світових тенденцій і науково-технічного розвитку галузі (СК 2);
- здатність забезпечувати якість та безпечність молочних продуктів під час впровадження технологічних інновацій на підприємствах галузі (СК 6);
- здатність до удосконалення існуючих та розроблення інноваційних технологічних рішень, оптимізації технологічних процесів та хімічного складу харчових продуктів для надання функціональних властивостей (СК 7).

Програмні результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен бути здатним продемонструвати такі результати навчання:

- відшуковувати, систематизувати та аналізувати науково-технічну інформацію (ПРН 1);
- удосконалювати і розробляти нові технології молочних та молоковомісних продуктів, оптимізувати їх склад, зокрема продуктів функціонального призначення (ПРН 12).

4. СТРУКТУРА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Назви тем та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1.	Функціональні сполуки молока. Вітаміни. Макро- і мікроелементи. Лактулоза. Амінокислоти. Поліненасичені жирні кислоти. Функціональні властивості окремих жирних кислот і компонентів жирових кульок. Біологічно активні пептиди казеїнового комплексу. Біологічно активні пептиди сироваткових білків.	8	8
2	Технологія функціональних дитячих молочних продуктів. Особливості травлення дітей. Основні принципи створення молочних продуктів для дітей різного віку. Особливості складу жіночого і коров'ячого молока. Вимоги до молочних продуктів дитячого харчування. Класифікація дитячих молочних продуктів. Вимоги до сировини для дитячих молочних продуктів. Технологічний процес виробництва сухих дитячих молочних продуктів. Технологія рідких і кисломолочних дитячих молочних продуктів. Особливості складу заквашувальних композицій для кисломолочних дитячих продуктів.	8	8
3	Продукти для спортивного харчування. Позитивні та негативні сторони спортивного харчування. Види спортивного харчування. Молочна сировина для виготовлення добавок для спортивного харчування.	6	6
4	Технологія молочних продуктів геродієтичного призначення. Стан здоров'я та тривалість життя мешканців України. Основні принципи геродієтики. Молочнокислі продукти у харчуванні людей похилого віку. Вторинні молочні продукти у харчуванні людей похилого віку: знежирене молоко, малянка, сироватка. Спеціальні оздоровчі продукти для людей похилого віку.	8	8
Усього, годин		30	30
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів		70	108
Усього годин		100	138

5. ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

5.1. ФУНКЦІОНАЛЬНІ СПОЛУКИ МОЛОКА

5.1.1. Вітаміни молока

Жиророзчинні вітаміни

Вітаміни групи А. Молоко містить переважно вітамін ретинол та дегідроретинол. Обидва вітаміни є 20-атомними спиртами, що побудовані з ізопренових одиниць. Вміст вітаміну А в молоці залежить від вмісту каротину в кормах і становить від 0,004 до 0,1 мг/100г. Добова потреба людини у вітаміні А – 0,96 мг.

Вітамін D (D₂ – кальциферол, D₃ – холекальциферол). При його нестачі у дітей розвивається рахіт, у дорослих – остеомаляція, а також карієс зубів, випадання волосся. При переробці молока переходить з жиром у молочні продукти. Вміст його в молоці складає 0,34-1,5 мкг/кг. Для дорослих добова потреба – 10 мкг.

Вітамін E (токоферол) – загальна назва великої групи сполук, біологічна роль яких полягає у захисті ліпідів мембран від руйнівного впливу кисню та нормалізації всіх процесів, пов'язаних з розмноженням (термін походить від грецького слова «токос» – народження дитини). Вітамін E є активним природним антиоксидантом. Вміст вітаміну E у молоці складає 0,2-1,9 мг/кг.

Вітамін K (філохінони) бере участь у процесах згортання крові. Стимулює кровотворення і покращує процеси обміну речовин. Вміст його в молоці незначний.

Вітамін F – група незамінних жирних кислот – лінолева, ліноленова, арахідонова – нормалізує водний, жировий обмін. Кислоти вітаміну F складають близько 4% загального вмісту жирних кислот у молочному жирі. При вживанні 0,5 л молока щоденно забезпечується близько 20% добової потреби людини.

Водорозчинні вітаміни

Вітаміни групи B – це 15 вітамінів B₁-B₁₅. Найважливіші з них – B₁, B₂, B₆, B₁₂, B₁₃.

Вітамін B₁ – тіамін – при нестачі порушуються процеси діяльності мозку, виникає поліневрит, м'язова слабкість, порушується робота кишково-шлункового тракту. Вміст його в молоці – 0,2-0,7 мг/кг. Теплова обробка не впливає на вміст вітаміну B₁. У кисломолочних продуктах його вміст зростає завдяки здатності мікроорганізмів і дріжджів його синтезувати.

Вітамін B₂ – рибофлавін – вперше був виділений з молочної сироватки. Він має властивості жовто-зеленого пігменту, надаючи молочній сироватці характерного кольору. Вміст вітаміну B₂ у молоці – 1-2,8 мг/кг. Добова потреба організму людини у вітаміні B₂ – 2 мг, тому молоко є одним із джерел вітаміну B₂.

Вітамін B₃ – пантотенова кислота – є похідним аланіну, широко поширений у природі. Його біологічна роль полягає в тому, що він входить до складу коферменту А, за участю якого відбувається синтез жирних кислот, стеролу,

лимонної кислоти. Для багатьох мікроорганізмів, у тому числі молочнокислих, вітамін В₃ – фактор росту, тому нестача його в молоці може бути причиною поганого розвитку бактеріальних культур заквасок.

Вітамін В₆ – піридоксин – бере участь у всіх процесах обміну речовин, кровотворних процесах. У молоці його вміст складає 0,12-1,7 мг/кг. Восени спостерігається зростання вмісту вітаміну В₆ у молоці.

Вітамін В₁₂ – ціанкобаламін. У сироварінні використовують добавку пропіоновокислих бактерій з метою збільшення вмісту вітаміну В₁₂ у сирах.

Вітаміни групи В активно синтезуються мікроорганізмами рибця, тому їх вміст у молоці не залежить від годівлі. Вони є стійкими до дії різних факторів у процесі обробки і переробки молока, тому надходять у молочні продукти. Деякі вітаміни групи В, крім того, можуть синтезуватися мікроорганізмами – молочнокислими бактеріями, особливо пропіоновокислими і дріжджами. Тому їх багато у кисломолочних продуктах.

Вітамін РР – нікотинова кислота. Нестача його призводить до порушення окисно-відновних процесів, як результат виникає захворювання пелагра. Молоко бідне на нікотинову кислоту, але багате триптофаном, з якого в організмі синтезується вітамін РР. Мікроорганізми використовують його для власних потреб, тому вміст вітаміну РР у кисломолочних продуктах дещо нижчий.

Вітамін С – аскорбінова кислота. Аскорбінова кислота відіграє важливу роль в окисно-відновних процесах. Добова потреба людини у вітаміні С значно вища, ніж у інших вітамінах – 50-75 мг. Його вміст у молоці корів – 3-28 мг/кг, у козячому молоці – 14 мг/кг, у кобилячому – 8 мг/кг, у овечому – 33 мг/кг. При зберіганні вміст вітаміну С знижується, особливо при незадовільному транспортуванні (збовтуванні).

Вміст вітамінів у молочних продуктах залежить від теплової обробки і тривалості зберігання. Збереженню вітаміну С в молоці сприяє негайне його охолодження до +5-6°C і витримання при цій температурі.

Молоко містить і інші вітаміни, але їх значення менш важливе для організму.

5.1.2. Макроелементи молока

Кальцій і фосфор найбільш важливі макроелементи молока. Вони містяться в молоці в легкозасвоюваній формі і добре збалансованих співвідношеннях. Близько 20% всього кальцію в молоці зв'язано з казеїном (кальцій структуроутворюючий), решта кальцію є у вигляді солей – фосфатів, цитратів тощо. Більша частина цих солей є у колоїдному стані. Співвідношення форм солей кальцію відіграє важливу роль у підтриманні певного ступеня дисперсності, гідратації білкових частин, їх стабілізації при тепловій обробці і в здійсненні сичужного зсідання. Іони кальцію входять до складу буферних систем.

Вміст калію (135-160 мг%), натрію (30-60 мг%) і хлору (9.0-120 мг%) залежить від фізіологічного стану тварин. Натрій і калій у молоці представлені у вигляді іонів, вони підтримують осмотичний тиск молока, входять до складу буферних систем.

5.1.3. Мікроелементи молока

В молоці мікроелементи входять до складу ферментів (Fe, Mo, Mn, Zn), вітамінів (Co), гормонів (Cu, Zn, I); зв'язані з казеїном і сироватковими білками (Al, Mn, Cu, Zn, Se, I, Fe), з оболонками жирових кульок (до 25% Fe і до 35% Cu) і небілковими органічними сполуками (до 60% I). Вони відіграють важливу роль у процесах утворення молока, а також впливають на якість і харчову цінність молока і молочних продуктів. Наприклад, підвищений вміст міді (50 мг/кг) і заліза (понад 600 мг/кг) призводять до появи в молоці присмаку «окислення». Присутність цих елементів у маслі пришвидшує процеси окислення жиру.

Дуже чутливі до вмісту мікроелементів у молоці молочнокислі бактерії, наприклад, нестача заліза знижує енергію кислотоутворення заквасок, нестача марганцю – ароматоутворення.

5.1.4. Лактулоза

Лактулоза відкрита у 1920 р. У 1948 р. Петцель і Кріст виділили її із жіночого молока. Лактулоза наділена численними фізіологічними функціями: біфідогенний фактор, засіб для лікування хвороб печінки, активізує імунну систему, проявляє антиканцерогенний ефект. Лактулоза добре розчиняється у воді, вона солодша від лактози, але менш солодка від сахарози. Вона не кристалізується навіть у концентрованих розчинах. Ці цінні властивості лактулози мають важливе значення для молочної промисловості, бо її можна використовувати як замітник лактози при виготовленні деяких молочних продуктів (наприклад, для покращення розчинності сухого і попередження піщаності згущеного молока). Лактулоза має важливе значення в дитячому харчуванні.

Поліненасичені жирні кислоти відіграють важливу роль в організмі тварин. Особливе місце серед поліненасичених жирних кислот займають лінолева і ліноленова кислоти. Ці кислоти є незамінними. З лінолевої і ліноленової кислоти за допомогою механізмів елонгації і десатурації в тканинах тварин синтезуються більш ненасичені жирні кислоти – арахідонова кислота (C20:4) і ейкозопентаєнова (C22:5). Ці кислоти є попередниками регуляторів («тканинних гормонів») ліпідної природи – простагландинів, лейкотриєнів і тромбоксанів. Оптимальним є 1 частина кислот родини n-3 до 5-8 частин кислот родини n-6. У наших дієтах спостерігається зсув цього співвідношення в сторону збільшення кислот родини n-6 (до 20-50:1).

Існують істотні відмінності у біологічній активності тромбоксанів і лейкотриєнів, попередниками яких є жирні кислоти родин n-3 і n-6.

5.1.5. Функціональні властивості окремих жирних кислот

Рубцева кислота (РК) – цис-9, транс-11 ізомер C18:2. Джерелом РК в раціонах людини є молочні продукти (70%) та яловичина (30%). Концентрація РК у молочних продуктах залежить від концентрації в сирому молоці. РК в молочному жирі походить із двох джерел – абсорбції РК, що уникнула повного

біогідрогенування, та ендогенного синтезу шляхом десатурації транс-11 С18:1 (вакценової кислоти, ВК). Дослідження показали, що РК проявляє потужні антиканцерогенні, антидіабетичні, антиліпогенні, імуномодулювальні властивості. Особлива роль належить РК у попередженні раку молочної залози. РК проявляє ефективну дію також при діабеті, демінералізації кісток та ожирінні.

Масляна кислота. Масляна кислота є унікальною кислотою у складі молочного жиру жуйних, вона володіє потужним антиканцерогенним впливом.

Розгалужені жирні кислоти. Присутні у складі молочного жиру розгалужені жирні кислоти – ізо- і антеізо- з довжиною ланцюга переважно від 13 до 17 карбонів, синтезуються рубцевими бактеріями. Показано, що 13-метилтетрадеканова кислота (13-МТДК) індукує апоптоз клітин канцеру молочної залози у людей, спричиняючи їхню загибель. Антеізо-цис-9, транс-11 С18:2 є також цитотоксичною.

Компоненти мембран жирових кульок. Фосфоліпіди оболонки жирових кульок здійснюють вплив на цілий ряд клітинних функцій, включаючи ріст і розвиток, абсорбційні процеси, пам'ять, стійкість до стресів, розвиток хвороби Альцгеймера. Споживання фосфоліпідів може здійснювати захист від виразки шлунку, що підтверджено в досліджах на щурах, в яких сире коров'яче, а також пастеризоване і гомогенізоване забезпечувало такий захист.

Лізофосфоліпіди, які утворюються в тонкому кишечнику, є потужними сурфактантами і викликають лізис Грам (+) бактерій.

Сфінгомієлін володіє потужними антиканцерогенними властивостями, що пов'язано із його участю у антипроліферативних шляхах. Сфінгомієлін сприятливо впливає на зниження рівня холестеролу.

Гангліозиди можна розглядати як стимулятори імунної функції тонкого кишечника.

Протеїни оболонки жирових кульок наділені унікальними функціональними властивостями. Протеїн – FАВР, пригнічує ріст клітин раку молочної залози *in vitro*.

Значного поштовху у дослідженні функціональних властивостей компонентів оболонки жирових кульок надало відкриття в останні роки сотень біологічно активних пептидів, які є компонентами молочних протеїнів, встановленні їхньої біологічної дії, зокрема, попередженні розвитку багатьох хронічних захворювань чи раку.

Глікопротеїни мембран жирових кульок проявляють здатність інгібувати інфекцію, викликану *Helicobacter pylori*.

Одним із головних білків оболонки жирових кульок є бутирофілін. Функція бутирофіліну дебатуюється, існують припущення, що він може бути задіяний в етіології аутоімунних захворювань – розсіяного склерозу і аутизму.

Ксантиноксидоредуктаза, другий за кількістю протеїн МЖК відіграє важливу роль у секретії жирової кульки. Біологічна роль його остаточно не з'ясована, однак встановлені потужні антибактеріальні його властивості завдяки генеруванню реактивно активного кисню і азоту.

Важлива роль мембран жирових кульок полягає також у зв'язуванні і доставлянні організмові мікроелементів, зокрема селену, жиророзчинних вітамінів і органічних фосфатів.

5.1.6. Амінокислоти

Амінокислотний скор казеїнів становить > 90%, сироваткових білків дорівнює 100%, в той час як білків сої та пшениці лише 74 і 64% відповідно. Однією з основних причин вищої якості молочних білків, є висока концентрація амінокислот з розгалуженим ланцюгом (26%), що набагато більше, ніж у будь-якому іншому харчовому білку. Ці амінокислоти відіграють важливу роль у багатьох важливих метаболічних функціях, у тому числі у синтезі м'язів.

5.1.7. Пептиди, які походять із сироваткових білків молока

Багато пептидів проявляють антиоксидантні властивості, головне їх джерело β -лактоглобулін. Однак вони проявляють і інші фізіологічні впливи: антимікробну, імуномодуляторну, гіпертензивну, антиканцерогенну та інші.

Пептиди казеїнового комплексу. В результаті розщеплення казеїнів у харчотравному тракті утворюються пептиди, амінокислотна послідовність деяких з них дозволяє віднести їх до казоморфінів, які мають біологічну дію подібну до ендорфінів. Інші пептиди проявляють антибактеріальну дію, встановлено також, що пептиди, утворені при розщеплення казеїнів проявляють антигіпертензивну дію, антистресову (з α_{s1} -казеїну), мінералзв'язуючі пептиди (Ca, Fe, Zn, Cu), казоплателіни, які проявляють антитромботичну дію.

Контрольні запитання

1. Які вітаміни групи А містить молоко?
2. Яка біологічна роль вітамінів групи А?
3. Який вміст вітаміну А в молоці і молочних продуктах?
4. Від чого залежить вміст вітаміну А в молоці?
5. Як задовольняється потреба у вітаміні А з молоком і молочними продуктами?
6. Яка біологічна роль вітаміну D?
7. Який вміст вітаміну D в молоці і молочних продуктах?
8. Як задовольняється потреба у вітаміні D з молоком і молочними продуктами?
9. Яка біологічна роль вітаміну E?
10. Яке значення вітаміну E при зберіганні молочних продуктів?
11. Який вміст вітаміну E в молоці і молочних продуктах?
12. Як задовольняється потреба у вітаміні F молоком і молочними продуктами?
13. Яка біологічна роль вітаміну B₁?
14. Який вміст вітаміну B₁ в молоці і молочних продуктах?
15. Яке значення має вітамін B₁ для молочнокислих мікроорганізмів?
16. Які властивості вітаміну B₂?
17. Який вміст вітаміну B₂ в молоці і молочних продуктах?

18. Яка роль вітаміну В₃?
19. Який вміст вітаміну В₆ в молоці?
20. Яка біологічна роль вітаміну В₁₂?
21. Ким синтезується вітамін В₁₂?
22. Який вміст вітаміну В₁₂ у молоці і молочних продуктах?
23. Яка біологічна роль вітаміну С?
24. Який вміст вітаміну С у молоці?
25. Від чого залежить вміст вітаміну С у молочних продуктах?
26. Які головні макроелементи містяться в молоці і яка їх кількість?
27. Яка біологічна роль макроелементів молока?
28. Яка технологічна роль макроелементів молока?
29. Яка біологічна роль мікроелементів, присутніх в молоці?
30. Як відображається присутність деяких мікроелементів на властивостях молочних продуктів?
31. Яка біологічна роль лактулози?
32. Які шляхи утворення лактулози?
33. Які поліненасичені жирні кислоти містяться в молоці?
34. Яка біологічна роль поліненасичених жирних кислот?
35. Які відмінності у біологічній дії кислот різних родин?
36. Яка роль поліненасичених жирних кислот у забезпеченні властивостей оболонки жирових кульок?
37. Які транс-ізомери присутні у складі молочного жиру?
38. Чим відрізняються транс-ізомери природного походження від промислово синтезованих?
39. Яка біологічна роль рубцевої і вакценової кислот?
40. Яка роль масляної кислоти?
41. Яка роль розгалужених жирних кислот?
42. Яка біологічна роль компонентів жирових кульок?
43. Який амінокислотний склад білків молока?
44. Яке забезпечення з молоком і молочними продуктами незамінними амінокислотами?
45. Яка біологічна роль пептидів, які походять із сироваткових білків?
46. Яка біологічна роль пептидів казеїнового комплексу?

5.2. ТЕХНОЛОГІЯ ДИТЯЧИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Раціональне живлення дітей є одним з основних умов для їх нормального зростання, фізичного і нервово-психічного розвитку, високої опірності до різних захворювань і інших шкідливих чинників зовнішньої середовища.

Для новонародженої дитини і дитини перших місяців життя, особливістю яких є незавершеність розвитку, незрілість як організму загалом, так і окремих органів, погрішності в живленні особливо недопустимі. Кращою їжею для дітей цього віку є материнське молоко. Однак в ряді випадків при недостатності або відсутності молока у матері його доводиться перекладати на змішане або штучне вигодовування з використанням різних штучних сумішей.

Основним принципом створення таких сумішей є максимальне наближення їх складу до складу жіночого молока не тільки в кількісному, але і якісному відношенні, тобто створенні адаптованих продуктів, що враховують фізіологічні можливості дітей перших місяців життя.

У цей час у всіх розвинених країнах світу є спеціальні галузі промисловості, великі спеціалізовані фірми, науково-виробничі об'єднання, що займаються випуском продуктів дитячого харчування, створених на основі останніх досягнень науки.

Нарівні з так званими заміниками грудного молока промисловість випускає спеціальні продукти для прикорму дітей старше за 4-5 міс. Це продукти, де нарівні з молоком як сировина, використовуються овочі, фрукти, м'ясо, риба, зернові і бобові культури, тобто створюються продукти функціонального харчування.

Для новонароджених дітей випускають суміші з вдосконаленим складом білків, що досягається шляхом часткової заміни казеїну коров'ячого молока сироватковими білками, що складаються з альбумінів і глобулінів, які легко засвоюються дитиною. Поліпшення жирового складу сумішей досягається при введенні рослинних олій, багатих незамінними поліненасиченими жирними кислотами. Як вуглеводні добавки в суміші для дітей самого раннього віку вводиться декстрин-мальтоза, яка сприяє розвитку біфідобактерій, що є антагоністами кишкової палички. Методом подальшого удосконалення молочних сумішей для штучного вигодовування дітей перших місяців життя є введення в них так званих захисних чинників, таких, як лізоцим, активні штами лактобацил, біфідобактерій, біфідогенних чинників. Все це підвищує фізіологічну цінність молочних сумішей. Адаптація коров'ячого молока для потреб дитини перших місяців життя полягає у наближенні складу коров'ячого молока до материнського. Склад жіночого молока і коров'ячого наведений у таблиці 5.1.

Склад жіночого і коров'ячого молока, %

Молоко	СР	Жи р	Біло к	Казеї н	Сироватко -ві білки	Вуглевод и	Мінер . р-ни	Кисло - тність, °Т	Густина , кг/м ³
Жіно- че	11,8 - 12,9	3,3- 5,3	0,9- 1,1	0,3- 0,4	0,6	6,6-7,0	0,2- 0,3	6	1039
Коро- в'яче	13,0	3,6	3,25	2,6	0,65	4,8	0,7	17	1029

5.2.1. Класифікація дитячих молочних продуктів

Дитячі молочні продукти можуть бути класифіковані за різними принципами. Так за призначенням вони поділяються на загального призначення, профілактичні і лікувальні. Продукти загального призначення можуть випускатись на основі коров'ячого молока без адаптації або гуманізовані.

За технологічними ознаками продукти можна поділити на рідкі, пастоподібні та сухі.

Рідкі молочні продукти поділяють на прісні і кисломолочні. Прісні за видом теплового оброблення можуть бути пастеризовані і стерилізовані (УВТ-оброблені). За вмістом корисної заквашувальної мікрофлори із загальної маси кисломолочних напоїв можна виділити продукти з пробіотичними мікроорганізмами або біопродукти.

Пастоподібні молочні продукти представлені дитячим сиром кисломолочним та пастами.

Сухі дитячі молочні продукти зручні для використання у віддалених районах, мають високу бактеріальну чистоту і високу стійкість у процесі зберігання. Їх поділяють на неадаптовані, адаптовані, лікувально-профілактичні та молочні каші. Завдяки способу підготовки компонентів для сушіння та умов виготовлення сухі молочні продукти для дитячого харчування випускають двох видів: такі, що потребують варіння, і швидкого приготування, або інстант-продукти.

Класифікація продуктів дитячого харчування може відбуватись за віковими ознаками та характерними для них фізіолого-біохімічними особливостями харчування кожної вікової групи.

До першої вікової групи можна віднести ті продукти, які забезпечують харчування немовлят від народження до 6 місяців. В цей період основною їжею має бути материнське молоко або гуманізовані суміші.

Друга група – це продукти, які забезпечують харчування дітей віком від 6 місяців до року. Основним джерелом енергетичного і пластичного матеріалу лишається жіноче молоко і адаптовані продукти. Проте вони вже недостатні для задоволення потреб організму, що росте. Перелік харчових продуктів у раціоні дитини розширюється, додаються злаки, овочі тощо.

Третя група – продукти, що забезпечують харчування дітей віком від 1 до 3 років. Цей віковий період характеризується швидким вдосконаленням системи травлення і наближує характер її функціонування до організму дорослої людини.

Четверта група – це продукти, що забезпечують харчування дітей дошкільного віку, від 3 до 6-7 років. У цьому віці діти уже звикають до харчування дорослих.

П'ята група – продукти, які забезпечують харчування дітей шкільного віку. Діти цієї вікової групи за здатністю засвоювати продукти харчування мало відрізняються від дорослих.

В сучасних умовах дитяче молочне харчування в Україні має асортимент адаптованих сумішей за ступенем наближеності їх складу до грудного молока як високоадаптованих, так і менш адаптованих та частково адаптованих сумішей. До високоадаптованих сумішей відносяться суміші, що містять молочну сироватку, а також ряд біологічно активних речовин (таурин, холін, лецитин, інозитол), що мають важливу роль у формуванні організму дитини. Вони призначені для харчування недоношених та новонароджених дітей, від народження до 6 місяців. У підгрупу менш адаптованих сумішей входять суміші з вмістом білка коров'ячого молока – казеїну. Вони призначені для споживання дітям другого півроку з 6 місячного віку. І, нарешті, до частково адаптованих сумішей відносяться продукти які вже не містять таких біологічно активних добавок, як таурин, холін та ненасичені жирні кислоти.

У міжнародній практиці молочні суміші-замінники грудного молока залежно від ступеня адаптації та призначення поділяються на: базисні формули (для дітей від народження до 5-6 місяців або від народження до 12 місяців); наступні формули (для дітей від 5-6 до 12 місяців); нестандартні формули (для недоношених дітей та немовлят з малою вагою тіла при народженні)

Молочні дитячі продукти випускають сухими і рідкими, неадаптовані і адаптовані. До частково адаптованих сухих молочних сумішей, призначених для живлення дітей першого року життя, відносяться суміші «Малютко», «Малюк», «Новолакт», «NAN», «Nestogen» і ін. При створенні адаптованих молочних сумішей в молоко додають сироваткові білки, частково гідролізовані молочні білки або рослинні білкові ізоляти.

5.2.2. Сировина для виробництва дитячих молочних продуктів

Вимоги до сировинних зон. Для виробництва дитячого харчування може бути використане сировина, отримана тільки з сертифікованих екологічно чистих зон, перелік яких щорічно затверджує Кабінет Міністрів України. Спеціальні сировинні зони – регіони або окремі господарства, що відповідають умовам виробництва продукції рослинництва і тваринництва, придатної для виготовлення продуктів дитячого та дієтичного харчування.

Сировина, що використовується у виробництві продуктів дитячого харчування, не може містити гормональних препаратів та генетично модифікованих організмів. Безпека молока-сировини, що поступає на переробку повинна підтверджуватися такими документами: ветеринарною довідкою щодо

відсутності на підприємствах-постачальниках інфекційних захворювань і маститу, яка щомісячно оновлюється; гігієнічним сертифікатом.

Характеристика сировини молочного походження

Незбиране молоко, яке використовується для виробництва продуктів дитячого харчування отримують виключно у спеціальних сировинних зонах. Незбиране молоко має бути екстра, вищого та першого ґатунків, але з кількістю соматичних клітин 600 тис. КУО/см³, термостійкістю не нижче 1 групи за алкогольною пробою і повинно відповідати усім вимогам діючого Стандарту.

У процесі виробництва продуктів дитячого і дієтичного харчування використовують різні молочні білкові добавки: казеїти харчові, копреципітати розчинні харчові, концентрат сироватковий білковий, отриманий методом ультрафільтрації (КСБ-УФ), концентрат сироватковий білковий (КСБ-УФ/ЕД), вироблений методом ультрафільтрації і електродіалізу, сироватку демінералізовану суху (СД-ЕД), отриману із застосуванням методу електродіалізу, суху гуманізовану добавку (СГД-2).

Характеристика сировини немолочного походження

Жири. У виробництві адаптованих дитячих молочних продуктів з метою наближення їх жирнокислотного складу до складу жирних кислот жіночого молока використовують рафіновані і дезодоровані олії: кукурудзяну, соняшникову, оливкову, кокосову, соєву, льняну; тваринний жир (смалець). Олії, введені до складу дитячих молочних сумішей, забезпечують збільшення поліненасичених жирних кислот до складу їх у жіночому молоці. Для олій, що використовуються у виробництві продуктів дитячого харчування, застосовують повний цикл очистки (рафінують), або очищують від домішок і дезодорують.

Буряковий цукор. У продуктах дитячого харчування використовують рафінований цукор, що являє собою додатково очищену сахарозу у вигляді окремих кристалів.

Борошняні та круп'яні компоненти для дитячого та дієтичного харчування. Основними борошняними та круп'яними компонентами дитячих сумішей є борошно для дитячого і дієтичного харчування (рисове, гречане, вівсяне), толокно, сухі відвари круп.

Мінеральні добавки. У виробництві молочних продуктів дитячого харчування використовують лимоннокислі солі калію і натрію, препарати заліза і інші мінеральні речовини. Лимоннокислі солі калію і натрію необхідні для наближення характеру згортання білків жіночого молока. Використання в складі рецептур дитячих молочних продуктів препаратів заліза дозволяє поповнити дефіцит заліза коров'ячого молока і наблизити його до вмісту в жіночому молоці. Для коректування макро-, мікроелементного складу у процесі виробництва сухих і рідких молочних продуктів дитячого харчування застосовують гідроксид кальцію, лимонну кислоту, сірчаноокисле залізо, сірчаноокислу мідь, сірчаноокислий цинк, збалансовані за складом і співвідношенням окремих макро- і мікроелементів премікси.

Вітаміни. Сучасні рецептури дитячих молочних продуктів містять комплекси вітамінів або полівітамінні премікси. Більшість вітамінів у преміксах

містяться у вигляді водорозчинних форм. Вносять премікси перед пастеризацією чи стерилізацією у вигляді розчину.

Біологічно-активні речовини. Найчастіше для підвищення біологічної цінності дитячих молочних продуктів використовують спеціально підібрані штами молочнокислих бактерій, біфідобактерії, біфідогенні фактори (олігосахариди), ферментні препарати (лізоцим), лактоглобулін тощо. З молочнокислих культур, призначених для отримання кисломолочних дитячих продуктів, використовують в основному ацидофільні бактерії. Біфідобактерії і кисломолочні бактерії характеризуються повною апатогенністю.

Лізоцим. Фермент лізоцим дуже важливий компонент у харчуванні і в значній кількості входить до складу жіночого молока. В такому молоці його в сотні разів більше, ніж у коров'ячому. Його відносять його до факторів неспецифічного імунітету. Лізоцим вносять в молоко у вигляді добавки, яку готують із білків курячих яєць, попередньо підданих гідролізу розчином соляної кислоти, з наступним внесенням ферменту пепсину. Це забезпечує максимальне накопичення лізоциму в гідролізаті і одночасно сприяє більш глибокому протеолізу білку.

5.2.3. Технологічний процес виробництва сухих молочних сумішей

Технологічний процес виробництва сухих молочних сумішей включає такі операції: приймання, підготовку сировини, сепарування молока, змішування знежиреного молока з білково-вуглеводними компонентами (білково-вуглеводна суміш), змішування знежиреного молока з жирами і жиророзчинними вітамінами (молочно-жирова емульсія), гомогенізацію, пастеризацію та охолодження молочно-жирової емульсії, змішування білково-вуглеводної суміші з молочно-жировою емульсією, нормалізацію молочної основи, нагрівання її і згущення, сушіння та охолодження, змішування молочної основи з сухими харчовими компонентами, фасування та запакування.

Згущення суміші здійснюють у вакуум-випарній установці, а сушіння – в розпилювальній сушильній установці при режимах експлуатації цих видів устаткування.

До сухих дитячих молочних продуктів відносяться: сухі молочні суміші «Малютка» та «Малиш», «NAN», «Nutrilon», «Hipp», «Humana», сухий молочний продукт «Лактовіт-1», «Віта», сухі молочні каші «Малютко-соє», «Молочно-овочева», «Селянська», сухі молочні суміші для лікувального харчування: енпіти, низьколактозне молоко, сухі молочні каші для дієтичного харчування.

5.2.4. Технологія рідких стерилізованих і кисломолочних продуктів дитячого харчування

Стерилізовані суміші для дитячого харчування виробляються на основі незбираного або знежиреного молока з додаванням компонентів (вершки, кукурудзяна олія, концентрати сироваткових білків, вуглеводів, вітамінів, мінеральних солей), гомогенізовані і стерилізовані, призначені для безпосереднього вживання. До рідких стерилізованих продуктів відносяться

суміші «Малютка», АМУ-1, АГУ-2, «Молочко», дитяче вітамінізоване молочко та ін.

Технологічний процес виробництва рідких стерилізованих сумішей, наприклад «Малютка», проводять у такій послідовності: приймання і підготовка сировини, сепарування, введення цитратів натрію і калію, підготовка компонентів, складання сумішей, нагрівання і очищення суміші, деаерація, гомогенізація, стерилізація та охолодження, асептичне зберігання та фасування.

Технологічні операції від приймання сировини до складання сумішей є загальними при виробництві дитячих рідких і сухих молочних продуктів. Особливість технології стерилізованих продуктів – процес стерилізації, який здійснюється одноступеневим (у потоці) або двоступеневим (в потоці і в тарі) способами.

У процесі підготовки компонентів при необхідності проводять їх очищення (фільтрацію) і теплову обробку. У підготовлений цукровий сироп вносять водорозчинні вітаміни і гліцерофосфат заліза. Для підвищення термостійкості молока і засвоюваності продукту до сирого або пастеризованого молока додають цитрати натрію і калію у вигляді водного розчину (1:1). Суміш нормалізованого молока з кукурудзяною олією і жиророзчинними вітамінами сепарують на відцентровому сепараторі і отримують молочно-рослинні вершки, які гомогенізують при тиску 11,0 МПа. Молочно-рослинні вершки, знежирене молоко і розчин водорозчинних компонентів змішують, охолоджують до 2-6°C і направляють в ємність для проміжного зберігання. Для видалення дестабілізованих білків і механічних забруднень підготовлену суміш очищають і потім деаерують (видаляють кисень). Гомогенізацію суміші здійснюють при температурі 75-85°C і тиску 20 МПа, потім стерилізують при температурі 136°C з витримкою 5 с і охолоджують до 6±2°C. Охолоджена суміш надходить в асептичну ємність для зберігання, з якої потрапляє в автомат асептичного розливу, пакують в паперові пакети місткістю 200 см³. При двоступеневому способі стерилізації в потоці суміш розливають в пляшки, закупорюють, стерилізують у спеціальних стерилізаторах при температурі 110°C протягом 15 хв і охолоджують.

Кисломолочні рідкі продукти для дитячого харчування – це продукти, що виробляються з коров'ячого молока, підданого тепловій обробці, або з суміші його з компонентами шляхом сквашування чистими культурами молочнокислих бактерій. Вони призначені для змішаного чи штучного вигодовування здорових і хворих дітей різних вікових груп.

Кисломолочні продукти сприятливо впливають на засвоєння харчових речовин і стимулюють секреторну діяльність шлунку завдяки спеціальному підбору мікрофлори, що входить до їх складу.

Технологічний процес виробництва рідких кисломолочних сумішей відрізняється від виробництва стерилізованих сумішей додатковими технічними операціями заквашування і сквашування суміші спеціально підібраними заквасками. При виробництві кисломолочних сумішей закваски вносять в охолоджену до температури заквашування суміш і сквашують до утворення згустку кислотністю 40-50°Т. Після сквашування суміш в тій самій ємності

охолоджують до температури 6°C і фасують. В асептичних умовах фасування може здійснюватися на фасувальному автоматі в паперові пакети або на фасувально-закупорювальній машині в попередньо простерилізовані пляшки місткістю 200 см³.

До кисломолочних продуктів дитячого харчування відносяться: ацидофільні суміші «Малютка» та «Малиш», дитячий кефір «Біфі», суміші кисломолочні АМУ-1 і АМУ-2, «Кисломолочний», дитячий сир, дитячий сир «Агуша» та ін.

5.2.5. Перспективні напрямки розвитку виробництва молочних продуктів дитячого харчування

Приділяється велика увага промислового виробництву продуктів дитячого харчування, так як воно дає можливість:

- створення багатокомпонентних, біологічно повноцінних продуктів, що відповідають особливостям обмінних процесів зростаючого організму дитини;
- використання сучасного устаткування, що дозволяє забезпечити необхідний ступінь обробки сировини;
- раціонального використання сировини шляхом зменшення втрат при його переробці, кращого збереження поживних речовин і, особливо, вітамінів і мінеральних елементів;
- виготовлення в широкому асортименті конкурентоспроможної продукції в зручній для споживача тарі, яка гарантує досить тривалий термін її зберігання;
- забезпечення потреб дітей у спеціалізованих продуктах протягом року, незалежно від сезону і коливань в наявності сировини, в дитячих яслах і садах, школах, а також у регіонах, віддалених від торгової мережі і в стаціонарних умовах;
- зниження трудовитрат при приготуванні їжі;
- забезпечення високої і стабільної гігієнічної якості продукції.

Розробка технології продуктів дитячого харчування здійснюється згідно медико-біологічних вимог, заснованих на сучасній концепції адекватного харчування, і які враховують фізико-біохімічні особливості організму дитини, тобто склад і властивості продуктів повинні:

- відповідати рівню розвитку і функціональної зрілості органів травлення і ферментних систем організму дитини, що забезпечують оптимальне протікання процесів його життєдіяльності та розвитку;
- передбачати надходження в організм не тільки достатньої кількості харчових речовин певного якісного складу, але і їх токсикологічну безпеку.

В даний час промислове виробництво продуктів дитячого харчування не відповідає потребам країни ні за обсягом, ні за асортиментом. Слід зазначити особливо несприятливу забезпеченість дітей заміниками жіночого молока (адаптованими молочними сумішами), потреба в яких за останні роки зросла більш ніж у два рази. Велика проблема виникла з новонародженими дітьми, більше 60% яких потребують сьогодні штучного вигодовування.

В Україні діє Державна соціальна цільова програма розвитку виробництва продуктів дитячого харчування, затверджена Постановою Кабінету Міністрів від 24.10.2012 р. Метою Програми є створення сприятливих умов для розвитку виробництва безпечних та якісних продуктів дитячого харчування. Розв'язати проблему, пов'язану з виробництвом продуктів дитячого харчування, можливо двома способами, що передбачають:

- перший – оновлення виробничих потужностей та збільшення обсягу виробництва і асортименту продуктів дитячого харчування за рахунок власних коштів підприємств, які виготовляють зазначені продукти, що не дасть змоги розв'язати проблему комплексно;

- другий, оптимальний – здійснення заходів із стимулювання розвитку виробництва продуктів дитячого харчування та спеціальних сировинних зон для виготовлення зазначених продуктів.

Контрольні запитання

1. Які умови для нормального росту, фізичного та психічного розвитку дітей?
2. Які особливості функціонального стану дітей різного віку?
3. Які проблеми із забезпеченням новонароджених дітей грудним молоком?
4. Які основні принципи гуманізації коров'ячого молока?
5. Які особливості складу та властивостей дитячих молочних продуктів, призначених для різного віку?
6. Які відмінності складу і властивостей коров'ячого і жіночого молока?
7. Якими способами досягається наближення складу білків і їх властивостей коров'ячого молока до таких жіночого молока?
8. Якими способами досягається наближення вуглеводного складу коров'ячого молока до жіночого?
9. Якими способами досягається наближення складу ліпідів і їх жирнокислотної композиції коров'ячого молока до жіночого?
10. Які захисні чинники вносять у коров'яче молоко з метою його адаптації до жіночого?
11. Як класифікуються дитячі молочні продукти за призначенням?
12. Як класифікуються дитячі молочні продукти за технологічними принципами?
13. Які переваги та недоліки сухих дитячих молочних продуктів?
14. Як класифікуються дитячі молочні продукти за віковими ознаками і фізіолого-біохімічними особливостями харчування кожної вікової групи?
15. Які відмінності від високоадаптованих сумішей і менш адаптованих сумішей для дитячого харчування?
16. Як поділяють суміші-замінники грудного молока в міжнародній практиці?
17. Приведіть приклади адаптованих сумішей для дитячого харчування.
18. Які вимоги до сировинних зон для дитячих продуктів?
19. Які вимоги до сировини молочного походження для дитячого харчування?
20. Які добавки використовують для добавок адаптованих молочних сумішей?
21. Які технологічні методи використовують для виробництва добавок для адаптованих молочних суміше?

22. Які вимоги до сировини немолочного походження для дитячого харчування?
23. Які вимоги до жирів, які використовують для дитячих молочних продуктів?
24. Які борошняні та круп'яні компоненти використовують для дитячих молочних сумішей?
25. Які мінеральні добавки використовують для дитячих молочних продуктів?
26. Яка роль мінеральних добавок у дитячих молочних продуктах?
27. Які вітаміни використовують для виробництва дитячих молочних продуктів?
28. Які біологічно активні речовини використовують для виробництва дитячих молочних продуктів?
29. Які бактерії використовують для виробництва дитячих молочних продуктів?
30. Які ферменти використовують для виробництва дитячих молочних продуктів і яка їх роль?
31. Опишіть технологічний процес виробництва сухих дитячих сумішей?
32. Приведіть асортимент сухих дитячих молочних сумішей.
33. Опишіть технологічний процес виробництва стерилізованих молочних дитячих продуктів.
34. Приведіть асортимент стерилізованих дитячих молочних продуктів.
35. Як досягається підвищення термостійкості молочної складової у стерилізованих молочних продуктах?
36. Як отримують молочно-рослинні вершки?
37. Опишіть технологічний процес виробництва кисломолочних дитячих молочних продуктів?
38. Які особливості підбору мікробіального складу заквашувальних препаратів у молочних дитячих продуктах?
39. Приведіть асортимент дитячих кисломолочних продуктів.
40. Опишіть перспективні напрямки розвитку виробництва дитячих функціональних молочних продуктів.
41. Яка програма діє в Україні щодо розвитку виробництва дитячих молочних продуктів?

5.3. ПРОДУКТИ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ХАРЧУВАННЯ

Сучасний спорт – це ціла індустрія, що приносить багатомільйонні прибутки, а спортивне харчування – одна з її галузей. Проте, незважаючи на комерційну сторону питання, спортивне харчування дійсно працює і приносить позитивні результати як професійним спортсменам, так і любителям.

Позитивні сторони спортивного харчування:

1. Додаткове джерело білків або вуглеводів. Як відомо, щоб збільшувати м'язову масу потрібна достатня кількість білків, вуглеводів і жирів. Протеїн – це додаткове джерело білка, а порція гейнера містить достатню кількість як білків, так і вуглеводів. Якщо є схильність до повноти, то гейнер потрібно вживати з обережністю і задовольнятися протеїном. Корисно використовувати амінокислоти до, під час і після тренування. Амінокислоти після потрапляння в організм майже відразу засвоюються. Тому, щоб запобігти катаболізму, амінокислоти будуть відмінним варіантом.

2. Збільшення м'язової маси і сили. Гейнер може служити непоганим помічником в наборі м'язової маси, але за умови, що спортсмен важко та регулярно тренується, правильно харчується і достатньо відпочиває. Креатин сприяє збільшенню кількості глікогену в м'язах. Вживати креатин найкраще зі швидкими (простими) вуглеводами. При попаданні в наш організм простих вуглеводів починає вироблятися інсулін, який допомагає креатину накопичуватися в м'язах.

3. Збільшення витривалості, сили і мобілізація організму. Перед тренуванням доцільно використовувати передтренувальні комплекси. Передтренувальні комплекси – це нейромодулятори, що стимулюють мозкову діяльність. До їх складу входять: кофеїн, аргінін, вітаміни групи В і ще велика кількість інгредієнтів. Небажано вживати такі добавки людям, в яких є проблеми з серцево-судинною системою.

4. Додаткове джерело вітамінів і мінералів. При заняттях спортом потреба у вітамінах і різних мінералах зростає у кілька разів.

5. Допомога в схудненні. Щоб позбавитись від зайвої ваги, потрібно дотримуватися основного правила – витратити енергії більше, ніж вживати. Щоб полегшити та прискорити процес схуднення, можна використовувати спеціальні препарати – жироспалювачі. Головними функціями жироспалювачів є:

- поліпшення обміну речовин;
- запобігання росту жирової тканини;
- зниження апетиту;
- очищення організму від зайвої рідини.

Однією з найпопулярніших добавок цієї лінійки є L-карнітин, що позиціонується виробником як жироспалювач, який допомагає вивільняти жирні кислоти.

Спортивне харчування – це лише доповнення до звичайного раціону, але зовсім не його заміник. Якісне спортивне харчування перевірених марок дійсно працює.

5.3.1. Види спортивного харчування

Протеїн: призначення – забезпечити людину достатньою кількістю білка в раціоні. Як правило, це порошок, розмішуючи який у воді або молоці, ми отримуємо високобілковий коктейль. Джерелом білка в таких коктейлях служать молочна сироватка, очищений м'ясний білок або різні види рослинного білка: соєвий, рисовий, пшеничний. Щоб ефективно нарощувати м'язову масу, необхідно щодня вживати не менше 2 г білка на кожен кілограм своєї ваги. **Гейнер:** призначення – забезпечити потрібну кількість вуглеводів і білків у раціоні. Серйозно налаштованому атлету необхідно з'їдати не менше 4 г вуглеводів на кожен кілограм власної ваги. І хоча отримати вуглеводи зі звичайної їжі легше, ніж білок, питання зручності вживання залишається нерозв'язаним. При виборі гейнера слід уважно аналізувати склад: з якого джерела взято основну кількість вуглеводів. Варто уникати товарів тих виробників, де основним джерелом вуглеводів служить цукор. Цукру в гейнері повинно бути не більше 25% від загальної кількості вуглеводів.

Креатин: призначення – забезпечити організм необхідними ресурсами для росту силових показників. Креатин відіграє дуже важливу роль у збільшенні м'язової витривалості і продуктивності, дозволяючи займатися регулярно і додавати нову вагу. Існує безліч видів креатину. Насправді, починати пробувати креатин потрібно з найпростішого і дешевого його виду – креатину моногідрату.

Амінокислотний комплекс: призначення – забезпечити організм білком, розщепленим на окремі амінокислоти для найкращого засвоєння. Зручність вживання – майже єдина різниця амінокислотних комплексів і протеїнових коктейлів, а ціна значно вища.

ВСАА: призначення – відновлення м'язів після тренування. ВСАА-комплекс – це три амінокислоти (лейцин, валін, ізолейцин), які відіграють найважливішу роль у відновлюваному процесі. Вживання ВСАА після тренування сприяє найбільш швидкому надходженню цих амінокислот у пошкоджені м'язові волокна і швидко припиняє катаболічні процеси.

Передтренувальні комплекси: призначення – допомогти найбільш ефективно провести тренування. Передтренувальні комплекси – комплексні продукти, що містять поживальні компоненти (від кофеїну до недефективного екстракту герані).

Вітаміни і мінерали: призначення – забезпечити організм підвищеною кількістю вітамінів, мінералів та інших корисних речовин. Чим інтенсивніше і важче тренування, тим більшою стає потреба спортсмена у різних вітамінах. Окремою категорією спортивного харчування є спеціальні комплекси для профілактики здоров'я суглобів і зв'язок – хондропротектори.

Жироспалювачі: призначення – допомогти позбутися жирових відкладень. Стимулюючи нервову систему, жироспалювачі виводять людину зі стану сонної апатії, дозволяючи ефективно тренуватися і здійснювати нормальну життєдіяльність в умовах зниженого споживання калорій.

Спортивне харчування – це не гормональні препарати, а харчові добавки. Кожна категорія спортивного харчування має значення для спортсмена в процесі тренувань.

Контрольні запитання

1. Яке призначення спортивного харчування?
2. Перечисліть позитивні сторони спортивного харчування.
3. Чому для спортсменів потрібне додаткове надходження протеїнів?
4. Яка добова доза протеїнів для спортсменів?
5. У яких випадках необхідне додаткове надходження вуглеводів для спортсменів?
6. Що таке гейнер?
7. У яких випадках рекомендують вживати гейнери?
8. Яка добова доза вживання вуглеводів для спортсменів?
9. Яка мета вживання креатину?
10. Для чого потрібні передтренувальні комплекси?
11. Для чого спортсменам необхідне додаткове вживання вітамінів і мінералів?
12. Якими функціями наділені жироспалювачі?
13. У яких випадках буде ефективним вживання жироспалювачів?
14. Що слугує джерелом білка в протеїнових комплексах?
15. Що являють собою протеїнові добавки?
16. Які продукти слугують джерелом протеїнів?
17. Які продукти слугують джерелом вуглеводів?
18. На що звертати основну увагу при виборі протеїнових добавок?
19. На що звертати основну увагу при виборі гейнерів?
20. Який механізм дії креатину у нарощуванні м'язів?
21. Яка мета вживання амінокислотного комплексу?
22. Чим відрізняється амінокислотний комплекс від протеїнового комплексу?
23. Що являє собою добавка ВСАА?
24. Які амінокислоти входять до складу ВСАА?
25. Яка мета вживання передтренувальних комплексів?
26. Які є вітамінно-мінеральні комплекси для спортсменів?
27. Який механізм дії жироспалювачів?
28. Які перспективи використання молочної сировини для виробництва продуктів для спортсменів?

5.4. МОЛОЧНІ ПРОДУКТИ ГЕРОДІЄТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Харчування є найважливішим фактором впливу на тривалість життя, стан здоров'я та на працездатність. Середня тривалість життя чоловіків в Україні – 62,4 роки, жінок – 73,6 роки. За тривалістю життя Україна посідає 112 місце і входить в число 15 найбільш демографічно старіючих країн світу. Під час старіння, організм людини отримує різноманітні хронічні захворювання. Одним з факторів, що сприятиме призупиненню процесів старіння є повноцінне та відповідне харчування.

5.4.1. Основні принципи геродієтики

Оздоровчі продукти харчування для людей літнього віку повинні проектуватись з урахуванням основних принципів геродієтики:

- енергетична цінність продуктів харчування повинна бути збалансована з фактичними енергозатратами старіючого організму;
- продуктам харчування для людей літнього віку повинна бути притаманна оздоровча (лікувально-профілактична) спрямованість.

Шляхи попередження та лікування вікозалежної патології практично ідентичні. Це обмеження продуктів з великим вмістом жирів і легкозасвоюваних вуглеводів при одночасному збільшенні їжі, насиченої харчовими волокнами (пектинових речовин, клітковини) до 25 г за добу, та збереження в продуктах балансу білка. Співвідношення білків, жирів і вуглеводів 1:0,8:3,5 найкраще відповідає особливостям метаболізму людей похилого віку. Дієта людей похилого віку має бути переважно молочно-рослинною. У людей літнього віку, у яких спостерігається ендогенна недостатність ферменту лактози, що розвивається з віком, доцільне вживання низько- або безлактозних молочних продуктів, а також споживання кисломолочних продуктів.

5.4.2. Молочнокислі продукти у харчуванні людей похилого віку

Молочнокислим продуктам належить особливе місце в харчуванні людей літнього віку.

З позицій розумного харчування, особливо доцільне споживання людьми похилого віку таких кисломолочних продуктів підвищеної біологічної цінності: «Геролакт», «Лактогеровіт», йогурти пониженої жирності, а також молочно-фруктові прохолоджуючі напої (коктейлі), зокрема на основі знежиреного молока, маслянки та сироватки.

5.4.3. Вторинні молочні продукти у харчуванні людей похилого віку

Знежирене молоко вміщує комплекс біологічно активних речовин при мінімальній енергетичній цінності та низькому вмісті атерогенних речовин (жиру, цукру тощо), а тому є цінним продуктом для збереження здоров'я людини.

Маслянка – це побічний продукт, який отримують при виробництві масла на стадії збивання або повторного сепарування вершків. Це практично знежирена частина вершків, в якій вміст жиру становить 0,5-0,7%, залежно від способу отримання масла. Молочний жир в маслянці знаходиться в

тонкодиспергованому стані. Вміст білкових речовин у маслянці майже 3%, як і в молоці. Білки маслянки вміщують практично всі фракції білків повножирного молока та мають ідентичний набір амінокислот, включаючи і незамінні. Вуглеводний та мінеральний склад маслянки також ідентичний складу нежирного молока.

В харчуванні людей літнього віку особливе значення має ліпотропне спрямування, яке забезпечує протисклеротичний ефект і нормалізує жировий обмін. У маслянці високий вміст речовин антисклеротичної ліпотропної дії. При низькому рівні ліпідів і невисокій енергетичній цінності маслянки (38,2 ккал/100 г продукту) в ній є значний вміст фосфоліпідів. Найважливішим представником останніх є лецитин.

Біологічне значення фосфоліпідів полягає не тільки в нормалізації жирового та холестеринового обміну. Вони беруть участь в утворенні мембранних систем клітин, в окиснювальних процесах, входять до складу усіх тканин і крові, є передавачами кисню, сприяють всмоктуванню жирних кислот і посилюють каталітичну активність ферментів, входять до складу біологічних комплексів, у тому числі нуклеїдних структур ядра клітини. Фосфоліпіди нормалізують рівень холестерину в плазмі крові і є важливими факторами регулювання холестеринового обміну.

Маслянка є джерелом білка зі значною кількістю сірковмісних амінокислот (метіоніну, цистину та ін.), яким притаманні виражені радіозахисні та ліпотропні властивості. Біологічні властивості білків маслянки особливо ефективно проявляються в поєднанні з комплексом вітамінів, які входять до складу маслянки. Вміст молочного цукру в маслянці такий самий, як і в молоці, – близько 5%. Він нормалізує в кишечнику процеси бродіння і попереджає інтенсивний розвиток гнильних процесів.

Мінеральний комплекс у маслянці, у тому числі комплекс мікроелементів, як і в молоці.

Молочна сироватка – побічний продукт при виробництві сичугових сирів і кисломолочного сиру, в який переходить майже 50% сухих речовин молока.

Основним компонентом сухих речовин молочної сироватки є лактоза. Із білків молока практично повністю переходять у сироватку альбуміни і глобуліни.

В альбумінах значно більше триптофану (в 4 рази) і сірковмісних амінокислот, яким притаманні природні радіозахисні функції. У тому числі вміст цистину в альбумінах в 19 разів вищий, а в глобулінах – у 7 разів вищий, ніж у казеїні.

У сироватці міститься в 3,5 разів більше вільних амінокислот, ніж у вихідному молоці. Чим більший вміст вільних амінокислот у продукті, тим краща його біологічна цінність, оскільки вільні амінокислоти найповніше і найлегше засвоюються організмом людини.

Із вуглеводів у сироватці є лактоза, а також продукти її гідролізу – глюкоза і галактоза. Це зумовлено гідролізом лактози під впливом ферментів, які виділяють молочнокислі бактерії.

У молочну сироватку переходять практично всі солі та мікроелементи молока, а також водорозчинні вітаміни. Вміст вітамінів групи В у сироватці більший, ніж у вихідному молоці. Останнє зумовлено їх синтезом у процесі життєдіяльності молочнокислих бактерій.

Сироватка – молочний продукт найнижчої калорійності, який найменшою мірою використовується в організмі для жирутворення і в той же час збуджує секрецію шлункових залоз травлення.

5.4.4. Функціональні продукти для людей похилого віку

Неможливість забезпечити фізіологічну потребу в деяких біологічно активних речовинах (наприклад, у антиоксидантах, кальції, харчових волокнах тощо), дисбаланс харчових речовин викликає необхідність використання у харчуванні людей похилого віку функціональних продуктів, таких продуктів, крім молочних та плодоовочевих, можна віднести комбіновані продукти підвищеної біологічної цінності, збагачені необхідними інгредієнтами як за рахунок комбінування основної сировини, так і за рахунок введення в їх рецептуру природних поліфункціональних біокоректорів.

Згідно з визначенням ФАО/ВООЗ (Codex Alimentarius 1994), збагачення (фортифікація – від англ. fortification) продуктів – це додавання одного або декількох харчових складових до продуктів харчування (не залежно від того чи вони природно присутні в цьому продукті, чи ні) з метою попередження і корегування недостатчі одного чи декількох харчових складових в харчуванні окремих груп людей.

Люди похилого віку належать до групи збільшеного ризику, тому оздоровчі продукти для цієї категорії споживачів мають бути збагачені біокоректорами натурального походження. Не виключається застосування в рецептурах оздоровчих продуктів для людей літнього віку окремих біокоректорів, які отримані шляхом хімічного синтезу (наприклад, деяких вітамінів).

До числа оздоровчих продуктів для людей літнього віку, окрім вже названих молочнокислих і плодоовочевих, необхідно зарахувати цілий ряд продуктів: цикорлакт, круп'яні концентрати і картоплепродукти, збагачені пшеничними зародковими пластівцями, а також збагачені ними борошняні кондитерські вироби; продукти, збагачені біологічно активними добавками, отриманими з дріжджів та водоростей. Такий перелік продуктів оздоровчого призначення для людей літнього віку зумовлений тим, що основними причинами старіння є вільнорадикальні і пероксидні процеси в організмі. Ці процеси можна гальмувати з допомогою антиоксидантів.

До аліментарних геропротекторів належать деякі нутрієнти, які гальмують процеси старіння і збільшують тривалість життя людини. Аліментарними геропротекторами з антиоксидантними властивостями є амінокислоти (метіонін, цистеїн, глутамова кислота) вітаміни (токоферол, аскорбінова кислота, вітамін А і його про вітамін-каротин, а також вітаміни групи В, Р, К) низка речовин рослинного походження (флавоноїди, поліфеноли, таніни, бетаїн та молочна кислота). Антиоксидантні властивості притаманні головним чином і

продуктам рослинного походження (цикорій, соя та інші бобові, зародки пшениці, солодові екстракти, соки фруктів, солодкий перець, селера та ін.)

Оздоровчий ефект аліментарних антиоксидантів використовують для лікування та попередження багатьох вікозалежних захворювань: атеросклерозу, гіпертонічної хвороби, діабету, тощо. Для оптимального ефекту важливо, щоб в організм надходили вчасно антиоксиданти різного походження, чого важко досягти лікарською терапією. Значно легше здійснити оздоровчий ефект за рахунок використання в раціонах літніх людей спеціальних комбінованих продуктів підвищеної біологічної цінності, головним чином молочно-рослинної спрямованості.

Основним шляхами забезпечення старіючої групи населення продуктами геродієтичного призначення: створення продуктів харчування шляхом корегування рецептурного складу макро- й мікроелементами, які є в дефіциті харчування; розроблення рецептур продуктів харчування збагаченими біологічно активними добавками для гальмування процесу старіння; розроблення лікувально-профілактичних продуктів харчування, для попередження виникнення вікозалежних патологій. Технологи намагаються створити якомога більше продуктів харчування функціонального призначення для вікозалежних людей.

Контрольні запитання

1. Які головні чинники впливу на тривалість та якість життя?
2. Яка середня тривалість життя в Україні?
3. Які основні принципи геродієтики?
4. Які шляхи попередження вікової патології?
5. Яка добова доза клітковини для людей похилого віку?
6. Яке співвідношення між білками, вуглеводами та жирами найкраще відповідає метаболізму людей похилого віку?
7. Якого типу повинна бути дієта для людей похилого віку?
8. Яких речовин головним постачальником є молоко і молочні продукти?
9. У зв'язку з лактазною недостатністю у людей похилого віку якою повинна бути особливість споживання ними молока і молочних продуктів?
10. Яка роль кисломолочних продуктів у харчуванні людей похилого віку?
11. Приведіть асортимент кисломолочних продуктів для людей похилого віку.
12. Охарактеризуйте особливості складу та властивостей знежиреного молока.
13. В чому полягає цінність споживання знежиреного молока людьми похилого віку?
14. Охарактеризуйте особливості складу та властивостей маслянки.
15. Охарактеризуйте особливості ліпотропного харчування.
16. Чим зумовлена ліпотропна дія маслянки.
17. В чому полягає біологічна дія фосфоліпідів?
18. Який головний фосфоліпід маслянки?
19. Які незамінні амінокислоти є у великій кількості у маслянці?
20. Яка біологічна дія притаманні сірковмісним амінокислотам?
21. Які вітаміни входять до складу маслянки?

22. Який вміст лактози у маслянці?
23. Який вміст мінеральних речовин у маслянці?
24. Охарактеризуйте роль споживання маслянки для людей похилого віку?
25. Який основний компонент сухої речовини сироватки?
26. Які білки є присутні у складі сироватки?
27. Яка біологічна роль білків сироватки?
28. Чим зумовлений високий вміст вільних амінокислот у складі сироватки?
29. Які вітаміни присутні у маслянці?
30. Чим зумовлений більший вміст вітамінів групи В у сироватці порівняно з вихідним молоком?
31. При яких патологіях рекомендується вживання маслянки?
32. Які речовини слід використовувати у продуктах для функціонального харчування людей похилого віку?
33. Які вимоги висуваються до біокоректорів для людей похилого віку?
34. Які процеси лежать в основі старіння організму?
35. Які нутрієнти належать до геропротекторів?
36. Які основні шляхи забезпечення людей похилого віку продуктами геродієтичного призначення?
37. Наведіть приклади продуктів для людей похилого віку.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Dmytrovska H. P. Kompleksnyi pidkhid do osuchasnennia asortymentu heromolochnoi produktsii. Problemy starenia y dolholetia. 2016. Vol. 25. P. 263–268. (in Ukrainian).
2. García-Burgos M., Moreno-Fernández J., Alférez M. J. M., Díaz-Castro J., López-Aliaga I. New perspectives in fermented dairy products and their health relevance. *Journal of Functional Foods*, 2020. 72. doi: 10.1016/j.jff.2020.104059
3. <http://um.co.ua/3/3-4/3-48806.html>
4. https://lvet.edu.ua/images/doc/NormativniDocumentu/Polozhennya_pro_samostiynu_robotu_studentiv.pdf
5. https://studwood.net/2103588/tovarovedenie/fiziologichni_potrebi_harchovih_rechovinah_ditey_pershogo_roku_zhittya#591.
6. Musiy L., Tsisaryk O., Slyvka I., Jeremica N. Use of stevia in yoghurt technology. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 2020. Vol. 22(94). P. 55-60. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9411>
7. Musiy L., Tsisaryk O., Slyvka I. Development of technology of herodietic smoothies. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 2021. Vol. 23(95), P. 38–45. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9507>
8. Rayman M. P. The importance of selenium to human health. *Lancet*. 2000. Vol. 356(9225). P. 233–241.
9. Tsisaryk O., Musii L., Dronyk G., Drach M., Slyvka, I. Development of kefir technology with celery pure. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 2022. Vol. 24(98). P. 57–64. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9811>
10. Белінська К. О. Удосконалення технології дитячих молочно-борошняних продуктів функціонального призначення з використанням нетрадиційних видів молока : автореф. дис. ... канд. техн. наук. К., 2017. 25 с.
11. Гачак Ю. Р., Цісарик О. Й., Сливка Н. Б., Наговська В. О., Варивода Ю. Ю. Молочні продукти лікувально-профілактичного призначення. Видання 2-ге, доповнене. Львів, 2015. 160 с.
12. Капрельянц Л. В. Пребіотики: хімія, технологія, застосування. К., 2015. 252 с.
13. Капрельянц Л. В., Петросьянц А. П. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології. Одеса: Друк., 2011. 269 с.
14. Мусій Л. Я., Цісарик О. Й., Сливка І. М. Розроблення технології йогурту, збагаченого селеном. *Вісник ЛТЕУ*. 2021. № 28. С. 30–36.
15. Назаренко Ю. В., Шмідт Б. В., Болгова Н. В., Синенко Т. В. Розробка сирного продукту з рослинним білком. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки*. 2023. № 33. С. 47–54.
16. Огляд міжнародного досвіду [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.prostir.ua/wp-content/uploads/2018/12/Огляд-міжнародного-досвіду.pdf>

17. Горюк П. І., Гакман А. В. Основи спортивного харчування: навчально-методичний посібник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2018. 74 с.
18. Романчук І. О, Рудакова Т. В., Моїсєєва Л. О. Використання зернових добавок у виробництві молочних продуктів з комбінованим складом сировини. Grain Products and Mixed Fodder's, 2017. Вип. 17(3). С. 27–32.
19. Сирохман І. В., Завгородна В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення. Київ, 2009. 544 с.
20. Скорченко Т. А., Грек О. В. Технологія дитячих молочних продуктів: навч. посібн. К.: НУХТ, 2012. 330 с.
21. Сливка І. М., Цісарик О. Й. Пошук перспективних пробіотичних штамів молочнокислих бактерій, виділених із традиційних карпатських сирів Проблемы старения и долголетия. Київ, 2016. Т. 25, № 2. С. 359.
22. Савченко О. А., Грек О. В., Красуля О. О. Технологія виробництва молочних продуктів спеціального призначення: підручник. К. ЦП «Компринт», 2017. 218 с.
23. Цісарик О. Й., Мусій Л. Я. Ліпіди молока: попередники, синтез, властивості : монографія. Львів: ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, 2022. 292 с.
24. Цісарик О. Й., Білик О. Я., Мусій Л. Я., Сливка І. М. Хімія і фізика молока. Львів, 2019. 200 с.
25. Цісарик О. Й., Масіч О. О. Ферментований молочно-рослинний напій з функціональними властивостями. Молочная индустрия. 2014. №2. С. 32–35.
26. Цісарик О. Й., Михайлицька О. Р., Сливка Н. Б., Турчин І. М. Технологія молочних продуктів з вторинної сировини. Навчальний посібник. Львів, Ліга-Прес, 2014. 350 с.
27. Цісарик О. Й., Мусій Л. Я., Шерешков В. О. Розроблення технології вершкового масла з горіхово-медовим наповнювачем. Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького. 2016. Т. 18. Ч. 5. №1 (65). С. 115–123.
28. Цісарик О. Й., Мусій Л. Я., Шерешкова О. Стійкість до процесів окиснення вершкового масла з горіхово-медовим наповнювачем. Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького. 2016. Т. 18. Ч. 5. №1 (65). С. 124-133.
29. Юкало В. Г. Біологічна активність протеїнів і пептидів молока : монографія. Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 372 с.