

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХАРЧУВАННЯ І ТОРГІВЛІ**

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВОЇ  
ПРОДУКЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО  
ПРИЗНАЧЕННЯ**

*Монографія у двох частинах  
Частина 2*

*За редакцією О.І.Черевка, М.І. Пересічного*

**Харків, ХДУХТ  
2017**

УДК 641.51/.53

ББК Л99

П 27

*Рекомендовано до видання вченою радою Харківського державного університету харчування та торгівлі (протокол № від 2016 р.)*

Рецензенти:

Дейніченко Г. В. – доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, завідувач кафедри устаткування харчової і готельної індустрії ім.М.І.Беляєва Харківського державного університету харчування та торгівлі

Хомічак Л. М. – доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НААН України, професор кафедри м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів та природокористування

П 27 Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія. Частина 2 / О. І. Черевко (розділи 5), М. І. Пересічний (розділи 5, 6), С. М. Пересічна (розділи 5, 6), К.В.Свідло (розділи 5, 6), І.М.Грищенко (розділи 5, 6), І.С. Тюрікова (розділи 5, 6), А.В. Антоненко (розділ 6), І.А. Магалецька (розділи 5, 6), К.В. Паломарек (розділ 6), А.Б. Собко (розділи 5, 6), М.І. Сушич (розділ 6), О.О. Довга (розділ 6), О.С. Ліфіренко (розділ 6) / За ред. О. І. Черевка, М.І. Пересічного – 4-те вид., переробл. та допов. - Х.: Харківський. держ. унів. харчув. і торгівлі, 2017. – 592 с.

**ISBN 966-629-344-7**

У монографії розкрито спектр питань, присвячених новітнім ресторанним технологіям харчової продукції функціонального призначення. Проаналізовано фактичний стан харчування і розроблено рекомендації щодо харчування різних верств населення України, досліджено методологічні аспекти конструювання харчових продуктів функціонального призначення.

Монографія призначена для науковців, практичної діяльності технологів закладів ресторанного господарства, медиків, викладачів, магістрантів.

**УДК 641.51/.53**

**ББК Л99**

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу ХДУХТ заборонено**

**ISBN 966-629-344-7**

© О.І. Черевко, М.І. Пересічний, С.М. Пересічна, К.В. Свідло, І.М. Грищенко, І.С. Тюрікова, А.В. Антоненко, К.В. Паломарек, І.А. Магалецька, А.Б.Собко, М.І. Сушич, О.О. Довга, О.С. Ліфіренко.

© Харківський державний університет харчування та торгівлі, 2017

## ЗМІСТ

<b>Вступ.....</b>	<b>5</b>
<b>РОЗДІЛ 1. Якість харчової продукції функціонального призначення.</b>	<b>6</b>
1.1. М'ясні кулінарні вироби. Кров'яні ковбаси з чорним харчовим альбуміном.....	6
1.2. М'ясні січені вироби з чорним харчовим альбуміном.....	22
1.3. Котлети з фукусами, соєвим борошном ЕСО та лляною олією з селеном.....	40
1.4. Страви та гарніри із зернобобових продуктів ЕСО.....	50
1.5. Борошняні кондитерські вироби із заварного тіста з використанням екстракту «Стевіасан» та продуктів переробки морських водоростей...	57
1.6. Кондитерські вироби із пряничного тіста з використанням борошна ЕСО та екстракту «Стевіасан».....	69
1.7. Кондитерські вироби із кексового тіста з використанням борошна ЕСО та екстракту «Стевіасан».....	71
1.8. Булочні вироби функціонального призначення.....	73
1.9. Борошняні кондитерські вироби функціонального призначення.....	77
1.10. Кондитерські вироби із бісквітного тіста з використанням борошна ЕСО та екстракту «Стевіасан».....	89
1.11. Бісквітний напівфабрикат із ламінарією та органічним селеном репродуктивного призначення.....	94
1.12. Вафельний напівфабрикат із ламінарією та органічним селеном репродуктивного призначення.....	97
1.13. Оздоблювальні кондитерські напівфабрикати.....	102
1.14. Десертні страви, соуси та напої.....	123
1.15. Соуси функціонального призначення.....	165
1.16. Борошняні батончики та крокети картопляні із дієтичними добавками.....	179
1.17. Конкурентопридатність харчових продуктів функціонального	

призначення.....	213
Література до розділу 1.....	234
<b>РОЗДІЛ 2. Новітні технології харчової продукції для верств населення.....</b>	<b>236</b>
2.1. Основні напрями раціонального харчування населення.....	236
2.2. Технологія харчової продукції і раціони для студентів.....	360
2.3. Технологія харчової продукції і раціони для військовослужбовців...	424
2.4. Теоретичні та практичні аспекти розроблених раціонів для людей розумової праці.....	432
2.5. Технологія харчової продукції і раціони геродієтичного призначення.....	465
2.6. Харчові раціони радіозахисного призначення .....	516
2.7. Раціони для харчування дітей у дошкільних навчальних закладах.....	527
Література до розділу 2.....	568
Висновки до частини другої.....	592

# РОЗДІЛ 1

## ЯКІСТЬ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

### ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

#### 1.1. М'ясні кулінарні вироби. Кров'яні ковбаси з чорним харчовим альбуміном

Органолептична оцінка виробів свідчить, що розроблені вироби мають високі показники: ковбаса кров'яна "Славутичская" (із цистозірою, харчовим альбуміном, зародками пшениці) – 4,78 бала, ковбаса кров'яна "Здоров'я" (із харчовим альбуміном, соєвим борошном) – 4,77 бала. Контрольні зразки мали 4,68 бала.

Разом із тим для визначення комплексного показника якості готового продукту потрібно дослідити й такі властивості готового продукту, як вологоутримуючі та структурно-механічні, хімічний склад і енергетичну цінність.

Введення добавок до рецептури позитивно впливає на вологоутримуючу здатність і консистенцію фаршу готової ковбаси.

Так, водоутримуюча здатність м'яса залежить від ступеня його подрібнення. При меншому ступені подрібнення, що супроводжується значним руйнуванням м'язових волокон, м'язова тканина має високу водоутримуючу здатність і навпаки.

Для того, щоб підвищити водоутримуючу здатність фаршу, у виробництві кров'яних ковбас застосовують різноманітні харчові компоненти рослинного і тваринного походження: борошно, крохмаль тощо. Великий вплив на вологоутримуючу здатність фаршу має сухе знежирене молоко. Широко відомим в Україні та за кордоном є застосування у ковбасному виробництві цього продукту.

Оптимальна кількість сухого знежиреного молока – 2% до маси сировини, що застосовується у виробництві дослідних зразків ковбас, підвищує вміст білка в готовому продукті.

Молочні білки відзначаються високою в'язкістю і гарною водозв'язуючою здатністю.

Введення у фарш дослідних зразків чорного харчового альбуміну замість цільної крові забійних тварин, сухого знежиреного молока, цистозіри, зародків пшениці або соєвого борошна замість свинини жирної жилованої зумовлює підвищення величини рН від 6,35 у контролі до 6,48 у ковбасі "Славутичская" та 6,55 – у ковбасі "Здоров'я" (табл. 1.1).

У разі заміни крові забійних тварин на харчовий альбумін і частини свинини жирної жилованої на білоквмісну рослинну сировину спостерігається закономірне зменшення кількості вологи у дослідних зразках ковбаси кров'яної "Славутичская" на 1,67%, у ковбасі "Здоров'я" – на 1,19% (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

### Фізико-хімічні показники кров'яних ковбас

Показник	Контроль	"Славутичская"	"Здоров'я"
рН	6,35±0,04	6,48±0,05	6,55±0,02
Вода, %	44,11±0,28	42,44±0,27	42,92±0,28
Зв'язана волога, % до маси виробу	30,32± 0,84	36,6± 0,24	37,19± 0,18
Слабозв'язана волога, % до маси виробу	13,79± 0,23	5,84± 0,11	5,73± 0,12
Величина пластичної деформації, %	33,6± 0,13	30,0± 0,17	31,4± 0,18
Напруження тиснення, 10 <sup>4</sup> Па	4,6± 0,05	4,7±0,07	4,6± 0,09
Напруження зрізу, 10 <sup>4</sup> Па	5,61± 0,08	5,72 ±0,06	5,27± 0,07
Ефективна в'язкість, Па ·с \ 12 с	5053±53	4787±72	4787±80
Втрати, % до початкової маси	19±0,5	12±0,3	18±0,4
Вихід, % до маси основної сировини	80±2,1	88±2,3	84±2,2

З додаванням до фаршу ковбас кров'яних рослинних білків сої, а також молочних білків зростає кількість розчинних білків із високими гідрофільними та емульгуючими властивостями, внаслідок чого підвищується вологоутримуюча здатність. Зі збільшенням кількості білкових компонентів у рецептурі кров'яних ковбас відбувається, хоч і не у пропорційній, але в закономірній залежності зростання рівня вмісту зв'язаної води, зменшення втрат при тепловій обробці, що підтверджується експериментальними даними (табл. 1.1).

Так, вологоутримуюча здатність білків фаршу в дослідних зразках підвищується на 6,28–6,87% порівняно з контролем.

Безперечно доведено наявність зв'язку між величиною рН і вологоутримуючою здатністю фаршу: з підвищенням реакції середовища (до певних меж) вологоутримуюча здатність фаршу підвищується.

Зрушення рН фаршу дослідних зразків кров'яних ковбас до лужного середовища позитивно впливає на формування його структури що ґрунтується на виникненні просторового волокнистого каркасу. Поява каркасу відбувається завдяки взаємному наближенню молекулярними силами дисперсних частинок та взаємодії молекул з тією частиною білків, яка знаходиться у дисперсному середовищі ковбасного фаршу. Через це підвищується гідратація білків, збільшується число карбоксильних груп, що підтверджується експериментальними дослідженнями.

Найбільш повно можна визначити якість продукту за тими реологічними властивостями, які визначаються внутрішньою будовою продукту. Для науково обґрунтованого врахування цих властивостей належить вивчити дані про структурно-механічні характеристики ковбас.

Структурно-механічні властивості характеризують поведінку продукту в умовах напруженого стану і дають змогу зв'язати між собою напруження, деформації та її швидкість у процесі застосування зусиль.

Зміни, які відбуваються у білковому комплексі фаршу під впливом заміни цільної крові забійних тварин на чорний харчовий альбумін та свинини жирної – на білкові компоненти, відбиваються на структурно-механічних властивостях. Це можна пояснити введенням білків відносно невеликої молекулярної маси і підвищенням питомої ваги розчинних білків, що сприяє пластифікації фаршу.

Так, величина пластичної деформації та напруження тиснення у дослідних зразках майже залишається на рівні контролю, а напруження зрізу зменшується у ковбасі "Здоров'я" на 6,1%. Ефективна в'язкість дослідних зразків зменшується на 5,3% відносно до контрольного зразка і становить 4787 Па·с.

Процес теплової обробки супроводжується зниженням здатності системи фаршу утримувати воду, однак ступінь зміни цього показника за наявності білкових компонентів знижується. Зазначений факт пов'язаний з підвищеною стабільністю добавок до теплової дії, а також зі збільшенням інтервалу між ізоелектричною точкою білків та рН системи.

Зменшення витрат вологи дає змогу отримати більш високий вихід готових продуктів зі щільною та соковитою консистенцією. Так, вихід ковбаси "Славутичская" становив 88%, "Здоров'я" – 84% до маси основної сировини, тоді як вихід контрольного зразка становив 80% (табл. 1.1).

Підвищення виходу кров'яної ковбаси у разі заміни крові забійних тварин на харчовий альбумін та заміни частини свинини жирної на білки рослинного походження та на сухе знежирене молоко можна пояснити ще й тим, що білковим компонентам властиве, крім адсорбційного зв'язування води своїми білковими матеріалами, зв'язування вологи макро- та мікрокапілярів завдяки захопленню її чарунками свого просторового каркасу.

Експериментальні дані свідчать про те, що введення до рецептур кров'яних ковбас сировинних компонентів, які містять біологічно активні речовини, спричиняють позитивні зміни хімічного складу готового продукту (табл. 1.2).



Із введенням до рецептур ковбас 2% молока сухого знежиреного, 2% цистозіри, 4% зародків пшениці або соєвого борошна відбувається паралельне збільшення вмісту білка, мінеральних елементів та вуглеводів з одночасним зменшенням вмісту жиру та зменшенням калорійності готового продукту.

Так, якщо вміст білка в контрольному варіанті – 14,44%, то у дослідних зразках він становить: у ковбасі "Славутичская" 15,54%; у ковбасі "Здоров'я" – 15,98% відповідно, тобто збільшується у ковбасі "Славутичская" на 7,6%, у ковбасі "Здоров'я" – на 10,7% ( $P \leq 0,05$ ).

Таблиця 1.2

**Хімічний склад та енергетична цінність кров'яних ковбас із харчовим альбуміном та дієтичними добавками**

Речовина	Контрольний зразок	"Славутичская"	Дослід/ контроль, %	"Здоров'я"	Дослід/ контроль, %
Вода, %	44,11±0,28	42,44±0,27	96,2	42,92±0,28	97,3
Білок, %	14,44±0,23	15,54±0,23	107,6	15,98±0,24	110,7
Жир, %	18,59±0,40	15,17±0,33	81,6	15,69±0,34	84,4
Вуглеводи, %	20,05±0,78	23,44±0,91	116,9	22,27±0,87	111,1
Зола, %	2,81±0,11	3,40±0,13	121,0	3,14±0,12	111,7
Енергетична цінність 100 г готового виробу, ккал	304,18	291,15	95,72	293,58	96,52
Співвідношення білок : жир	1:1,29	1:0,98	-	1:0,98	-

Заміна частини свинини жирної жилованої на білки рослинного походження у рецептурі дослідних ковбас спричиняє зниження кількості жиру в готовому продукті на 18,4% (ковбаса кров'яна "Славутичская") та на 15,6% (ковбаса кров'яна "Здоров'я") порівняно з контролем. Одночасно відбувається зниження енергетичної цінності готових продуктів порівняно з контролем (304,18 ккал): у досліджуваних виробках вона становила: для ковбаси "Славутичская" 291,15 ккал, для ковбаси "Здоров'я" – 293,58 ккал на

100г готового виробу, що пояснюється більш низьким вмістом жиру у вибраній нами сировині.

Для харчової цінності продуктів суттєве значення має кількісне співвідношення жиру і білка. Дані табл. 1.2 свідчать, що співвідношення жиру і білка максимально наближається до вимоги (1,0:1,0–0,8) і становить 1:0,98, тоді як у контрольному зразку – 1:1,29.

Введення до рецептур кров'яних ковбас 2% сухого знежиреного молока, 30% крупи гречаної та 4% зародків пшениці (соєвого борошна) сприяє збільшенню вуглеводів (моно- і дисахаридів та клітковини) на 16,9 та 11,1% у ковбасах "Славутичская" та "Здоров'я" відповідно.

Проведені дослідження свідчать (табл. 1.2), що введення до рецептур ковбас кров'яних харчового альбуміну та білоквмісної рослинної сировини сприяє підвищенню вмісту мінеральних речовин у ковбасі "Славутичская" на 21%, у ковбасі "Здоров'я" – на 11,7% порівняно з контролем.

Проаналізувавши дані хімічного складу, наведені вище, можна дійти висновку, що введення до рецептур ковбас кров'яних білкових компонентів, а саме харчового альбуміну, сухого знежиреного молока, зародків пшениці, цистозіри, соєвого борошна сприяє підвищенню харчової цінності готового продукту.

До основних критеріїв якості харчових продуктів належить їх біологічна цінність, яка значною мірою визначається амінокислотним складом, збалансованістю амінокислот, особливо незамінних, і ступенем засвоєння їх організмом.

Характеристику амінокислотного складу ковбас наведено в табл. 1.3.

Дослідження амінокислотного складу свідчать, що дослідні зразки містять той самий комплекс амінокислот, що і контрольний. Сума незамінних амінокислот у контролі становить 5427,3 мг/100 г, у дослідних вона зросла на 13,7% у ковбасі "Славутичская" і на 15,7% – у ковбасі "Здоров'я" (табл. 1.3).

Відношення суми незамінних амінокислот до їх загального вмісту в дослідних зразках є вищим і становить 42,8% (ковбаса "Славутичская"), 42,3% (ковбаса "Здоров'я") проти 41,5% у контролі. При цьому збільшується вміст валіну, лізину, триптофану, треоніну, ізолейцину, метіоніну+цистину. Кількість лейцину на 3% більше в ковбасі "Здоров'я", у ковбасі "Славутичская" становить 99% відносно контрольного зразка, тобто знаходиться на рівні контролю ( $P \geq 0,05$ ).

Сума замінних амінокислот (аланін, аргінін, аспарагінова кислота, гістидин, гліцин, глютамінова кислота, пролін, серин) також є вищою у дослідних зразках на 7,8% у ковбасі "Славутичская", у ковбасі "Здоров'я" – на 11,9% (табл. 1.3).

Загальна кількість амінокислот у дослідних зразках порівняно з контрольним збільшилася на 110,2% у ковбасі "Славутичская" і на 113,5% – у ковбасі "Здоров'я".

У ковбасі "Славутичская" у кількісному відношенні з незамінних амінокислот переважають валін, ізолейцин, метіонін+цистин (в 1,1 раза), лізин (в 1,8 раза), треонін (в 1,2 раза) відносно контрольного зразка (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

**Амінокислотний склад кров'яних ковбас**

Найменування показників	Конт- роль	Кров'яні ковбаси			
		"Славутичская"		"Здоров'я"	
		Дослід	Дослід / контроль, %	Дослід	Дослід / контроль, %
Білки, г	14,44	15,54	107,6	15,98	110,7
Незамінні амінокислоти, мг	5427,3	6169,7	113,7	6276,9	115,7
Валін	873,4	947,2	108,5	963,8	110,4
Ізолейцин	396,7	439,3	110,7	476,8	120,2
Лейцин	1200,4	1188,1	99,0	1236,2	103,0
Лізин	584,6	1043,1	178,4	1050,8	179,8
Метіонін+цистин	414,8	462,0	111,4	460,0	110,9
Треонін	593,6	685,1	115,4	707,4	119,2
Триптофан	186,0	193,1	103,8	205,5	110,5
Фенілаланін+тирозин	1177,8	1211,8	102,9	1176,4	99,9

Найменування показників	Конт- роль	Кров'яні ковбаси			
		"Славутичская"		"Здоров'я"	
		Дослід	Дослід / контроль, %	Дослід	Дослід / контроль, %
Замінні амінокислоти, мг	7652,7	8250,0	107,8	8565,73	111,9
Аланін	739,3	1046,1	141,5	1073,7	145,2
Аргінін	829,1	913,5	110,2	799,6	96,4
Аспарагінова кислота	1426,1	1340,4	94,0	1453,6	101,9
Гістидин	625,0	698,6	111,8	587,5	94,0
Гліцин	686,0	839,6	122,4	861,2	125,6
Глутамінова кислота	1817,7	1897,8	104,4	2173,8	119,6
Пролін	667,1	694,6	104,1	753,3	112,9
Серин	862,5	819,4	95,0	863,1	100,1
Загальна кількість амінокислот, мг	13080,0	14419,7	110,2	14842,6	113,5

У ковбасі "Здоров'я" у кількісному відношенні з незамінних амінокислот переважають валін, метіонін+цистин, триптофан (в 1,1 раза), ізолейцин, треонін (в 1,2 раза), лізин (в 1,8 раза) відносно контрольного зразка (табл. 1.3).

Важливими показниками білкової складової є збалансованість за сірковмісними амінокислотами. У розглянутих оптимальних варіантах дослідних зразків ковбас кров'яних зазначено максимальне наближення цього показника до вимог нутриціології. При цьому співвідношення найбільш важливих амінокислот – триптофан: лізин : метіонін+цистин, триптофан : треонін, триптофан : лейцин наближається до рекомендованого FAO/WHO, а для триптофан: треонін, триптофан : лізин : метіонін+цистин – відповідає нормам раціонального харчування. Для характеристики амінокислотного складу використано показник вмісту незамінних амінокислот у 100 г білка порівняно зі шкалою FAO/WHO, згідно з яким сума есенційних кислот повинна бути не меншою як 36 г на 100 г білка. Дослідженнями встановлено, що в білку контрольного зразка їх сума становить 38,0 г, а у базових варіантах дослідів – 39,7 г на 100 г білка (ковбаса "Славутичская") та 39,3 г на 100 г білка (ковбаса "Здоров'я") (табл. 1.4).

## Амінокислотний скор ковбасних виробів

Амінокислоти	Рекомендовано ФАО/ВООЗ, г/100 г	Кров'яні ковбаси						Відхилення амінокислотного скору, дослід / контроль, ±%	
		Контроль		"Славутичская"		"Здоров'я"			
		Амінокислоти, г на 100 г білка	Амінокислотний скор	Амінокислоти, г на 100 г білка	Амінокислотний скор	Амінокислоти, г на 100 г білка	Амінокислотний скор	"Славутичская"	"Здоров'я"
Валін	5,0	6,05	121,0	6,10	122,0	6,03	120,6	+1,0	-0,4
Ізолейцин	4,0	2,74	68,5	2,83	70,8	2,98	74,5	+2,3	+6,0
Лейцин	7,0	8,31	118,7	7,65	109,2	7,74	110,6	-9,5	-8,1
Лізин	5,5	4,05	73,6	6,71	122,0	6,58	119,6	+48,4	+46,0
Метіонін + цистин	3,5	2,87	82,0	2,97	84,9	2,88	82,3	+2,9	+0,3
Треонін	4,0	4,11	102,8	4,41	110,3	4,43	110,8	+7,5	+8,0
Триптофан	1,0	1,29	129,0	1,24	124	1,28	128,0	-5,0	-1,0
Фенілаланін+ тирозин	6,0	8,16	136,0	7,80	130	7,4	123,3	-6,0	-12,7
Сума незамінних амінокислот	36,0	38,0	105,6	39,7	110,3	39,3	109,2	+4,7	+3,6

Таким чином, цей сумарний показник свідчить про досить високу біологічну цінність білків досліджуваних продуктів.

Більш повне уявлення про біологічну цінність білка кров'яної ковбаси з білковими компонентами дає амінокислотний скор, який надає можливість виявити лімітовані амінокислоти. У даному випадку лімітуючою незамінною амінокислотою є ізолейцин, амінокислотний скор якого в оптимальних варіантах ковбас "Славутичская" та "Здоров'я" становить 70,8 та 74,5% відповідно, проти контролю 68,5%. З цього виходить, що всі інші незамінні амінокислоти ковбас "Славутичская" та "Здоров'я" використовуються організмом на 70,8 і 74,5% відповідно. В дослідних зразках порівняно з контрольним зріс скор ізолейцину на 2,3 і 6%, лівину – на 48,4 і 46,0%, метіоніну+цистину – на 2,9 і 3%, треоніну – на 7,5 і 8,0% у ковбасах "Славутичская" і "Здоров'я" відповідно.

Важливим критерієм біологічної цінності продукту є білково-якісний показник.

Визначається білково-якісний показник відносно триптофану, який характеризує повноцінність білків, і оксипроліну, типовому для неповноцінних білків.

Пальмін В.В. та інші дослідники стверджують, що білково-якісний показник дуже об'єктивно характеризує склад і якість білків продукту [8].

Експериментальні показники свідчать, що дослідні зразки ковбас кров'яних із білковими компонентами мають високий білково-якісний показник порівняно з контролем, в якому цей показник дорівнює 3,49, у дослідних зразках ковбаси "Славутичская" – 4,77, а в ковбасі кров'яній "Здоров'я" – 4,78.

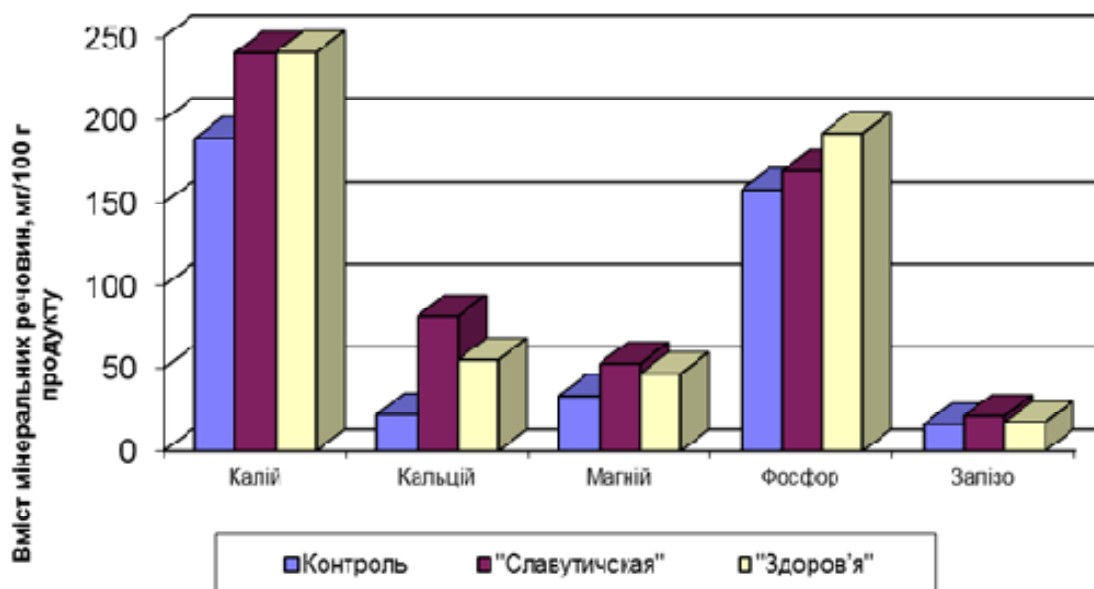
Отже, можна зробити висновок, що комбінуванням компонентів рослинної і тваринної сировини одержано раціональні рецептури ковбас кров'яних варених, які порівняно з контролем мають підвищену біологічну цінність та білково-якісний показник.

Мінеральний склад продуктів для профілактичного харчування в умовах зростання полі- і залізодефіцитних анемій, хронічної дії малих доз радіації вважається одним із найбільш важливих показників їх профілактичної цінності.

ФАО/ВООЗ констатує, що "існуюча у світі ситуація потребує негайного вжиття заходів щодо підвищення рівня споживання заліза" [4]. Для оздоровлення складу крові є потреба в багатьох харчових речовинах. Головні з них – це залізо, мідь, марганець, кобальт, фолієва кислота, вітаміни С і В<sub>12</sub>, магній.

Чим багатшою є їжа на макро- і мікроелементи, тим більшим є її протирадіаційний ефект. Достатнє надходження мінеральних елементів підвищує радіорезистентність організму, стимулює імунну систему людини, а також є ефективним заходом профілактики антианемічних станів у певних груп населення. У зв'язку з цим одним із важливих критеріїв харчових переваг продукту є їх мінеральний склад.

Загальний вміст мінеральних речовин у контролі становить 2,81 г/100 г, у ковбасі "Славутичская" – 3,4 г/100 г, у ковбасі "Здоров'я" – 3,14 г/100 г (рис. 1.1).



Рисунк 1.1– Мінеральний склад кров'яних ковбас із харчовим альбуміном і дієтичними добавками

Аналізуючи кількісний склад мікро- та макроелементів кров'яних ковбас "Славутичская" і "Здоров'я" (рис. 1.1), слід зазначити підвищення рівня вмісту калію (на 27,4 і 27,6%), кальцію (на 267,6 і 148,49%), магнію (на 57,52 і 39,79%), фосфору (на 7,04 і 21,36%), заліза (на 19,67 і 7,39%) у цих ковбасах відповідно проти контролю, що є важливим, оскільки залізо відіграє провідну роль у кровотворенні та, крім того блокує поглинання плутонію, а калій, кальцій та магній сприяють зменшенню накопичення радіонуклідів у організмі. Аналіз мінерального складу дає підставу стверджувати про підсилення радіозахисних і антианемічних властивостей розроблених продуктів.

Важливим вважається визначення співвідношення кальцію та магнію. Для порівняння прийнято оптимальне співвідношення цих елементів, при якому вони повніше засвоюються – 1:0,7 [8]. Співвідношення кальцій : магній у контролі становить 1:1,5, у дослідях – 1:0,65 та 1:0,85 у ковбасах "Славутичская" та "Здоров'я" відповідно, тобто наближається до рекомендованого.

Визначалось і співвідношення у продуктах кальцію та фосфору, яке повинно дорівнювати 1,0:1,5–2,0, що рекомендується нормами раціонального харчування, розробленими Інститутом харчування АМН [8, 10, 12]. Досліди дозволили встановити, що фосфору в традиційних виробках міститься 158,03 мг, у дослідях – в 1,1 рази більше (ковбаса "Славутичская") і у 1,2 рази більше (ковбаса "Здоров'я"), а відповідне співвідношення кальцію та фосфору становить у контролі 1:7,1, у дослідях – 1:2,1 (ковбаса "Славутичская") та 1:3,5 (ковбаса "Здоров'я"), що є близьким до оптимального.

У дослідних зразках спостерігається закономірне збільшення марганцю порівняно з контролем на 3,8% (ковбаса "Славутичская") та на 25,74% (ковбаса "Здоров'я").

Дослідження мінерального складу дають підставу вважати, що кров'яні ковбаси "Славутичская" і "Здоров'я" мають вищий рівень макро- і мікроелементів у більш оптимальному співвідношенні порівняно з



контрольним традиційним виробом. За вмістом заліза, необхідного при анемії, дослідні зразки кров'яної ковбаси при споживанні 100 г задовольняють 100% добову потребу організму в залізі.

Визначення вітамінної забезпеченості нових видів продуктів проводилося порівняно з контрольним зразком для з'ясування загальної кількості окремих вітамінів.

Дослідженнями встановлено наявність водорозчинних (тіамін, рибофлавін, пантотенова кислота, холін, піридоксин, ніацин) та жиророзчинних (токоферол) вітамінів.

Кількість вітамінів у дослідних зразках порівняно з контролем зростає за всім спектром (рис. 1.2). Підвищений вміст вітамінів групи В у дослідних зразках пояснюється наявністю в їх складі зародків пшениці, соєвого борошна, сухого знежиреного молока. Так, кількість тіаміну є вищою в 2,6 та 1,1 раза, рибофлавіну – в 7,3 та 3,3 раза, пантотенової кислоти – в 6,4 та в 1,9 раза у ковбасах "Славутичская" та "Здоров'я" відповідно, а їх співвідношення у традиційних виробках та дослідних становить: тіаміну – 1:2,62, 1:1,07; рибофлавіну – 1: ,29, 1:3,27, пантотенової кислоти – 1:6,35, 1:1,86 відповідно. Пантотенова кислота сприяє обміну речовин в організмі людини та зміцнює імунну систему. Необхідно підкреслити збільшення у дослідних зразках вмісту токоферолу, піридоксину та ніацину (крім ковбаси "Здоров'я") порівняно з контролем. У дослідних зразках виявлено також сліди вітаміну В<sub>12</sub>.

За вмістом токоферолу розроблені продукти перевищують контрольні в 1,52 та в 1,36 раза в ковбасах "Славутичская" і "Здоров'я" відповідно. Токоферол, як антиоксидант, відіграє важливу роль у радіозахисті людини. Спостерігається зростання бета-каротину до 0,929 мг/100 г у зразках із використанням зародків пшениці та цистозіри. Зокрема дослідні зразки збагатилися холіном (В<sub>4</sub>): 1,822 мг/100 г і 5,65 мг/100 г у ковбасах "Славутичская" і "Здоров'я" відповідно, тоді як у контролі він відсутній.

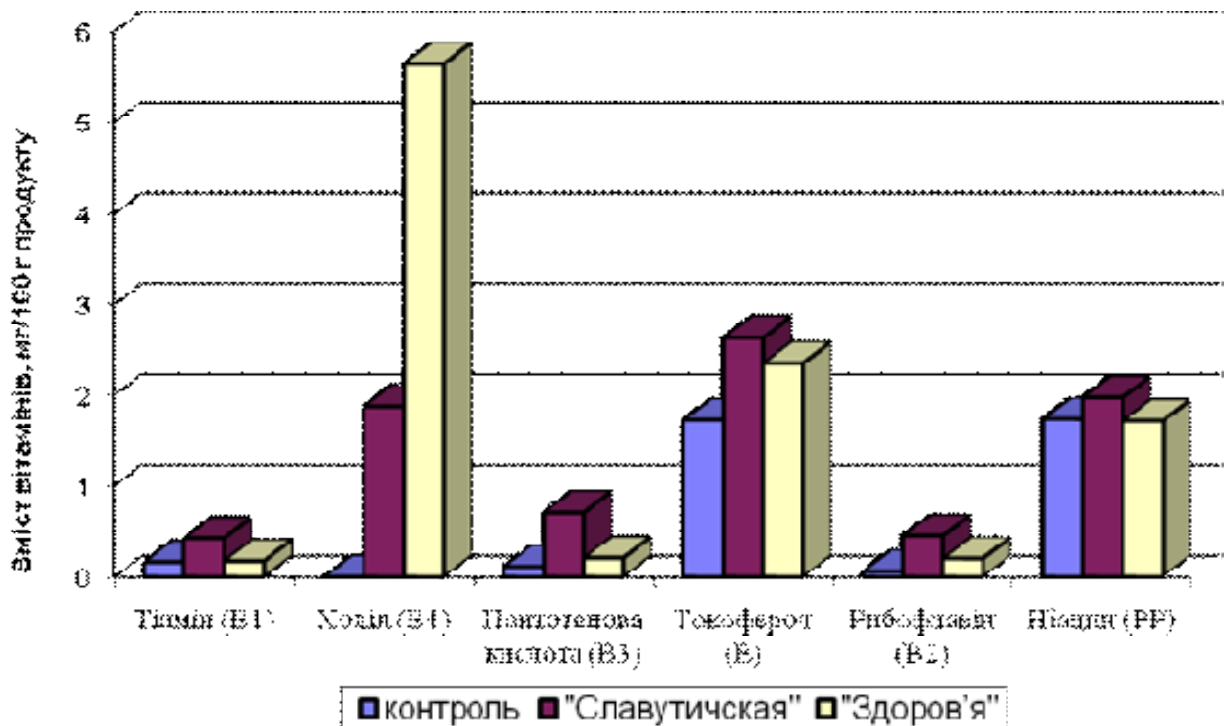


Рисунок 1.2– Зміни вітамінного складу кров'яних ковбас

На основі результатів досліджень можна дійти висновку, що ковбаси кров'яні варені "Славутичская" та "Здоров'я", вироблені з включенням до їх рецептур харчового альбуміну, зародків пшениці, соєвого борошна, цистозіри, сухого знежиреного молока, мають більш високий вміст білка та незамінних амінокислот.

Підвищений вміст мінеральних елементів (калію, кальцію, магнію, фосфору, заліза, міді, йоду), вітамінів групи B, токоферолу сприяють загальному зміцненню організму людини, посилюють захисну дію імунної системи і таким чином збільшують опірність організму людини до несприятливих факторів зовнішнього середовища.

За розробленою технологією можна приготувати кров'яну ковбасу з харчовим альбуміном та білоквмісною рослинною сировиною як у промислових, так і у домашніх умовах.

Кров'яні ковбаси традиційні містять значну кількість вологи (55–75%), яка впливає на розвиток мікрофлори. Це призводить до інтенсивного зниження

якості продукту під час зберігання. За санітарними нормами термін зберігання кров'яних ковбас варених першого сорту не має перевищувати 24 год з моменту закінчення технологічного процесу при температурі 2–6°C.

Вивчено мікробіологічне засіменіння та доброякісність традиційних і нових видів розроблених кров'яних ковбас. Дослідні та контрольні зразки піддавали зберігання в холодильній шафі у підвішеному стані протягом 36 год, при температурі 2÷6°C і відносній вологості повітря 80%.

Проби на обсіменіння мікрофлорою вивчалися у свіжовиготовленій кров'яній ковбасі, після 12, 24, 36 год її зберігання при температурі 2÷6°C. Бактерій групи кишкових паличок, *Staph.aureus*, патогенних мікроорганізмів, у тому числі бактерій роду Сальмонели, сульфітредуруючихкlostридій не виявлено ні в одному зі зразків протягом усього строку зберігання кров'яної ковбаси вареної. Експериментальні дані підтверджують, що мікробне обсіменіння кров'яних ковбас можна знизити, якщо в ковбасну емульсію замість цільної крові забійних тварин додати харчовий альбумін, а замість м'яса – сухе знежирене молоко, цистозіру, зародки пшениці та соєве борошно. Таким чином, збільшуючи частку сухої речовини в емульсії, підвищуємо осматичний тиск у системі. Отже, зростання мікроорганізмів і процеси метаболізму уповільнюються, що підтверджується науковими дослідженнями.

Одним із основних якісних показників продукції є органолептичні; досліджували у свіжовиготовлених виробках, через 24 і 36 год зберігання кров'яних ковбас. Перші 24 год зберігання кров'яних ковбас практично не впливали на органолептичні показники контрольних і дослідних зразків. Так, органолептична оцінка свіжовиготовлених кров'яних ковбас становила у контролі 4,71, у дослідних кров'яних ковбасах "Славутичская" – 4,80, "Здоров'я" – 4,83, а після 24 год зберігання органолептична оцінка становила відповідно: 4,67; 4,79; 4,81 бала і відповідала органолептичним показникам за ГОСТ 9959. Наприкінці дослідження (після 36 год зберігання) спостерігалось зниження загальної балової оцінки: так, у контролі вона становила 3,79, у ковбасі

"Славутичская" – 4,05, у ковбасі "Здоров'я" – 4,0. При цьому найбільше зниження сенсорної оцінки відповідало показникам запаху та смаку.

У процесі зберігання кров'яної ковбаси мають місце втрати вологи. Дослідження змін вмісту вологи у контролі та дослідних зразках кров'яної ковбаси (табл. 1.5) свідчать про незначні втрати вологи в дослідних зразках після 24 год зберігання (0,3% та 0,2% у ковбасах "Славутичская" і "Здоров'я" відповідно порівняно з контролем – 1,3%). А після 36 год зберігання втрати вологи в контрольному зразку є майже у 2,2...3,4 раза вищі, ніж у дослідних зразках. Втрати вологи в дослідних зразках є меншими завдяки наявності в рецептурах компонентів, які підвищують вологоутримуючу здатність (харчовий альбумін, цистозіра, сухе знежирене молоко, зародки пшениці, соєве борошно).

Таблиця 1.5

**Динаміка змін вмісту вологи у кров'яних ковбасах під час зберігання (2–6°C), %**

Зразки кров'яної ковбаси	Строк зберігання, год		
	Свіжовиготовлені	24	36
Контроль	44,11±0,15	43,55±0,19	43,06±0,18
"Славутичская"	42,44±0,16	42,33±0,20	42,15±0,20
"Здоров'я"	42,92±0,15	42,85±0,19	42,45±0,18

Таким чином, мікробіологічні показники як контрольних, так і дослідних зразків протягом встановлених термінів зберігання відповідали "Медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов" № 5061 від 01.08.89 р., що свідчить про епідеміологічну безпеку нових видів кров'яних ковбас у межах гарантованого строку зберігання.

На нормативну документацію стосовно кров'яних ковбас із харчовим альбуміном і рослинним білком отримано позитивний висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи.

Розрахунок показників моделей якості нових розроблених кров'яних ковбас із добавками чорного харчового альбуміну, цистозіри, сухого знежиреного молока, зародків пшениці та соєвого борошна проводили згідно з загальноприйнятою методикою. За основу обрано такі показники: органолептична оцінка, кількість білків, заліза та вітамінів, які перевели у відносні показники.

На основі вибраних показників якості та коефіцієнтів вагомості розраховано комплексний показник якості контрольного виробу та дослідних зразків. Комплексний показник якості дослідних виробів дорівнює для ковбаси "Славутичская" 0,408, для ковбаси "Здоров'я" – 0,346, тоді як для контролю – 0,334. Згідно з показниками моделі якості побудовано модель якості кров'яних ковбас (рис. 1.3).



Рисунок 1.3– Модель якості кров'яних ковбас із харчовим альбуміном і дієтичними добавками

Модель якості свідчить про поліпшення якості кров'яних ковбас із використанням харчового альбуміну та біологічно активних речовин.

Таким чином, розроблені кров'яні ковбаси є цінними харчовими продуктами, які рекомендуємо застосовувати головним чином при профілактиці анемії, оскільки вони є багатими на повноцінні білки, залізо, мідь.

## **1.2. М'ясні січені вироби з чорним харчовим альбуміном**

Загальна органолептична оцінка м'ясних котлет свідчить, що розроблені вироби мають високі показники: м'ясні котлети з харчовим альбуміном та зародками пшениці – 4,84, котлети з харчовим альбуміном та соєвим борошном – 4,83. Контрольні зразки мали показник 4,51, різниця (0,33 і 0,32 бала) є достовірною ( $p < 0,05$ ).

Важливим показником, що характеризує якість м'ясопродукту, його соковитість і консистенцію, є вологоутримуюча здатність. Соколов А.А. зазначає, що вологоутримуюча здатність м'яса насамперед залежить від білків міофібрил – міозину, актину й актоміозину. При цьому волога зв'язується за допомогою заряджених ( $-\text{NH}_3$ ,  $-\text{COO}^-$ ) і незаряджених ( $-\text{SH}$ ,  $-\text{NH}$ ,  $-\text{OH}$ ,  $-\text{O}-\text{NH}$ ) груп. Розрізняють три основні форми зв'язку води з білками: гідратаційна, іммобілізована (зв'язана) і вільна вода. Гідратаційна волога є міцно зв'язаною і не впливає на змінення вологоутримуючої здатності, тоді як іммобілізована і вільна визначають її основні коливання при тепловому впливі на м'ясні вироби.

Підвищення температури всередині продукту сприяє зменшенню вологоутримуючої здатності білків (С. Pengilly, I. Bucar) [11,12], яка залежить від величини і тривалості теплової дії. При нагріванні м'ясного фаршу до  $50^\circ\text{C}$  вона знижується протягом 15 хв, при наступній тепловій обробці продовжує зменшуватися; при  $70\text{--}90^\circ\text{C}$  досягає мінімуму за 15 хв. і при подальшому нагріванні майже не змінюється.

Основу погіршення вологоутримуючої здатності м'яса становлять зміни його макроструктури: денатурація і коагуляція м'ясних білків, зміна їх заряду,

гідроліз колагену. Причиною зниження вологоутримуючої здатності білків при нагріванні є зміни їх колоїдного стану.

Процеси зменшення вологоутримуючої здатності пов'язані зі змінами третинної структури м'язових білків. Внаслідок коагуляції агрегати білка стягуються і сприяють ущільненню готового виробу з відокремленням м'ясного соку. Розчинні у воді білкові молекули при денатурації втрачають властивості гідрофільного колоїду та гідратну оболонку і стають менш стабілізованими. При цьому більшість із них виділяється у вигляді коагелю і за фізико-хімічними властивостями відрізняється від нативних білкових речовин. Агрегати, що утворюються, не можуть зв'язувати попередню кількість вологи, і м'ясо частково втрачає вологоутримуючу здатність. Отже, вологоутримуюча здатність білків залежить від їх теплової денатурації і тривалості теплової обробки.

Як відомо, при тепловій обробці м'ясних подрібнених виробів спостерігається зменшення їх маси, що обумовлено втратами води і поживних речовин. Втрати вологи не залежать від її наявності у продукті та форм зв'язку.

Ніжність та вологозв'язуюча властивість м'яса – взаємопов'язані. Ніжність м'яса залежить від вологоутримуючої здатності та підвищується в міру збільшення у м'ясі кількості зв'язаної вологи, що і зумовлює зменшення виділення соку під час теплової обробки. Зв'язана волога надає продукту ніжності та соковитості. Одержані нами дані збігаються з результатами досліджень інших авторів.

Процес теплової обробки супроводжується зниженням здатності м'ясної системи утримувати воду, однак ступінь зміни цього показника за наявності білкових компонентів знижується. Зазначений факт, пов'язаний із підвищеною стабільністю добавок під час теплової дії, а також зі збільшенням інтервалу між ізоелектричною точкою білків та рН системи.

Наші дослідження показали, що при введенні добавок вологоутримуюча здатність фаршу збільшується завдяки зміні іонної сили міжм'язової вільної

вологи, зміщенню активної кислотності середовища до лужної. Це, на думку вчених, є однією із причин поліпшення утримання слабозв'язаної вологи, що обумовлено коливанням іонної гідратації. Крім того, утримання вологи підвищується внаслідок збільшення вмісту сухих речовин, зокрема білка, клітковини. Використовувані білкові добавки – чорний харчовий альбумін, зародки пшениці та соєве борошно – належать до групи набухаючих речовин, і при введенні до фаршу адсорбують вологу на своїй поверхні, підвищуючи таким чином здатність фаршу.

Про збільшення вологоутримуючої здатності свідчить збільшення кількості зв'язаної вологи у м'ясних котлетах "Особливі" на 3,5% порівняно з контролем, у котлетах "Любительські" – на 1,8% порівняно з контролем. У той самий час частка слабозв'язаної вологи зменшується у дослідних зразках порівняно з контрольним зразком на 2,92% у котлетах "Особливі" та на 1,84% – у котлетах "Любительські" (табл. 1.6).

Таблиця 1.6

**Показники рН, вологоутримуючої здатності, структурно-механічні показники та вихід м'ясних котлет**

Показник	Контроль	"Особливі"	"Любительські"
рН	6,02±0,01	6,18±0,03	6,11±0,02
Вода, %	48,44±0,32	47,77±120,44	47,73±0,43
Зв'язана волога, % до маси виробу	42,76±1,48	43,86±1,46	43,01±1,52
Слабозв'язана волога, % до маси виробу	5,68±1,28	3,91±1,14	4,72±1,48
Величина пластичної деформації, %	43,2±0,08	42,2±0,08	47,2±0,07
Пружність тиснення, 10 <sup>4</sup> Па	1,40±0,05	1,55±0,06	1,50±0,06
Пружність зрізу, 10 <sup>4</sup> Па	5,76±0,08	5,95±0,07	5,18±0,08
Ефективна в'язкість, Па · с	1463±73	1675±60	1560±68
Втрати, % до початкової маси	19±0,96	14±0,76	13,2±0,65
Вихід, % до маси основної сировини	81±4,1	86,0±4,3	86,8±4,3

Крім того, концентрація водневих іонів дослідних зразків м'ясних котлет має тенденцію до підвищення порівняно з контролем, внаслідок чого



підвищується гідратація білків. Так, рН у контрольних зразках становила 6,02, у дослідних зразках: 6,18 (котлети "Особливі"), 6,11 (котлети "Любительські"). Як свідчать деякі дослідники, гідратаційні показники значно впливають на структурно-механічні властивості м'ясних котлет. Так, величина пластичної деформації у контрольних виробках становила 43,2%, у дослідних зразках вона залишилася майже на рівні контролю і у котлетах "Особливі" становила 42,2%, у котлетах "Любительські" збільшилася на 4% порівняно з контролем і становила 47,2%. Пружність тиснення та пружність зрізу в дослідних зразках трохи збільшується відносно контрольного зразка ( $1,4 \cdot 10^4$  Па,  $5,76 \cdot 10^4$  Па) і становить  $1,55 \cdot 10^4$  Па,  $5,95 \cdot 10^4$  Па (котлети "Особливі");  $1,5 \cdot 10^4$  Па,  $5,18 \cdot 10^4$  Па (котлети Любительські").

Ефективна в'язкість дослідних зразків підвищується на 14,5, 6,6%. Це пов'язане з тим, що у дослідні вироби додавали дієтичні добавки, у зв'язку з чим збільшилася частина сухих речовин.

Підвищення вологоутримуючої здатності м'ясних котлет обумовлює збільшення їх виходу. Так, вихід контрольного зразка м'ясних котлет до маси основної сировини становив 81%, у той самий час із введенням до рецептури чорного харчового альбуміну, зародків пшениці, соєвого борошна їх вихід становив: у котлетах "Особливі" – 86%, у котлетах "Любительські" – 86,8% (рис. 1.4).

Збільшення виходу дослідних зразків м'ясних котлет можна пояснити кращим утриманням у процесі нагрівання мобілізованої вологи і збільшенням вмісту розчинних білків завдяки внесенню білкових компонентів, які рівномірно розподіляються по всій масі фаршу, надаючи стійкості структурному каркасу продукту, який гарно утримує воду.

Таким чином, аналізуючи отримані результати досліджень, можна зробити висновок, що білкові добавки у виробництві м'ясних котлет не знижують якості готових виробів, а за деякими показниками (зв'язана волога, величина пластичної деформації, вихід продукту) підвищують її. Проведені

дослідження свідчать також про те, що дослідні зразки мають підвищену і вологоутримуючу здатність і кращу консистенцію.

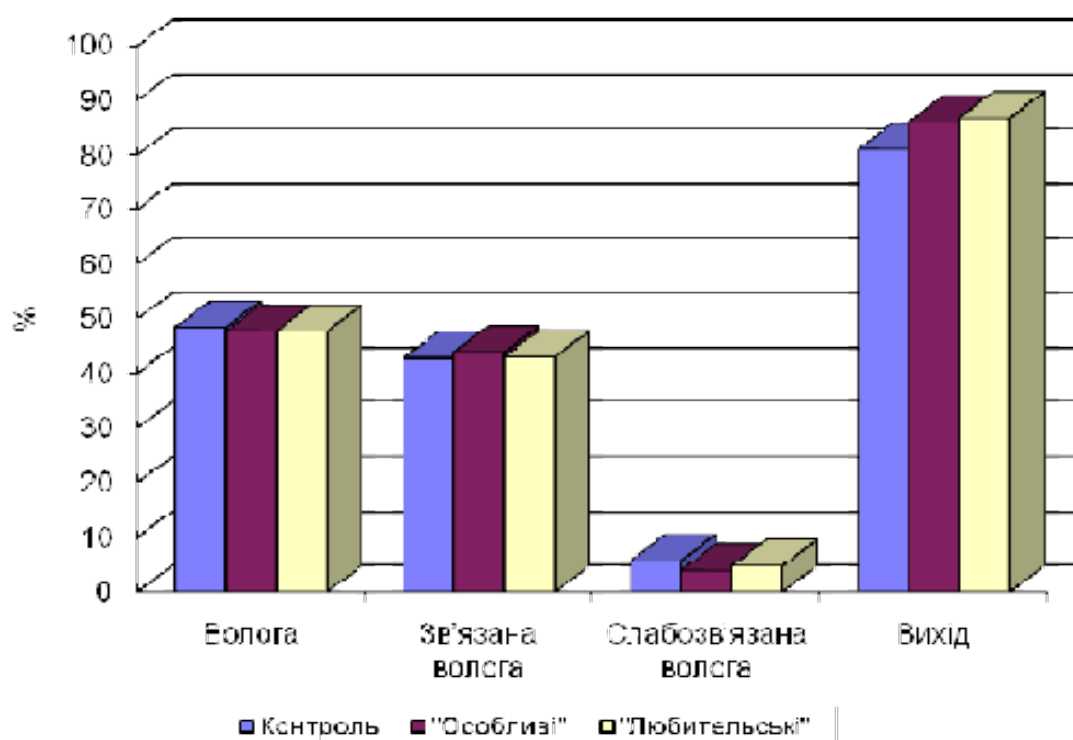


Рисунок 1.4– Зміни вологи та виходу м'ясних котлет

М'ясні котлети поряд із гарними смаковими й ароматичними якостями, привабливим зовнішнім виглядом повинні бути повноцінними за наявністю біологічно важливих речовин і відповідати потребам організму в незамінних факторах харчування.

Для більш повної оцінки якості м'ясних котлет із біологічно активними компонентами дослідили їх хімічний склад і енергетичну цінність (рис. 1.5).

Встановлено, що при заміні частини котлетного м'яса свинини на чорний харчовий альбумін і зародки пшениці (котлети "Особливі") або на чорний харчовий альбумін і соєве борошно (котлети "Любительські"), порівняно з контролем, збільшується вміст білка, мінеральних елементів, у незначній кількості – вуглеводів і зменшується частка води, жиру та калорійність готового продукту.

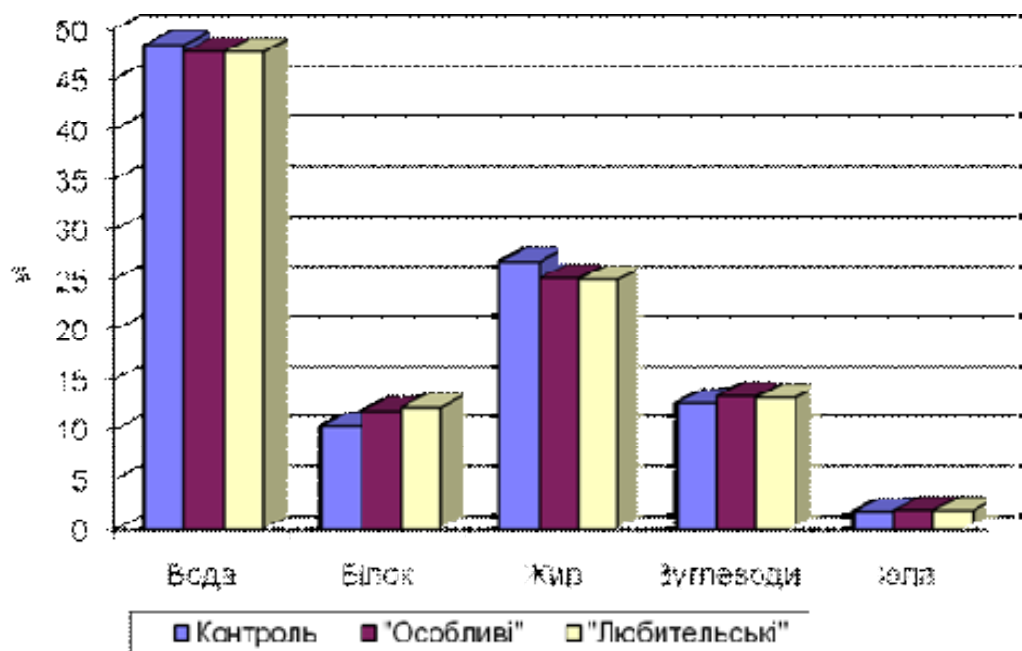


Рисунок 1.5– Хімічний склад м'ясних котлет

Спостерігається закономірне зменшення кількості вологи у дослідних зразках котлет "Особливі" (на 1,4%), котлет "Любительські" (на 1,5%).

Якщо вміст білка в контрольному варіанті становить 10,38%, то у дослідних зразках він становить: у котлетах "Особливі" – 11,87%; котлетах "Любительські" – 12,23%, тобто збільшується у котлетах "Особливі" на 14,35%, у котлетах "Любительські" – на 17,8%.

Заміна частини котлетного м'яса на чорний харчовий альбумін та білки рослинного походження у рецептурі дослідних зразків котлет призводить до зниження кількості жиру в готовому продукті на 6,1% (котлети "Особливі") та на 6,5% (котлети "Любительські") порівняно з контролем. Спостерігається незначне збільшення вуглеводів у дослідних зразках на 5,3% у котлетах "Особливі" та на 3,9% у котлетах "Любительські" порівняно з контролем.

Проведені дослідження показали, що введення до рецептури м'ясних котлет чорного харчового альбуміну та білковмісної рослинної сировини

сприяє підвищенню вмісту мінеральних речовин у котлетах "Особливі" на 7,9%, у котлетах "Любительські" – на 5,6%.

Для харчової цінності м'ясних котлет суттєве значення має кількісне співвідношення жиру і білка. Дані свідчать про незначне наближення до вимоги (1,0:1,0–0,8).

Одночасно відбувається зниження енергетичної цінності готових котлет порівняно з контролем. У контролі вона становила 330,08 ккал на 100 г готового виробу, в дослідних зразках – 322,10 ккал (котлети "Особливі") та 321,77 ккал (котлети "Любительські") на 100 г продукту.

Отже, можна констатувати, що введення до рецептур м'ясних котлет білкових компонентів, а саме чорного харчового альбуміну, зародків пшениці, соєвого борошна сприяє підвищенню харчової цінності готового продукту.

Дослідження амінокислотного складу свідчать, що дослідні зразки містять той самий комплекс амінокислот, що і контрольний. Сума незамінних амінокислот у контролі становить 4278,4 мг/100 г, у дослідях вона зросла в 1,2 раза і дорівнює 4986,48 мг /100 г у котлетах "Особливі", 5115,3 мг /100 г – у котлетах "Любительські".

Сума замінних амінокислот (аланін, аргінін, аспарагінова кислота, гістидин, гліцин, глютамінова кислота, пролін, серин) також є вищою у дослідних зразках котлет "Особливі" в 1,14 раза, у котлетах "Любительські" в 1,18 раза (табл. 1.7).

Відношення суми незамінних амінокислот до їх загального вмісту в оптимальних варіантах дослідів є теж вищим і становить 42,4% (котлети "Особливі"), 42,2% (котлети "Любительські") проти 41,8% у контролі. Загальна кількість амінокислот у дослідних зразках, порівняно з контрольним, збільшилася на 15,1% (котлети "Особливі") та на 18,8% (котлети "Любительські").

## Амінокислотний склад м'ясних котлет

Найменування показників	Контроль	М'ясні котлети			
		"Особливі"		"Любительські"	
		Дослід	Дослід/ контроль, %	Дослід	Дослід/ контроль, %
Білки, г	10,38	11,87	114,4	12,23	117,8
Незамінні амінокислоти, мг	4278,4	4986,48	116,6	5115,3	119,6
Валін	536,15	667,49	124,5	691,35	129,9
Ізолейцин	483,84	481,70	99,6	509,07	105,2
Лейцин	800,74	947,56	118,3	983,60	122,8
Лізин	717,69	845,06	117,7	852,54	118,8
Метіонін+цистин	370,71	416,22	112,3	427,74	115,4
Треонін	460,26	537,38	116,8	555,20	120,6
Триптофан	130,71	150,02	114,8	157,20	120,3
Фенілаланін+тирозин	778,30	941,05	120,9	938,60	120,6
Замінні амінокислоти, мг	5941,15	6775,71	114,0	7020,75	118,2
Аланін	507,80	652,79	128,6	670,13	132,0
Аргінін	583,42	695,32	119,2	645,03	110,6
Аспарагінова кислота	795,26	930,61	117,0	1002,13	126,0
Гістидин	369,21	483,62	131,0	456,9	123,8
Гліцин	469,00	572,58	122,1	589,08	125,6
Глутамінова кислота	2005,51	2080,39	103,7	2232,08	111,3
Пролін	747,09	788,94	105,6	826,06	110,6
Серин	463,86	571,46	123,2	599,34	129,2
Загальна кількість амінокислот, мг	10219,55	11762,19	115,1	12136,05	118,8

У котлетах "Особливі" в кількісному відношенні з незамінних амінокислот переважають валін, лейцин, лізин, фенілаланін+тирозин (в 1,2 раза), у котлетах "Любительські" з незамінних амінокислот переважають валін (в 1,3 раза) та лейцин, треонін, триптофан, фенілаланін+тирозин (в 1,2 раза) відносно контрольного зразка.

Важливими показниками білкової складової є збалансованість за сірковмісними амінокислотами. У розглянутих оптимальних варіантах дослідних зразків подрібнених м'ясних котлет зазначено максимальне наближення цього показника до вимог нутриціології. При цьому співвідношення найбільш важливих амінокислот – триптофан : лізин : метіонін + цистин, триптофан : треонін, триптофан : лейцин наближається до рекомендованого ФАО/ВООЗ (табл. 1.8).

Таблиця 1.8

**Співвідношення основних незамінних амінокислот  
у м'ясних котлетах**

Співвідношення амінокислот	Рекомендації ФАО/ВООЗ	Контроль	М'ясні котлети	
			"Особливі"	"Любительські"
Триптофан : лізин : метіонін+цистин	1: (3–5):(2–4)	1:5,5:2,8	1:5,6:2,8	1:5,4:2,7
Триптофан : треонін	1:(2–3)	1:3,5	1:3,6	1:3,5
Триптофан : лейцин	1:(4–6)	1:6,1	1:6,3	1:6,2

Важливим тестом якості м'ясних продуктів є збалансованість амінокислот порівняно з рекомендаціями ФАО/ВООЗ. Дослідженнями встановлено, що в білку контрольного зразка сума незамінних амінокислот становить 41 г на 100 г білка, у базових варіантах дослідів – 42,01 г на 100 г білка (котлети "Особливі") та 41,78 г на 100 г білка (котлети "Любительські") (табл. 1.9). Таким чином, цей сумарний показник свідчить про високу біологічну цінність білків досліджуваних продуктів.

Більш повне уявлення про біологічну цінність білка м'ясних котлет із добавками чорного харчового альбуміну та рослинної сировини дає амінокислотний скор, який надає можливість виявити лімітовані амінокислоти.

Розрахунок амінокислотного скору за шкалою ФАО/ВООЗ, відповідного до оптимального білка у дослідних зразках, не виявив амінокислот, скор яких є меншим за 100%, але найменший скор відповідає метіоніну та цистину: 100,3% (котлети "Особливі") та 100% (котлети "Любительські").

У контрольних зразках скор ізoleyцину, метіоніну та цистину є дещо вищим порівняно з дослідними зразками. У котлетах "Особливі" та "Любительські" порівняно з контролем збільшилась частка скору валіну на 9,2 і 9,8%, лейцину – на 3,9 і 4,8%, лізину – на 3,9 і 1,1%, треоніну – на 2,6 і 2,8%, фенілаланіну та тирозину – на 7,4 і 3% відповідно. Важливим критерієм біологічної цінності продукту є білково-якісний показник.

Експериментальні показники свідчать, що дослідні зразки м'ясних котлет із чорним харчовим альбуміном, зародками пшениці чи соєвим борошном мають вищий білково-якісний показник порівняно з контролем. Так, білково-якісний показник контрольного зразка становить 1,24, котлет "Особливі" – 1,58, "Любительські" – 1,68.

Отже, аналіз амінокислотного складу білків котлет "Особливі" та "Любительські" свідчить про гарну збалансованість та високу біологічну цінність білкових речовин.

Чорний харчовий альбумін, зародки пшениці, соєве борошно сприяють поліпшенню мінерального складу м'ясних котлет (рис. 1.6).

Порівняно з контролем у м'ясних котлетах "Особливі" і "Любительські" зростає кількість кальцію на 160,8 і 50,5%; магнію – на 10 і 15,4%; заліза – на 179,9 і 191,8%; марганцю – на 0,9 і 24,2%; міді – 10,2 і 21,9%. Натрій залишається на рівні контролю: 100,2% (котлети "Особливі") і зменшується у котлетах "Любительські" на 0,3%. Кількість фосфору зменшується на 2% (котлети "Особливі") і збільшується на 4,3% (котлети "Любительські").

Особливо слід відмітити збільшення заліза, кальцію, міді, марганцю, які відіграють велику роль в оновленні крові та оздоровленні всього організму. Відношення кальцій: магній у контролі становить 1:2,4, у дослідях – 1:1 та 1:1,8 у котлетах "Особливі" та "Любительські" відповідно, тобто наближається до рекомендованого.

Таблиця 1.9

## Амінокислотний скор м'ясних котлет

Амінокислоти	Рекомендації ФАО/ ВООЗ, г/100 г	М'ясні котлети						Відхилення амінокислотного скору (дослід/контроль), ±%	
		Контроль		"Особливі"		"Любительські"			
		Амінокислоти, г на 100 г білка	Амінокислотний скор	Амінокислоти, г на 100 г білка	Амінокислотний скор	Амінокислоти, г на 100 г білка	Амінокислотний скор	"Особливі"	"Любительські"
Валін	5,0	5,16	103,2	5,62	112,4	5,65	113	+9,2	+9,8
Ізолейцин	4,0	4,66	116,5	4,06	101,5	4,16	104	-15,0	-12,5
Лейцин	7,0	7,71	110,1	7,98	114,0	8,04	114,9	+3,9	+4,8
Лізин	5,5	6,91	125,6	7,12	129,5	6,97	126,7	+3,9	+1,1
Метіонін + цистин	3,5	3,55	104,4	3,51	100,3	3,5	100	-4,1	-4,4
Треонін	4,0	4,43	110,7	4,53	113,3	4,54	113,5	+2,6	+2,8
Триптофан	1,0	1,26	126,0	1,26	126,0	1,29	129	-	+3
Фенілаланін+ тирозин	6,0	7,49	124,8	7,93	132,2	7,67	127,8	+7,4	+3
Сума незамінних амінокислот	36,0	41,17	114,4	42,01	116,7	41,78	116,1	+2,3	+1,7







Рисунок 1.6– Мінеральний склад м'ясних котлет

Визначалось і співвідношення кальцію та фосфору у виробках. Досліди дали змогу встановити, що фосфору в традиційних виробках міститься 140,18 мг, у котлетах "Особливі" – на 2% менше, у котлетах "Любительські" – на 4,3% більше.

Відповідне співвідношення кальцію та фосфору становить у контролі 1:12,3, у дослідках – 1:4,6 (котлети "Особливі") та 1:8,5 (котлети "Любительські"), що наближається до оптимального.

Загальний вміст мінеральних речовин у контролі становить 1,78 г/100 г. У дослідних зразках цей показник є вищим. Так, у котлетах "Особливі" він становить 1,92 г/100 г, у котлетах "Любительські" – 1,88 г/100 г.

Дослідження мінерального складу дають підставу стверджувати, що м'ясні котлети "Особливі" та "Любительські" мають вищий рівень макро- і мікроелементів у більш оптимальному співвідношенні, порівняно з контрольним традиційним виробом.

За вмістом заліза, необхідного при анемії, дослідні зразки м'ясних котлет при споживанні 100 г задовольняють близько 50% добової потреби організму в залізі.

Кількість вітамінів у дослідних зразках, порівняно з контролем, зростає за всім спектром (табл. 1.10). Вміст вітаміну В<sub>1</sub> збільшується на 50,8% (котлети "Особливі"), у котлетах "Любительські" залишається на рівні контролю (100,3%). Спостерігається наявність бета-каротину в дослідних зразках із використанням харчового альбуміну та зародків пшениці (0,381 мг / 100 г). Кількість вітаміну В<sub>2</sub> у 2,95 раза зростає в котлетах "Особливі" і на 39,4% – у котлетах "Любительські" (із харчовим альбуміном та соєвим борошном). У дослідних зразках вміст пантотенової кислоти зростає на 60,2% (котлети "Особливі") і на 3,4% (котлети "Любительські").

Таблиця 1.10

**Вітамінний склад м'ясних котлет, мг/100 г**

Найменування вітамінів	М'ясні котлети				
	Контроль	"Особливі"		"Любительські"	
		Кількість вітамінів	Різниця з контролем, %	Кількість вітамінів	Різниця з контролем, %
Тіамін (В <sub>1</sub> )	0,311	0,469	50,8	0,312	0,3
Рибофлавін (В <sub>2</sub> )	0,094	0,277	194,7	0,131	39,4
Пантотенова кислота (В <sub>3</sub> )	0,324	0,519	60,2	0,335	3,4
Холін (В <sub>4</sub> )	13,328	13,337	0,1	17,918	34,4
Біотин (Н)	0,119	0,129	8,4	0,120	0,8
Токоферол (Е)	0,663	1,088	64,1	0,957	44,3
Бета-каротин	–	0,381	–	–	–

Кількість холіну в котлетах "Особливі" залишається на рівні контролю (100,1%), у котлетах "Любительські" зростає на 34,4%. Необхідно відзначити збільшення токоферолу в дослідних зразках із використанням зародків пшениці та соєвого борошна: відповідно на 64,1 і на 44,3%. Наведені дані свідчать, що використання добавок харчового альбуміну, зародків пшениці та соєвого борошна зумовлює збільшення кількості вітамінів у розроблених м'ясних котлетах, що відповідає поставленій нами меті.

Отже, можна констатувати, що використання чорного харчового альбуміну, зародків пшениці та соєвого знежиреного борошна у виробництві м'ясних котлет сприяє поліпшенню фізико-хімічних і біологічних показників.

М'ясні котлети, виготовлені за традиційною технологією, містять значну кількість вологи (48%), яка впливає на розвиток мікрофлори. За санітарними нормами термін зберігання м'ясних котлет 12 год з моменту закінчення технологічного процесу при температурі 2–6°C. У зв'язку з цим важливе значення має вивчення стійкості до зберігання нових видів розроблених м'ясних котлет. Дослідні та контрольні зразки піддавали зберігання у холодильній шафі в емальованих лотках з кришками протягом 18 год при температурі 2–6°C і відносній вологості повітря 80%.

Проби на обсіменіння мікрофлорою висівалися зі свіжовиготовлених м'ясних котлет, через 6, 12, 18 год у процесі зберігання.

Бактерій групи кишкових паличок, *Staph. aureus*, патогенних мікроорганізмів, у тому числі бактерій роду *Сальмонели*, не виявлено у жодному із зразків протягом усього строку зберігання м'ясних котлет.

Мікробіологічні показники контрольних і дослідних зразків протягом усього терміну зберігання (18 год) відповідають вимогам НД, МБВ № 5061-89, що свідчить про епідеміологічну безпеку м'ясних котлет із дієтичними добавками. Одними із основних якісних показників м'ясних котлет є органолептичні, які досліджували у свіжовиготовлених виробках, через кожні 12 і 18 год зберігання.

При дослідженні органолептичних показників м'ясних котлет спостерігалось недовірене зниження сенсорної оцінки й органолептичні показники відповідали вимогам ГОСТ 4288. Так, загальна органолептична оцінка свіжовиготовлених контрольних зразків становила 4,54, а після 18 год зберігання – 4,51, свіжовиготовлених котлет "Особливі" – 4,70, після 18 год зберігання – 4,51, свіжовиготовлених котлет "Любительські" – 4,74, після 18 год – 4,67.

Дослідження динаміки змін вмісту вологи у контролі та дослідних зразках м'ясних котлет (табл. 1.11) свідчать про незначні втрати вологи після 12 і 18 год зберігання.

Таблиця 1.11

**Вміст вологи у м'ясних котлетах під час зберігання**

Зразки м'ясних котлет	Строк зберігання, год		
	Свіжовиготовлені	12	18
Контроль	48,44±0,18	48,16±0,19	47,84±0,16
"Особливі"	47,77±0,20	47,71±0,18	47,66±0,18
"Любительські"	47,74±0,20	47,67±0,18	47,62±0,18

На м'ясні котлети з харчовим альбуміном і рослинним білком отримано позитивні висновки державної санітарно-гігієнічної експертизи нормативної документації.

На основі експериментальних результатів побудовано модель якості котлет із використанням харчового альбуміну, зародків пшениці та соєвого борошна. За основу було обрано такі показники: органолептична оцінка, кількість білків, заліза та вітамінів, які перевели у відносні показники. На основі цих показників розраховуємо і будуємо модель якості котлет із використанням харчового альбуміну та дієтичних добавок.

Аналізуючи отримані дані з розрахунку комплексного показника якості нових видів котлет, доходимо висновку, що розроблені вироби мають більш високий комплексний показник якості, ніж контрольний зразок, виготовлений за традиційною технологією: контроль – 0,233, котлети з харчовим альбуміном та зародками пшениці – 0,309, котлети з харчовим альбуміном та соєвим борошном – 0,300.

Модель якості свідчить про поліпшення якості котлет із харчовим альбуміном, зародками пшениці та соєвим борошном.

Беручи до уваги соціальну значущість захворювань, що супроводжуються анемічним синдромом, і важливість дієтотерапії в комплексному його лікуванні, було запропоновано і проведено медико-біологічні дослідження

нових видів кров'яних ковбас та м'ясних котлет із використанням чорного харчового альбуміну, зародків пшениці, цистозіри, сухого знежиреного молока, соєвого борошна на базі клініки Інституту екогігієни і токсикології ім. Л.І. Медведя у відділі дієтології та клінічних досліджень.

За органолептичними показниками кров'яну ковбасу та м'ясні котлети з додаванням до них чорного харчового альбуміну було оцінено позитивно всіма 36-ма особами. Диспептичних розладів під час їх споживання не зафіксовано ні в одному з випадків. У поєднанні лікування і дієтотерапії за період спостереження відзначено позитивну динаміку в загальному стані хворих, значно зменшилася кількість скарг, поліпились деякі клініко-лабораторні показники.

Так, після завершення 30-денного курсу у спостережуваних відмітилося суттєве поліпшення самопочуття, позбавлення від нудоти, сонливості, підвищеної дратівливості. Зниження апетиту спостерігалось у 11,1% спостережуваних на відміну від 33,3% хворих, які ще не отримували вироби з харчовим альбуміном. У хворих значно зменшилося відчуття сухості гіркоти в роті – у 27,7%, обкладеність язика – у 19,5%, здуття живота – у 1,94%, біль у правому підребр'ї у 16,6%, запори – у 8,3%, підвищена втомлюваність – у 25% хворих, які пройшли 30-денне лікування та дієтотерапію.

Проведені дослідження показали, що включення до комплексної терапії хворих на гіпохромний синдром фаршових м'ясних продуктів із використанням чорного харчового альбуміну, зародків пшениці, соєвого борошна, цистозіри, сухого знежиреного молока сприяло позитивній динаміці процесу поліпшення загального стану та основних показників роботи кровотворної системи, супроводжувалося зменшенням вмісту кількості G-глобулінів, а також холестерину і В-ліпопротеїдів у 1,6 рази, що вказувало на затухання запальних процесів.

Отримані дані можуть оцінюватися позитивно, оскільки включення білковмісного продукту тваринного походження не супроводжується атерогенною дією.

Робочу гіпотезу, що висувалась у період планування медико-біологічних досліджень ефективності комплексної терапії захворювань із синдромом гіпохромної анемії про позитивний вплив на характер перебігу показників червоного ростка крові, було підтверджено. Так, достовірно підвищувався вміст еритроцитів (з 3,89 Т/л на початку досліджень до 4,24 Т/л після застосування виробів із харчовим альбуміном), зростав вміст гемоглобіну на 10,7%, зменшувалася швидкість осідання еритроцитів. Тенденції щодо збільшення середньої кількості еритроцитів свідчать про поліпшення стабільності стану мембран, а в поєднанні зі збільшенням кількості ретикулоцитів ці зміни може бути сприйнято як прояви стимуляції репаративних процесів.

Таким чином, включення до комплексної терапії хворих, у яких діагностувався гіпохромний синдром, дієти № 11, збагаченої фаршовими м'ясними продуктами, що містять чорний харчовий альбумін, сприяло позитивній динаміці процесу, поліпшенню загального стану, зменшенню кількості скарг, поліпшенню основних показників роботи кровотворної системи, зменшенню проявів ендотоксикозу за відсутності будь-яких побічних реакцій організму. Отримані дані свідчать про доцільність включення кров'яних ковбас та м'ясних котлет, виготовлених із використанням чорного харчового альбуміну, до комплексної терапії захворювань із гіпохромним синдромом.

### **1.3. Котлети з фукусами, соєвим борошном ЕС Ота лляною олією з селеном**

Досліджено органолептичні властивості м'ясних котлет із фукусами порівняно із традиційними виробами .

Як контрольні, так і дослідні зразки характеризувалися ароматним запахом та гарним кольором, властивими для м'ясних котлет. М'ясні кулінарні вироби із фукусами мали нижчу оцінку порівняно з контролем за такими показниками, як консистенція, соковитість, зовнішній вигляд, проте вироби характеризувались як достатньо ніжні та соковиті. На основі узагальнення результатів дегустування встановлено, що середня органолептична оцінка розроблених виробів нижча за контроль на 0,64 бала.

Якість готових виробів характеризують фізико-хімічні показники (табл. 1.12). При нагріванні вологозв'язуюча здатність котлетної маси зменшується внаслідок денатурації білків м'язової тканини і механічного випресовування вологи при скороченні колагенових волокон. У результаті накопичення продуктів теплової денатурації та деструкції білків активна кислотність у готових виробах зміщується у лужну сторону (від 5,66–5,70 у напівфабрикатах до 6,25–6,30 – у готових виробах).

Вологість як напівфабрикату, так і готових котлет із фукусами вища за контроль на 1,40 та 0,71%, відповідно. У дослідних зразках більша частка міцнозв'язаної вологи, їхня вологозв'язуюча здатність 61,7% проти 42,2% – у контрольних. Проте вологовиділяюча здатність та пов'язані з нею втрати маси котлет із фукусами перевищують їхнє значення у контрольних виробах на 1,8 та 1,4% відповідно, що пояснюється меншою вологоутримуючою здатністю дослідних виробів.

Для експериментального дослідження стану води в готових котлетах з фукусами використано низькотемпературну диференційно скануючу калориметрію (ДСК).



**Фізико-хімічні показники м'ясних котлет**

Показник	Котлети (контроль)	Котлети з фукусами (дослід)
Активна кислотність напівфабрикатів, рН	5,70±0,09	5,66±0,04
Активна кислотність готових виробів, рН	6,30±0,05	6,25±0,06
Вологість напівфабрикату, %	67,49±0,28	68,89*±0,27
Міцнозв'язана волога, % від маси виробу	28,48±0,42	42,51*±0,53
Слабкозв'язана волога, % від маси виробу	39,01±0,14	26,38*±0,26
Втрати вологи, %	27,2±0,3	29,0*±0,4
Вологість готових виробів, %	60,44±0,23	61,15*±0,25
Втрати маси, %	18,7±0,3	20,1*±0,5

Примітка. \* Різниця з контролем достовірна,  $p < 0,05$ .

Встановлено, що ендотермічний пік плавлення льоду вільної вологи в дослідних та контрольних зразках реєструється в однаковому інтервалі температур (максимум піку плавлення:  $-2^{\circ}\text{C}$ ). Питомий вміст зв'язаної води котлет з фукусами становить 0,29 г/% сухих речовин, що відповідає значенню відповідного показника у контролі (0,30 г/% сухих речовин).

Дослідження структурно-механічних показників напівфабрикатів та котлет (рис. 1.7) після теплової обробки підтвердили раніше отримані дані. Гранична напруга зсуву напівфабрикатів котлет із фукусами знаходиться майже на рівні контролю і складає 393 Па, проте, після теплової обробки консистенція виробів ущільнюється і ГНЗ дослідних зразків переважає її значення у контрольних на 13,2%. Це свідчить про більш пружну консистенцію готових виробів з фукусами і узгоджується з результатами дегустаційної оцінки котлет. Адгезійна здатність напівфабрикатів із фукусами становить 2740 Па, проте різниця з контролем несуттєва.

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать, що розроблені м'ясні вироби з фукусами мають високі органолептичні показники та фізико-хімічні, структурно-механічні властивості, що відповідають вимогам до м'ясних січених напівфабрикатів.

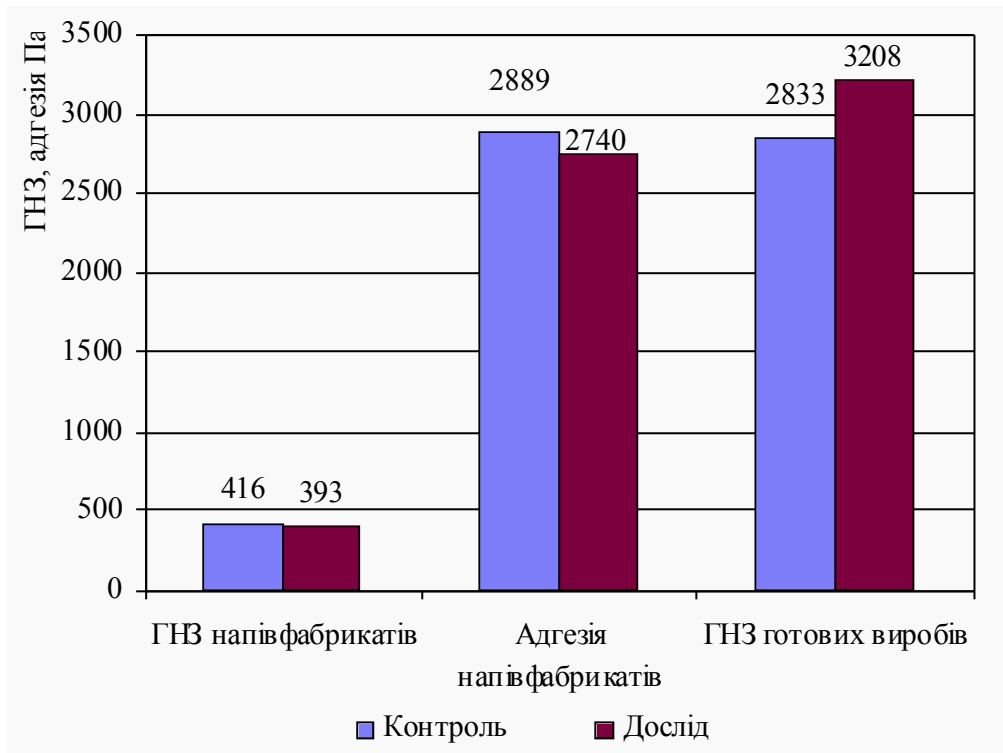


Рисунок 1.7– Структурно-механічні характеристики котлет

Згідно з науковими принципами створення функціональних харчових продуктів технологія їх виробництва повинна забезпечувати максимальне збереження та достатній вміст мікронутрієнтів у збагаченому ними виробі. Для підтвердження ефективності розробленої технології досліджено хімічний склад готових виробів (табл. 1.13).

Експериментальні дані свідчать, що при заміні частини котлетного м'яса на гідратовані фукуси, а також хліба на соєве борошно ЕСО порівняно з контролем збільшується вміст білків, ліпідів, мінеральних елементів на 8,7; 22,3 та 13,8%, відповідно. Частка вуглеводів у котлетах з фукусами зменшується на 33,3%, проте енергетична цінність їх на 5,6% вища і становить 883 кДж/100 г.

Відомо, що кількісне співвідношення білків та жирів у складі м'ясних продуктів впливає на засвоюваність тих чи інших компонентів. При підвищеному вмісті ліпідів уповільнюється виділення шлункового соку, перетравлювання білків пепсином та трипсином, змінюється обмін деяких речовин,

пригнічується система згортання крові та процес асиміляції вітамінів. Встановлено, що оптимальним співвідношенням жирів та білків у харчових продуктах є 1 (0,8):1. Визначено, що співвідношення білків та ліпідів як у контрольних, так і дослідних зразках задовольняє цю вимогу (табл. 1.13).

Таблиця 1.13

**Поживна та енергетична цінність 100 г м'ясних кулінарних виробів**

Показник	Котлети м'ясні (контроль)	Котлети м'ясні з фукусами (дослід)	Дослід/ контроль, %
Вода, г	60,44±0,23	61,15*±0,25	101,2
Білки, г	13,97±0,24	15,18*±0,27	108,7
Ліпіди, г	11,68±0,19	14,28*±0,23	122,3
ПНЖК, г	0,53±0,04	2,05*±0,12	386,79
Вуглеводи, г	11,59±0,27	7,73±0,28	66,7
Зола, г	2,32±0,09	2,64*±0,12	113,8
Енергетична цінність, кДж	836±16	883±18	105,6
Ліпіди : білок	0,8 : 1,0	0,9 : 1,0	—

Примітка. \*Різниця з контролем достовірна,  $p < 0,05$ .

Поряд із цими властивостями важливими є показники біологічної цінності білків. Для оцінювання потенційної біологічної цінності білків котлет із фукусами розраховували скор для незамінних амінокислот (табл. 1.14). Досліджуючи склад і збалансованість незамінних амінокислот, виявлено, що білки дослідних і контрольних зразків повноцінні, сума незамінних амінокислот у досліді близька до значення у контролі (42,51 та 42,50 г на 100 г білка відповідно). Проте, якщо у традиційних виробих найменший амінокислотний скор має ізолейцин (104,6%), то у розроблених – сірковмісні амінокислоти, метіонін та цистин (103,7%). Значення скорів цих амінокислот визначає біологічну цінність та ступінь засвоєння білків, тому коефіцієнти утилітарності амінокислотного складу білків досліду і контролю нижчі за одиницю і становлять, відповідно, 0,88 та 0,89.

**Амінокислотний склад білків м'ясних кулінарних виробів**

Показники	Еталон	Котлети м'ясні (контроль)		Котлети м'ясні з фукусами (дослід)	
	г/100 г білка	г/100 г білка	скор, %	г/100 г білка	скор, %
Валін	5,0	5,47	109,3	5,61	112,3
Ізолейцин	4,0	4,19	104,6	4,38	109,5
Лейцин	7,0	7,90	112,9	7,86	112,3
Лізин	5,5	7,99	145,2	7,88	143,3
Метіонін + цистин	3,5	3,83	109,3	3,63	103,7
Треонін	4,0	4,19	104,8	4,22	105,6
Триптофан	1,0	1,13	112,8	1,16	115,7
Фенілаланін + тирозин	6,0	7,81	130,2	7,77	129,4
Разом НАК, г на 100 г білка	36,0	42,50		42,51	
Коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу	1,00	0,89		0,88	
Показник зіставної надлиш- ковості, г на 100 г білка	0	4,62		5,00	

На основі порівняння результатів визначення кількості амінокислот у досліджуваних зразках з даними еталона можна зробити висновок, що у контролі не можуть бути утилізованими 4,62 г незамінних амінокислот, у досліді дещо більше – 5,00 г/100 г білка.

Фукуси, соєве борошно ЕСО, лляна олія з селеном сприяють покращанню мінерального складу м'ясних кулінарних виробів (табл. 1.15).

Порівняно з контролем у м'ясних котлетах із фукусами значно зростає кількість мікроелементів кальцію та магнію на 151,4 та 70,7% відповідно. Вміст калію та фосфору в котлетах із фукусами переважає відповідні значення у контролі на 38,0 та 16,7%. Особливо слід відзначити збільшення заліза, йоду та селену у 1,2; 24,5 та 16,9 раза відповідно, дефіцит яких має місце у раціоні харчування більшості населення України.

**Мінеральний склад м'ясних кулінарних виробів**

Показники	Котлети м'ясні (контроль)	Котлети м'ясні з фукусами (дослід)	Дослід/ контроль, %
Мікроелементи, мг/100 г			
Калій	209,9±2,6	289,6*±2,8	138,0
Кальцій	18,6±0,7	46,8*±0,9	251,4
Магній	21,4±0,5	36,6*±0,7	170,7
Фосфор	148,4±1,7	173,1*±1,8	116,7
Мікроелементи, мкг/100г			
Залізо	3128±18	3827*±23	122,4
Марганець	208,4±2,7	319,9*±2,9	153,5
Йод	1,89±0,03	46,25*±0,28	у 24 рази
Селен	0,55±0,03	9,27*±0,11	у 17 разів

*Примітка.* \* Різниця з контролем достовірна,  $p < 0,05$ .

Відомо, що асиміляція кальцію організмом людини залежить не тільки від вмісту його у продуктах, але й від співвідношення його з іншими компонентами, насамперед, із жирами, магнієм, фосфором, білками. На всмоктування кальцію негативно впливає надлишок магнію; рекомендоване співвідношення цих елементів – 1:0,5. Якщо кількість фосфору перевищує рівень кальцію у харчовому раціоні більш ніж у 2 рази, утворюються розчинні солі, які виводяться кров'ю з кісткової тканини; для дорослих рекомендоване співвідношення кальцію та фосфору у раціоні харчування – 1:1,5. Складність дотримання такого співвідношення обумовлена тим, що більшість широко вживаних продуктів значно багатша на фосфор, ніж на кальцій.

У результаті визначення співвідношення кальцію, магнію та фосфору у контрольних і дослідних зразках доведено: у традиційних виробках спостерігається надлишок магнію, що негативно позначиться на асиміляції кальцію (табл. 1.16). У котлетах з фукусами співвідношення кальцію і магнію становить 1,0:0,8, що наближається до оптимального.

У виробках із фукусами вміст фосфору переважає кількість кальцію у 3,7 рази, тоді як у традиційних виробках – у 8 разів, тобто у досліді співвідношення вказаних макроелементів ближче до рекомендованого.

Таблиця 1.16

**Співвідношення основних макроелементів у виробках**

Співвідношення макроелементів	Рекомендоване	Котлети м'ясні (контроль)	Котлети з фукусами (дослід)
Кальцій : магній	1,0 : 0,5	1,0 : 1,2	1,0 : 0,8
Кальцій : фосфор	1,0 : 1,5	1,0 : 8,0	1,0 : 3,7

За ступенем забезпечення добової потреби у мінеральних елементах (рис. 1.8) дослідні зразки можна зарахувати до продуктів із високим вмістом фосфору, заліза, йоду, селену. Тоді як порівняно з фізіологічними потребами людини традиційні вироби містять незначну кількість йоду та селену (близько 1%), а також кальцію (2%).

Особливо важливим є присутність у м'ясних кулінарних виробках із фукусами у достатній кількості селену та йоду, враховуючи, що селен є необхідним коферментом йодпероксидази – основного ферменту синтезу гормонів щитоподібної залози.

Експериментальними дослідженнями встановлено збільшення вмісту вітамінів та вітаміноподібних речовин у дослідних зразках порівняно з контролем (табл. 1.17).

Аналізуючи отримані дані, можна зазначити, що у котлетах із фукусами порівняно із традиційними виробами спостерігається збільшення кількості бета-каротину у 3,9 разів, фолієвої кислоти – у 3,8 разів, токоферолу – у 3,7 разів, вміст тіаміну та рибофлавіну більший на 30,2 і 23,5% відповідно. Підвищений вміст вітамінів та вітаміноподібних сполук у дослідних зразках пояснюється наявністю в їхньому складі фукусів, соєвого борошна ЕСО та лляної олії з селеном.

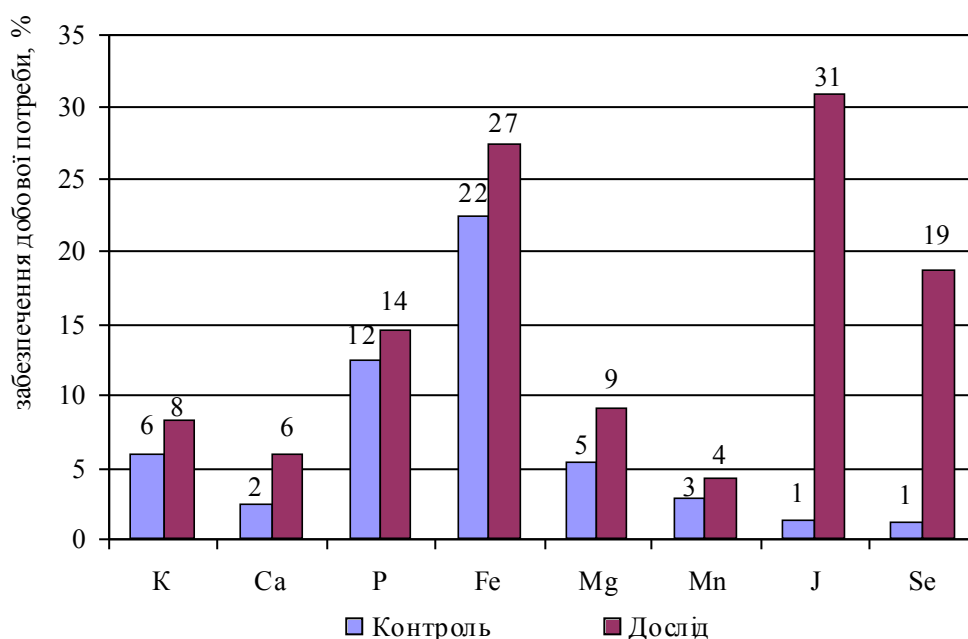


Рисунок 1.8—Забезпечення середньодобової фізіологічної потреби людини в макро- та мікроелементах при споживанні 100 г м'ясних кулінарних виробів із фукусами

Таблиця 1.17

**Вміст вітамінів та вітаміноподібних сполук, мкг/100 г виробів**

Показник	Котлети м'ясні (контроль)	Котлети з фукусами (дослід)	Дослід/ контроль, %
Бета-каротин	10,9±0,4	42,4*±1,8	388,8
Токоферол (E)	465±12	1727*±29	371,7
Тіамін (B <sub>1</sub> )	148,0±1,7	192,7*±2,4	130,2
Рибофлавін (B <sub>2</sub> )	67,7±1,3	83,6*±1,8	123,5
Фолієва кислота (B <sub>9</sub> )	7,6±0,24	28,7*±0,9	377,6

Примітка. \* Різниця з контролем достовірна,  $p < 0,05$ .

Порівняно з рекомендованими величинами добового споживання вітамінів дослідні зразки характеризуються достатньо високим вмістом токоферолів (17% від добової потреби), тіаміну (13%) та фолієвої кислоти (15%).

Узагальнюючи результати дослідження, можна констатувати, що м'ясні кулінарні вироби із фукусами мають вищу поживну цінність порівняно з контролем. Вивчення мінерального складу показало, що розроблені вироби

мають вищий рівень макро- і мікроелементів у більш оптимальному співвідношенні, що сприятиме їх кращому засвоєнню організмом людини. Експериментально встановлено більш високий вміст токоферолів, тіаміну та фолієвої кислоти, що відповідає поставленій меті роботи.

За санітарними нормами термін зберігання м'ясних січених виробів при температурі 2–6 °С становить 12 год з моменту закінчення технологічного процесу. Для вивчення стійкості до зберігання розроблених виробів дослідні та контрольні зразки зберігали в холодильній шафі протягом 18 год. при температурі 2–6 °С та відносній вологості повітря – 80%.

У зразках відбиралися проби через 6, 12, 18 год зберігання для визначення загальної бактеріальної забрудненості виробів, наявності групи кишкової палички та патогенних мікроорганізмів, здатних спричиняти харчові отруєння.

Експериментальні дані підтверджують, що темпи росту мікроорганізмів у м'ясних січених напівфабрикатах із фукусами не вищі, ніж у контролі, і протягом усього терміну зберігання відповідають вимогам нормативній документації. На м'ясні вироби з фукусами отримано позитивні висновки державної санітарно-гігієнічної експертизи. Показники безпечності м'ясних кулінарних виробів із фукусами за вмістом токсичних елементів задовольняють вимоги нормативної документації.

Аналіз даних наукової літератури виявив, що морські водорості, бобові мають радіозахисну дію. У зв'язку з цим особливий інтерес становить вивчення радіозахисних властивостей розроблених котлет, до складу яких входять фукуси, соєве борошно та лляна олія з селеном.

Експериментальні дослідження проведені в радіоізотопному віварії на безпородних дорослих самках білих щурів. У тварин дослідних груп протягом всього експерименту частину віварного раціону замінено на м'ясні кулінарні вироби з фукусами (2 група).



У контрольних тварин, які протягом експерименту отримували традиційні котлети, через 31 добу від моменту введення ізотопу вміст радіоцезію в організмі склав  $13,7 \pm 0,42\%$  від введеної кількості. Період напіввиведення цезію-137 ( $T_{1/2}$ ) становив  $9,9 \pm 0,21$  дня. У тварин другої групи, які отримували протягом експерименту вироби з фукусами, на час спостережень вміст цезію-137 в організмі відповідно становив  $9,9 \pm 0,57\%$  від введеної кількості,  $T_{1/2} = 7$  днів. Тобто у щурів цієї групи вивелося на 27,7% більше радіоізотопу порівняно з контрольними тваринами першої групи. Ефективна доза опромінення щурів знизилась на 24,9% порівняно з контролем.

Крім того, протягом експериментальних досліджень вивчалися деякі інтегральні показники фізичного розвитку та стану тварин. Встановлено, що споживання тваринами досліджуваних виробів не впливає на динаміку маси, стан шерстяного покриву та фізичну активність тварин. У тварин дослідних груп шерсть була гладкою, блискучою, без ознак облісіння.

Здатність м'ясних кулінарних виробів із фукусами прискорювати виведення цезію можна пояснити механізмами радіозахисту організму на основі харчових речовин. Наявність у виробах альгінатів, клітковини зумовлює радіозахисну дію на рівні системи травлення (перший механізм), сірковмісні білки та амінокислоти, селен зменшують вільнорадикальне окиснення (другий механізм), вітаміни групи В, бета-каротин забезпечують захист на субклітинному та клітинному рівнях (третій механізм), токоферол, селен, бета-каротин є антиканцерогенами природного походження (четвертий механізм).

Проведені дослідження свідчать, що додавання фукусів, соєвого борошна ЕСО та лляної олії із селеном до складу м'ясних виробів сприяє виведенню цезію-137 з організму, знижує дозу внутрішнього опромінення. Таким чином, є підстави вважати, що м'ясні кулінарні вироби з використанням фукусів мають радіозахисний ефект.

Комплексні показники якості ( $Q_{ij}$ ) розроблених м'ясних січених виробів із фукусами розраховані за даними хімічного складу, органолептичних, фізико-

хімічних та радіозахисних властивостей з урахуванням показників безпечності. Комплексний показник якості виробів із фукусами за обраними показниками становить 83,8 од., контролю – 56,4 од., тобто якість досліду наближається до еталона.

Побудовано профілі якості розроблених виробів порівняно з контролем та еталоном (рис. 1.9).

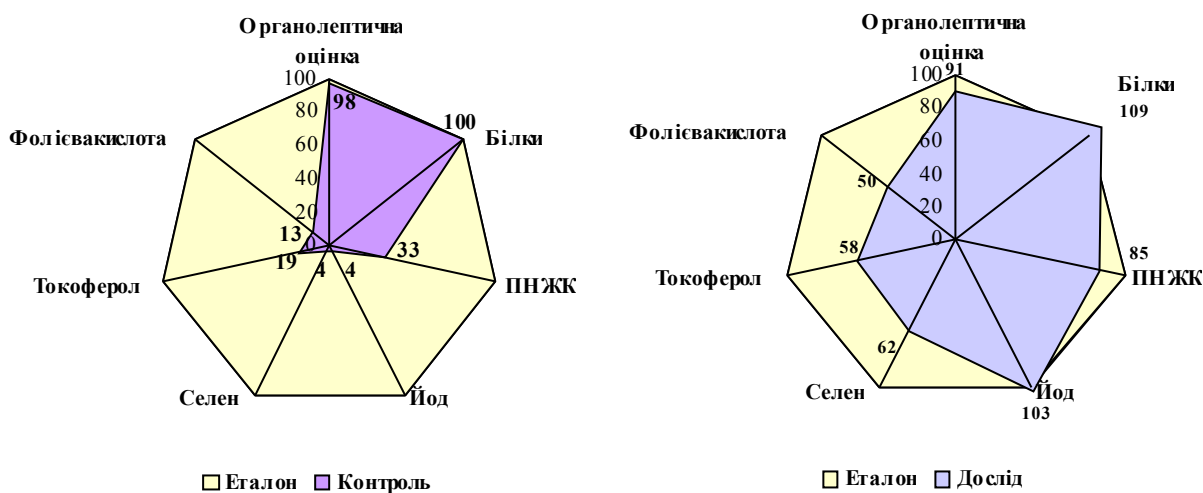


Рис. 1.9– Профіль якості м'ясних кулінарних виробів із фукусами (дослід)

Розрахунок комплексного показника якості виробів із фукусами свідчить про підвищення якості розроблених виробів в основному за рахунок покращання мінерального та вітамінного складу, що відповідає поставленій меті.

#### 1.4. Страви та гарніри із зернобобових продуктів ЕСО

У стравах із використанням зерна ЕСО краще зберігаються мінеральні речовини. Кількість калію, кальцію, магнію, фосфору та заліза міститься у дослідних зразках відповідно з 104 до 270 мг, з 23 до 64 мг, з 68 до 92 мг, з 152 до 272 мг, з 1,5 до 4,5 мг, тоді як у традиційних стравах ці показники нижче в середньому у 1–3 рази (табл. 1.18).

**Порівняльний склад мінеральних речовин у кашах  
із використанням зернопродуктів ЕСО  
(мг у 100 г продукту)**

Найменування виробів	Мінеральні речовини				
	К	Са	Mg	Р	Fe
Каша пшенична, контроль	90	22	24	102	2,6
Каша пшенична ЕСО	270	58	82	272	4,5
Різниця, %	300,0	263,6	341,7	277,4	218,4
Каша гречана, контроль	103	32	38	140	3,2
Каша гречана ЕСО	104	64	92	180	4,3
Різниця, %	100,9	200,0	242,1	128,6	134,4
Каша рисова, контроль	80	10	50	140	0,2
Каша рисова ЕСО	158	32	83	172	1,5
Різниця, %	197,5	320,0	166,0	122,8	750
Каша пшоняна, контроль	83	17	33	91	2,8
Каша пшоняна ЕСО	156	23	68	152	2,9
Різниця, %	187,9	135,3	206,1	167,0	103,6

Застосована технологія сприяє і збереженню вітамінів (табл. 1.19). Вітамін В<sub>1</sub> зберігається у дослідних зразках на 275,0% (каша пшенична ЕСО), 142,8 (каша гречана ЕСО), 210,0 (каша рисова), 190,9% (каша пшоняна) більше порівняно із традиційними стравами із крупів.

Вітаміни В<sub>2</sub> і РР зберігаються у стравах ЕСО у 1,25–3 рази (В<sub>2</sub>) та 1,28–7,33 рази (РР) більше, ніж у контрольних зразках. Вітамін Е, який відіграє важливу роль у захисті при радіаційному опромінюванні, краще зберігається в кашах ЕСО: у дослідних зразках міститься 5,5 мг, (каша пшенична ЕСО), 5,4 мг (каша гречана ЕСО), 0,8 мг (каша рисова ЕСО), 1,5 мг (каша пшоняна ЕСО), тоді як у контрольних зразках відповідно: 4,30; 3,80; 0,40 та 0,37 мг.

Показники якості страв із використанням зернопродуктів ЕСО переводили у безрозмірні величини, розраховували комплексний показник якості і будували модель якості розроблених каш (рис. 1.10).

**Склад вітамінів у стравах із використанням зернопродуктів ЕСО  
(мг у 100 г продукту)**

Найменування виробів	Вітаміни			
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	PP	E
Каша пшенична, контроль	0,08	0,03	0,48	4,3
Каша пшенична ЕСО	0,22	0,09	3,52	5,5
Різниця	175,0	300,0	733,3	127,9
Каша гречана, контроль	0,14	0,08	1,71	3,8
Каша гречана ЕСО	0,2	0,1	1,2	5,4
Різниця, %	142,8	125,0	128,5	142,1
Каша рисова, контроль	0,01	0,01	0,23	0,4
Каша рисова ЕСО	0,21	0,05	3,62	0,80
Різниця, %	210,0	500,0	157,5	200,0
Каша пшоняна, контроль	0,11	0,01	0,53	0,37
Каша пшоняна ЕСО	0,21	0,03	1,03	1,5
Різниця, %	190,0	300,0	307,5	405,4

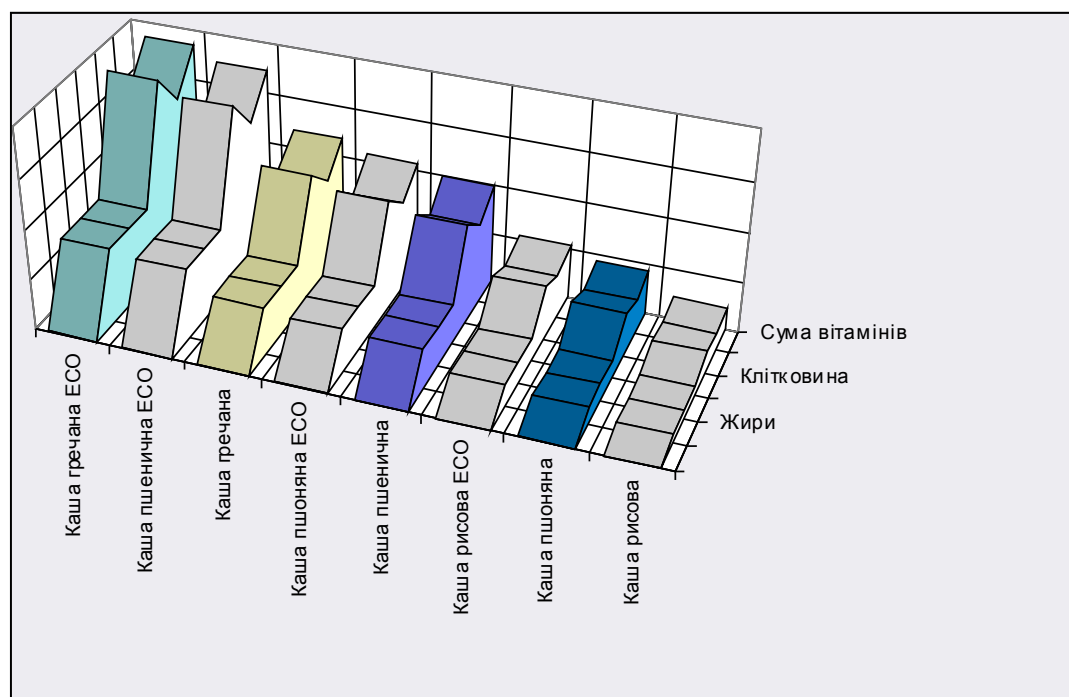


Рисунок 1.10– Модель якості каш

Отже, можна зробити висновок, що страви з використанням зернопродуктів ЕСО переважають за якістю кулінарні вироби з традиційних продуктів: комплексний показник якості каші пшеничної (контроль-дослід – 0,249:0,337), каші гречаної (контроль-дослід – 0,474:0,676), каші рисової (контроль-дослід – 0,039:0,052), каші пшоняної (контроль-дослід – 0,072:0,157).

Радіозахисний ефект пробудженого насіння оцінювали порівняно з даними "цезієвого" контролю за t-критерієм Ст'юдента для незалежних вибірок.

Як видно з рис. 1.11, питома активність цезію-137 у організмі всіх груп тварин поступово зростає у перші тижні дослідження. Потім, коли настає рівновага між надходженням та виведенням радіонукліду з організму, питома активність цезію-137 набуває певного рівня та стабілізується. Однак у кожній групі тварин свій рівень вмісту радіонуклідів. Максимальне значення рівня питомої активності радіонуклідів зареєстровано у тварин "цезієвого" контролю (7,907±0,276–8,600±0,324 Бк/г). Рівень питомої активності цезію-137 у щурів, які отримували з їжею пробуджені зерна кукурудзи, коливався у межах (7,337±0,421–8,247±0,338) Бк/г, тритікале – (6,857±0,333–7,604±0,261) Бк/г та сої – (5,561±0,197–6,231±0,181) Бк/г.

Протягом двох місяців досліджень не зареєстровано достовірного зниження вмісту цезію-137 в організмі тварин, які щоденно отримували з кормом по 12,5 мг/г пробуджених зерен кукурудзи порівняно з контролем. Однак слід відмітити, що не встановлено достовірного підвищення вмісту цезію-137 в організмі щурів, які отримували кукурудзу. Питома активність цезію-137 у щурів, які отримували кукурудзу, була у середньому на 2,6% нижче, ніж у контролі ( $P > 0,05$ ).

У тварин, які щоденно отримували тритікале по 12,5 мг/г маси тіла. Спостерігали достовірне зниження вмісту цезію-137. На 59-й день дослідження у щурів, які отримували тритікале, питома активність цезію-137 складала 6,979±0,229 Бк/г, а у контрольних – 8,364±0,240 Бк/г. Збагачення раціону тварин пробудженими зернами тритікале дозволило знизити на 16,6% (у середньому на 12,6%) накопичення цезію-137 в організмі.

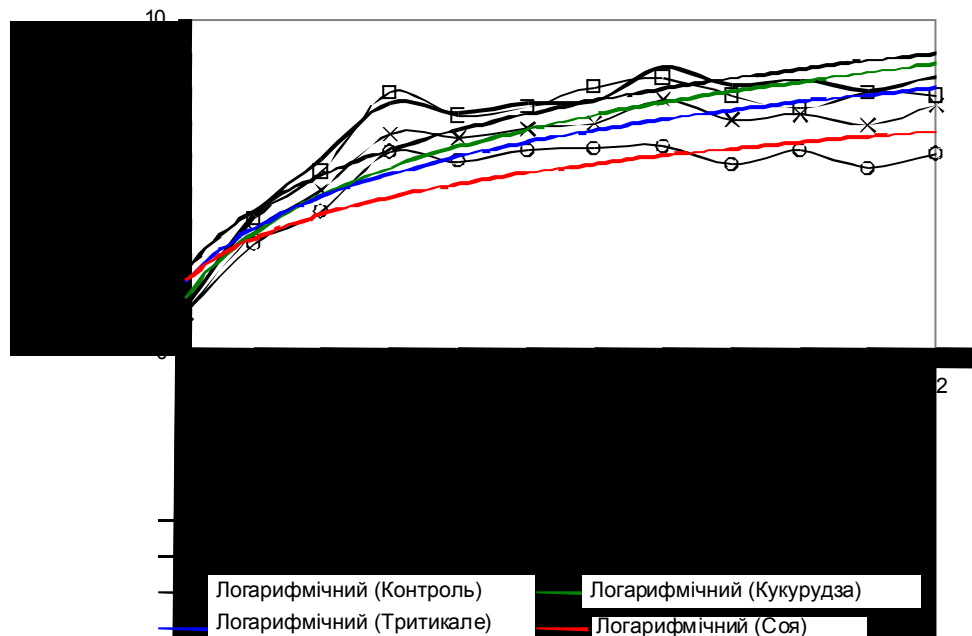


Рисунок 1.11– Вплив продуктів харчування з пробудженого насіння (зерен) на динаміку накопичення цезію-137 щурами

Із трьох продуктів (кукурудза, тритикале, соя) з пробудженого насіння (зерен), що досліджувалось, соя мала найбільший вплив на динаміку накопичення цезію-137. Достовірно зниження питомої активності цезію-137 у щурів, які отримували з кормом 12,5 мг/добу пробудженого насіння сої, зареєстровано протягом експерименту. На 59-й день досліджень питома активність цезію-137 у дослідних щурів складала  $5,944 \pm 0,182$  Бк/г, а контрольних –  $8,364 \pm 0,240$  Бк/г. У результаті вживання сої вміст цезію-137 в організмі щурів знижувався на 22,4–28,9% протягом другого місяця досліджень. У середньому накопичення цезію-137 в організмі щурів знижувалось на 26,7%.

Радіозахисний ефект пробудженого насіння сої пояснюється підвищеним вмістом білка. Його у сої міститься 37,28 г / 100 г продукту, а, наприклад, у кукурудзі – 11,7 г / 100 г. Зниження накопичення цезію-137 в організмі тварин відбувається внаслідок сорбційних властивостей сої і тритикале. Тритикале знижує накопичення цезію-137 в організмі тварин на 12,6%, соя – на 26,7%.

Результати досліджень хімічного складу круп'яних страв із використанням комплексної добавки, до складу якої входить крупа ЕСО показали, що вміст кальцію збільшився в 3...6,6 разів, фосфору та йоду збільшилось в 1,5...2,8 разів, кількість заліза збільшилась в 2...7 разів, цинку – в 2 рази (табл.1.20).

Таблиця 1.20

**Порівняльний склад мінеральних речовин у стравах із круп  
функціонального призначення із використанням  
зернопродуктів ЕСО**

Найменування виробів	Мінеральні речовини					
	Ca, мг	P, мг	Fe, мг	Zn, мг	Mg, мг	J, мкг
Крупеник, контроль	61	147	2	1	58	3
Крупеник з клітковиною	181	213	4	2	68	5
Різниця, %	296,7	144,9	200,0	200,0	117,2	166,7
Бабка з рису і сиру, контроль	48	111	1	1	26	4
Бабка з кунжутом	316	309	7	2	98	11
Різниця, %	658,3	278,4	700,0	200,0	376,9	275,0
Бабка пшоняна з яблуками, контроль	72	107	1	1	25	7
Бабка з топінамбуром	243	284	5	2	76	12
Різниця, %	337,5	265,4	500,0	200,0	304,0	171,4

Вітаміни В<sub>2</sub> і РР зберігаються у стравах ЕСО у 1,25–3 рази (В<sub>2</sub>) та 1,28–7,33 рази (РР) більше, ніж у контрольних зразках. Вітамін Е, який відіграє важливу роль у захисті при радіаційному опромінюванні, краще зберігається в кашах ЕСО: у дослідних зразках міститься 5,5 мг (каша пшенична ЕСО), 5,4 мг (каша гречана ЕСО), 0,8 мг (каша рисова ЕСО), 1,5 мг (каша пшоняна ЕСО), тоді як у контрольних зразках відповідно: 4,30; 3,80; 0,40 та 0,37 мг (табл.1.21).

Вміст вітамінів у дослідних зразках вищий порівняно з контролем: В<sub>3</sub> – у 2,3–3,8 рази, В<sub>9</sub> – у 2,0–3,1 рази, В<sub>12</sub> – у 1,6–5,8 разів. Вміст вітамінів Е і С, які є важливими антиоксидантами, збільшується від 1,2 до 3,5 разів та від 1,8 до 14,8 разів відповідно (табл. 1.22).

Таблиця 1.21

**Склад вітамінів у стравах із використанням зернопродуктів ЕСО  
(мг у 100 г продукту)**

Найменування виробів	Вітаміни			
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	PP	E
Каша пшенична, контроль	0,08	0,03	0,48	4,3
Каша пшенична ЕСО	0,22	0,09	3,52	5,5
Різниця	175,0	300,0	733,3	127,9
Каша гречана, контроль	0,14	0,08	1,71	3,8
Каша гречана ЕСО	0,2	0,1	1,2	5,4
Різниця, %	142,8	125,0	128,5	142,1
Каша рисова, контроль	0,01	0,01	0,23	0,4
Каша рисова ЕСО	0,21	0,05	3,62	0,80
Різниця, %	210,0	500,0	157,5	200,0
Каша пшоняна, контроль	0,11	0,01	0,53	0,37
Каша пшоняна ЕСО	0,21	0,03	1,03	1,5
Різниця, %	190,0	300,0	307,5	405,4

Таблиця 1.22

**Вміст вітамінів у стравах із круп функціонального призначення  
із використанням зернопродуктів ЕСО**

Найменування виробів	Вітаміни							
	B <sub>1</sub> , мг	B <sub>2</sub> , мг	B <sub>3</sub> , мг	B <sub>9</sub> , мкг	B <sub>12</sub> , мкг	E, мг	C, мг	A, мг
Крупеник, контроль	0,12	0,18	0,17	20,05	0,45	1,96	0,35	0,03
Крупеник з клітковиною	0,17	0,39	0,43	62,57	2,59	2,28	0,63	0,04
Різниця, %	141,7	216,7	252,9	312,1	575,6	116,3	180,0	133,3
Бабка з рису і сиру, контроль	0,13	0,1	0,33	9,74	0,13	0,46	0,31	0,06
Бабка з кунжутом	0,29	0,29	1,26	19,72	0,36	1,61	0,98	0,13
Різниця, %	223,1	290	381,8	202,5	276,9	350,0	316,1	216,7
Бабка пшоняна з яблуками, контроль	0,11	0,15	0,6	10,96	0,24	0,86	2,15	0,07
Бабка з топінатуром	0,25	0,28	1,35	25,23	0,39	2,01	31,86	0,23
Різниця, %	227,3	186,7	225	230,2	162,5	233,7	1481,9	328,6



Проведена органолептична оцінка якості страв із використанням зернопродуктів ЕСО. Отже, можна зробити висновок, що страви з використанням зернопродуктів ЕСО переважають за якістю кулінарні вироби з традиційних продуктів: комплексний показник якості каші пшеничної (контроль-дослід – 0,249:0,337), каші гречаної (контроль-дослід – 0,474:0,676), каші рисової (контроль-дослід – 0,039:0,052), каші пшоняної (контроль-дослід – 0,072:0,157).

### **1.5. Борошняні кондитерські вироби із заварного тіста з використанням екстракту "Стевіасан" та продуктів переробки морських водоростей**

Досліджено органолептичні властивості тістечок заварних з оздоблювальними напівфабрикатами з використанням зостери, екстракту "Стевіасан" та карагенану порівняно із традиційними виробами з цукром. Загальні балові оцінки органолептичних показників розроблених тістечок – на рівні контролю.

Головною відмінністю розроблених оздоблювальних напівфабрикатів від контрольних зразків є наявність легкого сіруватого відтінку, властивого виробам з борошна першого та другого гатунків, що пояснюється використанням зостери. У зв'язку з цим середня балова оцінка органолептичних показників дослідних зразків на 0,07–0,10 бала нижча за контроль, що є недостовірною різницею. Найвищу оцінку отримали тістечка заварні з начинкою "Яблучна" на карагенані –  $4,82 \pm 0,14$  бала, а також тістечка заварні з кремом "Молочно-фруктовий" –  $4,82 \pm 0,13$  бала, що нижче за контроль на 0,07 бала.

Досліджені фізико-хімічні показники якості тістечок заварних "Стевіасан" з оздоблювальними напівфабрикатами з екстрактом "Стевіасан" та карагенаном (табл. 1.23).

Фізико-хімічні показники тістечок заварних "Стевіасан" ( $P \leq 0,05$ )

Назвапоказника	Тістечка заварні з							
	кремом "Шарлотта 1"	кремом "Шарлотта 2"	кремом "Насолода"	кремом "Ніжний"	кремом "Солодко-вершковий"	кремом "Дієтичний"	кремом "Делікатний"	начинкою "Яблучна" з карагеноном
Масова частка вологи, %	63,0	51,0	63,0	51,0	28,0	53,0	47,0	67,0
Кислотність, град.	2,3	2,3	2,2	2,2	2,0	3,6	3,6	3,5
Масова частка загального цукру, (в перерахунку на суху речовину за сахарозою), %	0,35	11,1	0,48	11,9	5,2	1,33	5,9	0,2
Масова частка золи, нерозчинної (у розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%)	1,15	1,05	1,23	1,13	0,95	0,95	0,92	0,86
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	20,4	18,6	8,5	8,4	40,5	11,1	10,8	7,2

*Примітка.* Масатістечка заварного "Стевіасан" – 38 г, випеченого заварного напівфабрикату 15 г, крему – 23 г.

Визначено, що у тістечках заварних з кремом "Молочний" загальний вміст вуглеводів знизився на 59,1%, з начинкою "Яблучна" на карагеноні – на 46,3%, з кремом "Молочно-фруктовий" – на 45,9% порівняно з контролем, що є достовірною різницею.

Енергетична цінність розроблених тістечок з екстрактом "Стевіасан", карагеноном та зостерою на 24,0–30,0% нижча за контроль. Так, енергетична цінність тістечок заварних з кремом "Молочний" знижується на 24,0%, тістечок заварних з начинкою "Яблучна" на карагеноні – на 28,9%, тістечок заварних з кремом "Молочно-фруктовий" – на 29,8% порівняно з контролем.

Таким чином, розроблені технології тістечок заварних з екстрактом "Стевіасан", карагенаном та зостерою дають змогу отримати вироби зниженої енергетичної цінності, придатних для харчування хворих на цукровий діабет.

Дослідження вуглеводного складу тістечок із використанням екстракту "Стевіасан", карагенану та зостерисвідчать, що кількість легкозасвоюваних вуглеводів у них зменшується, в той час як кількість полісахаридів зростає порівняно з контролем (табл. 1.24).

Особливо цінним є зменшення вмісту цукрози у розроблених виробках, споживання якої обмежено хворими на цукровий діабет. Так, у тістечках заварних із кремом "Молочний" кількість цукрози знижується до 0,02 г/100 г, із кремом "Молочно-фруктовий" – до 0,31 г /100 г проти 22,12 г/ 100 г у контролі, у тістечках заварних з начинкою "Яблучна" на карагенані – до 1,34 г / 100 г проти 36,10 г /100 г відповідно ( $P < 0,05$ ). Експериментально встановлено, що загальний вміст цукрози і глюкози у готових тістечках заварних з кремами не перевищує 1,0%, що дозволяє рекомендувати ці вироби для харчування хворих на цукровий діабет.

Водночас покращується якісний склад вуглеводів у розроблених виробках: при зниженні вмісту цукрози зростає вміст фруктози і лактози. Кількість фруктози у тістечках заварних із начинкою "Яблучна" на карагенані – відповідно 9,13 г/100 г, з кремом "Молочно-фруктовий" – 2,12 г/100 г. Загальний вміст легкозасвоюваних вуглеводів у тістечках заварних з кремом "Молочний" – на 90,4% менший за контроль, з кремом "Молочно-фруктовий" – відповідно на 78,8%, а з начинкою "Яблучна" – на 66,8% ( $P < 0,05$ ).

Водночас структурно змінюється якісний склад вуглеводів у розроблених виробках: при зниженні вмісту легкозасвоюваних вуглеводів збільшується кількість геміцелюлоз, клітковини, пектинів (табл. 1.25).

**Склад моно- та дисахаридів тістечок заварних з ЕС,  
карагенаном та зостерою, г/100 г**

Найменування напівфабрикату виробу (тістечка заварні)	Моносахариди				Дисахариди				Сума моносахаридів
	Галактоза	Глюкоза	Фруктоза	Разом	Лактоза	Мальтоза	Цукроза	Разом	
Заварний напівфабрикат (контроль)	сл.	0,01	0,01	0,02	0,17	0,02	0,05	0,24	0,26
Заварний напівфабрикат із зостерою	сл.	0,01	0,01	0,02	0,17	0,02	0,05	0,24	0,26
із кремом "Новий" (контроль)	0,01	0,01	0,01	0,03	0,68± 0,07	0,01	22,12 ± 0,56	22,81± 0,63	22,84± 0,65
із кремом "Молочний" на карагенані	0,03	0,01	0,01	0,05	2,12*± 0,15	0,01	0,02*	2,15*± 0,15	2,20*± 0,20
із кремом "Молочно-фруктовий" на карагенані	0,02	0,72*± 0,04	2,12*± 0,16	2,86*± 0,16	1,66± 0,05	0,01	0,31*± 0,02	1,98*± 0,06	4,84*± 0,09
із начинкою фруктовою (контроль)	сл.	2,39± 0,03	3,47± 0,05	5,86± 0,05	0,06	0,01	36,10± 0,34	36,17± 0,34	42,03± 0,34
із начинкою "Яблучна" на карагенані	сл.	3,40±0, 18	9,13*± 0,13	12,53* ± 0,25	0,07	0,01	1,34*± 0,05	1,42*± 0,05	13,95*± 0,23

Примітка. \*Різниця з контролем є статистично достовірною (P<0,05)

**Склад полісахаридів тістечок заварних з ЕС, зостерою  
та карагенаном, г/100 г**

Найменування напівфабрикату виробу	Разом	Крохмалідекстрини	Харчові волокна		
			Розчинні пектинові речовини	Клітковина	Геміцелюлози
Заварний напівфабрикат (контроль)	29,8±1,4	29,11±1,5	–	0,04	0,65±0,03
Заварний напівфабрикат з зостерою	29,21±1,6	28,43±1,5	0,11*±0,01	0,04	0,63±0,03
Тістечка заварні з кремом "Новий" (контроль)	11,79±0,15	11,51±0,14	0,04	0,02	0,26±0,02
Тістечка заварні з кремом "Молочний" на карагенані	11,97±0,16	10,83±0,23	0,04*	0,02	0,94*±0,4
Тістечка заварні з кремом "Молочно-фруктовий" на карагенані	13,30±0,10	11,56±0,15	0,46*±0,03	0,13*±0,02	1,10*±0,4
Тістечка заварні з начинкою фруктовую	12,43±0,18	11,72±0,15	0,26±0,05	0,09	0,36±0,05
Тістечка заварні з начинкою "Яблучна" на карагенані	16,16±0,17	12,16±0,13	1,70*±0,12	0,66*±0,03	1,64*±0,07

*Примітка.*\*Різниця з контролем є статистично достовірною (P < 0,05).

Вміст полісахаридів у розроблених виробках зростає: у тістечках заварних з начинкою "Яблучна" – на 30,0%, з кремами "Молочний" та "Молочно-фруктовий" – на 1,5 та на 12,8% відповідно (табл. 1.25).

Особливої уваги заслуговує збільшення кількості харчових волокон: на 13,0% – у заварному напівфабрикаті із зостерою; з 0,71 до 4,0 г/100 г – у тістечках заварних із начинкою "Яблучна" на карагенані; з 0,28 до

1,14 г/ 100 г– у тістечках заварних з кремом "Молочний" на карагенані; з 0,28 до

1,69 г/ 100г – у тістечках заварних з кремом "Молочно-фруктовий". Це відбувається, здебільшого, за рахунок збільшення вмісту пектину, геміцелюлоз (в основному за рахунок наявності карагенану) та клітковини. Так, у тістечках з начинкою "Яблучна" кількість пектину зростає з 0,26 до 1,7 г/100 г, з кремом "Молочно-фруктовий" – з 0,04 до 0,46 г/100 г.

Цінним є збільшення вмісту геміцелюлоз у розроблених виробках – у тістечках заварних з начинкою "Яблучна" – у 4,6 разів, з кремом "Молочний" на карагенані – у 3,6 разів, з кремом "Молочно-фруктовий" – у 4,2 разів, що пояснюється збільшенням вмісту фруктової сировини, а також наявністю у розроблених виробках карагенану та зостери.

Вміст клітковини у розроблених виробках збільшився з 0,13 г/100 г (у тістечках заварних із кремом "Молочно-фруктовий") до 0,66 г/100 г (у тістечках з начинкою "Яблучна"). Відомо, що організм не засвоює клітковину, геміцелюлозу та карагенан, однак у процесі травлення вони відіграють винятково важливу роль – сприяють перистальтиці кишечника; крім цього, здатні утворювати нерозчинні хімічні сполуки з токсичними речовинами, радіонуклідами та виводити їх з організму.

Експериментально встановлено наявність значної кількості каротиноїдів та водорозчинних вітамінів (тіамін, ніацин, цианкобаламін, аскорбінова кислота) у розроблених борошняних кондитерських виробках. Кількість вітамінів та вітаміноподібних речовин у дослідних зразках зростає порівняно з контролем.

Підвищений вміст вітамінів та вітаміноподібних сполук (каротиноїдів, цианкобаламіну, тіаміну, ніацину, аскорбінової кислоти) у дослідних зразках пояснюється наявністю в їх складі зостери, а також збільшенням частки молочної та фруктової сировини. Так, кількість каротиноїдів у тістечках заварних з кремом "Молочний" є вищою в 2,2 рази за контроль, у тістечках з

начинкою "Яблучна" – у 2,99 рази, у тістечках з кремом "Молочно-фруктовий" – у 2,66 рази вище за контроль. Більший вміст каротиноїдів у тістечках заварних із використанням розробленої начинки "Яблучна" на карагенані є наслідком збільшення фруктової сировини в її складі (у 3 рази).

Зростання загальної кількості вітамінів сприяє більшому задоволенню добової потреби.

На підставі отриманих даних можна зробити висновок, що дослідні зразки перевищують контроль за вітамінною цінністю. Особливо цінним є збагачення борошняних кондитерських виробів каротиноїдами. Так, при споживанні 100 г тістечок заварних з кремом "Молочний" на карагенані добова потреба у каротиноїдах задовольняється на 15,8%, з начинкою "Яблучна" на карагенані – на 28,1%, з кремом "Молочно-фруктовий" – на 18,8%, що перевищує контроль на 8,7, 18,7 та 11,6% відповідно. Помітно збільшується задоволення добової потреби у цианкобаламіні при споживанні 100 г тістечок заварних: з кремом "Молочний" – у 5 разів, начинкою "Яблучна" на карагенані – до 6,7%, кремом "Молочно-фруктовий" – у 7,7 разів.

За узагальненими результатами експериментальних досліджень встановлено, що тістечка заварні з кремами "Молочний", "Молочно-фруктовий" та начинкою "Яблучна" на карагенані, вироблені з використанням зостери, карагенану та ЕС, із підвищеним вмістом молочної та фруктової сировини, мають більш високий вміст вітамінів та вітаміноподібних речовин.

Мінеральні речовини відіграють важливу роль в обмінних процесах організму людини. Вони є пластичним матеріалом в опорних тканинах кісток, хрящах, зубах; беруть участь у кровотворенні (залізо, кобальт, мідь, марганець, нікель); впливають на водний обмін, визначають осмотичний тиск плазми крові; є складовими частинами ряду гормонів, вітамінів, ферментів. Отже, збагачення борошняних кондитерських виробів мінеральними речовинами на основі використання природної сировини, яка містить значну їх кількість (морські водорості, фруктово-ягідна сировина), має велике соціальне значення.

Слід зазначити, що розробленим тістечкам притаманні захисні функції завдяки вмісту в них підвищеної кількості мінеральних речовин. Зостера містить значну кількість кальцію, магнію, заліза, йоду. У зв'язку з цим, використання водорості у складі борошняних кондитерських виробів зумовлює збільшення кількості мінеральних речовин у їхньому складі, особливо йоду. Завдяки використанню зостерив заварному напівфабрикаті вміст йоду збільшився у 8,9 разів і становив 85,9 мкг/100 г, кількість кальцію зросла на 33,1%, а марганцю – на 19,6%.

Дослідження якості борошняних кондитерських виробів з ЕС, карагенаном та зостерою свідчить про більш високий вміст у них макро- та мікроелементів порівняно з контролем.

Найбільш суттєве збільшення вмісту кальцію відмічено у тістечках заварних з кремом "Молочний" на карагенані – у 2,2 разів та з кремом "Молочно-фруктовий" – на 96,9%, що є наслідком збільшення молока в технології його приготування. У тістечках заварних з начинкою "Яблучна" вміст кальцію збільшується на 88,7%. Це сприятиме блокуванню поглинання стронцію-90.

Підвищення кількості заліза у тістечках заварних з начинкою "Яблучна" на карагенані на 85,5%, кремом "Молочно-фруктовий" – на 34,3% порівняно з контролем сприятиме позитивному впливу на захисні функції організму. Слід звернути увагу на те, що у продуктах харчування міститься, головним чином, тривалентне окисне залізо. У кислому середовищі воно відновлюється до двовалентної закисної форми і лише у такому вигляді всмоктується. При звичайному раціоні всмоктується близько 10–30% заліза. Підвищують сорбцію заліза вітамін С (сприяє переходу тривалентного заліза у двовалентне) і солі кальцію. Таким чином вважаємо, що підвищення вмісту кальцію у розроблених виробках буде сприяти засвоєнню заліза, біологічна роль якого є дуже важливою: воно входить до складу функціональної групи гемоглобіну,



міоглобін у і ряду важливих окиснювальних ферментів (цитохрому, пероксидази), забезпечуючи транспортування кисню і дихання тканин.

Особливо цінним є збільшення вмісту йоду в тістечках заварних з ЕС, карагенаном та зостерою у 7,0–8,6 разів, оскільки йод має антивірусну та антибактеріальну активність, і, головне, у складі тиреоїдних гормонів (тироксину Т<sub>4</sub> та трийодтироніну Т<sub>3</sub>) забезпечує нормальний стан та функціонування щитовидної залози.

Підвищення кількості мінеральних речовин у тістечках заварних з ЕС, карагенаном та зостерою вплинуло на збільшення задоволення добової потреби.

Слід відмітити значне підвищення забезпечення добової потреби у йоді при споживанні 100 г тістечок заварних із використанням зостери. Так, при споживанні 100 г тістечок заварних з кремом "Молочний" на карагенані забезпечується 27,6% добової потреби в йоді, а при споживанні тістечок з кремом "Молочно-фруктовий" та начинкою "Яблучна" на карагенані – на 26,7 та 24,0% відповідно проти 3,9 та 2,8% у контролі.

Важливим вважається визначення співвідношення кальцію та фосфору. Для порівняння прийнято оптимальне співвідношення цих елементів, при якому вони повніше засвоюються – 1,0:1,5–2,0, що рекомендується нормами раціонального харчування, які розроблені НДІ гігієни харчування РНГЦ МОЗ України.

Досліди дозволили встановити, що відповідне співвідношення кальцію та фосфору становить у контролі 1:2,27 та 1:3,23, у дослідях – 1:1,35 (тістечка заварні з кремом "Молочний" на карагенані), 1:2,19 (тістечка заварні з начинкою "Яблучна" на карагенані) та 1:1,47 (тістечка заварні з кремом "Молочно-фруктовий"), що близьке до рекомендованого.

Результати експериментальних досліджень хімічного складу тістечок заварних з екстрактом "Стевіасан", карагенаном та зостерою дають підставу позиціонувати їх як вироби з підвищеною поживною цінністю. Дослідження

мінерального складу свідчать, що розроблені вироби мають вищий рівень макро- і мікроелементів у більш оптимальному співвідношенні порівняно з традиційними, що сприятиме їх кращому засвоєнню організмом людини. Експериментально встановлено більш високий вміст каротиноїдів, вітамінів групи В у розроблених тістечках, що дасть змогу зміцнити організм людини, посилити захисну дію імунної системи, резистентності організму людини до несприятливих факторів зовнішнього середовища. Таким чином їх можна рекомендувати до використання в оздоровчо-профілактичному харчуванні різних верств населення, а завдяки відсутності цукру та зниженій енергетичній цінності – у харчуванні хворих на цукровий діабет та ожиріння.

Комплексні показники якості ( $Q_{ij}$ ) розроблених борошняних кондитерських виробів з оздоблювальними напівфабрикатами розраховані за даними хімічного складу, енергетичної цінності, органолептичних та фізико-хімічних показників з урахуванням коефіцієнтів вагомості

Як еталон для БКВ розроблено умовний продукт, який відповідає поставленим науковим завданням: створити функціональний продукт харчування без цукрози, зі зниженим вмістом жирів (для тістечок з кремами) та енергетичною цінністю (на 30%), з більш високим вмістом мікронутрієнтів та харчових волокон (для тістечок з начинками фруктовими), що забезпечує 20% добової потреби в них. При розрахунку комплексного показника якості береться до уваги безпечність розроблених продуктів (мікробіологічні показники, вміст солей важких металів, пестицидів, інших забруднювачів). Для цього застосовували правило "вето": якщо продукт не відповідає встановленим санітарно-гігієнічним вимогам, його комплексний показник якості помножується на 0, якщо відповідає – на 1.

Комплексні показники якості тістечок заварних з екстрактом "Стевіасан" карагенаном і зостерою перевищують відповідні значення контролю і становлять: для тістечок заварних з кремом "Молочний" – 82,4 од., з кремом

"Молочно-фруктовий" – 81,5 од., з начинкою "Яблучна" на карагенані – 74,76 од., що вище за контроль відповідно на 67,8, 65,9 та 60,0%.

За результатами комплексної оцінки якості тістечок заварних з ЕС, карагенаном та зостерою побудовані профілі їх якості за допомогою пакета Excel 97 для Windows. Форма наведених профілограм має вигляд шестикутників, вершинами яких є визначені групи показників якості досліджених виробів, виражені у відсотках до еталона, якісні показники якого прийняті за 100%.

Профілі якості тістечок заварних з кремом "Молочний", "Молочно-фруктовий", начинкою "Яблучна" на карагенані мають більшу площу поверхні порівняно з контрольними зразками і наближаються до якості еталонних зразків завдяки підвищеному вмісту мікроелементів, зокрема йоду, вітамінів, харчових волокон, зниженій енергетичній цінності. Низький вміст цукрози і глюкози у готових тістечках заварних (1,0–5,0%) дозволяє рекомендувати їх для харчування хворих на цукровий діабет.

За результатами проведених досліджень та розрахунків побудовано профілі якості тістечок заварних із використанням зостери, ЕС та карагенану.

Якість борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста з використанням борошна ЕСО та екстракту "Стевіасан".

Досліджена якість борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста з використанням борошна ЕСО та екстракту "Стевіасан" за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Під впливом пари і продуктів розкладання хімічних розпушувачів збільшується об'єм, утворюється структура пісочних напівфабрикатів. Кількісно охарактеризувати процес вологовіддачі дозволяє величина упікання готових виробів. Визначена залежність упікання пісочних напівфабрикатів від рецептурного складу зразків. Найбільші втрати вологи під час випікання спостерігаються у пісочному напівфабрикаті з пшеничного борошна – 14,0%. Упікання пісочних напівфабрикатів з борошном ЕСО – 13,5%. Застосування

карагенану знижує упікання до 12,0%, що свідчить про позитивний вплив карагенану на вологоутримуючу здатність пісочного тіста. Структурно-механічні властивості готової продукції оцінювали за змочуваністю пісочних напівфабрикатів, яка характеризує ступінь їх розпушеності.

У зразках з борошном ЕСО показник змочуваності підвищується на 10% порівняно з традиційними виробами. Встановлено, що використання борошна ЕСО для часткової заміни пшеничного борошна сприяє поліпшенню якості виробів: забезпечує розсипчасту консистенцію, підвищує розпушеність структури, збільшує вихід продукції. Раціональним є введення карагенану на стадії одержання емульсії, що підвищує її стабільність.

Досліджені фізико-хімічні й органолептичні показники нових видів пісочного печива (табл. 1.26).

Таблиця 1.26

**Фізико-хімічні та органолептичні показники пісочного печива ( $P \leq 0,05$ )**

Найменування зразків	Вміст вологи,%	Лужність,град	Змочуваність,%
Контроль	6,5	1,6	118,0
Дослід №1	8,2	1,5	126,0
Дослід №2	8,4	1,3	124,0
Дослід №3	9,0	1,6	132,0
Дослід №4	9,2	1,2	138,0
Дослід №5	7,8	1,3	128,0

*Примітка.* Контроль – пісочний напівфабрикат, виготовлений із пшеничного борошна в/г; дослід №1 – пісочний напівфабрикат, виготовлений на основі вівсяного борошна ЕСО; дослід №2 – пісочний напівфабрикат, виготовлений на основі просяного борошна ЕСО; дослід №3 – пісочний напівфабрикат, виготовлений на основі рисового борошна ЕСО; дослід №4 – пісочний напівфабрикат, виготовлений на основі соєвого борошна ЕСО; дослід №5 – пісочний напівфабрикат, виготовлений на основі зародків пшениці ЕСО.

Застосування пшеничних зародків ЕСО сприяло утворенню розсипчастої, поруватої структури печива. Енергетична цінність пісочного печива з борошном ЕСО знизилась на 34,63%, загальна кількість моно- та дисахаридів – на 87,5%, при зниженні загального вмісту вуглеводів на 29,4%, збільшилась кількість мінеральних речовин на 30,8%, білка на 75,8%.

У пісочно-маковому і пісочно-яблучному тістечках значно підвищується вміст складних вуглеводів – на 8,1 і 0,3% відповідно та золи – на 10,3 і 7,7% порівняно з контролем.

Експериментальними дослідженнями встановлено, що в розроблених виробках зростає кількість мінеральних речовин. Так, у пісочно-маковому тістечку спостерігається зростання рівня порівняно з контролем таких елементів, як: калій – на 11,38%, кальцій – у 2 рази, марганець – у 6 разів, залізо – у 20 разів, селен – у 2,3 раза, йод – у 793,8 раза; у пісочно-яблучному тістечку: кальцій в 3,1 раза, залізо – в 3,9 раза, мідь – на 13,3%, селен – на 30,8%, йод – у 80 разів.

За результатами проведених досліджень хімічного складу розраховані комплексні показники якості виробів із пісочного тіста з використанням борошна ЕСО та екстракту "Стевіасан". Визначено, що комплексні показники якості розроблених виробів перевищують контрольні значення на 44,2–83,0%.

За результатами комплексної оцінки якості виробів із пісочного тіста функціонального призначення побудовані профілі їх якості за допомогою пакета Excel 97 для Windows. Форма наведених профілограм має вигляд шестикутників, вершинами яких є визначені групи показників якості досліджених виробів, виражені у відсотках до еталона, якісні показники якого прийняті за 100%.

## **1.6. Кондитерські вироби із пряничного тіста з використанням борошна ЕСО та екстракту «Стевіасан»**

Досліджені фізико-хімічні та органолептичні показники нових видів пряників (табл. 1.27). У розроблених пряничних виробках більш збалансований хімічний склад. Вміст білків у дослідних зразках із використанням борошна ЕСО на 54–284% більший порівняно з контролем. Кількість моно- та дисахаридів знижено на 71–82,4% порівняно з контролем внаслідок використання підсолоджувала – екстракту "Стевіасан" замість цукру.

Мінерально-вітамінний склад покращений у бік збільшення вмісту кальцію, фосфору, магнію, вітамінів групи В тощо.

Таблиця 1.27

**Фізико-хімічні й органолептичні показники якості пряників  
функціонального призначення ( $P \leq 0,05$ )**

Найменування зразків	Вміст вологи, %	Лужність, град.
Контроль	16,0	1,4
Дослід №1	20,0	1,5
Дослід №2	21,0	1,4
Дослід №3	22,0	1,5
Дослід №4	22,0	1,6
Дослід №5	20,0	1,4

*Примітка.* Контроль – пряничні вироби, виготовлені за традиційною технологією; дослід № 1 – пряничні вироби, виготовлені на основі вівсяного борошна ЕСО; дослід № 2 – пряничні вироби, виготовлені на основі просяного борошна ЕСО; дослід № 3 – пряничні вироби, виготовлені на основі рисового борошна ЕСО; дослід № 4 – пряничні вироби, виготовлені на основі соєвого борошна ЕСО; дослід № 5 – пряничні вироби виготовлені на основі зародків пшениці ЕСО.

За результатами проведених досліджень хімічного складу розраховані комплексні показники якості виробів із пряничного тіста з використанням борошна ЕСО та екстракту "Стевіасан". Визначено, що комплексні показники якості розроблених виробів перевищують контрольні значення на 70,7–96,0%.

За результатами комплексної оцінки якості виробів із пряничного тіста функціонального призначення побудовані профілі їх якості за допомогою пакета Excel 97 для Windows (рис. 1.12).

Форма наведених профілограм має вигляд шестикутників, вершинами яких є визначені групи показників якості досліджених виробів, виражені у відсотках до еталона, якісні показники якого прийняті за 100%.

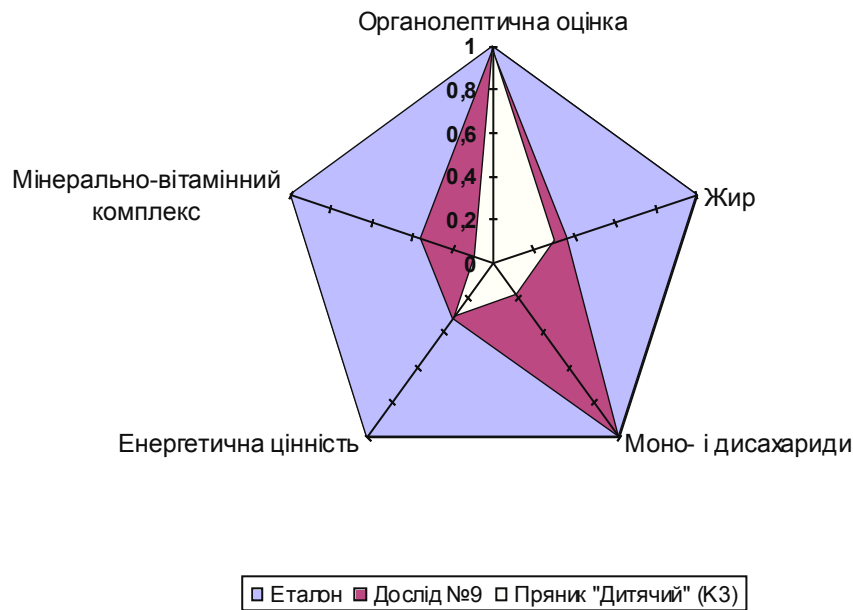


Рисунок 1.12 – Профіль якості пряничних виробів функціонального призначення

### 1.7. Кондитерські вироби із кексового тіста з використанням борошна ЕСО та екстракту «Стевіасан»

Визначена якість борошняних кондитерських виробів із кексового тіста. За результатами фізико-хімічних досліджень визначено, що масова частка сухих речовин у дослідних зразках знизилась на 7,03–12,2% порівняно з контролем, що пов'язано з підвищеним вмістом вологості виробів на 36,11–55,5%. За рахунок використання композитних сумішей ЕСО з карагенаном і екстрактом "Стевіасан" вміст жиру в розроблених виробах знизився на 24,6–46,3%, цукру – на 94,8–95,55%. Разом з тим лужність виробів зросла на 0,02–0,47 град. (табл. 1.28). За результатами проведених досліджень хімічного складу розраховані комплексні показники якості виробів із кексового тіста з використанням борошна ЕСО та екстракту "Стевіасан". Визначено, що комплексні показники якості розроблених виробів перевищують контрольні значення на 66,9–91,7%.

**Фізико-хімічні показники кексових виробів ( $P \leq 0,05$ )**

Найменування зразків	Масова частка, %				Кислотність, град.	Лужність, град.
	сухих речовин	вологи	жиру	цукру		
Контроль	82	18	18,9	42,5	0,15	0,15
Дослід №1	73,5	26,5	14,07	2,17	0,17	0,17
Дослід №2	75,5	24,5	14,25	2,01	0,5	0,5
Дослід №3	73,0	27,0	11,36	1,89	0,55	0,55
Дослід №4	72,0	28,0	10,15	2,21	0,60	0,60
Дослід №5	75,0	25,0	13,29	2,07	0,58	0,58

*Примітка.* Контроль – кексові вироби, виготовлені за традиційною технологією; дослід № 1 – кексові вироби, виготовлені на основі вівсяного борошна ЕСО; дослід № 2 – кексові вироби, виготовлені на основі просяного борошна ЕСО; дослід № 3 – кексові вироби, виготовлені на основі рисового борошна ЕСО; дослід № 4 – кексові вироби, виготовлені на основі соєвого борошна ЕСО; дослід № 5 – кексові вироби, виготовлені на основі зародків пшениці ЕСО.

За результатами комплексної оцінки якості виробів із кексового тіста функціонального призначення побудовані профілі їх якості за допомогою пакета Excel 97 для Windows (рис. 1.13).

Форма наведених профілограм має вигляд шестикутників, вершинами яких є визначені групи показників якості досліджених виробів, виражені у відсотках до еталона, якісні показники якого прийняті за 100%.

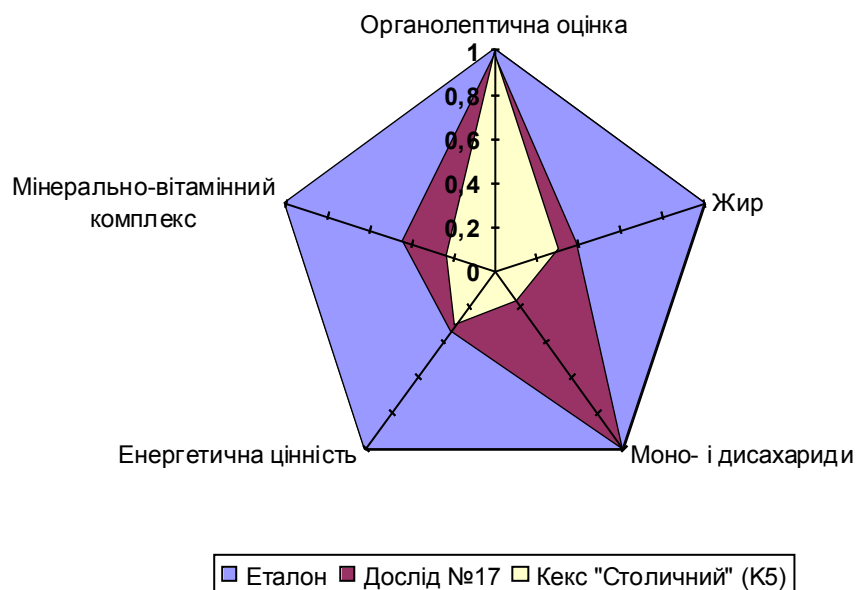


Рисунок 1.13 – Профіль якості кексових виробів функціонального призначення  
**1.8. Булочні вироби функціонального призначення**



Досліджені фізико-хімічні показники якості розроблених булочних виробів функціонального призначення з використанням борошна ЕСО та екстракту "Стевіасан". Порівняно з контролем підвищена кислотність дослідних зразків на 0,2 град., питомий об'єм – на 4,1%, стискування м'якуша після 24 год зберігання підвищилась на 4,7%, після 48 год – на 6,9%, що свідчить про уповільнення процесів черствіння.

Питомий об'єм булочних виробів, виготовлених опарним способом, збільшується на 4,3% порівняно зі зразками, виготовленими безопарним способом, покращується формостійкість, поруватість, пенетраційні характеристики, збільшується кінцева кислотність, показники пружної деформації. За результатами проведених технологічних досліджень встановлено, що розроблені дріжджові булочні вироби слід готувати опарним способом, з попередньою гідратацією біостару. Пенетраційні характеристики розроблених виробів досліджували за допомогою методу стискування на пенетрометрі. Під час зберігання дослідні зразки мали вищі деформаційні характеристики ніж контрольні. Після 24 год загальна деформація контрольних зразків зменшилась на 24%, дослідних – на 16–18%; за 48 год – 42% і 33% відповідно. Пружна деформація дослідних зразків після 24 год – на 1,2%, після 48 год – на 2% була вищою ніж у контролі, що свідчить про уповільнення процесу черствіння.

Проведені дослідження фізико-хімічних та мікробіологічних показників, дозволяють встановити термін зберігання виробів при температурі 15°C до 72 годин. Досліджена динаміка змін кислотного числа жиру та вологості у булочних виробах з борошном ЕСО (табл. 1.29, 1.30).

Досліджені фізико-хімічні властивості булочних виробів з екстрактом "Стевіасан", біостаром і борошном ЕСО. Слід зазначити, що вологість виробів зростає на 1,5%, поруватість зменшується на 4% (табл. 1.31).

Таблиця 1.29

**Кислотне число жиру (мг КОН/г ) під час зберігання  
(t= 15°C) булочних виробів з борошном ЕСО (P≤0,05)**

Зразкибулочнихвиробів	Термін зберігання, год				
	0	24	48	72	96
Контроль	0,64±0,02	0,65±0,02	0,66±0,02	0,67±0,02	0,68±0,02
Дослід №1	0,60±0,02	0,66±0,02	0,67±0,02	0,68±0,02	0,69±0,02
Дослід №2	0,66±0,02	0,67±0,01	0,68±0,01	0,69±0,01	0,70±0,01
Дослід №3	0,58±0,02	0,59±0,02	0,60±0,02	0,61±0,02	0,62±0,02
Дослід №4	0,59±0,02	0,60±0,02	0,61±0,02	0,62±0,02	0,63±0,02
Дослід №5	0,62±0,02	0,63±0,02	0,64±0,02	0,65±0,02	0,66±0,02

*Примітка.* Контроль – булочні вироби, виготовлені за традиційною технологією; дослід №1 – булочні вироби, виготовлені на основі вівсяного борошна ЕСО; дослід №2 – булочні вироби, виготовлені на основі просяного борошна ЕСО; дослід №3 – булочні вироби, виготовлені на основі рисового борошна ЕСО; дослід №4 – булочні вироби, виготовлені на основі соєвого борошна ЕСО; дослід №5 – булочні вироби, виготовлені на основі зародків пшениці ЕСО.

Таблиця 1.30

**Динаміка змін вологості під час зберігання  
булочних виробів з борошном ЕСО, % (P≤0,05)**

Зразкибулочнихвиробів	Термін зберігання, год				
	0	24	48	72	96
Контроль	34,0±1,0	33,5±1,0	31,5±1,0	29,0±1,0	26,0±1,0
Дослід №1	32,5±1,0	31,8±1,0	30,5±1,6	28,0±1,0	26,5±1,0
Дослід №2	42,0±1,0	41,8±1,0	41,5±1,0	40,0±1,0	39,4±1,0
Дослід №3	40,0±1,0	39,8±1,0	39,4±1,0	38,9±1,0	38,6±1,0
Дослід №4	43,5±1,0	43,0±1,0	42,7±1,0	42,0±1,0	41,6±1,0
Дослід №5	41,5±1,0	41,0±1,0	40,8±1,0	40,2±1,0	39,5±1,0

*Примітка.* Контроль – булочні вироби, виготовлені за традиційною технологією; дослід №1 – булочні вироби, виготовлені на основі вівсяного борошна ЕСО; дослід №2 – булочні вироби, виготовлені на основі просяного борошна ЕСО; дослід №3 – булочні вироби, виготовлені на основі рисового борошна ЕСО; дослід №4 – булочні вироби, виготовлені на основі соєвого борошна ЕСО; дослід №5 – булочні вироби, виготовлені на основі зародків пшениці ЕСО.

Дослідні булочні вироби мають співвідношення висоти та діаметру менше порівняно з контролем – 0,45 та 0,51 відповідно. Це пов'язано зі зниженим вмістом клейковини, і відповідно газотримувальною та газотворювальною здатністю борошна.

Таблиця 1.31

**Фізико-хімічні показники дріжджових булочних виробів  
( $p \leq 0,05$ )**

Зразки	Вологість, %	Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /100г	Пору- ватість, %	Формо- стійкість, Н/Д	Деформація м'якуша, од. пене- трометра	Кислот- ність, град.
Контроль	30,0	240	77	0,50	70	2,50
Дослід №1	32,0	235	73	0,48	66	2,45
Дослід №2	34,0	260	70	0,45	70	2,40
Дослід №3	34,0	262	73	0,41	73	2,20
Дослід №4	32,8	235	75	0,43	70	2,25
Дослід №5	32,8	230	75	0,48	70	2,15

*Примітка:* Контроль – булочні вироби виготовлені за традиційною технологією; дослід № 1 – булочні вироби, виготовлені на основі вівсяного борошна ЕСО; дослід № 2 – булочні вироби, виготовлені на основі просяного борошна ЕСО; дослід № 3 – булочні вироби, виготовлені на основі рисового борошна ЕСО; дослід № 4 – булочні вироби, виготовлені на основі соєвого борошна ЕСО; дослід № 5 – булочні вироби, виготовлені на основі зародків пшениці ЕСО.

Спостерігається збільшення кількості незв'язаної вологи, внаслідок чого дослідні зразки булочних виробів мають нижчу формоутримуючу здатність. Структурно-механічні властивості загальна, пружна та пластична деформації стискання як у дослідних, так і в контрольних зразках подібні. Величина пружної деформації стискання зростає у дослідних зразках булочних виробів на 10% (табл. 1.31).

За результатами проведених досліджень хімічного складу розраховані комплексні показники якості булочних виробів з використанням борошна ЕСО та екстракту "Стевіасан". Визначено, що комплексні показники якості розроблених виробів перевищують контрольні значення на 55,6–109,4%.

За результатами комплексної оцінки якості булочних виробів функціонального призначення побудовані профілі їх якості за допомогою пакета Excel 97 для Windows (рис. 1.14).

Форма наведених профілограм має вигляд шестикутників, вершинами яких є визначені групи показників якості досліджених виробів, виражені у відсотках до еталона, якісні показники якого прийняті за 100%.

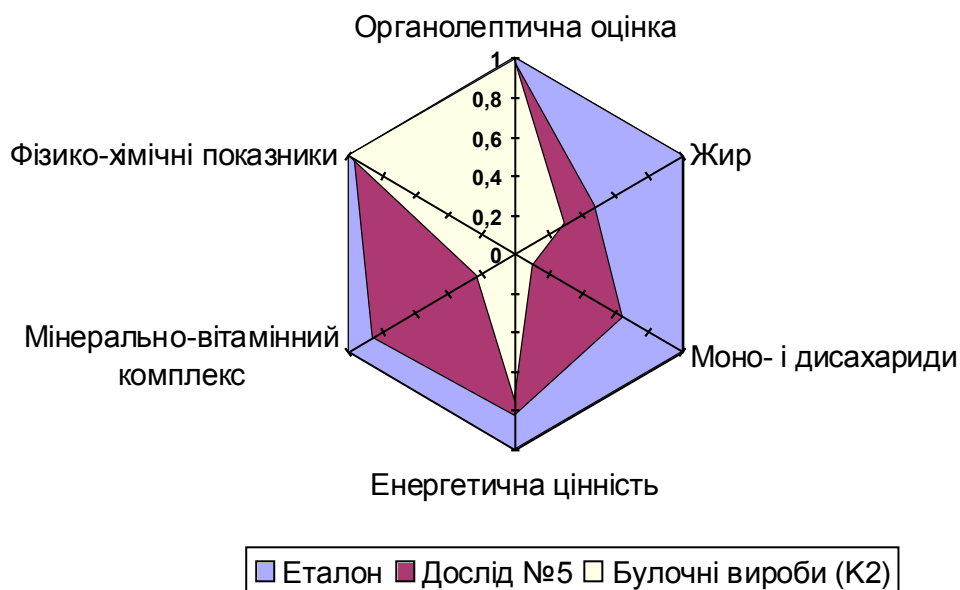


Рисунок 1.14– Профіль якості булочних виробів функціонального призначення

Визначений допустимий вміст токсичних елементів у продуктах оздоровчого харчування, зокрема борошняних кондитерських виробах, які знаходилися у межах норми.

Визначені мікробіологічні показники борошняних кондитерських виробів. Для мікробіологічної безпеки нових кондитерських виробів із додаванням Зразки розроблених борошняних кондитерських виробів радіозахисного призначення з додаванням "Біостару" відповідають санітарно-гігієнічним нормам, що свідчить про епідеміологічну безпеку нових видів продукції радіозахисного призначення. Розроблені борошняні кондитерські вироби з додаванням зостери можуть бути рекомендованими для широкого впровадження у закладах ресторанного господарства та харчової промисловості.

Досліджена динаміка змін мікробіологічних показників дослідних зразків булочних виробів у процесі зберігання при температурі 15°C.

Мікробіологічні показники як контрольних, так і дослідних зразків, протягом усього терміну зберігання (96 год) відповідають вимогам НД МБВ № 5061-89, що свідчить про епідеміологічну безпеку булочних виробів із використанням просяного борошна ЕСО у межах гарантованого строку при температурі зберігання і встановленому режимі.

## 1.9. Борошняні кондитерські вироби функціонального призначення

Органолептичний аналіз передував фізико-хімічному, що дозволило оцінити якість розроблених продуктів, його результати враховували при відборі зразків для фізико-хімічних досліджень.

Досліджено органолептичні властивості борошняних кондитерських виробів функціонального призначення з екстрактом стевії, цистозірою та житнім борошном, порівняно з традиційними виробами з цукром (табл. 1.32).

Таблиця 1.32

### Органолептична оцінка бісквітних напівфабрикатів з ЕС, цистозірою та житнім борошном

Вироби	Показники якості					
	Зовнішній вигляд	Колір	Консистенція	Запах	Смак	Загальна оцінка, бали
Коефіцієнт вагомості	0,2	0,1	0,3	0,1	0,3	-
Контроль (бісквітний напівфабрикат)	4,90±0,09	5,00±0,09	4,90±0,10	5,00±0,09	4,90±0,09	4,94±0,09
Бісквітний н/ф «Пшеничний 1» з екстрактом стевії та цистозірою	4,88±0,09	4,90±0,09	4,88±0,10	4,90±0,09	4,90±0,08	4,89±0,09
Бісквітний н/ф «Пшеничний 2» з екстрактом стевії та цистозірою	4,80±0,08	4,80±0,09	4,80±0,09	4,84±0,08	4,80±0,09	4,81±0,09
Бісквітний н/ф «Житній» з цистозірою	4,90±0,08	5,00±0,09	4,90±0,08	5,00±0,09	4,95±0,09	4,95±0,08
Бісквітний н/ф «Житній 1» з екстрактом стевії та цистозірою	4,90±0,09	5,00±0,08	4,90±0,09	4,90±0,08	4,95±0,09	4,93±0,09
Бісквітний н/ф «Житній 2» з екстрактом стевії та цистозірою	4,95±0,09	5,00±0,09	4,90±0,08	5,00±0,09	5,00±0,09	4,97±0,09

На основі узагальнених експертних оцінок встановлено, що органолептичні показники розроблених бісквітних напівфабрикатів знаходяться на рівні контролю.

Слід відмітити, що позитивним є покращання смакових характеристик бісквітних напівфабрикатів з житнього борошна з ЕС та цистозірою ( $4,95 \pm 0,10$  та  $5,00 \pm 0,09$ ) в порівнянні з контрольним зразком ( $4,90 \pm 0,09$ ) и при цьому показники консистенції та зовнішнього вигляду залишаються на рівні контролю.

Досліджено органолептичні властивості та фізико-хімічні показники пісочних та бісквітних напівфабрикатів з екстрактом стевії та цистозірою порівняно з традиційними виробами з цукром (табл. 1.33–1.35).

Таблиця 1.33

**Органолептична оцінка пісочних напівфабрикатів з екстрактом стевії та цистозірою**

Вироби	Показники якості					Загальна оцінка, бали
	Зовнішній вигляд	Колір	Консистенція	Запах	Смак	
Коефіцієнт вагомості	0,2	0,1	0,3	0,1	0,3	-
Контроль (печиво "Нарізне")	$4,90 \pm 0,09$	$5,00 \pm 0,09$	$4,90 \pm 0,10$	$5,00 \pm 0,09$	$4,90 \pm 0,09$	$4,94 \pm 0,09$
Печиво "Стевісан"	$5,00 \pm 0,09$	$5,00 \pm 0,10$	$4,90 \pm 0,08$	$4,90 \pm 0,07$	$4,90 \pm 0,10$	$4,94 \pm 0,09$
Контроль (пісочне тісто та макова начинка)	$5,00 \pm 0,10$	$5,00 \pm 0,07$	$4,95 \pm 0,10$	$4,95 \pm 0,11$	$4,90 \pm 0,11$	$4,96 \pm 0,09$
Тістечко макове "Стевісан"	$4,99 \pm 0,08$	$5,00 \pm 0,08$	$4,90 \pm 0,09$	$4,90 \pm 0,07$	$4,95 \pm 0,07$	$4,95 \pm 0,08$

На основі експертних оцінок встановлено, що сенсорні показники розроблених тістечка макового "Стевіасан" та печива "Стевіасан" відповідають контрольним показникам. Визначено, що у бісквітних напівфабрикатах з екстрактом стевії, цистозірою та житнім борошном загальний вміст вуглеводів знизився на 3,18% при використанні житнього борошна (Житній) і на 24–26% при використанні екстракту стевії (Пшеничний 2 та Житній 2) в порівнянні з контролем.

Наступним етапом досліджень є визначення поживної цінності борошняних кондитерських виробів функціонального призначення (табл. 1.36–1.37). Визначено, що у бісквітних напівфабрикатах з екстрактом стевії, цистозірою та житнім борошном загальний вміст вуглеводів знизився на 3,18% при використанні житнього борошна (Житній) і на 24–26% при використанні екстракту стевії (Пшеничний 2 та Житній 2) в порівнянні з контролем.

Таблиця 1.34

#### Фізико-хімічні показники пісочних напівфабрикатів

Назва показника	Контроль (печиво "Нарізне")	Тістечко макове "Стевіасан"	Печиво "Стевіасан"
Масова частка вологи, % не більше	8,00	12,1	14,00
Кислотність, град, не більше	2,1	2,3	0,7
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, % не більше	2,2	2,9	0,1
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	38,0	31,6	27,0±1,5
Масова частка загального цукру (в перерахунку на суху речовину, %)	35,0	17,5	–
Масова частка начинки, %, не менше	–	32,4	–

Таблиця 1.35

## Фізико-хімічні показники напівфабрикатів бісквітних

Назва показника	Бісквітний виріб "Пшеничний1"	Бісквітний виріб "Пшеничний2"	Бісквітний виріб "Житний"	Бісквітний виріб "Житний 1"
Масова частка вологи, %, не більше ніж	25,0±3,0	25,0±3,0	30,0±3,0	30,0±3,0
Масова частка золи, %, не більше ніж	1,2	1,4	1,4	1,5
Масова частка загального цукру (в перерахунку на суху речовину за цукрозою), %, не більше ніж	24,6±2,5	13,3±2,5	38,4±2,5	25,4±2,5
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	11,4±2,0	15,3±2,0	9,6±2,0	13,1±2,0
Лужність у градусах, не більше ніж	2,5	2,5	2,5	2,5

Таблиця 1.36

## Поживна цінність пісочних виробів функціонального призначення, г/100г

Показники	Пісочне тісто/макова начинка (контроль)	Печиво "Нарізне" (контроль)	Тістечко макове "Стевіасан"	Печиво "Стевіасан"
Білки, г	6,58±0,08	6,58±0,08	7,59±0,09	8,62±0,10
Жири, г	8,39±0,08	8,52±0,12	9,30±0,11	9,79±0,12
Вуглеводи, г	78,58±0,79	74,80±1,05	56,12±0,67*	60,00±0,72
Зола, г	1,13±0,02	0,37±0,01	1,84±0,02	0,72±0,01
Мінеральні речовини				
Натрій, мг	24,98±0,40	18,53±0,30	31,86±0,51	42,99±0,69
Калій, мг	142,78±2,28	79,47±1,27	160,90±2,57	141,98±2,27
Кальцій, мг	167,20±2,68	13,11±0,21	168,70±2,70	70,91±1,13
Магній, мг	38,86±0,62*	10,27±0,16	52,60±0,84	18,51±0,30
Фосфор, мг	104,50±1,67	55,36±0,89	98,00±1,57	102,67±1,64
Залізо, мкг	24,24±0,39	0,86±0,01	17,85±0,29	0,84±0,01
Йод, мкг	—	—	44,00±0,70	—
Енергетична цінність, ккал	396±5,38	400±5,44	321±4,36	364,1±4,95

Примітка. \* – Різниця з контролем достовірна,  $p < 0,05$ .



**Поживна та енергетична цінність бісквітних напівфабрикатів  
функціонального призначення, г/100г**

Показник	Контроль	Пшенич-ний 1	Пшенич- ний 2	Житній	Житній 1	Житній 2
Білки, г	12,0±0,09	12,82±0,11	14,6±0,17	12,2±0,08	12,4±0,08	12,7±0,09
Жири, г	7,89±0,07	7,95±0,08	7,99±0,07	7,87±0,07	8,0±0,07	7,97±0,06
Вуглеводи, г	56,12±0,53	44,54±0,42	29,8±0,58	52,94±0,51	41,69±0,44	31,5±0,36

Примітка. \* – Різниця з контролем достовірна,  $p < 0,05$ .

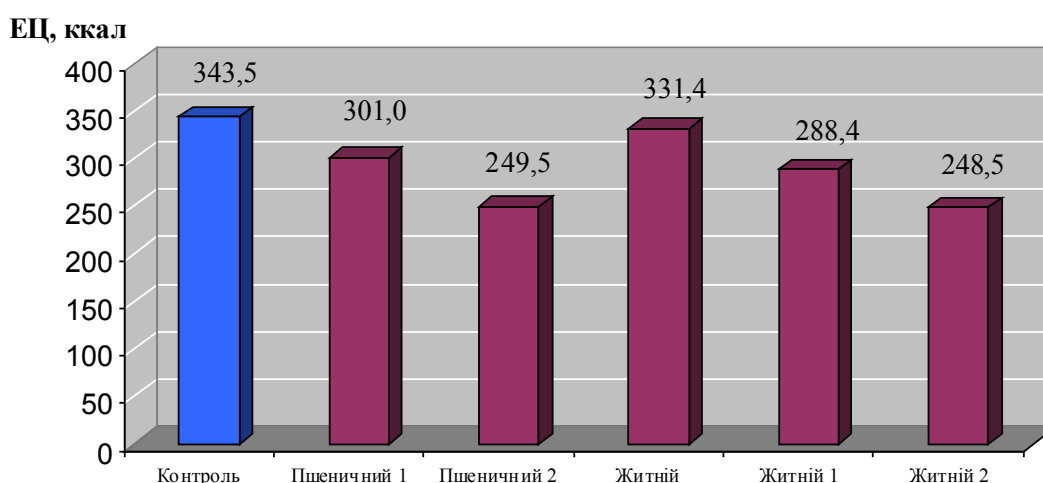


Рисунок 1.15 – Енергетична цінність бісквітних напівфабрикатів  
функціонального призначення

Дослідження вуглеводного складу бісквітних виробів із використанням екстракту стевії, цистозіри показали, що кількість легкозасвоюваних вуглеводів у них зменшується, в той час як кількість поліцукридів зростає в порівнянні з контролем (табл. 1.38).

Особливої уваги заслуговує збільшення харчових волокон у бісквітних напівфабрикатах на 3,1–6,0 г/100г в порівнянні з 2,43 г/100г у контролі. Це відбувається за рахунок використання крохмалю з кукурудзи Hi-Maize 260 з харчовими волокнами та при заміні пшеничного борошна на житнє, яке містить 10,5 г харчових волокон проти 3,15 г пшеничного борошна. Відомо, що організм не засвоює харчові волокна, однак у процесі травлення вони відіграють винятково важливу роль – сприяють перистальтиці кишечника; а також виведенню солей важких металів, холестерину, утворюють нерозчинні хімічні

сполуки з токсичними речовинами, радіонуклідами та виводять їх з організму, а також впливають на показник глікемічності виробів (табл. 1.39).

Таблиця 1.38

**Склад полісукридів бісквітних виробів функціонального призначення г/100г**

Вироб	Цукроза	Крохмаль	ХВ	ПГ
Контроль	31,73±0,48	21,7±0,03	2,43±0,01	39,04
Дослідні зразки				
Пшеничний 1	17,56±0,40	24,4±0,04	6,76±0,03	30,25
Різниця, %	44,66	12,44	178,19	22,52
Пшеничний 2	0,21±0,01	26,8±0,06	8,42±0,04	19,02
Різниця, %	99,34	23,50	246,50	51,28
Житній	31,7±0,48	20,1±0,20	5,53±0,08	37,81
Різниця, %	0,09	7,37	127,57	3,15
Житній 1	17,55±0,26	21,3±0,32	7,81±0,12	28,09
Різниця, %	44,69	1,84	221,40	28,05
Житній 2	0,18±0,01	21,9±0,33	8,44±0,13	17,46
Різниця, %	99,43	0,92	245,68	55,28

Таблиця 1.39

**Показник глікемічності бісквітних виробів функціонального призначення**

Найменування виробів	Моносахариди		Ди-, три-тетрасахариди		Полісахариди		ПГ, %
	Глюкоза	Фруктоза	Мальтоза	Цукроза	Клітковина	Крохмаль	
Контроль	0,03	0,02	0,02	31,73	0,03	21,7	39,04
Пшеничний 1	0,03	0,02	0,02	17,56	4,26	24,4	30,25
Пшеничний 2	0,03	0,02	0,02	0,21	5,72	26,8	19,02
Житній	0,01	0,02	–	31,70	3,21	20,1	37,81
Житній 1	0,02	0,02	–	17,55	5,55	21,3	28,09
Житній 2	0,02	9,92	–	0,18	6,11	21,9	17,46

Важливими є показники біологічної цінності білків. Для оцінювання потенційної біологічної цінності білків розраховували скор для незамінних амінокислот (табл. 1.40).

Використання підсолоджувачів не впливає на амінокислотний склад бісквітних виробів. Використання цистозіри та житнього борошна сприяє покращанню мінерального складу бісквітних напівфабрикатів (табл. 1.41).

Таблиця 1.40

**Амінокислотний склад білків бісквітних напівфабрикатів функціонального призначення**

Показники	Еталон FAO/WHO	Бісквітний напівфабрикат з пшеничного борошна (контроль)		Бісквітний напівфабрикат з житнього борошна	
	г/100г білка	г/100г білка	Скор, %	г/100г білка	Скор, %
Ізолейцин	4,0	4,2	105,0	3,80	95,0
Лейцин	7,0	6,8	97,1	5,80	82,9
Лізин	5,5	2,5	45,5	5,35	97,3
Метіонін + цистин	3,5	1,2	<b>34,3</b>	2,93	<b>83,7</b>
Фенілаланін + тирозин	6,0	5,00	83,3	7,08	118,0
Треонін	4,0	2,4	60,0	4,59	114,8
Триптофан	1,0	1,00	100,0	1,10	110,0
Валін	5,0	4,2	84,0	5,10	102,0
Разом НАК, г на 100 г білка	36,0	27,3		35,75	
Коефіцієнт використання білка			45,2		84,3

Аналізуючи кількісний склад макро- та мікроелементів у бісквітних напівфабрикатах з цистозірою (табл. 1.41) слід відзначити підвищення рівня вмісту калію у 1,03...1,37 рази; кальцію у 1,1...1,25 рази; магнію у 1,15...1,72 рази; фосфору – у 1,05...1,27 рази; йоду – у 14,4 рази відповідно проти контролю, що є важливим оскільки сприяє підвищенню імуні- та радіозахисних властивостей розроблених бісквітних напівфабрикатів.

Кількість фосфору зростає у розроблених виробках у середньому на 20%. Вміст магнію збільшується на 14,9...72,0% в порівнянні з контролем.

Захисні функції магнію проявляються у тому, що він є зв'язувальною ланкою в утворенні комплексу між структурними, транспортними, інформаційними РНК, що забезпечує синтез білків, стимулює перистальтику кишечника, впливає на

рівень холестерину і підтримує баланс рН. Підвищення кількості заліза сприятиме позитивному впливу на захисні функції організму.

Таблиця 1.41

**Мінеральний склад бісквітних напівфабрикатів функціонального призначення**

Показник	Контроль	Пшеничний 1	Пшеничний 2	Житній	Житній 1	Житній 2
Макроелементи, мг/100г						
Калій	255,9	265,8	294,8	318,5	339,5	351,7
Кальцій	39,9	46,2	50,6	43,9	49,3	50,1
Магній	27,5	31,6	34,7	42,7	45,9	47,3
Фосфор	183,8	193,1	221,0	208,4	227,2	233,7
Мікроелементи, мкг/100г						
Залізо	2,8	3,26	3,65	3,72	4,04	4,12
Йод	5,64	84,4	90,9	74,7	82,8	84,4

Особливо цінним є збільшення вмісту йоду у розроблених бісквітних напівфабрикатах з цистозірою на 69,1–85,3 мкг в порівнянні з контролем, оскільки йод має антивірусну та антибактеріальну активність, і забезпечує нормальний стан та функціонування щитовидної залози (табл. 1.42, 1.43).

Експериментально встановлено, що у розроблених виробках більш високий вміст харчових волокон 21,0-35,0% добової потреби, заліза та йоду відповідно 22,0–28,0% та 50,0–60,0%, що дасть змогу зміцнити організм людини, посилити захисну дію імунної системи, резистентності організму людини до несприятливих факторів зовнішнього середовища.

Результати експериментальних досліджень радіозахисних властивостей печива пісочного з маково-цистозірною начинкою з екстрактом стевії та цистозірою та бісквітних напівфабрикатів з екстрактом стевії та цистозірою свідчать про доцільність їх використання для радіозахисного та лікувально-профілактичного харчування (табл. 1.44, рис.1.16). Радіозахисні властивості розроблених борошняних кондитерських виробів функціонального призначення обумовлені, перш за все, наявністю цистозіри, яка завдяки присутності альгінової кислоти має здатність зв'язувати у травному тракті іони

радіонуклідів і токсикантів з наступним утворенням нерозчинних комплексів, які не всмоктуються і виводять з організму.

Таблиця 1.42

**Забезпечення добової потреби при споживанні бісквітних виробів**

Показники	Забезпечення добової потреби, %					
	Кон-троль	Пшенич-ний 1	Пшени-чний 2	Житній	Житній 1	Житній 2
Білки	15,00±0,44	16,00±0,46	18,30±0,53	14,00±0,41	15,50±0,45	15,90±0,46
Жири	9,80±0,28	10,55±0,31	12,40±0,36	9,80±0,28	10,95±0,28	11,20±0,32
Моно- та дисахариди	32,31±0,94	18,12±0,53	0,86±0,02	32,31±0,94	18,10±0,52	4,51±0,13
Харчові волокна	3,96±0,11	21,00±0,61	26,48±0,77	22,32±0,65	34,16±0,99	34,36±1,00
Калій	10,20±0,30	10,60±0,31	11,80±0,34	12,70±0,37	13,60±0,39	14,10±0,41
Кальцій	3,50±0,10	4,00±0,12	4,40±0,13	3,80±0,11	4,30±0,12	4,40±0,13
Магній	9,20±0,27	10,50±0,30	11,60±0,34	14,20±0,41	15,30±0,44	15,80±0,46
Фосфор	18,40±0,53	19,30±0,56	22,10±0,64	20,80±0,60	22,70±0,66	23,40±0,68
Залізо	18,60±0,54	21,70±0,63	24,30±0,70	24,80±0,72	26,90±0,78	27,50±0,80
Йод	3,76±0,11	56,20±1,63	60,60±1,76	49,80±1,44	55,20±1,60	56,20±1,63

Таблиця 1.43

**Забезпечення добової потреби при споживанні пісочних виробів**

Показник	Забезпечення добової потреби, %			
	Контроль	Тістечко макове "Стевіясан"	Контроль	Печиво "Стевіясан"
Білки	8,20±0,08	9,50±0,09	8,20±0,08	10,80±0,01
Жири	10,50±0,01	11,60±0,01	10,70±0,01	12,20±0,01
Фосфор	10,50±0,01	9,80±0,09	5,50±0,05	10,30±0,01
Калій	5,70±0,01	6,40±0,01	3,20±0,003	5,70±0,11
Кальцій	20,90±0,02	21,10±0,02	1,60±0,002	8,90±0,12
Магній	13,00±0,012	17,50±0,017	3,40±0,003	6,20±0,02

Комплексні показники якості розроблених бісквітних напівфабрикатів розраховані за даними хімічного складу, енергетичної цінності, органолептичних та фізико-хімічних показників, радіозахисних властивостей з урахуванням показників безпечності.

**Вплив споживання борошняних кондитерських виробів з екстрактом стевії та цистозірою на виведення цезію-137 у щурів**

Дні спостережень	Дослідні групи				
	Контроль	Дослід 1		Дослід 2	
	% від введеного	% від введеного	% зниження від контролю	% від введеного	% зниження від контролю
1	100±2,9	100±3,8	–	100±2,2	–
2	76,9±2,8	63,7±2,2*	17,2	64,2±2,3*	16,5
5	64,4±2,7	53,0±2,7*	17,7	45,4±2,4*	29,5
9	50,0±1,7	40,2±2,0*	19,6	31,8±2,7*	36,4
12	41,5±1,2	30,1±2,1*	27,5	25,4±2,2*	38,8
16	32,5±1,6	24,5±1,8*	24,5	21,4±1,7*	34,0
19	24,3±1,2	19,0±1,1*	21,8	16,3±1,2*	23,0
23	18,6±0,9	14,1±0,8*	24,3	13,4±0,9*	28,0
26	13,3±0,2	10,3±0,6*	22,6	9,6±0,7*	27,8
30	11,8±0,3	8,6±0,4*	27,4	8,2±0,4*	30,8
Середнє зниження дози опромінення			22,5		29,4

*Примітка.* \* Різниця з контролем статистично достовірна,  $P < 0,05$ .

За визначеними показниками комплексної оцінки побудовані профілі якості бісквітних напівфабрикатів функціонального призначення (рис. 1.17–1.20). Профілі якості дослідних зразків мають більшу площу поверхні ніж контрольні зразки і наближаються до еталонних зразків

Показники енергетичної цінності та моно- і дисахаридів визначались як зворотні. Проведена оцінка якості борошняних кондитерських виробів з цистозірою у порівнянні з еталоном, за результатами якої комплексний показник якості розроблених виробів становить 86,03–94,94 од., тоді як контролю – 68,70 од.

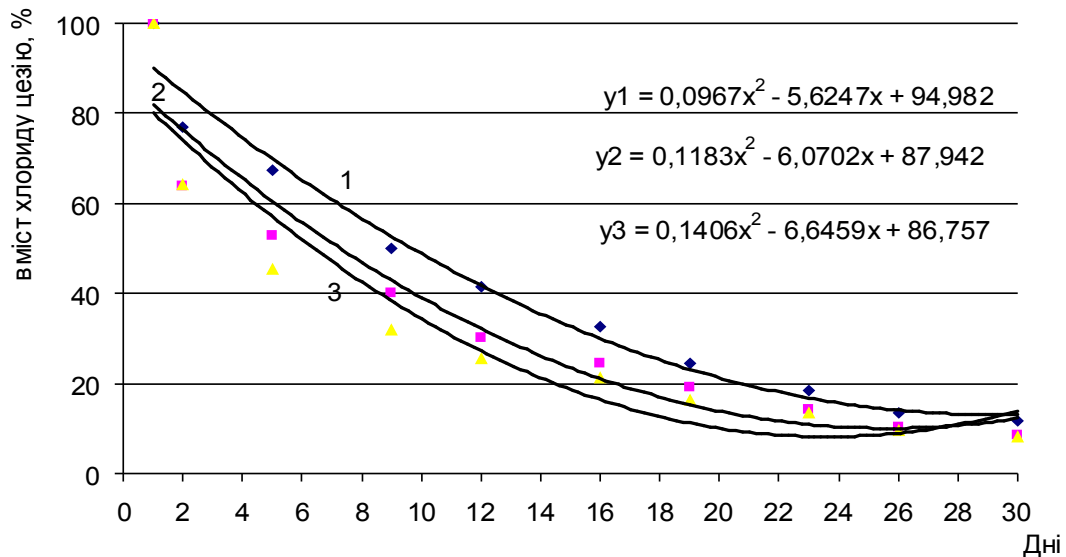


Рисунок 1.16– Динаміка виведення цезію-137 у щурів при споживанні борошняних кондитерських виробів з екстрактом стевії та цистозірою: 1 – контроль; 2 – печиво пісочне з маково-цистозірною начинкою; 3 – бісквітний виріб з екстрактом стевії та цистозірою

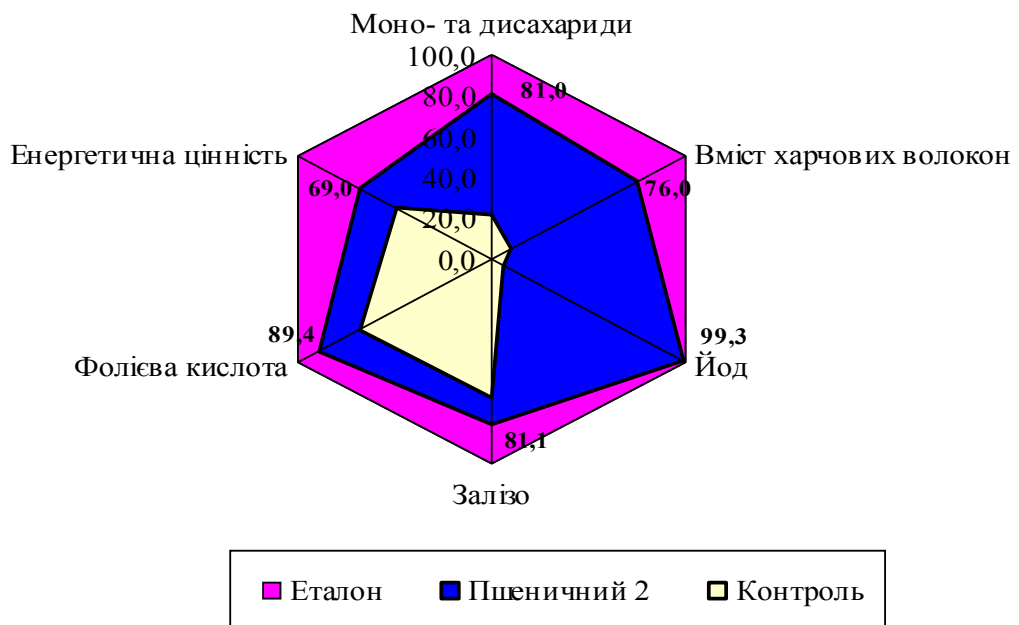


Рисунок 1.17 – Профіль якості бісквітного напівфабрикату Пшеничний 2 без цукру з ЕС та цистозірою в порівнянні з еталоном та контролем

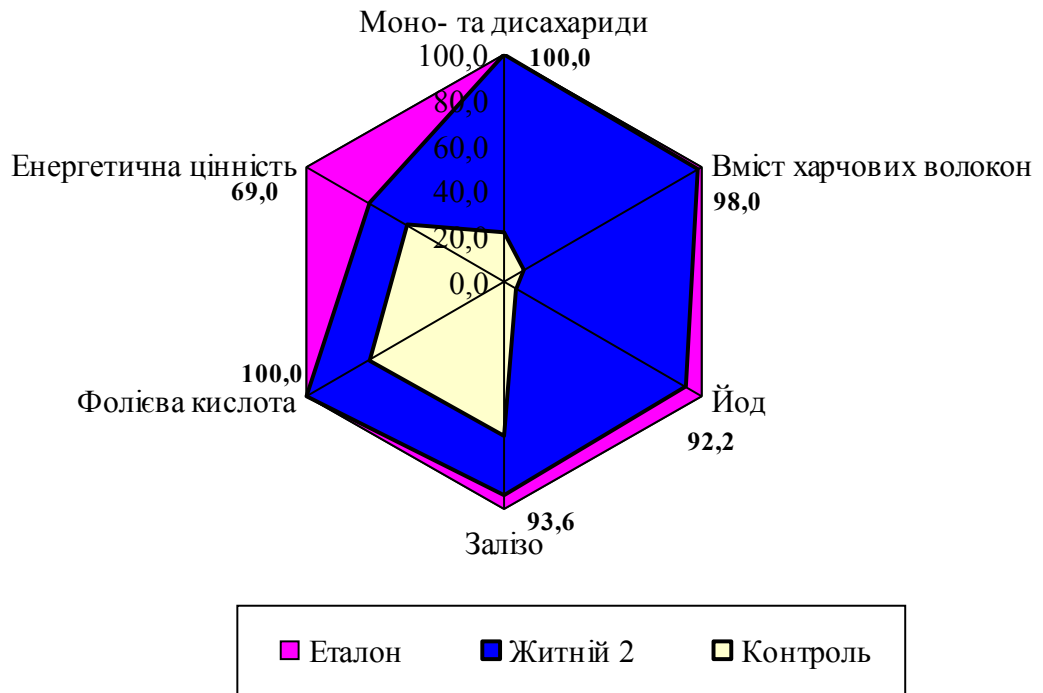


Рисунок 1.18 – Профіль якості бісквітного напівфабрикату Житній 2 з ЕС та цистозірою в порівнянні з еталоном

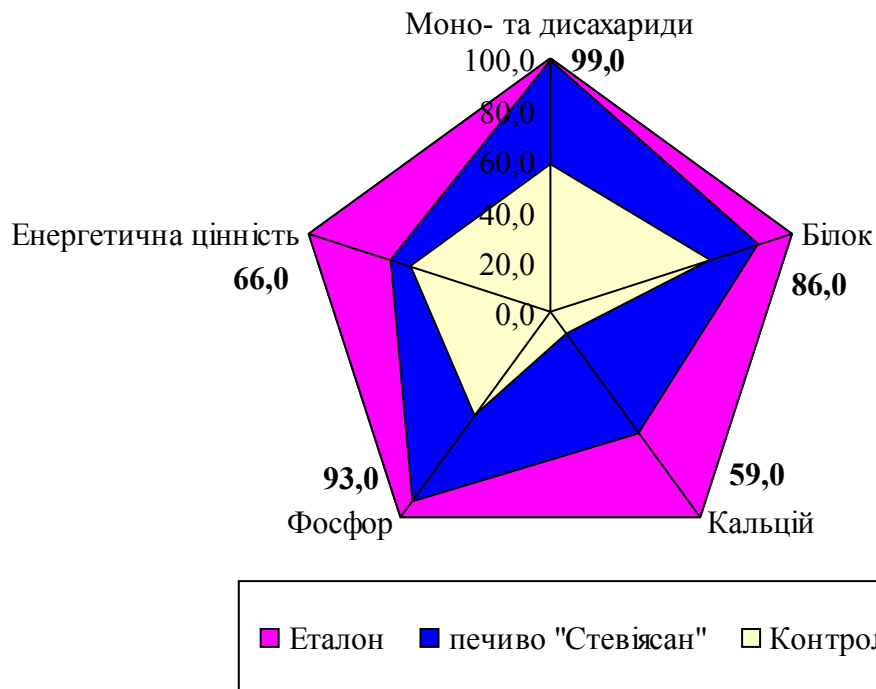


Рисунок 1.19 – Профіль якості печива «Стевіясан» з ЕС в порівнянні з еталоном та контролем



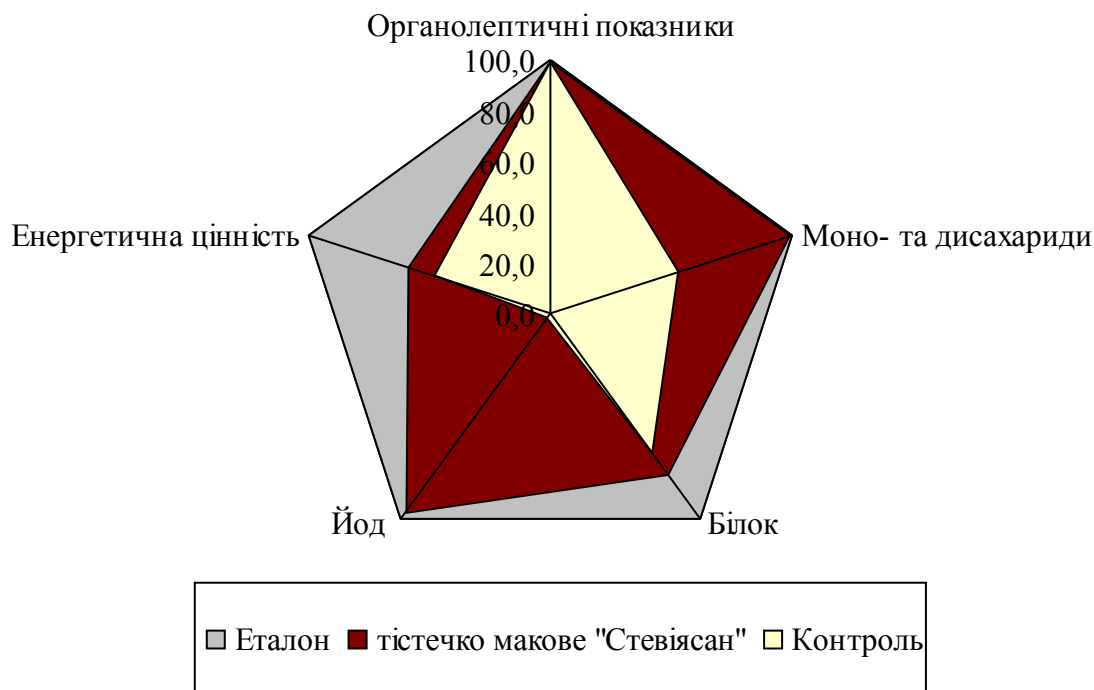


Рисунок 1.20 – Профіль якості тістечка макового «Стевіасан» з ЕС в порівнянні з еталоном та контролем

### 1.10. Кондитерські вироби із бісквітного тіста з використанням борошна ЕСО та екстракту «Стевіасан»

За результатами проведених досліджень визначена якість борошняних кондитерських виробів із бісквітного тіста (табл. 1.45, 1.46).

Таблиця 1.45

#### Висота бісквітних напівфабрикатів ( $h \cdot 10^{-2}$ , м)

Найменування зразків	Тривалість теплової обробки, хв						
	0	5	10	15	20	25	30
Контроль	5	7,6	8,8	11,8	11,0	11,3	11,3
Дослід №1	5	8	8,4	9,2	9,4	9,6	9,7
Дослід №2	5	7,8	8,6	9,4	9,8	9,9	9,8
Дослід №3	5	8,1	8,8	9,5	10,2	10,5	10,5
Дослід №4	5	7,7	8,3	9,9	10,4	10,8	10,7
Дослід №5	5	7,4	8,0	9,8	10,3	10,6	10,5

*Примітка.* Контроль – бісквітні вироби, виготовлені за традиційною технологією; дослід № 1 – бісквітні вироби, виготовлені на основі вівсяного борошна ЕСО; дослід № 2 – бісквітні вироби, виготовлені на основі просіяного борошна ЕСО; дослід № 3 – бісквітні вироби, виготовлені на основі рисового борошна ЕСО; дослід № 4 – бісквітні вироби, виготовлені на основі соєвого борошна ЕСО; дослід № 5 – бісквітні вироби, виготовлені на основі зародків пшениці ЕСО.

**Твердість бісквітних напівфабрикатів ( $p \leq 0,05$ )**

<b>Найменування зразків</b>	<b>Твердість зразків, г/см<sup>3</sup></b>
<i>Контроль</i>	278±10
Дослід №1	260±10
Дослід №2	270±10
Дослід №3	255±10
Дослід №4	250±10
Дослід №5	245±10

*Примітка.* Контроль – бісквітні вироби, виготовлені за традиційною технологією; дослід № 1 – бісквітні вироби, виготовлені на основі вівсяного борошна ЕСО; дослід № 2 – бісквітні вироби, виготовлені на основі просяного борошна ЕСО; дослід № 3 – бісквітні вироби, виготовлені на основі рисового борошна ЕСО; дослід №4 – бісквітні вироби, виготовлені на основі соєвого борошна ЕСО; дослід № 5 – бісквітні вироби, виготовлені на основі зародків пшениці ЕСО.

Висота дослідних зразків бісквітних напівфабрикатів вища за контроль, показник упікання нижчий: у дослідному зразку – 11,2%, у контролі – 13,8%. Вища загальна поруватість дослідних напівфабрикатів до 87%.

Вистоювання бісквітного напівфабрикату за традиційною технологією здійснюють при температурі 15–20°C протягом 8–10 год. Консистенцію бісквітних напівфабрикатів у процесі вистоювання оцінювали за стискуванням м'якуша і ступенем деформації під дією стандартизованого навантаження. У дослідних зразках ступінь penetрації незначно знижується. Консистенцію випечених бісквітних напівфабрикатів характеризує і їх твердість (табл. 1.47, 1.48).

Після 96 год. зберігання ступінь penetрації у контролі знижується на 100 од. пен., у дослідних зразках на 50 од. пен. У бісквітах з яблучним порошком питомий об'єм збільшився на – 3,9%; поруватість на – 6,4%; стискування м'якуша – на 8,5%. У процесі зберігання відбувається черствіння зразків, що більшою мірою спостерігається у традиційних виробках (табл. 1.49).

Зниження вологості дослідних зразків бісквіту пояснюється гідрофільністю рецептурних компонентів. Результатом перерозподілу вологи між компонентами тіста є зниження вологості. Зміни у структурі білка клейковини і крохмалю при взаємодії з рецептурними компонентами обумовлюють зміни пружно-пластичних властивостей готових виробів.

Таблиця 1.47

**Ступінь penetрації бісквітних напівфабрикатів під час зберігання (од.пен.)**

Зразок	Тривалість зберігання, год					
	0	24	48	72	96	120
Контроль	120	85	60	40	20	17
Дослід №1	100	80	70	58	40	38
Дослід №2	110	80	65	46	32	20
Дослід №3	115	90	74	52	29	22
Дослід №4	118	102	82	60	35	24
Дослід №5	116	98	73	61	41	26

Таблиця 1.48

**Реологічні показники бісквіта**

Зразок	Вологість, %	Питомий об'єм, $10^{-5}$ м <sup>3</sup> /кг	Поруваність, %	Стискування м'якшу, од.пр. АП-4/2
Контроль	25,0±0,28	355,4±2,5	75,9±1,0	175,0±4,5
Дослід №1	28,5±140,26	352,5±142,5	75,0±141,0	180,0±145,0
Дослід №2	31,4±140,25	356,0±142,0	74,5±141,5	178,0±143,5
Дослід №3	32,6±140,28	358,0±142,2	76,5±141,5	176,0±142,5
Дослід №4	33,0±140,21	360,±142,5	76,0±142,0	177,0±142,0
Дослід №5	29,6±140,26	353,5±142,5	74,0±141,5	173,0±141,5

Таблиця 1.49

**Динаміка вмісту вологи в бісквітних виробах під час зберігання, %**

Зразок	Термін зберігання, год				
	0	12	24	36	48
Контроль	25,0±0,15	24,50±0,12	24,0±0,14	23,5±0,17	22,5±0,16
Дослід №1	28,5±0,17	28,0±0,15	27,5±0,14	27,0±0,12	26,5±0,16
Дослід №2	31,4±0,25	31,0±0,30	30,5±0,25	30,0±0,28	29,5±0,30
Дослід №3	32,6±0,28	32,2±0,26	31,8±0,30	31,4±0,25	31,0±0,30
Дослід №4	33,0±0,21	32,6±0,30	32,1±0,28	31,7±0,20	31,3±0,25
Дослід №5	29,6±0,26	29,2±0,25	28,6±0,25	28,0±0,25	27,7±0,30

*Примітка.* Контроль – бісквітні вироби, виготовлені за традиційною технологією; дослід № 1 – бісквітні вироби, виготовлені на основі вівсяного борошна ЕСО; дослід № 2 – бісквітні вироби, виготовлені на основі просяного борошна ЕСО; дослід № 3 – бісквітні вироби, виготовлені на основі рисового борошна ЕСО; дослід № 4 – бісквітні вироби, виготовлені на основі соєвого борошна ЕСО; дослід № 5 – бісквітні вироби, виготовлені на основі зародків пшениці ЕСО.

Дослідні та контрольні зразки зберігали протягом 48 год при температурі 2–6°С. Досліджували динаміку вмісту вологи через кожні 12 год.

Дослідження динаміки змін вологи у виробках свідчить про стабільність її вмісту в дослідних зразках. Наявність пектинових речовин і карагенану сприяє більш міцному утриманню вологи. У дослідних виробках частка міцно зв'язаної вологи зростає. Зменшення міграції вологи сприяє більш тривалому зберіганню і зменшенню черствіння – у 3,7 рази.

Загальна органолептична оцінка свідчить, що розроблені вироби мають достатньо високий загальний показник – 4,90 (контрольний зразок – 5,00 балів). За рахунок використання яблучного порошку в бісквітах з яблучним порошком знижується вміст білка на 10,1%, жиру – на 21,0%. Енергетична цінність розроблених виробів зменшилася на 5,3% порівняно з контролем. Загальний вміст вітамінів у дослідних зразках, порівняно з контролем, зріс: кількість тіаміну вища у 2,74 рази, рибофлавіну – у 5,25 рази, ніацину – у 6,0 рази, а їх співвідношення у традиційних та дослідних виробках становить: тіаміну – 1: ,72, рибофлавіну – 1:5,25, ніацину – 1:6,00. Розроблені вироби мають значно вищий рівень вмісту макро- та мікроелементів ніж традиційні.

Аналізуючи кількісний склад мікро- та макроелементів кондитерських виробів, слід зазначити підвищення рівня вмісту калію – на 59,1%, кальцію – на 24,4%, магнію – на 24,7%, фосфору – на 9,5%, заліза – на 19,67 у бісквіті яблучному проти контролю.

Розраховані комплексні показники якості борошняних кондитерських і булочних виробів функціонального призначення, за результатами яких побудовані профілі їх якості, зокрема профіль якості бісквітних виробів (рис. 1.25).

Профілі якості дослідних зразків мають більшу площу поверхні, ніж контрольні зразки і наближаються до еталонних завдяки вищим значенням показників вмісту мікроелементів, вітамінів, енергетичної цінності, моно- і дисахаридів.

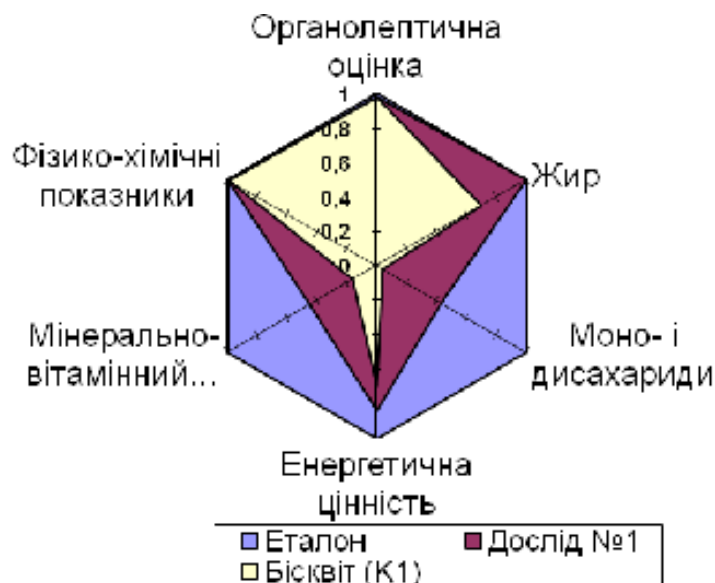


Рис. 1.21 –Профіль якості бісквітних виробів функціонального призначення

З урахуванням результатів теоретичних і експериментальних досліджень якісних характеристик модельних функціональних композицій науково обґрунтовані та розроблені технології бісквітних, пісочних, пряничних, кексових, листових, булочних, кулінарних виробів, десертних страв із принципово відмінним нутрієнтним складом (відсутність цукру, знижена жирова складова), максимально наближені за органолептичними та фізико-хімічними показниками до традиційних виробів, а за поживною цінністю і функціональними властивостями значно перевищують останні.

Комплексними дослідженнями доведене якісне покращання поживної цінності продуктів на основі модельних функціональних композицій порівняно з традиційними виробами: суттєво зросли показники вітамінно-мінерального комплексу, змінився вуглеводний склад – зріс вміст різних за природою і фізіологічним впливом полісахаридів (клітковина, пектин-зостерин, альгінова кислота, карагенан), знизився вміст моно- і дисахаридів, енергетична цінність. З урахуванням принципів кваліметрії визначені комплексні показники якості продуктів з підсолоджувачем – екстракт "Стевіясан" та дієтичними добавками,

які підтвердили переваги розроблених виробів над традиційними. Профілі якості функціональних продуктів наближаються до еталонних зразків. На підставі результатів теоретичних і експериментальних досліджень розроблена і затверджена нормативна документація, у тому числі 6 технічних умов і технологічних інструкцій.

Розроблені борошняні кондитерські та булочні вироби зниженої енергетичної цінності з натуральними підсолоджувачами, борошном ЕСО та продуктами переробки морських водоростей, рекомендовані для оздоровчого харчування різних верств населення, зокрема для харчування хворих на цукровий діабет та ожиріння.

### **1.11. Бісквітний напівфабрикат із ламінарією та органічним селеном репродуктивного призначення**

Внаслідок проведених технологічних досліджень розроблена технологія бісквітного напівфабрикату функціонального призначення без цукру з використанням соняшникової олії замість вершкового масла, сухої ламінарії та яєць з селеном. Досліджено якість бісквітних виробів з ламінарією та органічним селеном за фізико-хімічними показниками.

За результатами аналізу мінерального та вітамінного складу (табл. 1.50, 1.51) бісквітних виробів з репродуктивного призначення виявлено, що додавання сухої ламінарії і використання курячих яєць з органічним селеном та соняшникової олії підвищує вміст вітамінів: вітаміну Е – у 7 разів, вітаміну РР – на 55,88%, вітаміну С – на 122,20%, вітаміну В<sub>с</sub> – на 54,76%, вітаміну В<sub>1</sub> – на 32,25%, вітаміну В<sub>2</sub> – на 16,98%; мінеральних речовин: йоду – у 14 разів; селену – у 16 разів; магнію – на 105,6%; заліза – на 124,5%; натрію – на 376,6%; фосфору – на 29,37%; калію – на 129%. Особливо важливим є збагачення бісквітного напівфабрикату йодом та селеном. З урахуванням втрат йоду та селену при випіканні бісквітного напівфабрикату вміст їх у 100 г виробу становить: йоду – 57 мкг; селену – 35 мкг.

**Хімічний склад напівфабрикату бісквітного з ламінарією  
і селеном (г на 100 г продукту)**

Показник	Контроль (прототип)	Дослід	Різниця, од.	Різниця %
Вода, г	46,23	54,76	8,53	18,45
Білки, г	11,6	14,7	3,06	31,64
Жири, г	10,9	21,89	10,99	100,8
Моно- та дицукриди, г	33,06	2,18	-30,88	-88,56
Крохмаль та інші поліцукриди, г	23,15	29,0	5,85	25,27
Клітковина, г	0,027	0,11	0,083	307,4
Зола, г	0,7	1,55	0,85	121,43
Макроелементи, мг				
Калій (К)	113,24	135,30	146,66	129,5
Кальцій (Са)	38,9	50,59±3,99	9,3	23,9
Магній (Mg)	31,78	65,34	33,56	105,6
Фосфор (Р)	125,6	162,5	36,9	29,4
Мікроелементи, мкг				
Селен (Se)	2.13	55,0	32,87	1543,2
Йод (I <sub>2</sub> )	4.2	275,0	52,8	1257,1
Вітаміни, мг				
Вітамін Е (токоферол)	1,54	6,69	7,43	635,0
Вітамін РР (ніацін)	0,34	0,53	0,19	55,88
Вітамін С (аскорбінова кислота)	0,00	2,22	2,22	122,2
Вітамін В <sub>9</sub> (фолацин)	11,040 × 10 <sup>-3</sup>	17,080 × 10 <sup>-3</sup>	6,04 × 10 <sup>-3</sup>	54,71
Вітамін В <sub>1</sub> (тіамін)	0,083	0,11	0,027	32,25
Вітамін В <sub>2</sub> (рибофлавін)	0,265	0,31	0,045	16,98
Енергетична цінність, кДж	354,69	370,4	15,7	4,42

**Забезпечення добової потреби людини в мінеральних речовинах та вітамінах при споживанні 100 г бісквітного напівфабрикату із ламінарією і селеном**

Найменування показника	Середньо-добованорма, мг	Вміст мінеральних речовин та вітамінів у бісквіті, мг / 100 г		Покриття добової норми за рахунок 100 г бісквіта, %	
		Контроль	Дослід	Контроль	Дослід
Магній	300–500	31,78	65,34	7,90	16,30
Фосфор	1000–1500	125,60	162,50	10,00	13,00
Залізо	15	1,39	3,12	9,20	20,80
Селен	50,0– 5,0 · 10 <sup>-3</sup>	2,1·10 <sup>-3</sup>	35,0·10 <sup>-3</sup>	3,36	56,00
Йод	100–200 · 10 <sup>-3</sup>	4,2·10 <sup>-3</sup>	57,0·10 <sup>-3</sup>	2,80	38,00
Вітамін Е (токоферол)	15–20	1,17	8,60	6,70	49,10
Вітамін В <sub>2</sub> (рибофлавін)	2,0	0,265	0,31	13,25	15,5

Таким чином, 100 г бісквітного напівфабрикату з ламінарією і селеном покриває добову потребу людини у мінеральних речовинах (табл. 1.51): у йоді – на 38,0%; селені – на 56,0%; магнії – на 16,3%; залізі – на 20,8%; фосфорі – на 13%; та вітамінах: Е – на 49,1%, В<sub>6</sub> – на 6,8%, В<sub>2</sub> – на 15,5%, що дає підстави вважати даний напівфабрикат продуктом функціонального призначення.

Проведені технологічні та фізико-хімічні дослідження дозволяють стверджувати, що оптимізована технологія бісквітного напівфабрикату з використанням ламінарії, курячих яєць з органічним селеном та соняшникової олії дозволяє отримати борошняні кондитерські вироби функціонального призначення із заданими лікувально-профілактичними властивостями за рахунок збагачення вітаміном Е, йодом, селеном та іншими есенційними речовинами.



## 1.12. Вафельний напівфабрикат з ламінарією та органічним селеном репродуктивного призначення

У результаті оптимізації технології вафельного напівфабрикату, який виробляють за традиційною технологією шляхом використання природної сировини з високим вмістом необхідних у репродуктивному харчуванні есенційних нутрієнтів: йоду, селену, токоферолу, аскорбінової кислоти та інших, розробили новий продукт репродуктивного призначення високої поживної цінності із заданими фізико-хімічними властивостями, високими смаковими якостями. Досліджено хімічний склад вафельного напівфабрикату з ламінарією та селеном (табл. 1.52.).

Таблиця 1.52

### Хімічний склад вафельного напівфабрикату з ламінарією і селеном (на 100 г)

Показник	Контроль	Дослід	Різниця, %
Вода, г	18,04±0,17	69,0±0,29	393,00
Білки, г	6,69±0,09	8,24±0,11	123,16
Ліпіди, г	26,7±0,18	17,0±0,12	63,67
Моно- і дисахариди	21,40±0,21	6,2±0,17	28,97
Крохмаль	37,64±0,25	31,2±0,23	82,89
Клітковина	0,06±0,01	0,6±0,08	У 10 раз
Мінеральні речовини, мг			
Калій	56,43±5,23	176,08±10,52	312,03
Кальцій	10,03±1,14	30,62±3,48	305,28
Залізо	0,87±0,18	1,64±0,26	188,51
Селен	1,21·10 <sup>-3</sup> ± 0,15	18,0·10 <sup>-3</sup> ± 0,12	У 14,87 раза
Йод	1,6·10 <sup>-3</sup> ± 0,05	50,0·10 <sup>-3</sup> ± 0,10	У 31,25 раза
Вітаміни, мг			
Токоферол	0,3±0,07	6,05±2,9	У 20,16 раза
Аскорбінова кислота	0,0	10,1±0,08	У 10,1 раза
Тіамін	0,09±0,17	0,148±0,27	164,44
Рибофлавін	0,048±0,05	0,177±0,10	368,75
Енергетична цінність, кДж	500,65±12	336,7±15	67,25

Експериментальні дані показали, що при використанні ламінарії, збагачених органічним селеном курячих яєць, рослинної олії, свіжих овочів – картоплі та селери порівняно з контрольними виробами збільшується вміст білків на 23,16%, клейковини – у 10 разів. У дослідних зразках спостерігається зменшення загального вмісту ліпідів на 36,33%, моно- і дисахаридів – на 71%, енергетичної цінності – на 32,75% порівняно з контролем.

Порівняно з традиційними виробами у вафельному напівфабрикаті з ламінарією та селеном кількість калію та кальцію збільшилась у 3 рази, заліза – на 88,5%, вміст йоду і селену – у 14,9 та 31,3 рази відповідно. У розроблених виробках значно збільшився вміст вітамінів: токоферолу, аскорбінової кислоти, рибофлавіну, тіаміну. Встановлено, що при споживанні 100 г у вафельних напівфабрикатів функціонального призначення добова потреба людини у токоферолах задовольняється на 37,57%, в аскорбінової кислоті – на 16,83%, селені – на 28,8%, йоді – на 33,33%.

На розроблені напівфабрикати розроблена та затверджена нормативна документація (ТУУ 15.8-01566117-057:2006 "Напівфабрикат вафельний з ламінарією і селеном").

Аналіз хімічного складу готових виробів свідчить про більш високу поживну цінність вафельних напівфабрикатів з ламінарією і селеном порівняно з традиційними. Експериментально встановлено високий вміст селену, йоду, токоферолу й аскорбінової кислоти у вафельних напівфабрикатах, що дозволяє позиціонувати їх як вироби функціонального харчування репродуктивного призначення.

Аналіз мінерального та вітамінного складу (табл. 1.53) дослідних зразків желе зі шпинату виявив, що використання свіжого шпинату та желюючого компоненту підвищує вміст вітамінів: вітаміну В<sub>1</sub> – у 34,5 рази, провітаміну А – у 7,5 рази, вітаміну С – на 54,43%; мінеральних речовин: магнію – у 4 рази, заліза – на 263,64%, калію – на 217,02%, фосфору – на 119,78%, кальцію – на 23,75%.

Особливо важливим є збагачення желе фолієвою кислотою. З урахуванням втрат фолівої кислоти при виготовленні желе вміст її у 100 г становить – 34,5 мкг і задовольняє 18,4% добової потреби людини у даному вітаміні.

На желе зі шпинату розроблена нормативна документація ТУ, а результати науково-дослідницької роботи впроваджено у закладах ресторанного господарства м. Черкаси, що дозволить розширити асортимент функціональних продуктів харчування та оздоровити населення України, зменшуючи нестачу в есенційних речовинах, зокрема фолієвій кислоті.

Таблиця 1.53

**Мінеральний та вітамінний склад желе із шпинату  
(г на 100 г продукту)**

Показник	Контроль	Дослід	Різниця, %
Мінеральні речовини, мг			
Калій	47,0	149,0	217,02
Кальцій	40	49,5	23,75
Магній	6,5	34	423,07
Фосфор	18,2	40	119,78
Залізо	0,33	1,2	263,64
Вітаміни, мкг			
Фолацин	0,01	35,4	у 35 рази
Аскорбінова кислота	11,6	17,9	54,43
Бета-каротин	0,02	1,5	у 7,5 рази

Комплексні показники якості ( $Q_{ij}$ ) розроблених виробів розраховані за даними хімічного складу, органолептичних, фізико-хімічних та медико-біологічних властивостей з урахуванням показників безпечності. В якості еталона розроблено умовний продукт, який максимально відповідає поставленим науковим завданням: створити функціональний продукт харчування репродуктивного призначення зі збільшеним вмістом білків (у 1,5 рази), зі зниженим на 50–98% вмістом легкозасвоюваних вуглеводів, зі зниженою енергетичною цінністю (у 1,5–2,0 рази), з вмістом мікронутрієнтів, що забезпечує від 10 до 50% добової потреби в них.

Комплексні показники медико-біологічної оцінки борошняних кондитерських виробів розраховано на основі розроблених біомаркерів, які дозволяють відстежити зміни, що відбуваються в організмі людини в результаті вживання даних виробів і визначають схильність організму до виникнення захворювань та патологічних станів репродуктивної системи людини. В якості еталона використано сукупність показників, що характеризують стан здорової людини віком 12–14 років.

Розрахунок комплексного показника якості виробів і напівфабрикатів свідчить про підвищення якості розроблених виробів і становить: для бісквітного напівфабрикату з ламінарією і селеном – 94,8 од., желе з шпинату – 80,6 од., крему вершково-морквяного – 84,9 од., крему вершково-морквяного на модифікованому крохмалі – 86,2 од., бісквітного рулету “Селена” – 79,04 од., що перевищує контроль відповідно у 2,1, 1,8, 1,9, 2,0, 3,0 рази. Комплексний показник медико-біологічної оцінки БКВ для досліду становить – 97,17 од., тоді як для контролю – 80,31 од., що нижче за дослід на 17%.

Побудовано профіль якості бісквітного рулету “Селена” порівняно з контролем та еталоном (рис. 1.22). Побудовано профіль медико-біологічної оцінки розроблених виробів порівняно з контролем та еталоном (рис. 1.23).

Відповідно до побудованих профілей медико-біологічної оцінки та оцінки якості, розроблені напівфабрикати та рулет бісквітний “Селена” максимально наближені до еталонів.

Резюмуючи вищевикладене, розроблені вироби мають вищу якість та медико-біологічну оцінку від традиційних за рахунок підвищення вмісту мікроелементів, зокрема йоду та селену, вітамінів, білків, баластних речовин, зниження енергетичної цінності, вмісту легкозасвоюваних вуглеводів і насичених жирних кислот.

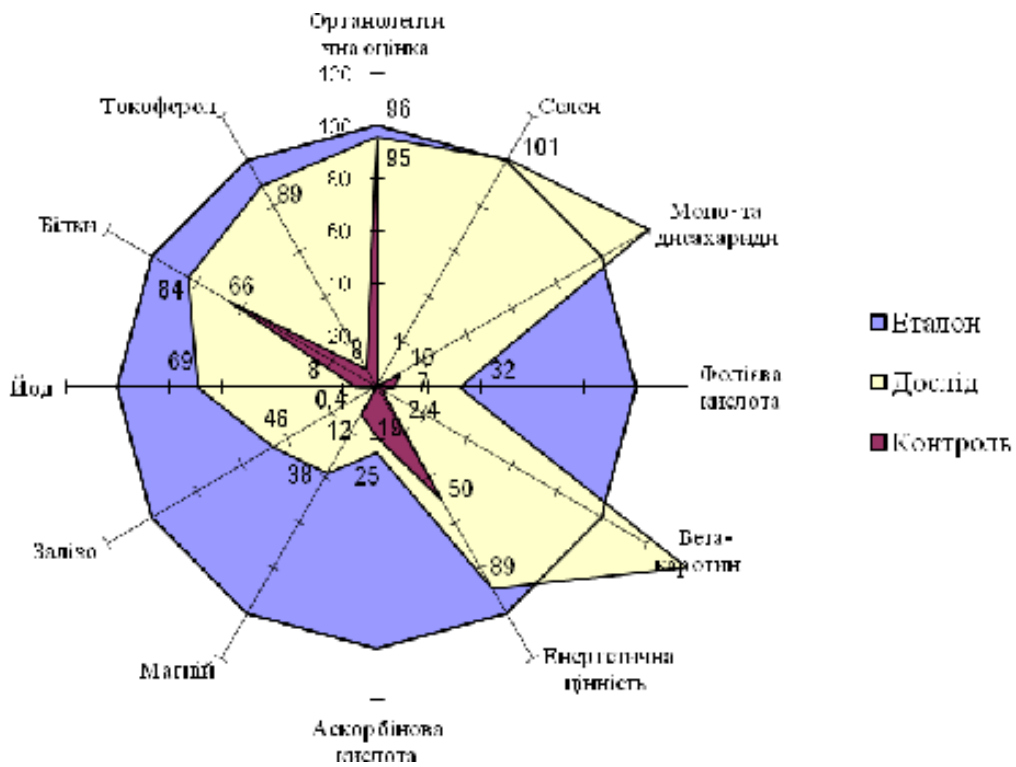


Рисунок 1.22 – Профіль якості бісквітного рулету "Селена"

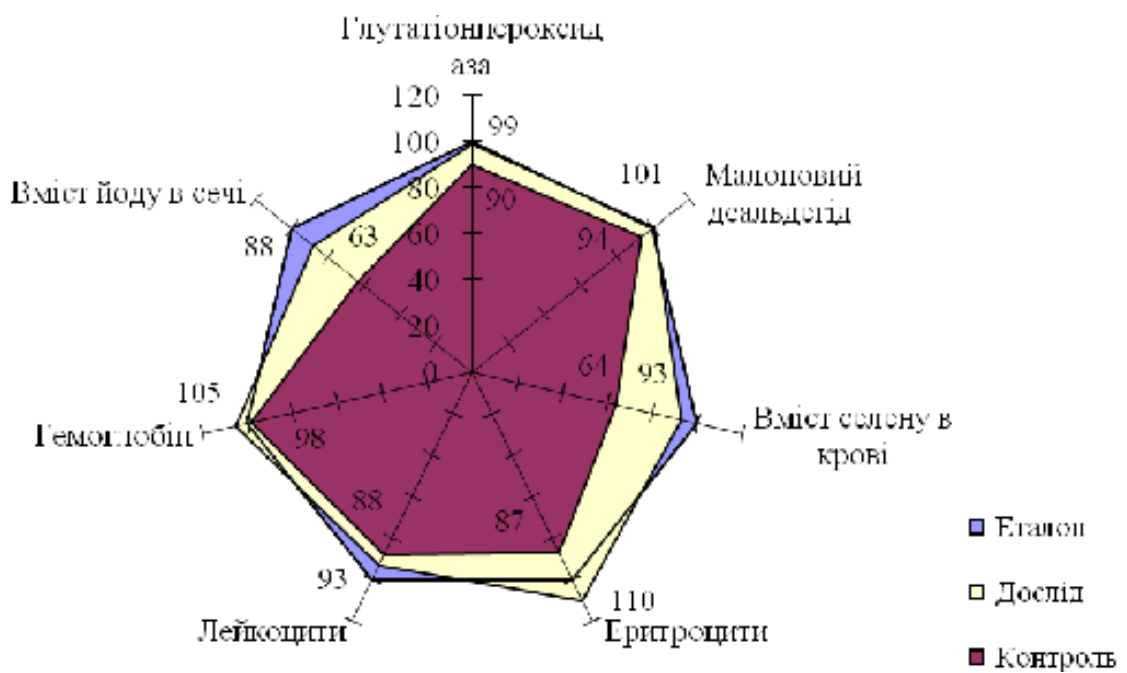


Рисунок 1.23 – Профіль медико-біологічної оцінки борошняних кондитерських виробів

### 1.13. Оздоблювальні кондитерські напівфабрикати

Як відомо, якість кулінарної продукції поняття комплексне і включає в себе як перелік стандартних показників якості та безпечності (згідно з нормативною документацією), так і додаткових показників якості, під якими розуміють наявність певних переваг продукції для споживачів – поліпшені смакові якості, зовнішній вигляд, підвищена поживна цінність (більш високий вміст вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон та інших біологічно активних компонентів), знижена енергетична цінність тощо.

У зв'язку з цим якість оздоблювальних напівфабрикатів функціонального призначення досліджували на відповідність стандартним показниками продукції, виготовлюваної за загальноприйнятою технологією, а також досліджували додаткову якість нової продукції за показниками органолептичної оцінки, фізико-хімічними, мікробіологічними тощо.

Досліджено органолептичні властивості оздоблювальних напівфабрикатів (ОЗН) із використанням екстракту "Стевіасан" та карагенану порівняно з традиційними виробами з цукром (табл. 1.54).

На основі узагальнення експертних оцінок встановлено, що органолептичні показники розроблених оздоблювальних напівфабрикатів знаходяться на рівні контролю. Слід відмітити, що позитивним є покращання консистенції крему "Молочний" на карагенані, оцінка якого за цим показником становила  $4,90 \pm 0,10$  бала проти  $4,80 \pm 0,10$  контролю, що пояснюється кращою збитістю дослідного зразка. Проте смакові характеристики крему "Молочний" ( $4,60 \pm 0,08$  бала) нижчі за контроль ( $4,80 \pm 0,10$  бала) на 0,2 бала, що пояснюється менш вираженим, недостатньо насиченим солодким смаком. Балова оцінка смаку начинки "Яблучна" на карагенані ( $4,85 \pm 0,13$  бала) перевищує відповідне значення контролю ( $4,75 \pm 0,09$  бала). Для більш детального визначення смакових якостей ОЗН з екстрактом "Стевіасан" та карагенаном здійснювали розширену органолептичну оцінку за такими органолептичними дескрипторами смаку:

насичено-солодкий, помірно-солодкий, солодкуватий, кислувато-солодкий, кислий, солодкий з гіркуватим присмаком (кислувато-солодкий з гіркуватим присмаком), гіркий.

Таблиця 1.54

**Органолептична оцінка оздоблювальних напівфабрикатів з карагенаном та екстрактом "Стевіасан"**

Зразок	Показники якості					
	Зовнішній вигляд	Колір	Консистенція	Запах	Смак	Загальна оцінка, бали
Коефіцієнт вагомості	0,2	0,1	0,3	0,1	0,3	–
Крем "Новий" (контроль)	4,80±0,09	5,00±0,09	4,80±0,10	5,00±0,09	4,80±0,24	4,84±0,15
Крем "Молочний" на карагенані (дослід)	4,82±0,08	5,00±0,09	4,90±0,10	5,00±0,13	4,60*±0,18	4,81±0,13
Крем "Молочно-фруктовий" на карагенані (дослід)	4,80±0,13	4,80±0,13	4,78±0,13	5,00±0,13	4,74±0,14	4,80±0,10
Начинка фруктова (контроль)	5,00±0,10	5,00±0,014	4,90±0,06	5,00±0,13	4,75±0,19	4,90±0,10
Начинка "Яблучна" на карагенані (дослід)	4,73*±0,08	4,70*±0,13	4,86±0,14	4,90±0,08	4,85±0,13	4,82±0,12

*Примітка.*\* Різниця з контролем є статистично достовірною (P<0,05).

Після узагальнення результатів дегустацій побудовано профіль смаку оздоблювальних напівфабрикатів за допомогою пакета Excel 97 для Windows (рис. 1.24).

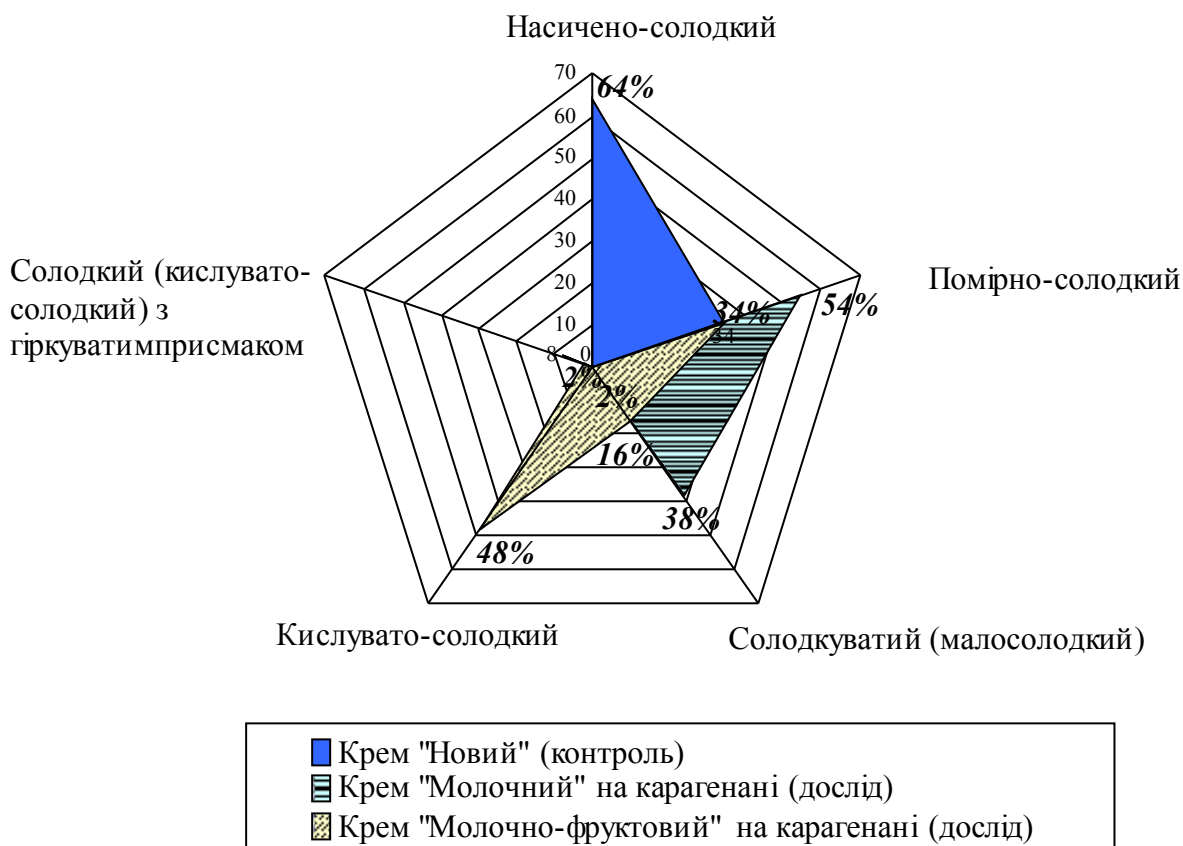


Рисунок 1.24 – Профіль смаку кремів "Молочний" та "Молочно-фруктовий" на карагенані

Експертами визначено п'ять основних смаків, властивих даним видам виробів. У зв'язку з цим форма наведених профілограм має вигляд п'ятикутників, вершинами яких є смакові характеристики досліджених напівфабрикатів, виражені у відсотках і встановлені після статистичної обробки кількості однакових відповідей експертів.

За результатами експертної оцінки встановлено, що смакові характеристики крему "Молочний" на карагенані відрізняються від контролю. Так, якщо контрольний зразок характеризується переважно як насичено-солодкий (64%), то основною смаковою характеристикою крему "Молочний" на карагенані є помірно-солодкий смак (54%) (рис. 1.24). Крім того, значна частка експертів (38%) також визначила смак цього крему як солодкуватий або малосолодкий. У зв'язку з цим основною смаковою характеристикою крему "Молочний" на карагенані слід вважати наявність ніжного ненасичено-солодкого смаку. Наявність у кремі легкого гіркуватого присмаку, властивого



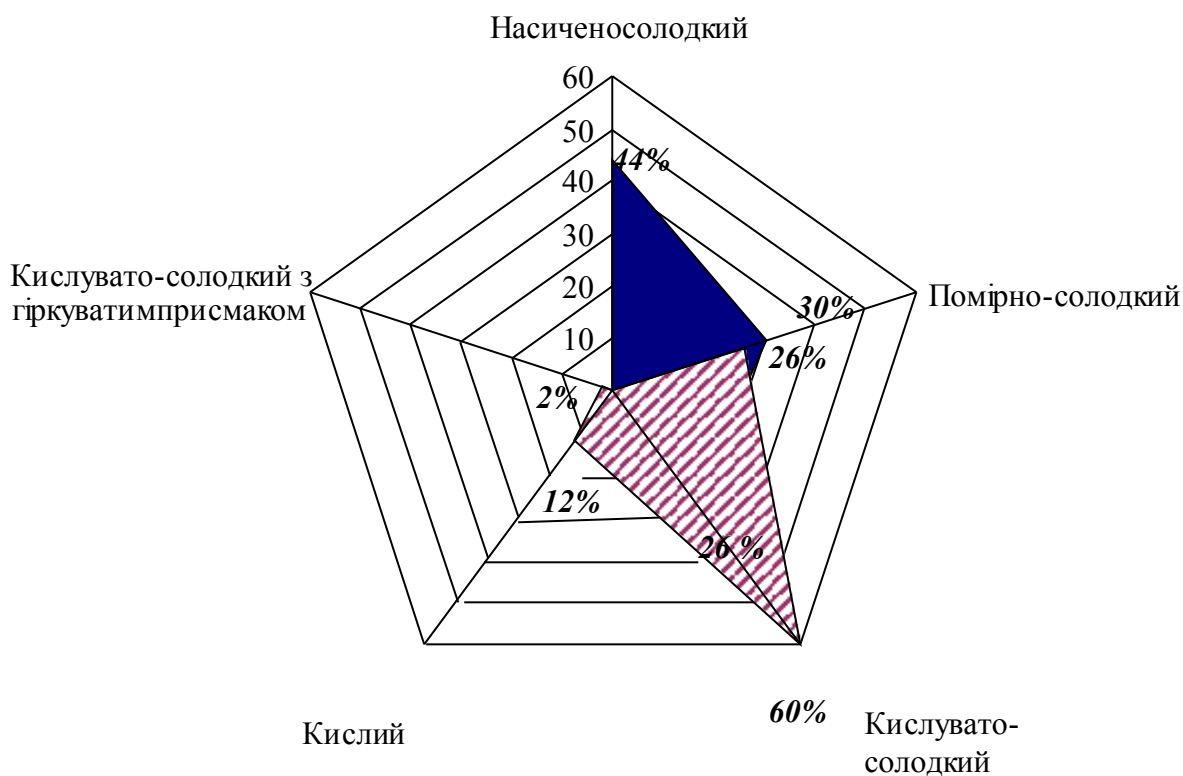
екстракту "Стевіасан", виявили 8% експертів (рис. 1.24). Це вплинуло на зниження балової оцінки смаку напівфабрикату до  $4,60 \pm 0,08$  бала, тобто на 0,2 бала від контролю ( $4,80 \pm 0,10$ ).

Основною смаковою характеристикою крему "Молочно-фруктовий" на карагенані є кислувато-солодкий смак (48%), що пояснюється наявністю 25% начинки фруктової (з пюре яблучного) у його складі (рис. 1.24). Значна частка експертів (34%) також визначила смак крему як помірно-солодкий аналогічно до контрольного зразка (34%). Середня балова оцінка цього напівфабрикату за смак нижча на 0,06 бала ( $4,74 \pm 0,14$ ) від контролю ( $4,80 \pm 0,10$ ), що є недостовірною різницею.

Визначено, що смакові характеристики начинки "Яблучна" на карагенані відрізняються від контролю. Так, якщо контрольний зразок характеризується переважно як насичено-солодкий (44%), то основною смаковою характеристикою розробленої начинки є приємний кислувато-солодкий смак (60%) (рис. 1.25).

Завдяки наявності кислого смаку гіркуватий присмак у розробленій начинці виявили лише 2% експертів. Отже, основною смаковою характеристикою начинки "Яблучна" на карагенані слід вважати наявність вираженого кислувато-солодкого смаку проти насиченого солодкого у контролі. Це вплинуло на підвищення балової оцінки смаку напівфабрикату до  $4,85 \pm 0,13$  бала (контроль –  $4,75 \pm 0,09$ ), що є недостовірною різницею.

Важливою характеристикою якості оздоблювальних напівфабрикатів з екстрактом "Стевіасан" та карагенаном є фізико-хімічні показники. Досліджені фізико-хімічні властивості кремів, виготовлених з повним або частковим вилученням цукру. Крем "Шарлотт", виготовлений за традиційною технологією (контроль), має гарну формостійкість при значеннях міцності (межі напруги зсуву) не менше 200 Па й ефективній в'язкості – 2,8 Па·с і градієнтах швидкості, що виникають при відсаджуванні крему ( $\bar{D}=50\text{с}^{-1}$ ), зі щільністю його в межах 750–850 кг/м<sup>3</sup> і вмістом повітря понад 100%.



■ Начинка фруктова (контроль)    ▨ Начинка "Яблучна" на карагенані (дослід)

Рисунок 1.25 – Профіль смаку начинки "Яблучна" на карагенані

При розробці технології крему без цукру використовували масло, отримане способом збивання, яке утворює крем із вмістом повітря 110–170%; він добре зберігає форму.

Зберіганню форми сприяють високі значення граничної напруги зсуву ( $P=280\div 350$  Па) і в'язкості системи. В'язкість крему при робочих градієнтах швидкості ( $D=50\text{с}^{-1}$ ) складає 4,50–5,25 Па·с; пружно-еластичні властивості крему описуються модулями пружності  $E = 4,35\cdot 10^4\div 7,63\cdot 10^4$  Па і пружно-еластичності  $E_{pe} = 4,15\cdot 10^3\div 4,25\cdot 10^3$  Па (табл. 1.55).

Для визначення тиксотропних властивостей крему проводилось механічне руйнування структури шляхом перемішування і вимірювання фізико-механічних характеристик у процесі вистоювання крему. Під час вистоювання щільність дослідного крему збільшувалась з 822 до 871 кг/м<sup>3</sup>.

**Реологічні характеристики кондитерських оздоблювальних  
напівфабрикатів з екстрактом "Стевіасан" та карагеном ( $P \leq 0,05$ )**

Найменування	Реологічні характеристики					
	Модуль пружності, ЕрПа	Модуль еластичності, Ер Па	Діюча напруга, Па	Градiєнт швидкості, зсуву $\bar{D}_c$	Ефективна в'язкість $\eta$ , Па·с	Гранична напруга зсуву, Па
1	2	3	4	5	6	7
Крем "Шарлотт" (контроль)	0,85	2,90	163	0,96	3,40	242
Крем "Шарлотта 1"	0,72	3,75	326	1,60	2,04	220
Крем "Шарлотта 2"	0,75	3,25	326	0,84	2,55	231
Крем "Вершковий" (контроль)	0,63	2,62	250	1,77	3,5	295
Крем "Солюдко-вершковий"	1,69	6,05	265	0,96	3,40	247
Крем "Новий" (контроль)	0,93	4,08	230	3,86	2,98	208,5
Крем "Молочний"	0,90	4,21	235	0,95	2,47	162,0
Крем "Молочно-фруктовий"	0,88	4,15	235	1,60	2,55	167,5
Крем "Заварний" (контроль)	0,77	3,85	185	2,90	2,5	178
Крем "Насолода"	0,80	3,60	240	1,45	2,6	186
Крем "Нижний"	0,82	3,48	240	1,58	2,85	182
Крем "Вершково-фруктовий" (контроль)	0,76	2,76	130	3,80	2,56	220
Крем "Вершково-яблучний"	0,70	2,64	244	1,60	2,98	305
Крем "Білковий" (контроль)	0,68	3,30	130	1,77	2,83	284
Крем "Білково-яблучний"	0,65	3,46	244	3,90	2,86	280
Крем із вершків (контроль)	0,90	2,85	163	3,85	2,50	178
Крем "Ласунчик"	0,82	3,98	244	1,60	2,80	165
Крем "Делікатний"	0,86	3,60	244	2,25	2,75	154
Начинка "Фруктова" (контроль)	-	-	-	-	2,55	168,5
Начинка "Яблучна"	-	-	-	-	4,28	170,4

Після руйнування його структури органолептичні показники змінюються незначно. Структура крему, яка досліджена відразу після руйнування, має більш виражені пружно-еластичні властивості, спостерігається підвищення модуля пружно-еластичності. Пружні властивості крему практично не змінюються після руйнування структури, при його вистоюванні відзначається зростання пружно-еластичних властивостей. Механічна дія має особливо відчутний вплив на міцнісні характеристики системи. У процесі вистоювання спостерігається збільшення значень міцносних характеристик крему, що свідчить про прояв ними тиксотропних властивостей. Насамперед впливають на збереження форми в'язкісні та міцнісні властивості отриманої структури крему. При досить високих значеннях характеристик пружно-еластичних властивостей і низьких значеннях в'язкості та міцності форма крему не зберігається.

Вивчено зміни фізико-хімічних властивостей крему в процесі збивання. Технологічний режим збивання крему такий: масло, з температурою  $10^{\circ}\text{C}$ , розм'якшували 60 с, потім, невеликими порціями, протягом  $\tau=2,4 \cdot 10^2$  с додавали молочно-карагенанову суміш з температурою  $18^{\circ}\text{C}$ . Усі зразки крему мали температуру  $20^{\circ}\text{C}$ . У процесі збивання крему, починаючи з  $\tau=3,6 \cdot 10^3$  с і, через кожні  $\tau=0,6-1,2 \cdot 10^3$  с, визначали такі показники: щільність, вміст повітря, граничну напругу зсуву. У процесі збивання щільність крему знижується внаслідок насичення системи повітрям, що відбувається до визначеної межі та залежить від кремоутворюючої здатності масла. Після досягнення граничного насичення повітрям підвищується щільність крему, повітря починає видалятися із системи. Для характеристики механічних властивостей крему з різним вмістом повітря визначали граничну напругу зсуву системи. При збиванні крему відбувається низка одночасних процесів, з одного боку, руйнується структура масла, з іншого, в систему вводиться нова фаза – повітря. Тиксотропна коагуляційна структура сприяє утриманню повітря, тому що міцність структури, яка відновлюється, перешкоджає видаленню пухирців повітря.

Зі збільшенням тривалості механічного впливу на структуру міцність її зменшується від 350–550 до 150–250 Па.

Аналіз впливу в'язкості крему і його міцнісних властивостей на формостійкість показав, що форма крему зберігається при значеннях ефективної в'язкості не менше  $1,7 \cdot 10^6$  Па·с, при малих значеннях градієнтів швидкостей ( $\bar{D} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{с}^{-1}$ ) і не менше 2,4 Па·с при робочих градієнтах швидкостей ( $\bar{D} = 50 \text{с}^{-1}$ ).

Встановлено, що міцність та ефективна в'язкість розроблених напівфабрикатів після приготування при  $t = 20 \pm 2^\circ\text{C}$  нижче порівняно з контролем, що є наслідком зниження вмісту сухих речовин (табл. 1.56). Так, крем "Молочний", виготовлений на основі молочної суміші з екстрактом "Стевіасан", карагеном та желатином після приготування має міцність (граничну напругу зсуву) – 162,0 Па, ефективну в'язкість – 2,47 Па·с при робочих градієнтах швидкостей ( $D_r = 48,6 \text{с}^{-1}$ ), що на 22,3 та 17,11% нижче за контроль (різниця з контролем достовірна). Експериментально встановлено, що показник піноутворювальної здатності та вмісту повітря крему "Молочний" перевищує відповідні показники контролю на 15,6 та 20,4% ( $P < 0,05$ ), що є наслідком використання желатину в його складі. Піноутворювальна здатність крему "Молочно-фруктовий" на карагенові нижча за контроль на 3,1%, а вміст повітря – на 4,3% менший. Щільність цього крему на 2,3% перевищує значення контролю. Інші досліджені фізико-хімічні характеристики крему "Молочно-фруктовий" нижчі за контроль: гранична напруга зсуву – на 19,7%, ефективна в'язкість – на 14,4% ( $P < 0,05$ ).

Ефективна в'язкість начинки "Яблучна" на карагенові одразу після приготування також нижча за контроль – на 27,11% і становить при одиничному значенні напруги зсуву 106,2 Па·с ( $P < 0,05$ ). Гранична напруга зсуву розробленої начинки після 1 год. зберігання при  $t = 4-6^\circ\text{C}$  становить 80,5% від контролю (227 Па), а через 12 год зберігання – відповідно 92,7% (291 Па), що свідчить про збільшення міцності начинки у процесі зберігання.

**Фізико-хімічні характеристики оздоблювальних  
напівфабрикатів з ЕС та карагенаном**

Показник	Контроль	Дослід	Відхилення, % від контролю
<b>Крем "Молочний" на карагенані</b>			
Піноутворювальна здатність, %	288,0±1,3	333,0*±2,4	15,63
Вміст повітря, %	152,6±6,0	183,7*±7,0	20,38
Щільність, кг/м <sup>3</sup>	745,2±3,5	716,0*±5,0	-3,92
Гранична напруга зсуву, Па	208,5±1,3	162,0*±1,4	-22,30
Ефективна в'язкість при $D_r=48,6 \text{ c}^{-1}$ , Па·с	2,98±0,34	2,47*±0,25	-17,11
Вміст сухих речовин, %	76,09±3,97	37,35*±2,36	-50,91
<b>Крем "Молочно-фруктовий" на карагенані</b>			
Піноутворювальна здатність, %	288,0±1,3	279,0±1,4	-3,13
Вміст повітря, %	152,6±6,0	146,1±3,8	-4,26
Щільність, кг/м <sup>3</sup>	745,2±3,5	762,3±3,0	2,29
Гранична напруга зсуву, Па	208,5±1,3	167,5*±1,5	-19,66
Ефективна в'язкість при $D_r=48,6 \text{ c}^{-1}$ , Па·с	2,98±0,34	2,55*±0,13	-14,43
Вміст сухих речовин, %	76,09±3,97	37,08*±1,14	-51,27
<b>Начинка "Яблучна" на карагенані</b>			
Ефективна в'язкість при $\tau_r=0,8 \text{ кПа}$ , Па·с	145,7±3,9	106,2*±3,3	-27,11
Гранична напруга зсуву після 1 год зберігання при $t = 4-6^\circ \text{ C}$ , Па	282±3	227,0±2,5	-19,50
Гранична напруга зсуву після 12 год зберігання при $t = 4-6^\circ \text{ C}$ , Па	314±4	291±4	-7,32
Вміст сухих речовин, %	76,84±3,44	36,26*±0,73	-52,81

*Примітка.* \*Різниця з контролем є статистично достовірною ( $P < 0,05$ ).

Встановлено тенденцію до зростання міцності розроблених ОЗН з часом при зниженні температури до 4...6°C, що пояснюється впорядкуванням в орієнтації елементів структури внаслідок подальшого ущільнення тривимірної мережі полімерів.

Вміст сухих речовин розроблених виробів знижується. Так, вміст сухих речовин у кремі "Молочний" на 50,9% нижче, ніж у контролі, у начинці

"Яблучна" – відповідно на 52,8% нижче, у кремі "Молочно-фруктовий" – на 51,27%. Зниження вмісту сухих речовин відбувається за рахунок зменшення масової частки цукрози, що є позитивним, і вони можуть використовуватися як дієтичний продукт. Передбачається, що волога в оздоблювальних напівфабрикатах залишається, в основному, у зв'язаному стані не тільки завдяки вологоутриманню сухими речовинами складових компонентів, але й здатності наявних у структурі полімерів (карагенану, желатину, пектину) набрякати та утримувати вільну вологу в просторовому каркасі полімерних волокон. Можливість використання полісахаридів для зв'язування вільної вологи в оздоблювальних напівфабрикатах підтверджена дослідженнями науковців.

Для експериментального дослідження стану води в оздоблювальних напівфабрикатах з екстрактом "Стевіасан" та карагенаном використано низькотемпературну диференційно скануючу калориметрію (ДСК).

На ДСК-кривих нагрівання крему "Молочний" на карагенані та контрольного зразка з цукром видно, що ендотермічний пік плавлення льоду вільної вологи у кремі "Молочний" реєструється в інтервалі значно вищих температур (максимум піку плавлення:  $-2^{\circ}\text{C}$ ), що пояснюється вищим вологовмістом та меншою концентрацією сухих речовин у ньому.

Зі зменшенням вологовмісту та збільшенням концентрації сухих речовин, максимум піку плавлення зміщується в зону більш низьких температур:  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Аналогічна тенденція спостерігається при нагріванні начинки "Яблучна" на карагенані, максимум піку плавлення якої зміщується в зону більш високих температур ( $-4^{\circ}\text{C}$ ) порівняно із традиційною начинкою фруктовою з цукром ( $-16^{\circ}\text{C}$ ).

Відмічено, що при глибокому охолодженні крему "Молочний", начинки "Яблучна" на карагенані не спостерігається процес кристалізації вільної вологи, який характерний для традиційних виробів з цукром (цукрових розчинів).

Отримані результати свідчать про зміну вмісту вільної і зв'язаної вологи в розроблених ОЗН з екстрактом "Стевіасан" і карагенаном: частка вільної

вологи в загальній масі збільшується, зв'язаної – зменшується. Аналіз зміни фракційного складу води показує, що одночасно зі збільшенням загального вмісту води в розроблених ОЗН відбувається збільшення питомого вмісту зв'язаної води – відношення маси зв'язаної води до маси сухих речовин ОЗН (табл. 1.57).

Таблиця 1.57

**Питомий вміст зв'язаної води в оздоблювальних напівфабрикатах з екстрактом "Стевіасан" та карагеном  $P < 0,05$**

Зразок	Співвідношення складових, % по масі		Питомий вміст зв'язаної води, $\frac{\Gamma_{\text{води}}}{\Gamma_{\text{ср}}}$
	сухих речовин	води	
Крем "Новий" (контроль)	76,43±3,06	23,57±0,65	0,216±0,008
Крем "Молочний" на карагенані	37,39±1,03	62,61±2,24	0,280±0,007
Начинка фруктовая (контроль)	72,49±3,48	27,51±0,95	0,229±0,005
Начинка "Яблучна" на карагенані	36,13±0,74	63,87±3,08	0,459±0,013

Експериментально встановлено, що питомий вміст зв'язаної води в кремі "Молочний" на карагенані збільшується на 29,6%, у начинці "Яблучна" на карагенані – на 100,4% порівняно з відповідними значеннями контрольних зразків. Більш високий питомий вміст зв'язаної води в начинці "Яблучна" на карагенані порівняно з кремом "Молочний" можна пояснити наявністю у складі начинки значної кількості фруктози – 15,5%, розчинних пектинових речовин – 2,8%, гідратаційні властивості яких у розрахунку на масу речовини вищі, ніж лактози та інших дисахаридів.

Визначна роль в утриманні вологи сухими речовинами кондитерських виробів (із високим вмістом розчинних вуглеводів) належить цукрозі. Оскільки у розроблених ОЗН цукроза практично відсутня, воду в них утримують інші розчинні вуглеводи: дисахарид лактоза, моносахарид фруктоза, і, насамперед, розчинні полісахариди – карагенан і пектини, а також полімер білкової природи – желатин.



Враховуючи високу здатність полісахаридів до гідратації, особливо пектинових речовин, можна припустити, що особливе значення у формуванні водоутримуючої здатності ОЗН з екстрактом "Стевіасан" та карагенаном належить полісахаридам. Таким чином, збільшення водоутримуючої здатності крему "Молочний" та начинки "Яблучна" з екстрактом "Стевіасан" та карагенаном відбувається у результаті зміни кількості та якості водневих зв'язків, збільшення кількості гідрофільно активних центрів, утримання вільної вологи у просторовому тривимірному каркасі полімерних волокон. Це, в свою чергу, дозволяє знизити рухливість молекул води у розроблених ОЗН.

Результати проведених досліджень свідчать, що розроблені оздоблювальні напівфабрикати з використанням екстракту "Стевіасан" та карагенану мають фізико-хімічні показники, що відповідають вимогам до начинок для борошняних кондитерських виробів, зокрема для випечених заварних напівфабрикатів.

Наступним етапом досліджень було визначення хімічного складу оздоблювальних напівфабрикатів для борошняних кондитерських виробів функціонального призначення (табл. 1.58).

Експериментальні дані свідчать, що збільшення в технології оздоблювальних напівфабрикатів частки традиційної фруктово-молочної сировини та введення нетрадиційних сировинних компонентів (екстракту "Стевіасан", карагенану та зостери), які містять біологічно активні речовини, зумовлюють позитивні зміни хімічного складу готового продукту.

Дослідження поживної цінності оздоблювальних напівфабрикатів з використанням екстракту "Стевіасан", карагенану та зостери показало, що кількість вуглеводів та жирів у них зменшується, у той час як кількість білків зростає порівняно з контролем (табл. 1.58). Експериментально встановлено, що у кремі "Молочний" на карагенані загальний вміст вуглеводів знизився на 87,2%, у начинці "Яблучна" – на 55,2%, у кремі "Молочно-фруктовий" – на 69,6% порівняно з контролем (різниця з контролем достовірна).

**Поживна цінність оздоблювальних напівфабрикатів з ЕС,  
карагеном та зостерою, г/100 г**

Найменування напівфабрикатів	Показники				
	Вода	Білки	Жири	Вуглеводи	Енергетична цінність, кДж
Крем "Новий" (контроль)	23,57±0,23	0,770±0,015	36,16±1,56	37,87±1,16	1986±45
Крем "Молочний" на карагенані	62,61*±0,25	3,172*±0,023	28,05*±1,45	4,84*±0,06	1188*±45
Крем "Молочно-фруктовий" на карагенані	62,92*±0,19	2,770*±0,026	21,18*±1,17	11,52*±0,44	1030*±37
Начинка фруктовата (контроль)	27,51±0,23	0,273±0,014	–	70,37±1,33	1139±35
Начинка "Яблучна" на карагенані	63,87*±0,45	1,560*±0,013	–	31,54*±0,88	544* ±16

*Примітка.* \*Різниця з контролем є статистично достовірною (P< 0,05).

Відмічається збільшення вмісту білків у кремі "Молочний" з 0,77 до 3,17 г /100 г завдяки збільшенню масової частки молока та використанню желатину у складі дослідних зразків. Збільшення вмісту білків у начинці "Яблучна" на карагенані з 0,27 до 1,56 г/100 г пояснюється збільшенням масової частки фруктоватої сировини. Вміст жирів у кремах "Молочний" та "Молочно-фруктовий" зменшується на 22,4% та на 41,4% відповідно порівняно з контролем (кремом "Новий"), що є достовірною різницею.

Зростає і вологість розроблених напівфабрикатів. Так, вміст води у заварному напівфабрикаті збільшується на 0,85%, у кремі "Молочний" – у 2,66 рази, начинці "Яблучна" на карагенані – у 2,32 рази порівняно з контролем, кремі "Молочно-фруктовий" – у 2,67 рази порівняно з кремом "Новий". Це є наслідком заповнення еквівалентного об'єму вилученого цукру з оздоблювальних напівфабрикатів більш вологовмісною сировиною. Міцно утримувати вологу в розроблених кремах дозволяє сумісне використання полісахаридів природного походження – карагану та желатину, в начинці "Яблучна" – відповідно карагану та пектину, який міститься у складі

яблучного пюре як основний компонент начинки. Наявність білків молока та масла вершкового також сприяє кращому утриманню вологи. Це обумовлено утворенням нових активних центрів для зв'язування води, які утворюються при одночасному збиванні масла вершкового з молочно-карагенаново-желатиною сумішшю.

Відмічено зниження енергетичної цінності розроблених оздоблювальних напівфабрикатів: начинки "Яблучна" – на 52,2%, крему "Молочно-фруктовий" – на 48,1%, крему "Молочний" на карагенані – на 40,2% порівняно з контролем, що дозволяє використовувати їх у виробництві борошняних кондитерських виробів функціонального призначення, зокрема для харчування хворих на цукровий діабет.

Дослідження вуглеводного складу кондитерських напівфабрикатів із використанням екстракту "Стевіасан", карагенану показали, що кількість легкозасвоюваних вуглеводів у них зменшується, у той час як кількість полісахаридів зростає порівняно з контролем (табл. 1.59).

Особливо цінним є зменшення вмісту цукрози в розроблених виробах, споживання якої обмежено хворими на цукровий діабет. Так, у кремі "Молочний" цукроза взагалі відсутня, у начинці "Яблучна" на карагенані вміст цукрози знизився до 2,22 г/100 г, у кремі "Молочно-фруктовий" – до 0,53 г/100г.

Водночас покращується якісний склад вуглеводів у розроблених виробах: при зниженні вмісту цукрози зростає вміст фруктози і лактози. Кількість фруктози у начинці "Яблучна" на карагенані збільшується у 3 рази порівняно з контролем ( $P < 0,05$ ), що пояснюється збільшенням у них частки фруктової сировини. Високий вміст фруктози у кремі "Молочно-фруктовий" – 3,68 г/100 г, тістечках заварних з начинкою "Яблучна" на карагенані – відповідно 9,13 г/100 г, з кремом "Молочно-фруктовий" – 2,12 г/100 г.

Позитивним є збільшення вмісту лактози у кремі "Молочний" на карагенані до 3,64 г/100 г, кремі "Молочно-фруктовий" – до 2,75 г/100 г проти 1,04 г/100 г у контролі, що є наслідком збільшення частки молока.

Таблиця 1.59

**Склад моно- та дисахаридів кондитерських напівфабрикатів  
і готових виробів з ЕС, карагеном та зостерою, г/100 г**

Найменування напівфабрикату	Моносахариди				Дисахариди			Сума моно- та дисахаридів
	Галактоза	Глюкоза	Фруктоза	Разом	Лактоза	Цукроза	Разом	
Крем "Новий" (контроль)	0,01	-	-	0,01	1,04±0,03	36,82±0,98	37,86±1,24	37,87±1,16
Крем "Молочний" на карагенані	0,05	-	-	0,05	3,64*±0,17	-	3,64*±0,17	3,69±0,17
Крем "Молочно-фруктовий" на карагенані	0,04	1,35*±0,02	3,68*±0,14	5,07*±0,17	2,75±0,27	0,53*±0,01	3,28*±0,13	8,35±0,24
Начинка фруктовая (контроль)	-	3,91±0,13	5,09±0,24	9,0±0,3	-	60,24±1,85	60,24±1,85	69,24±1,85
Начинка "Яблучна" на карагенані	-	5,62±0,13	15,45*±,46	21,07*±,65	-	2,22*±0,12	2,22*±0,12	23,29*±0,77

*Примітка.* \*Різниця з контролем є статистично достовірною (P< 0,05).

Загальний вміст легкозасвоюваних вуглеводів у тістечках заварних з кремом "Молочний" – на 90,4% менший за контроль, з кремом "Молочно-фруктовий" – відповідно на 78,8%, з начинкою "Яблучна" – на 66,8% (P<0,05).

Водночас структурно змінюється якісний склад вуглеводів у розроблених виробках: при зниженні вмісту легкозасвоюваних вуглеводів збільшується кількість геміцелюлоз, клітковини, пектинів. Особливої уваги заслуговує збільшення кількості харчових волокон: з 0,77 до 5,99 г/100 г – у начинці "Яблучна" на карагенані. Це відбувається здебільшого за рахунок збільшення вмісту пектину, геміцелюлоз (в основному за рахунок наявності карагенану) та клітковини. Так, у начинці "Яблучна" на карагенані кількість пектину зростає з 0,45 до 2,81 г/100 г, у кремі "Молочно-фруктовий" – з 0 до 0,7 г/100 г. Відомо, що організм не засвоює клітковину, геміцелюлозу та карагенан, однак у процесі травлення вони відіграють винятково важливу роль – сприяють перистальтиці

кишечнику; крім цього, здатні утворювати нерозчинні хімічні сполуки з токсичними речовинами, радіонуклідами та виводити їх з організму.

Експериментально встановлено наявність значної кількості каротиноїдів та водорозчинних вітамінів (тіамін, ніацин, цианкобаламін, аскорбінова кислота) у розроблених оздоблювальних напівфабрикатах та борошняних кондитерських виробках. Кількість вітамінів та вітаміноподібних речовин у дослідних зразках зростає порівняно з контролем (табл. 1.60).

Підвищений вміст вітамінів та вітаміноподібних сполук (каротиноїдів, цианкобаламіну, тіаміну, ніацину, аскорбінової кислоти) у дослідних зразках пояснюється збільшенням частки молочної та фруктової сировини.

Каротиноїди є провітамінами і набувають вітамінних властивостей після перетворення в організмі на ретинол. Відомо, що недостатня забезпеченість каротиноїдами негативно впливає на здоров'я людини, знижуючи фізичну та розумову працездатність, опірність простудним, інфекційним захворюванням, підсилює негативний вплив шкідливих умов зовнішнього середовища.

У зв'язку з цим раціон людини повинний обов'язково містити каротиноїди, які підвищують стійкість організму до несприятливих впливів зовнішнього середовища.

Необхідно підкреслити збільшення у дослідних зразках вмісту аскорбінової кислоти порівняно з контролем: на 8,3% у кремні "Молочний", у 3,74 рази в начинці "Яблучна" та у 3,65 рази у кремні "Молочно-фруктовий". Це пояснюється підвищенням частки продуктів з високим вмістом вітаміну С (молока, яблучного пюре) у складі кремів та начинок розроблених виробів.

На підставі отриманих даних можна зробити висновок, що дослідні зразки перевищують контроль за вітамінною цінністю.

Слід зазначити, що розробленим оздоблювальним напівфабрикатам притаманні захисні функції завдяки вмісту в них підвищеної кількості мінеральних речовин.

Таблиця 1.60

**Вміст вітамінів та вітаміноподібних речовин в оздоблювальних  
напівфабрикатах з ЕС, карагенаном**

Найменування напівфабрикатів	Показники				
	Каротиноїди, мг/100 г	Тіамін (В <sub>1</sub> ), мг/100 г	Ніацин (РР), мг/100 г	Цианко-баламін (В <sub>12</sub> ), мкг/100 г	Аскорбінова кислота (С), мг/100 г
Крем "Новий" (контроль)	0,18±0,03	0,007±0,005	0,110±0,007	0,045±0,006	0,240±0,023
Крем "Молочний" на карагенані (дослід)	0,130±0,015	0,016±0,008	0,154*±0,023	0,174*±0,018	0,260±0,013
Відхилення, %	-27,78	128,57	40,0	286,67	8,33
Начинка фруктовая (контроль)	0,332±0,020	0,009±0,004	0,132±0,034	—	0,733±0,007
Начинка "Яблучна" на карагенані (дослід)	0,945*±0,022	0,018±0,005	0,38*±0,04	—	2,720*±0,046
Відхилення, %	184,64	100,0	187,88	—	271,08
Крем "Молочно-фруктовий" на карагенані	0,33*±0,04	0,017±0,002	0,21*±0,024	0,130*±0,015	0,875*±0,024
Відхилення, %	153,85	142,86	90,91	188,89	264,58

*Примітка.* \*Різниця з контролем є статистично достовірною (P≤0,05).

Аналізуючи кількісний склад мікро- та макроелементів у кремі "Молочний", "Молочно-фруктовий" та начинці "Яблучна" на карагенані (табл. 1.61), слід відзначити підвищення рівня вмісту калію – у 2,9; 4,4 та 5,6 рази, кальцію – у 3,2; 2,66 та 4,65 рази, магнію – у 3,15; 3,6 та 5,8 рази, фосфору – у 3,0; 2,7 та 5,8 рази, заліза – у 0,22; 5,8 та 5,4 рази, йоду – у 3,8, 3,1 та 5,67 рази відповідно проти контролю, що є важливим, оскільки сприяє підвищенню імуні- та радіозахисних властивостей розроблених продуктів. Вміст марганцю у кремі "Молочний" на карагенані збільшився у 2,55 рази, у кремі "Молочно-фруктовий" – на 91,3%.

Аналіз хімічного складу розроблених оздоблювальних напівфабрикатів підтвердив прогноз про його якісне покращання. Відмічається різке зниження вмісту легкозасвоюваних вуглеводів через повне або часткове вилучення цукру з

рецептур порівняно з контролем, їхній вміст у кремах "Шарлотта 2", "Шарлотта 1" знизився у 2 і 9,5 рази, "Ніжний" у 2 рази, "Делікатний", "Солодковершковий", "Дієтичний", "Насолода", начинках "Фруктових" на 45–87% відповідно. Суттєво підвищився вміст мінеральних речовин: магнію – на 26–600%, кальцію – на 27–400%, калію – на 22–300%, фосфору – на 19–240%. Зріс рівень вітамінів: вміст каротиноїдів – на 28–185%, тіаміну – на 100–129%, ніацину – на 40–188%, цианкобаламіну – на 285–320%, аскорбінової кислоти – на 8,5–270%.

В оздоблювальних напівфабрикатах знизилась енергетична цінність, за рахунок вилучення цукру та зменшення частки вершкового масла у кремах: "Шарлотта 1" – на 20%, "Шарлотта 2" – на 23%, "Насолода" – на 47,5%, "Ніжний" – на 26,8%, "Дієтичний" – на 16,2%, "Делікатний" – на 9%, у начинках фруктових – майже у 6 разів, лише у кремі "Солодковершковий", за рахунок збільшеної частки вершкового масла вона зросла на 18,7%.

Таблиця 1.61

**Мінеральний склад оздоблювальних напівфабрикатів з ЕС,  
карагенаном та зостерою  $P \leq 0,05$**

Найменування напівфабрикатів	Показники						
	Макроелементи, мг/100 г				Мікроелементи, мкг/100 г		
	Калій	Кальцій	Магній	Фосфор	Залізо	Йод	Марганець
Крем "Новий" (контроль)	36,35±0,30	31,19±0,26	3,72± 0,14	23,95± 0,63	85,94±1,03	3,25± 0,15	2,07±0,09
Крем "Молочний" на карагенані	104,14±1,00	100,11±3,10	11,71±0,20	71,92± 0,50	105,06±1,00	12,32±0,44	5,28± 0,10
Відхилення, %	186,49	220,97	215,10	200,31	22,26	278,95	155,11
Крем "Молочно-фруктовий" на карагенані	159,96±2,03	83,01±1,23	13,40±1,20	65,16± 2,06	494,66±2,07	10,09*±1,04	3,96*±0,33
Відхилення, %	340,06	166,14	260,22	172,07	475,59	210,46	91,30
Начинка фруктова (контроль)	58,28±2,03	6,80±2,03	3,17±2,03	7,71± 2,03	306,14± 2,03	0,58±2,03	–
Начинка "Яблучна" на карагенані	327,41±2,03	31,68±2,03	18,48±2,03	44,79± 2,03	1663,45±2,03	3,29± 2,03	–
Відхилення, %	461,78	365,78	482,15	480,93	443,36	467,24	–

Примітка \* Різниця з контролем є статистично недостовірною ( $P > 0,05$ ).

Одним із етапів технологічного процесу виробництва кремів є нетривале зберігання перед оздобленням кондитерських виробів. Відповідно до санітарних норм час зберігання на виробництві оздоблювальних напівфабрикатів не повинен перевищувати 3 год. У зв'язку з цим досліджували зміни якісних показників крему "Молочний" та "Молочно-фруктовий" на карагенані протягом 3 год ( $10,8 \cdot 10^3$  с) при температурі  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Протягом  $10,8 \cdot 10^3$  с зберігання відбувається ущільнення структури оздоблювальних напівфабрикатів внаслідок видалення частки повітря. Так, щільність кремів "Молочний" та "Молочно-фруктовий" на карагенані за цей період зростає на 19,5 та 10,7% відповідно, у той час як щільність контрольного зразка збільшується на 22,0% (табл. 1.62).

Відмічено вищу стійкість розроблених кремів: показник збитості кремів "Молочний" та "Молочно-фруктовий" на карагенані знижується за  $10,8 \cdot 10^3$  с на 19,3 та 16,2% відповідно, у той час як вміст повітря у контрольному зразку знижується на 33,0% (рис 1.62).

Визначено, що міцність дослідних зразків з часом знижується менш інтенсивно порівняно з контролем. Так, значення граничної напруги зсуву свіжовиготовленого крему "Молочний" на карагенані складає 162,0 Па, а після  $3,6 \cdot 10^3$ ,  $7,2 \cdot 10^3$  та  $10,8 \cdot 10^3$  с зберігання – 159,0, 152,5 та 147,8 Па відповідно, що становить 77,7, 89,2, 97,4 та 117,3% від контролю (рис.1.31).

Аналогічна тенденція спостерігається при зберіганні крему "Молочно-фруктовий" на карагенані: значення граничної напруги зсуву якого одразу після приготування становить 167,5 Па, а після  $3,6 \cdot 10^3$ ,  $7,2 \cdot 10^3$  та  $10,8 \cdot 10^3$  с зберігання – 161,0, 152,3 та 145,2 Па відповідно, що складає 80,3, 90,3, 97,3 та 115,2% від контролю.

Менш інтенсивне видалення повітря та зниження міцності дослідних зразків пояснюється наявністю стабілізаторів у структурі (карагенану, желатину), які адсорбуючись на поверхні пухирців повітря, утворюють механічно міцні шари і перешкоджають їх коалесценції.



Крім того, суміш карагенану та желатину при виробництві крему "Молочний" використовується у напівжельованому вигляді, коли їх макромолекули мають ще деяку активність, пов'язану з утворенням нових зв'язків внаслідок взаємодії полярних груп макромолекул, а також іонізованих та іоногенних груп, які несуть електричні заряди з різним знаком. Отже, відзначено, що у процесі зберігання розробленого крему відбувається впорядкування в орієнтації елементів структури, які вступили у зв'язок, та виникнення нових зв'язків різної міцності, що і призводить до незначного зростання його міцності.

Результати проведених досліджень показали, що органолептична оцінка та фізико-хімічні показники розроблених виробів під час встановленого терміну зберігання достатньо високі та відповідають визначеним показниками якості. Причому стійкість кремів з екстрактом "Стевіасан" та карагенаном при зберіганні більш висока порівняно з традиційними кремами з цукром.

Визначені комплексні показники якості розроблених кондитерських оздоблювальних напівфабрикатів, які склали у кремах: "Шарлотта 1" – 3,68 од., "Шарлотта 2" – 1,66 од., "Насолода" КПЯ – 3,97 од., "Ніжний" – 2,11 од., комплексний показник якості крему "Дієтичний" – 3,025 од. і вищий за контрольний зразок на 2,524 од., або у 6 разів. КПЯ крему "Делікатний" – 1,793 од.; КПЯ начинки "Яблучна" – 3,93 од., що перевищує відповідний показник контрольного зразка на 3,52 од., або у 9,5 раза, за рахунок зниження у розробленій начинці енергетичної цінності у 6 разів, кількості легкозасвоюваних вуглеводів – у 7,7 раза, збільшення вмісту вітамінів – у 2,6 раза при збереженні високих органолептичних показників.

Крем "Солодковершковий" має КПЯ – 0,071 од., який перевищує відповідний показник контрольного зразка на 0,013 од., або на 22,4%, внаслідок зниження вмісту легкозасвоюваних вуглеводів – у 3,2 раза, збільшення загальної кількості вітамінів – на 35,6%, мінеральних речовин – на 14,9% при досить високих органолептичних показниках.

**Зміни фізичних та органолептичних показників крему "Молочний"  
та "Молочно-фруктовий" на карагенані у процесі зберігання  
( $t = 20 \pm 2^\circ \text{C}$ ,  $P < 0,05$ )**

Зразок	Час зберігання, $\tau \cdot 10^3$ с	Щільність, $\text{кг}/\text{м}^3$	Вміст повітря, %	Об'ємна частка повітряної фази, од.	Стійкість, %	Гранична напруга зсуву, Р, Па	Загальна органолептична оцінка, балів
Крем "Новий" (контроль)	0	745,2±3,5	152,6±6,3	0,383±0,014	100,0	208,5±5,3	4,84±0,06
	1,8	767,6±4,3	142,8±5,2	0,364±0,012	92,0±3,0	190,0±4,0	4,81±0,18
	3,6	797,4±3,8	128,2±4,5	0,340±0,010	85,1±1,3	178,3±5,5	4,76±0,15
	5,4	819,7±4,4	117,9±4,3	0,321±0,009	78,1±2,2	165,4±4,9	4,70±0,13
	7,2	842,0±4,0	108,2±5,5	0,303±0,014	71,9±1,3	156,5±4,3	4,65±0,16
	9,0	871,9±3,7	95,9±3,4	0,278±0,006	69,1±1,5	142,2±4,5	4,58±0,15
	10,8	909,1±5,5	81,8±3,6	0,247±0,005	67,0±2,0	126,0±4,0	4,50±0,10
Крем "Молочний" на карагенані	0	716,0±5,0	183,7±7,8	0,389±0,014	100,0	162,0±4,4	4,81±0,17
	1,8	750,0±3,0	160,7±8,5	0,360±0,010	96,8±2,4	160,8±4,1	4,79±0,16
	3,6	767,6±3,5	150,5±6,2	0,345±0,009	95,3±1,8	159,0±3,0	4,79±0,16
	5,4	789,5±2,6	138,4±7,5	0,326±0,013	93,0±2,0	156,7±2,5	4,77±0,09
	7,2	811,0±3,0	127,1±5,4	0,308±0,007	88,9±1,6	152,5±2,9	4,75±0,12
	9,0	840,7±3,3	112,6±4,2	0,283±0,009	86,8±1,5	150,0±4,0	4,72±0,14
	10,8	855,3±4,5	105,8±3,6	0,270±0,006	80,7±1,6	147,8±4,1	4,68±0,10
Крем "Молочно-фруктовий" на карагенані	0	762,3±4,6	146,1±5,5	0,305±0,012	100,0	167,5±3,5	4,76±0,07
	1,8	775,0±5,5	138,2±5,3	0,293±0,014	97,9±2,3	165,1±3,3	4,76±0,13
	3,6	791,8±5,4	128,2±3,6	0,278±0,004	96,0±1,0	161,0±4,0	4,75±0,14
	5,4	813,7±6,0	115,8±4,8	0,258±0,009	91,4±1,5	158,4±4,6	4,72±0,16
	7,2	820,6±4,3	112,0±4,0	0,252±0,013	89,7±2,4	152,3±4,5	4,70±0,10
	9,0	830,5±4,8	106,7±3,2	0,243±0,005	87,0±1,0	148,5±3,8	4,67±0,15
	10,8	844,1±5,6	99,6±5,6	0,230±0,009	83,8±1,3	145,2±3,9	4,65±0,13

За розрахованими показниками якості побудовані моделі якості, які свідчать, що розроблені кондитерські оздоблювальні напівфабрикати не тільки не поступаються традиційним кремам, але й перевищують їх.

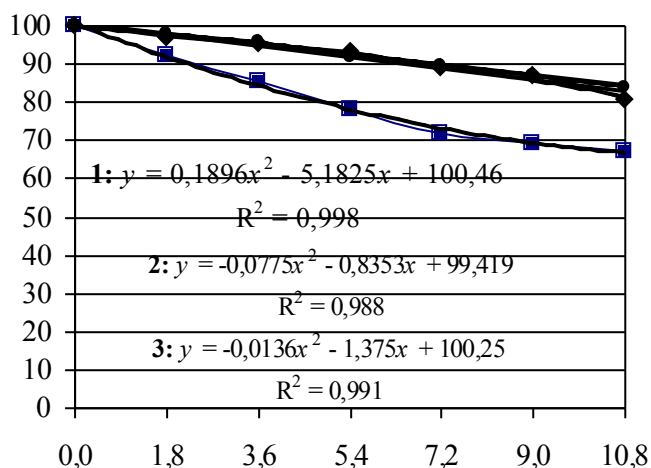


Рис. 1.26 – Стійкість кремів на карагенані при зберіганні ( $t=20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ): СП – стійкість піни, %;  $\tau$  – тривалість зберігання, с

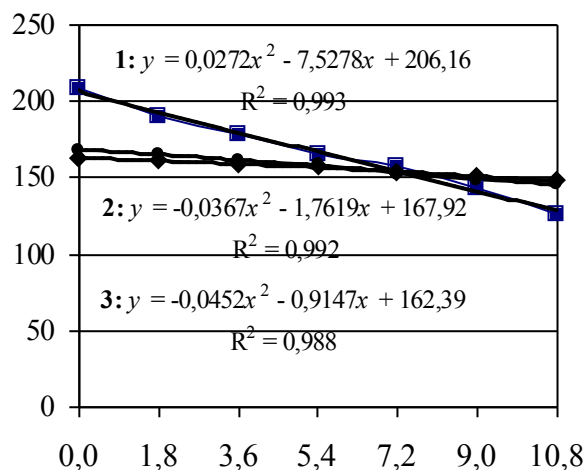


Рис. 1.27 – Міцність кремів на карагенані при зберіганні ( $t=20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ): P – гранична напруга зсуву, Па

## 1.14. Десертні страви, соуси та напої

### 1.14.1. Збивні десертні страви та солодкі соуси з вітапектином і фітосорбентом

До головних властивостей харчових продуктів відносять органолептичні показники, харчову та біологічну цінність, мікробіологічну та хімічну безпеку. Контроль якості продуктів харчування включає в себе контроль органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників.

Органолептичний аналіз повинен передувати фізико-хімічному та бактеріологічному. Органолептичні показники відіграють вирішальну роль у дослідженні якості готових страв, оскільки саме вони дозволяють більш повно оцінити якість продуктів харчування. При проведенні органолептичної оцінки страв досліджувалися п'ять важливих взаємопов'язаних показників: зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах та смак. Для дослідження органолептичних показників використана п'ятибалова система з урахуванням коефіцієнтів вагомості, які визначалися для кожного показника. Найбільший коефіцієнт

вагомості має показник "смак", оскільки саме смак формує основні споживчі характеристики продуктів. Смак – це комплексне враження, яке має великий, а в більшості випадків вирішальний, вплив на оцінку якості їжі.

При проведенні колективних дегустацій визначалася сума балів, які одержала кожна страва та обчислювалося середнє арифметичне значення. Загальна органолептична оцінка визначалася з урахуванням коефіцієнтів вагомості для кожного показника.

У табл. 1.63 наведено результати органолептичних досліджень.

Таблиця 1.63

### Органолептичні показники десертних страв та соусів

Назва виробу	Кількість добавки, %	Органолептична оцінка показників, бали					Загальна органолептична оцінка
		зовнішній вигляд	колір	консис- тенція	запах	смак	
		Коефіцієнти вагомості					
		2	1	2	2	3	
Мус яблучний	конт- роль	4,73±0,23	4,65±0,14	4,69±0,06	4,63±0,07	4,77±0,12	4,71±0,12
Мус "Особли- вий" (з віта- пектином)	3,44	4,79±0,04	4,66±0,16	4,86*±0,04	4,64±0,01	4,80±0,18	4,76±0,09
Мус "Особ- ливий-1" (з фітосор- бентом)	3,44	4,73±0,11	4,60±0,02	4,83*±0,02	4,63±0,05	4,76±0,07	4,73±0,06
Соус лимонний	конт- роль	4,65±0,19	4,67±0,36	4,71±0,05	4,71±0,24	4,72±0,13	4,70±0,14
Соус "Лимон- ний" (з віта- пектином)	14,34	4,69±0,09	4,66±0,07	4,87*±0,03	4,72±0,04	4,74±0,26	4,74±0,12
Соус "Лимон- ний-1" (з фіто- сорбентом)	14,35	4,66±0,07	4,68±0,31	4,86*±0,06	4,69±0,18	4,70±0,41	4,72±0,22

Примітка. \* P<0,05.

Результати досліджень показують, що загальна органолептична оцінка десертних страв та соусів, до рецептур яких входять вітапектин та фітосорбент, не відрізняється від органолептичної оцінки страв та соусів традиційного приготування. Відмічається лише покращання консистенції. Це пов'язано з тим,

що пектин, який входить до складу вітапектину та фітосорбенту, здатний виявляти функції емульгатора, стабілізатора та структуроутворювача.

Органолептичні показники змінювалися таким чином: зовнішній вигляд, колір, смак та запах не погіршуються порівняно з контрольними зразками, що є особливо позитивним моментом, оскільки більшість харчових добавок, навіть у незначних кількостях, негативно впливають на вищенаведені показники. Цього не можна допускати, оскільки саме зовнішній вигляд насамперед впливає на споживача та має вирішальне психологічне значення при виборі страви. За зовнішнім виглядом страв споживачі визначають, зазвичай, доброякісність їжі.

Слід відмітити покращання консистенції мусів та соусів з вітапектином та фітосорбентом. Консистенція є одним із найважливіших органолептичних показників. У десертних страв вона повинна бути ніжна, пишна, дрібнопориста. При приготуванні збивних десертних страв використання вітапектину та фітосорбенту дозволило створити масу, яка краще та легше збивається, швидше утворюється, більш стабільна, має кращу пористість, більший об'єм. Вироби мають пишну, дрібнопористу структуру, глянцевої блиск. Десертні соуси мають більш густішу, однорідну, не розшаровану масу, в'язку, напіврідку консистенцію, смак та запах, притаманний відповідному соусу.

Для здійснення контролю якості нових страв розроблені характеристики основних органолептичних показників для десертних страв та соусів з вітапектином та фітосорбентом.

Беручи до уваги те, що пектинові речовини здатні зв'язувати радіонукліди, важкі метали, токсичні речовини та виводити їх з організму людини, що є дуже важливим в сучасних екологічних умовах, а також інші, не менш важливі, лікувально-профілактичні властивості пектинів, нами було досліджено вміст пектину в десертних стравах та соусах із вітапектином та фітосорбентом. Також проведені дослідження вмісту клітковини та загальної кількості вуглеводів (табл. 1.64).

Результати досліджень показують, що кількість клітковини та загальна кількість вуглеводів у десертних стравах та соусах з вітапектином та фітосорбентом змінюється незначно порівняно з контрольними зразками. Слід відмітити, що дослідні зразки вигідно відрізняються від контрольних підвищеним вмістом пектину. Так, у мусі яблучному з вітапектином вміст пектину порівняно з контролем збільшився у 3,52 рази, у мусі яблучному з фітосорбентом – у 2,63 рази. У контрольному зразку соусу лимонного пектин не був виявлений, тоді як у дослідних зразках пектин наявний: у соусі лимонному з вітапектином вміст пектину склав 1,42 г на 100 г виходу, соусі лимонному з фітосорбентом – 0,87 г.

Таблиця 1.64

**Вміст вуглеводів у десертних стравах та соусах**

Найменування виробу	Вміст вуглеводів, г/%					
	всього		у т.ч. клітковина		у т.ч. пектин	
	контроль	дослід	контроль	дослід	контроль	дослід
Мус "Особливий"	25,89±0,32	24,76±0,21	0,31±0,01	0,29±0,02	0,60±0,02	2,11*±0,06
Мус "Особливий-1"	25,89±0,32	26,12±0,21	0,31±0,02	0,35±0,01	0,60±0,02	1,58*±0,04
Соус "Лимонний"	36,75±0,24	39,41±0,19	0,23±0,01	0,16±0,01	сліди	1,42*±0,03
Соус "Лимонний-1"	36,75±0,24	36,98±0,19	0,23±0,01	0,21±0,01	сліди	0,87*±0,03

Примітка. P≤0,05.

Відомо, що пектинові речовини визнані ефективним засобом для підвищення опору організму до несприятливих екологічних факторів, виведення з організму токсичних речовин, іонів важких металів та їх радіонуклідів, а також для лікування хвороб травної системи, регулювання вмісту холестерину в організмі, при порушенні обміну речовин та для зниження шкідливої побічної дії лікувальних препаратів. Але регулярний прийом великих кількостей пектинів може спричинити побічні явища у вигляді дисбактеріозів.

Тому рекомендована доза для звичайних груп населення складає: для дітей – 1–2 г на добу, для дорослих – 3–4 г на добу. В табл. 1.65 відображено відсоток

забезпечення добової потреби в пектинових речовинах при споживанні 100 г мусу чи соусу на добу.

Таблиця 1.65

**Забезпечення добової потреби у пектинових речовинах**

Найменування виробу	Забезпечення добової потреби, %			
	для дітей		для дорослих	
	контроль	дослід	контроль	дослід
Мус "Особливий"	30,0	105,5	15,0	52,7
Мус "Особливий-1"	30,0	79,0	15,0	39,5
Соус "Лимонний"	–	71,0	–	35,5
Соус "Лимонний-1"	–	43,5	–	21,7

Результати досліджень вмісту пектину в десертних стравах та соусах наведено на рис. 1.28.

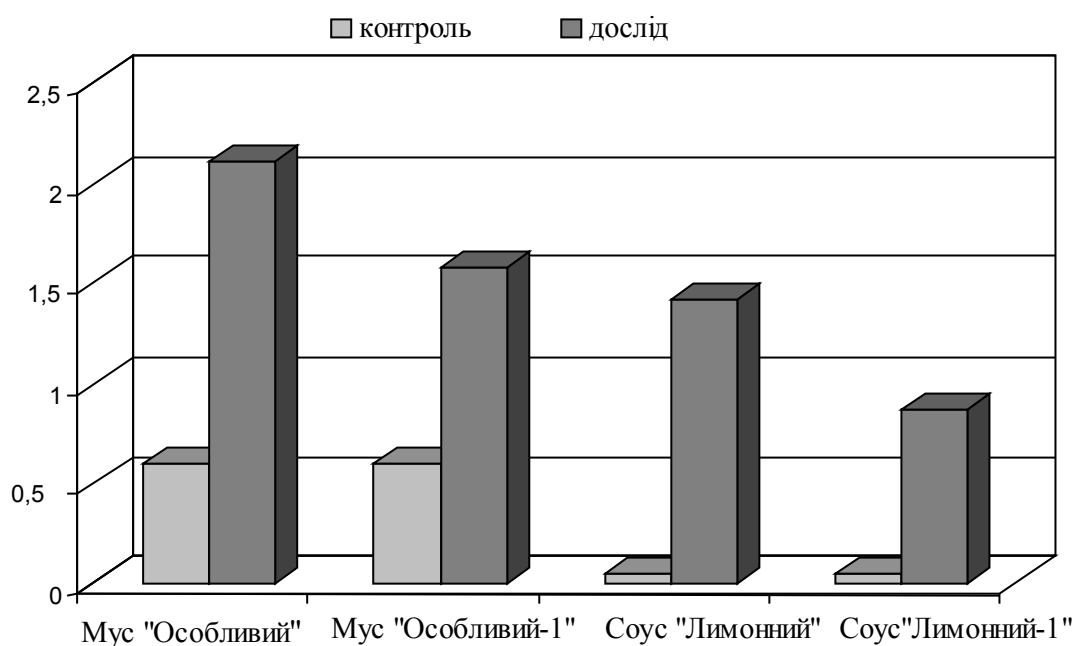


Рис. 1.28 – Вміст пектину в стравах з вітапектином і фітосорбентом та контрольних виробів (г/100г)

Аналіз результатів досліджень дозволив зробити висновок, що страви з вітапектином та фітосорбентом відрізняються від контрольних зразків підвищеним вмістом пектинових речовин. Збагачення страв пектиновими речовинами відіграє важливе значення у конструюванні нових рецептур.

Внаслідок збільшення вмісту пектину в нових десертних стравах та соусах вони набувають важливих профілактичних властивостей завдяки широкому спектру профілактичної дії пектинів на організм людини.

Мінеральні речовини мають велике значення у життєдіяльності людини: забезпечують постійність осмотичного тиску, кислотно-лужної рівноваги, є невід'ємними факторами метаболічних процесів. При їх дефіциті в організмі виникають специфічні порушення, які призводять до характерних захворювань. Для населення, яке проживає на територіях, забруднених радіонуклідами, важкими металами та токсичними речовинами роль мінеральних речовин та їх балансу в організмі збільшується. Зниження одних мікроелементів відразу призводить до заміни їх іншими, наприклад, нестача кальцію приводить до накопичення радіоактивного цезію. Крім того, мінеральні речовини володіють радіопротекторними властивостями. Кальцій попереджує поглинання стронцію-90, калій блокує поглинання цезію-137, залізо попереджує поглинання плутонію, цинк – цинку-65. Підсумовуючи, можна сказати що мінеральні речовини відіграють важливу роль в реалізації різноманітних функцій організму, а також попереджують поглинання радіонуклідів, що є особливо важливим в умовах сучасної екологічної кризи.

Отже, на підставі вищевикладеного визнано доцільним дослідження мінерального складу десертних страв та соусів із вітапектином та фітосорбентом, оскільки за результатами попередніх досліджень, вітапектин не містить в собі такої кількості мінеральних речовин, яка б суттєво впливала на організм людини. Нами проведено дослідження вмісту основних макро- та мікроелементів у стравах з фітосорбентом, які свідчать, що фітосорбент збагачує страви калієм, кальцієм, магнієм, фосфором, залізом, цинком, селеном (табл. 1.66).

Аналіз результатів досліджень дозволяє зробити висновок, що фітосорбент збільшує рівень вмісту кальцію у стравах: так, у мусі яблучному вміст кальцію збільшився в 5,38 раза, в соусі лимонному – 13,81 раза. Це є



важливим фактором, оскільки кальцій складає основу кісткової тканини, нормалізує обмін вуглеводів та води, бере участь у процесах передачі нервово-м'язового збудження.

Таблиця 1.66

**Вміст мінеральних речовин у стравах із фітосорбентом (на 100 г),  
P<0,05**

Показники	Од. вимірювання	Мус "Особливий-1"			Соус "Лимонний-1"		
		Контроль	Дослід	Різниця	Контроль	Дослід	Різниця
Калій	мг	106±3	317±5	+211	21,4±1,2	226±5	+204
Кальцій	мг	9,52±0,08	51,2±2,6	+41,7	3,185±0,023	43,93±0,18	+40,75
Магній	мг	5,41±0,03	24,5±1,2	+19,1	19,1±0,7	38,19±0,26	+19,1
Фосфор	мг	4,38±0,03	55,1±2,7	+50,7	57,2±2,1	107±3	+50
Залізо	мг	1,69±0,02	5,89±0,04	+4,2	2,054±0,027	6,73±0,07	+4,6
Цинк	мг	1,025±0,016	3,01±0,03	+1,99	0,464±0,013	2,428±0,016	+1,96
Селен	мкг	сліди	3,48±0,03	+3,48	сліди	3,45±0,02	+3,45

Відмічається збільшення вмісту калію у стравах. Калій регулює роботу міокарда, скелетних м'язів, бере участь в обмінних процесах у нирках, регулюванні водно-електролітного обміну та осмотичного тиску і тому є життєво необхідним для організму людини. Аналізуючи результати досліджень слід відмітити збільшення вмісту калію в мусі – у 2,98 рази, соусі – у 13,81 рази. Також відбувається збільшення вмісту магнію та фосфору.

Важливим мікроелементом для життєдіяльності людини є залізо, що входить до складу ферментів, які беруть участь в окисно-відновних процесах в організмі людини, а також – до складу гемоглобіну, міоглобіну. Дефіцит заліза є досить поширеним мікроелементозом, що часто супроводжується гіпохромною анемією, яка свідчить про виснаження пластичних резервів організму. Результати проведених досліджень показують, що вміст заліза

значно збільшився порівняно зі стравами традиційного приготування, а саме: в соусі – в 3,28 рази, мусі – в 3,43 рази.

Слід відмітити збільшення вмісту цинку в стравах, оскільки нестача цього елемента призводить до імунодефіциту, уповільнює розвиток нервової та репродуктивної системи.

Як показали попередні дослідження, вітапектин та фігосорбент збагачують страви таким вітаміном, як аскорбінова кислота та сполуками з Р-вітамінною активністю – природними антиоксидантами біофлавоноїдами. Саме ці вітаміни нами було досліджено у стравах із вітапектином та фігосорбентом порівняно з контрольними зразками. Актуальність даного дослідження підтверджується тим, що вищезазначені сполуки відіграють важливу роль у життєдіяльності організму людини. Аскорбінова кислота бере участь у регулюванні окисно-відновних процесів, вуглеводного обміну, зсідання крові, регенерації тканин, підвищенні міцності та еластичності стінок капілярів. Важливою фізіологічною функцією вітаміну С є його участь у синтезі колагену. Оскільки організм людини не здатен синтезувати аскорбінову кислоту, то потреба в ньому задовольняється за рахунок їжі. Збагачення харчових продуктів вітаміном С є актуальним і водночас нелегким завданням, оскільки аскорбінова кислота швидко руйнується під дією кисню повітря та високих температур. Звичайно після приготування страв вміст у них аскорбінової кислоти зменшується на 50–75%.

Не менш важливими для організму людини є біофлавоноїди. Особливо повно їх властивості виявляються у поєднанні з аскорбіновою кислотою. Разом із аскорбіновою кислотою біофлавоноїди беруть участь в окисно-відновних процесах. Важливим фактором є те, що біофлавоноїди попереджують окиснення аскорбінової кислоти, а саме це забезпечує максимальне її збереження у стравах. Однією із особливостей Р-вітамін-активних сполук є те, що їх активний початок представлений цілою групою речовин, які мають лише деяку аналогію в будові та можливо дещо різні щодо біологічної дії. Харчова добавка

фітосорбент має у своєму складі групу біофлавоноїдів подорожника, а вітамін Р вітапектину представлений природним антиоксидантом кверцетином. Результати досліджень вмісту аскорбінової кислоти та біофлавоноїдів у контрольних зразках та стравах із біологічно-активними харчовими добавками вітапектин та фітосорбент представлені в табл. 1.67.

Таблиця 1.67

**Вміст аскорбінової кислоти та Р-вітамінних сполук у мусах і соусах із вітапектином та фітосорбентом, мг% (P<0,05)**

Показник	Мус яблучний			Соус лимонний		
	контроль	з вітапектином	з фітосорбентом	контроль	з вітапектином	з фітосорбентом
Аскорбінова кислота	4,85±0,15	35,8±0,8	18,0±0,6	0,80±0,01	30,7±0,09	14,3±0,4
Флавоноїдні сполуки	сліди	28,5±0,7	24,7±0,9	сліди	29,6±0,9	23,8±0,8
у т.ч. кверцетин	сліди	28,5±0,7	3,53±0,13	сліди	29,6±0,9	2,96±0,09

Аналізуючи результати досліджень, можна зробити висновок, що контрольні зразки відрізняються низьким вмістом вітаміну С, оскільки у їх складі обмежена кількість фруктів та ягід, які є джерелом аскорбінової кислоти. Отже, збагачення даних страв вітаміном С є актуальним завданням. Порівнюючи дані вмісту вітаміну С у контрольних зразках із даними вмісту вітаміну С нових страв, відмічається значне збагачення ним останніх. Як видно з даних табл. 1.67, вміст вітаміну С у мусі яблучному з вітапектином збільшився порівняно з контролем у 7,38 рази, мусі яблучному з фітосорбентом – 3,70 рази, у соусах з вітапектином та фітосорбентом вміст аскорбінової кислоти збільшився порівняно з контролем відповідно у 38,34 та 17,86 рази. Дослідні зразки містять значні кількості біофлавоноїдів. Так, у мусі та соусі з вітапектином флавоноїдні сполуки складають відповідно 28,5 та 29,6 мг%, у мусі та соусі з фітосорбентом – 24,7 та 23,8 мг%.

Аналіз результатів досліджень показує, що використання для приготування нових виробів біологічно-активних харчових добавок вітапектину та фітосорбенту значно збагачує їх такими життєво-необхідними для організму людини вітамінами, як аскорбінова кислота та сполуки з Р-вітамінною активністю. Значне підвищення у стравах вищеназваних вітамінів можна пояснити також тим, що страви не піддаються тепловій обробці (або незначно піддаються), що запобігає руйнуванню вітамінів, зумовлюєбереження вітаміну С сприяє поєднанню його з Р-вітамінними сполуками. Біофлавоноїди та аскорбінова кислота у вітапектині та фітосорбенті структуровані на фруктовому пектині. Така композиція подібна до стану цих речовин у свіжих плодах, що підсилює біологічну активність вищевказаних сполук та запобігає руйнуванню аскорбінової кислоти та вітаміну Р. Відомо, що поліфеноли блокують мідь у складі ферменту аскорбатоксидази та уповільнюють окиснення аскорбінової кислоти, яка, в свою чергу, здійснює стабілізуючий ефект на біофлавоноїди.

Для оцінки якості виготовлених за розробленою технологією десертних страв та соусів пектиновмісними харчовими добавками вітапектин та фітосорбент проведено розрахунок комплексного показника якості та побудовано моделі якості. Для побудови моделі якості використані такі показники: органолептичні, вміст вітамінів, вміст пектину, вміст мінеральних речовин. Вищенаведені показники мають велике значення для забезпечення якості продуктів харчування та надання стравам лікувально-профілактичних властивостей. Згідно з проведеними розрахунками комплексний показник якості мусу яблучного традиційного приготування становить 0,732, мусу яблучного з вітапектином – 2,219, мусу яблучного з фітосорбентом – 2,562. Це підтверджує високу якість нових страв. Так, мус із вітапектином має комплексний показник якості у 3 рази більший, ніж мус традиційного приготування, а мус з фітосорбентом – у 3,5 рази.

Якість нових соусів значно перевищує якість соусів традиційного приготування. Згідно з проведеними розрахунками комплексний показник якості соусу лимонного традиційного приготування становить 0,149, соусу лимонного з вітапектином – 0,907, соусу лимонного з фітосорбентом – 1,662. Це свідчить про те, що використання вітапектину та фітосорбенту при приготуванні соусів забезпечує новим стравам високу якість. Так, соус з вітапектином має комплексний показник якості у 6 разів більший, ніж у соусу традиційного приготування, а соус з фітосорбентом – у 11 разів. Така різниця між комплексними показниками якості контрольних та дослідних зразків пояснюється тим, що у стравах традиційного приготування міститься обмежена кількість таких необхідних для організму людини речовин як вітаміни, мінеральні речовини, пектини.

На рис.1.29 зображено моделі якості десертних страв та соусів із вітапектином та фітосорбентом.

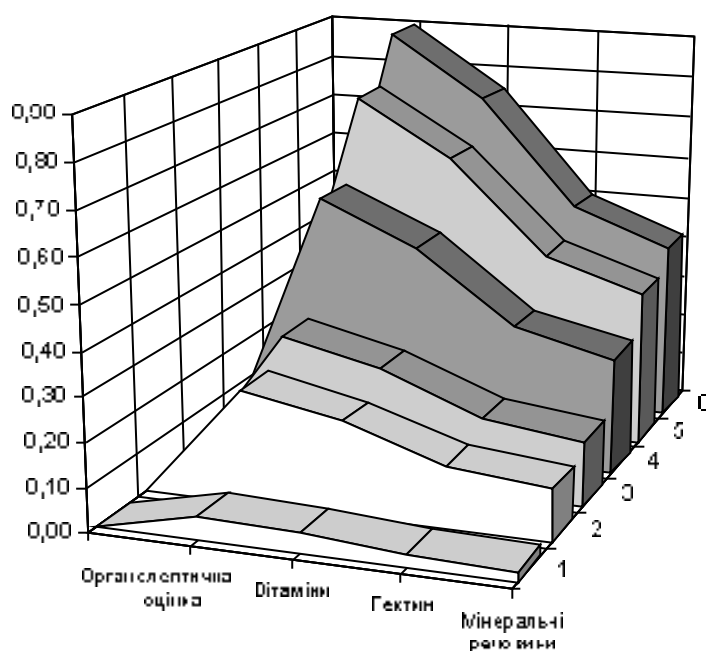


Рисунок 1.29–Модель якості десертних страв та соусів: 1 – соус контроль, 2 –соус "Лимонний", 3 – соус "Лимонний-1", 4 – мус контроль, 5 – мус "Особливий", 6 – мус "Особливий-1"

Підсумовуючи матеріали досліджень, можна зробити висновок, що десертні страви та соуси з вітапектином та фітосорбентом мають підвищені якісні характеристики порівняно з контрольними зразками. Висока якість нових страв підтверджує необхідність їх впровадження у масове та профілактичне харчування.

#### *1.14.2. Десертні страви та напої з екстрактом стевії*

Проведена органолептична оцінка якості десертних страв із екстрактом "Стевіасан". Загальна органолептична оцінка дослідного зразка желе – 4,90 бала, дослідного зразку напою – 4,95 тобто наближені до контролю 4,91 бала ( $P > 0,01$ ).

Визначений хімічний склад желе із чорної смородини з екстрактом "Стевіасан". Результати свідчать, що покращився мінеральний склад желе і підвищився вміст натрію на 80,8%, калію на 97,7%, магнію на 89,19% (табл. 1.68). Кількість вуглеводів зменшилась на 86,22%, і відповідно знизилась енергетична цінність на 68% порівняно з контрольним зразком. Відмічається підвищення вмісту вітамінів:  $\beta$ -каротину і РР на 100%,  $B_1$  на 150%, С на 101%, що пояснюється збільшеним вмістом соку чорної смородини у дослідній рецептурі за рахунок вилученої маси цукру.

Дослідження хімічного складу напою з шипшини свідчить, що вміст вуглеводів зменшився на 19,56 г, відповідно знизилась його енергетична цінність на 56%, покращився мінеральний склад: збільшився вміст кальцію на 9,2 мг, магнію на 2,72 мг, заліза на 3,94 мг; зріс вміст вітамінів:  $\beta$ -каротину і РР на 79%,  $B_1$  на 78%, С на 80%. За результатами досліджень хімічного складу желе і напою з екстрактом стевії побудовані моделі якості за основними показниками: вмістом вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів, білків і енергетичної цінності.

Побудовані моделі якості (рис. 1.30, 1.31) свідчать, що розроблені вироби з екстрактом "Стевіасан" перевищують контрольні зразки за основними

показниками: напої з екстрактом "Стевіасан" сухих розчинних речовин, загального цукру, редукованих цукрів, цукрози менше, ніж у напої з цукром. Заміна цукру на екстракт "Стевіасан" дозволила знизити енергетичну цінність напоїв втричі.

Досліджені органолептичні і фізико-хімічні показники фіточаїв "Стевіасан" (табл. 1.69, 1.70).

Таблиця 1.68

**Органолептична оцінка десертних страв і напоїв  
з екстрактом стевії (n=3, p≤0,05)**

Показник якості	Коефіцієнт важливості	Желе із чорної смородини		Напій із шипшини	
		Контроль	Дослід	Контроль	Дослід
Смак	0,3	4,90±0,03	4,85±0,03	4,93±0,2	4,92±0,1
Запах	0,1	4,95±0,03	4,95±0,03	4,96±0,1	4,95±0,2
Колір	0,2	4,85±0,03	4,85±0,03	4,90±0,2	4,91±0,1
Консистенція	0,2	4,90±0,03	4,90±0,03	4,95±0,3	4,95±0,2
Зовнішній вигляд	0,2	4,95±0,03	4,95± 0,03	4,98±0,02	4,96±0,03
Загальна оцінка, бали	1,0	4,91±0,03	4,90±0,03	4,95±0,2	4,94±0,1

Таблиця 1.69

**Органолептичні показники фіточаїв**

Показник	Характеристика фіточаїв "Стевіасан"	Фіточаї "Стевіасан" з лікарськими рослинами
Аромат і смак	Нижній аромат хібіскуса, кисло-ватого-солодкий смак з гіркуватим присмаком, без сторонніх запахів і присмаків	Нижній аромат хібіскуса і лікарських рослин, кисло-ватого-солодкий смак з гіркуватим присмаком і присмаком лікарських рослин, без сторонніх запахів і присмаків
Настій	Прозорий, насичено-рожевий, інтенсивний	Прозорий, темно-рожевий з коричневим відтінком, інтенсивний
Колір розвареного листа	Неоднорідний, коричнево-рожевий з вкрапленням зеленуватих шматочків	Неоднорідний, коричнево-рожевий з вкрапленнями зеленуватих шматочків
Зовнішній вигляд сухих фіточаїв	Суміш шматочків різної форми і розміру, рожевого кольору (від жовто-рожевого до рожево-коричневого), трохи скручених, з наявністю пластинчатих сірувато-зеленого кольору різної інтенсивності	

## Фізико-хімічні показники фіточаїв

Показник	Норма	Метод контролю
Масова частка вологи, %, не більше	14,0	ГОСТ 28550, ГОСТ24027.2
Масова частка загальної золи, %, не більше	12,0	ГОСТ 28552, ГОСТ 24027.2
Масова частка водорозчинних екстрактивних речовин, %, не менше	25,0	ГОСТ 28552, ГОСТ 24027.2
Масова частка домішок, %, не більше	0,002	ГОСТ 24027.1
Масова частка металевих домішок (частинок розміром не більше 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі та масою не більше 0,4 мм), мг/кг, не більше	5,0	ГОСТ 1936
Ураженість амбарними шкідниками	не допустима	ГОСТ 24027.1
Масова частка частинок, які не проходять крізь сито з отвором 7,0 мм, %, не більше	3,0	ГОСТ 24027.1
Масова частка частинок, які проходять через сито отвором 0,2 мм, не більше	7,0	ГОСТ 24027.1

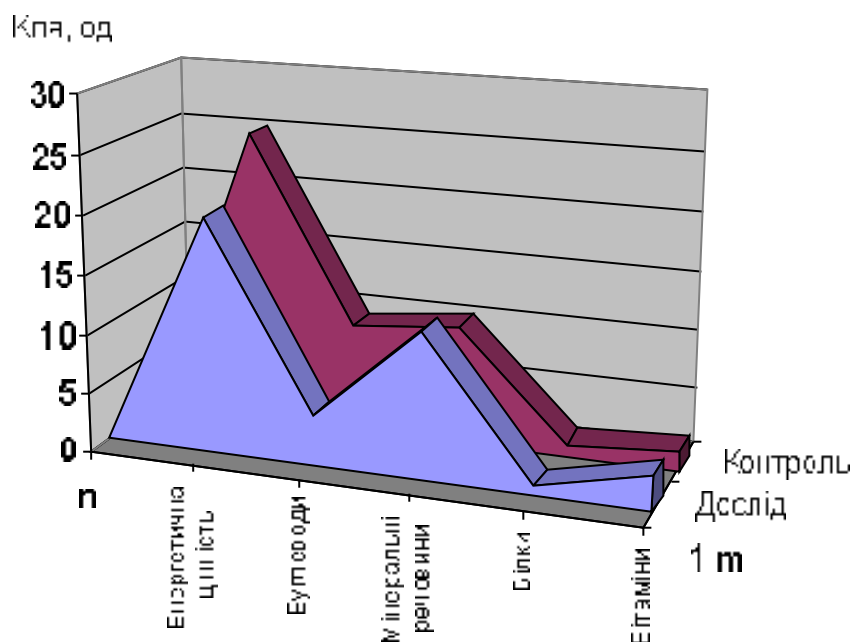


Рисунок 1.30 – Модель якості желе із чорної смородини з екстрактом стевії



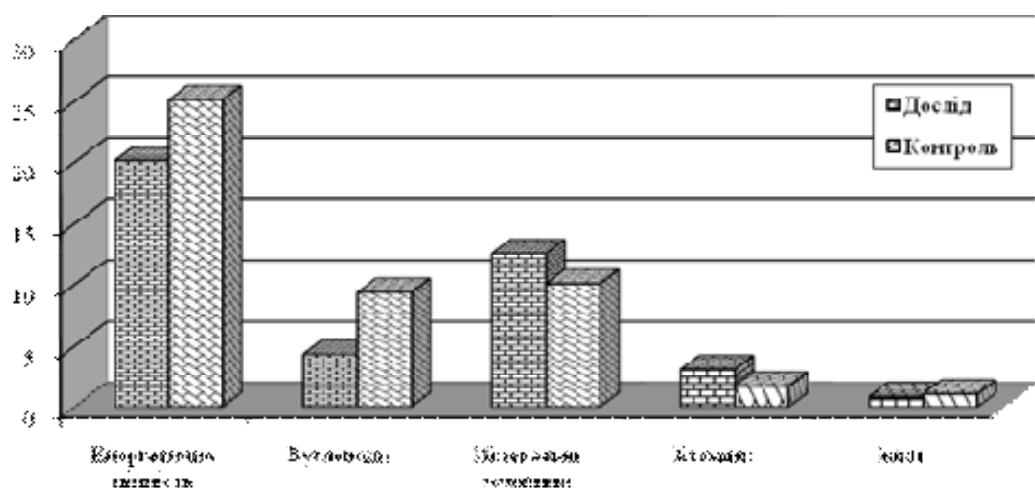


Рисунок 1.31 – Модель якості напою із шипшини з екстрактом стевії

В умовах клініки Інституту екогігієни і токсикології та медсанчастини, "Київмедпрепарат" досліджувались лікувальні властивості екстракту "Стевіасан".

В експерименті на тваринах встановлено, що екстракт не токсичний, не викликає алергічних реакцій і здатний забезпечити нормальний перебіг біохімічних процесів. У клініці та на підприємстві екстракт отримувало 40 осіб, серед яких – 20 осіб, хворих на цукровий діабет другого типу, із них 12 – жінки і 8 – чоловіки віком від 36 до 52 років із тривалістю захворювання від 2 до 6 років. Друга група складалась із 20 осіб, у яких було виявлено недостатність вироблення інсуліну.

Спостереження здійснювалось за хворими на цукровий діабет, які отримували тільки цукрознижуючі препарати. Основна (дослідна) група хворих щоденно отримувала 20 крапель розчину екстракту "Стевіасан". Багатоплановими клініко-імуно-біохімічно-мікробіологічними дослідженнями, що проводилися протягом 3 місяців, отримані такі результати: через 3 тижні після застосування екстракту реєструвалась достовірна позитивна динаміка (знизилась скарги на сухість у роті, зниження апетиту, підвищену дратливість, нормалізувався сон). Із біохімічних показників найбільш позитивними виявились: динаміка показників вмісту глюкози у крові та сечі: у хворих

першої, основної групи зниження у середньому склало – 1,58 ммоль/л, у контрольній – 0,48 ммоль/л, у хворих із високими початковими показниками (12 ммоль/л) глюкози у крові знизилось на 2,6 ммоль/л. Поряд із гіпогліпомічним ефектом у досліджуваних хворих першої групи достовірно нормалізувався ліпідний і білковий обмін речовин, знизився рівень холестерину у крові.

В умовах клініки досліджено комплекс ферментів окисно-відновлювального циклу НАД Н<sub>2</sub> і НАДФ Н<sub>2</sub> дегідрогенази сукцінатдегідрогенази, які відіграють основну роль у процесах перетворення енергії у циклі Кребса, а також лактат дегідрогеназа, що характеризує стан обміну гліколізу. Поряд із цим на рівні клітин цитохімічним методом досліджені показники кислої і лужної фосфатази, пероксидази і аденозинтрифосфатази, що характеризує стан кліткових мембран.

Встановлено, що завдяки регулярному прийому екстракту "Стевіасан" у 80% хворих на цукровий діабет ензиматична активність дегідрогеназ, лімфоцитів і лейкоцитів крові достовірно підвищились порівняно з хворими контрольної групи. Так, до вживання екстракту "Стевіасан" в осіб основної групи ЛДТ склало  $1,92 \pm 0,2$  (при нормальних показниках  $2,65 \pm 0,04$ ), через 2 місяці цей показник склав  $2,41 \pm 0,06$ . В осіб контрольної групи ці показники відповідно склали:  $1,96 \pm 0,4$  і  $2,01 \pm 0,05$ , достовірна різниця виявлена і при дослідженні НАД-дегідрогенази і сукцінат-дегідрогенази.

Позитивна динаміка цих показників у осіб основної групи виявилась достовірно вищою ніж у осіб контрольної групи. Так, у осіб основної групи НАД Н<sub>2</sub> до лікування складало у середньому  $2,09 \pm 0,4$  (при нормі  $2,32 \pm 0,04$ ), а після лікування  $2,30 \pm 0,07$ , СДТ до лікування була  $1,19 \pm 0,05$  (при нормі  $1,78 \pm 0,02$ ), після лікування  $1,49 \pm 0,02$ . Ці ж показники в осіб контрольної групи відповідно склали  $2,07 \pm 0,02$  і  $1,12 \pm 0,05$ , а після лікування –  $2,16 \pm 0,08$  і  $1,33 \pm 0,06$  відповідно.

При цукровому діабеті збільшується концентрація ендотоксинів у крові. Середньомолекулярні пептиди мають нейротоксичну активність і регулюють активність ферментів, розділяють процеси окиснення і фосфорилування; порушують механізми синтезу аденілових нуклеотидів, а також мають імуносупресорну і токсичну дію на еритропоез. Отримані дані досліджень середньомолекулярних пептидів у більшій половині хворих основної і контрольної груп були перевищені та в середньому склали  $0,312 \pm 0,021$  ум.од. при  $\alpha - 254$  nm і  $0,391 \pm 0,028$  ум.од. при  $\alpha - 280$  nm; коефіцієнт К, який відображає співвідношення рівня середньомолекулярних пептидів, склав  $1,33 \pm 0,08$ . Через 4 тижні застосування екстракту рівень середньомолекулярних пептидів достовірно знизився, і в осіб основної групи склав  $0,211 \pm 0,09$  ум. од., коефіцієнт  $K = 1,41 \pm 0,02$  (при нормі  $0,200 - 0,240$  ум. од. і коефіцієнт К від  $1,3 - 1,6$ ), в осіб контрольної групи показники залишились на попередньому рівні. Отримані дані свідчать про нормалізуючу дію на рівень середньомолекулярних пептидів. За результатами досліджень рівня циркулюючих імунних комплексів (ЦК) середній рівень їх склав у осіб основної групи  $1,99 \pm 0,38$  г/л до лікування, після застосування екстракту –  $1,11 \pm 0,09$  г/л, у той час, як у осіб контрольної групи динаміка цього показника склала до лікування  $1,96 \pm 0,28$  г/л, після лікування  $1,56 \pm 0,21$  г/л. Слід відмітити, що при індивідуальному аналізі цифрового матеріалу максимальний рівень концентрації ЦК у 4 осіб склав  $5,01$  г/л, тобто у 2,7 рази вище показника рівня ЦК у здорових осіб (при нормі  $2,3$  г/л). Чотиритижневе застосування екстракту у комплексі з протидіабетичними засобами призвело до зниження ЦК майже на 30%. Зниження рівня ЦК можна вважати як досягнення позитивного ефекту від вживання екстракту.

Вільно радикальне окиснювання може активізуватися при цукровому діабеті. Вивчаючи у динаміці стан перекисних радикалів у сировотці крові та слини імунохемилюмінісцентним методом до і після вживання екстракту, отриманий позитивний екстракт у осіб основної групи після 4 тижнів

лікування. Особливо показовими виявились дані рівнів гідроперекисних ліпідів: до лікування вони становили  $521,3 \pm 8,6$  ум. од., після лікування  $306,8 \pm 7,2$  ум. од., при нормі  $294,9$  ум. од. У осіб контрольної групи динаміка цих показників була несуттєвою і складала  $21,9 \pm 9,9$  ум.од. В осіб основної групи виявлено позитивну динаміку в дослідженні показників імунітету: активності лізоциму у слині та крові та фагоцитарній активності нейтрофілів периферичної крові. В осіб основної і контрольної груп спостерігалось значне зниження вмісту лізоциму. Після лікування осіб основної групи через 3 тижні вміст лізоциму у слині зріс майже у 2 рази, в осіб контрольної групи він залишився на попередньому рівні. У хворих на цукровий діабет особливо знизився рівень активності поглинальної і перетравлюючої функції нейтрофілів. Застосування екстракту протягом 4 тижнів сприяло достовірному підвищенню поглинальної функції і в меншому перетравлювальній, тобто активність фагоцитарної реакції у більшій частині хворих основної групи залишилась незавершеною. Контрольні дослідження, проведені через 2 і 3 місяці, свідчать про нормалізацію цієї функції у 18 осіб з 20, у той час як у контрольній групі підвищення активності зареєстровано в 6 осіб із 20. Достовірний цифровий матеріал отриманий і мікробіологами ІМВ НАНУ, які досліджували динаміку складу резидентної мікрофлори до і після застосування екстракту "Стевіасан". На 21 день досліджень зареєстровано часткове відновлення показників кількісного складу резидентної мікрофлори.

- Екстракт "Стевіасан" не токсичний, не має побічних ефектів, сенсibilізацій.
- Регулярне застосування екстракту сприяє більш швидкому відновленню загального стану здоров'я: зникають диспепсичні явища, зменшується роздратованість, покращується сон.
- Екстракт "Стевіасан" активізує, нормалізує вуглеводний обмін і бере участь у нормалізації ліпідного обміну.

- Застосування екстракту сприяє виведенню з організму ендотоксинів, у тому числі аденілових нуклеотидів, що свідчить про нормалізацію катаболізму ендогенних білків.

- Регулярне застосування екстракту сприяє нормалізації антиоксидантної активності, що зумовлює зниження вільних перекисних радикалів у біосередовищах.

- Встановлено, що при регулярному споживанні екстракту хворими на цукровий діабет можна досягти відновлення основних метаболічних і окиснювально-відновлювальних процесів на рівні клітин.

- Екстракт "Стевіасан" може бути рекомендований хворим на цукровий діабет для щоденного застосування.

Досліджені лікувально-профілактичні властивості фіточаїв (стевія с пелюстками суданської рози, стевія з плодами шипшини, стевія з пелюстками суданською рози і звіробій) в умовах клініки Інституту екогігієни і токсикології та медсанчастини "Київмедпрепарат". Фіточаї видавались пацієнтам 2 рази на день перед їжею по 200 мл. Усього фітотерапію пройшло 32 особи у віці від 19–57 років, із них – 21 жінка і 11 чоловіків. Порушення вуглеводного обміну було виявлено у 17 осіб, у 11 – діабет другого типу і в 6 у вигляді вираженої навантаженої реакції. Екстракція лікувальних компонентів відбувалася через 5–6 хв. Стан імінологічного меостазу є інтегральним тестом, що відображає стан здоров'я в цілому. Тому в дослідженнях зіставляли показники, що характеризують імунологічну реактивність до і після застосування фіточаїв. Активність фагоцитозу вивчали методом Є.Ф. Чернушенко і Л.С. Кочесової. Поглинальну фазу оцінювали за такими показниками: 1) фагоцитарний індекс (середня кількість мікробів, підрахованих в одному нейтрофілі); 2) фагоцитарне число (кількість нейтрофілів, яку поглинули мікроорганізми); 3) Процент фагоцитозу (% клітин з фагоцитозом до загальної кількості нейтрофілів). Друга стадія фагоцитозу визначалась за такими показниками: 1) процент перетравлювання (відношення кількості загиблих мікроорганізмів на 1

нейтрофіл); 2)індекс перетравлювання (середня кількість знищених мікроорганізмів на один знищений нейтрофіл).

Початковий стан фагоцитарного процесу до застосування фіточаїв у хворих було порушено. Аналіз динаміки показників до і після застосування фіточаїв дозволив установити, що відмічалось достовірне підвищення активності фагоцитозу порівняно з початковим станом контрольної групи. За допомогою різниці показників стимульованого і спонтанного НСТ-тесту можна визначити функціональний резерв фагоцитуючих клітин (табл 1.71). У реакції відновлення нітросинього тетразолу виділяють дві стадії: 1 – залежить від стану оболонки фагоцита, 2 – від активності мембранних ферментів НАЛН-2 і НАЛФН-2 оксидаз, що беруть участь у перетравлюванні фагоцитуючих речовин, що є маркером завершеного фагоцитозу.

Таблиця 1.71

**Динаміка показників НСТ-тесту і функціонального резерву фагоцитарних клітин під впливом фіточаїв з екстрактом "Стевіасан"**

Групи	Спонтанний НСТ-тест, %		Функціональний резерв, %			
	до прийому	після прийому	Стимульований енетотест		Тест відновлення	
			до прийому	після прийому	до прийому	після прийому
1-ша група	39,2±5,6	22,4±3,6	48,6±1,3	39,9±5,8	10,1±1,3	16,2±1,1
2-га група	38,8±6,1	29,9±5,1	49,0±1,2	40,1±1,6	10,2±1,1	12,6±1,8
3-тя група	39,6±5,2	20,6±2,3	48,9±1,4	36,2±3,1	10,6±1,4	19,3±2,7
Контроль (N)	17,3±1,5		35,3±3,7		24,0±2,8	

Отримані дані свідчать, що застосування фіточаїв сприяє відновленню функціонального резерву фагоцитуючих клітин. Відповідно, застосування у комплексній терапії фіточаїв сприятиме відновленню киснезалежно метаболізму фагоцитуючих клітин і відповідно підвищенню захисних функцій організму. У пацієнтів активність лізоциму виявилася зниженою. Після застосування фіточаїв його активність підвищилась не тільки у слині, але і у крові (табл.1.72).

Після застосування фіточаїв у більшості пацієнтів нормалізувався мікробіоциноз шкіряного покриву (табл.1.73).

Таблиця 1.72

**Динаміка вмісту лізоциму в біосередовищах при застосуванні фіточаїв**

Показники	До лікування			Після лікування			Контроль
	1 група	2 група	3 група	1 група	2 група	3 група	
Кров	0,6±0,2	0,58±0,3	0,62±0,1	0,76±0,21	0,63±0,33	0,9±0,4	1,0±0,02
Слина	2,1±0,4	2,2±0,1	2,0±0,6	2,7±0,6	2,4±0,5	3,1±0,6	3,4±0,2
Шлунковий сік (муромідаза)	1,2±0,6	1,3±0,2	1,16±0,3	1,6±0,8	1,4±0,3	1,8±0,2	2,0±0,04

Таблиця 1.73

**Показники складу мікрофлори шкіряного покриву**

Найменування	Кількість мікроорганізмів на см <sup>2</sup>		
	Загальна кількість	Манітрозкладальні бактерії	Гемолітичні форми бактерій
1 група	2,08±0,1	0,86±0,03	0,66±0,01
	1,18±0,2	0,32±0,08	0,15±0,06
2 група	2,34±0,7	0,72±0,03	0,56±0,04
	1,36±0,3	0,28±0,04	0,23±0,2
3 група	2,28±0,4	0,84±0,002	0,64±0,02
	1,54±0,6	0,21±0,001	0,12±0,01
Контроль	2,09±0,4	0,55±0,03	0,52±0,01
	1,91±0,3	0,48±0,06	0,48±0,05

*Примітка.* У числівнику – показники до лікування, у знаменнику – після лікування; контроль – особи, які не вживали фіточаї.

Результати досліджень свідчать, що фіточаї з екстрактом "Стевіасан" сприяють відновленню резидентної мікрофлори носової порожнини і шкіряних покривів. Відмічене клінічне покращання транскапілярного обміну обумовлене не тільки зниженням глюкози, алей активацією вивидення ендотоксинів з організму. Аналіз динаміки глюкози у крові та сечі у пацієнтів показав, що прийом фіточаїв зі стевією сприяє зниженню вмісту глюкози у крові. Середній показник до лікування становив 8,21±0,36 ммоль/л, після застосування фіточаїв – 6,88±0,49 ммоль/л. Глюкоза у сечі натошак у них склала – 0,94±0,31%, після лікування – 0,51±0,26%, у добовій сечі відповідно 1,34±0,18 і 0,76±0,28%.

Вживання фітосаїв сприяло зниженню глюкози у крові в середньому на 1,42 ммоль/л. У хворих із високим початковим вмістом глюкози (до 14 ммоль/л) зниження спостерігалось на 5,6 ммоль/л, тоді як у хворих, які не вживали фітосаїв, лише на 2,6 ммоль/л. При аналізі біохімічних показників встановлено, що у 2/3 хворих, які вживали фітосаїв, нормалізувався вміст калію в еритроцитах. Динаміка цього показника склала в середньому від  $262,1 \pm 7,1$  до  $299,4 \pm 8,4$  мг%. Зниження натрію в еритроцитах реєструвалося при вживанні усіх видів фітосаїв. Динаміка цього показника склала у середньому від  $64,8 \pm 2,6$  до  $51,4 \pm 2,8$  мг%. Вивчення холестеринового обміну при вживанні фітосаїв показало, що у 1/3 хворих на цукровий діабет знижується рівень холестерину у крові та нормалізується показник лецитин-холестеринового коефіцієнта. Таким чином застосування фітосаїв сприяє нормалізації рівня холестерину в біосередовищах у зваженому стані, про, що свідчить коефіцієнт стійкості холестерин-білкових комплексів в екстракції (КЕХ) (табл.1.74).

За результатами досліджень визначено, що фітосаїв з екстрактом "Стевіасан" у поєднанні з лікарськими рослинами зумовлюють виражений терапевтичний ефект не тільки у хворих на цукровий діабет, але й у осіб, які мають захворювання органів травлення і серцево-судинної системи. Встановлено, що фітосаїв не шкідливі для організму, сприяють зниженню глюкози у крові та сечі; беруть у частку у нормалізації ліпідного обміну; сприяють виведенню з організму токсичних продуктів; відновлюють захисні функції організму шляхом покращання процесу фагоцитозу, підвищення активності ферменту лізоциму у слині, крові та шлунковому соці, відновлюють резервні можливості фагоцитів, сприяють нормалізації резидентної аутомікрофлори; нормалізують транскапілярний обмін; запобігають розвитку діабетичних ангіопатій.

Медико-біологічними дослідженнями встановлено, що вживання фітосаїв підвищує імунітет, покращує обмін речовин, нормалізує функцію шлунково-кишкового тракту, печінки, нирок, підшлункової залози.



**Динаміка показників ліпідного обміну у хворих  
на цукровий діабет, які вживали фіточаї з екстрактом "Стевіасан"**

Найменування фіточаїв з екстрактом "Стевіасан"	Холестерин, мг%	Лецитин, мг%	Лецитин- холестериновий коефіцієнт	КЕХ
Глід	<u>224±4,1</u>	<u>201±3,8</u>	<u>0,95±0,03</u>	<u>45,5±1,6</u>
	168±1,6	200±6,2	1,22±0,01	26,4±1,1
Лимонник китайський	<u>218±6,3</u>	<u>216±9,1</u>	<u>0,98±0,05</u>	<u>46,8±1,2</u>
	189±1,7	201±7,6	1,14±0,04	38,2±1,3
Меліса + м'ята лимонна	<u>221±6,2</u>	<u>208±3,2</u>	<u>0,93±0,02</u>	<u>44,1±1,3</u>
	188±6,6	202±4,3	1,00±0,08	36,1±2,6
Шпориш	<u>219±9,6</u>	<u>211±4,6</u>	<u>0,93±0,06</u>	<u>46,2±1,5</u>
	208±9,9	208±9,1	0,90±0,07	39,1±2,9
Калина	<u>228±5,9</u>	<u>205±3,1</u>	<u>0,96±0,3</u>	<u>45,4±1,4</u>
	194±3,1	200±8,2	1,14±0,08	26,9±1,8
Аронія чорна	<u>127±8,2</u>	<u>200±3,8</u>	<u>0,94±0,06</u>	<u>46,5±1,3</u>
	192±5,5	198±6,1	1,18±0,04	29,1±1,7
Софора	<u>226±3,8</u>	<u>202±4,4</u>	<u>0,99±0,04</u>	<u>46,1±1,5</u>
	190±4,6	200±6,7	1,19±0,03	28,6±2,1
Фізаліс	<u>220±7,3</u>	<u>206±2,4</u>	<u>0,95±0,03</u>	<u>45,2±1,4</u>
	171±8,1	200±4,2	1,09±0,04	29,1±3,4
Розторопша п'ятниста	<u>214±3,8</u>	<u>208±6,8</u>	<u>0,94±0,02</u>	<u>45,1±1,6</u>
	182±4,1	200±7,1	1,06±0,07	30,4±1,2
Кропива	<u>222±5,1</u>	<u>205±5,4</u>	<u>0,96±0,05</u>	<u>44,8±1,6</u>
	208±6,9	190±6,6	0,99±0,08	39,8±1,7

*Примітка.* У чисельнику – показники до лікування, у знаменнику – після лікування.

Їх рекомендовано при захворюваннях серцево-судинної системи, для профілактики карієсу; вони особливо ефективні при лікуванні цукрового діабету, ожиріння, хронічної втоми, для підвищення працездатності. Рівень зростання концентрації глюкози у крові залежить від особливостей їжі, що містить вуглеводи. Для запобігання значним коливанням і стабілізації рівня глюкози у крові слід знижувати споживання жирів і збільшувати – харчових волокон. Харчові продукти можна класифікувати за глікімічним індексом (відношенням між концентрацією глюкози у крові людини при споживанні досліджуваного продукту і еталонного (білий хліб або глюкоза). Глікімічну реакцію можна прогнозувати, виходячи з кількісного співвідношення молекул глюкози й інших цукрів, які повільно

засвоюються і спричиняють глікімічну реакцію. Глікімічний індекс залежить від активності амілази у крохмалі. Продукти з борошном ЕСО зумовлюють знижену глікімічну реакцію, що пояснюється високим вмістом харчових волокон, пектину, фітатів та ін. Глікімічний індекс характеризує підвищення вмісту глюкози у крові після вживання їжі (глікімічний індекс глюкози прийнятий за 100%). Для визначення необхідної для засвоєння вуглеводів кількості інсуліну використовується також показник "хлібна одиниця" (Х.О.), який дорівнює за енергетичною цінністю 50 ккал і відповідає 10 г вуглеводів, що містяться у продуктах (за винятком баластних речовин). Визначено, що після вживання 1 Х.О. рівень глікемії збільшується на 1,6–2,2 ммоль/л і саме на стільки знижується глікемія при введенні 1 од. інсуліну. На особливості підвищення рівня глікемії впливає швидкість всмоктування глюкози. Встановлено, що 1 Х.О. відповідає 18 г борошна пшеничного в/г, 20 г – вівсяного, 15 – рисового, 15 г – просяного. Глікемічні індекси становили для традиційного бісквіту – 70, печива – 82, булочки дріжджової – 95, вироби з рисового борошна – 50, з вівсяного – 40, із соєвого – 20. Для визначення глікімічного індексу борошняних кондитерських виробів з ХДРП визначали кількість глюкози, що утворюється у модельному середовищі (0,1 н розчин соляної кислоти рН 1,2–2,0 і ферменти фесталу). Найбільший вміст глюкози, що утворився під час гідролізу ( $\tau=9 \cdot 10^3$ с), виявився у контрольних зразках, виготовлених за традиційною технологією: булочка дріжджова із зародками пшениці – 6,5 мг/мл, тістечка заварні з кремом "Шарлотта 2" – 7,2 мг/мл, тістечка листові з соєвим борошном – 7,8 мг/мл, тістечка бісквітні з рисовим борошном – 6,7 мг/мл, тістечка пісочні з вівсяним борошном – 5,9 мг/мл. У дослідних зразках цей показник становив відповідно 3,3, 4,5, 2,9, 4,1, 3,0 мг/мл. Достовірне зниження глікемічного індексу на 49,2, 37,5, 62,8, 38,2, 49,2% відповідно підтверджує можливість і доцільність використання розроблених продуктів у раціонах лікувально-профілактичного й оздоровчого призначення, у т.ч. для хворих на цукровий діабет та ожиріння.

### 1.14.3. Десертні страви з використанням фруктових порошків

Проведений аналіз хімічного складу самбуку яблучного, виготовленого за традиційною технологією, та самбуку з додаванням 4% яблучного кріопорошку (табл. 1.75) дозволяє відмітити, що у розроблених стравах:

- сума білків підвищилась на 3,9%;
- загальна сума вуглеводів підвищилась незначно (на 2,77 г), але якісно змінилася їх складова (кількість клітковини підвищилась на 33%, пектину – на 23%);

Таблиця 1.75

#### Хімічний склад самбуку яблучного та самбуку яблучного з додаванням кріопорошку

Показник	Контроль	Дослід	Різниця, %
Білки, г	4,17	4,34	+3,9
Вуглеводи, г, ут.ч.:	27,9	30,35	+8,0
Клітковина, г	0,48	0,64	+25,0
Пектин, г	0,7	0,86	+23,4
Органічні кислоти, г	0,56	0,73	+23,3
Мінеральні речовини, мг			
Na	49,04	49,62	+1,2
K	227,7	233,0	+2,3
Ca	583,0	586,1	+0,5
Mg	74,0	77,22	+4,3
P	291,0	292,0	+0,3
Fe	2,80	3,35	+19,6
Вітаміни, мг			
β-каротин	0,03	0,052	+42
PP	0,24	0,37	+54
C	12,7	14,5	+14,7

- кількість органічних кислот, які значно впливають на виведення радіонуклідів із організму людини завдяки комплексоутворюючій здатності, зростає на 30%;

- загальний рівень мінеральних речовин у стравах із кріопорошком

підвищився, зокрема: Na – на 1,2%, K – на 2,3%, Ca – на 0,5%, Mg – на 4,3%, P – на 0,3%.

- кількість вітамінів, які володіють радіозахисною та антиоксидантною дією – PP, C та  $\beta$ -каротину, зросла відповідно на 54, 14,7 та 42%.

Отже, проведені технологічні та фізико-хімічні дослідження дозволяють стверджувати, що розроблені десертні страви, виготовлені з використанням кріопорошків, мають більш високу біологічну активність за рахунок загального зростання вмісту вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон порівняно з традиційними виробами і можуть бути рекомендовані для лікувально-профілактичного харчування населення, яке проживає в умовах порушеного екологічного середовища.

#### *1.14.4. Смузі на зерновій основі*

Досліджено органолептичні властивості розроблених смузі (табл. 1.76). Загальні бальові оцінки розроблених смузі знаходяться на рівні контролю.

Як контрольні, так і дослідні зразки мають вміру солодкий смак з присмаком та запахом фруктів і зернопродуктів, густу консистенція з часточками фруктів. Колір смузі варіювався від світло-жовтого (смузі на основі вівса та проса) до світло-сірого (смузі на основі льону) та коричневого (смузі на основі пшеничних висівок).

Для підтвердження ефективності розробленої технології досліджено хімічний склад розроблених смузі (табл. 1.77).

Експериментальні дані свідчать, що дослідні зразки смузі мають більший вміст білку на 25,12 – 124,02%, жиру – на 11,47 – 153,52%, вуглеводів – на 26,54 – 71,29%, мінеральних речовин – на 49,64 – 101,59% порівняно з контролем. Відповідно збільшується їх енергетична цінність на 21,09 – 86,43%. Співвідношення білки:жири: вуглеводи для смузі на основі вівса та проса складає 1:0,5:4,8–5,6, що є близьким до вимог радіозахисного харчування –

1:0,8:3,8. Даний показник для смузі на основі льону та пшеничних висівок складає відповідно – 1:1,8:1.5 та 1:0,3:2,4 відповідно.

Таблиця 1.76

**Органолептична оцінка розроблених смузі (різниця з контролем статистично достовірна,  $p \leq 0,05$ )**

Зразок	Органолептична оцінка, балів					
	Смак	Колір	Запах	Консистенція	Зовнішній вигляд	Загальна оцінка
Смузі вівсяне (контроль)	4,86±0,14	4,88±0,12	4,88±0,11	4,90±0,07	4,85±0,15	4,87±0,12
Смузі на основі вівса (дослід 1)	4,85±0,13	4,56±0,13	4,85±0,12	4,88±0,09	4,52±0,13	4,73±0,12
Смузі просяне (контроль)	4,89±0,11	4,85±0,14	4,88±0,12	4,89±0,11	4,90±0,10	4,88±0,12
Смузі на основі проса (дослід 2)	4,85±0,13	4,83±0,15	4,83±0,13	4,88±0,12	4,84±0,11	4,85±0,13
Смузі льняне (контроль)	4,84±0,14	4,82±0,15	4,81±0,14	4,87±0,13	4,85±0,11	4,84±0,13
Смузі на основі льону (дослід 3)	4,83±0,15	4,63±0,15	4,82±0,15	4,89±0,11	4,83±0,12	4,80±0,14
Смузі з пшеничних висівок	4,83±0,15	4,84±0,14	4,82±0,15	4,91±0,08	4,80±0,12	4,84±0,13
Смузі на основі пшеничних висівок (дослід 4)	4,81±0,15	4,75±0,13	4,63±0,13	4,82±0,08	4,79±0,14	4,76±0,13

Розраховано амінокислотний скор розроблених смузі (табл. 1.78,1.79.).

Дослідження складу і збалансованості незамінних амінокислот виявило, що білки дослідних і контрольних зразків повноцінні, сума незамінних амінокислот у досліді близька до значення у контролі. Лімітуюча амінокислота смузі на основі вівса, проса та пшеничних висівок – лізин, її скор складає 77,27; 82,35 та 87,27 % відповідно.

**Хімічний склад смузі на зерновій основі (різниця з контролем  
статистично достовірна,  $p \leq 0,05$ )**

Назва продукту	Вода, г	у т.ч. зв'язана вода	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Зола, г	Енергетична цінність, ккал
Смузі вівсяне (контроль)	40,10±1,96	6,06±0,28	6,25±0,30	2,55±0,12	24,53±1,16	0,63±0,03	143,93±7,15
Смузі на основі вівса (дослід 1)	45,22±2,06	8,72±0,33	7,82±0,32	3,96±0,15	37,23±1,66	1,27±0,05	208,76±6,38
Різниця, %	12,77	43,89	25,12	55,29	51,77	101,59	45,04
Смузі просяне (контроль)	39,67±0,39	6,34±0,17	4,02±0,56	1,53±0,06	18,25±0,67	1,20±0,02	137,97±6,69
Смузі на основі проса (дослід 2)	45,51±2,17	9,01±0,38	5,60±0,24	2,95±0,12	31,26± 1,46	1,86±0,02	204,01± 9,8
Різниця, %	14,72	42,11	39,30	92,81	71,29	55,00	47,87
Смузі льняне (контроль)	39,37±1,76	4,76±0,13	6,13±0,23	14,12±0,66	9,67±0,28	1,37±0,05	178,89±8,24
Смузі на основі льону (дослід 3)	47,00±1,95	10,00±0,1	8,62±0,39	15,74±0,58	13,15±0,55	2,05±0,03	216,61±10,4
Різниця, %	19,38	110,08	40,62	11,47	35,99	49,64	21,09
Смузі з пшеничних висівок	38,77±1,53	6,53±0,31	5,12±0,24	1,42±0,01	21,29±1,02	1,90±0,02	71,28± 3,36
Смузі на основі пшеничних висівок (дослід 4)	45,90±2,25	10,40±0,32	11,47±0,5	3,60±0,11	26,94±1,30	2,93±0,12	132,89±5,64
Різниця, %	18,39	59,26	124,02	153,52	26,54	54,21	86,43

Лімітуючі амінокислоти смузі на основі льону – метіонін та цистин (їх скор складає 71,43%). Найбільше значення коефіцієнта утилітарності амінокислотного складу має смузі на основі пшеничних висівок – 0,81, найменше значення – смузі на основі проса – 0,59. За рахунок наявності сірковмісних амінокислот в межах 2,50–4,26 % від вмісту білку можна припустити, що розроблені смузі на зерновій основі мають радіозахисні властивості.

## Амінокислотний склад смузі на основі вівса та проса

Показники	Ета- лон	Смузі вівсяне (контроль)		Смузі на основі вівса (дослід 1)		Смузі просяне (контроль)		Смузі на основі проса (дослід 2)	
	г/100 г білка	г/100 г білка	скор, %	г/100 г білка	скор, %	г/100 г білка	скор, %	г/100 г білка	скор, %
Валін	5	5,54	110,80	5,36	107,20	5,25	105,00	5,06	101,20
Ізолейцин	4	4,11	102,75	3,92	98,00	4,23	105,75	3,92	98,00
Лейцин	7	7,60	108,57	7,17	102,43	12,73	181,86	10,67	152,43
Лізин	5,5	4,15	<b>75,45</b>	4,25	<b>77,27</b>	3,86	<b>70,18</b>	4,53	<b>82,35</b>
Метіонін + цистин	3,5	3,73	106,57	4,26	121,71	3,27	93,43	3,94	112,57
Треонін	4	3,40	85,00	3,46	86,50	3,21	80,25	3,34	83,50
Триптофан	1	1,38	138,00	1,14	114,00	1,08	108,00	0,83	83,00
Фенілаланін + тирозин	6	8,69	144,83	8,23	137,17	8,36	139,33	7,80	130,00
Разом НАК, г на 100 г білка	36	38,6		37,79		42,58		42,38	
Коефіцієнт утилітарності амінокислотн ого складу	1	0,70		0,74		0,59		0,71	

Досліджено жирнокислотний склад смузі (табл. 1.80). Дослідження вмісту ненасичених жирних кислот у розроблених смузі свідчить про наявність пальмітинової, олеїнової, лінолевої та ліноленової кислот. Найбільшу частку серед ненасичених жирних кислот займає ліолева кислота у смузі на основі вівса – 53,27%, у смузі на основі – 63,75%, у смузі на основі пшеничних висівок – 59,86%. Смузі на основі льону містить значну кількість олеїнової – 23,54% та лінолевої – 17,32% кислот.

Для радіозахисного харчування важливим є відношення між насиченими (НЖК), мононенасиченими (МНЖК) та поліненасиченими (ПНЖК), яке має складати згідно сучасних досліджень нутриціології – 1:1:1. У зразках розроблених смузі ці співвідношення мають такі значення: 1,0:1,5:2,5 (дослід 1), 1,0:1,0:3,2 (дослід 2), 1,0:1,7:5,4 (дослід 3), 1,0:0,7:2,7 (дослід 4).

## Амінокислотний склад смузі на основі льону та пшеничних висівок

Показник	Ета- лон	Смузі на основі льону (контроль)		Смузі на основі льону (дослід 3)		Смузі з пшеничних висівок (контроль)		Смузі на основі пшеничних висівок (дослід 4)	
	г/100 г білка	г/100 г білка	скор, %	г/100 г білка	скор, %	г/100 г білка	скор, %	г/100 г білка	скор, %
Валін	5	4,70	94,00	5,07	101,40	4,68	93,60	5,44	108,80
Ізолейцин	4	4,00	100,00	4,10	102,50	3,13	78,25	4,17	104,25
Лейцин	7	5,90	84,29	6,30	90,00	5,98	85,43	7,10	101,43
Лізин	5,5	3,90	70,91	4,47	81,27	3,87	<b>70,36</b>	4,80	<b>87,27</b>
Метіонін + цистин	3,5	2,41	<b>68,86</b>	2,50	<b>71,43</b>	3,24	92,57	3,90	111,43
Треонін	4	3,70	92,50	3,96	99,00	3,22	80,50	4,16	104,00
Триптофан	1	1,80	180,00	1,52	152,00	1,82	182,00	1,47	147,00
Фенілаланін + тирозин	6	7,00	116,67	7,42	123,67	6,65	110,83	7,92	132,00
<b>Разом НАК, г на 100 г білка</b>	<b>36</b>	<b>33,41</b>		<b>35,34</b>		<b>32,59</b>		<b>38,96</b>	
Коефіцієнт утилітар- ності аміно- кислотного складу	1	0,74		0,73		0,78		0,81	

Показник співвідношення поліненасичених жирних кислот  $\omega 3:\omega 6$  у дослідних зразках більш близький до рекомендованого значення (1:4–6) порівняно з контролем. Для смузі на основі проса та вівса співвідношення  $\omega 3:\omega 6$  відповідає нормі і складає 1,0:5,5 та 1,0:4,8 відповідно.

Досліджено вуглеводний склад розроблених смузі (табл. 1.81). Вивчення вуглеводного складу розроблених смузі показало зростання харчових волокон, зокрема пектину та целюлози, у 1,57 та 1,79 рази (дослід 1), у 1,61 та 3,08 рази (дослід 2), у 8,37 та 2,29 рази (дослід 3), у 6,67 та 1,20 рази (дослід 4) відповідно порівняно з контролем.



Таблиця 1.80

**Вміст ненасичених жирних кислот у смузі на зерновій основі (різниця з контролем статистично достовірна,  $p \leq 0,05$ )**

Назва продукту	Мононенасичені жирні кислоти, г	Пальміт-олеїнова кислота, 16:1, мг	Олеїнова кислота, 18:1мг	Поліненасичені жирні кислоти, г	Лінолева кислота, 18:2 мг	Ліно-ленова кислота, 18:3 мг	Відношення $\omega 3:\omega 6$
1	2	3	4	5	6	7	8
Смузі вівсяне (контроль)	<b>0,81±0,03</b>	4,81±0,23	801,05±33,95	<b>0,93±0,03</b>	896,88±44,46	41,07±1,87	1,0:21,8
Смузі на основі вівса (дослід 1)	<b>0,97±0,03</b>	10,73±0,47	945,38±38,87	<b>1,63±0,05</b>	1385,23±58,19	251,77±12,55	1,0:5,5
Різниця,%	<b>19,75</b>	123,08	18,02	<b>75,27</b>	54,45	513,03	–
Смузі просяне (контроль)	<b>0,29±0,01</b>	5,11±0,14	269,74±7,81	<b>0,77±0,02</b>	735,48±35,44	43,07±1,53	1,0:17,1
Смузі на основі проса (дослід 2)	<b>0,45±0,02</b>	11,03±0,30	414,44±13,47	<b>1,47±0,04</b>	1224,20±69,72	253,77±12,68	1,0:4,8
Різниця,%	<b>55,17</b>	115,85	53,64	<b>90,91</b>	66,45	489,20	–
Смузі льняне (контроль)	<b>3,05±0,08</b>	28,25±1,15	3022,45±115,30	<b>9,62±0,03</b>	1840,03±87,54	7782,10±342,75	1,0:0,2
Смузі на основі льону (дослід 3)	<b>3,25±0,08</b>	39,27±1,63	3213,23±131,45	<b>10,40±0,03</b>	2364,06±84,82	8037,84±390,25	1,0:0,3
Різниця,%	<b>6,56</b>	39,01	6,31	<b>8,11</b>	28,48	3,29	–
Смузі з пшеничних висівок	<b>0,20±0,01</b>	5,61±0,11	204,27±5,31	<b>0,73±0,02</b>	672,87±35,53	55,11±1,94	1,0:12,2
Смузі на основі пшеничних висівок (дослід 4)	<b>0,45±0,01</b>	37,11±1,70	425,83±22,34	<b>1,73±0,05</b>	1304,68±58,71	431,01±21,10	1,0:3,0
Різниця,%	<b>125,00</b>	561,50	108,46	<b>136,99</b>	93,90	682,09	–

Таблиця 1.81

**Вуглеводний склад смузі на зерновій основі  
(різниця з контролем статистично достовірна,  $p \leq 0,05$ )**

Назва продукту	Вуглеводи, г	Харчові волокна, г	Крохмаль, мг	Целюлоза, г	Пектин, мг	$\beta$ -глюкан, г	Дисахариди, г
Смузі вівсяне (контроль)	24,53 $\pm$ 1,16	10,39 $\pm$ 0,46	70,00 $\pm$ 3,05	3,02 $\pm$ 0,02	74,25 $\pm$ 2,84	1,48 $\pm$ 0,05	2,18 $\pm$ 0,09
Смузі на основі вівса (дослід 1)	37,23 $\pm$ 1,66	12,90 $\pm$ 0,43	236,50 $\pm$ 11,25	5,41 $\pm$ 0,07	116,55 $\pm$ 5,71	1,45 $\pm$ 0,06	9,80 $\pm$ 0,21
Різниця, %	51,77	24,16	237,86	79,14	56,97	-2,03	349,54
Смузі просяне (контроль)	18,25 $\pm$ 0,67	11,53 $\pm$ 0,51	72,00 $\pm$ 3,41	0,13 $\pm$ 0,01	72,53 $\pm$ 3,33	–	2,24 $\pm$ 0,09
Смузі на основі проса (дослід 2)	31,26 $\pm$ 1,46	14,08 $\pm$ 0,92	238,50 $\pm$ 11,26	0,40 $\pm$ 0,01	116,55 $\pm$ 5,58	–	10,06 $\pm$ 0,21
Різниця, %	71,29	22,12	231,25	207,69	60,69	–	349,11
Смузі льняне (контроль)	9,67 $\pm$ 0,28	9,14 $\pm$ 0,16	15,02 $\pm$ 0,58	0,87 $\pm$ 0,01	25,50 $\pm$ 35,11	–	0,20 $\pm$ 0,01
Смузі на основі льону (дослід 3)	13,15 $\pm$ 0,55	11,44 $\pm$ 0,45	203,50 $\pm$ 7,71	1,12 $\pm$ 0,01	213,45 $\pm$ 426,5	–	0,74 $\pm$ 0,03
Різниця, %	35,99	25,16	1254,86	128,57	937,06	–	270,00
Смузі з пшеничних висівок	21,29 $\pm$ 1,02	14,12 $\pm$ 0,65	7750,2 $\pm$ 137,5	3,30 $\pm$ 0,16	34,32 $\pm$ 1,18	–	0,28 $\pm$ 0,01
Смузі на основі пшеничних висівок (дослід 4)	26,94 $\pm$ 1,30	17,15 $\pm$ 0,83	8032,5 $\pm$ 368,1	3,96 $\pm$ 0,15	228,57 $\pm$ 6,27	–	1,25 $\pm$ 0,04
Різниця, %	26,54	21,46	3,64	20,00	566,00	–	346,43

За рахунок використання сухофруктів та зелені петрушки у технології смузі, підвищився вміст дисахаридів у 4,50 рази (дослід 1), у 4,49 рази (дослід 2), у 3,7 рази (дослід 3), у 4,46 рази (дослід 4). У смузі на основі вівса виявлено  $\beta$ -глюкан, що сприяє позитивну дію на вуглеводний обмін та рівень холестерину в сироватці крові, у кількості 1,48 г.

Досліджено мінеральний склад смузі на зерновій основі (табл. 1.82, 1.83).

**Вміст макроелементів у смузі на зерновій основі (різниця з контролем статистично достовірна,  $p \leq 0,05$ )**

Назва продукту	Кальцій, мг	Калій, мг	Магній, мг	Фосфор, мг	Залізо, мг	Цинк, мг
Смузі вівсяне (контроль)	19,98±0,94	158,73±6,22	65,49±2,1	193,51±8,1	1,74±0,07	1,48±0,02
Смузі на основі вівса (дослід 1)	621,29±29,35	397,31±157	75,36±3,45	216,90±7,4	2,65±0,11	5,78±0,15
Різниця, %	3009,56	150,31	15,07	12,09	52,30	290,54
Смузі просяне (контроль)	2,92± 0,13	71,18±3,55	41,61±1,08	104,03±3,3	1,10±0,05	0,62±0,01
Смузі на основі проса (дослід 2)	604,51±36,00	315,57±146	51,64±2,48	127,77±5,9	2,02±0,07	4,92±0,15
Смузі вівсяне (контроль)	20,60 · 10 <sup>-3</sup>	343,34	24,10	22,82	83,64	693,55
Смузі льняне (контроль)	79,06±2,51	278,39±121	144,39±3,2	208,37±7,7	1,68±0,06	1,34±0,04
Смузі на основі льону (дослід 3)	827,58±39,95	432,02±170	160,30±4,1	233,10±9,8	3,58±0,13	6,72±,04
Різниця, %	946,77	55,19	11,02	11,87	113,10	401,49
Смузі з пшеничних висівок	480,09±23,51	390,06±156	201,63±4,6	334,29±12,7	3,50±0,16	2,41±0,70
Смузі на основі пшеничних висівок (дослід 4)	523,1± 25,81	638,37±26	230,90±6,2	370,68±10,4	7,28±0,23	9,79±0,23
Різниця, %	8,96	63,66	14,52	10,89	108,00	306,22

**Вміст мікроелементів у смузі на зерновій основі (різниця з контролем статистично достовірна,  $p \leq 0,05$ )**

Назва продукту	Мідь, мкг	Марганець, мг	Кремній, мг	Селен, мкг	Йод, мкг
Смузі вівсяне (контроль)	222,00±9,05	1,81±0,04	185,00±8,34	слід.	слід.
Смузі на основі вівса (дослід 1)	306,45±12,45	1,97±0,07	185,90±8,85	15,10±0,65	20,31±0,87
Різниця, %	38,04	8,84	0,49	–	–
Смузі просяне (контроль)	255,50± 8,04	0,58±0,03	730,00±29,36	слід.	слід.
Смузі на основі проса (дослід 2)	341,45±10,95	0,74±0,03	730,09±29,45	25,06±1,15	19,48±0,84
Різниця,%	33,64	27,59	0,01	-	-
Смузі льняне (контроль)	335,00± 8,05	1,01±0,04	700,00±34,95	слід.	слід.
Смузі на основі льону (дослід 3)	452,55±18,88	1,21±0,05	701,10±28,25	23,34±0,82	40,60±1,94
Різниця, %	35,09	19,80	0,16	–	–
Смузі з пшеничних висівок	330,00±15,59	3,80±0,09	264,00±12,90	25,61±1,14	слід.
Смузі на основі пшеничних висівок (дослід 4)	827,25±37,05	4,16±0,15	265,50±13,83	38,00±1,53	77,55±3,26
Різниця, %	150,68	9,47	0,57	48,38	–

Порівняно з контролем у дослідних зразках значно зростає кількість макроелементів, що підвищують резистентність організму до негативної дії радіації.

Так, вміст кальцію та калію, що зменшують ймовірність поглинання радіонуклідів, зростає у 31,1 та 2,5 рази (дослід 1), у 207,0 та 4,4 рази (дослід 2), у 10,5 та 1,6 рази (дослід 3), у 1,1 та 1,6 рази (дослід 4) відповідно порівняно з контролем. Важливу роль в процесах регуляції імунологічної реактивності організму, кровотворенні відіграють іони заліза та цинку. Вміст

даних елементів збільшується у дослідних зразках у 1,5 та 3,9 рази (дослід 1), у 1,8 та 7,9 рази (дослід 2), у 2,1 та 5,0 рази (дослід 3), у 2,1 та 4,1 рази (дослід 4) відповідно порівняно з контролем.

У розроблених виробках зростає вміст міді у 1,38 рази (дослід 1), у 1,34 рази (дослід 2), у 1,35 рази (дослід 3), у 2,5 рази (дослід 4) порівняно з контролем.

Особливо слід відзначити вміст у дослідних зразках йоду та селену, що мають антиоксидантні властивості та сприяють стійкості організму людини до негативної дії оточуючого середовища.

У результаті визначення співвідношення кальцію, магнію та фосфору у контрольних зразках спостерігається надлишок магнію та фосфору, що негативно позначається на асиміляції кальцію. Відношення кальцію і магнію, кальцію і фосфору у дослідних зразках наближене до раціонального – 1,0:0,6 та 1,0:1,2–1,5 відповідно (табл. 1.84).

Таблиця 1.84

### Співвідношення основних макроелементів у смузі на зерновій основі

Нутрієнти	Співвідношення кальцій : магній	Співвідношення кальцій : фосфор
Смузі вівсяне (контроль)	1,0:3,3	1,0:9,7
Смузі на основі вівса (дослід 1)	1,0:0,1	1,0:0,3
Смузі просяне (контроль)	1,0:14,3	1,0:35,6
Смузі на основі проса (дослід 2)	1,0:0,1	1,0:0,2
Смузі льняне (контроль)	1,0:1,8	1,0:2,6
Смузі на основі льону (дослід 3)	1,0:0,2	1,0:0,3
Смузі з пшеничних висівок	1,0:0,4	1,0:0,7
Смузі на основі пшеничних висівок (дослід 4)	1,0:0,4	1,0:0,7

Експериментальними дослідженнями встановлено збільшення вмісту вітамінів та вітаміноподібних речовин у дослідних зразках порівняно з контролем (табл. 1.85). Аналізуючи отримані дані, можна зазначити, що у дослідних зразках виявлено вміст β-каротину, вітамінів С, Е, РР, В<sub>5</sub> та біофлавоноїдів.

**Вміст вітамінів у смузі на зерновій основі (різниця з контролем  
статистично достовірна,  $p \leq 0,05$ )**

Нутрієнти	Вітаміни								
	$\beta$ -каротин, мкг	С, мг	Е, мг	В <sub>1</sub> , мг	В <sub>2</sub> , мкг	РР, мг	В <sub>5</sub> , мг	В <sub>6</sub> , мкг	В <sub>9</sub> , мкг
Смузі вівсяне (контроль)	—	—	—	0,30± 0,01	37,00± 1,65	слід.	0,48 ± 0,02	слід.	20,72± 0,96
Смузі на основі вівса (дослід 1)	378,53± 15,62	слід.	слід.	0,31± 0,01	110,00 ± 4,95	0,88± 0,04	0,69 ± 0,03	80,00± 1,59	22,49± 0,55
Різниця,%	—	—	—	3,33	197,30	—	43,75	—	8,54
Смузі просяне (контроль)	—	—	слід.	0,14± 0,01	109,50 ± 4,85	1,72± 0,06	слід.	146,0± 5,85	31,03± 1,51
Смузі на основі проса (дослід 2)	389,34± 15,02	слід.	1,07± 0,05	0,16± 0,01	180,00 ± 8,91	2,24± 0,09	0,50 ± 0,01	190,0± 7,51	32,85± 1,32
Різниця,%	—	—	—	14,29	64,38	30,23	—	30,14	5,87
Смузі льняне (контроль)	—	слід.	2,34± 0,05	0,55± 0,03	77,10± 3,65	1,08± 0,03	слід.	204,4± 9,35	37,52± 0,75
Смузі на основі льону (дослід 3)	1238,23 ± 55,68	33,9 ± 1,64	5,23± 0,20	1,05± 0,05	1110,0 ± 52,27	3,39± 0,15	2,24 ± 0,11	600,0± 24,53	84,43± 3,97
Різниця,%	—	—	123,50	90,91	1339,6 9	213,8 9	—	193,61	125,03
Смузі з пшеничних висівок	слід.	слід.	0,50± 0,02	0,17± 0,01	198,00 ± 9,33	4,49± 0,16	0,73 ± 0,02	429,0± 19,72	26,07± 0,75
Смузі на основі пшеничних висівок (дослід 4)	1214,94 ± 58,15	32,7 ± 1,63	4,00± 0,19	0,67± 0,03	1343,5 ± 54,27	6,67± 0,35	3,06 ± 0,14	931,0± 47,82	69,50± 2,75
Різниця,%	—	—	700,00	294,12	578,54	48,55	319,2	117,02	166,59

Вітаміни В<sub>1</sub> та В<sub>2</sub> сприяють зміцненню імунної та нервової системи та відіграють важливу роль у метаболізмі людини. Вміст даних вітамінів збільшується у 1,03 та 2,97 рази (дослід 1), у 1,14 та 1,64 рази (дослід 2), у 1,91 та 14,40 рази (дослід 3), у 3,94 та 6,79 рази (дослід 4) відповідно порівняно з контролем.

Фолієва кислота відіграє основну роль у формуванні червоних кров'яних тілець і нуклеїнових кислот, сприяє синтезу білків, формує еритроцити і генетичні матеріали, підтримує функціональний стан імунної системи. Вміст фолієвої кислоти збільшується у дослідних зразках у 1,09 рази (дослід 1), у 1,06 рази (дослід 2), у 2,25 рази (дослід 3), у 2,67 рази (дослід 4) відповідно порівняно з контролем. Підвищений вміст вітамінів та вітаміноподібних сполук у дослідних зразках пояснюється наявністю в їхньому складі квіркового пилку, порошку ламінарії, сухофруктів, зелені петрушки.

Узагальнюючи результати дослідження, можна констатувати, що дослідні зразки мають вищу поживну цінність порівняно з контрольними. Вивчення мінерального складу показало, що розроблена продукція має вищий рівень макро- і мікроелементів у більш оптимальному співвідношенні, що сприятиме їх кращому засвоєнню організмом людини.

Для обґрунтування термінів зберігання смузі необхідно визначити вплив часу зберігання на його структурно-механічні характеристики, які визначають його технологічні властивості, мікробіологічні та органолептичні показники.

Дослідження зміни в'язкості залежно від терміну зберігання показали тенденцію до її збільшення (рис. 1.32).

Залежність в'язкості від терміну зберігання та концентрації лецитину зображено на рис. 1.33.

В процесі зберігання також спостерігається незначне зниження поверхневого натягу, що пов'язано з окисненням жирів та збільшенням частки жирних кислот. У зразках смузі на основі вівса зміна поверхневого натягу також пов'язана з бродінням зерен вівса та утворенням молочної кислоти та вуглекислого газу (рис. 1.34).

Для встановлення мікробіологічної безпеки нових видів смузі на зерновій основі визначали загальну кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФAM) у 1 г готової продукції, наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП), патогенних мікроорганізмів та пліснявих грибів.

### Залежність в'язкості смузі від терміну зберігання

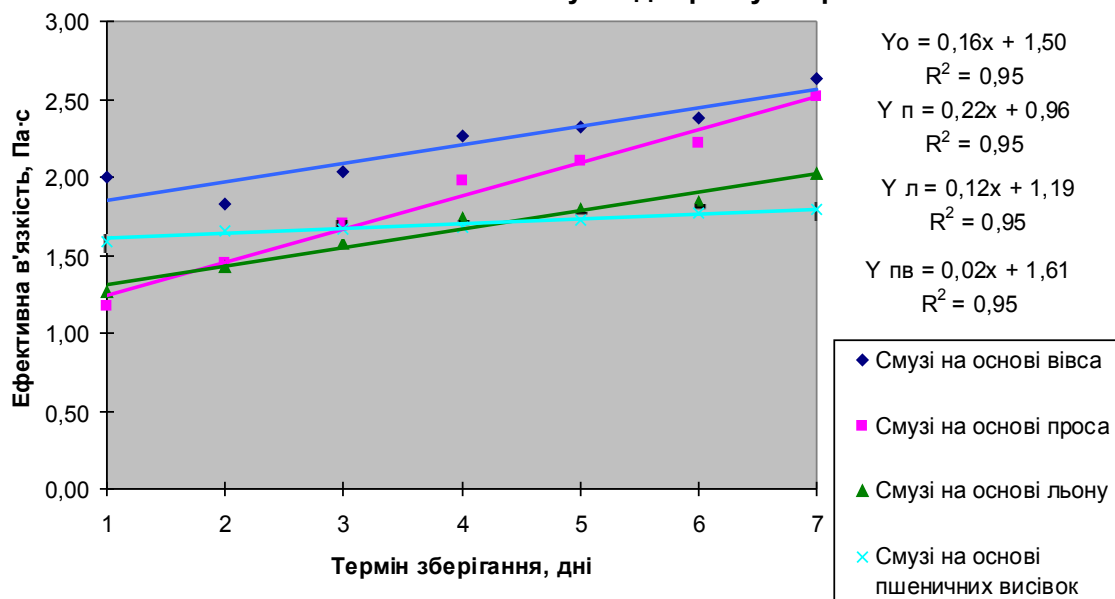


Рисунок 1.36– Ефективна в'язкість смузі від терміну зберігання

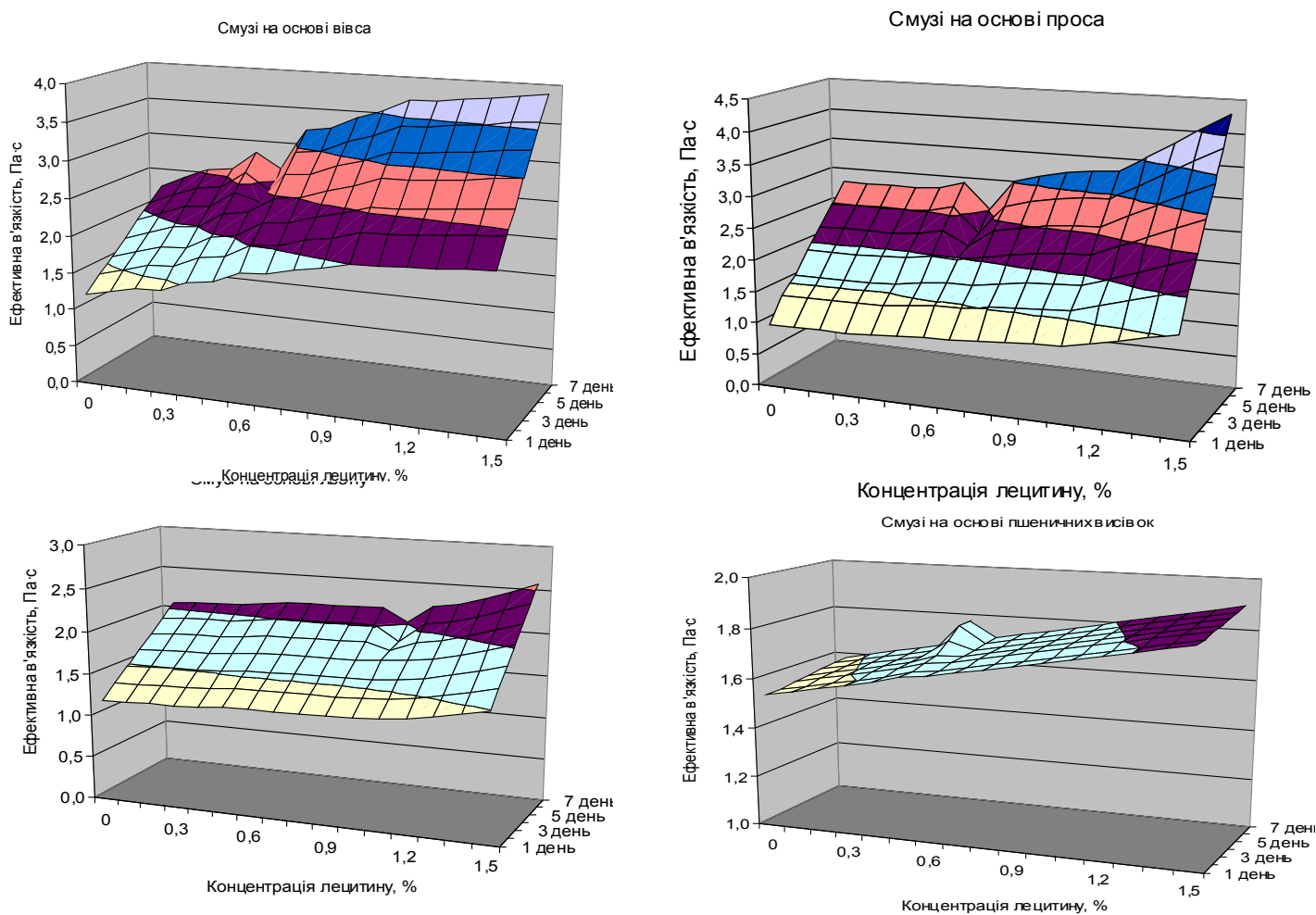


Рисунок 1.37– Ефективна в'язкість від терміну зберігання та концентрації лецитину



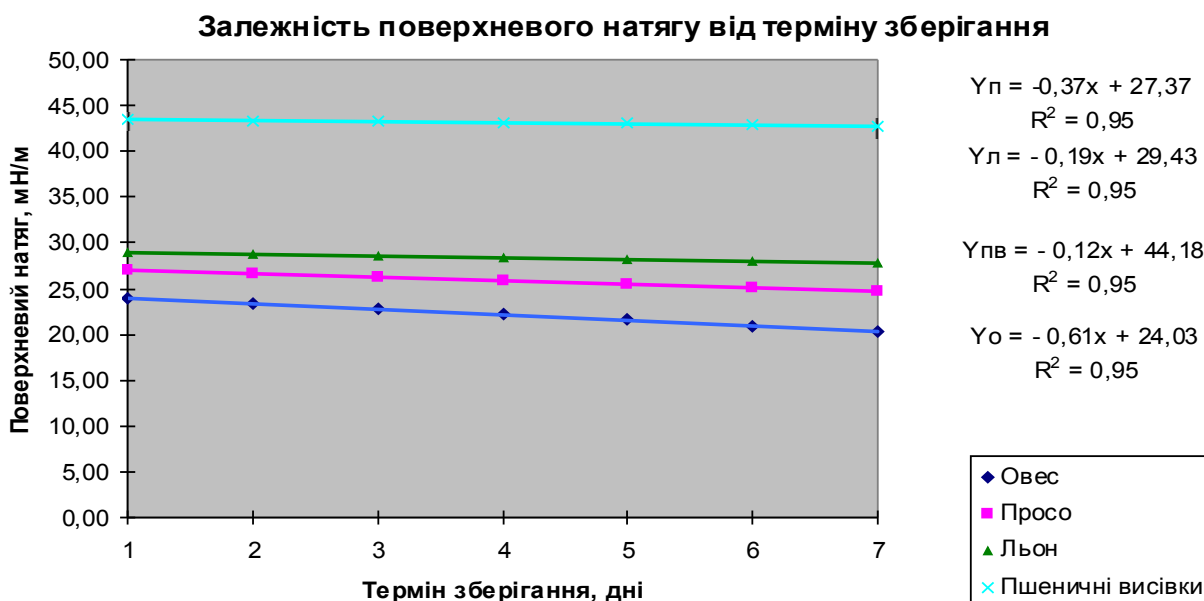


Рисунок 1.34 – Поверхневий натяг від терміну зберігання

Проби на засіменіння мікрофлорою вивчалися протягом 7 днів зберігання при температурі  $4 \pm 2^\circ\text{C}$ . Бактерій групи кишкових паличок, патогенних мікроорганізмів, у тому числі бактерій роду Сальмонели не виявлено у жодному із зразків протягом усього дослідного строку зберігання.

Дослідження мікробіологічних показників показало, що динаміка розвитку мікроорганізмів у контролі та досліді мають однаковий характер. У зразках смузі на основі вівса, проса та пшеничних висівок виявлено перевищення норми мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФAM) після 5-го дня зберігання. У зразку смузі на основі льону виявлено перевищення норми вмісту МАФAM на 5-ий день зберігання. Тому для збереження мікробіологічної безпеки рекомендується зберігати смузі при температурі  $2-4^\circ\text{C}$  тривалістю не більше 4 днів.

На розроблені смузі отримано позитивні висновки державної санітарно-гігієнічної експертизи. Показники безпечності смузі на зерновій основі за вмістом токсичних елементів задовольняють вимоги нормативної документації.

Для визначення рівня задоволення добової потреби у нутрієнтах, відповідно до вимог ФАО/ВООЗ, побудовано профілі якості.

За еталон прийнято умовний харчовий продукт, з вмістом мінеральних речовин, вітамінів і харчових волокон 30% добової потреби, оскільки вважається, що функціональні продукти харчування мають забезпечувати добову потребу у нутрієнтах на 10–30% (рис. 1.35–1.38).

За результатами дослідження якості смузі на основі вівса та проса встановлено, що споживання 100 г розробленої продукції сприятиме задоволенню 20–30% добової потреби у сірковмісних амінокислотах, харчових волокнах, кальції, селені, вітаміні В<sub>1</sub>. Дослідні зразки, порівняно з контрольними, мають вищий вміст кальцію, калію, селену та йоду (рис. 1.35, 1.36).

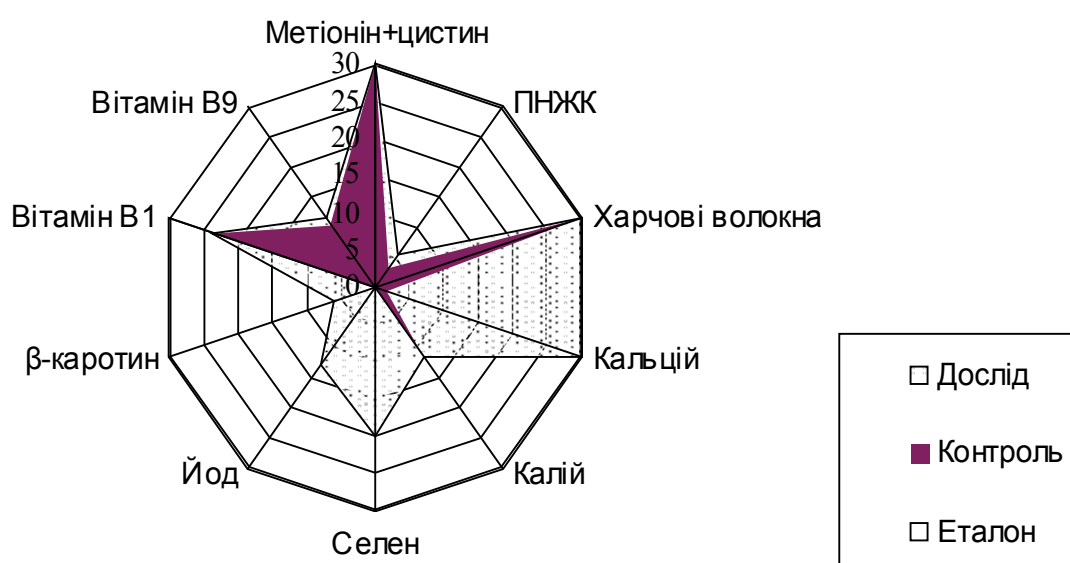


Рисунок 1.35– Профіль якості смузі на основі вівса, %

Смузі на основі льону за показниками забезпечення добової потреби у сірковмісних амінокислотах, ПНЖК, харчових волокнах, кальції, селені, тіаміні, фолієвій кислоті наближається до значень еталону. Порівняно з контролем, дослідний зразок має більший вміст калію, йоду, β-каротину, вітаміну Е (рис. 1.37).

Смузі на основі пшеничних висівок наближається до еталону за показниками забезпечення добової потреби у сірковмісних амінокислотах, харчових волокнах, кальції, селені, йоді, вітаміні Е, тіаміні, фолієвій кислоті. Порівняно з контролем, дослідний зразок має вищий вміст ПНЖК, калію, β-каротину (рис. 1.38). Комплексні показники якості розроблених смузі

розраховані за даними хімічного складу, органолептичної оцінки з урахуванням показників вагомості. Значення комплексних показників якості (Кпя) розроблених смузі вищі за контроль і становлять: 71,05 од. (дослід 1), 73,65 од. (дослід 2), 96,4 од. (дослід 3), 87,98 од. (дослід 4), що вище за контрольні значення – 54,8, 52,12; 74,58; 7,40 од. відповідно. Модель якості розроблених смузі візуально підтверджує отримані висновки щодо більш високої їх якості порівняно з контролем (рис. 1.39).

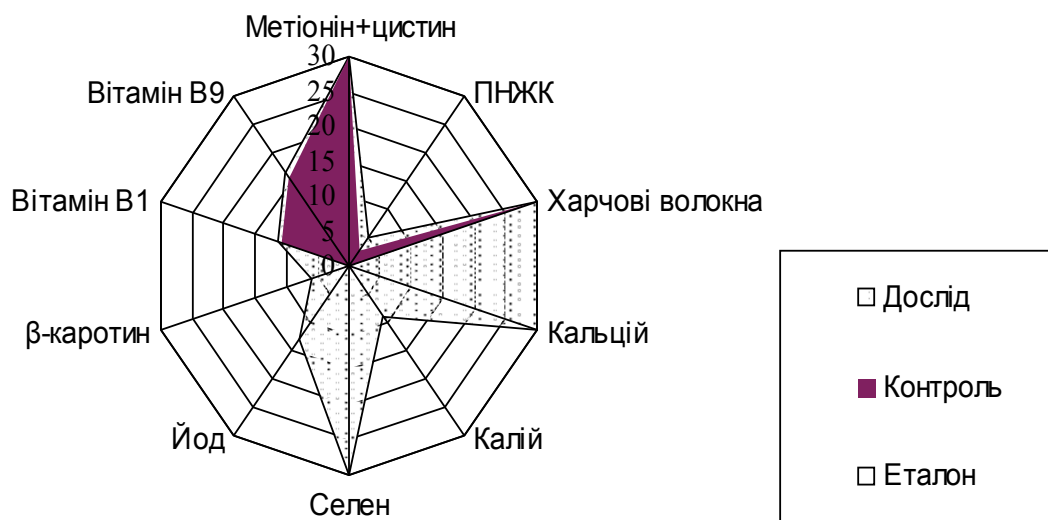


Рисунок 1.36 – Профіль якості смузі на основі проса, %

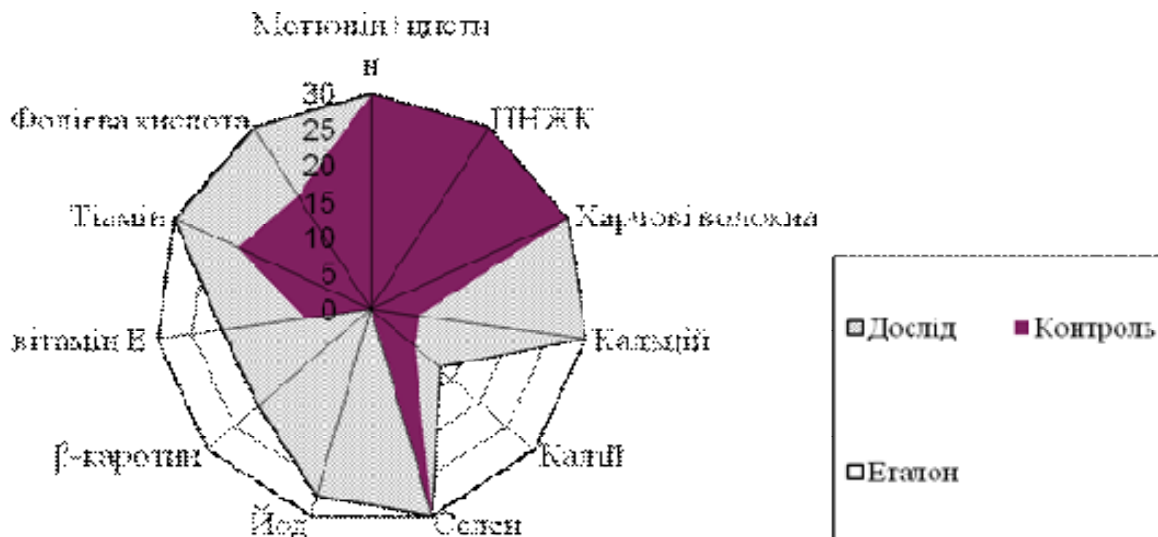


Рисунок 1.37 – Профіль якості смузі на основі льону, %

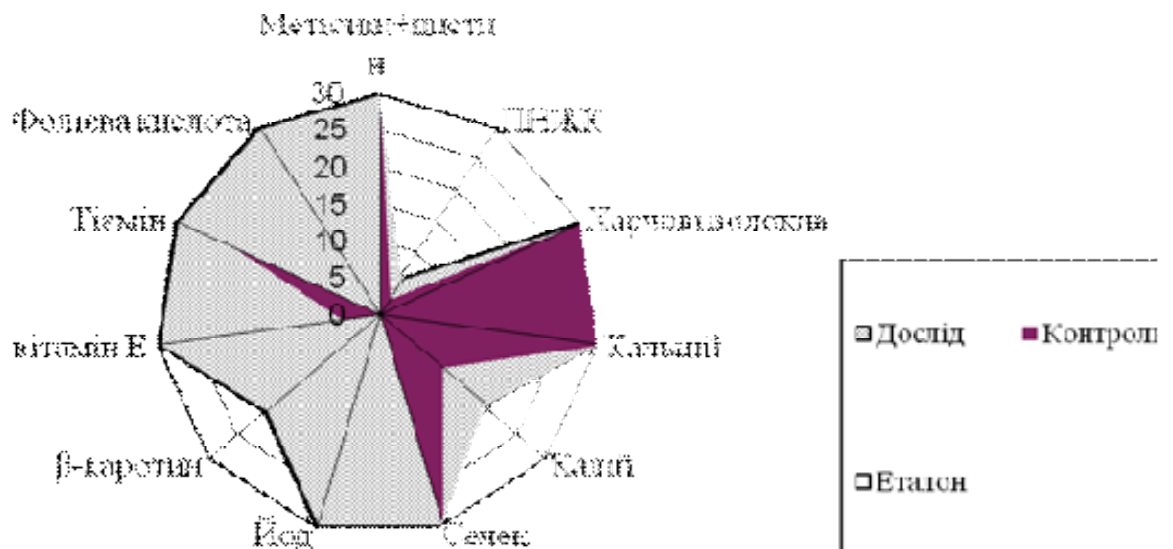


Рисунок 1.38 – Профіль якості смузі на основі пшеничних висівків, %

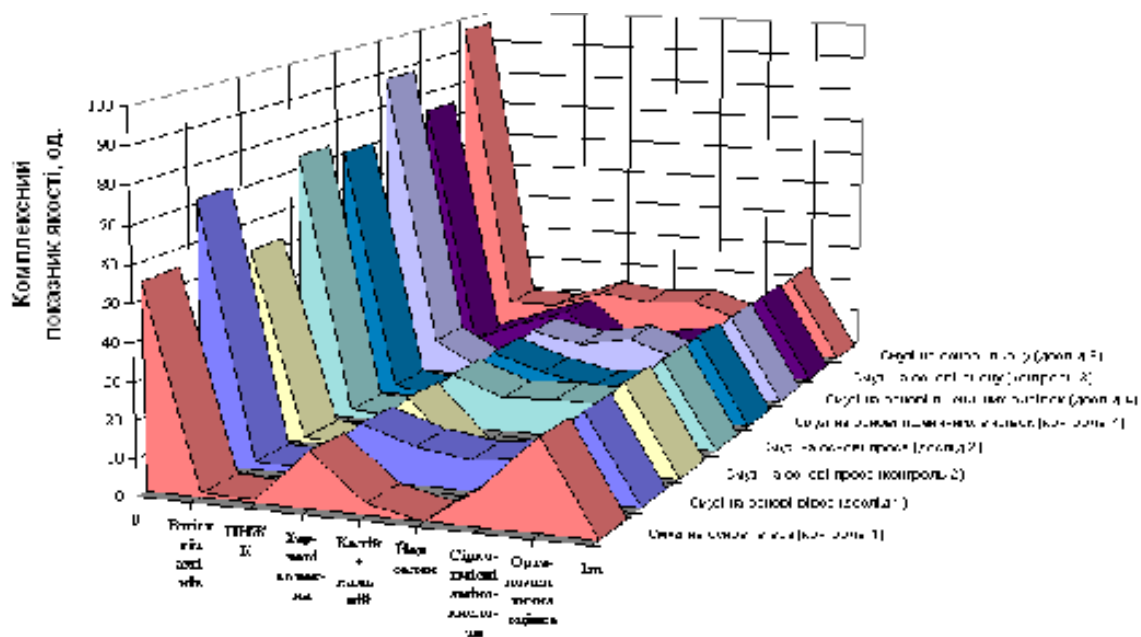


Рисунок 1.39 – Модель якості смузі на зерновій основі

На розроблену десертну продукцію отримано позитивні рішення на видачу патентів України: "Основа для смузі з проса" №54481 Україна, МПК (2009) A23J 1/00; "Основа для смузі з вівса" №54479 Україна, МПК (2009) A23J 1/00; "Основа для смузі з льону" №54478 Україна, МПК (2009) A23J 1/00, "Основа для смузі з пшеничних висівків" №54480 Україна, МПК (2009) A23J

1/00, "Основа на основі проса з ламінарією" №59705 Україна, МПК (2011.01)  
A23L 1/00.

### 1.15. Соуси функціонального призначення

Для проведення органолептичної оцінки соусної продукції розроблено методику оцінювання за 10-бальною шкалою. Досліджено органолептичні властивості соусів з використанням композиційної суміші дієтичних добавок, порівняно з традиційними соусами (табл. 1.86).

Таблиця 1.86

#### Органолептична оцінка соусів

Зразки соусів	Зовнішній вигляд	Смак	Запах	Консистенція	Колір	Середня оцінка
"Молочний" (контроль)	8,7±0,11	8,9±0,14	8,8±0,18	8,8±0,19	8,6±0,17	8,8±0,15
"Сонячний" (дослід)	7,7*±0,12	8,6±0,12	8,8±0,15	8,9±0,21	8,6±0,21	8,5±0,18
"Білий основний" (контроль)	8,7±0,12	8,9±0,14	8,8±0,18	8,7±0,19	8,6±0,17	8,8±0,15
"Баланс" (дослід)	7,9*±0,13	8,6±0,12	8,8±0,15	8,8*±0,21	8,6±0,21	8,6±0,18
"Ткемалі" (контроль)	8,7±0,11	8,9±0,14	8,8±0,18	8,7±0,19	8,6±0,17	8,8±0,15
"Горець" (дослід)	7,7*±0,14	8,6±0,12	8,8±0,15	8,7±0,21	8,6±0,21	8,5±0,18
"Яблучний" (контроль)	8,8±0,12	8,8±0,14	8,8±0,18	8,7±0,19	8,6±0,17	8,8±0,15
"Веселка" (дослід)	7,7*±0,17	8,7±0,12	8,8±0,15	8,9±0,21	8,6±0,21	8,6±0,18

Примітка. \*Різниця з контролем достовірна ( $P \leq 0,05$ ).

На основі узагальнення експертних оцінок встановлено, що органолептичні показники розроблених соусів знаходяться на рівні контролю. Як контрольні, так і дослідні зразки характеризувалися ароматним запахом та вираженим кольором, властивими для основної сировини. Експерти розробленим соусам дали дещо нижчу оцінку за зовнішнім виглядом порівняно з контролем (на 0.8–1.0 бала).

Проте соуси характеризувалися достатньо високими органолептичними показниками. На основі узагальнення результатів дегустацій встановлено, що середня органолептична оцінка розроблених соусів нижча за контроль на 0,15–0,30 бала. За десятибальною шкалою якість контрольних та дослідних зразків можна характеризувати високою органолептичною оцінкою.

Важливою характеристикою якості соусної продукції з використанням композиційної суміші є фізико-хімічні показники (табл. 1.87).

Таблиця 1.87

**Фізико-хімічні характеристики соусної продукції**

Показник	Контроль	Дослід	Відхилення, %
<i>Соус</i>	"Молочний"	"Сонячний"	
Вміст сухих речовин, %	14,2±0,53	16,6±0,62	16,90
Кислотність, рН	7,1±0,36	7,0±0,35	-1,41
Вільна волога, %	16,3±0,75	13,6±0,62	-16,56
Зв'язана волога, %	83,7±1,62	86,4±1,42	3,23
Ефективна в'язкість при $\gamma=69\text{c}^{-1}$ , Па·с	0,6±0,03	0,59±0,03	1,5
<i>Соус</i>	"Білий"	"Баланс"	
Вміст сухих речовин, %	15,6±0,51	18,1±0,47	16,03
Кислотність, рН	4,5±0,17	4,5±0,19	0
Вільна волога, %	13,4±0,42	11,3±0,39	-15,67
Зв'язана волога, %	84,6±3,12	88,7±3,03	4,85
Ефективна в'язкість при $\gamma=69\text{c}^{-1}$ , Па·с	0,5±0,03	0,52±0,03	4,0
<i>Соус</i>	"Ткемалі"	"Горець"	
Вміст сухих речовин, %	13,5±0,41	14,4±0,34	6,67
Кислотність, рН	7,3±0,31	7,3±0,28	0,00
Вільна волога, %	17,1±0,56	12,9±0,42	-24,56
Зв'язана волога, %	82,9±2,12	87,1±2,38	5,07
Ефективна в'язкість при $\gamma=69\text{c}^{-1}$ , Па·с	0,4±0,02	0,42±0,02	5,0
<i>Соус</i>	"Яблучний"	"Веселка"	
Вміст сухих речовин, %	16,1±0,61	17,0±0,63	5,59
Кислотність, рН	4,5±0,17	4,5±1,6	0,00
Вільна волога, %	14,8±0,44	10,8±0,41	-27,03
Зв'язана волога, %	85,2±3,48	89,2±3,51	4,69
Ефективна в'язкість при $\gamma=69\text{c}^{-1}$ , Па·с	0,3±0,02	0,31±0,02	3,0

Примітка \*Різниця з контролем є статистично достовірною ( $P \leq 0,05$ ).

Збільшення вмісту сухих речовин відбувається за рахунок збільшення масової частки структуроутворювача (КС), що є позитивним, оскільки основну частку складають харчові волокна. Волога в соусах залишається, в основному, у зв'язаному стані не лише завдяки утриманню вологи сухими речовинами складових компонентів, але й завдяки здатності наявних у структурі полімерів та реакційних агентів (пектину, гуміарабіку, лактату кальцію) набрякати та утримувати вільну вологу у просторовому каркасі полімерних комплексів.

Аналіз зміни фракційного складу води показує, що одночасно зі збільшенням вмісту сухих речовин в розроблених соусах відбувається збільшення питомого вмісту зв'язаної води – відношення маси зв'язаної води до маси сухих речовин соусів (табл. 1.88).

Таблиця 1.88

**Питомий вміст зв'язаної води в соусній продукції**

Зразки соусів	Співвідношення складових, % по масі		Питомий вміст зв'язаної води, $\Gamma_{\text{води}} / \Gamma_{\text{ср}}$
	сухих речовин	води	
"Молочний" (контроль)	14,2±0,53	85,8±3,61	6,04±0,27
"Сонячний" (дослід)	16,6±0,62*	83,4±3,24	5,02±0,21*
"Білий" (контроль)	15,6±0,51	84,4±3,55	5,41±0,24
"Баланс" (дослід)	18,1±0,47*	81,9±3,18	4,52±0,23*
"Ткемалі" (контроль)	13,5±0,41	86,5±3,11	6,41±0,29
"Горець" (дослід)	14,4±0,34	85,6±3,17	5,94±0,23*
"Яблучний" (контроль)	16,1±0,61	83,9±3,09	5,21±0,20
"Веселка" (дослід)	17,0±0,63	83,0±3,32	4,88±0,19*

Примітка \*Різниця з контролем є статистично достовірною ( $P \leq 0,05$ ).

Експериментально встановлено, що в соусах питомий вміст зв'язаної вологи збільшується: "Сонячний" на 16,8, "Баланс" – 16,3, "Горець" – 7,2, "Веселка" – 6,3% порівняно з відповідними значеннями контрольних зразків. Підвищений питомий вміст зв'язаної води в дослідних зразках порівняно з контрольними можна пояснити комплексною дією гідроколоїдів наявних у складі композиційної

суміші порівняно з борошном пшеничним та крохмалем, які використані у контрольних зразках.

Вологість розроблених соусів знижується в інтервалі 1,0– 3,1%. Утримувати вологу в нових соусах можливо за рахунок використання композиційної суміші дієтичних добавок (БЖД, гуміарабіку, пектину, лактату кальцію), що в комплексному використанні здатні утворювати полімерний каркас. Наявність молока та масла вершкового також сприяє кращому утриманню вологи. Це обумовлено утворенням нових активних центрів для зв'язування води, які утворюються при сполученні білків масла вершкового та молока з речовинами полісахаридної природи.

Враховуючи вищу здатність полісахаридів до гідратації, ніж БЖД, можна припустити, що формування вологоутримуючої здатності соусів належить більшою мірою полісахаридам, ніж білкам. Таким чином, збільшення вологоутримуючої здатності у розроблених соусах відбувається в результаті зміни кількості та якості водневих зв'язків, збільшення кількості гідрофільно активних центрів, утримання вільної вологи у просторовому трьохмірному каркасі полімерних гідролоїдів. Це, в свою чергу, дозволяє знизити рухливість молекул води у розроблених соусах. Досліджено кислотність дослідних соусів, яка знаходиться на рівні контрольних зразків.

Дослідження реологічних показників соусів (табл. 1.89) підтвердили покращення або відповідність контролю наступних реологічних показників: агрегативної і кінетичної стійкості, тиксотропності та термостабільності нової соусної продукції.

Встановлено, що ефективна в'язкість розроблених соусів при  $t=20\pm 2^\circ\text{C}$  вища порівняно з контрольними зразками, що є наслідком збільшення вмісту сухих речовин. Так, соус "Сонячний", виготовлений на основі композиційної суміші, містить сухих речовин  $16,6\pm 0,62$  ( $P\leq 0,05$ ) і має ефективну в'язкість (при  $\gamma=69\text{c}^{-1}$ ) –  $0,59\pm 0,03$  Па·с, що на 16,9 та 1,5% нижче за контроль. Соус "Баланс" містить сухих речовин  $18,1\pm 0,47$  ( $P\leq 0,05$ ), а ефективна в'язкість (при  $\gamma=69\text{c}^{-1}$ ) складає  $0,52\pm 0,03$ ,



що на 16 і 4% вище за контроль. Для соусів "Горець" та "Веселка" відмічається схожа тенденція: вони містять  $14,4 \pm 0,34$  і  $17 \pm 0,63$  сухих речовин, а ефективна в'язкість (при  $\gamma = 69 \text{ с}^{-1}$ ) складає  $0,42 \pm 0,02$  і  $0,31 \pm 0,02$  Па·с ( $P < 0,05$ ), що на 6,6–7,0% за вмістом сухих речовин та 5 і 3% за ефективною в'язкістю вище за контрольні зразки відповідно.

Таблиця 1.89

**Реологічні характеристики соусної продукції**

Показник	Контроль	Дослід	Відхилення, %
<i>Соус</i>	"Молочний"	"Сонячний"	
Агрегативна стійкість, %	$96,1 \pm 1,4$	$99,3 \pm 0,7$	3,3
Кінетична стійкість, %	$98,0 \pm 1,6$	$99,2 \pm 0,8$	1,2
Тиксотропність, %	$76,1 \pm 1,2$	$81,1 \pm 1,6^*$	6,6
Термостабільність, %	$72,5 \pm 1,3$	$79,4 \pm 1,9^*$	9,5
<i>Соус</i>	"Білий"	"Баланс"	
Агрегативна стійкість, %	$96,3 \pm 1,8$	$98,4 \pm 1,9$	2,2
Кінетична стійкість, %	$98,1 \pm 1,4$	$99,2 \pm 2,1$	1,1
Тиксотропність, %	$74,1 \pm 2,5$	$79,6 \pm 2,1^*$	7,4
Термостабільність, %	$71,1 \pm 2,1$	$76,2 \pm 2,1^*$	7,2
<i>Соус</i>	"Ткемалі"	"Горець"	
Агрегативна стійкість, %	$99,9 \pm 0,1$	$99,9 \pm 0,1$	0,0
Кінетична стійкість, %	$93,1 \pm 2,4$	$97,2 \pm 2,9$	4,4
Тиксотропність, %	$78,3 \pm 2,1$	$82,6 \pm 2,0^*$	5,5
Термостабільність, %	$73,1 \pm 1,6$	$76,2 \pm 1,7^*$	4,2
<i>Соус</i>	"Яблучний"	"Веселка"	
Агрегативна стійкість, %	$99,9 \pm 0,1$	$99,9 \pm 0,1$	0,0
Кінетична стійкість, %	$91,1 \pm 2,2$	$96,2 \pm 2,7^*$	5,6
Тиксотропність, %	$76,2 \pm 2,8$	$83,1 \pm 2,9^*$	9,1
Термостабільність, %	$74,8 \pm 2,1$	$79,6 \pm 2,2^*$	6,4

*Примітка* \*Різниця з контролем є статистично достовірною ( $P \leq 0,05$ ).

Для визначення термостабільності соусів у контрольних та дослідних зразках визначали ефективну в'язкість при температурі  $20 \pm 1^\circ\text{C}$ . Потім нагрівали до температури  $98 \pm 2^\circ\text{C}$  протягом  $(7-10) \cdot 60 \text{ с}$ , постійно перемішуючи, після чого охолоджували до температури  $20 \pm 1^\circ\text{C}$  і визначали ефективну в'язкість. Співставляючи різниці в'язкостей, отримували відсоток незруйнованої структури

харчових систем. Під час термообробки відбуваються складні зміни фізико-хімічних, структурно-механічних і біологічних властивостей харчових систем, зокрема перехід нерозчинного протопектину в розчинний пектин.

Ефективна в'язкість розроблених соусів до і після термообробки за швидкості зсуву  $10 \text{ с}^{-1}$  для соусу "Молочний" становила 1,95 і 1,52, "Білий" – 1,38 і 1,13, "Ткемалі" – 1,81 і 1,43, "Яблучний" – 2,83 і 2,31 Па·с. Цей же показник становив за тієї ж швидкості зсуву у дослідних системах соусів: "Сонячний" – 2,05 і 1,73, "Баланс" – 1,38 і 1,21, "Горець" – 1,82 і 1,55, "Веселка" – 2,84 і 2,56 Па·с відповідно.

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать, що розроблені соуси за органолептичними, фізико-хімічними показниками, ефективною в'язкістю, тиксотропністю, седиментаційною та агрегативною стійкістю відповідають вимогам до соусної продукції.

Експериментальні дані свідчать, що використання в технології соусів частки традиційної рослинної сировини та введення нетрадиційних сировинних компонентів – дієтичних добавок (білково-жирової добавки, гуміарабіку, пектину та лактату кальцію), які містять біологічно активні речовини, зумовлюють позитивні зміни хімічного складу готового харчового продукту.

Дослідження харчової цінності соусної продукції з використанням композиційної суміші дієтичних добавок показало, що кількість білку, жиру та вуглеводів полісахаридної будови зростає порівняно з контролем (табл. 1.90).

Експериментально встановлено, що загальний вміст білку підвищився у соусах: "Сонячний" – у 2,3 рази, "Баланс" – 2,5 рази, "Горець" – у 3 рази, "Веселка" – у 3,8 рази порівняно з контролем (різниця з контролем достовірна). Відмічено збільшення вмісту жиру на 9,7%, 14,2%, на 1,84 г, і 1,81 г у розроблених соусах, відповідно до контролю (різниця з контролем достовірна).

Збільшення вмісту білку, жиру і вуглеводів у нових соусах пояснюється використанням у технології композиційної суміші дієтичних добавок. Вміст

вуглеводної складової також збільшився: у соусах "Сонячний" – на 63,7%, "Баланс" – 86,0%, "Горець" – 23,9%, "Веселка" – 15,3%.

Таблиця 1.90

**Харчова та енергетична цінність соусів з використанням композиційної суміші, г/100 г**

Соус	Показник				
	Вода	Білки	Жири	Вуглеводи	Енергетична цінність, кКал
"Молочний"	85,80±1,32	2,00±0,08	6,00±0,11	7,04±0,31	92,86±2,52
"Сонячний"	83,40±1,21	4,74±0,11*	6,58±0,12*	11,53±0,35*	127,90±4,45
"Білий"	84,40±1,54	1,27±0,05	2,89±0,05	5,43±0,21	54,35±1,56
"Баланс"	81,80±1,34	3,20±0,13*	3,30±0,04*	10,10±0,23*	85,22±2,45
"Ткемалі"	86,50±1,52	0,8±0,01	0,10±0,003	14,2±0,34	62,43±1,45
"Горець"	85,60±1,65	2,36±0,05*	1,85±0,03*	17,60±0,38*	99,04±3,1
"Яблучний"	83,90±1,82	0,60±0,01	0,10±0,003	22,10±0,42	94,00±2,57
"Веселка"	83,00±1,67	2,15±0,05*	1,82±0,03*	25,50±0,45*	130,29±4,32

*Примітка*\* Різниця з контролем є статистично достовірною ( $P \leq 0,05$ ).

Відмічено підвищення енергетичної цінності нових соусів: "Сонячний" – на 37,7%, "Баланс" – 56,8%, "Горець" – 58,6%, "Веселка" – 38,6% порівняно з контролем за рахунок використання композиційної суміші дієтичних добавок, що дозволить корегувати енергетичну цінність страв і харчових раціонів.

При виробництві традиційних і розроблених соусів ми використовували вершкове масло, композиційну суміш дієтичних добавок, борошно пшеничне вищого гатунку, які містять значну частку жиру. У зв'язку з цим визначено жирнокислотний склад ліпідних фракцій соусної продукції. Особливий інтерес у вивченні жирнокислотного складу представляє наявність мононенасичених та поліненасичених жирних кислот (рис. 1.40).

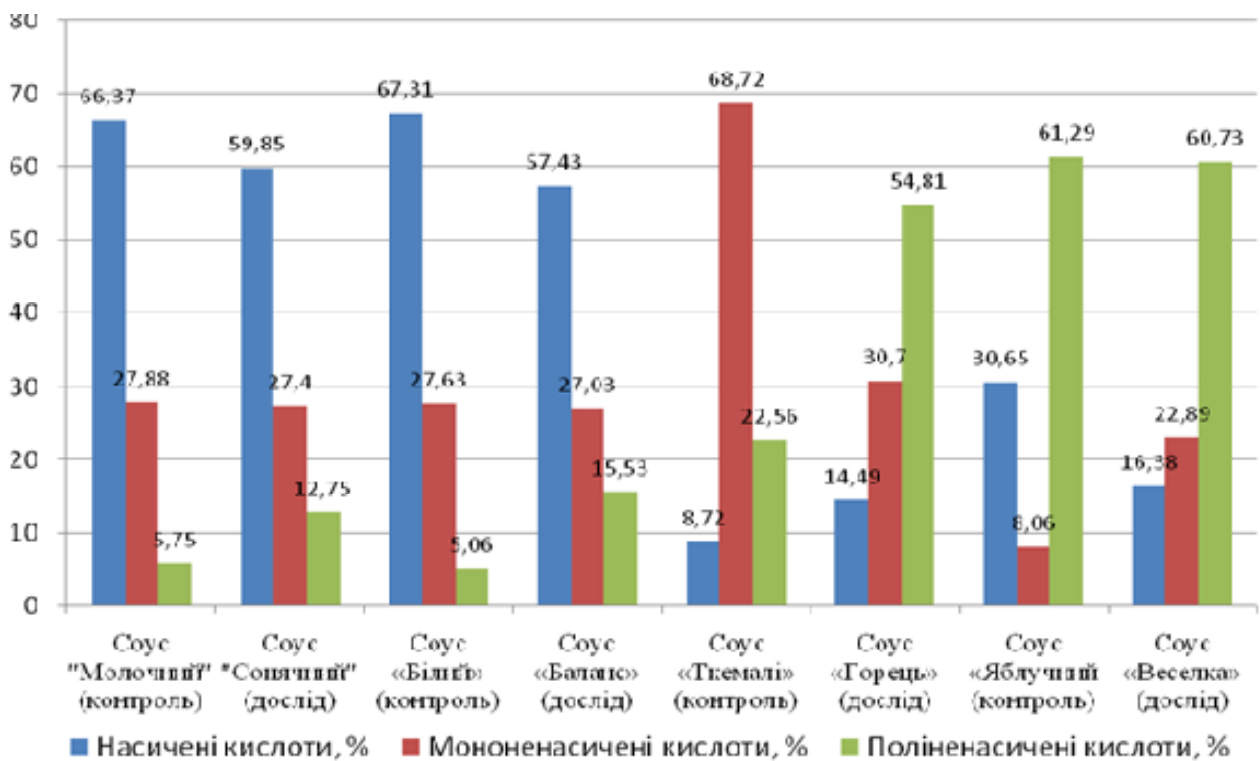


Рисунок 1.44 – Жирнокислотний склад соусної продукції

Аналіз одержаних даних показав, що домінуючими для соусу "Сонячний" і "Баланс" є насичені жирні кислоти: 66,4 і 59,9% від загальної кількості жиру, превалюючими серед яких є пальмітинова – 26,4 і 25,2%, стеаринова – 11,6 і 11,3% і міристинова – 8,6 і 7,8%. Такий вміст насичених жирних кислот в основному обумовлений тим, що соуси містять вершкове масло. Серед мононенасичених і поліненасичених домінують олеїнова – 26,6 і 25,9% та лінолева – 10,7 і 13,5% від загальної кількості жирних кислот. У соусах "Горець" та "Веселка" домінують поліненасичені та мононенасичені жирні кислоти: лінолева – 48,7 і 53,3%, олеїнова – 30,3 і 22,6% відповідно. Насичені жирні кислоти представлені в основному пальмітиною – 10,8 і 12,3% та стеариною – 3,5 і 3,8% від загальної кількості жирних кислот. Водночас структурно змінюється кількісний і якісний склад вуглеводів у розроблених соусах: збільшується кількість харчових волокон (табл. 1.91).

Вміст полісахаридів у розроблених соусах зростає: "Сонячний" – у 2,2 рази, "Баланс" – у 2,2 рази, "Горець" – у 3 рази, "Веселка" – у 2,8 рази. Полісахариди становлять значну кількість вуглеводів соусної продукції, основна частина яких, у

контрольних зразках, припадає на крохмаль. Композиційна суміш дієтичних добавок містить значно менше крохмальних речовин, ніж борошно пшеничне та крохмалі. У зв'язку з цим, при повній заміні борошна вищого гатунку та крохмалю на композиційну суміш, у дослідних зразках спостерігається зменшення крохмальних речовин на 83, 71, 91, 91% порівняно з контролем і зростає кількість харчових волокон на порядок.

Таблиця 1.91

**Склад вуглеводів соусної продукції на основі композиційної суміші, г/100 г**

Соус	Загальна кількість	Моно- і дисахариди	Крохмаль та декстрини	Харчові волокна
"Молочний"	7,04±0,21	3,37±0,11	3,57±0,11	0,1±0,004
"Сонячний"	11,53±0,32	3,42±0,13	0,61±0,02	7,5±0,23
"Білий"	5,43±0,11	1,49±0,05	3,84±0,10	0,1±0,004
"Баланс"	10,1±0,22	1,48±0,05	1,12±0,03	7,5±0,22
"Ткемалі"	14,2±0,23	11,5±0,43	2,1±0,04	0,6±0,01
"Горець"	17,6±0,33	9,5±0,33	0,2±0,01	7,9±0,21
"Яблучний"	22,1±0,85	19,2±0,62	2,1±0,06	0,8±0,01
"Веселка"	25,5±0,97	17,3±0,58	0,2±0,005	8,0±0,31

*Примітка* \*Різниця з контролем є статистично достовірною (P≤0,05).

Особливої уваги заслуговує збільшення кількості харчових волокон у дослідних зразках порівняно з контрольними: на 7,4 г – у соусах "Сонячний" та "Баланс", 7,3 і 7,2 г – "Горець" та "Веселка" відповідно. Це відбувається, здебільшого, за рахунок збільшення вмісту пектину та гуміарабіку, які містяться в композиційній суміші.

Використання композиційної суміші дієтичних добавок у технології соусів сприяє збільшенню вмісту мінеральних речовин у їхньому складі (табл. 1.92).

Аналізуючи кількісний склад мікро- та макроелементів (табл. 1.93), слід відзначити підвищення рівня вмісту калію (у соусі "Сонячний" – у 1,9 рази, "Баланс" – 4,3 рази, "Горець" – 1,25 рази, "Веселка" – 1,54 рази), кальцію ("Сонячний" – 3,3 рази, "Баланс" – на 265 мг, "Горець" – у 14,7 разів, "Веселка" – у 24 рази), магнію ("Сонячний" – у 1,7 рази, "Баланс" – 1,9 рази, "Горець" – 2,2 рази,

"Веселка" – 2,7 рази), фосфору ("Сонячний" – на рівні контролю, "Баланс" – у 1,6 рази, "Горець" – 2,5 рази, "Веселка" – 2,9 рази), заліза ("Сонячний" – у 9 рази, "Баланс" – 2,7 рази, "Горець" – 2,2 рази, «Веселка» – 1,6 рази) відносно контролю, що є важливим, оскільки сприяє підвищенню імунітету та резистентності організму до несприятливих факторів навколишнього середовища.

Таблиця 1.92

**Вміст мінеральних речовин у соусах функціонального призначення**

Соус	Калій, мг/100 г	Кальцій, мг/100 г	Магній, мг/100 г	Фосфор, мг/100 г	Залізо, мкг/100 г
Соус "Молочний" (контроль)	151,4±4,3	112,9±3,4	18,9±0,4	103,0±3,1	392,1±7,4
Соус "Сонячний" (дослід)	284,0±5,7	376,0±7,6	31,9±0,1	103,2±3,1	3491,4±8,8
Різниця, %	87,6	233,0	68,6	0,2	794,9
Соус "Білий" (контроль)	20,0±0,5	4,0±0,1	6,3±0,1	21,1±0,6	300,2±9,5
Соус "Баланс" (дослід)	85,9 0±2,1	269,0±8,1	12,0±0,1	32,9±0,7	810,3±10,3
Різниця, %	329,5	6640,6	91,7	56,3	170,0
Соус "Ткемалі" (контроль)	214,0±6,5	20,0±0,5	9,0±0,1	20,0±0,6	500,2±13,6
Соус "Горець" (дослід)	268,0±6,8	295,4±6,9	19,7±0,2	49,0±1,8	1225,6±18,5
Різниця, %	24,8	1376,8	118,3	144,8	145,0
Соус "Яблучний" (контроль)	124,0±3,8	12,0±0,3	7,0±0,1	17,0±0,3	1301,3±15,9
Соус "Веселка" (дослід)	190,6±4,3	290,4±9,1	19,0±0,8	49,0±1,8	2104,8±24,6
Різниця, %	53,7	2319,6	171,4	187,9	61,5

*Примітка* Різниця з контролем є статистично достовірною ( $P \leq 0,05$ ).

З підвищенням вмісту мінеральних речовин у соусах зростає задоволення добової потреби організму людини у визначених нутрієнтах (табл. 1.93).

**Задоволення добової потреби в мінеральних елементах при споживанні  
100 г соусної продукції**

Соус	Задоволення добової потреби, %				
	Калій, мг/100 г	Кальцій, мг/100 г	Магній, мг/100 г	Фосфор, мг/100 г	Залізо, мг/100 г
<i>Добова потреба</i>	2000,0	1200,0	300-350,0	800-1200,0	15,0
Соус "Молочний" (контроль)	7,6	9,4	5,4	10,6	2,6
Соус "Сонячний" (дослід)	14,2	31,3	10,1	10,6	23,3
Соус "Білий" (контроль)	1,0	0,3	1,8	1,8	2,0
Соус "Баланс" (дослід)	4,3	22,4	3,4	2,7	5,4
Соус "Ткемалі" (контроль)	10,7	1,7	2,6	1,7	3,3
Соус "Горець" (дослід)	13,4	24,6	5,6	4,1	10,2
Соус "Яблучний" (контроль)	6,2	1,0	2,0	1,4	8,7
Соус "Веселка" (дослід)	10,5	24,2	5,4	4,1	14,0

*Примітка* Різниця з контролем є статистично достовірною ( $P \leq 0,05$ ).

Дослідженнями мінерального складу визначено, що розроблені соуси мають вищий вміст макро- і мікроелементів порівняно з традиційними аналогами і за кількісним вмістом мінеральних речовин можуть бути віднесені до продуктів функціонального призначення. Їх можна рекомендувати до використання в оздоровчо-профілактичному харчуванні для всіх верств населення як харчові продукти функціонального призначення.

Аналіз вітамінного складу розроблених соусів виявив зростання вітамінів у соусах: "Сонячний" (ніацину – на 33%, тіаміну – 45,5%, рибофлавіну – 18%, аскорбінової кислоти – 154%, каротиноїдів – у 4,2 рази порівняно з контролем), "Баланс" (ніацину – на 40,0%, тіаміну – 104,0%, рибофлавіну – 36,0%, аскорбінової кислоти – 55,0%, каротиноїдів – на 23%), "Горець" (ніацину – на 85,0%, тіаміну – 83,3%, рибофлавіну – у 2,1 рази, аскорбінової кислоти – на 7%, каротиноїдів – у 2,3 рази), "Веселка" (ніацину – у 2,4 рази, тіаміну – у 6,3 рази, рибофлавіну – на 60,0%, аскорбінової кислоти – на 7%, каротиноїдів – у 2,3 рази відповідно) (табл. 1.94).

Підвищений вміст вітамінів та вітаміноподібних сполук (каротиноїдів, тіаміну, ніацину, рибофлавіну, аскорбінової кислоти) у дослідних зразках пояснюється наявністю в їх складі композиційної суміші дієтичних добавок.

Таблиця 1.94

**Вміст вітамінів та вітаміноподібних речовин у соусній продукції**

Соус	Показники				
	Каротиноїди, мг/100г	Тіамін (В <sub>1</sub> ), мг/100г	Рибофлавін (В <sub>2</sub> ), мкг/100г	Ніацин (РР), мг/100г	Аскорбінова кислота (С), мг/100г
Соус "Молочний"	0,140±0,001	0,055±0,001	0,143±0,002	0,200±0,002	1,300±0,03
Соус "Сонячний"	0,605±0,002*	0,080±0,001*	0,169±0,002*	0,266±0,002*	3,30±0,09*
Різниця, %	1400,0	45,5	18,2	33,0	153,8
Соус "Білий"	0,130±0,001	0,025±0,001	0,013±0,001	0,100±0,001	0,200±0,007
Соус "Баланс"	0,160±0,001*	0,051±0,00*	0,017±0,001*	0,140±0,001*	0,310±0,01*
Різниця, %	23,1	104,0	36,0	40,0	55,0
Соус "Ткемалі"	0,100±0,001	0,060±0,0011	0,010±0,001	0,600±0,02	1,600±0,027
Соус "Горець"	0,230±0,002*	0,110±0,001*	0,021±0,002*	1,110±0,03*	1,710±0,03*
Різниця, %	130,0	83,3	110,0	85,0	6,9
Соус "Яблучний"	0,100±0,001	0,010±0,001	0,020±0,002	0,380±0,009	1,800±0,039
Соус "Веселка"	0,230±0,002*	0,063±0,002*	0,032±0,002*	0,920±0,02*	1,920±0,04*
Різниця, %	130,0	530,0	60,0	142,1	6,7

*Примітка\** Різниця з контролем є статистично достовірною (P≤0,05).

Необхідно підкреслити, що забезпечення добової потреби у вітамінах за рахунок нових соусів можливе: каротиноїдами – до 20%, тіаміном, ніацином, рибофлавіном, аскорбіновою кислотою – до 10%. За узагальненими результатами експериментальних досліджень встановлено, що розроблені соуси "Сонячний", "Баланс", "Горець" та "Веселка" мають більш високий вміст вітамінів та вітаміноподібних речовин ніж традиційні соуси. Таким чином, підвищення вмісту вищезазначених вітамінів у соусах з використанням композиційної суміші дієтичних добавок дає змогу прогнозувати, що нова соусна продукція сприятиме підвищенню імунітету та резистентності організму до несприятливих факторів навколишнього середовища.

На основі органолептичних, фізико-хімічних показників та показників хімічного складу з урахуванням коефіцієнтів вагомості визначено комплексні



показники якості соусів функціонального призначення (табл. 1.95). В якості еталона для соусів визначено умовний продукт, який відповідає поставленим науковим завданням: створити продукт харчування функціонального призначення з підвищеним вмістом нутрієнтів, що забезпечує 25% добової потреби у них. При розрахунку комплексного показника якості приймається до уваги безпечність розроблених продуктів (мікробіологічні показники, вміст солей важких металів, пестицидів, інших забруднювачів). Для цього застосовували правило «вето»: якщо продукт не відповідає встановленим санітарно-гігієнічним вимогам, його комплексний показник якості помножується на 0, якщо відповідає – на 1. Комплексні показники якості розроблених соусів перевищують відповідні значення контролю (100 од.) і становлять: для соусів: "Сонячний" – 162,4, "Баланс" – 171,4, "Горець" – 164,2, "Ткемалі" – 171,6 од., що перевищують контроль на 62,4–71,6 % відповідно.

За отриманими одиничними показниками побудовано профілі якості соусів порівняно з еталоном (за який прийнято умовний продукт, що забезпечує 25% добової потреби у визначених нутрієнтах) (рис. 1.41–1.44).

Профілі якості розроблених соусів мають більшу площу поверхні: "Сонячний" – у 9,2; "Баланс" – 5,4; "Горець" – 8,2; "Веселка" – у 8,1 рази порівняно з контрольними і наближаються до еталонних.

Підвищений вміст фізіологічно необхідних речовин дозволяє рекомендувати нову соусну продукцію у оздоровчому харчуванні всіх верств населення, особливо що проживає на забруднених територіях.

## Комплексна оцінка якості соусів на основі композиційної суміші дієтичних добавок

Показник	Коефіцієнт вагомості	Соус "Молочний"	Соус "Сонячний"	Соус "Білий"	Соус "Баланс"	Соус "Ткемалі"	Соус "Горець"	Соус "Яблучний"	Соус "Веселка"
Абсолютні показники									
Органолептична оцінка якості, бали	70	9,2	7,2	9,2	8,2	9,0	7,3	9,1	8,2
Тиксотропність, %	15	80,0	71,0	80,0	84,0	80,0	80,0	70,0	81,0
Сидементативна стійкість, %	7	90,0	91,0	89,0	91,0	85,0	91,0	89,0	90,0
Кальцій, мкг	2	14,2	302,0	14,2	302,0	14,2	302,0	14,2	302,0
Магній, мкг	2	6,6	32,9	6,6	32,9	6,6	32,9	6,6	32,9
Фосфор, мкг	2	83,0	163,2	83,0	163,2	83,0	163,2	83,0	163,2
Харчові волокна, г	2	0,4	5,7	0,4	5,9	0,4	5,7	0,4	5,7
Сума	100								
Відносні показники									
Органолептична оцінка якості, бали	70	1,0	0,8	1,0	0,9	1,0	0,8	1,0	0,9
Тиксотропність, %	11	1,0	0,9	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,2
Сидементативна стійкість, %	11	1,0	1,2	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0
Кальцій, мг	2	1,0	21,3	1,0	21,3	1,0	21,3	1,0	21,3
Магній, мг	2	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0
Фосфор, мг	2	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0
Харчові волокна, г	2	1,0	14,1	1,0	14,6	1,0	14,1	1,0	14,1
Комплексний показник якості									
Органолептична оцінка якості, бали	70	70,0	54,8	70,0	62,4	70,0	56,8	70,0	63,1
Тиксотропність, %	15	11,0	9,8	11,0	11,6	11,0	11,0	11,0	12,7
Сидементативна стійкість, %	7	11,0	13,2	11,0	11,8	11,0	11,8	11,0	11,1
Кальцій, мкг	2	2,0	42,5	2,0	42,5	2,0	42,5	2,0	42,5
Магній, мкг	2	2,0	10,0	2,0	10,0	2,0	10,0	2,0	10,0
Фосфор, мкг	2	2,0	3,9	2,0	3,9	2,0	3,9	2,0	3,9
Харчові волокна, г	2	2,0	28,3	2,0	29,3	2,0	28,3	2,0	28,3
Безпечність, од.	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>Комплексний показник якості, од.</b>	100	100,0	162,4	100,0	171,4	100,0	164,2	100,0	171,6

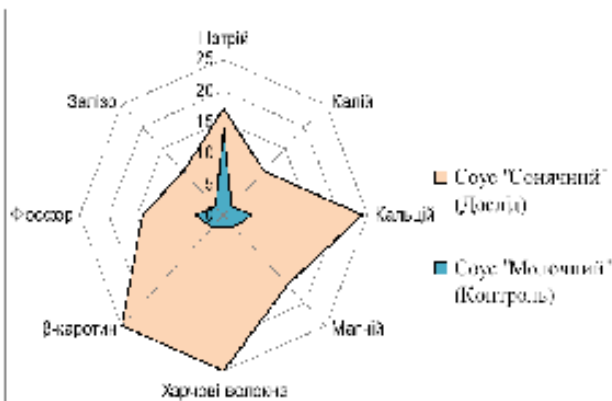


Рисунок 1.41 – Профіль якості соусу "Молочний"

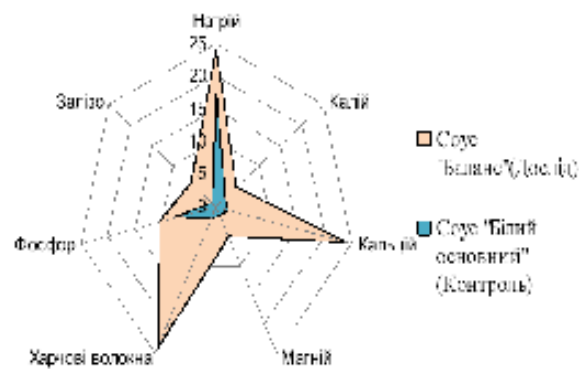


Рисунок 1.42 – Профіль якості соусу "Баланс"

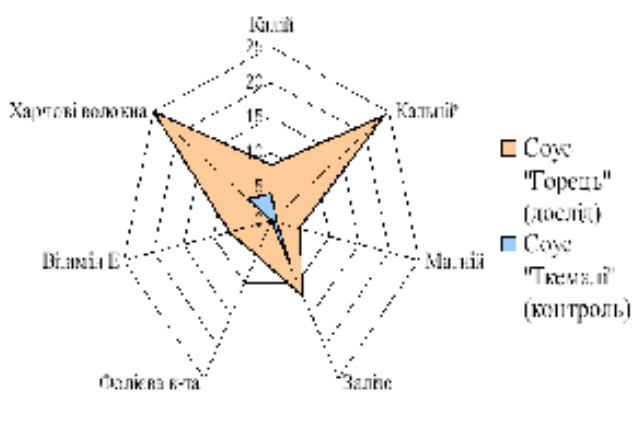


Рисунок 1.43 – Профіль якості соусу "Горець"

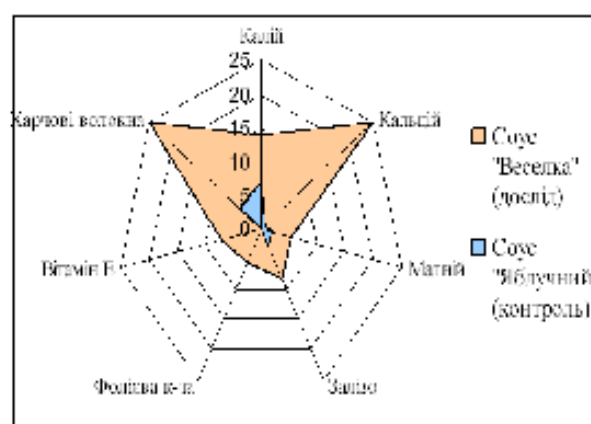


Рисунок 1.44 – Профіль якості соусу "Веселка"

### 1.16. Борошняні батончики та крокети картопляні із дієтичними добавками

Органолептичну оцінку якості дослідних зразків проводили за 5-бальною шкалою кожного із показників якості: зовнішнього вигляду, кольору, структури та виду на зламі, смаку і запаху, пористості згідно з ГОСТом 5667-65.

Середні оцінки органолептичних показників батончиків, наведені у таблиці 1.96. На основі узагальнених експертних оцінок встановлено, що органолептичні показники розроблених батончиків знаходяться на рівні контролю.

Таблиця 1.96

**Органолептична оцінка борошняних батончиків із цільного зерна,  
дієтичних добавок з рослинно-молочними начинками**

p<0,05

Найменування виробів	Органолептичні показники якості					
	Зовнішній вигляд	Смак	Запах	Структура та вид на зламі	Колір	Загальна оцінка, бали
	Коефіцієнт вагомості					
	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	—
Контроль (батончики до чаю)	4,82±0,09	4,57±0,09	4,70±0,10	4,45±0,08	4,80±0,06	4,67±0,08
Батончики "Мікс"	4,88±0,09	4,90±0,09	4,88±0,10	4,90±0,09	4,84±0,08	4,88±0,09
Батончики "Новинка"	4,80±0,07	4,90±0,08	4,86±0,09	4,92±0,08	4,82±0,09	4,86±0,08
Батончики "Закусочний"	4,90±0,09	4,95±0,08	4,89±0,07	4,89±0,08	4,80±0,08	4,89±0,08
Батончики "Фітнес"	4,85±0,09	4,98±0,07	4,80±0,08	4,91±0,08	4,80±0,09	4,87±0,08

Слід відмітити, що позитивним є покращення смакових характеристик батончиків "Мікс", "Новинка", "Закусочний" та "Фітнес" (4,9; 4,95; 4,98), структури та виду на зламі (4,9; 4,92; 4,89; 4,91) в порівнянні з контрольним зразком (4,57 та 4,45).

Загальна органолептична оцінка крокетів картопляних свідчить, що розроблені вироби мають високі показники: крокети картопляні "Верде" з соєвим борошном та начинкою з сочевиці і спіруліни – 4,83, крокети картопляні "Деліс" з зародками пшениці та начинкою з сочевиці і спіруліни – 4,84. Контрольний зразок мав показник 4,51 (p<0,05) (табл. 1.97).

Важливим показником якості батончиків є вологість, від якої залежить стан м'якушки, калорійність виробу, ваговий вихід (табл. 1.98).

Кількість вологи у дослідних зразках становила, %: 52, 57,59, 66 у батончиках "Закусочні", "Новинка", "Фітнес", "Мікс" відповідно, що вище, ніж у контрольному зразку (39%). Це можна пояснити тим, що у розроблених

виробах 40% тіста замінено на рослинно-молочні начинки, що містять підвищену кількість вологи.

Таблиця 1.97

**Органолептична оцінка крокетів картопляних із рослинними добавками та начинкою з сочевиці і спіруліни, балів**

$p < 0,05$

Крокети картопляні	Оцінка за показниками якості					Загальна органолептична оцінка з урахуванням коефіцієнта вагомості
	Зовнішній вигляд	Смак	Запах	Вигляд фаршу на розрві	Консистенція	
	Коефіцієнт вагомості					
	2	3	2	1	2	
<b>Контроль</b>	4,75±0,22	4,54±0,19	4,47±0,18	4,40±0,19	4,43±0,19	4,51±0,19
Крокети картопляні "Деліс" з зародками пшениці та начинкою з сочевиці і спіруліни	4,79±0,18	4,86±0,20	4,84±0,16	4,84±0,22	4,88±0,22	4,84±0,20
Крокети картопляні "Верде" з соєвим борошном та начинкою з сочевиці і спіруліни	4,84±0,21	4,89±0,23	4,79±0,22	4,77±0,19	4,84±0,20	4,83±0,21

Вміст сухих речовин у начинках становив (у %): у маково-фруктово-горіховій – 25,2 (батончик "Мікс"), курагово-гарбузово-сочеви́чній – 26,6 (батончик "Новинка"), кисломолочно-сирно-шпинатно-мигдальній та кисломолочно-сирно-ламіна́рієвій – 31,9 (батончики "Закусочні" та "Фітнес").

Кислотність батончиків(випеченого дріжджового напівфабрикату) становила для батончиків, в град.: "Закусочні"– 3 (на рівні контролю), "Мікс"– 3,6 (зменшилась на 20%), "Новинка"– 2, "Фітнес"– 2,2 (збільшилась на 33,3 і 26,7% відповідно).

## Фізико-хімічні показники булочних виробів

Назва виробу	Вологість (в %)			Кислотність, (в°)			Пористість (в %), не менше
	Випечений дріжджовий напівфабрикат	Начинка	Загальна вологість	Випечений дріжджовий напівфабрикат	Начинка	Загальна кислотність	
Контроль (батончики до чаю)	40 (ГОСТ 27844-88)	—	40	3,0 (ГОСТ 27844-88)	—	3,0	68,0 (ДСТУ 4587:2006)
	39	—	39	3,0	—	3,0	68,5
Батончики "Мікс" з маково-фруктово-горіховою начинкою	57	74	66	3,6	4,2	3,9	48,0
Батончики "Новинка" з курагово-гарбузово-сочевиною начинкою	44	73	59	2,0	4,0	3,0	61,0
Батончики "Закусочні" з кисломолочно-сирно-шпинатно-мигдальною начинкою	35	68	52	3,0	6,0	4,5	52,0
Батончики "Фітнес" з кисломолочно-сирно-ламінарієвою начинкою	45	68	57	2,2	3,8	3,0	56,0

Шляхом експериментальних досліджень визначили вологоутримуючу здатність крокетів. Дослідження показали, що при введенні до картопляної маси білок вміщуючих добавок вологоутримуюча здатність збільшується, що є однією з причин поліпшення утримання слабозв'язаної вологи і обумовлено коливанням іонної гідратації. Крім того, утримання вологи підвищується внаслідок збільшення вмісту сухих речовин, зокрема білка, клітковини. Використовувані білкові добавки – зародки пшениці і соєве борошно –

відносяться до групи набухаючих речовин, і при введенні до картопляної маси адсорбують вологу на своїй поверхні, підвищуючи тим самим вологозв'язуючу здатність картопляної маси.

Про збільшення вологоутримуючої здатності свідчить збільшення кількості зв'язаної води у крокетах "Верде" на 3,5% порівняно з контролем, а в крокетах "Деліс" – на 3,22% порівняно з контролем. Частка слабозв'язаної води зменшується в дослідних зразках у порівнянні з контрольним зразком на 3,5% у крокетах "Верде" та на 3,22% – у крокетах "Деліс" (табл. 1.99).

Таблиця 1.99

**Показники вологоутримуючої здатності та вихід крокетів картопляних**

Показники	Контроль	"Верде"	"Деліс"
Загальна вологість, %	49,0±3,08	53,0±2,25	52,0±2,43
Зв'язана вода, % до маси виробу	43,26±2,07	46,79±2,15	45,92±2,2
Слабозв'язана вода, % до маси виробу	5,74±0,24	6,21±0,28	6,08±0,28
Втрати, % до початкової маси	9,0±0,046	8,0±0,38	8,0±0,35
Вихід, % до маси основної сировини	91,0±4,1	92,0±4,2	92,0±4,1

Підвищення вологоутримуючої здатності крокетів картопляних передумовлює збільшення їх виходу. Так, вихід контрольного зразка крокетів картопляних до маси основної сировини становив 91%, при введенні у картопляну масу соєвого борошна або зародків пшениці, їх вихід становив: крокетів картопляних "Верде" та "Деліс" – 92%.

Збільшення виходу дослідних зразків крокетів картопляних пояснюється кращим утриманням у процесі нагрівання мобілізованої води і збільшенням вмісту розчинних білків, які розподіляються по всій картопляній масі і начинці, надаючи стійкості структурному каркасу продукту, який гарно утримує воду.

Показники активної кислотності дослідних зразків крокетів наближаються до контрольного зразка (5,91) і становлять 5,84 і 6,04 для крокети "Верде" і "Деліс" відповідно. Кількість 0,1 н. розчину NaOH для титрування зразків становила, мл: контролю – 2,2; крокети "Верде" – 4,0; крокети "Деліс" – 4,2.

Таким чином, аналізуючи отримані результати досліджень, можна зробити висновок, що білкові добавки у виробництві кулінарної продукції покращують органолептичні показники, підвищують зв'язану вологу та вихід кулінарної продукції.

Таблиця 1.100

#### Титрована й активна кислотність крокетів

Назва виробів	Кислотність	
	°Т	pH
Контроль (крокети картопляні)	4,4	5,91
Крокети "Верде"	8,0	5,84
Крокети "Деліс"	8,4	6,04

Розроблені булочні вироби із використанням біологічно активних інгредієнтів та начинок мають підвищену харчову цінність порівняно з контрольним зразком за рахунок збільшення вмісту білків (на 24–42%), харчових волокон (на 12,5–275%). Вміст мінеральних речовин і більшості вітамінів також зріс. Суттєве збільшення кількості магнію відбулося в булочних виробках "Мікс" та "Закусочний" – відповідно в 3,7 і 2,5 рази, заліза – у виробках "Закусочний" і "Новинка" в 2 рази. Значно зросло кількість пантотенової кислоти від 3,85 до 4,59мг/%, токоферолу – в 7–9 разів та β-каротину – від 2,49 до 7,64мкг/%.

Енергетична цінність булочних виробів знизилася на 11–26%, крім "Мікс" (збільшилась на 12%).

При споживанні 100 г розроблених виробів забезпечується від 12,95 до 18,76% добової потреби у білках (рис. 1.45), від 15,8 до 52,80% – у харчових



волокнах, мінеральних речовинах: магнії – від 20,3 до 40,16%, залізі – від 26,2 до 89% та вітамінах: тіаміні – від 11,88 до 58,75%, пантотеновій кислоті – від 77 до 86%, токоферолі – від 78,5 до 81,8%, В-каротині – від 49,8 до 152,8% порівняно з контролем (табл. 1.45) за рахунок використання різних видів борошна, насіння олійних культур та начинок фруктових, овочевих та з використанням кисломолочного сиру і нерибної водної сировини.

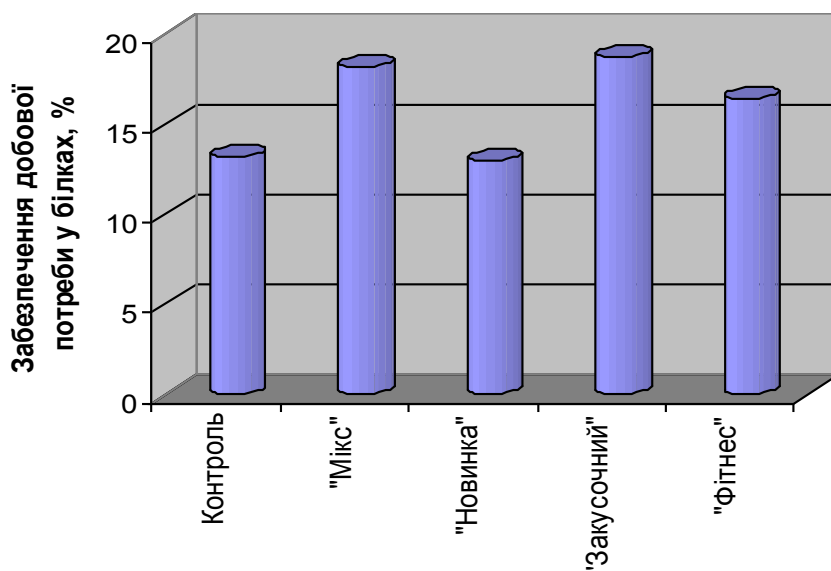


Рисунок 1.45 – Рівень забезпеченості організму білками (батончики борошняні з цільного зерна та рослинно-молочними начинками)

Проаналізувавши дані хімічного складу, наведені вище, можна дійти висновку, що батончики пшенично-житньо-зародкові, пшенично-ячмінно-розторопшеві, пшенично-висівково-розторопшеві, пшенично-вівсяні з рослинно-молочними начинками, мають підвищену харчову цінність.

Для більш повної оцінки якості крокетів картопляних із біологічно активними компонентами дослідили їх хімічний склад і енергетичну цінність (табл. 1.101).

Дані таблиці 1.101 свідчать, що при заміні частини картоплі на зародки пшениці (крокети "Деліс"), соєве борошно (крокети "Верде") та начинку з сочевиці та спіруліни, у порівнянні з контролем, збільшується вміст білка. В контрольному варіанті становить 4%, у дослідних зразках: у крокетах "Верде" –

14,18%; у крокетах "Деліс" – 13,99%, тобто збільшується на 254,5 та 249,75% відповідно.

Таблиця 1.101

**Хімічний склад і енергетична цінність крокетів картопляних  
з дієтичними добавками і начинками**

Показники	Добова потреба у нутрієнтах	Контроль		Дослід			
		Крокети картопляні відварні	Забезпечення добової потреби, %	Крокети картопляні «Верде»	Забезпечення добової потреби, %	Крокети картопляні «Деліс»	Забезпечення добової потреби, %
Білки, г	58	4,0	6,89	14,18	24,44	13,99	24,12
Вуглеводи, г	336	21,94	6,52	21,57	6,42	22,33	6,64
Харчові волокна, г	20	1,10	5,5	6,05	30,25	6,24	31,2
Мінеральні речовини, мг							
Калій	2500	514,42	20,57	707,71	28,31	656,57	26,26
Кальцій	1000	20,90	2,09	70,38	7,03	151,32	15,13
Магній	260	27,40	10,53	67,97	26,14	72,81	28,00
Фосфор	1200	82,83	6,90	237,98	19,83	203,09	16,92
Залізо	15	1,17	7,80	5,57	37,13	5,31	35,40
Цинк	8,6	0,51	5,93	2,61	30,35	5,60	65,11
Селен, мкг	34	–	–	1,20	3,52	7,33	21,55
Вітаміни, мг							
Тіамін (В <sub>1</sub> )	1,2	0,14	11,66	0,31	25,83	1,07	89,16
Рибофлавін (В <sub>2</sub> )	1,3	0,07	5,38	0,13	10,0	0,98	75,38
Пантотенова кислота (В <sub>5</sub> )	5	0,54	10,8	1,05	21,0	2,15	43,0
Фолатин (В <sub>9</sub> )	400	5,12	1,28	0,96	0,24	0,96	0,24
Ціанокобаламін (В <sub>12</sub> ), мкг	2,4	0,02	0,83	0,5	20,83	0,5	20,83
Токоферол (Е)	15	0,39	2,6	3,64	24,26	4,51	30,06
Ніацин (РР),	16	2,75	17,18	4,37	27,31	4,67	29,18
Енергетична цінність, Ккал	2206	147,89	6,70	265,49	12,03	274,84	12,45

Досліджений хімічний склад розроблених крокетів картопляних з соєвим борошном, зародками пшениці та начинкою з сочевиці та спіруліни свідчить про підвищення біологічної цінності крокетів порівняно з контролем внаслідок

збільшення забезпечення добової потреби у білку на 24,44–24,12%, харчових волокнах – на 30,25–31,20%, калію – на 28,31 та 26,26%, кальції на 7,03 та 15,13%; магнії – на 26,14 та 28%, фосфорі – на 19,83 та 16,92%, залізі – на 37,13 та 35,4%, у цинку – на 30,35 та 65,11%, селені – на 3,52 та 21,55%.

Встановлено, що забезпечення добової потреби у вітамінах при споживанні 100г розроблених крокетів картопляних збільшується. Так, забезпечення добової потреби у вітаміні В<sub>1</sub> зростає з 11,66% у контролі до 25,83 та 89,16% у дослідах. Забезпечення добової потреби у вітаміні В<sub>2</sub> становить 10 та 75,38%, В<sub>5</sub> – 21 та 43%, В<sub>12</sub> – 20,83%, Е – 24,26 та 30,06%, РР – 27,31 та 29,18%.

Резюмуючи вищевикладене, можна констатувати, що введення до крокетів білкових компонентів, а саме зародків пшениці, соєвого борошна, сочевиці, спіруліни сприяє підвищенню харчової цінності готового продукту.

Розроблені булочні вироби із використанням біологічно активних інгредієнтів та начинок диференційовано підвищили їх харчову цінність порівняно з контрольним зразком за рахунок збільшення вмісту білків (на 24–42%). При споживанні 100 г розроблених виробів забезпечується від 13 до 18,8% добової потреби у білках. Характеристику амінокислотного складу батончиків подано в табл. 1.102.

Дослідження амінокислотного складу свідчать, що дослідні зразки містять той же комплекс амінокислот, як і контрольний. Сума незамінних амінокислот у контролі становить 1856 мг/100г, у дослідних вона зросла на 44,4, 21,1, 126,8, 153,6% у батончиках "Мікс", "Новинка", "Закусочні", "Фітнес" відповідно. При цьому у батончиках "Мікс" в кількісному відношенні з незамінних амінокислот переважають валін, лейцин (в 1,3 рази), ізолейцин, фенілаланін+тирозин (в 1,4 рази), треонін (в 1,7 рази), лівин (в 2,8 рази), у батончиках "Новинка" з незамінних амінокислот переважають валін, метіонін+цистін, треонін (в 1,3 рази), лівин (в 2,3 рази), у батончиках "Закусочні" – метіонін+цистін, фенілаланін+тирозин (в 1,9 рази), ізолейцин, лейцин, треонін, валін (в 2,1...2,4 рази).

## Амінокислотний склад батончиків борошняних з цільного зерна та з рослинно-молочними начинками

Найменування показників	Контроль	Борошняні батончики							
		"Мікс"		"Новинка"		"Закусочні"		"Фітнес"	
		Дослід	Дослід/ контроль, %	Дослід	Дослід/ контроль, %	Дослід	Дослід/ контроль, %	Дослід	Дослід/ контроль, %
Білки, г	8,85±0,43	12,20±0,60	137,8	8,68±0,39	98,1	12,57±0,59	142,0	11,03±0,49	124,6
Незамінні амінокислоти, мг	1856,0	2680,0	144,4	2247,0	121,1	4211,0	226,8	4708,0	253,6
Валін	198,0	252,0	127,3	248,0	125,2	476,0	240,4	536,0	270,7
Ізолейцин	154,0	210,0	136,4	179,0	116,2	324,0	210,3	416,0	270,1
Лейцин	419,0	554,0	132,2	453,0	108,1	920,0	219,5	1037	247,5
Лізин	112,0	309,0	275,9	260,0	232,1	592,0	528,5	663,0	591,9
Метіонін+цистин	257,0	308,0	119,8	346,0	134,6	487,0	189,4	497,0	193,4
Треонін	157,0	272,0	173,2	202,0	128,6	356,0	226,7	467,0	297,4
Триптофан	47,0	48,0	102,1	42,0	89,3	63,0	134,0	63,0	134,0
Фенілаланін+тирозин	512,0	727,0	141,9	517,0	100,9	993,0	193,9	1029,0	200,9
Замінні амінокислоти, мг	4435,0	5018,0	113,1	4790,0	108,0	5748,0	129,6	8027,0	180,9
Аланін	240,0	402,0	167,5	327,0	136,2	454,0	189,1	593,0	247,1
Аргінін	199,0	609,0	306,0	525,0	263,8	564,0	283,4	670,0	336,6
Аспарагінова к-та	289,0	631,0	218,3	542,0	187,5	618,0	213,8	864,0	298,9
Гістидин	119,0	198,0	166,3	157,0	131,9	262,0	220,1	301,0	252,9
Гліцин	228,0	411,0	180,2	316,0	138,5	433,0	189,9	522,0	228,9
Глютамінова к-та	2299,0	1782,0	77,5	1782,0	77,5	2122,0	92,3	3032,0	131,9
Пролін	690,0	575,0	83,3	774,0	112,1	797,0	115,5	1355,0	196,4
Серин	371,0	410,0	110,5	367,0	98,9	498,0	134,2	690,0	185,9
Загальна кількість амінокислот, мг	6291,0	7698,0	122,4	7037,0	111,8	9959,0	158,3	12735	202,43

У батончиках "Фітнес" – лейцин (в 2,5 рази), ізолейцин (в 2,7 рази), треонін (в 3 рази), лізин (в 5,9 рази) по відношенню до контрольного зразка.

Сума замінних амінокислот (аланін, аргінін, аспарагінова к-та, гістидин, глютамінова к-та, гліцин, пролін, серин) також є вищою у дослідних зразках на 22,4% у батончиках "Мікс", у батончиках "Новинка" – на 11,8%, у батончиках "Закусочних" – на 58,3%, у батончиках "Фітнес" – на 27,6%.

Відношення суми незамінних амінокислот до їх загального вмісту в дослідних зразках є вищим, і становить 34,8% (батончики "Мікс"), 31,9% (батончики "Новинка"), 42,3% (батончики "Закусочні"), 58,6% (батончики "Фітнес") проти 29,5% у контролі.

У батончиках "Мікс" в кількісному відношенні з незамінних амінокислот переважають валін, лейцин (в 1,3 рази), ізолейцин, фенілаланін+тирозин (в 1,4 рази), треонін (в 1,7 рази), лізин (в 2,8 рази), у батончиках "Новинка" з незамінних амінокислот переважають валін, метіонін+цистін, треонін (в 1,3 рази), лізин (в 2,3 рази), у батончиках "Закусочні" – метіонін+цистин, фенілаланін+тирозин (в 1,9 рази), ізолейцин, лейцин, треонін, валін (в 2,1...2,4 рази), у батончиках "Фітнес" – лейцин (в 2,5 рази), ізолейцин (в 2,7 рази), треонін (в 3 рази), лізин (в 5,9 рази) по відношенню до контрольного зразка.

Більш повну уяву про біологічну цінність білків у батончиках борошняних із цільного зерна та рослинно-молочними начинками дає амінокислотний скор, який дозволяє виявити лімітовані амінокислоти (табл.1.103).

У даному випадку лімітуючою незамінною амінокислотою є триптофан амінокислотний скор якого у дослідних зразках батончиків "Мікс", "Новинка", "Закусочні" становить 50 та 60,1% у батончиках «Фітнес», проти контролю – 40%. З чого слідує, що всі інші незамінні амінокислоти батончиків "Мікс", "Новинка", "Закусочні" використовуються організмом на 50%, а батончиків "Фітнес" – на 60,1%. У дослідних зразках у порівнянні з контрольним зріс скор ізолейцину на 10–52%, лізину – на 22–85%, треоніну – на 10–60%, фенілаланіну+тирозину – на 3–58%.

## Амінокислотний скор батончиків борошняних з цільного зерна та з рослинно-молочними начинками

Амінокислоти	Реком. ФАО/ВОЗ, г/100 г	Батончики борошняні									
		Контроль		«Мікс»		«Новинка»		«Закусочні»		«Фітнес»	
		Аміно- кислоти, г на 100 г білка	Аміно- кислот- ний скор, %	Аміно- кислоти, г на 100 г білка	Аміно- кислот- ний скор, %	Аміно- кислоти, г на 100 г білка	Аміно- кислот- ний скор, %	Аміно- кислоти, г на 100 г білка	Аміно- кислот- ний скор, %	Аміно- кислоти, г на 100 г білка	Аміно- кислот- ний скор, %
Валін	5	2,2	44,0	2,1	42,0	2,9	58,0	3,9	78,0	4,9	98,0
Ізолейцин	4	1,7	42,5	1,7	42,5	2,1	52,5	2,6	65,0	3,8	95,0
Лейцин	7	4,7	67,0	4,5	64,3	5,2	74,3	7,3	104,3	9,0	128,6
Лізин	5,5	1,3	23,6	2,5	45,5	3,0	54,5	4,7	85,5	6,0	109,1
Метіонін+цистін	3,5	2,9	82,6	2,5	71,4	3,9	111,4	3,8	108,6	4,5	128,6
Треонін	4	1,8	45,0	2,2	55,0	2,3	57,5	2,8	70,0	4,2	105,0
Триптофан	1	0,5	50,0	0,4	50,0	0,5	50,0	0,5	50,0	0,6	60,1
Фенілаланін+тірозін	6	5,8	96,7	6,0	100,0	6,0	100,0	7,9	131,7	9,3	155,0
Разом НАК, г на 100 г білка	36,0	20,9		21,9		25,9		33,5		42,3	

У білку харчових продуктів незамінних амінокислот може бути суттєво більше, ніж у еталоні ФАО/ВООЗ. Проте можливість їх утилізації організмом зумовлена мінімальним скором однієї з амінокислот і чисельно може бути охарактеризована значеннями відношення показника утилітарності, який у дослідних зразка батончиків борошняних з цільного зерна та рослинно-молочними начинками становить від 4,94 до 6,08, тоді як у контролі – 4,02 (табл. 1.104).

Розраховано коефіцієнт використання білків батончиків організмом, які у розроблених виробках також вищі за контроль.

Таблиця 1.104

**Показники біологічної цінності білків борошняних батончиків з цільного зерна та рослинно-молочними начинками**

Показник	Батончики				
	Контроль	"Мікс"	"Новинка"	"Закусочні"	"Фітнес"
Показник утилітарності амінокислот, Uj	4,02	6,08	6,25	5,04	4,94
Коефіцієнт використання білка, φ	0,406	0,657	0,694	0,537	0,510

Проведеними дослідженнями якісних показників батончиків встановлено, що найбільшу біологічну цінність білків мають батончики "Фітнес" з борошном жорновим цілозерним пшеничним, вівсяними пластівцями з сирно-ламінарієвою начинкою.

Дослідження амінокислотного складу крокетів (табл. 1.105) свідчать, що сума незамінних амінокислот у контролі становить 1725 мг/100 г, у дослідних вона зростає на 242,2% у крокетах "Верде" і на 231,3% – у крокетах "Деліс".

Відношення суми незамінних амінокислот до їх загального вмісту в дослідних зразках є вищим і становить 42,3% (крокети "Верде"), 42,9% (у крокети "Деліс") проти 40,7% у контролі. При цьому збільшується вміст валіну, ізолейцину, лівіну, триптофану, треоніну, ізолейцину, метіоніну+цистину.

## Амінокислотний склад крокетів картопляних

Найменування показників	Конт- роль	Крокети картопляні			
		"Верде"		"Деліс"	
		Дослід	Дослід / контроль, %	Дослід	Дослід / контроль, %
Білки, г	4,66	14,04	301,2	14,23	305,3
Незамінні амінокислоти, мг	1725	5903	342,2	5716	331,3
Валін	238	699	1293,6	630	264,7
Ізолейцин	196	589	300,5	518	264,2
Лейцин	320	908	283,7	829	259,0
Лізін	219	1571	717,3	1166	532,4
Метіонін+цистин	136	396	291,1	344	252,9
Треонін	178	534	300,0	512	287,6
Триптофан	56	157	280,3	145	258,9
Фенілаланін+тирозин	382	1049	274,6	1572	411,5
Замінні амінокислоти, мг	2505	8032	320,6	7590	302,9
Аланін	188	668	355,3	658	350,0
Аргінін	216	1051	486,6	1419	656,9
Аспарагінова к-та	384	1577	410,6	1368	356,2
Гістидин	82	365	445,1	554	675,6
Гліцин	187	614	328,3	589	314,9
Глутамінова к-та	894	2312	258,6	1741	194,7
Пролін	293	664	226,6	538	183,6
Серин	261	781	299,2	723	277,0
Загальна кількість амінокислот, мг	4230	13935	329,4	13306	314,5

Сума замінних амінокислот (аланін, аргінін, аспарагінова кислота, гістидин, гліцин, глутамінова кислота, пролін, серин) також є вищою у дослідних зразках на 220,6% у крокетах "Верде", у крокетах "Деліс" – на 202,9%.

Загальна кількість амінокислот у дослідних зразках, порівняно з контрольним, збільшилася на 229,4% у крокетах "Верде" і на 214,5% – у крокетах "Деліс".

У крокетах "Деліс" у кількісному відношенні з незамінних амінокислот переважають валін, ізолейцин, лейцин, триптофан (в 2,6 раза), фенілаланін+тирозин (в 4,1 раза), лізін (в 5,3 раза) по відношенню до контрольного зразка.

У крокетах "Верде" у кількісному відношенні з незамінних амінокислот переважають треонін, ізолейцин, (в 5,3, 5,8 раза), валін (в 7 раз), лейцин (в 9 раз),



фенілаланін+тирозин (в 10,4 раза), лізін (в 15,7 раза) по відношенню до контрольного зразка.

Важливими показниками білкової складової є збалансованість за сірковмісними амінокислотами. У розглянутих варіантах дослідних зразків крокетів картопляних зазначено максимальне наближення цього показника до вимог нутриціології. Співвідношення амінокислот – триптофан : лізін : метіонін+цистин, триптофан : треонін, триптофан : лейцин наближається до рекомендованого FAO/WHO, а для триптофан : треонін, триптофан : лейцин – відповідає нормам раціонального харчування (табл. 1.106).

Таблиця 1.106

**Співвідношення основних незамінних амінокислот у крокетах картопляних**

Співвідношення амінокислот	Рекомендації FAO/WHO	Контроль	Крокети картопляні	
			"Верде"	"Деліс"
Триптофан:лізін: метіонін+цистин	1:(3–5):(2–4)	1:3,9:2,4	1:5:2,5	1:4:2,4
Триптофан:треонін	1:(2–3)	1:3,1	1:3,4	1:3,5
Триптофан:лейцин	1:(4–6)	1:5,7	1:5,8	1:5,7

Дослідженнями встановлено, що в білку контрольного зразка сума незамінних амінокислот у 100 г білка становить 36,8 г, а у дослідях – 41,7 г на 100 г білка (крокети "Верде") та 39,9 г на 100 г білка (крокети "Деліс") (табл. 1.107). Таким чином, цей сумарний показник свідчить про досить високу біологічну цінність білків досліджуваних харчових продуктів.

Більш повне уявлення про біологічну цінність білка крокетів з білковими компонентами дає амінокислотний скор, який дає змогу виявити лімітовані амінокислоти.

Запропоновані способи виробництва булочних виробів із використанням сухих композиційних сумішей і начинок диференційовано підвищують їх якість

і харчову цінність, збагачуючи їх макро-, мікроелементами: калієм, кальцієм, магнієм, залізом, цинком, селеном, йодом (табл. 1.108).

Суттєво збільшилось кількість калію у 4,75 і 2 рази; кальцію – у  $2,55 \cdot 10^3$ , 4,87, 7,81 рази; магнію – у 4,66, 2,51, 3,54 рази; фосфору – у 3,6, 2,5, 3,92 рази; заліза – у 2,84, 3,14, 2,96 рази у батончиках "Мікс", "Новинка" і "Закусочні" відповідно, а також у 9,63 рази у батончиках "Фітнес" у порівнянні з контролем. Значно збільшилось кількість цинку у батончиках "Мікс", "Новинка", "Закусочні" і "Фітнес" у  $7,25 \cdot 10^3$ ,  $3,7 \cdot 10^3$ ,  $3,18 \cdot 10^3$  та  $43,35 \cdot 10^3$  рази. Кількість йоду збільшилось у 3,38 і 2,12 рази в батончиках "Закусочні" і "Фітнес" відповідно.

При споживанні 100 г батончиків "Мікс" забезпечується добова потреба у калії на 24%, кальції – на 53%, в булочних виробих "Мікс", "Новинка", "Закусочні", "Фітнес": в магнії – на 20–40%, фосфорі – на 18–27%; залізі – на 26–89%, цинку – на 42–57% відповідно.

Оскільки на засвоєння кальцію в організмі людини впливає збалансованість його за вмістом фосфору і магнію, розраховане їх співвідношення в розроблених батончиках, яке наближається до рекомендованих норм у порівнянні з контролем (табл. 1.109, рис. 1.46).

За результатами досліджень розраховано ступінь забезпечення добової потреби в макро- та мікроелементах при споживанні 100 г батончиків на день відповідно до рекомендованих норм харчування студентів (табл. 1.110).

Встановлено, що споживання розроблених батончиків відповідно до рекомендованих норм харчування студентів, забезпечується від 10 до 34% добової потреби у більшості есенційних мінеральних речовинах, що уможлиблює віднесення таких продуктів до категорії функціональних.

Таблиця 1.107

## Амінокислотний скор крокетів картопляних

Амінокислоти	Реком. ФАО/ ВООЗ, г/100 г	Крокети картопляні						Відхилення амінокислотного скору, дослід/ контроль, ±%	
		Контроль		"Верде"		"Деліс"		"Верде"	"Деліс"
		Амінокислоти, г на 100 г білка	Амінокислотний скор, %	Амінокислоти, г на 100 г білка	Амінокислотний скор, %	Амінокислоти, г на 100 г білка	Амінокислотний скор, %		
Валін	5,0	5,01	100,2	4,9	98,0	4,4	88,0	-2,2	-12,2
Ізолейцин	4,0	4,2	105,0	4,1	102,5	3,6	90,0	-2,5	-15,0
Лейцин	7,0	6,8	97,1	6,5	92,8	5,8	82,5	+4,3	-14,6
Лізін	5,5	4,7	85,4	11,1	201,8	8,1	147,2	+116,4	+61,8
Метіонін+цистин	3,5	2,8	80,0	2,9	82,5	3,4	97,1	+2,5	+14,6
Треонін	4,0	3,8	95,0	3,8	95,0	3,6	90,0	-	+15,8
Триптофан	1,0	1,2	120,0	1,1	110,0	1,0	100,0	-10,0	-30,0
Фенілаланін+ тирозин	6,0	8,2	136,6	7,4	123,3	11,0	183,3	-13,3	+46,7
Сума незамінних амінокислот	36,0	36,8	102,2	41,7	115,8	39,9	110,8	+13,6	+8,6

Таблиця 1.108

**Мінеральний склад батончиків борошняних з цільного зерна і з рослинно-молочними начинками  
(на 100 г продукту)**

Найменування показників	"Батончики до чаю"	"Мікс"		"Новинка"		"Закусочні"		"Фітнес"	
	Контроль	Дослід	Дослід/ контроль, %	Дослід	Дослід/ контроль, %	Дослід	Дослід/ контроль, %	Дослід	Дослід/ контроль, %
Калій (K), мг	127,29±5,10	604,88±24,20	475,20	255,98±10,23	201,10	244,23±9,75	191,86	170,08±6,80	133,62
Кальцій (Ca), мг	24,90±0,97	635,07±24,13	2,55·10 <sup>3</sup>	121,42±4,82	487,63	194,53±7,76	781,24	96,23±3,82	386,46
Магній (Mg), мг	34,46±0,66	160,63±7,51	466,13	86,69±4,23	251,56	122,23±6,09	354,70	81,19±4,01	235,60
Фосфор (P), мг	83,58±3,34	303,78±12,15	363,46	215,68±8,59	258,05	327,94±13,11	392,36	136,91±5,46	163,81
Залізо (Fe), мг	1,57±0,04	4,46±0,20	284,08	4,94±0,19	314,65	4,65±0,17	296,17	15,13±0,72	963,69
Цинк (Zn), мг	0,02±0,001	1,45±0,07	7,25·10 <sup>3</sup>	7,40±0,35	3,7·10 <sup>3</sup>	6,36±0,30	3,18·10 <sup>3</sup>	8,67±0,42	43,35·10 <sup>3</sup>
Селен (Se), мкг	—	2,18±0,08	218,00	4,98±0,20	498,00	1,42±0,05	142,00	0,78±0,03	78,0
Йод (J), мкг	—	0,60±0,02	60,0	1,03±0,04	103,0	3,38±0,14	338,00	21,25±0,82	2,12·10 <sup>3</sup>

*Примітка.\** Різниця з контролем статистично достовірна, P<0,05.

### Співвідношення кальцію, фосфору та магнію у батончиках борошняних

Співвідношення мінеральних елементів	Рекомендовані норми	Контроль	«Мікс»	«Новинка»	«Закусочний»	«Фітнес»
Кальцій : магній	1 : 0,6	1 : 1,3	1 : 0,3	1 : 0,7	1 : 0,6	1 : 0,8
Кальцій : фосфор	1 : (1,5–2)	1 : 3,3	1 : 0,5	1 : 1,8	1 : 1,6	1 : 1,4

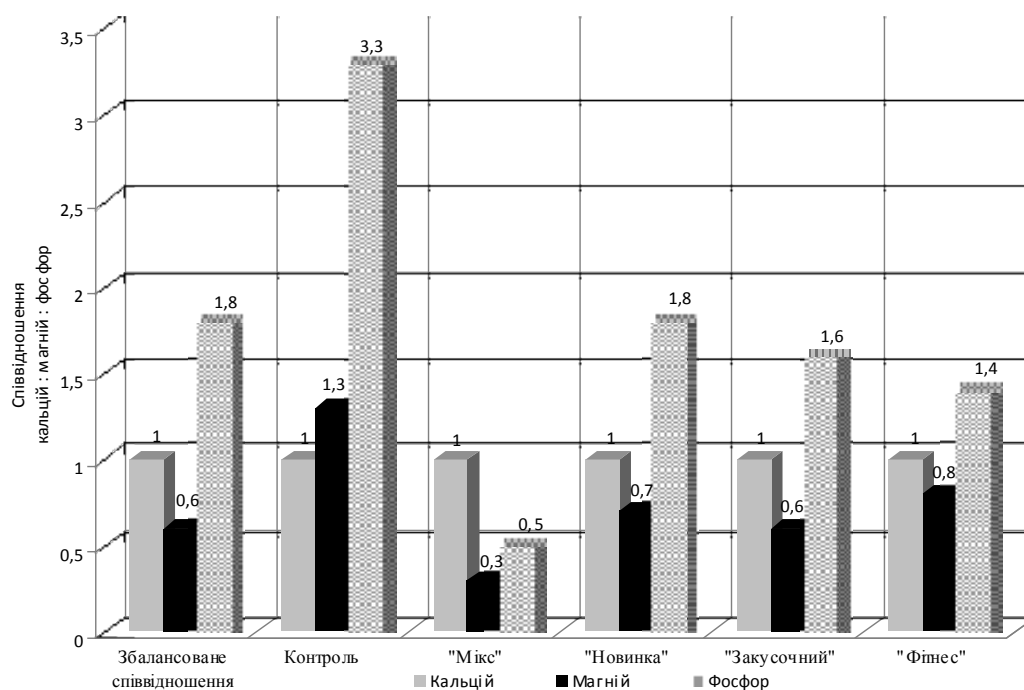


Рисунок 1.46 – Співвідношення кальцію, магнію та фосфору у батончиках

### Забезпечення добової потреби у мінеральних речовинах при споживанні булочних виробів, %

Показники	Добова потреба	Забезпечення добової потреби у мінеральних речовинах при споживанні булочних виробів, %				
	Кількість	Контроль	"Мікс"	"Новинка"	"Закусочний"	"Фітнес"
Калій, мг	2500	5,09	24,20	10,42	9,76	6,80
Кальцій, мг	1200	2,07	52,92	10,12	16,10	8,02
Магній, мг	400	8,62	40,16	21,67	30,56	20,30
Фосфор, мг	1200	6,96	25,32	17,97	27,33	11,41
Залізо, мг	17	9,23	26,24	29,06	27,35	89,00
Цинк, мг	15	0,13	9,67	49,33	42,40	57,80
Селен, мкг	70	-	3,11	7,11	2,03	1,11
Йод, мкг	150	-	0,40	0,68	2,25	14,17

Аналізуючи кількісний склад мікро- та макроелементів у крокетах "Верде" та "Деліс" (табл. 1.111), слід зазначити підвищення рівня вмісту кальцію на 236,74 та 624%, магнію на 148,06 та 165,72%, фосфору – на 187,31 та 145,18%, заліза – на 376,06 та 353,84%, цинку – на 411,76 та 998,03%, а також в досліджуваних виробках збільшилось кількість селену – на 1,2 і 7,33 мкг/100 г у крокетах "Верде" і "Деліс" у порівнянні з контролем.

Результати дослідження мінерального складу дають підставу вважати, що крокети картопляні "Верде" і "Деліс" мають вищий рівень макро- і мікроелементів порівняно з контрольним традиційним виробом (рис. 1.47, 1.48).

Таблиця 1.111

### Мінеральний склад крокетів (мг/100 г продукту)

Найменування елементів	Контроль	"Верде"		"Деліс"	
		Дослід	Дослід/ контроль, %	Дослід	Дослід/ контроль, %
Кальцій	20,90	70,38	336,74	151,32	724,02
Магній	27,4	67,97	248,06	72,81	265,72
Фосфор	82,83	237,98	287,31	203,09	245,18
Залізо	1,17	5,57	476,06	5,31	453,84
Цинк	0,51	2,61	511,76	5,60	1098,03
Селен, мкг	–	1,20	–	7,33	–

Важливими харчовими речовинами, які позитивно впливають на інтелектуальні здібності і розумову діяльність студентів, є вітаміни.

Визначення вітамінної забезпеченості нових видів кулінарної продукції проводилося у порівнянні з контрольними зразками для з'ясування загальної кількості окремих вітамінів.

Ступінь забезпечення добової потреби студентів в аскорбіновій кислоті – 40–60%, вітамінах групи В – 36–70%, кальції – 47%, фосфорі – 69%, магнії – 59%, залізі – 52%. При проектуванні батончиків методом комбінаторики створили вітамінізовані вироби, які забезпечать оптимальне постачання організму есенціальними нутрієнтами.

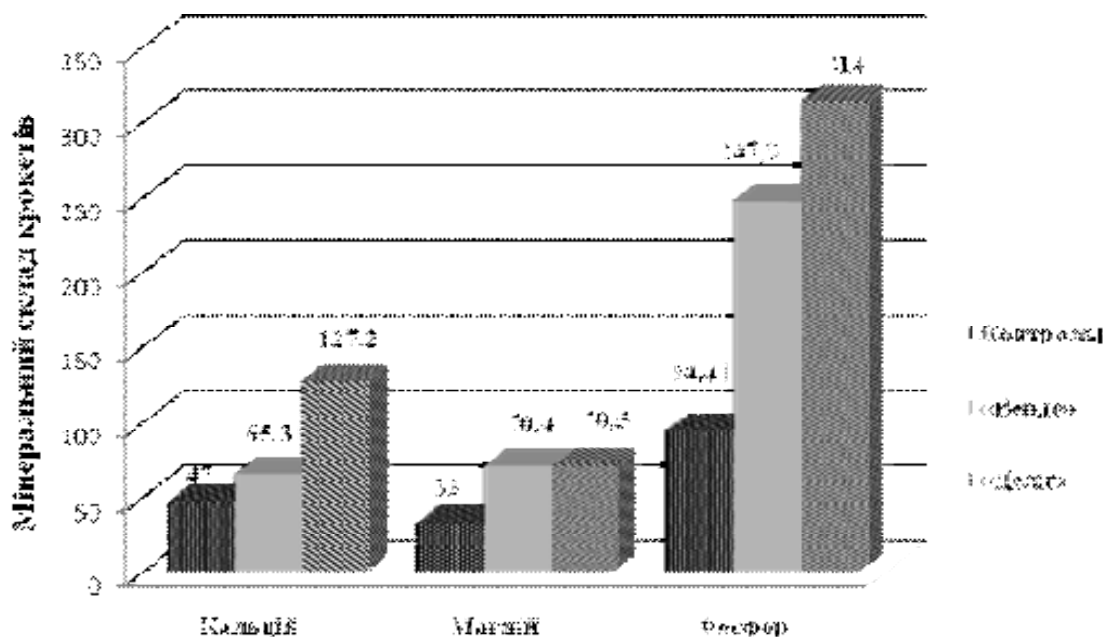


Рисунок 1.47– Мінеральний склад крокетів картопляних з дієтичними добавками і начинкою з сочевиці і спіруліни

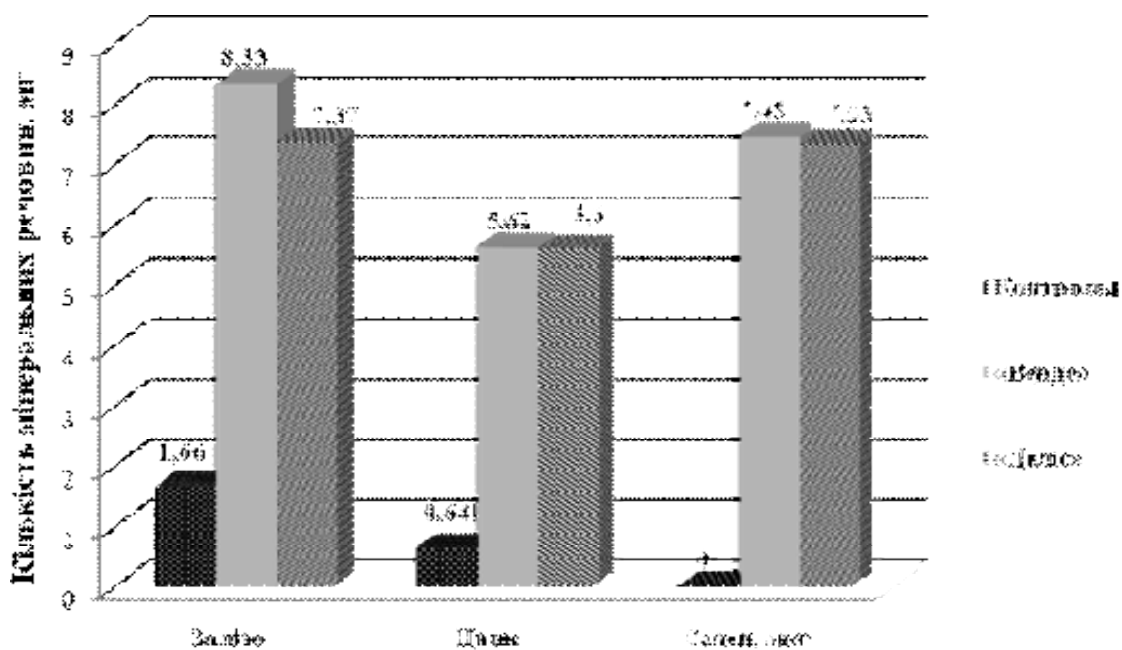


Рисунок 1.48– Мінеральний склад крокетів картопляних з дієтичними добавками і начинкою з сочевиці і спіруліни

Так, для підвищення у батончиках "Мікс" кількості вітамінів використали маково-курагово-мигдальну начинку, яка дозволила збільшити кількість

вітамінів В<sub>9</sub> (82 мкг%) та Е (1,77мг%) – мак, курага – аскорбіновою кислотою (до 4 мг%), вітаміном В<sub>5</sub> (3 мг%), каротином (3,5 мг%), плоди мигдалю вітаміном В<sub>17</sub>.

Курагово-гарбузово-сочевична начинка збагатила батончики "Новинка" В-каротином (25мг% – гарбуз, 30мкг% – сочевиця), вітамінами групи В.

В начинці (для батончиків "Закусочні") використали шпинат – містить 4–8% каротину, сприяє поповненню запасів вітамінів (С – 55 мг%, групи В, у тому числі і В<sub>9</sub> – 194 мкг%).

Начинка кисломолочно-сирно-ламінарія містить вітаміни В<sub>5</sub> (0,9 мг%), В<sub>9</sub> (2,62 мг%), А (6 мкг%), С (30,89 мг%).

Дослідженнями хімічного складу батончиків встановлено, що у порівнянні з контрольним зразком, в них міститься більше вітамінів групи В: кількість тіаміну зросло в батончиках "Мікс" в 4,8 рази, в батончиках "Новинка" – в 5,2 рази, в батончиках "Закусочний" – на 26,6%, "Фітнес" – в 1,06 рази; кількість рибофлавіну зросло в 6,45 раз, в 1,9 раз, в 2 рази у батончиках "Мікс", "Новинка", "Закусочний", "Фітнес" відповідно.

Таблиця 1.112

### Вітамінний склад батончиків борошняних, мг/100г

(P < 0,05)

Вітаміни	Контроль	Досліджувані зразки			
	"Батончики до чаю"	"Мікс"	"Новинка"	"Закусочний"	"Фітнес"
Тіамин (В <sub>1</sub> )	0,15±0,01	0,87±0,03	0,94±0,03	0,19±0,01	0,31±0,01
Рибофлавін (В <sub>2</sub> )	0,11±0,02	0,71±0,03	0,21±0,01	0,23±0,02	0,22±0,01
Ніацин (В <sub>3</sub> )	1,98±0,08	2,95±0,13	2,07±0,10	2,44±0,03	2,69±0,13
Пантотенова кислота (В <sub>5</sub> )	0,004±0,001	3,85±0,16	4,3±0,19	4,39±0,19	4,59±0,18
Фолацин (В <sub>9</sub> ), мкг	0,007±0,001	39,85±1,97	29,05±1,42	49,44±2,27	19,42±0,77
Токоферол (Е)	1,45±0,06	9,45±0,12	8,92±0,07	11,83±0,13	8,24±0,06
Аскорбінова кислота (С)	–	1,62±0,06	3,49±0,15	12,39±0,52	32,49±1,52
Каротиноїди	0,23±0,01	0,39±0,03	0,56±0,05	0,71±0,02	0,51±0,02

Зросло кількість ніацину (на 148,9%, 104,5%, 123,2%, 135,8%), пантотенової кислоти (на 96,150·10<sup>30</sup>%, 107,4·10<sup>30</sup>%, 109,65·10<sup>30</sup>%, 114,65·10<sup>30</sup>%) і фолацину (на 569,285·10<sup>30</sup>%, 414,9·10<sup>30</sup>%, 706,185·10<sup>30</sup>%, 277,328·10<sup>30</sup>%).



За рахунок використання цільного зерна пшениці, жита та дієтичних добавок у досліджуваних зразках збільшилась кількість токоферолу в 5,68 рази ("Фітнес"), 6,15 рази ("Новинка"), в 6,51 раз ("Мікс"), в 8,15 рази ("Закусочний"). Використання у складі батончиків начинок – збільшило кількість аскорбінової кислоти в 1,62–32,49 рази і каротиноїдів в 1,6–4,7 рази.

За результатами досліджень розрахована ступінь забезпечення добової потреби у вітамінах при вживанні батончиків борошняних з цілісного зерна з начинками відповідно рекомендованих норм харчування студентів (табл. 1.113). При споживанні 100 г батончиків, відповідно до рекомендованих норм ФАО/ВООЗ харчування студентів, забезпечується в середньому 15,8 – 78,3% добової потреби у тіаміні, 16,2–54,6% – у рибофлавіні, 12,9–18,4 – ніацині, 77–91,8 – пантотеновій кислоті, 78,5–105% – у токоферолі і до 118% – у каротиноїдах, що дає можливість віднести борошняні батончики з біологічно активними інгредієнтами до категорії функціональних продуктів.

Таблиця 1.113

**Забезпечення добової потреби у вітамінах при споживанні борошняних батончиків**

Вітаміни	Добова потреба	Забезпечення добової потреби у вітамінах, %				
		Кількість	Контроль	"Мікс"	"Новинка"	"Закусочний"
Тіамін (В <sub>1</sub> ), мг	1,2	12,5	72,5	78,3	15,8	25,8
Рибофлавін (В <sub>2</sub> ), мг	1,3	8,46	54,6	16,2	17,7	16,9
Ніацин (В <sub>3</sub> ), мг	16,0	12,4	18,4	12,9	15,3	16,8
Пантотенова кислота (В <sub>5</sub> ), мг	5,0	0,08	77,0	86,0	87,8	91,8
Фолацин (В <sub>9</sub> ), мкг	400,0	–	9,9	7,3	12,4	4,9
Токоферол (Е), мг	15,0	11,2	83,3	81,8	105,0	78,5
Аскорбінова кислота (С), мг	45,0	–	3,6	7,8	27,5	72,2
Каротиноїди, мг	600,0	38,3	65,0	93,3	118,3	85,0

В результаті досліджень встановлено наявність водорозчинних (тіамін, рибофлавін, ніацин, цианокобаламін,) та жиророзчинних (токоферол) вітамінів у крокетах (табл. 1.114, 1.115).

**Вітамінний склад крокетів картопляних "Верде" (мг/100 г)**

Найменування вітамінів	Контроль	Дослід	Дослід/контроль, %
Тіамін (B <sub>1</sub> )	0,14	0,31	221,42
Рибофлавін (B <sub>2</sub> )	0,07	0,13	185,71
Ніацин (PP)	2,75	4,37	158,90
Цианокобаламін (B <sub>12</sub> )	0,02	0,05	250,00
Токоферол (E)	0,39	3,64	933,33

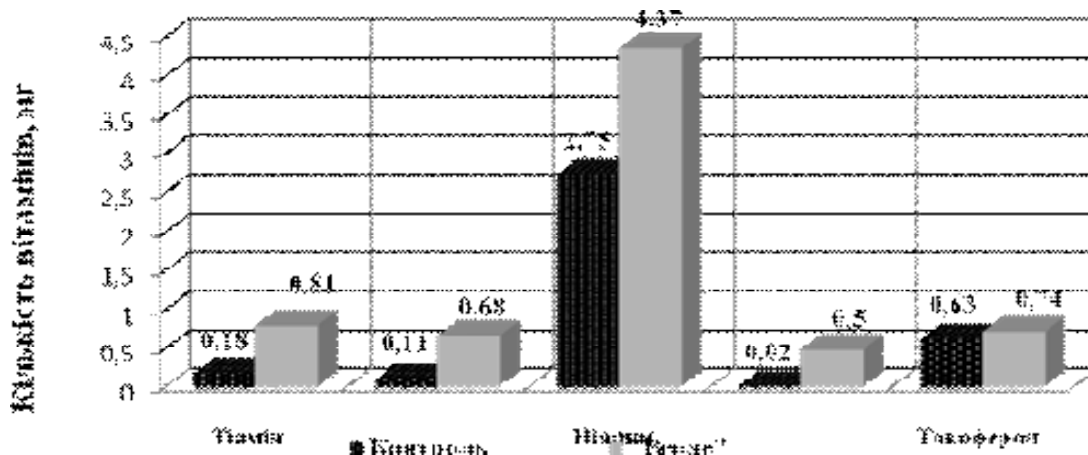


Рисунок 1.49– Вітамінний склад крокетів картопляних "Верде" з соєвим борошном і начинкою з сочевиці і спіруліни

**Вітамінний склад крокетів картопляних "Деліс" (мг/100 г)**

Найменування вітамінів	Контроль	Дослід	Дослід/контроль, %
Тіамін (B <sub>1</sub> )	0,14	1,07	764,28
Рибофлавін (B <sub>2</sub> )	0,07	0,98	1400,0
Ніацин (PP)	2,75	4,67	169,81
Цианокобаламін (B <sub>12</sub> )	0,02	0,05	250,00
Токоферол (E)	0,39	4,51	1156,41

Кількість вітамінів у дослідних зразках порівняно з контролем зростає за всім спектром. Підвищений вміст вітамінів групи В у дослідних зразках пояснюється наявністю в їх складі зародків пшениці, соєвого борошна,

сочевиці. Так, кількість тіаміну є вищою на 121,42 та 664,28%, рибофлавіну – на 85,71% та в 14 разів, ніацину – на 58,9 та 69,81%, цианокобаламіну – на 150% у крокетах "Верде" та "Деліс" відповідно, у порівнянні з контролем. За вмістом токоферолу розроблені вироби перевищують контрольні в 9,33 та в 11,56 рази в крокетах картопляні "Верде" і "Деліс" відповідно. Токоферол, як антиоксидант, відіграє важливу роль у кровотворенні і радіозахисті організму людини.

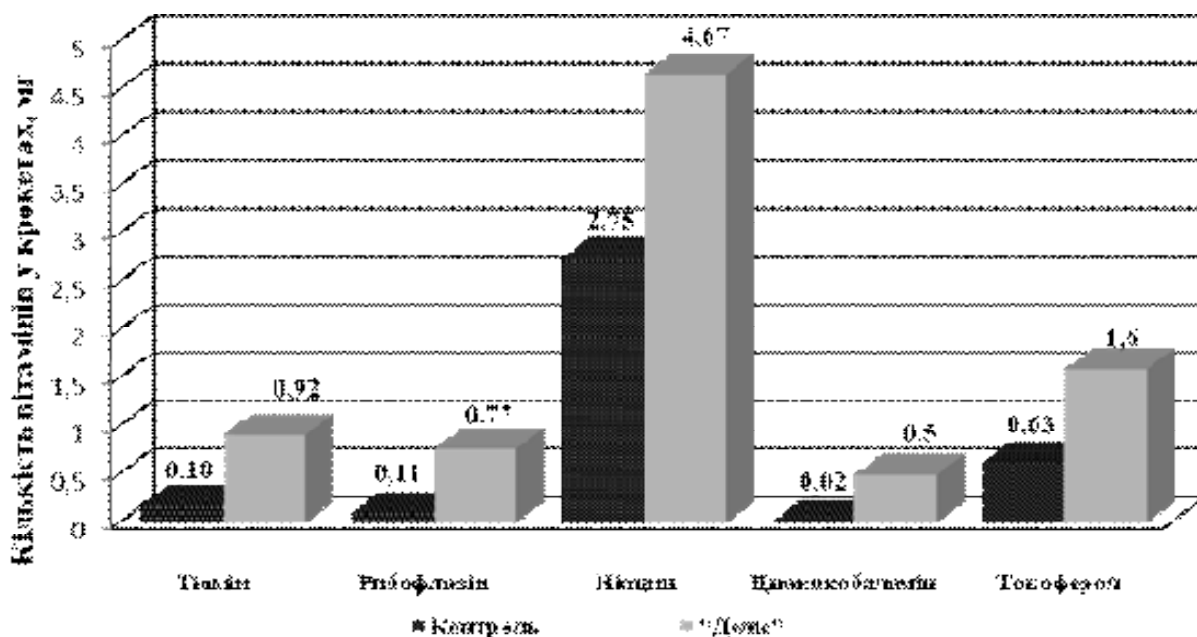


Рисунок 1.49 – Вітамінний склад крокетів картопляних «Деліс» із зародком пшениці і начинкою з сочевиці і спіруліни

За визначеними показниками побудовано профілограми якості кулінарної продукції функціонального призначення (рис. 1.51– 1.52). Форма наведених профілограм має вигляд п'ятикутників, вершинами яких є визначені групи показників якості досліджених виробів, виражені у відсотках до еталона, якісні показники якого прийняті за 100%.

Профілі якості булочних виробів із використанням дієтичних добавок та начинок мають більшу площу поверхні порівняно з контрольним зразком і наближаються до якості еталонного зразку завдяки підвищеному вмісту

харчових волокон, мінеральних речовин (магній, залізо, цинк), вітамінів (тіамін, пантотенова кислота, токоферол, β-каротин).

За показниками харчової цінності (кількістю харчових волокон, заліза, фосфору, цинку, вітамінів групи В) крокетів картопляних запечених «Верде» та «Деліс» побудовано профілограми якості (рис. 1.53).

Профілограми якості крокетів із використанням дієтичних добавок та начинок мають більшу площу поверхні, порівняно з контрольним зразком і наближаються до якості еталонного зразку завдяки підвищеному вмісту харчових волокон, мінеральних речовин: заліза, фосфору, цинку, вітамінів групи В. На основі експериментальних результатів побудовано модель якості кулінарної продукції. За основу обрано такі показники: органолептична оцінка, кількість білків, харчових волокон, магнію, цинку та вітамінів групи В для батончиків, для крокетів – органолептична оцінка, кількість білків, заліза та вітамінів, які перевели у відносні показники.

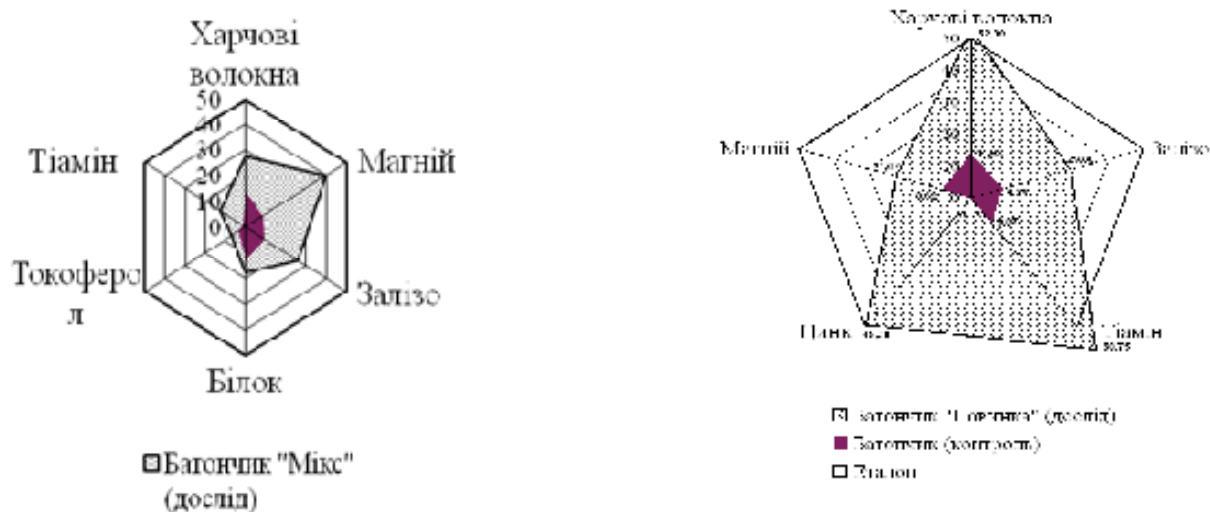


Рисунок 1.51 – Профілограми якості батончиків "Мікс" і "Новинка"

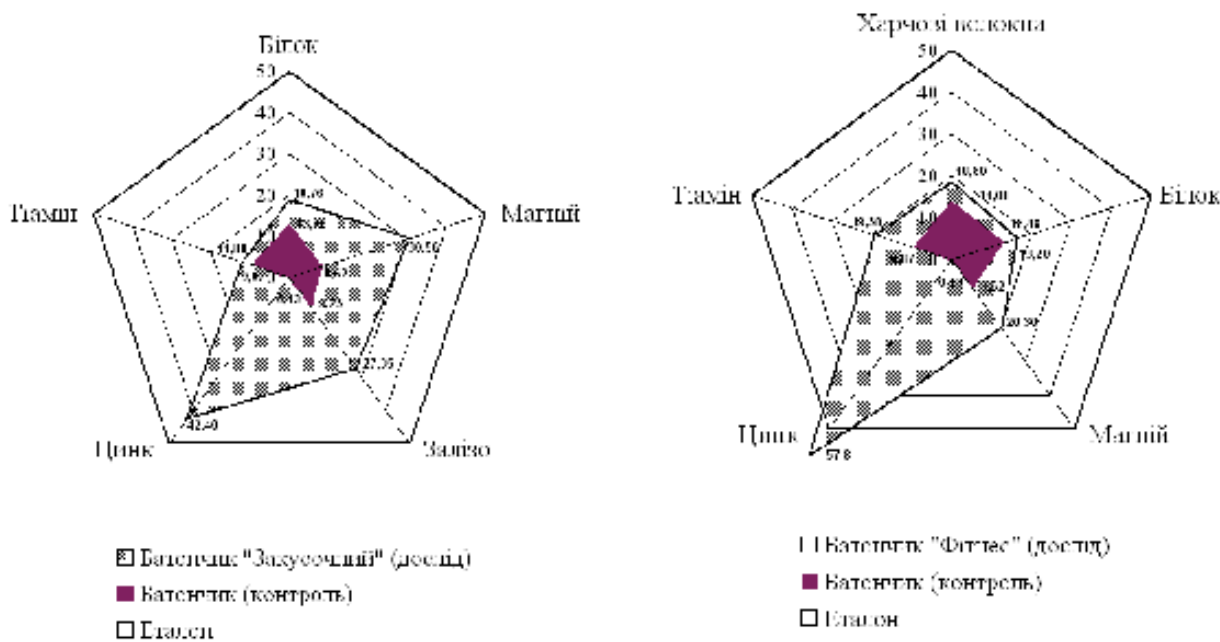


Рисунок 1.52 – Профілограми якості батончиків "Закусочні" і "Фітнес"

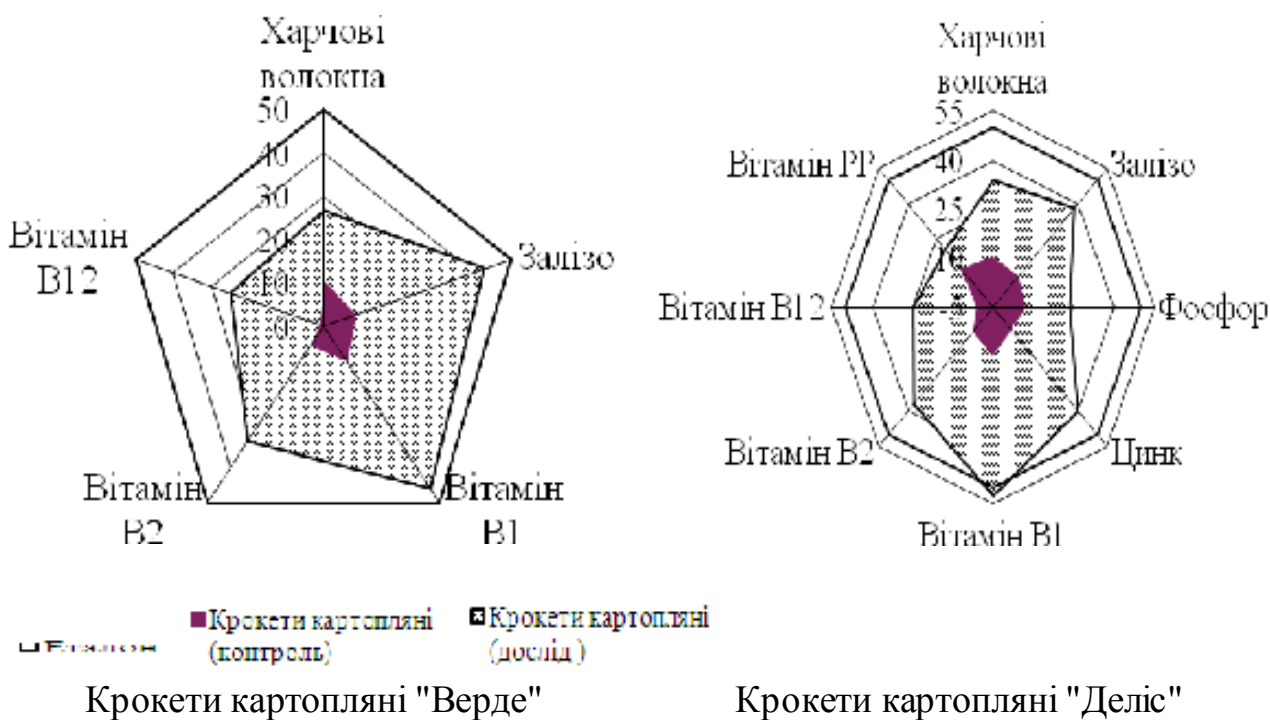


Рис. 1.53 – Профілограми якості крокетів картопляних із дієтичними добавками та начинками

На основі вибраних показників якості та коефіцієнтів вагомості розрахували комплексні показники якості контрольного виробу та дослідних зразків (табл. 1.116).

Таблиця 1.116

**Комплексний показник якості борошняних батончиків з цільного зерна та з рослинно-молочними начинками**

	Показник якості	Коефіцієнт вагомості	Контроль	«Мікс»	«Новинка»	«Закусочні»	«Фітнес»
Абсолютні показники							
1	Органолептична оцінка	0,2	4,67	4,83	4,92	4,91	4,86
2	Кількість білків	0,2	8,85	14,04	8,86	12,88	11,37
3	Кількість ХВ	0,15	3,52	6,85	9,3	5,36	4,65
4	Магній	0,15	8,62	40,16	21,67	30,56	20,3
5	Цинк	0,15	0,13	9,67	49,33	42,4	57,8
	Вітаміни групи В	0,15	2,24	4,53	3,22	2,86	3,22
	Сума	1					
Відносні показники							
1	Органолептична оцінка	0,2	0,93	0,97	0,98	0,98	0,97
2	Кількість білків	0,2	1,77	2,81	1,77	2,58	2,27
3	Кількість ХВ	0,15	0,70	1,37	1,86	1,07	0,93
4	Магній	0,15	0,43	2,01	1,08	1,53	1,02
5	Цинк	0,15	0,01	0,48	2,47	2,12	2,89
	Вітаміни групи В	0,15	0,45	0,91	0,64	0,57	0,64
	Комплексний показник якості, од		0,78	1,47	1,46	1,51	1,47

Комплексний показник якості дослідних виробів дорівнює для батончиків "Мікс" з цільного зерна з маково-курагово-мигдальною начинкою"– 1,47, "Новинка" з цільного зерна з курагово-гарбузово-сочевичною начинкою – 1,46, "Закусочні" з цільного зерна з кисломолочно-сирно-шпинатно-мигдальною начинкою – 1,51, "Фітнес" з цільного зерна з кисломолочно-сирно-ламінарієвою начинкою – 1,47. Проаналізувавши отримані дані з розрахунку комплексного показника якості крокеті (табл. 1.117), можна стверджувати, що розроблені

вироби мають більш високі комплексні показники якості, ніж контрольний зразок: контроль – 0,32, крокети "Верде" – 0,74, крокети "Деліс" – 0,77.

Таблиця 1.117

**Комплексний показник якості крокетів картопляних із рослинними добавками та начинкою з сочевиці і спіруліни**

Показник якості		Коефіцієнт вагомості	Контроль	"Верде"	"Деліс"
Абсолютні показники					
1	Органолептична оцінка	0,2	4,51	4,83	4,84
2	Кількість білків	0,2	4,66	14,04	14,23
3	Кількість ХВ	0,15	2,20	5,47	6,98
4	Магній	0,15	33,00	70,40	71,00
5	Цинк	0,15	0,64	5,52	5,60
6	Вітаміни групи В (В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , В <sub>3</sub> , В <sub>9</sub> )	0,15	3,04	5,83	6,36
	Сума	1			
Відносні показники					
1	Органолептична оцінка	0,2	0,45	0,48	0,48
2	Кількість білків	0,2	0,47	1,40	1,42
3	Кількість ХВ	0,15	0,22	0,55	0,70
4	Магній	0,15	0,33	0,70	0,71
5	Цинк	0,15	0,06	0,55	0,56
6	Вітаміни групи В (В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , В <sub>3</sub> , В <sub>9</sub> )	0,15	0,30	0,58	0,64
	Комплексний показник якості, од.		0,32	0,74	0,77

Згідно розрахованих показників якості побудували модель якості кулінарної продукції: батончиків з цільного зерна та молочно-рослинними начинками (рис. 1.58) і крокетів картопляних із дієтичними добавками та начинками (рис. 1.59).

Моделі якості кулінарної продукції свідчить про поліпшення якості борошняних батончиків з цільного зерна та рослинно-молочними начинками та крокетів картопляних з дієтичними добавками та начинками. Таким чином, використання цільнозмеленого зерна, дієтичних добавок та рослинно-молочних начинок в технології кулінарної продукції дозволяє отримати вироби з підвищеним вмістом білка, мінеральних речовин, вітамінів і розширити

асортимент продукції функціонального призначення, що буде сприяти поліпшенню структури харчування населення, в тому числі і студентів.

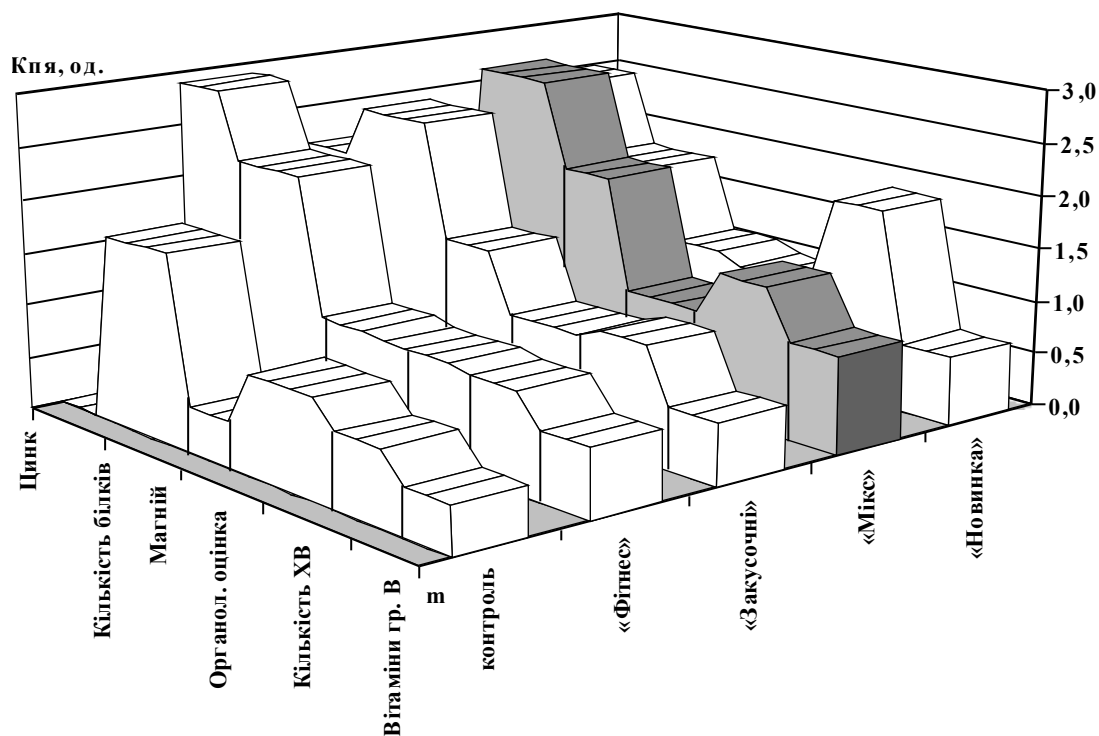


Рисунок 1.54 – Модель якості батончиків з цільного зерна та з молочно-рослинними начинками

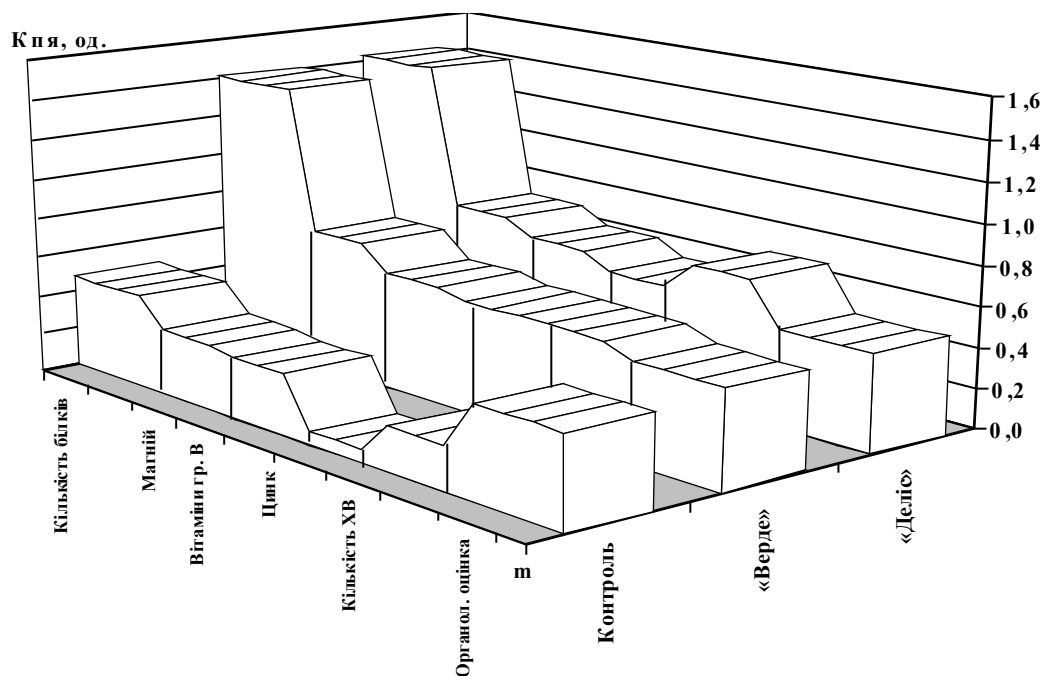


Рисунок 1.55 – Модель якості крокетів картопляних із дієтичними добавками та начинками



Для оцінки перспективної конкурентопридатності використано 100-балову шкалу, що складається з чотирьох показників (комплексного показника якості, рівня собівартості, рівня задоволення потреб споживачів, патентної захищеності), кожному з яких відповідають певні коефіцієнти вагомості, визначені експертним методом.

Таблиця 1.118

### Шкала оцінки конкурентопридатності розробленої кулінарної продукції

Показник	Коеф. вагомості, од.	Рівень конкурентопридатності, балів			Характеристика рівня конкурентопридатності продукції		
		Високий	Середній	Невисокий	Високий рівень (високоперспективна продукція)	Середній рівень (перспективна продукція)	Невисокий рівень (малоперспективна продукція)
К <sub>Пя</sub> *	0,45	>85	70–85	<70	>85	70–85	<70
Рівень собівартості**	0,2	<100	100	>100	Собівартість нижча за собівартість традиційних виробів	Собівартість на рівні собівартості традиційних виробів	Собівартість вища за собівартість традиційних виробів
Рівень задоволення потреб споживачів***	0,2	>85	70–85	<70	Високий рівень >85	Середній рівень 70–85	Невисокий рівень <70
Патентна захищеність технології	0,15	100	67	33	Захищена патентом, затверджені технічні умови	Не захищена патентом, затверджені технічні умови	Відсутня (традиційний збірник рецептур)
Комплексний показник конкурентопридатності, од.		>85	70–85	<70	>85	70–85	<70

*Примітки:* \* Розрахований за сукупністю показників якості кваліметричним методом (як співвідношення значень фактичних показників якості до еталона з урахуванням коефіцієнтів вагомості).

\*\* Розрахований попередньо як співвідношення фактичної собівартості дослідного виробу до собівартості традиційного.

\*\*\* Розрахований за даними анкетного опитування споживачів.

Розрахунок комплексного показника конкурентопридатності розроблених крокетів картопляних з дієтичними добавками і начинкою з сочевиці і спіруліни функціонального призначення наведено у табл. 1.119 та рис. 1.56.

**Показники конкурентопридатності розроблених крокетів  
картопляних дістичними добавками і начинкою з сочевиці і спіруліни**

Показник	Коефіцієнт вагомості, т, од.	Контроль	"Верде"	Деліс"
<b>Абсолютні показники</b>				
Комплексний показник якості	0,45	0,32	0,74	0,77
Рівень собівартості*	0,15	100,00	80,00	85,00
Патентна захищеність	0,2	33,00	100,00	100,00
Рівень задоволення потреб споживачів**	0,2	70,00	90,00	95,00
Сума	1			
<b>Відносні показники</b>				
Комплексний показник якості	0,45	14,45	33,09	34,74
Рівень собівартості	0,2	20,00	16,00	17,00
Патентна захищеність	0,15	6,60	20,00	20,00
Рівень задоволення потреб споживачів	0,2	14,00	18,00	19,00
Показник конкурентопридатності, од.	1	55,05	87,09	90,74

Примітки:

\* – При визначенні приведеного показника рівня собівартості (РС) враховували його обернений вплив на конкурентопридатність продукції. Визначено співвідношення відхилення в ціні до собівартості традиційного виробу.

\*\* – Розрахований за даними анкетного опитування споживачів.

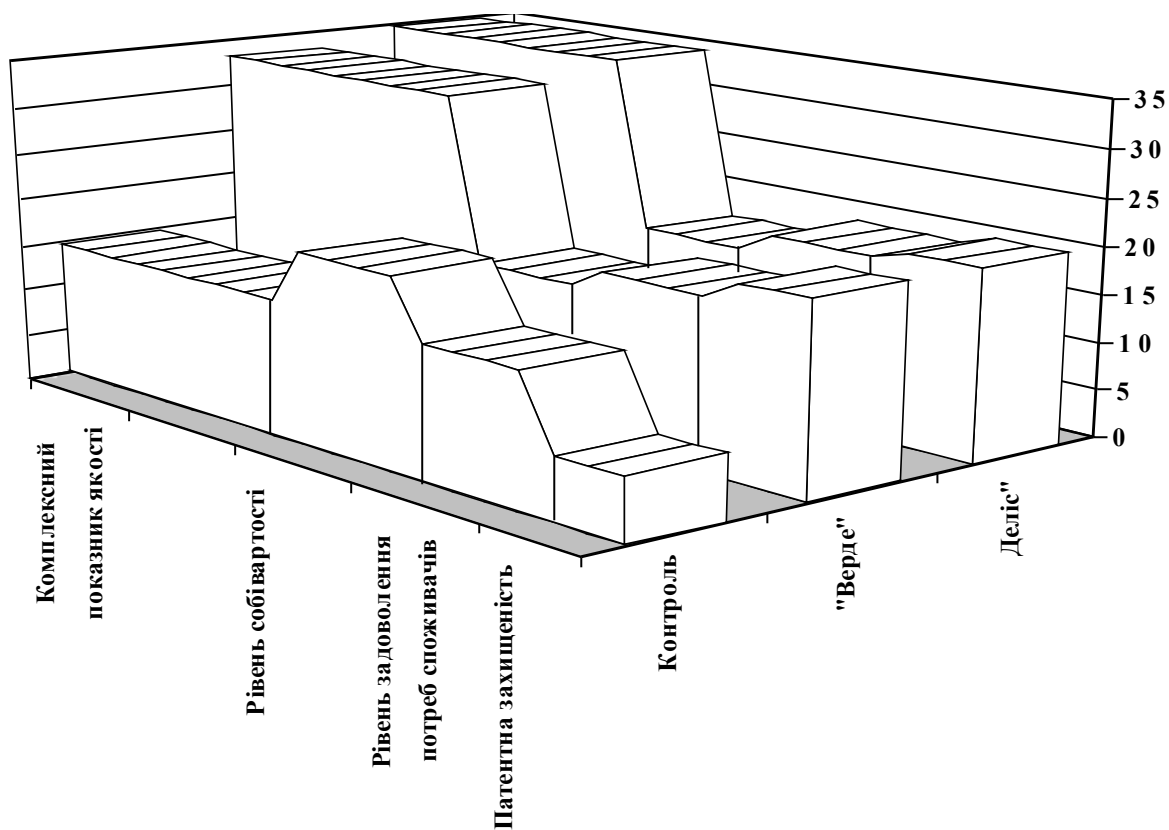


Рисунок 1.56 – Модель конкурентопридатності крокетів картопляних з дієтичними добавками і начинкою з сочевиці і спіруліни

Аналіз отриманих даних свідчить, що конкурентопридатність крокетів картопляних з дієтичними добавками і начинкою з сочевиці і спіруліни функціонального призначення вища, ніж традиційних, і належать до високopersпективної продукції (показник конкурентопридатності вищий, ніж 85 од.).

Розрахунок комплексного показника конкурентопридатності розроблених батончиків з цільного зерна з рослинно-молочними начинками функціонального призначення наведено у табл. 1.120.

Аналіз отриманих даних свідчить, що конкурентопридатність розроблених батончиків із цільного зерна з рослинно-молочними начинками функціонального призначення вища, ніж традиційних (рис. 1.61), і належать до високopersпективної продукції (показник конкурентопридатності вищий, ніж 85 од.).

**Показники конкурентопридатності розроблених батончиків  
з цільного зерна з рослинно-молочними начинками**

Показник	Коефіцієнт вагомості, т, од.	Контроль	"Мікс"	"Новинка"	"Закусочні"	"Фітнес"
Абсолютні показники						
Комплексний показник якості	0,45	0,78	1,47	1,46	1,51	1,47
Рівень собівартості *	0,15	100,00	80,00	86,00	83,00	78,00
Патентна захищеність	0,2	33,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Рівень задоволення потреб споживачів **	0,2	70,00	95,00	93,00	90,00	92,00
Сума	1					
Відносні показники						
Комплексний показник якості	0,45	17,53	33,07	32,83	33,87	33,10
Рівень собівартості	0,2	20,00	16,00	17,20	16,60	15,60
Патентна захищеність	0,15	6,60	20,00	20,00	20,00	20,00
Рівень задоволення потреб споживачів	0,2	14,00	19,00	18,60	18,00	18,40
Показник конкурентопридатності, од.	1	58,13	88,07	88,63	88,47	87,10

*Примітка.\** – При визначенні приведеного показника рівня собівартості (РС) враховували його обернений вплив на конкурентопридатність продукції. Визначено співвідношення відхилення в ціні до собівартості традиційного виробу

*\*\** – Розрахований за даними анкетного опитування споживачів.

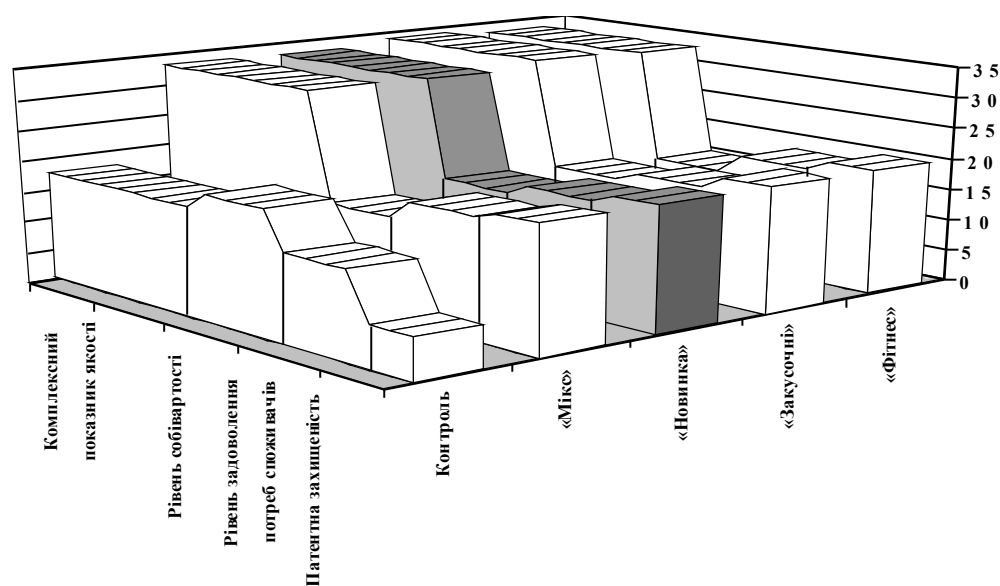


Рисунок 1.61–Модель конкурентопридатності батончиків з цільного зерна з рослинно-молочними начинками

## 1.17. Конкуентопридатність харчових продуктів функціонального призначення

Для комплексного визначення ефективності впровадження нової кулінарної продукції з підвищеними якісними показниками розраховують її конкурентопридатність.

Основними складовими поняття "конкуентоспроможність товару" виступають не тільки його якість та ціна, але й здатність виробника (продавця) просунути товар на ринок з відповідним попитом споживачів. Через це для характеристики конкурентних можливостей товару більш точним є термін "конкуентопридатність", який відображає потенційну можливість виробника (продавця) досягти відповідної конкуентоспроможності на ринку [3]. З огляду на це, розроблено методичку моделювання перспективної конкурентопридатності борошняних кондитерських виробів з екстрактом "Стевіасан", карагенаном і зостерою [1].

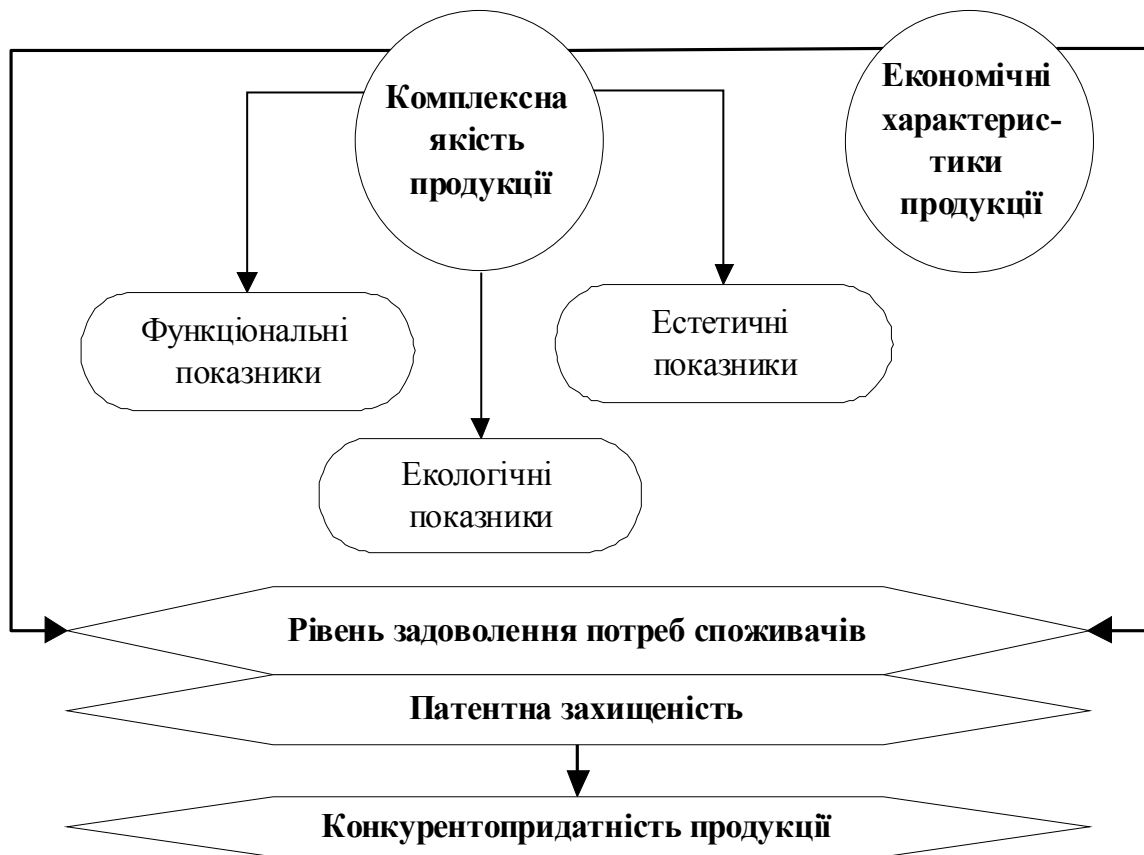


Рисунок 1.58 – Основні складові конкурентопридатності нової продукції

Конкурентопридатність продукції необхідно розглядати як похідну величину її конкурентних переваг. До неї належать функціональні, екологічні, естетичні показники, а також економічні характеристики продукції, які в сукупності впливають на рівень задоволення потреб споживачів (рис. 1.58).

Слід враховувати, що в сучасних ринкових умовах конкурентопридатність продукції – досить динамічне явище. Оригінальністю й неповторністю продукції (функціональна спрямованість, лікувально-профілактичні властивості, оригінальний смак і зовнішній вигляд тощо) можна підвищити її конкурентопридатність, а за допомогою патентування – захистити та подовжити.

Конкурентопридатна продукція – це продукція, яка користується попитом у великій кількості споживачів, має не менш високий рівень якості, ніж відомі аналоги, але відрізняється від останніх елементами інновацій, які забезпечено ноу-хау, патентами та ін.

Розглянемо запропоновану методику оцінювання конкурентопридатності кулінарної продукції на прикладі борошняних кондитерських виробів із використанням натурального підсолоджувача зі стевії, продуктів переробки морських водоростей (карагенану та зостери). Контрольними зразками слугували вироби за традиційними технологіями, відібрані як еталонна споживча модель продукції, що відповідатиме основним принципам нутриціології, вимогам функціонального харчування, потребам споживачів.

Для оцінки перспективної конкурентопридатності розроблено 100-балову шкалу, що складається з чотирьох змішаних показників (комплексного й одиничних), кожному з яких відповідають певні та коефіцієнти вагомості, визначені експертним методом (табл. 1.121).

На відміну від багатьох відомих методів оцінки запропонована методика враховує взаємний вплив комплексу застосованих показників (комплексного показника якості; економічного показника – рівня собівартості продукції; показника маркетингових досліджень – рівня задоволення потреб, споживачів, який опосередковано відображає кон'юнктуру ринку (попит і пропозицію)

досліджуваних продуктів; показника інноваційної діяльності – патентної захищеності). При цьому якість має вирішальне значення і є основним конкурентоутворюючим фактором.

Таблиця 1.121

### Шкала оцінки конкурентопридатності нових виробів

Показник	Коефіцієнт вагомості, од.	Рівень конкурентопридатності, балів			Характеристика рівня конкурентопридатності продукції		
		Високий	Середній	Невисокий	Високий рівень (високоперспективна продукція)	Середній рівень (перспективна продукція)	Невисокий рівень (малоперспективна продукція)
Комплексний показник якості*	0.43	>85	70–85	<70	>85	70–85	<70
Рівень собівартості**	0.24	<100	100	>100	Собівартість нижча за собівартість традиційних виробів	Собівартість на рівні собівартості традиційних виробів	Собівартість вища за собівартість традиційних виробів
Рівень задоволення потреб споживачів***	0.18	>85	70–85	<70	Високий рівень >85	Середній рівень 70–85	Невисокий рівень <70
Патентна захищеність оригінальної технології	0.15	100	67	33	Захищена патентом, розроблені та затверджені технічні умови	Не захищена патентом, розроблені та затверджені технічні умови	Відсутня (традиційний збірник рецептур)
<b>Комплексний показник конкурентопридатності, од.</b>		<b>&gt;85</b>	<b>70–85</b>	<b>&lt;70</b>	<b>&gt;85</b>	<b>70–85</b>	<b>&lt;70</b>

*Примітки:* \* Розрахований за сукупністю показників якості кваліметричним методом (як співвідношення значень фактичних показників якості до еталона з урахуванням коефіцієнтів вагомості).

\*\* Розрахований попередньо як співвідношення фактичної собівартості дослідного виробу до собівартості традиційного.

\*\*\* Розрахований за даними анкетного опитування споживачів.

Комплексний показник конкурентопридатності (КПК) визначається за чотирма показниками (комплексний показник якості; рівень собівартості продукції; рівень задоволення потреб споживачів, патентна захищеність) як функція двох абсолютних показників – вимірюваного ( $P_{\text{вим}}$ ) і базового

(еталонного) ( $P_{\text{баз}}$ ):

$$\text{КПК} = f(P_{\text{вим}} : P_{\text{баз}}) \quad (1.1)$$

Оцінка якості кулінарної продукції функціонального призначення однозначно характеризується узагальненим показником, який знаходять комплексним методом.

Для визначення узагальненого показника якості потрібно відокремити конкретні властивості, які істотно змінюються в цьому технологічному процесі. Використовуючи класифікацію властивостей, складено приблизну ієрархічну структуру властивостей кулінарної продукції, яка уточнена за результатами анкетного опитування експертів (рис. 1.59).

Деякі одиничні показники якості цієї структури можна випустити або замінити іншими, оскільки ієрархічну схему складено з урахуванням великої кількості показників, і така заміна неістотно впливатиме на значення узагальненого показника якості.

Нижній рівень властивостей в ієрархічній структурі займають одиничні відносні (безрозмірні) показники якості страв та кулінарних виробів, які здобуто перерахунком:

$$k_{ij} = f\left(\frac{P_{ij}}{P_{ij}^{em}}\right), \quad (1.2)$$

де  $k_{ij}$ ,  $P_{ij}$ ,  $P_{ij}^{em}$  – значення  $i$ -го показника відповідно відносне, абсолютне та еталонне.

Для розрахунку відносних показників  $K_{ij}$  використовують формулу (1.2).

$$k_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_{ij}^{em}}, \quad (1.3)$$



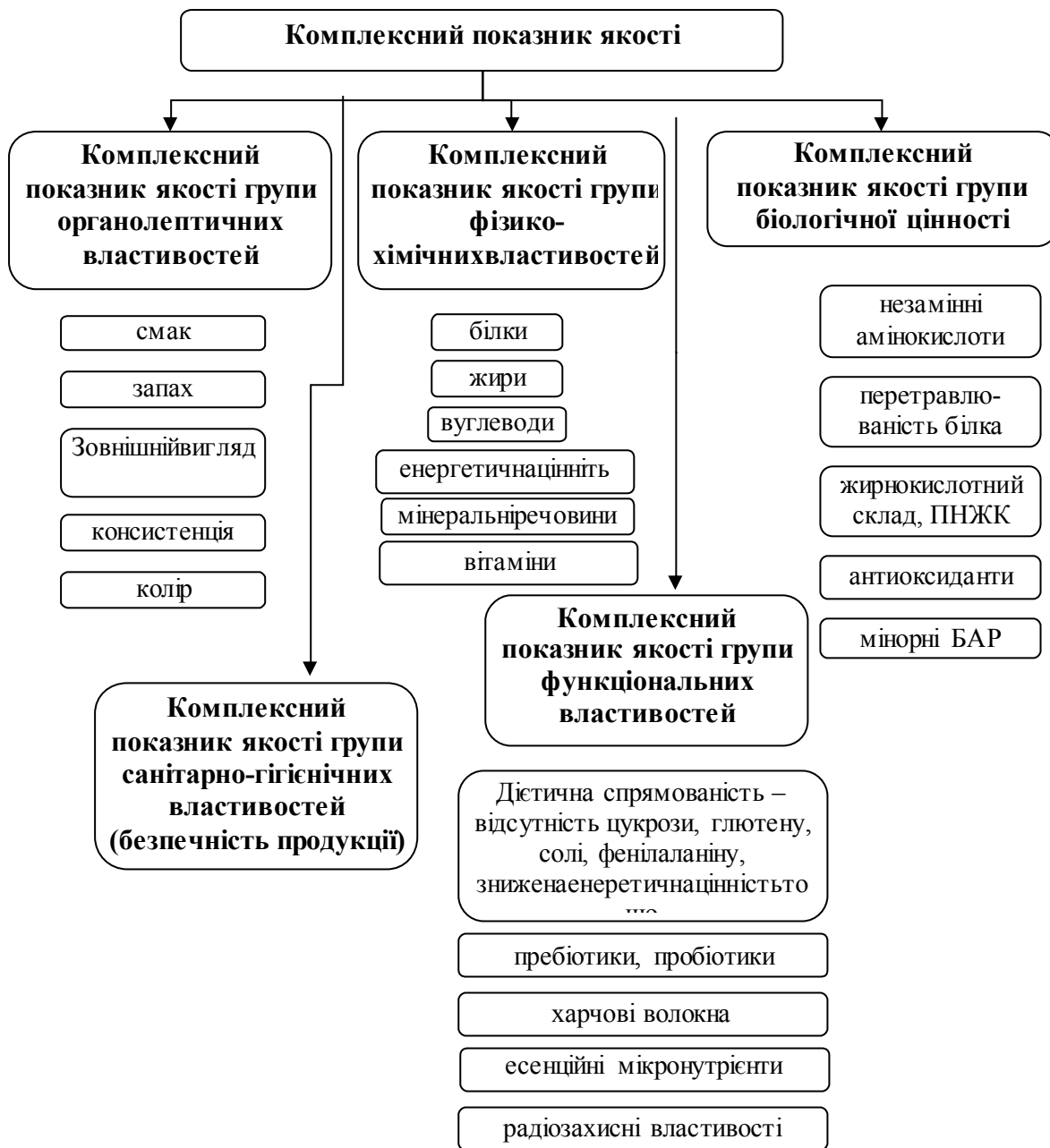


Рисунок 1.59 – Приблизна ієрархічна структура якості кулінарної продукції

Комплексний показник якості розраховують на основі одиничних показників і коефіцієнтів вагомості за формулою

$$K_{ня} = X_1 \cap X_2 \left( \sum_{i=1}^l k_{\phi xi} \cdot m_{\phi xi} + \sum_{i=P+1}^P k_{\sigma ci} \cdot m_{\sigma ci} + \sum_{i=P+1}^q k_o \cdot m_o + \sum_{i=1}^n m_{\phi} \cdot k_{\phi} \right) \quad (1.4)$$

або в загальному вигляді:

$$K_{ня} = x_1 \cap x_2 \sum_{i=1}^n k_i m_i \quad (1.5)$$

де  $K_{ня}$  – комплексний показник якості;

$X_1, X_2$  – оцінка мікробіологічних показників за функцією вето;

$m_{фхі}, m_{бці}, m_o, m_ф$  – коефіцієнти вагомості одиничних показників якості ( $\sum m_i = const$ );

$k_{фхі}, k_{бці}, k_o, k_ф$  – відносна оцінка одиничних показників якості;

$l, P, q$  – число одиничних показників якості у групах фізико-хімічних показників, біологічної цінності, органолептичної цінності та функціональних властивостей;

$n$  – загальне число одиничних показників якості.

Коефіцієнти вагомості для одиничних  $m_p$  показників, а також межі допустимих значень одиничних показників визначають експериментально. Для кваліметричної оцінки розроблено методику застосування методів для оцінки якості продукції [2, 3].

Один із відповідальних етапів математичного планування експериментів є вибір критерію оптимізації. При цьому слід мати на увазі, що його функції має виконувати єдиний показник, який досить повно, точно й ефективно характеризує якість об'єкта дослідження. Вимога однозначності критерію зумовлена методологічними передумовами: набору значень факторів має відповідати лише одне значення критерію оптимізації. У більшості випадків для повної оцінки якості об'єкта дослідження доводиться враховувати кілька критеріїв оптимізації. Як критерії оптимізації іноді використовують кілька параметрів, тобто оптимізацію процесу виконують окремо за кількома критеріями, що призводить до збільшення кількості дослідів і ускладнює узагальнення результатів експериментів з метою вибору оптимальних параметрів процесу.

З огляду на це доцільно застосовувати узагальнений (комплексний) критерій, який би відображав окремі критерії та повніше характеризував об'єкт

дослідження. Таким критерієм оптимізації можна обрати комплексний показник технологічного процесу при проектуванні нової продукції  $K_{\text{пн}}$ . Для його розрахунку застосовують таку методику. Згідно із законом адитивності якість визначають як сукупність ознак:

$$K_{\text{пн}} = n_1 g_1 + n_2 g_2 + \dots + n_n g_n, \quad (1.6)$$

де  $g_1, g_2, \dots, g_n$  – безрозмірні числа, що означають окремі ознаки та зменшуються при погіршенні якості.

Величини  $g$  становлять собою відношення вимірної (розмірної) величини характеристики ознаки  $N_k$  до довільної сталої тієї самої розмірності. Якщо вимірне числове вираження ознаки збільшується при погіршенні якості об'єкта, слід обирати обернене відношення.

Типове уявлення про безрозмірність  $g$  на основі  $N$  виводиться у таких варіантах:

$$g = \text{const}/N; \quad g = N/\text{const};$$

$$g = [(\text{const})_1 + N] / \text{const}_2; \quad g = (\text{const})_2 / [(\text{const})_1 + N] \quad (1.7)$$

Коефіцієнт  $n$  ураховує різницю у величинах  $g$  та відносну значущість ознак у зображенні їх сукупності:

$$n_1 = c_1 (g_2 g_3 \dots g_n);$$

$$n_2 = c_2 (g_1 g_3 \dots g_n); \quad (1.8)$$

$$n_n = c_n (g_1 g_2 \dots g_{n-1});$$

При цьому,

$$c_1/g_1 + c_2/g_2 + \dots + c_n/g_n = 1/g_1 g_2 \dots g_n \quad (1.9)$$

Якщо  $g_1 = m_1; g_2 = m_2; \dots, g_n = m_n$ ; при  $m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n = 1$ ,

де  $m_1, m_2, \dots, m_n$  – коефіцієнт вагомості окремих ознак, то

$$c_2 = m_2 / (m_1 \cdot c_1); \quad c_3 = m_3 / (m_1 \cdot c_1); \quad c_n = m_n / (m_1 \cdot c_1); \quad (1.10)$$

звідси,

(1.11)

Тоді,

(1.12)

Використовуючи формули (1.10) і (1.12), знаходимо значення  $c_1, c_2, c_3 \dots c_n$ , а потім визначаємо показники якості у відносних одиницях. Окремими критеріями було взято органолептичну оцінку, показники групи радіозахисних та фізико-хімічних властивостей, з урахуванням яких розраховують комплексний показник якості  $K_{ня}$ .

З розрахунком показників якості з'являється можливість побудови моделей. При цьому використовують графовий засіб, який дозволяє найбільш економно записати й обробити інформацію, скласти алгоритм оцінки якості продукції ресторанного господарства, знайти раціональну технологію виробництва страв та кулінарних виробів.

Розрахунок комплексного показника якості можна здійснювати також іншим методом. Комплексний показник якості ( $K_{ня}$ ) кулінарної продукції розраховується за даними фактично встановлених одиничних показників якості, які переводяться у безрозмірні. Безрозмірні показники якості виробів визначаються як співвідношення одиничних показників якості досліджуваного й еталонного (або базового) зразків за формулою (1.3).

Комплексний показник якості виробів ( $K_{ня}$ ) визначається за формулою (1.4).

На прикладі розроблених борошняних кондитерських виробів із екстрактом стевії, караганом і зостерою розраховані комплексні показники якості за даними хімічного складу, енергетичної цінності, органолептичних і фізико-хімічних показників з урахуванням коефіцієнтів вагомості (табл. 1.122).

За еталон взято умовний продукт, який відповідає поставленим науковим завданням, а саме: створити функціональний продукт харчування без цукрози, зі зниженим вмістом жирів та енергетичною цінністю. При розрахунку комплексного показника якості особлива увага приділяється безпечності розроблених продуктів (мікробіологічні показники, вміст солей важких металів, пестицидів, інших забруднювачів) із використанням правила "вето": якщо продукт не відповідає встановленим санітарно-гігієнічним вимогам, його комплексний показник якості помножується на 0, якщо відповідає – на 1. Комплексні показники якості тістечок заварних з екстрактом стевії, карагенаном і зостерою перевищують відповідні значення контролю і становлять: для тістечок заварних із кремом "Молочний" – 82,4 од., із кремом "Молочно-фруктовий" – 81,5 од., з начинкою "Яблучна" на карагенані – 74,76 од., що вище за контроль відповідно на 67,8, 65,9 та 60,0%.

За результатами проведених досліджень і розрахунків побудовано профілі якості тістечок заварних із використанням екстракту стевії, карагенану та зостери (рис. 1.60). На осях шестигранника відкладені відносні показники якості  $k_i$ , виражені у відсотках ( $k_i \cdot 100\%$ ).

Профілі якості тістечок заварних з кремом "Молочний", "Молочно-фруктовий", начинкою "Яблучна" на карагенані мають більшу площу поверхні порівняно з контрольними зразками і наближаються до якості еталонних зразків завдяки підвищеному вмісту мікроелементів, зокрема йоду, вітамінів, харчових волокон, зниженій енергетичній цінності.

При розрахунку КПК застосовували закон аддитивності, згідно з яким якість виражається як сукупність одиничних показників якості [1]:

$$K = n_1q_1 + n_2q_2 + \dots + n_nq_n, (1.13)$$

де  $q_1, q_2, q_n$  – безрозмірні числа, які виражають окремі значення одиничних показників якості, визначених експериментально;

$n_1, n_2, n_n$  – коефіцієнти, які враховують відносне значення кожної характерної (якісної) ознаки в їх сукупності:

$$n_{1, 2, n} = c_n (q_1 \cdot q_2 \cdot \dots \cdot q_{n-1}). (1.14)$$

**Комплексна оцінка якості тістечок заварних функціонального  
призначення**

Показник якості	Коефіцієнт вагомості, $m_i$	$P_{i\text{em}}$	Із кремом								
			"Новий" (контроль-1)			"Молочний" (дослід-1)			"Молочно-фруктовий" (дослід-2)		
			$P_i$	$k_i$	$k_i \cdot m_i$	$P_i$	$k_i$	$k_i \cdot m_i$	$P_i$	$k_i$	$k_i \cdot m_i$
Органолептична оцінка, балів	18	5,0	4,89	0,98	17,64	4,79	0,96	17,28	4,82	0,96	17,28
Вміст жиру, %	6	22,2	31,7	0,70	4,2	27,95	0,79	4,74	23,27	0,95	5,7
Вміст цукрози, %	10	0,02	22,12	0,001	0,01	0,02	1,00	10,0	0,31	0,65	6,5
Енергетична цінність, кДж	12	1294,7	1849,6	0,70	8,4	1405,8	0,92	11,04	1299,4	1,00	12,0
Мінерально-вітамінний комплекс (задоволення середньодобової потреби, %)											
тіамін	4	20	9,43	0,47	1,88	10,97	0,55	2,2	10,86	0,54	2,16
ціанкобаламін	4	20	1,35	0,07	0,28	6,70	0,34	1,36	10,45	0,52	2,08
каротиноїди	5	20	7,13	0,36	1,8	15,80	0,79	3,95	18,75	0,94	4,7
калій	4	20	2,35	0,12	0,48	3,52	0,18	0,72	4,49	0,22	0,88
кальцій	5	20	3,94	0,20	1,0	8,78	0,44	2,2	7,75	0,39	1,95
фосфор	4	20	5,95	0,30	1,2	7,88	0,39	1,56	7,61	0,38	1,52
залізо	7	20	5,99	0,30	21	6,47	0,32	2,24	8,04	0,40	2,8
йод	12	20	3,86	0,19	2,28	27,59	1,38	16,56	26,69	1,33	15,96
Показники для крему											
вміст повітря, %	4	180	152,6	0,85	3,4	183,70	1,02	4,08	146,10	0,81	3,24
гранична напруга зсуву, Па	2	200	208,5	1,04	2,08	162,00	0,81	1,62	167,50	0,84	1,68
стійкість піни після 3 год зберігання, %	3	85	67	0,79	2,37	80,70	0,95	2,85	83,80	0,99	2,97
Безпечність, од.	—	1,0	—	—	1,0	—	—	1,0	-	-	1,0
Комплексний показник якості, од.	—	100,00	—	—	49,12	—	-	82,4	-	-	81,5

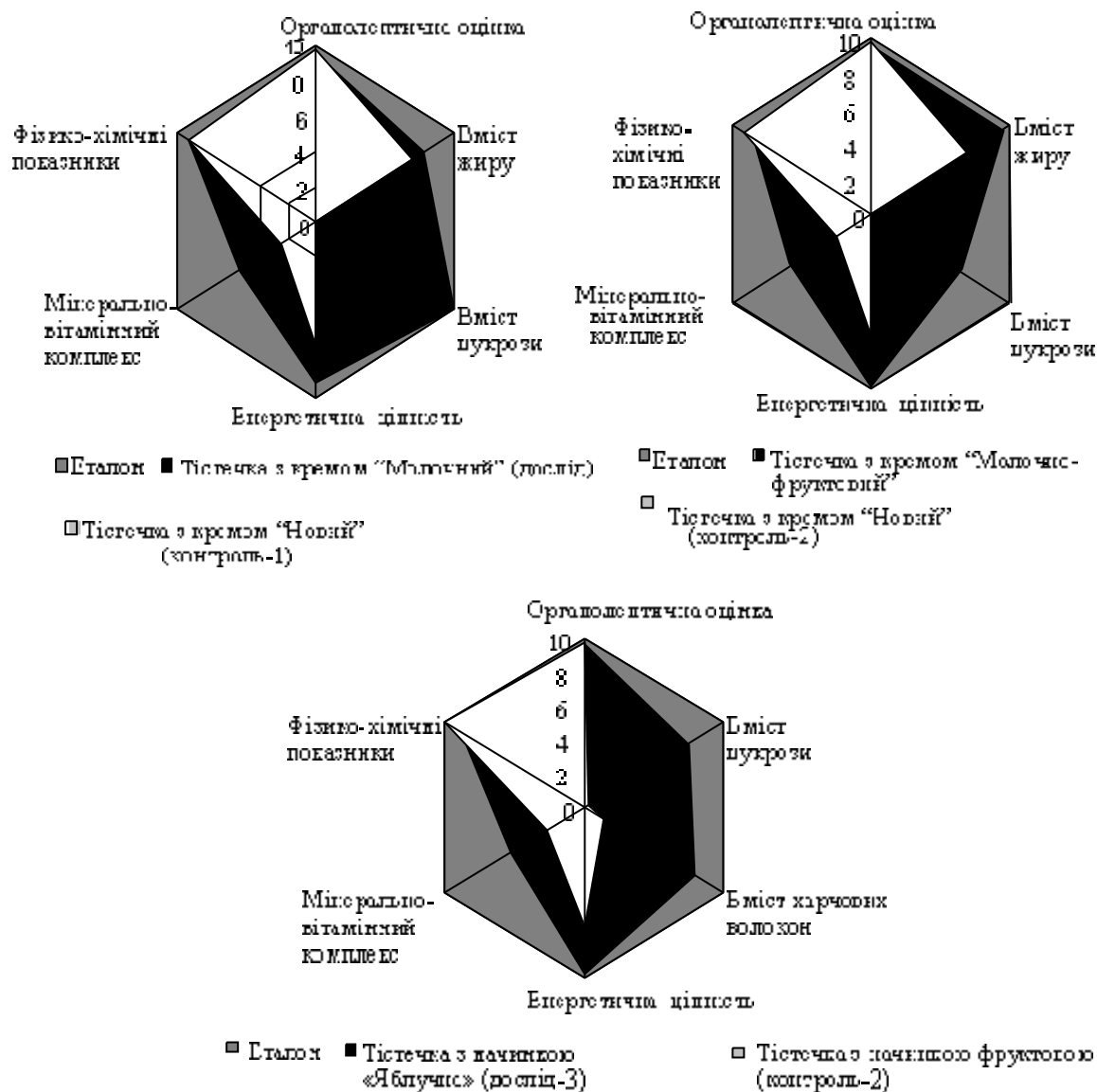


Рисунок 1.60 – Профілі якості тістечок заварних з екстрактом "Стевіасан", карагеном і зостерою

Для оцінки реальної значущості кожної якісної ознаки в їх сукупності використовували коефіцієнти вагомості ( $m$ ), визначені експертним методом.

З урахуванням коефіцієнтів вагомості:

$$C_n = m_n / (m_1 c_1). \quad (1.15)$$

Значення  $c_1, c_2 \dots c_n$  обчислювали за формулою

$$c_1 (1/q_1 + m_2/(m_1 q_1) + \dots + m_n/(m_n q_n)) = 1 / (q_1 q_2 \dots q_n), \quad (1.16)$$

Звідси знаходили  $c_1$  за формулою

$$c_1 = 1 / (q_1 q_2 \dots q_n) \cdot (1/q_1 + m_2/(m_1 q_1) + \dots + m_n/(m_n q_n)). \quad (1.17)$$

Результати розрахунку комплексного показника конкурентопридатності розроблених виробів наведено в табл. 1.123.

Комплексні показники конкурентопридатності тістечок заварних з кремом "Молочний" і "Молочно-фруктовий" на карагенані перевищують відповідні значення контролю на 34,66 та 27,99 бала, проте нижчі за еталон відповідно на 9,78 та 16,45 бала. Комплексні показники конкурентопридатності тістечок заварних з начинкою "Яблучна" на карагенані перевищують відповідні значення контролю на 22,16 бала і нижчі за еталон на 23,57 бала.

За результатами проведених розрахунків побудовано модель конкурентопридатності розроблених виробів (рис. 1.61).

Комплексні показники конкурентопридатності тістечок заварних з екстрактом стевії, карагенаном і зостерою перевищують відповідні значення контролю і становлять відповідно: для тістечок заварних з кремом "Молочно-фруктовий" – 83,55 од., з начинкою "Яблучна" на карагенані – 76,43 од., яка за розробленою нами шкалою відповідає перспективній продукції, що матиме середню конкурентопридатність. Комплексний показник конкурентопридатності тістечок заварних з кремом "Молочний" складає 90,22 од., що відповідає високо-перспективній продукції (табл. 1.124).

Практична реалізація запропонованої методики на прикладі нових борошняних кондитерських виробів функціонального призначення, що найбільше відповідають потребам часу та споживача, засвідчила доцільність її застосування для оцінки ступеня перспективності виробництва й реалізації нових виробів. Вона відображає рівні конкурентопридатності (порівняно з наявною на ринку продукцією конкурентів) і відповідності розробленої продукції еталонним вимогам.



Таблиця 1.124

**Результати розрахунку комплексного показника конкурентопридатності тістечок заварних з екстрактом стевії, карагінаном і зостерою**

Показник	Коефіцієнт вагомості, п, од.	Еталон	Тістечка з кремом "Новий" (контроль-1)	Тістечка з кремом "Молочний" (дослід-1)	Тістечка з кремом "Молочно-фруктовий" (дослід-2)
Комплексний показник якості	0,43	100,00	49,00	82,40	81,50
Рівень собівартості	0,24	100,00	100,00	95,25	98,89
Патентна захищеність	0,15	100,00	33,00	100,00	67,00
Рівень задоволення потреб споживачів	0,18	100,00	79,00	86,50	86,50
Сума	1,0				
<i>Автоматичне визначення наведених показників</i>					
Комплексний показник якості	0,43	100,00	49,00	82,40	81,50
Рівень собівартості	0,24	100,00	100,00	105,00*	101,11*
Патентна захищеність	0,15	100,00	33,00	100,00	67,00
Рівень задоволення потреб споживачів	0,18	100,00	79,00	86,50	86,50
Координата Y	c <sub>1</sub>	0,0000004	0,0000019	0,0000005	0,0000008
	c <sub>2</sub>	0,0000002	0,0000010	0,0000003	0,0000004
	c <sub>3</sub>	0,0000001	0,0000007	0,0000002	0,0000003
	c <sub>4</sub>	0,0000002	0,0000008	0,0000002	0,0000003
Координата Z	n <sub>1</sub>	0,430000	0,487542	0,470801	0,440796
	n <sub>2</sub>	0,240000	0,133337	0,206132	0,198305
Відносне значення кожної ознаки в їх сукупності	n <sub>3</sub>	0,150000	0,252533	0,135328	0,187044
	n <sub>4</sub>	0,180000	0,126586	0,187738	0,173854
<b>Комплексна оцінка конкурентопридатності</b>					
<i>Показники конкурентопридатності</i>					
Комплексний показник якості	k <sub>1</sub>	43,00	23,89	38,79	35,92
Рівень собівартості	k <sub>2</sub>	24,00	13,33	21,65	20,05
Патентна захищеність	k <sub>3</sub>	15,00	8,33	13,53	12,53
Рівень задоволення потреб споживачів	k <sub>4</sub>	18,00	10,00	16,24	15,04
<b>Комплексний показник конкурентопридатності, од.</b>		<b>100,00</b>	<b>55,56</b>	<b>90,22</b>	<b>83,55</b>

*Примітка.* При визначенні приведеного показника рівня собівартості (РС) враховували його обернений вплив на конкурентопридатність продукції (РС<sup>k</sup>). Прийняли коефіцієнт перерахунку  $k=1 \cdot 10^4$  (для дотримання однакових розмірностей значень показників).

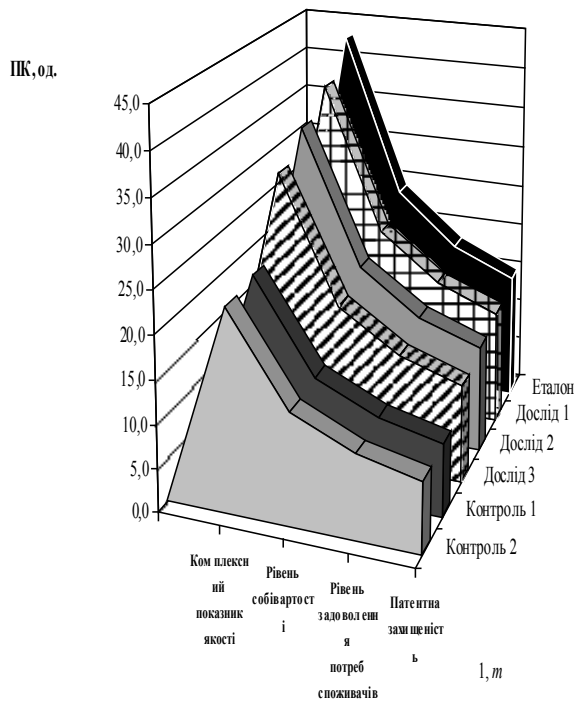


Рисунок 1.61 – Модель конкурентопридатності борошняних кондитерських виробів з екстрактом стевії, карагеном і зостерою:

ПК – показник конкурентопридатності, од.;  $m$  – вагомість  $i$ -го показника конкурентопридатності, од.; контроль 1 – тістечка з кремом "Новий"; контроль 2 – тістечка з начинкою фруктовую; дослід 1 – тістечка з кремом "Молочний"; дослід 2 – тістечка з кремом "Молочно-фруктовий"; дослід 3 – тістечка з начинкою "Яблучна"

Розраховані показники перспективної конкурентопридатності харчових продуктів функціонального призначення перевищують відповідні значення контролю у 2–3,7 рази і за розробленою шкалою відповідають перспективній продукції. За результатами проведених розрахунків побудовані моделі конкурентопридатності продуктів функціонального призначення.

Конкурентопридатність розроблених технологій і продуктів функціонального призначення досягається за рахунок зниження вартості сировинного набору, ціни реалізації продукції і прогнозованого підвищення попиту на оздоровчі продукти певних категорій споживачів. У цілому за визначеним комплексним показником якості, рівнем собівартості та задоволення потреб споживачів, патентною

захищеністю розроблені продукти є конкурентопридатними і перспективними для України (рис. 1.62).

Розраховані показники перспективної конкурентопридатності харчових продуктів функціонального призначення перевищують відповідні значення контролю у 2–3,7 раза і за розробленою шкалою відповідають перспективній продукції. За результатами проведених розрахунків побудовані моделі конкурентопридатності продуктів функціонального призначення.

Таблиця 1.124

**Узагальнена оцінка конкурентопридатності тістечок заварних  
з екстрактом стевії, карагінаном і зостерою**

Показник	Коефіцієнт вагомості, од.	Оцінка зразків тістечок заварних					
		еталон	з кремом “Новий” (контроль-1)	з кремом “Молочний” (дослід1)	з кремом “Молочно-фруктовий” (дослід2)	з начинкою фруктовую (контроль2)	з начинкою “Яблучна” (дослід3)
Комплексний показник якості	0,43	100,0	49,00	82,40	81,5	46,73	74,76
Рівень собівартості	0,24	100,0	100,00	95,20	98,9	100,0	125,5
Рівень задоволення потреб споживачів	0,18	100,0	79,00	86,50	86,5	79,0	86,5
Патентна захищеність	0,15	100,0	33,00	100,00	67,0	67,0	67,0
<b>Комплексний показник конкурентопридатності, од.</b>	—	<b>100,00</b>	<b>55,56</b>	<b>90,22</b>	<b>83,55</b>	<b>54,27</b>	<b>76,43</b>
Характеристика конкурентопридатності продукції	—	Високоперспективна продукція	Малоперспективна продукція	Високоперспективна продукція	Перспективна продукція	Малоперспективна продукція	Перспективна продукція

Конкурентопридатність розроблених технологій і продуктів функціонального призначення досягається за рахунок зниження вартості сировинного набору, ціни реалізації продукції і прогнозованого підвищення попиту на оздоровчі продукти певних категорій споживачів. У цілому за визначеним комплексним показником якості, рівнем собівартості та задоволення потреб споживачів, патентною захищеністю розроблені продукти є конкурентопридатними і перспективними для України (рис. 1.62).

Розрахунок комплексного показника конкурентопридатності бісквітних напівфабрикатів з цистозірою та ЕС наведено у табл. 1.125.

Аналіз отриманих даних свідчить, що конкурентопридатність бісквітних напівфабрикатів функціонального призначення з використанням цистозіри вища, ніж традиційних. Комплексний показник конкурентопридатності бісквітних напівфабрикатів становить 84,1...94,2 од., що відповідає високоперспективній продукції, в порівнянні з контролем – 68,1 од.

Комплексні показники конкурентопридатності пісочного печива "Стевіасан" та "Тістечка макового "Стевіасан" становлять відповідно 88,40 та 93,62 од., в порівнянні з контрольними виробами 70,79 та 67,65 од. (табл.1.126, рис.1.63).

Комплексні показники конкурентопридатності соусів на основі композиційної суміші перевищують відповідні значення контролю і становлять відповідно: "Сонячний" – 68,2 од., "Баланс" – 70,3 од., "Горець" – 64,8 од., "Веселка" – 70,1 од., що за шкалою оцінки конкурентопридатності відповідає високоперспективній соусній продукції. За результатами проведених розрахунків побудовано модель конкурентопридатності розроблених виробів (рис. 1.63 –1.65).

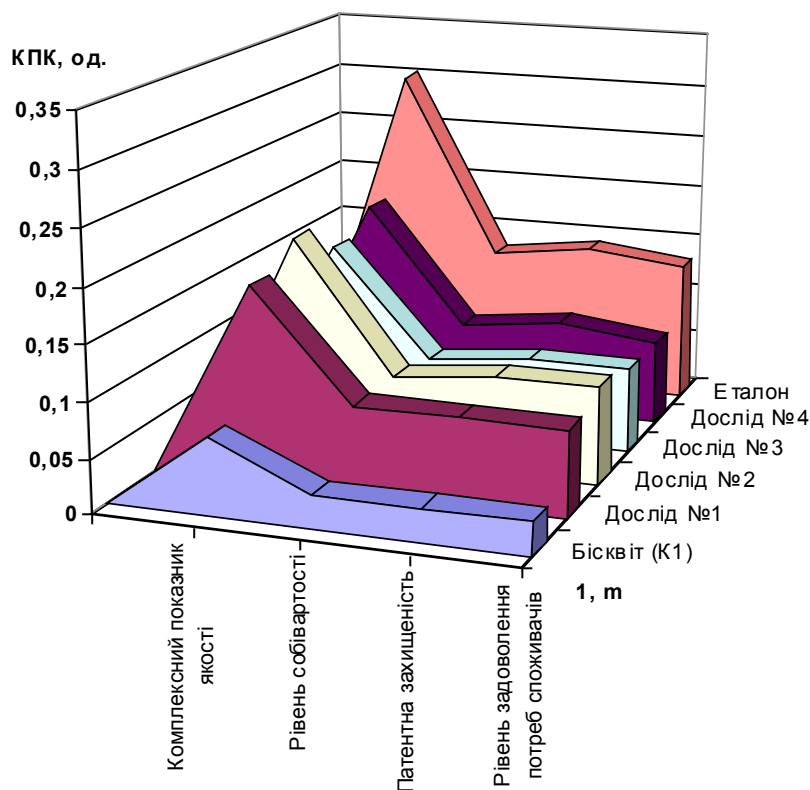


Рисунок 1.62 – Модель конкурентопридатності (КПК) бісквітних виробів функціонального призначення:

К<sub>1</sub> – традиційний бісквіт; дослідні зразки бісквітів: № 1 – з просяно-пшеничною сумішшю ЕСО, карагеном і екстрактом "Стевіасан", № 2 – із зародково-пшеничною сумішшю ЕСО, карагеном і екстрактом "Стевіасан", № 3 – з рисово-пшеничною сумішшю ЕСО, карагеном, екстрактом "Стевіасан", № 4 – із соєво-пшеничною сумішшю ЕСО, карагеном і екстрактом "Стевіасан".

**Показники конкурентопридатності бісквітних напівфабрикатів  
функціонального призначення**

Показник	Коеф. вагомості, т, од.	Еталон	Контроль	Пшеничний 1	Пшеничний 2	Житній	Житній 1	Житній 2
<b>Вихідні дані</b>								
Комплексний показник якості	0,43	100	57,50	78,4	160,3	76,9	87,0	100,3
Рівень собівартості*	0,24	100	100	125	138	112	123	160
Патентна захищеність	0,15	100	33	67	67	67	67	67
Рівень задоволення потреб споживачів**	0,18	100	70	82	82	85	88	88
<b>Сума</b>	<b>1</b>							
<b>Розрахунок показника конкурентопридатності</b>								
Комплексний показник якості	0,43	43,00	24,73	33,7	68,92	33,0	37,4	43,14
Рівень собівартості	0,24	24,00	24,00	30,0	33,12	26,8	29,5	38,40
Патентна захищеність	0,15	15,00	4,95	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
Рівень задоволення потреб споживачів	0,18	18,00	12,6	14,7	14,7	15,3	15,8	15,8
<b>Показник конкурентопридатності, од.</b>	<b>1</b>	<b>100,0</b>	<b>66,3</b>	<b>88,5</b>	<b>126,8</b>	<b>85,3</b>	<b>92,8</b>	<b>107,4</b>

*Примітки:*\* Розраховано як співвідношення фактичної собівартості дослідного виробу до собівартості традиційного; \*\* Розрахований за даними анкетного опитування споживачів.

## Показники конкурентопридатності пісочних виробів

Показник	Коеф. вагомості, <i>m</i> , од.	Еталон	Контроль (печиво «Нарізне»)	Печиво «Стевіясан»	Контроль (тістечко макове)	Тістечко макове «Стевіясан»
Комплексний показник якості	0,43	100	68	89,27	60,69	91,58
Рівень собівартості*	0,24	100	100	105	100	102
Патентна захищеність	0,15	100	33	67	33	100
Рівень задоволення потреб споживачів**	0,18	100	70	82	70	82
<b>Сума</b>	<b>1</b>					
Комплексний показник якості	0,43	43	29,24	38,39	26,10	39,38
Рівень собівартості	0,24	24	24	25,2	24	24,48
Патентна захищеність	0,15	15	4,95	10,05	4,95	15
Рівень задоволення потреб споживачів	0,18	18	12,6	14,76	12,6	14,76
<b>Показник конкурентопридатності, од.</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>70,79</b>	<b>88,40</b>	<b>67,65</b>	<b>93,62</b>

*Примітки:*\* Розраховано як співвідношення фактичної собівартості дослідного виробу до собівартості традиційного; \*\* Розрахований за даними анкетного опитування споживачів.

Резюмуючи вищевикладене, можна зауважити, що розроблення та впровадження технологій харчових продуктів функціонального призначення дає новий технічний результат: дозволяє отримати вироби покращеної поживної цінності (з підвищеним вмістом вітамінів, макро- та мікроелементів, харчових волокон), і зниженим вмістом легкозасвоюваних вуглеводів та енергетичною цінністю.

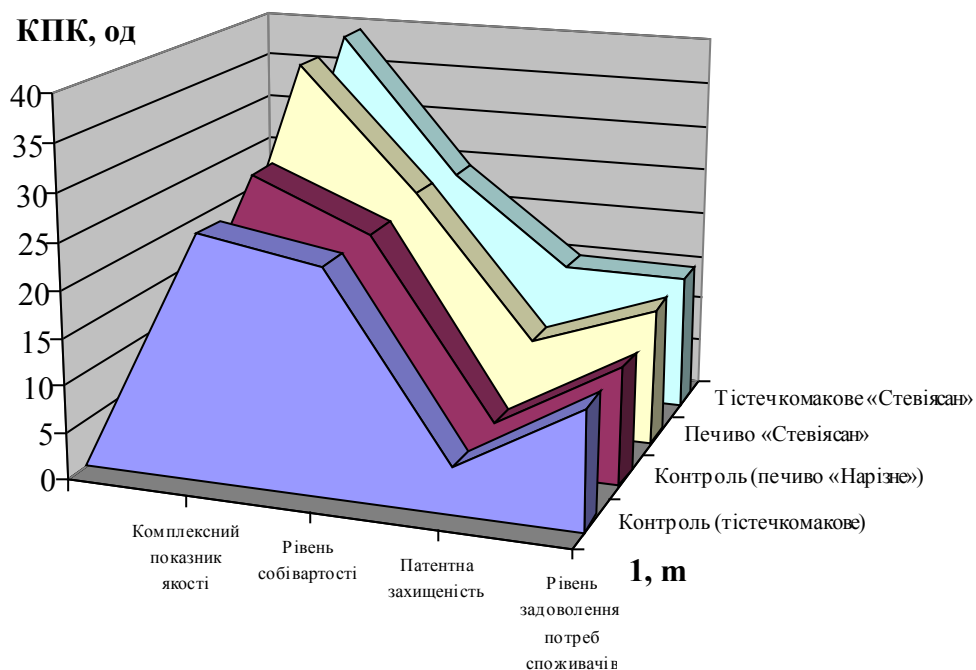


Рисунок 1.63 – Модель конкурентопридатності виробів з пісочного тіста

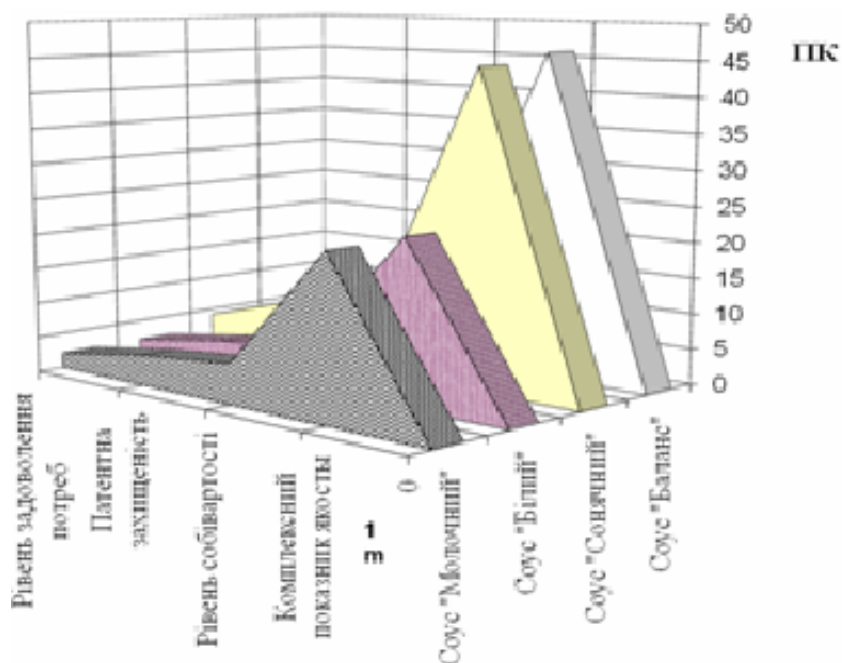


Рисунок 1.64 – Модель конкурентопридатності молочних та білих соусів на основі композиційної суміші дієтичних добавок:

ПК – показник конкурентопридатності, од.; m – вагомість і-го показника конкурентопридатності



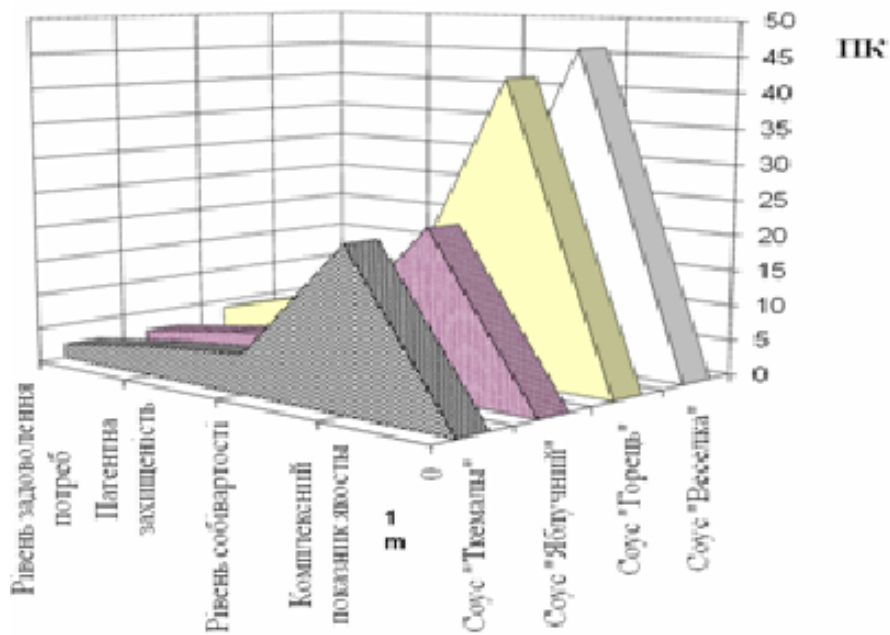


Рисунок 1.65 – Модель конкурентопридатності фруктових та солодких соусів на основі композиційної суміші дієтичних добавок:

ПК – показник конкурентопридатності, од.;  $m$  – вагомість  $i$ -го показника конкурентопридатності

Соціальний ефект від впровадження розроблених технологій у виробництво полягає у розширенні асортименту продукції функціонального призначення, в тому числі для харчування хворих на цукровий діабет та ожиріння, для репродуктивного і оздоровчого харчування, залученні нових видів сировини, зниженні енергетичної цінності та позитивному впливі на стан здоров'я людини.

## ЛІТЕРАТУРА ДО РОЗДІЛУ 1

1. Пересічний М.І. Технологія продукції громадського харчування з використанням біологічно активних добавок: монографія /М.І.Пересічний, М.Ф.Кравченко. – К.: КНТЕУ, 2002. – 320 с.

2. Пересічний М.І. Теоретичні та практичні передумови комплексної оцінки якості продукції громадського харчування / М.І.Пересічний// Вісник Київ. держ. торг.-екон. ун-ту. – 1998. – № 2. – С. 107–115.

3. Пересічний М.І. Проблеми оцінювання конкурентопридатності кулінарної продукції / М.І.Пересічний, Д.В. Федорова // Вісн. Київ. нац. торг.-екон. ун-ту. – 2006. – № 3. – С. 95–103.

4. Ферроцин – отечественный антидот при интоксикации радиоактивными изотопами цезия / Л.А. Булдаков, В.П. Борисов, И.Я. Василенко и др.//Науч.-практ. аспекты сохранения здоровья людей, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на Чернобыльской АЭС: тез. докл. респ. конф.– Минск, 1991г. –С.232-233.

5. Горчакова Н.К. Оценка качества некоторых пищевых продуктов / Н.К.Горчакова, Л.И.Ефименко // Комплексная переработка пищевого сырья и основные направления расширения ассортимента продуктов питания: тез. докл. межгос. науч. конф., 27–30 сент. 1993 /Дальневост. коммер. ин-т. – Владивосток, 1993. – С. 129–130.

6. Кузнецов В.Д. Оценка пищевых добавок с антианемическими факторами при создании продуктов специального назначения / В.Д.Кузнецов, Г.Г.Дубцов, Н.М.Мерзлякова // Химия пищевых добавок:тез. докл. всесоюз. конф.– Киев, 1989. – 185 с.

7. Методика использования экспертных методов для оценки качества продукции. – М., 1997. –55с.

8. Пальмин В.В. Биохимия мяса и м'ясопродуктів /В.В.Пальмин, П.Е.Павловский. – М.: Пищепромиздат, 1993. – 324 с.

9. Пересичный М.И. Рациональное питание в условиях ионизирующей радиации /М.И.Пересичный, Т.А.Пятницкий, Д.М.Якименко. – К.: Лыбидь, 1992. – 192 с.

10.Петровский К.С. Гигиена питания /К.С.Петровский. – М.: Медицина, 1982. – 528 с.

11.Brady P.S. Effects of riboflavin deficiency on growth and glutatnion peroxidase system enzymes on the baby pig / Brady P.S., Brady L.J., Parsons M.J. et.al. // J. Nutr.-1979.- Vol. 109.- P. 1615-1617.

12.Pengilly C., Harrison D.L. Effect of Meet Treatment on the accoptabilityof Pork // Food Technology. – 1996. – P.98–101.

## РОЗДІЛ 2

# НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ОКРЕМИХ ВЕРСТ НАСЕЛЕННЯ

### 2.1. Основні напрями раціонального харчування населення

#### *2.1.1. Рекомендації щодо споживання основних макро- та мікронутрієнтів*

Рекомендації щодо харчування, створені на основі харчових продуктів (РХОХП), як свідчить досвід західноєвропейських країн, досить ефективний метод. При використанні нових рекомендацій можуть бути застосовані існуючі національні бази даних з харчування.

Так, розроблені рекомендації щодо харчування, стосуються, насамперед, якості харчування, ніж кількості вживаних продуктів, та включають такі положення: вживання більш різноманітних харчових продуктів; баланс споживання енергії та фізичної активності; збільшення вживання фруктів та овочів; щоденне включення у раціон харчування крохмалевмісних харчових продуктів; зменшення вживання харчових продуктів, які містять цукор; зменшення вживання жирів, особливо тваринних; зменшення вживання трансжирних кислот; використання жирної риби, яка є джерелом полінасичених жирних кислот роду омега-3 (ПНЖК  $\omega$ -3).

Наприкінці ХХ ст. суттєво змінились уявлення про фізіологічну потребу організму людини в основних нутрієнтах та енергії. Формула збалансованого харчування, сформульована в 80-ті роки ХХ ст. академіком О.О. Покровським, де представлені потреби людини в енергії та харчових речовинах, з подальшим розвитком нутриціології відкорегована відповідно до сучасних досліджень науковців (табл. 2.1).

З отриманням знань про метаболізм білків в організмі наші уявлення про фізіологічні потреби в них організму людини значно змінилися. Якщо 30 років тому Національна академія наук США рекомендувала вживати 120 г білка щоденно, то в 1980 р. ці норми були зменшені в 2–3 рази (до 56 г для чоловіків і до 44 г для жінок). Білкові норми в інших країнах також були істотно зменшені [45, 47].

У 1993 р. були суттєво зменшені білкові норми для мешканців України. Виходячи з того, що вживання білка в надлишкових кількостях може сприяти погіршенню порушеної функції нирок, накопиченню токсичних шлаків, підвищенню "закисленості" організму, а також враховуючи те, що вживання надлишкових кількостей білка, таких, які перевищують рекомендовану величину споживання (РВС), група експертів ВООЗ дійшла висновку, що рівень споживання білка не повинен перевищувати РВС більш, ніж у два рази.

Таблиця 2.1

**Порівняння добової потреби людини в харчових речовинах та енергії за О.О. Покровським і рекомендаціями ВООЗ**

Харчові речовини та енергія	Добова потреба	
	За О.О. Покровським	За сучасними рекомендаціями ВООЗ
Вода, г	1750–2200	1750–2200
Білки, г	80–100	60–90
у т.ч. тваринні, г	50	45
Вуглеводи, г	400–500	330–450
у т.ч. складні вуглеводи, г	400–450	300–420
у т.ч. харчові волокна (клітковина і розчинні ХВ), г	25	40–67
Цукор, г	50–100	0–60
Органічні кислоти, г	2	2
Жири, г	80–100	40–80
рослинні	20–25	
у т.ч. поліненасичені жирні кислоти, г	3–6	8–19
холестерин, мг	300–600	0–300
Енергетична цінність раціону, ккал	3000	2000–2500

Наприкінці ХХ ст. суттєво змінились уявлення про фізіологічну потребу організму людини в жирах. Надлишок жирів у харчовому раціоні сприяє розвитку окремих видів онкологічних захворювань. Норма жирів у харчуванні була зменшена до 30% з рівномірним розподілом між насиченими,

мононенасиченими і поліненасиченими жирними кислотами (10:10:10%). Разом з тим вважають, що в раціональному харчуванні дорослих і дітей співвідношення між ПНЖК різних сімейств  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3 повинно становити 10:1. Лінолева кислота знижує вміст холестеролу в плазмі крові (який має бути не більше як 300 мг/добу), а ліноленова – перешкоджає утворенню тромбів, тому співвідношення цих поліненасичених жирних кислот повинне бути як 10:1. Питання про біологічну активність ПНЖК різних сімейств залишається в центрі уваги вчених і чекає на своє кінцеве вирішення [44].

Протягом останнього часу норми добової потреби людини в основних харчових речовинах та енергії за О.О. Покровським стали однією з причин гострих суперечок про харчування серед науковців. Як відомо, в медицині домінують два можливі напрями профілактики захворювань. Згідно з першим напрямом розвиток усіх основних захворювань має загальний механізм, що і дає можливість у майбутньому створити харчові продукти і раціони для попередження одночасно усіх або багатьох захворювань. Виходячи з другого напрямку, зменшення частоти одних захворювань спричиняє до зростання частоти інших і зміна структури харчування призведе до перерозподілу частотної структури захворювань, що ми й спостерігаємо нині, коли перше місце у структурі захворювань займають хронічні неінфекційні захворювання. Формула збалансованого харчування О.О. Покровського передбачала профілактику одночасно багатьох захворювань. Як відомо, і серцево-судинні захворювання, і онкозахворювання, які є основною причиною смертності – це зазвичай генетично обумовлені хвороби. Зовсім недавно американські вчені відкрили ген інфаркту міокарда, а також ген раку. Доведений і значний вплив стану харчування на генетичну структуру людини.

Здійснені наприкінці ХХ ст. наукові дослідження довели, що потреба середнього європейця в енергії зменшилась і тепер згідно з даними ВООЗ становить не 3000 ккал, а 2400 ккал [45].

Провідними вченими в галузі нутриціології сформовані нові уявлення про раціональне харчування населення. До них належать такі:

- структура харчування населення має бути змінена – в харчуванні повинні переважати продукти рослинного походження, а не тваринного;
- правильний харчовий раціон повинен містити помірну кількість жирів (не більше як 30% його енергетичної цінності);
- у раціоні має бути достатня кількість різних свіжих фруктів та овочів, що забезпечує лужну орієнтацію харчування;
- раціони повинні містити помірну кількість солі (не більше як 5 г на добу) та цукру (не більше як 8–10% енергетичної цінності раціону);
- раціони не повинні містити більш як 2% трансізомерів жирних кислот від їх енергетичної цінності;
- споживання тваринних продуктів повинно бути контрольованим;
- потреба в енергії повинна бути зменшена з 3000 до 2400 ккал.

Рекомендації з раціонального харчування, створені на основі спеціально підібраних харчових продуктів (РХОХП), можуть стимулювати харчову промисловість до розробки нових, більш поживних харчових продуктів.

Продовольча політика в майбутньому повинна вирішувати такі питання:

1. Виробництво зернових продуктів та картоплі повинно забезпечувати 50% необхідної енергії.

2. Виробництво овочів (у доповненні до картоплі) та фруктів повинно забезпечити їх вживання людиною у кількості не менше 400 г на день.

Здоровий харчовий раціон побудований на вживанні різноманітних харчових продуктів, насамперед рослинного, а не тваринного походження.

Щоденно в раціоні повинно бути молоко, молочні продукти зі зниженим вмістом жиру (кефір, кисле молоко, сир, йогурт).

Жирне м'ясо та м'ясні продукти потрібно замінити квасолею, бобовими, рибою, яйцями чи соєю. Слід вживати лише невелику кількість риби, птиці чи м'яса.

Загальне вживання жиру та рослинної олії, включаючи жир у м'ясі, молоці та інші жири, що використовуються в кулінарії, повинно забезпечити 15–30% щоденної потреби в енергії.

Корисний харчовий раціон з малим вмістом цукру (не більше 10% щоденного енерговживання).

Загальне вживання солі, враховуючи сіль у хлібі, оброблених, копчених чи консервованих продуктах, не повинне перевищувати 1 чайну ложку (5 г) на день; слід розглянути питання про широку іонізацію солі.

Підвищити вміст клітковини в раціоні можна за рахунок збільшення вживання зернових продуктів і особливо бобових, а також фруктів та овочів; зокрема таких, які мають більш високий вміст клітковини (наприклад, чорного хліба замість білого, хліба і макаронних виробів з твердих сортів пшениці).

Перші рекомендації з харчування населення були розроблені в США 1941 р. та представлені як рекомендований повноцінний раціон харчування (РПРХ). У термінології стандартів раціону харчування з'явилося багато нового: зовсім недавно у Великобританії (1991 р.), країнах Європейського Союзу (1993 р.) та США (1997 р.) схвалено низку стандартів для харчового раціону, а не просто РПРХ.

РПРХ визначається як споживання нутрієнтів, достатнє для більшості представників конкретної групи (97,5%) за віком, статтю чи іншому еквівалентному визначенню та для визначення добової потреби в них. Остання визначається як найменше та постійне вживання будь-якого нутрієнту, здатне підтримувати певний харчовий статус людини. У класичному варіанті рекомендований повноцінний раціон харчування встановлюється у вигляді двох відхилень від запропонованої середньої потреби (ЗСП), що визначається на підставі вже існуючих даних та передбачуваного гаусовського розподілення потреби упосередкованої, спостережуваної у населення. При відсутності достатніх даних чи при їх протиріччі застосовується стандартна оцінка дисперсії. РПРХ розраховують за формулою:  $РПРХ = 1,2 \times ПСП$ . ПСП



визначається на підставі низки даних про людину; якщо даних немає чи відсутня яка-небудь патологія, ПСП фактично відображає існуюче на даний момент споживання мікронутрієнту, який визначається. Однак слід підкреслити, що такі норми харчування, як РПРХ для населення, є статистичною оцінкою, яка часто ґрунтується на неповних даних, і їм складно дати точне визначення.

Норми фізіологічної потреби (НФП), нещодавно опубліковані у США, дозволяють зробити висновок про надмірне вживання мікронутрієнтів та харчових продуктів. Допустима верхня межа потреби (ДВМП) визначається як максимальна добова кількість, яка не становить загрози для здоров'я значної кількості представників конкретних груп за віком та статтю (97,5%). Для визначення ДВМП потрібний певний компроміс між двома підходами – токсикологічним та підходом до раціону харчування.

ФАО діяла за мандатом Конференції ООН з продуктів та сільського господарства у м. Хот-Спрингс (штат Вірджинія, США) в 1943 р. Відповідно до мандата вона повинна була визначати стандарти якості продуктів. Усвідомлюючи, що безпека харчових продуктів є найважливішою складовою частиною якості, ФАО звернулася до Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) із закликом об'єднати зусилля у цій важливій справі. У 1962 р. було створено Об'єднану програму ФАО/ВОЗ зі стандартів на харчові продукти, виконавчим органом якої стала Комісія Codex Alimentarius.

ФАО розробила та проводить спеціальні комплексні програми навчання, що є частиною її загальної програми з усього кола питань контролю харчових продуктів, включаючи їх перевірку та аналіз, а також управління програмами такого контролю, організацію роботи лабораторій та "прогресивну організацію і технологію виробництва".

У 60–70-ті роки рекомендації національних управлінь із вживання енергії та нутрієнтів зупинилися на приблизних оцінках необхідності в них для оптимального розвитку людини та для запобігання захворювань, викликаних

недостатнім харчуванням. Проте із визнанням ролі в етіології хронічних захворювань харчового раціону із високим вмістом жиру в більшості країн були ухвалені рекомендації щодо вживання нутрієнтів, які здатні знижувати поширення таких хвороб, як ішемічна хвороба серця (ІХС), ожиріння, діабет, рак. Розроблено рекомендації щодо вживання жиру, вуглеводів та білків:

а) потреба у білку співвідноситься до маси тіла, додатково його кількістю, необхідною для росту, під час вагітності та при грудному годуванні, але не для фізичної активності. Більшість харчових раціонів містить суміші різних білків, які забезпечують потребу людини в необхідних амінокислотах, у тому числі у тваринному білку;

б) відсоток жиру повинен бути меншим у загальному раціоні, ніж це прийнято у раціонах харчування країн Західної Європи. Особливо слід підкреслити необхідність зниження вживання насичених жирних кислот, які потрапляють в організм, головним чином, з продуктами тваринного походження;

в) слід збільшити вживання вуглеводів, особливо за рахунок хлібних злаків та круп'яних продуктів, коренеплодів, овочів.

### *2.1.2. Рекомендації щодо споживання білків*

Оцінки різних груп експертів, що стосуються потреби людини в білках, залишаються в останні роки сталими, хоча підхід до таких розрахунків викликає протиріччя. Окрема позиція в експертів Російської Федерації: вони рекомендують добове вживання білків на 60% більше, ніж у країнах Європи та Північної Америки. Є й інші протиріччя. Так, по-перше, російські науковці вважають, що вживання білків зростає із підвищенням фізичної активності людини, а по-друге, в них вказано, що 55% білків, вживаних дорослими, має бути тваринного походження. В інших рекомендаціях ніяких додаткових змін у раціоні харчування відповідно до підвищеної активності людини немає, не визначені й мінімальні потреби у тваринному білку.

Можливо такі розбіжності в рекомендаціях засновані на існуючому після Другої світової війни твердженні, що вживання великої кількості білків, особливо тваринного походження, необхідне для підтримки здоров'я, а менші рівні його вживання – це недостатнє харчування. Такі ж погляди були поширені у Великобританії, де м'ясо та молочні продукти завжди вважалися корисними для здоров'я, оскільки вони вміщують білок високої якості. В останні десятиріччя у країнах Заходу ця концепція підлягала перегляду. Були отримані дані про те, що потреба в білках в перші повоєнні роки була завищена. Крім того, стало відомо, що високонасичені жирні кислоти тваринного походження негативно впливають на рівень холестерину в крові.

На підставі низки довгострокових та короткострокових досліджень щодо оцінки азотистого балансу визначена необхідна для нього кількість високоякісного білка яйця чи молочного білка та зроблено висновок, що потреба в ньому молодих людей складає 0,6 г на 1 кг маси тіла в день. З урахуванням особистих якостей людей та біодоступності білка рослинного походження (засвоюється 85%) до норми вживання була віднесена поправка 12,5%. У результаті безпечний рівень вживання складає 0,88 г білка на 1 кг маси тіла в день. Для людини з масою тіла 70 кг отримане значення дорівнює 61,6 г білків у день. Потреби в білках немовлят, вагітних жінок та годуючих матерів були визначені з урахуванням розвитку дитини. Не передбачалося збільшення потреби в білках із урахуванням фізичної активності людини, оскільки потреба в ньому розраховувалася за даними маси тіла.

ФАО/ВООЗ не вносять ніяких рекомендацій щодо потреби в тваринному білку, оскільки експериментальні дані показують, що звичайний раціон харчування в усіх країнах світу може складатися з продуктів без вмісту тваринного білка (суміш рослинних білків достатньою мірою забезпечує потребу людини в необхідних амінокислотах). Пізніше інший комітет експертів підтримав цю точку зору, хоча, на думку окремих експертів, раціон харчування, що ґрунтується тільки на рослинному білку, не може бути джерелом усіх

необхідних амінокислот, тому вони рекомендували 30% потреби задовольняти за рахунок білка тваринного походження. Нагадаємо, що в російських рекомендаціях ця частка складає 55%.

### *2.1.3. Рекомендації щодо споживання жирів*

Рекомендації з харчування в більшості західноєвропейських країн ґрунтуються на холестериновій гіпотезі: зменшення споживання загальних і насичених жирів як засіб зниження рівня холестерину в крові. Хоча поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) знижують даний показник, все більше їх споживання стало викликати занепокоєння, оскільки ці жири окиснюються в харчових продуктах та організмі людини, беруть участь у надмірному виробництві вільних радикалів і окисненні ліпопротеїдів низької щільності, здатних посилювати атерогенність. Так, у Великобританії, як і в більшості західноєвропейських країн, споживання жиру з 1985 до 1995 р. скоротилося: загального – з 42,5 до 39,8%, насичених жирних кислот – з 18,1 до 15,6% від загальної енергії.

Активно вивчається конкретна роль ПНЖК родини  $\omega$ -3 для підтримки здоров'я людини, типи і кількість ПНЖК  $\omega$ -3, необхідних у раціоні людини, оптимальний баланс між ПНЖК родин  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3. Визнання того факту, що стеаринова кислота (насичена жирна кислота) не підвищує рівня холестерину в крові, дозволяє припустити, що вона може у великій кількості та частіше застосовуватися у харчовій промисловості як замітник інших насичених жирних кислот. Однак, необхідні подальші наукові дослідження з метою визначення можливих негативних впливів цієї та інших жирних кислот на згортання крові та агрегацію тромбоцитів.

Наукові дослідження характеру біологічної дії олій, у другій половині ХХ ст. відкрили новий напрям в оцінці харчових жирів стосовно ролі співвідношення ПНЖК сімейства лінолевої ( $\omega$ -6) та ліноленової ( $\omega$ -3) жирних кислот. У процесі еволюції у вищих тварин і людини склалися регуляторні

механізми, які забезпечують асиміляцію незамінних жирних кислот як сімейства  $\omega$ -6, так і сімейства  $\omega$ -3. Так, аналіз жирової частини материнського молока свідчить про те, що в ньому співвідношення ПНЖК сімейств  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3 становить 5:1. Проведені дослідження жирнокислотного складу материнського молока дали можливість вважати, що зміна співвідношення ПНЖК сімейств  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3 є потужним аліментарним фактором, який модифікує ліпідний склад мембран. Виходячи з цього, був здійснений перегляд уявлень про жирову частину дитячих молочних сумішей для штучного годування дітей. Нині визнано, що споживати дитячі суміші, основані на додаванні лише олій, в яких переважає лінолева кислота з двома подвійними зв'язками, недоцільно, оскільки це не створює достатньо близького аналога ліпідного складу жіночого молока. Виправданим є також створення жирових емульсій для парентерального харчування на основі олій, які містять одночасно лінолеву та ліноленову кислоти у співвідношенні, близькому до грудного молока. Разом з тим вважають, що у раціональному харчуванні дорослих і дітей співвідношення між ПНЖК сімейств повинно становити 10:1. Питання про біологічну активність ПНЖК різних сімейств залишається в центрі уваги вчених і чекає на своє кінцеве вирішення [44, 47].

У зв'язку з поширенням використання модифікованих жирів у виробництві твердих і м'яких маргаринів суттєво збільшилось вживання трансізомерів жирних кислот [44, 81]. Найбільша кількість трансізомерів утворюється внаслідок процесу гідрогенізації (ствердіння) олій. Крім маргаринів, надмірну кількість трансізомерів містять замітники вершкового масла, фритюрний жир, саломаси. У науковій літературі широко дискутується питання про їх можливий негативний вплив на обмін ліпідів. Результати сучасних досліджень виявили значну різницю у швидкості включення природних цисізомерів і трансізомерів жирних кислот у клітинні мембрани. Чим більш спеціалізовані мембранні структури клітин, тим менша частка трансізомерів в них включається. Під час обстеження осіб із різним рівнем

вживання трансізомерів було встановлено, що існує певна мета включення цих ізомерів у мембранні ліпіди еритроцитів. Таким чином, в організмі функціонують певні фільтри, які визначають переважну частку трансізомерів як енергетичного субстрату. Частина трансізомерів, які включаються в мембрани, помітно впливають на параметри їх функціонування. Жири, які містять значну кількість трансізомерів, є жировими продуктами обмеженої харчової цінності: забезпечуючи організм енергією, вони не забезпечують його достатньою кількістю ліпідного матеріалу для пластичних процесів, що особливо важливо для осіб із порушенням ліпідного обміну. Вважають, що трансізомери негативно впливають на обмін лінолевої кислоти та підвищують рівень холестеролу в плазмі крові, а отже, прискорюють розвиток атеросклерозу. Альтернативним варіантом стратегії покращання профілів ліпопротеїнів у крові та зниження ризику ішемічної хвороби серця є зміна жирнокислотного складу в жирових продуктах масового вживання.

У зв'язку зі збільшенням вживання трансізомерів жирних кислот та їх негативною дією на обмін речовин останнім часом ставиться питання про необхідність їх нормування в харчуванні населення. Згідно із прийнятими величинами фізіологічних потреб в енергії та харчових речовинах населення Великої Британії вміст трансізомерів у харчових раціонах не повинен перевищувати 2% їх загальної енергетичної цінності [178]. Однак правильному нормуванню вмісту трансізомерів у харчуванні людини перешкоджають технологічні норми. Так, у маргариновому виробництві рекомендований вміст трансізомерів для формових маргаринів становить близько 32%, для м'яких і дієтичних маргаринів – 10%, але й цих нормативів часто не дотримуються [44].

Вивчивши значний обсяг наукових даних про вплив характеру харчування на рівень холестеролу в плазмі крові, розвиток серцево-судинних захворювань, провідні вчені зробили такі висновки:

1. Чим вищий рівень холестеролу в плазмі крові, тим більше ризик розвитку серцево-судинних захворювань. Тому рівень холестеролу в харчових

раціонах був уточнений (не більше як 300 мг/добу).

2. Збільшення вживання насичених жирних кислот підвищує рівень холестеролу в плазмі крові.

3. Лінолева кислота знижує вміст холестеролу в плазмі крові, а ліноленова – перешкоджає утворенню тромбів, тому співвідношення цих поліненасичених жирних кислот повинно бути як 10:1.

4. Мононенасичені жирні кислоти не впливають на рівень холестеролу в плазмі крові.

5. Від виду вживання жирних кислот залежить функція клітинних мембран.

Для функції клітинних мембран велике значення має оновлення їх ліпідного компоненту. Встановлено, що переважання ненасичених жирних кислот у харчовому раціоні впливає на ступінь ненасиченості мембранних фосфоліпідів. Ненасичені жирні кислоти, особливо мононенасичена олеїнова кислота, впливає на рідинність клітинних мембран, активність фермента цитохром с-оксидази, вміст коензиму Q, зменшує утворення пероксидів і не викликає утворення ланцюгових реакцій.

6. Ліпіди їжі впливають на процес тромбоутворення. Ненасичені жирні кислоти менше впливають на його розвиток, ніж насичені жирні кислоти.

7. Надлишок жирів у харчовому раціоні сприяє розвитку окремих видів онкологічних захворювань.

Виходячи з вищенаведеного, норма жирів у харчуванні була зменшена до 30% із рівномірним розподілом між насиченими, мононенасиченими і поліненасиченими жирними кислотами (10:10:10%).

#### *2.1.4. Рекомендації щодо споживання вуглеводів*

Добова потреба у вуглеводах дорівнює приблизно 400 г на день. Цього достатньо для забезпечення потреби нервової системи в енергії у вигляді глюкози. Насправді ж харчові раціони людей забезпечують значну частину загальної добової

потреби в енергії за рахунок вуглеводів: від 37% у Бельгії до 88% у Бангладеш. У більшості західноєвропейських країн на вуглеводи припадає 45% енергетичної цінності харчового раціону, при цьому співвідношення крохмалів та цукрів становить 60:40. Оскільки вуглеводи розглядаються як нутрієнти, що постачають енергію, в минулому рекомендувалося обмежити їхнє вживання для зниження маси тіла: вважалося, що від їхнього вмісту в харчових продуктах повніють. Це негативно вплинуло на вживання таких продуктів, як хліб, картопля, рис та макаронні вироби.

Нині зростає зацікавленість до цінності харчових продуктів, багатих на вуглеводи, і рекомендації з харчування складені так, щоб стимулювати їхнє вживання. Немає незаперечних даних про зв'язок між великою кількістю вживання крохмалів чи сахарози та хронічними хворобами, включаючи ішемічну хворобу серця та деякі види раку. Крім того, епідемічні та експериментальні дослідження підтверджують точку зору, що незасвоєвані вуглеводи (включаючи баластні речовини) можуть відігравати захисну роль у попередженні раку обводової кишки. В раціоні з високим вмістом вуглеводів менше жиру, він менш калорійний, ніж їжа з високим вмістом жиру.

Останні рекомендації щодо вживання вуглеводів та здоров'я людей включені у спільний звіт ФАО\ВООЗ "Углеводы в рационе питания человека" за 1997 р. У звіті рекомендовано 55% енергії отримувати за рахунок вуглеводів. Винятки складають діти у віці до 2 років, у яких потреба у вуглеводах не повинна бути збільшена за рахунок жиру. Рекомендації розробляються не відповідно до різних класів харчових вуглеводів, а з урахуванням необхідності вживання хлібних злаків, коренеплодів, бобових та овочів, які багаті на баластні речовини та крохмаль і забезпечують необхідний рівень мікронутрієнтів.

#### *2.1.5. Рекомендації щодо споживання харчових волокон*

Харчові волокна – природні сорбенти. Основну структурну одиницю клітковини становить целюлоза, яка у шлунково-кишковому тракті не розщеплюється і не засвоюється.



Клітковина  $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$  адсорбує частину радіонуклідів і сприяє їх виведенню з організму людини. Водночас сорбенти здатні виводити з організму і мінеральні речовини. Вони також впливають на адсорбцію білків, ліпідів, інших вуглеводів. Довготривале використання сорбентів негативно впливає на активність ферментів, що відповідають за процес травлення їжі, призводить до збільшення довжини та маси кишечника значних структурних порушень його стінок. Тому рекомендації щодо використання цих речовин мають базуватися на медико-біологічних дослідженнях.

Враховуючи важливу роль харчових волокон у збереженні здоров'я людини, дієтологи рекомендують застосування у раціоні харчування не менше 25,0–40,0 г харчових волокон на добу.

Харчові волокна здатні виводити з організму екзо- та ендogenous токсини, важкі метали, адсорбувати жовчні кислоти і, таким чином, впливати на їх розподіл у шлунково-кишковому тракті та на зворотне всмоктування, що істотно впливає на втрату стероїдів та на обмін холестерину.

Сприятливий вплив на обмін речовин і функціональний стан органів травлення мають волокна зернового походження. Високим їх вмістом характеризуються пшеничні висівки. У серії дослідів вивчено вплив харчових волокон на активність пепсину, трипсину. Виявлено їх стимулюючий вплив на інтенсивність протеолізу. Результати експериментальних досліджень дозволяють встановити, що харчові волокна пшеничних висівок необхідно використовувати у лікувально-профілактичному харчуванні при зниженні активності шлунка, підшлункової залози та тонкого кишечника.

Істотне значення для електролітичного обміну в організмі, зокрема у ШКТ, мають катіонообмінні властивості кислотних полісахаридів, антиоксидантний ефект лігніну. Високоокиснені целюлози (ВЦ) утворюють стійкі комплекси з радіостронцієм, які не руйнуються в ШКТ і не дифундують крізь стінки кишечника, завдяки чому зменшується відкладення радіонуклідів у скелеті. Здатність зв'язувати радіостронцій збільшується із зростанням кількості карбоксильних груп у молекулі

ВЦ [88, 93].

Зі збільшенням харчових волокон у раціоні знижується рівень холестерину в крові. Харчові волокна впливають на середовище існування бактерій: перетравлення 50% харчових волокон, які надходять у кишечник, реалізується мікрофлорою товстої кишки. Відсутність їх у дієті може призвести до раку товстої кишки та інших відділів кишківника. Визначається також антиоксичний ефект рослинних волокон. Вони здатні адсорбувати та виводити з організму різні сполуки, у тому числі екзо- та ендогенні токсини, важкі метали.

*Клітковина.* Експериментальними дослідженнями доведено, що збільшення клітковини в раціоні призводить до прискорення виведення Cs-137 [88].

Клітковина в організмі бере участь: у формуванні гелеподібних структур, які впливають на вивільнення шлунку, швидкість всмоктування у тонкому кишечнику та тривалість транзиту через ШКТ; в утримуванні вологи, зниженні тиску в порожнині органів системи травлення; в адсорбуванні жовчних кислот і таким чином впливає на їх розподіл вздовж ШКТ, на зворотнє всмоктування та на втрату стероїдів і на обмін холестерину [93].

*Пектини.* Розвиток технології комбінованих харчових продуктів із заданими властивостями обумовлює зміну вимог до пектинових препаратів, необхідність розробки широкого асортименту пектинів із різними функціональними властивостями, одержання комбінованих пектинів на основі сумішей класичних видів сировини. Добова потреба в пектинових речовинах для робітників, які контактують із важкими металами, становить 15–16 г. Крім плодів та овочів, багатих на пектин, він повинен використовуватися у вигляді добавки до харчових продуктів. Враховуючи, що регулярний прийом великих кількостей пектинів може спричинити розвиток дисбактеріозів, рекомендовано зменшити дозу: для дорослих – до 3–4 г/добу, а для дітей – до 1–2 г/добу [27].

Згідно із сучасними уявленнями пектини мають лінійну будову, основою пектинових речовин виступає молекулярний ланцюг із залишків

D-галактуронової кислоти, які мають піранозну конфігурацію і з'єднані за допомогою 1,4-глікозидних зв'язків.

До складу пектинових речовин входять вільні карбоксильні групи галактуронової кислоти, які зумовлюють властивість пектинів вибірково зв'язувати іони металів, у тому числі ізоіонів, безпосередньо в шлунково-кишковому тракті та, меншою мірою, – у системах транспорту (кров, лімфа) або у тканинах за рахунок утворення нерозчинних комплексів (пектатів, пектинатів). Вони не всмоктуються і виводяться з організму. Здатність молекул пектинових речовин зв'язувати катіони полівалентних металів (кальцію, цинку, свинцю, кобальту, стронцію) залежить від ступеня етерифікації молекул [29]. Пектинові речовини, які входять до складу рослинних продуктів у вигляді розчинних харчових волокон, займають значне місце в раціонах лікувального та профілактичного призначення, оскільки впливають на моторну функцію кишечника та жовчовивідних шляхів, порушення яких нерідко спостерігається при радіаційних ураженнях. Найбільш висока захисна дія властива буряковому пектину. Його протекторна здатність зумовлена низьким ступенем метоксилювання. Дослідження в біологічному експерименті показали, що додавання бурякового пектину до звичайного віварного раціону тварин в умовах одноразового опромінення в дозі 1 Гр мало позитивний вплив на пострадіаційне відновлення формених елементів крові, збільшення антиоксидантної активності її та тканин печінки, систему антиперекисного захисту еритроцитів, білкової фракції крові. Коферментні похідні пектину, які містять SH-групу, використовуються для регенерації SH-груп білків, що окиснюються при опроміненні [27].

#### *2.1.6. Рекомендації щодо споживання мікронутрієнтів*

При розробці рекомендацій щодо вживання мікронутрієнтів виникає багато проблем, зокрема, пов'язаних із біодоступністю (питання взаємодії між нутрієнтами та ненутрієнтами), а також з іншими змінами потреби в

мікронутрієнтах (наприклад, фактори способу життя, фізіологічний стан людини, генетична змінність). Можливо, у майбутньому раціони харчування будуть визначатися окремо для кожної людини, з урахуванням її індивідуальних генетичних характеристик та обміну речовин. Навіть і на сьогоднішні змінні величини, які необхідно брати до уваги при визначенні потреби в мікронутрієнтах, занадто складні: збільшення потреби у зв'язку з генетичним профілем; посилене харчування у зв'язку з попереднім недоїданням; вік, стать та пристосування до способу життя; біологічна забезпеченість звичайним раціоном харчування; синергія з іншими компонентами раціону харчування; шляхи та час вживання тощо.

Іншим еталонним значенням в НФС є поняття "адекватне вживання" (АВ). Цей показник виводиться на підставі спостережень чи експериментально визначених апроксимацій середнього вживання нутрієнтів певною групою населення, що підтримує визначений їх статус в організмі чи сурогатний (функціональний) біомаркер. АВ використовують, коли немає достатніх даних для розрахунку передбачуваної середньої потреби. При його визначенні використовують сучасну концепцію функціонального харчування, беручи до уваги ті види і ту кількість мікронутрієнтів, які необхідні для оптимізації фізіологічних та розумових функцій, мінімізації можливості переходу хвороб у хронічні. Такий підхід засновано на визнанні існуючих потенційних множинних рівнів активності мікронутрієнтів, які, це слід підкреслити, є не в усіх з них.

Множинні рівні потенціалу активності мікронутрієнтів.

– кількість мікронутрієнту, необхідного для запобігання очевидного авітамінозу;

– кількість мікронутрієнту, необхідного для оптимізації біохімічних, фізіологічних та генетичних функцій, пов'язаних із конкретною користю для здоров'я людини;

– фармакологічна доза мікронутрієнту, необхідна для оптимізації

нетрадиційних функцій, пов'язаних із конкретною користю для людини;

– кількість мікронутрієнту, яка може призвести до конкретного ризику для здоров'я чи токсикологічних ефектів.

Той факт, що деякі мікронутрієнти необхідно вживати в кількості, більшій за необхідну для запобігання очевидних авітамінозів, вказує на важливість перегляду їх ролів раціоні. Так, слід вважати, що нутрієнти запобігають хворобі, викликаній їх недостатнім вживанням. Можливо, як "нутрієнт" слід розглядати фактор харчування, який сприятливо впливає на обмін речовин і (або) на шлунково-кишкову функцію, а відповідно, на здоров'я. Ця концепція визнає, що харчові продукти являють собою дещо більше, ніж джерело "важливих" нутрієнтів. Передбачається також, що вживання людиною суміші нутрієнтів, отриманих за допомогою хімічного синтезу, не матиме достатньою мірою позитивного фізіологічного впливу на стан здоров'я. Деякі мікронутрієнти, (наприклад, ніацин з його гіперхолестеринемічною дією, або токоферол, інші антиоксиданти) мають конкретну користь для здоров'я лише, якщо їх вживають у дозах, прийнятих у фармакології. Тобто передозування хімічно синтезованих мікронутрієнтів матиме більше негативний вплив на стан здоров'я.

Спроби розробити рекомендації з харчування на основі оцінок, необхідних для мінімізації різних хронічних захворювань, пов'язані з ще більшими проблемами, оскільки при короткотермінових дослідженнях досить важко встановити асоціації із вживанням певного нутрієнту чи його статусом. Такі асоціації звичайно визначаються при епідеміологічних дослідженнях, а отримані результати підтверджуються клінічними випробуваннями і біологічно переконливими механізмами.

Будь-який функціональний показник статусу мікронутрієнтів може бути визначено як біологічний, фізіологічний чи генетичний фактор, який, по-перше, має зв'язок із функціонуванням розглянутої тканини чи групою тканин, а по-друге, вибірково (специфічно) піддається впливу змін, що відбуваються при вживанні харчових продуктів або в запасах цього мікронутрієнту в організмі людини.

Оптимальний статус мікронутрієнту визначають при досягненні функціональним показником такої величини, за якої на нього не впливає будь-яка дія від вживання харчових продуктів або запас цього мікронутрієнту. Далі функціональні показники можна поділити на ті, які є дискретними функціями мікронутрієнту, і на ті, що є мірою загальних функцій, що виконує певний мікронутрієнт [50, 71, 158].

Дискретний функціональний показник належить до першої лімітуючої біохімічної системи, тому він повинен бути найбільш надійним показником оптимального харчування, коли йдеться про конкретний мікронутрієнт. Однак, оскільки для багатьох мікронутрієнтів зазначену біохімічну систему виміряти важко, простіше для визначення механізму розвитку хвороби та здоров'я людини використовувати загальні функціональні показники (імунний статус організму людини, статус антиоксидантів, стійкість до впливу глюкози, ліпіди крові, гемостаз, стан кісткової системи, артеріальний тиск, мускулатура, відновлювальна здатність ДНК, інтенсивність основного обміну речовин та розумово-пізнавальна діяльність). Такі стрес-фактори, як фізичні вправи, температура та розумова діяльність також можуть підсилювати зміни функціонального показника при особливому статусі мікронутрієнту. Проте загальні функціональні показники звичайно менш специфічні, ніж дискретні, тому необхідно вивчити причинно-наслідковий зв'язок не тільки між статусом мікронутрієнту та функціональним показником, але також між статусом мікронутрієнтів, хворобою та знедужанням людини. Такі дослідження забирають багато часу навіть у тому випадку, якщо для конкретних мікронутрієнтів будуть визначені інші функціональні показники. Очевидно, недоцільно чекати певних даних до початку здійснення програми збагачення харчових продуктів мікронутрієнтами. При цьому вирішальним фактором повинні бути об'єктивні дані про те, що вказане збагачення не призведе до надмірного вживання мікронутрієнтів певними групами населення.

Хоча РПРХ розробляються на основі вживання мікронутрієнтів, а не харчових продуктів, повинно існувати багато режимів, за яких можна досягнути оптимального харчування та, відповідно, оптимального здоров'я.

Потужний розвиток біохімії та її інтенсивний вплив на сферу вітамінологічних досліджень, що мали спочатку переважно патофізіологічний характер, призвело в 60–70-ті роки минулого сторіччя до розшифрування метаболічної ролі, механізму дії й основних шляхів обміну більшості водорозчинних вітамінів групи В, що виявилися попередниками коферментів і (або) простетичних груп ферментів [158, 232].

З'ясування конкретних метаболічних функцій кожного з вітамінів, розробка надійних критеріїв і методів кількісної оцінки забезпеченості ними людського організму – необхідна умова успішного вирішення одного з найбільш важливих завдань вітамінології – установлення фізіологічних потреб людини у вітамінах і розмірів їх рекомендованого споживання.

Рекомендовані норми споживання вітамінів в Україні, Європі та США відрізняються між собою. Так, українські норми споживання вітамінів подібні до європейських і вищі за більшістю позицій від американських, проте, споживання фолієвої кислоти на 17% нижче за європейські та на 90% – за американські норми [163].

Українські норми споживання макро- та мікроелементів знаходяться на рівні або перевищують відповідні значення європейських та норм США.

Недостатнє надходження мікронутрієнтів з їжею – загальна проблема всіх цивілізованих країн. Вона виникає як неминучий наслідок зниження енерговитрат і відповідного зменшення загальної кількості їжі, споживаної сучасною людиною. Розрахунки показують, що навіть найбільш ідеально побудований раціон, розрахований на 2500 ккал у день дефіцитний за більшістю вітамінів, принаймні, на 20%.

У свідомості переважної частини населення вирішення проблеми поліпшення вітамінного статусу традиційно вбачається у збільшенні споживання овочів і фруктів. Проте, слід підкреслити, що в дійсності овочі й фрукти є джерелом тільки двох вітамінів: аскорбінової (вітамін С) і фолієвої (В<sub>9</sub>) кислот, а також каротину – за умови різноманітного набору споживаних овочів і фруктів. Так, вміст вітаміну С у

яблучному соку становить всього 2 мг на 100 г. Таким чином, щоб одержати 60 мг цього вітаміну (добова фізіологічна норма) потрібно щодня випивати не менш 3 л (це 15 склянок) зазначеного соку.

Що ж стосується вітамінів групи В, а також жиророзчинних вітамінів А, Е і D, то їх основним джерелами є такі висококалорійні продукти як м'ясо, печінка, нирки, яйця, молоко, вершкове масло і олія, хліб з борошна грубого помолу, крупи, що зберігають зовнішню багату вітамінами й мінеральними речовинами оболонку (гречана, вівсяна, пшоно та ін.), у кількостях, які істотно перевищують сучасні уявлення. Щоб одержати добову норму вітаміну В<sub>1</sub>, яка становить у середньому 1,3 мг для осіб жіночої статі), необхідно з'їсти за день 700–800 г хліба з борошна пшеничного грубого помолу або 1100–1200 г білого хліба, або 1 кг нежирного м'яса, краще телятини. При сучасних енерговитратах такі об'єми їжі є надлишковими і матимуть певну шкоду для здоров'я.

Поряд зі зниженням енерговитрат (що визначає необхідність зниження загальної кількості споживаної їжі) істотна роль серед причин недостатнього споживання мікронутрієнтів сучасною людиною належить також таким факторам, як монотонізація раціону зі зведенням його до стандартного набору декількох основних груп продуктів і готових страв; збільшення споживання рафінованих, висококалорійних із невисоким вмістом вітамінів і мінеральних речовин продуктів харчування (білий хліб, макаронні й кондитерські вироби, цукор, спиртні напої та ін.); зростання в раціоні частки консервованих продуктів, які пройшли інтенсивну технологічну обробку. Внаслідок цього харчовий раціон, який відповідає середнім енерговитратам сучасної людини (2000–2500 ккал), не може забезпечити її фізіологічні потреби у вітамінах та інших біологічно активних харчових речовинах, адаптовані до такої їх кількості, яка міститься у звичному раціоні (4000–4500 ккал), який відповідає енерговитратам попередніх поколінь і складеному, як правило, з натуральних продуктів.

У результаті цих об'єктивних і суб'єктивних причин проблема раціоналізації харчування й оздоровлення населення, приведення раціону до відповідності з



реальними фізіологічними потребами людини виявляється нерозв'язною за рахунок тільки збільшення споживання натуральних продуктів-джерел вітамінів і простого нарощування обсягів виробництва харчових продуктів та вимагає якісно нових підходів і рішень.

Світовий і вітчизняний досвід переконливо свідчить про те, що найбільш ефективним і доцільним з економічної, соціальної, гігієнічної й технологічної точок зору способом кардинального поліпшення забезпеченості населення необхідними мікронутрієнтами в сучасних умовах є розробка, виробництво й регулярне включення в раціон продуктів харчування функціонального призначення, додатково збагачених есенційними нутрієнтами до рівня, що відповідає фізіологічним потребам людини [158].

Результати обстежень, що виявили масове поширення полігіповітамінозів (тобто поєднання дефіцитів цілого ряду вітамінів), вимагали істотного розширення набору вітамінів, що додаються, створення продуктів, збагачених усім спектром цих біологічно активних речовин. Особливо гостро постає питання про збагачення продуктів харчування фолієвою кислотою, широко розповсюджений дефіцит якої є причиною однієї з форм анемії, а також вроджених порушень розвитку немовляти. Сполучення полігіповітамінозів з недостатнім споживанням ряду макро- і мікроелементів, насамперед кальцію, заліза і йоду, зробило бажаним включення цих мінеральних речовин у загальний спектр дієтичних добавок для збагачення харчових продуктів.

Концепція державної політики у сфері здорового харчування населення розглядає розвиток виробництва збагачених мікронутрієнтами продуктів харчування як найважливіший і першочерговий захід, від якого вирішальним чином залежить поліпшення харчування й здоров'я дитячого й дорослого населення України [18].

Існуюча практика профілактичного й лікувального застосування вітамінів значною мірою деформована: замість їхнього широкого використання у фізіологічних дозах для специфічної профілактики й корекції первинних і

вторинних гіповітамінозів акцент змістився у бік використання їх неспецифічних, фармакодинамічних властивостей, які у ряді випадків не мають безпосереднього відношення до справжніх фізіологічних функцій того або іншого вітаміну і виявляються при їхньому введенні в дозах, що багаторазово перевищують реальну потребу організму. Такий підхід до вітамінів як до ліків неминуче звужує базу їх профілактичного й лікувального застосування, а побічні ефекти, що виникають при подібній "мегавітамінній" терапії, налаштовують населення проти застосування вітамінів навіть у тих ситуаціях (і дозах), у яких вони дійсно корисні й необхідні. Водночас прогрес фундаментальних, переважно біохімічних, досліджень, що завершився виявленням первинних метаболічних функцій і розшифровкою молекулярних механізмів дії практично всіх відомих вітамінів, створює реальну наукову основу для раціоналізації їх профілактичного й клінічного застосування. Не викликає сумніву, що профілактичне й лікувальне застосування вітамінів повинно базуватися на чітких знаннях про їхні фізіологічні функції та механізм дії. У зв'язку з цим, необхідно підкреслити, що вітаміни – це не ліки, а незамінні харчові речовини, тобто такі компоненти їжі, які абсолютно необхідні організму для підтримання життєвих функцій, але які сам організм не синтезує або синтезує в недостатніх кількостях і тому повинен одержувати в готовому вигляді: з їжею або (якщо у звичайній їжі їх не вистачає) у вигляді спеціальних дієтичних добавок, у тому числі препаратів.

Найбільш істотні галузі науково обґрунтованого, патогенетично виправданого застосування вітамінів у профілактичних і лікувальних цілях наведено на рис. 2.1.

На першому місці поставлено зазначене вище масове профілактичне використання вітамінів у дозах, близьких до фізіологічних потреб людини, як для заповнення їхнього недостатнього надходження зі звичайним раціоном, так і для компенсації підвищеної витрати вітамінів при стресі, посиленому фізичному навантаженні, впливі шкідливих факторів зовнішнього середовища, палінні, зловживанні алкоголем тощо.

Недостатня забезпеченість організму вітамінами, характерна для більшості умовно здорових людей, збільшується при будь-яких захворюваннях, зокрема, при хворобах шлунково-кишкового тракту, печінки й нирок, при яких порушуються всмоктування й утилізація вітамінів. Лікарська терапія, прийом антибіотиків, різні обмеження дієти, хірургічні втручання, нервові збудження, стреси вносять додатковий вклад у поглиблення вітамінного голоду.



Рисунок 2.1 – Напрями застосування вітамінів

Зростаючий дефіцит вітамінів порушує обмін речовин, збільшує перебіг будь-яких хвороб, перешкоджає їхньому успішному лікуванню.

Як відомо, вітамінам і вітамінозалежним біохімічним перетворенням належить вирішальна роль у здійсненні ключових процесів життєдіяльності: розподілі клітин і клітинної диференціації, росту й відновленні найважливіших органів і тканин, функціонуванні основних захисних систем гуморального й клітинного імунітету, детоксикації чужорідних речовин, антиоксидантної системи тощо. Недостатнє надходження вітамінів неминуче призведе до порушень і збоїв у роботі цих систем, послабляє захисні сили, знижує стійкість організму до захворювань, несприятливих впливів зовнішнього середовища, сприяє розвитку обмінних порушень і хронічних захворювань, прискорює старіння організму. У зв'язку з цим в останні десятиліття все більшу увагу як дослідників, так і фахівців практичної медицини привертає проблема профілактичного використання вітамінів для зниження ризику не тільки простудних, але й основних захворювань сучасної людини: серцево-судинних, онкологічних, остеопорозу й ряду інших [232].

В останні роки досліджено зв'язок між споживанням йоду та опірністю організму до захворювань. Йод необхідний для нормального функціонування щитовидної залози. Точно встановлено, що вміст йоду в щитовидній залозі залежить від вмісту доступного йоду в їжі та воді. При низькому споживанні йоду залоза не отримує цього елемента і не може нормально функціонувати. Однак, щитовидна залоза виконує й інші функції, крім захисної. По-перше, це відновлення енергії, витраченої на виконання роботи протягом дня. Існує визначений зв'язок між запасом енергії в людини і споживанням йоду. При зниженні життєвого тонусу людини насамперед виникає питання: чи достатній вміст йоду в ґрунті тієї місцевості, де вона мешкає? Чи компенсується ця нестача за рахунок додаткових засобів? При низькому рівні енергії і витривалості людини необхідно звернути увагу на споживання йоду.

Функція йоду в організмі людини пов'язана з розумовою діяльністю. При нормальному забезпеченні організму йодом спостерігається підвищення розумової

діяльності. Йод – один із кращих каталізаторів окиснення в організмі; при його нестачі відбувається неповне засвоєння їжі, у зв'язку з чим може спостерігатися небажане утворення жирових відкладень.

За умови нестачі йоду у визначеній місцевості; хлоруванні води; при частих захворюваннях, нервовому напруженні та накопиченні небажаних жирових запасів існують три способи ліквідації нестачі йоду в організмі:

1. Споживання їжі, багатой на йод (морські продукти, редька, спаржа, морква, помідори, шпинат, ревінь, картопля, горох, полуниця, гриби, латук, банани, капуста, яєчний жовток, цибуля).

2. Змазування невеликої ділянки тіла настойкою йоду.

3. Застосування йодистих препаратів та продуктів (риб'ячий жир і пігулки із водоростей тощо) [24, 91, 105, 106, 122].

Йод – незамінний мікроелемент для людини. Він потрібен для синтезу гормонів щитовидної залози, які впливають на процеси розвитку і функціонування головного мозку та нервової системи, підтримує температуру та енергію тіла. Низький рівень цих гормонів може негативно вплинути на фізичні та розумові якості людини.

За оцінкою ВООЗ понад 800 млн людей схильні до захворювань через дефіцит йоду в продуктах харчування.

Нестача йоду досить поширена. Йод, що надходить в організм, використовується при синтезі гормону щитовидної залози – тироксину і трийодтироксину, а також трийодтироніну. У дорослих нестача йоду в їжі викликає компенсаторне збільшення щитовидної залози та інші важкі симптоми. Кількість хворих на зоб у світі понад 200 млн осіб. Дорослій людині необхідно 100–200 мкг йоду на добу. В організм людини основна кількість йоду (близько 90%) надходить з рослинною їжею. Джерела надходження йоду: 70 мкг за рахунок рослинної їжі, 40 мкг за рахунок м'ясних продуктів, 5 мкг з повітря і 5 мкг з води [48].

Останнім часом у багатьох країнах світу велика увага приділяється ще

одному важливому для людини і тварин мікроелементу, біоантиоксиданту непрямої дії – селену. Недостатня його кількість пригнічує опірність організму до мікробіологічних та вірусних інфекцій. Крім того, селену малих дозах бере участь у відновленні імунологічних реакцій. Відмічаються антиканцерогенні властивості селену.

Відповідно до рекомендацій вчених США в організм дорослої людини повинно надходити 50–200 мкг/добу селену, в середньому близько 100 мкг, для немовлят – 10–40 мкг.

Однією із причин дефіциту селену є недостатнє надходження його в організм людини, яка проживає на території, де у ґрунті, продуктах харчування і воді низький рівень цього елемента [23].

Дефіцит селену може виникнути при порушенні його засвоєння, незважаючи на адекватне його надходження в організм із їжею [39, 70, 145, 183, 162]. Вміст селену у сироватці крові знижений у мешканців великих промислових міст. Нестача елемента спостерігається у старечому віці, при вагітності, у дітей, які отримують низькокалорійне і недостатнє на білок харчування. Це зумовлює необхідність поповнення нестачі даного мікроелемента в раціоні харчування за рахунок їжі, багатої на селен, або створення композиційних продуктів харчування із включенням органічного селену.

Вміст селену в крові відображає його вміст в організмі і коливається від 20 до 750 мкг/л, в середньому 110–130 мкг/л. Харчовий статус селену може бути оцінений на основі визначення його у волоссі [23, 70].

Засвоєння, метаболізм і включення селену до складу амінокислот і ферментів тісно пов'язані із забезпеченістю вітамінами–антиоксидантами – Е, С, А і каротиноїдами. Спільний дефіцит селену і зазначених нутрієнтів супроводжується зниженням глутатіонпероксидазної, дейодиназної детоксикації, порушенням синтезу простацикліну, простагландинів, детоксикації ксенобіотиків. Зазначені порушення є фактором ризику розвитку атеросклерозу, пухлин, ураження нервової, серцево-судинної систем й інших захворювань [2, 60, 70, 95].

У працях багатьох дослідників встановлено тісний зв'язок між дефіцитом селену і різними захворюваннями, що розвиваються у тварин і в людини в місцевостях із дисбалансом селену. Насамперед виникає порушення репродукції. Відзначені ознаки порушення м'язової системи, ендемічні нефропатії, враження суглобів, кісток. Внаслідок порушення перетворення прогормону щитовидної залози в його активну форму виникають різні захворювання, у тому числі кретинізм. Встановлено, що при концентрації селену в сироватці крові нижче 0,4 мкмоль/л вірогідність виникнення інфаркту міокарда збільшується у 7 разів, а при вмісті 0,4–0,6 мкмоль/л – у 3 рази [60, 70, 97].

Встановлено, що збагачення раціону селеном справляє протекторну дію на організм тварин, знижує токсичну дію комплексів ксенобіотиків (свинець, кадмій, ДДТ, 2,4-Д-нітрати), інгібує синтез N-нітрозамінів, нітрозодietiламіну [10, 11, 104].

Встановлені й описані такі ефекти в результаті дії селену в організмі:

- антигістамінний, антиалергічний;
- антиімунний, антитератогенний;
- антиканцерогенний;
- радіопротекторний;
- мембраностабілізуючий;
- антиоксидантний;
- детоксикаційний;
- нейрогуморальний модулятор (нормалізує обмін простагландинів, простациклінів, гормонів росту і тиреоїдних гормонів).

Для поповнення потреби населення в селені пропонують збагачувати (0,1 мг селену на 1 кг продукту) ним корм тварин, щоб підвищити вміст цього мікроелемента в м'ясо-молочній продукції [42] комерційними препаратами селену (типу "Селена" – до 55–70 мг селену на добу), селенозбагаченими дріжджами "Біоселен" [63, 119] тощо.

### *2.1.7. Рекомендації щодо харчування для підтримання репродуктивного здоров'я людини*

У зв'язку зі збільшенням в останнє десятиріччя кількості патологій репродуктивної системи і встановленням їх причинного зв'язку з порушенням структури харчування змінилося відношення до продуктів харчування. Продукти харчування нового покоління – це ефективний засіб, який здатний знизити розвиток захворювань, зберегти і покращити репродуктивне здоров'я завдяки наявності харчових функціональних інгредієнтів, які володіють здатністю здійснювати сприятливі ефекти на одну або декілька фізіологічних функцій і метаболічних реакцій організму людини.

При доборі функціональних інгредієнтів та створенні харчових раціонів слід враховувати, що репродуктивна система формується у дитинстві та підтримується протягом життя, обумовлюючи стан здоров'я у похилому віці; має відмінність залежно від статі та наявності захворювань.

Добова потреба в есенційних речовинах визначається залежно від вікових та статевих особливостей, виду діяльності, статури. Найбільш сприятливий фізичний вік жінок для народження дітей – від 18 до 30 років. Правильно побудоване раціональне харчування у період вагітності та лактації є особливим, тому що цей фактор є однією з основних умов сприятливого перебігу і кінця вагітності та пологів, нормального розвитку плоду і немовляти.

За статистичними даними серед основних захворювань, що викликають патології репродуктивної системи населення України виділяють: серцево-судинні та онкологічні захворювання; захворювання, пов'язані з вагітністю, пологами, здатністю відтворення; злоякісні та доброякісні новоутворення репродуктивних органів (молочної залози, шийки і тіла матки, простати); анемія; недостатність функції щитовидної залози; психічні захворювання (депресія), епідемія ВІЛ/СНІДу, цукровий діабет [50]. Більшість цих захворювань обумовлена дефіцитом у раціоні харчування таких есенційних речовин: незамінних амінокислот, особливо сірковмісних; поліненасичених жирних кислот; вітамінів групи В, особливо



фолієвої кислоти; токоферолу, каротиноїдів, аскорбінової кислоти, мінеральних речовин – йоду, селену, заліза, міді, цинку, кальцію, магнію; дефіциту складних некрохмальних вуглеводів. Дослідження вчених дають підстави до з'ясування різноманітних взаємозв'язків між конкретними харчовими субстанціями та молекулярно-генетичними метаболічними детермінантами з метою створення функціональних продуктів харчування репродуктивного спрямування (рис. 2.2).

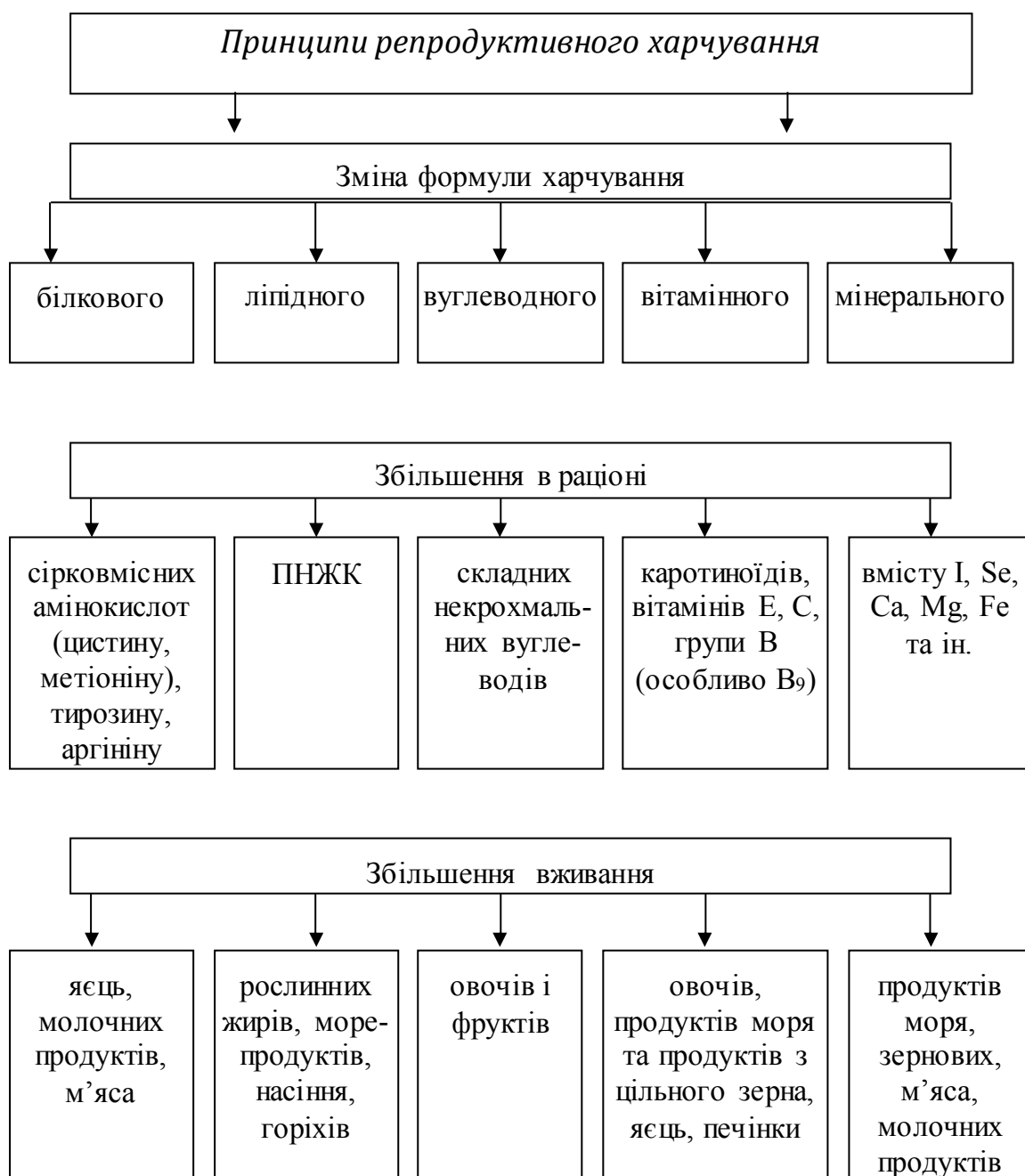


Рисунок 2.2 – Аспекти репродуктивного харчування

На підставі сучасних досягнень нутриціології, біології, біохімії, гігієни здійснена спроба сформулювати формулу репродуктивного харчування, яка містить зміни формули білкового, ліпідного, вуглеводного, вітамінного, мінерального складу, яку покладено в основу технологій функціональних продуктів харчування репродуктивного призначення (рис. 2.3).

На сьогодні встановлена стимулююча дія токоферолів на стан і функцію залоз внутрішньої секреції (статевих залоз, гіпофізу, щитовидної залози), констатовано позитивний вплив токоферолів на дітородну функцію. Доведено, що дефіцит вітаміну Е пригнічує синтез аскорбінової кислоти та погіршує здатність організму використовувати селен, тому що він бере участь у біосинтезі та обміні сірковмісних білків, які у свою чергу беруть участь у функціонуванні глутатіону – потенційного антиоксиданта.

Добова потреба для людини дітородного віку (від 18 до 30 років) у токоферолі складає 12–15 мг. Значна кількість токоферолів міститься у рослинних оліях, причому у соняшниковій олії всі токофероли представлені у найбільш активній формі  $\alpha$ -токофероли. Слід враховувати, що олії містять важливі для репродуктивного здоров'я поліненасичені жирні кислоти: олеїнову, лінолеву, ліноленову і арахідонову. Синергістом вітаміна Е за певних умов може бути аскорбінова кислота, яка стимулює діяльність залоз внутрішньої секреції, кровотворення, сприяє нормальному розвитку організму, підвищує його адаптаційні здібності, опірність до несприятливих дій зовнішнього середовища (інфекції, інтоксикації, кисневе голодання та ін.); сприяє процесам регенерації.

При хронічній нестачі вітаміну С може розвинутися мегалобластичне кровотворення, яке властиве дефіциту фолієвої кислоти, тому що аскорбінова кислота бере участь у перетворенні фолієвої кислоти на її активну форму. Дефіцит у харчуванні білка сприяє розвитку вітамінної недостатності, пов'язаної з послабленням затримання аскорбінової кислоти у тканинах.

Добова потреба людини дітородного віку в аскорбіновій кислоті становить 50–70 мг.

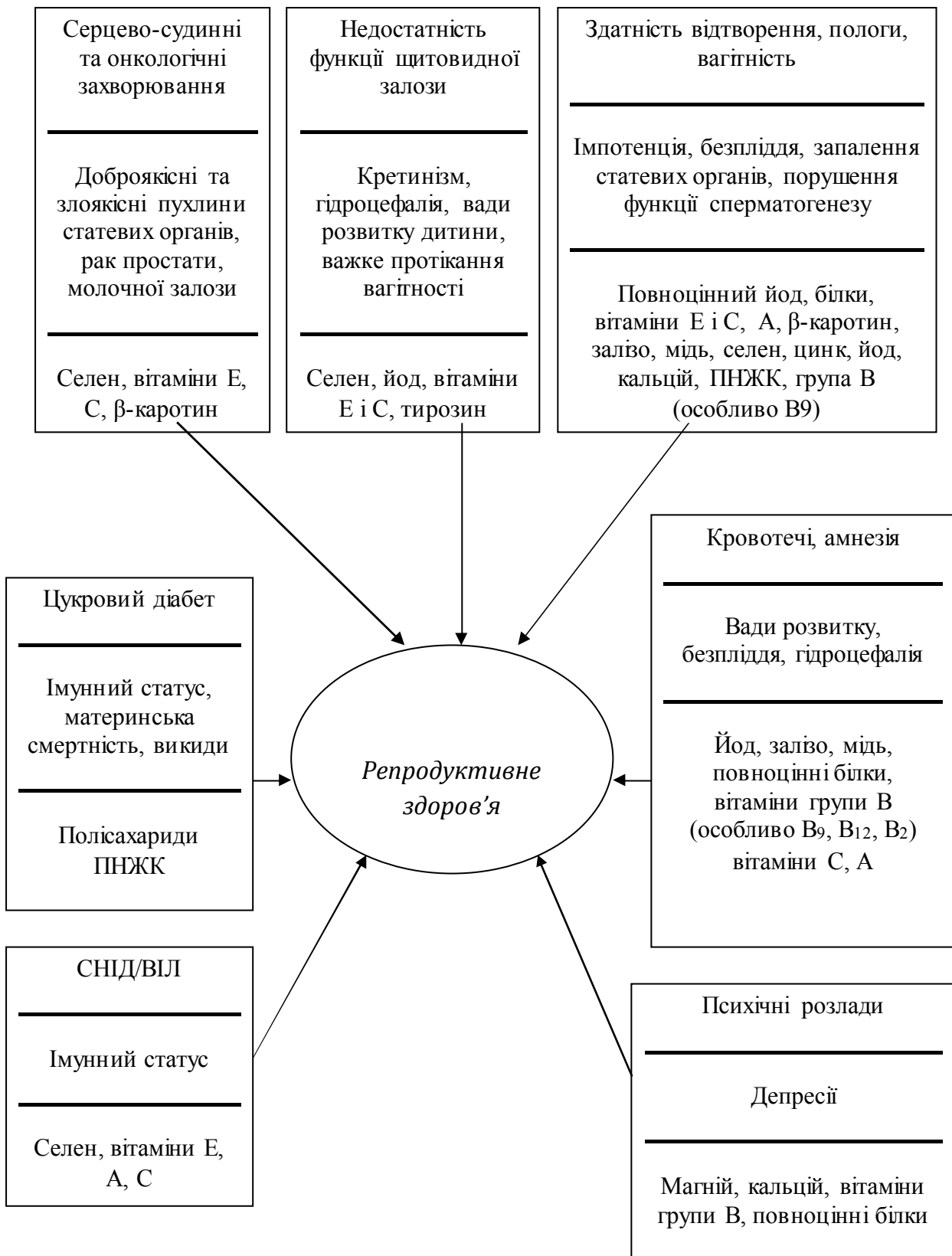


Рисунок 2.3 – Принципи репродуктивного харчування

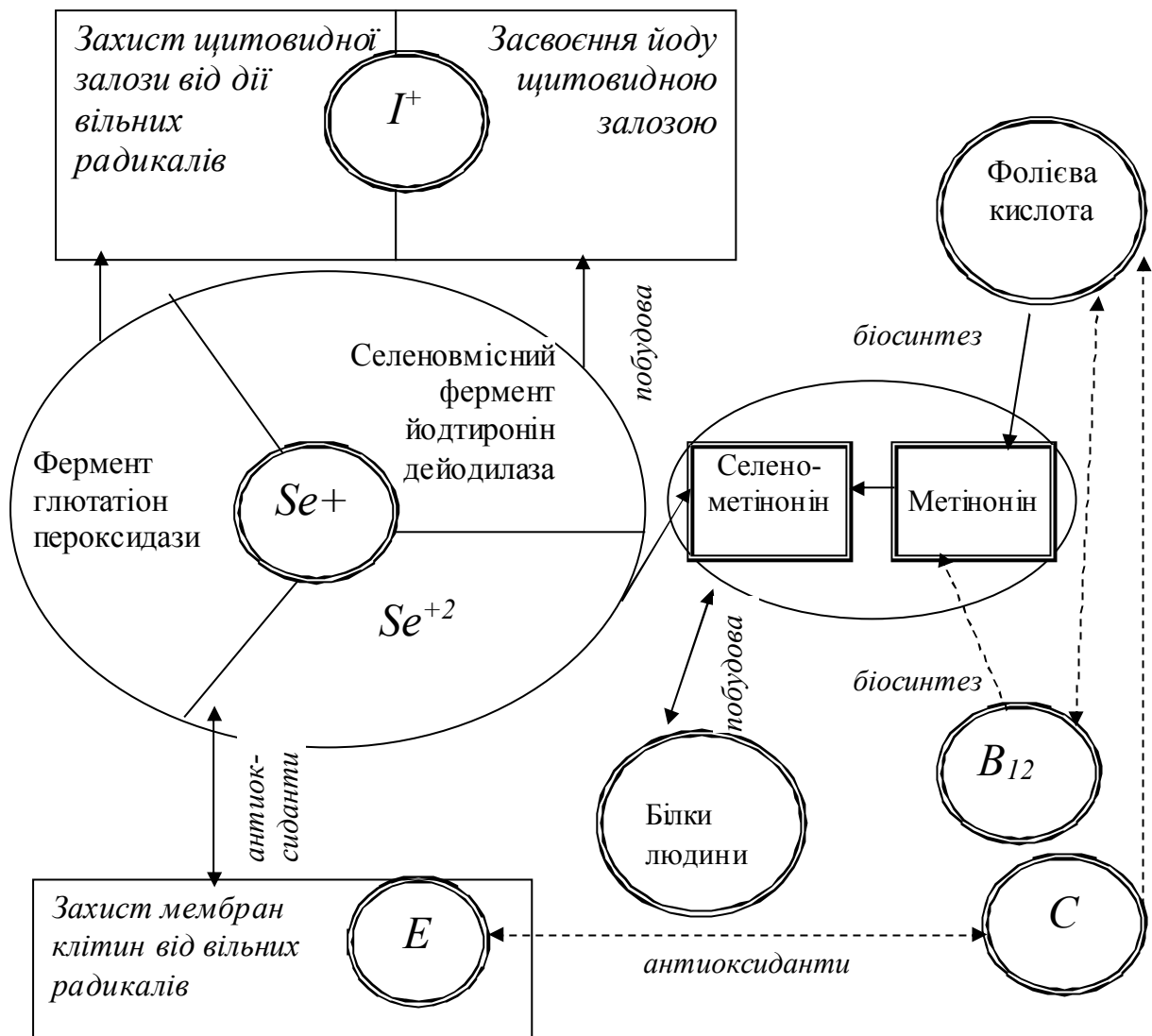


Рисунок 2.4 – Взаємодія деяких мікроелементів і вітамінів в організмі людини

У зв'язку з цим необхідно вживати продукти, багаті на повноцінні білки (м'ясо, рибу, яйця) разом із зеленими овочами, капустою, солодким перцем, кабачками, спаржею, морквою, цибулею.

Встановлено, що в цибулі містяться речовини, які за хімічним складом і дією подібні до статевих гормонів людини. Вони стимулюють діяльність усіх органів і систем, забезпечуючи тривалу статеву активність.

Серед фруктів і ягід слід надавати перевагу чорній смородині, яблукам, цитрусовим, ожині, полуниці. Серед дикорослих рослин – обліписі та шипшині.

З А-вітамінною нестачею пов'язують порушення функції яєчників у жінок та спермогенезу у чоловіків, особливо виразні патологічні прояви у немовлят. А-авітаміноз спостерігається серед економічно незабезпечених верств населення, у їжі яких недостатньо вітаміну А та інших вітамінів і білків. Вітамін А (ретинол) уповільнює всмоктування холестерину і здійснює вплив на засвоєння білка продуктів харчування і його обмін в організмі. Оптимальне накопичення вітаміну А спостерігається при вмісті білка в раціоні у межах 18–20%, а збільшення кількості білка до 30–40% підвищує використання вітаміну А.

Джерелами вітаміну А є печінка тріски, свиняча та яловича печінка, вершки, сметана, тверді сири, курячі яйця. Значна кількість каротиноїдів (провітамін А) міститься у червоній моркві та горобині (9 мг%), шпинаті (4,5 мг%), шипшині (2,6 мг%), абрикосах (1,6 мг%).

Вітаміни групи В необхідні для збереження статевого потягу і потенції. Спеціалісти з медичної політики у сфері харчування багатьох країн світу з усіх вітамінів групи В виділяють фолієву кислоту, що пов'язано з її здатністю попереджати виникнення патологій у немовлят, анемії та викидів – у жінок. За даними епідеміологічних досліджень в Україні дефіцит фолатів спостерігається у 8–10% населення, серед вагітних жінок – 10%. Фолієва кислота разом з вітаміном В<sub>12</sub> бере участь у біосинтезі метіоніну і таким чином покращує засвоєння селену. Серед продуктів, що містять значну кількість фолатів, виділяють шпинат (105 мг%), арахіс (280 мг%), соєві боби (190 мг%), дріжджі пекарські пресовані (700 мг%). Шпинат містить фолієву кислоту у "вільній" формі. Добова потреба у фолієвій кислоті здорової людини репродуктивного віку – 200 мкг.

Для спермогенезу та лікування анемії важливо вживати продукти харчування, які містять цинк – зародки пшениці, соняшникове та гарбузове насіння (130 У зв'язку з цим необхідно вживати продукти, багаті на повноцінні білки (м'ясо, рибу, яйця) разом із зеленими овочами, капустою, солодким перцем, кабачками, спаржею, морквою, цибулею. 202 мг/кг), яловичу печінку, деякі види риб, вівсяне та ячмінне борошно, кальмари, морські водорості, бобові, яйця. Для

підтримання і покращання складу крові до раціону слід включати продукти, багаті на залізо і мідь. Основні джерела заліза – печінка яловича та свиняча, зелені овочі, морква, яєчний жовток, томати, капуста, полуниця, вишня, сухофрукти; міді – горіхи, печінка, яєчний жовток, кисломолочні продукти. Добова потреба у цинку становить 10–20 мг, заліза – 10–18 мг, міді – 2–3 мг.

Незамінні ПНЖК необхідні для нормального росту і функціонування людського організму. З них синтезуються ейкозаноїди (простогландини, простациклини, тромбосани лейкотриєни) – місцеві тканинні гормони, що регулюють численні клітинні та тканинні функції, зокрема концентрування тромбоцитів, запальні реакції і функціонування лейкоцитів, звуження і розширення судин. Простогландини першої і другої серії синтезуються з омега-6 кислот (лінолева кислота-18:2<sub>n-6</sub>, ЛК), а третьої групи з омега-3 кислот (альфа-ліноленова кислота 18:3<sub>n-3</sub>, АЛК). В організмі людини АЛК перетворюється на докозагексаєнову кислоту ДГК, а ЛК – на арахідонову кислоту АК, які належать до довголанцюгових ПНЖК (ДЛПНЖК) і є важливими структурними компонентами фосфоліпідних мембран тканин тіла, особливо мозку і нервової системи. Це є важливим моментом, який слід враховувати під час вагітності для запобігання захворювань, пов'язаних із функціонуванням очей і дозріванням мозку немовлят. Кількість ДГК у сперматозоїдах складає до 36,4% всіх жирних кислот. Тільки два види рослинної олії (соєва та оливкова) мають співвідношення омега-3 до омега-6, близькі до рекомендованих. Загальна кількість жирів у раціоні людини репродуктивного віку повинна становити 30% від його енергетичної цінності, з них 10% мають складати ПНЖК, мононенасичені ЖК – 10%, насичені ЖК – 10%. Щоденна потреба у ПНЖК становить 5–10 г. Мінімальна потреба в лінолевій кислоті становить 4–6 г на день. Така кількість її міститься в 10–15 г соняшникової олії. У жирах риб і морських тварин у значній кількості містяться омега-3-жирні кислоти, тому при сексуальних розладах, лікуванні серцево-

судинних та ракових захворювань слід вживати такі види риби: сайра, сардини, скумбрія, палтус, осетр, оселедець та ін.

Разом із жирами організм отримує жиророзчинні вітаміни А, Е, К, D, фосфоліпід (лецитин), стерини. Лецитин бере участь у процесах кровотворення та функціонуванні нервової системи. Лецитин у значній кількості міститься у червоному м'ясі, жовтках, ікрі, мозку, печінці, бобах сої, насінні соняшнику, горіхах, зародках пшениці, молочних жирах, нерафінованих оліях. Найважливішою функцією холестеролу в організмі є перетворення його на гормон прогестерон, внаслідок чого починається синтез статевих гормонів. Багато холестеролу в яєчних жовтках, мозку, інших субпродуктах, тваринних жирах, м'ясі, молочних продуктах. У харчовому раціоні здорової людини репродуктивного віку міститься в середньому 0,5 г холестеролу. Однак, важливо не зловживати надмірним споживанням, як насичених, так і ненасичених жирів.

Для функціонування статевих залоз необхідні білки. Відомо, що амінокислоти беруть участь у синтезі багатьох гормонів стероїдної будови та гормонів щитовидної залози. Особливо слід відмітити амінокислоти – аргінін, тирозин, метіонін.

Аргінін відіграє значну роль у білковому обміні. Значна кількість його міститься в ембріональній тканині. Джерела аргініну: курячі яйця, молоко кисле, овес, арахіс, зародки пшениці, пивні дріжджі.

Метіонін – основний донор метильних груп при синтезі вуглеводів, клітинних оболонок рослин, а також адреналіну, креатину, стеринів і джерел сірки при утворенні вітаміну В<sub>1</sub>. Встановлений взаємозв'язок метіоніну з обміном вітаміну В<sub>12</sub> та фолієвої кислоти, які стимулюють відокремлення метильних груп від метіоніну, забезпечують синтез холіну. Засвоєння селену також пов'язують з наявністю достатньої кількості метіоніну в організмі людини. Джерелом метіоніну є насамперед молочний білок (у 100 г казеїну міститься близько 3 г метіоніну), м'ясо, риба, дичина, сир.

Тирозин у поєднанні з йодом входить до складу гормону щитовидної залози тироксину і міститься, головним чином, у м'ясі, рибі, птиці та сирі. Тироксин вразливий відносно вільних радикалів, однак наявність у раціоні продуктів харчування, багатих на вітамін С і Е, усуває їх дію.

*Вуглеводи.* Вуглеводи повинні забезпечувати понад 60% енергетичної цінності харчового раціону. Цукор займає лише третину в загальному обсязі вуглеводів, що споживаються людиною, але є причиною так званого "третього стану", перехідного між здоров'ям і хворобою, що стає підґрунтям для багатьох захворювань, у тому числі захворювань репродуктивної системи – відсутність сексуального потягу, імпотенція, скорочення тривалості репродуктивного віку.

Збільшення споживання харчових волокон та пектинових речовин – дієві фактори профілактики захворювань, що можуть викликати патології репродуктивного здоров'я – ожиріння, цукрового діабету, раку товстої кишки та ін. Виходячи з цього, в щоденному раціоні повинно бути не менш як 25 г харчових волокон та 3–4 г пектинових речовин, на які багаті фрукти й овочі.

Для збереження та підтримання нормального функціонування репродуктивної системи людини необхідно дотримуватися рекомендацій раціонального харчування щодо раціону та режиму харчування з урахуванням профілактики дефіциту есенційних речовин, що здатні викликати патології; вести здоровий спосіб життя.

#### *2.1.8. Рекомендації щодо харчування дітей та підлітків*

Стан здоров'я сучасної людини значною мірою визначається якістю харчування у дитячому віці, коли відбувається стрімкий ріст, обмінні реакції протікають найбільш інтенсивно.

У структурі загальної захворюваності дитячого населення України віком від 0 до 14 років перше місце посідають захворювання органів дихання – 52,9%, потім органів травлення – 7,6, хвороби крові – 5,0, хвороби шкіри – 4,9, хвороби кістково-м'язової системи – 3,9, хвороби ока – 3,9, інфекційні хвороби



– 3,1, ендокринної системи – 3,4, нервової системи – 2,7, хвороби ока – 3,9, хвороби вуха – 2,2, травми та отруєння – 2,6, сечостатевої системи – 2,1, системи кровообігу – 1,8, розлади психіки – 1,6, інші – 2,3.

У структурі інфекційних захворювань дитячого віку грип і інші гострі респіраторні інфекції займають провідне місце. Максимальна захворюваність приходить на вік від 6 міс. до 6 років, в середньому складаючи від 4 до 6 захворювань на рік. Частота дітей, що хворіють, складає від 14 до 80% дитячого населення. Серед причин ослаблення резистентності організму дитини, недостатності адаптаційних процесів, погіршення стану імунної системи вагоме місце займає фактор харчування – сезонні авітамінози (особливо вітамінів антиоксидантної групи А, С, Е і групи В), порушення принципів раціонального харчування, споживання неякісних, забруднених продуктів. Діти в силу активності процесів росту особливо чутливі до дефіциту мінеральних речовин – цинку, заліза, йоду, магнію, міді, кальцію, фосфору [53].

У ранньому дитинстві формуються і закріплюються харчові звички і переваги, також можуть закладатися основи для аліментарно-залежних захворювань, таких як ожиріння, цукровий діабет 2-го ступеня, харчова алергія та ін., здатних суттєвим чином знизити показники здоров'я і якості життя у подальшому житті дитини [121].

Останнє десятиріччя у всьому світі спостерігається значний ріст частоти аліментарно-залежних захворювань – ожиріння, при цьому ефективність терапевтичних заходів по його корекції залишається незадовільною. Той факт, що ожиріння діагностується у дітей у віці 5–6 років, свідчить про те, що основи для цього захворювання закладаються у більш молодшому віці. Одним з найважливіших факторів розвитку ожиріння є незбалансоване харчування.

Тому заходи, спрямовані на профілактику ожиріння і інших аліментарно-залежних захворювань повинно проводитися у більш молодшому віці, обов'язково передбачаючи заходи з привчання дитини до здорового харчування.

Аналіз основних проблем здоров'я дітей, пов'язаних із харчуванням, свідчить про те, що найбільш розповсюдженими є захворювання, обумовлені дисбалансом харчових речовин.

У дітей у зв'язку з високою інтенсивністю обмінних процесів і переважанням асиміляції над дисиміляцією потреби у харчових речовинах і енергії на 1 кг маси тіла вищі, ніж у дорослої людини. Добова потреба дітей в енергії з віком змінюється і на 1 кг маси тіла складає: до 1 року – 502–418 кДж (120–100 ккал), в 1–2 роки – 418–376 кДж (100–90 ккал), у 2–5 років – 376–335 кДж (90–80 ккал), у 6–9 років – 335–293 кДж (80–70 ккал), у 10–13 років – 314–272 кДж (75–65 ккал) і у 14–17 років – 272–209 кДж (65–50 ккал). У харчуванні дітей велике значення має збалансованість нутрієнтного складу раціону. Співвідношення білків, жирів і вуглеводів повинне бути 1:1:4. Добова потреба дітей різного віку в білках наведена в табл. 2.2 [6, 31].

Таблиця 2.2

#### Добова потреба дітей у білках

Вік дітей, роки	Добова норма білка, г	
	загальна	у тому числі тваринного
1–3	45–50	34–35
4–6	50–60	37–43
7–9	75–80	46–50
10–12	82–95	50–55
13–15	95–98	50–59

У дитячих раціонах співвідношення між незамінними і замінними амінокислотами має складати 1:1. Таке співвідношення є в білках коров'ячого молока і курячих яйцях.

Енергетична цінність раціону харчування у ранньому віці повинна забезпечуватися за рахунок жирів на 30–40%, у шкільному – приблизно на 30% (табл. 2.3).

## Добова потреба дітей у жирах

Вік дітей, роки	Добова потреба, г	
	загальна	у тому числі рослинні
1–3	40–45	5–10
4–6	55–60	10–12
7–9	65–75	15–16
10–12	75–80	17–18
13–15	85–90	18–20

У харчуванні дітей використовують як тваринні (переважно молочні), так і рослинні жири (джерела ПНЖК), причому масова частка рослинних від загальної кількості жиру складає 15–30%. Олію вводять у їжу з 1,5-річного віку. Смалець, сало, яловичий і баранячий жири, маргарин, комбіжир, маргагуселін та інші кухонні жири не рекомендується використовувати у харчуванні дітей дошкільного віку. У раціонах школярів їх вміст не повинен перевищувати 20–25% від загальної кількості жиру.

Вуглеводи складають основну масу харчових раціонів і є головним джерелом потенціальної енергії. У дітей у зв'язку з високими нерегульованими (основний обмін у 1,5–2 рази вищий, ніж у дорослої людини) і регульованими (велика рухова активність) витратами енергії процес гліколізу перебігає легше і з більшою інтенсивністю, ніж у дорослих. Тому у дітей потреба у вуглеводах, особливо у легкозасвоюваних, підвищена (у перерахунку на 1 кг маси тіла). За рахунок вуглеводів у дітей старших 1 року покривається у середньому 55% добової потреби в енергії. У такому разі приблизно 1/3 їх повинні складати легкозасвоювані вуглеводи (моно- і дисахариди), 2/3 – крохмаль. Добова потреба організму дітей у вуглеводах наведена в табл. 2.4. Надмірність в раціоні продуктів, що містять вуглеводи, спричиняє розвиток або підсилення алергічних реакцій.

**Добова потреба дітей у вуглеводах**

Вік дітей, роки	Добова потреба у вуглеводах, г	
	загальна	у тому числі простих
1–3	170–180	35–36
4–6	200–250	40–50
7–9	270–300	55–60
10–12	320–360	65–70
13–15	350–400	70–75

При надмірному надходженні в організм вони володіють здатністю перетворюватись в жир, який відкладається під шкірою, навколо нирок, в печінці та серцевому м'язі.

Встановлено, що маса тіла у дітей і підлітків підвищується паралельно збільшенню кількості в раціонах легкозасвоюваних вуглеводів, що перетворюються в організмі в резервний жир (кожні надмірні 25 г вуглеводів перетворюються в 10 г жиру).

Крім вуглеводів, що засвоюються організмом, у харчових продуктах містяться неутілізовані вуглеводи – пектин, клітковина, геміцелюлоза та ін. Дефіцит їх у харчуванні призводить до уповільнення кишкової перистальтики, розвитку стазів і дискінезій.

У зв'язку з вищевикладеним, до харчових раціонів дітей слід включати достатню кількість різноманітних рослинних продуктів (висівки, хліб із борошна грубого помелу, крупи, овочі, фрукти і ягоди), що містять целюлозу і геміцелюлозу (добова потреба 20–25 г). Особливого значення вони набувають при схильності до запорів.

Потреба у вітамінах у дітей у зв'язку з інтенсивним ростом і обміном речовин підвищена. Діти більш чутливі до недостачі будь-яких вітамінів, ніж дорослі. Особливого значення у дитячому харчуванні мають вітаміни А і D. Вітамін А впливає

на інтенсивність росту скелета і функцію ендокринних залоз, особливо гіпофіза, який забезпечує регулювання процесів росту.

Дослідження останніх років свідчать, що профілактичні заходи попередження остеопорозу у дітей за рахунок додаткового прийому кальцію і вітаміну D дають результат лише під час прийому.

Водночас вживання збільшеної кількості молока або мінеральних комплексів з молоком залишає позитивний ефект протягом 3 років після закінчення досліджень. Існують данні, що дефіцит кальцію у харчуванні спричиняє збільшенню процесів накопичення організмом жиру [94].

Вітамін D стимулює ріст, регулюючи фосфорно-кальцієвий обмін, він сприяє нормальному розвитку і осифікації скелета. Потреба дитячого організму у вітаміні D задовольняється за рахунок екзогенного надходження (у складі їжі, в основному за рахунок молочних жирів) і ендогенного синтезу в організмі під дією ультрафіолетових променів. Тому діти влітку і весною повинні якомога більше знаходитися на відкритому повітрі. Нестача вітаміну D призводить до збіднення організму солями кальцію і фосфору, що сприяє збільшенню всмоктування і відкладання в організмі радіонуклідів стронцію. Природним джерелом вітаміну D є тільки продукти тваринного походження: риб'ячий жир, печінка палтуса, тунця і тріски, а також морських ссавців, жирний оселедець, копчений вугор, сардини, ікра, печінка яловича, яєчний жовток, сир, вершкове масло (літнє), вершки.

Добова потреба дітей у вітамінах наведена в табл. 2.5.

На обмін речовин, ріст і розвиток організму прямо або опосередковано впливають усі вітаміни та мінеральні речовини (рис. 2.5). Наприклад, аскорбінова кислота бере участь у процесах росту, сприяє нормальному розвитку сполучної тканини, утворенню остеїдної тканини у кістках, дентину в зубах.

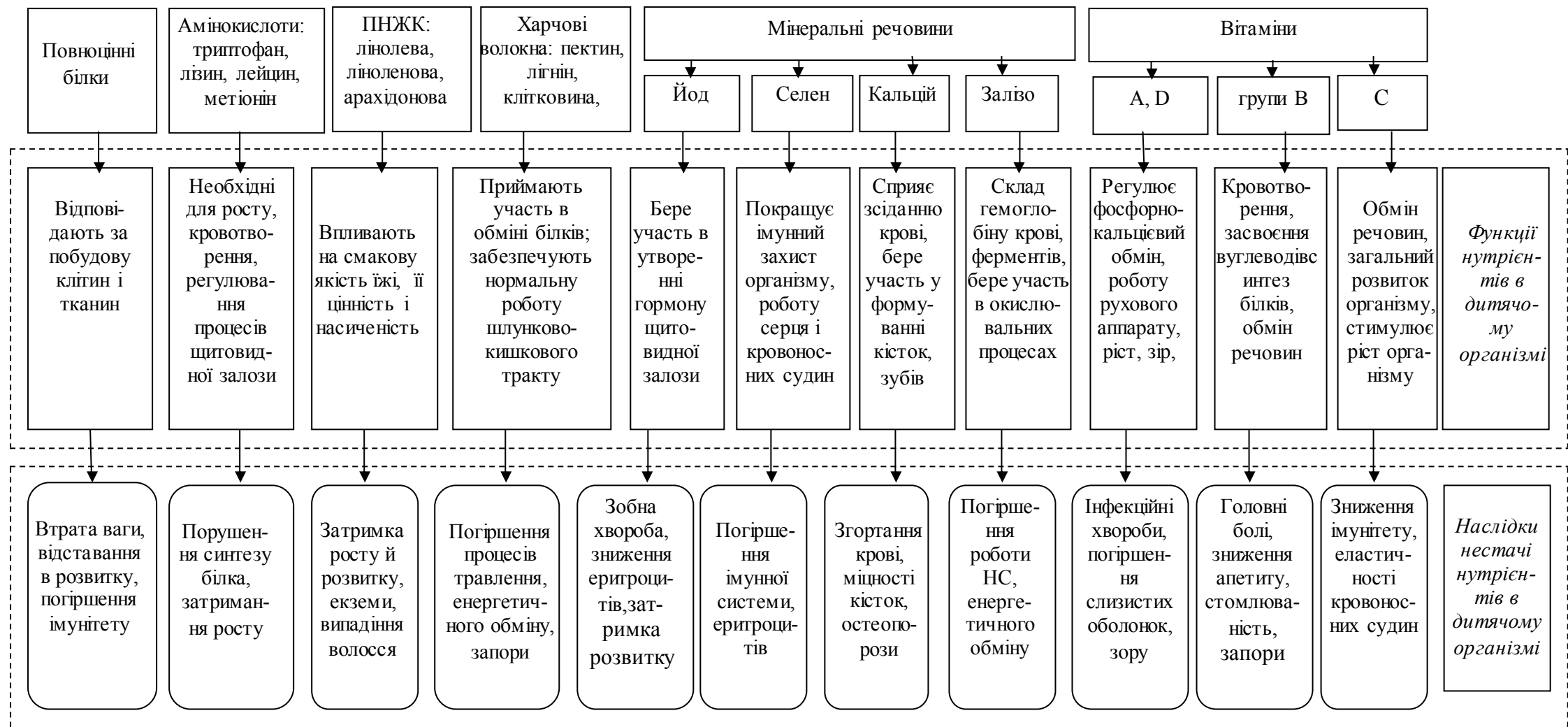


Рисунок 2.5 – Основні нутрієнти харчування цільового призначення для дітей дошкільного віку та їхні функції

**Норми добової потреби дітей у вітамінах**

Вітаміни	Вік, роки				
	1–3	4–6	7–9	10–12	13–15
Тіамін, мг	0,8	0,9–1,0	1,2	1,3–1,4	1,3–1,5
Рибофлавін, мг	0,9	1,0–1,2	1,4	1,5–1,7	1,5–1,8
Піридоксин, мг	0,9	1,2–1,3	1,6	1,6–1,8	1,6–2,0
Ціанкобаламін, мкг	1,0	1,1–1,5	2,0	3,0	3,0
Фолацин, мкг	100	120–150	200	200	200
Ніацин, мг	10	11–13	15	17–18	17–20
Аскорбінова кислота, мг	45	50–60	60	70	70
Ретинол, мг	0,45	0,5	0,7	0,8–1,0	0,8–1,0
Токоферол, МЕ	7	10	10	10–12	12–15
Кальциферол, МЕ	100	100	100	100	100

Мінеральні речовини є пластичним матеріалом для нормального формування кісткової, м'язової і нервової тканини, у тому числі клітин головного мозку. Вони необхідні для утворення гемоглобіну, синтезу гормонів залозами внутрішньої секреції. Найбільше значення для дитячого організму мають кальцій, фосфор, магній, залізо, йод. Щоденно людина з калом, сечею і потом виділяє близько 26 г мінеральних речовин. Природно, що фізіологічна потреба в них організму повинна задовольнятися за рахунок їжі.

Діти потребують підвищеної кількості кальцію, оскільки він є основним структурним елементом кісткової тканини. Значення кальцію велике, особливо у період активного росту і осифікації. У цей період необхідно систематично включати до харчового раціону молоко і молочні продукти, які не тільки містять значну кількість кальцію, а й поліпшують загальне співвідношення у раціоні кальцію та інших речовин, сприяючи їх кращому засвоєнню. Кальцій безпосередньо зв'язаний з обміном білків, фосфору і вітаміну D. Надлишкова

кількість кальцію (в 1,5–2 рази більше норми) сприяє зниженню всмоктування стронцію і збільшенню виведення радіонукліду на 20–30%.

Важливим джерелом кальцію є яєчний жовток, м'ясо, горіхи, овочі та фрукти, зернобобові (квасоля, горох, боби).

Фосфор є структурним елементом кісткової тканини; бере активну участь в обміні білків, жирів і вуглеводів; входить до складу клітин (особливо нервової і м'язової тканин) і міжклітинної рідини, в молекули фосфорпротеїдів, лецитину і АТФ; впливає на діяльність головного мозку, м'язів, статевих залоз; бере участь в підтримці сталості кислотно-основного стану в організмі, має тісний взаємозв'язок з білками, кальцієм і кальциферолом. Джерелами фосфору є молоко і молочні продукти, яєчний жовток і порошок, м'ясо, птиця, субпродукти, риба, рибні консерви, ікра, борошно житнє і пшеничне висівкове, хліб, крупи, бобові, свіжі й сушені овочі та фрукти, морська капуста, какао-порошок, шоколад. Фосфор, що міститься у продуктах тваринного походження, засвоюється організмом на 90–98%, у рослинних продуктах – тільки на 50%. Добова потреба в ньому для дітей віком 7–17 років – 1000–1200 мг (табл. 2.6).

На засвоєння кальцію в організмі впливає співвідношення кальцію з фосфором. Найсприятливіші співвідношення кальцію і фосфору для дітей: від 1 до 12 міс. – 1:0,8, від 1 року і старше – 1:1. Важливо додержуватися також збалансованості магнію, кальцію і фосфору. Для дітей 4 років і старших сприятливе співвідношення магнію, кальцію і фосфору 1:4:4.

Магній бере участь у кісткоутворенні, передачі нервового збудження і нормалізації збудливості нервової системи. Має антиспазматичні та судинорозширювальні властивості, стимулює перистальтику кишок і жовчовиділення, сприяє виведенню холестерину із кишок, активує ферменти вуглеводного обміну тощо. Для нормального росту і розвитку дитини необхідне повноцінне забезпечення мінеральними речовинами, що беруть участь у кровотворенні, – залізом, міддю, марганцем, кобальтом і нікелем.



**Норми добової потреби дітей у мінеральних речовинах**

Вік	Стать	Мінеральні речовини, мг					
		кальцій	фосфор	магній	залізо	цинк	йод
0–3 міс		400	300	55	4	3	0,04
4–6 міс		500	400	60	7	3	0,04
7–12 міс		600	500	70	10	4	0,05
1–3 роки		800	800	150	10	5	0,06
4–6 роки		800	800	120	10	8	0,09
7–10 роки		1000	1000	170	12	10	0,12
11–13 роки	Юнаки	1200	1200	270	12	15	0,15
11–13 роки	Дівчата	1200	1200	280	15	12	0,15
14–17 роки	Юнаки	1200	1200	400	12	15	0,20
14–17 роки	Дівчата	1200	1200	300	15	12	0,20

Залізо – істинний кровотворний елемент, 57% його входить до складу гемоглобіну еритроцитів, що доставляє кисень до органів і тканин. Другою найважливішою особливістю біологічної дії заліза в організмі є його активна участь в окиснювальних процесах. Залізо входить до складу ферментів (пероксидази, цитохрому, цитохромоксидази тощо), що забезпечують процеси дихання клітин, до складу протоплазми і клітинних ядер, 20% заліза знаходиться в депо. Залізо міститься в гематогені, кров'яній ковбасі, свинячій і яловичій печінці, нирках, легенях, м'ясі, жовтку курячого яйця, ячному порошку, паюсній ікрі, висівках, житньому хлібі, гречаній і вівсяній крупах, горосі, грибах білих, шпинаті, щавлю, персиках, яблуках, чорносливі, урюку та ін. Добова потреба для дітей – 12–18 мг.

Йод бере участь у функції щитовидної залози, входить до складу її гормонів (тироксину і трийодтироніну). Ці гормони регулюють обмін речовин, насамперед, енергетичні процеси і теплообмін. Йод впливає на фізіологічний

розвиток і психічний стан організму та його стійкість до несприятливих факторів зовнішнього середовища. Добова потреба в йоді складає близько 3 мкг на 1 кг маси, норма для дітей – 100–120 мкг. Недостатнє забезпечення організму йодом є причиною поширення гіперплазії щитовидної залози серед дітей (25–52% населення Полісся), гіпотиреозу у новонароджених, зобу, розумової відсталості й інших захворювань.

Багаті на йод морська капуста і продукти, що містять її. Багато йоду містить морська риба, мідії, креветки, кальмари. Із неморських продуктів йод у невеликій кількості міститься в молоці, гречаній крупі, пшоні, горосі, квасолі, печінці, деяких овочах, редисі, салаті, часнику тощо.

Дефіцит марганцю, кобальту, міді, заліза призводить до ряду захворювань, у тому числі до анемій, зниження імунітету, затримки росту і розвитку.

Важливою умовою забезпечення дитячого організму поживними речовинами є максимальне засвоєння їжі, для цього необхідний суворий режим харчування. Правильний режим харчування забезпечує нормальне функціонування травного тракту, кращу засвоюваність їжі, а також рівномірне постачання і своєчасне поповнення метаболічного резерву організму поживними речовинами протягом доби.

Раціональне харчування у дошкільних і шкільних закладах забезпечується правильно складеним меню. Перспективне меню (десятиденне чи двотижнєве) складається на зимово-весняний і літньо-осінній періоди року з урахуванням наявності сезонних продуктів: свіжих овочів, фруктів, ягід чи консервованих фруктів, овочів, сухофруктів, квашених овочів, соків, варення тощо. Як приправи та спеції у літній період широко використовується зелень (петрушка, кріп, селера та ін.), у зимовий – лавровий лист, лимонний сік чи лимонна кислота, парникова зелень. Використовування їх дозволяється тільки після термічної обробки для приготування перших та других страв.

У разі відсутності певних продуктів їх можна замінити рівноцінними, які містять таку саму кількість основних харчових речовин, особливо білка і жиру.

### *2.1.9. Рекомендації щодо харчування студентів вищих навчальних закладів*

Повноцінне харчування студентів вищих навчальних закладів – одна з найважливіших проблем сьогодення, яка формує здоров'я і добробут нації в цілому. Здорове харчування забезпечує нормальний ріст і розвиток організму, визначає розумовий і фізичний розвиток, оптимальне функціонування всіх органів і систем, формування імунітету й адаптаційних резервів організму.

За даними ВООЗ, молоді люди у віці 16–29 років становлять більше 30% всього населення у світі. При цьому не всі студенти вважаються сьогодні практично здоровими людьми; біля половини з них страждають різними хронічними захворюваннями.

При цьому доведено, що одними з основних чинників, які негативно впливають на стан здоров'я студентів є незадовільна адаптація в перші роки перебування у вищих навчальних закладах, гіподинамія, психоемоційні навантаження, шкідливі звички та нераціональне харчування.

В організмі молодих людей ще не завершене формування ряду фізіологічних систем, які чутливі до порушення збалансованості харчових раціонів. Через порушення режиму харчування за час навчання в багатьох студентів розвиваються захворювання травної системи, які отримали назву «хвороби молодих», а також гіпертонічна хвороба, неврози та ін.

Значне місце в організації оздоровчих заходів в навчальних закладах займає раціональне харчування, основним завданням якого є забезпечення нормальної життєдіяльності чи відновлення функцій організму, підвищення його опору і забезпечення оптимальних умов росту і розвитку людини.

Вирішенню окремих аспектів проблеми раціонального харчування студентів присвячені роботи вітчизняних та зарубіжних вчених:

Г.Н. Бондарева, М.П. Гуліч, П.О. Карпенка, Н.П. Кириленка, Л.Г. Климицької, В.Н. Корзуна, В.Л.Красненкова, М.І. Пересічного, Н.В. Притульської, Г.Б. Рудавської, В.І. Смоляра, І.Ю. Шевченко, Hart R., Jeronimiolis G., Kimura G., Leman J. та ін. [100, 101, 109].

У провідних вищих навчальних закладах ряду країн: Франції, Швейцарії, Шотландії, США, Японії, Данії, Росії приділяється значна увага харчуванню студентів як з боку керівництва цих навчальних закладів, так і з боку державних та інших органів управління, зусилля яких спрямовані на організацію якісного харчування студентів за місцем навчання. Це пов'язано в першу чергу з тим, що якість харчування людини відіграє важливу роль в забезпеченні її здоров'я. При цьому велика увага приділяється організації харчування в закладах ресторанного господарства при вищих навчальних закладах в яких, як правило, роздавальні лінії та торгівельні зали мають велику пропускну спроможність, обслуговують по декілька тисяч відвідувачів впродовж 1–2 годин. Навантаження цих закладів нерівномірне. Найбільший потік відвідувачів буває зранку, у перервах між лекціями і після їх закінчення. Це вимагає значної уваги до організації роботи закладу в цілому та роздавальних зокрема [15].

Наприклад, у столиці Франції (м. Париж) 48 їдалень щодня обслуговують дворазовим харчуванням 65 тис. студентів вищих навчальних закладів. Організацією їхнього харчування керує державна установа – Центральна Рада з обслуговування учнів і студентів (ЦРОУС). У місті існує дві групи студентських їдалень – ті, що підпорядковані безпосередньо ЦРОУС і приватні.

Власники або адміністрація цих їдалень укладають типові контракти з ЦРОУС, які затверджуються Міністерством національної освіти. Згідно контрактів власники їдалень зобов'язуються обслуговувати студентів, які мають спеціальні картки, отримані в бухгалтерії ЦРОУС. Меню цих їдалень повинно бути аналогічним затвердженому для студентських їдалень, які підпорядковані ЦРОУС, а страви – відпускатися за цінами, встановленими Міністерством

національної освіти. Їдальні, що перебувають у безпосередньому підпорядкуванні ЦРОУС, забезпечуються продуктами централізовано.

У вищих навчальних закладах Швейцарії харчуванням студентів забезпечують сім днів на тиждень. По вихідним передбачені тільки сніданки і обіди [230].

Студентська асоціація Единбургського університету здійснила «органічну революцію»: кафе «Café Sense» пропонує «їжу для життя».

В меню кафе входить 30% страв із органічної сировини, із яких 50% це є страви місцевої кухні і 50% з необроблених інгредієнтів. Оновлене кафе прийшлося до вподоби і студентам і викладачам своїми стравами, так як є корисними при розумовій діяльності і доступні за ціною.

Таким чином, студентській асоціації Единбургського університету вдалося першій в місцевій спільноті реалізувати принципи здорового харчування. За даними проведених досліджень, за останні чотири роки продажі органічних продуктів в Ірландії виростили на 60% [220].

Одна з великих студентських їдалень у м. Празі (Чехія) розрахована на обслуговування 1500 чоловік. Вона забезпечується напівфабрикатами з центральної заготівельної їдальні, що дозволяє скоротити кількість технологічного устаткування та поліпшити якість обслуговування студентів.

У м. Токію (Японія) адміністрація університетів досить цікавим шляхом вирішує проблему залучення студентів до сніданків. За програмою "Марафон сніданків", що розпочалася у квітні 2005 р., студентові нараховується один бал за кожен сніданок у кафетерії університетського кооперативу. За п'ять набраних балів можна отримати певні додаткові страви до стандартних сніданків, за 10 балів – безкоштовний суп і порцію рису. Право на повноцінний сніданок за 400 ієн дають 15 балів. Два бали отримують ті, хто приходить на сніданок групою в два і більше чоловік. Додаткові бали нараховуються при відвідуванні кафетерію з 8.30 до 10.30 год.

Ефективним є використання кафе-автоматів, де завжди є автомати для продажу кулінарних, кондитерських виробів і готових страв у індивідуальній розфасовці, напоїв у банках, автоматичні НВЧ-шафи, в яких споживачі можуть самі розігріти придбані страви.

У США значна увага приділяється якісному та здоровому харчуванню. У їдальнях при вищих навчальних закладах меню розробляється на місяць та видається інформація для ознайомлення студентів. Разом з цим, студенти можуть придбати певну програму харчування на семестр навчання. При цьому особлива увага приділяється дієтичному харчуванню, для чого існує спеціальне меню. Особам з алергічними реакціями організму на певні продукти надається інформація щодо хімічного складу страв. Важливим фактором є заборона продавати їжу швидкого приготування та солодощі при навчальних закладах.

У скандинавських країнах в організації харчування студентів законодавчо заборонена орендна плата, є звільнення від НДС, а ціни близькі до собівартості раціону харчування, і компанія дуже суворо відповідає за якість їжі.

В Росії (м. Москва) влада приділяє особливу увагу якості харчування студентів, зокрема виключенню з раціону страв, що виготовляються з використанням генно-модифікованих продуктів. У меню студентських їдалень Москви з 2010 року включено дієтичні страви для студентів. Методичні рекомендації з організації такого харчування розроблено департаментом охорони здоров'я Москви. Їдальні вузів оснащені спеціальним устаткуванням (пароконвектомати і пароварки) для приготування дієтичних страв.

Отже, аналіз стану організації харчування студентів у ряді країн свідчить про значну увагу, що надається державою та адміністрацією відповідних установ щодо удосконалення організації харчування в вищих навчальних закладах.

На сьогодні в Україні відсутній єдиний законодавчо-нормативний документ, який регламентує організацію харчування у вищих навчальних

зкладах. Ця діяльність регламентується Законом України "Про освіту" та Наказом Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції України "Про затвердження методичних рекомендацій з організації роботи закладів ресторанного господарства при вищих навчальних закладах".

З метою виявлення дійсного стану організації обслуговування і харчування студентів у вищих навчальних закладах України (м. Київ, Донецьк, Одеса, Вінниця, Харків) проведено анкетне опитування і вивчена думка студентів щодо організації харчування студентів за результатами якого встановлено, що 90% студентів користується послугами підприємств ресторанного господарства при вищих навчальних закладах. Разом з тим, майже 41% студентів не снідають, 20% – не обідають або обідають не завжди і 50% – не вечеряють або вечеряють не завжди (рис. 2.6).

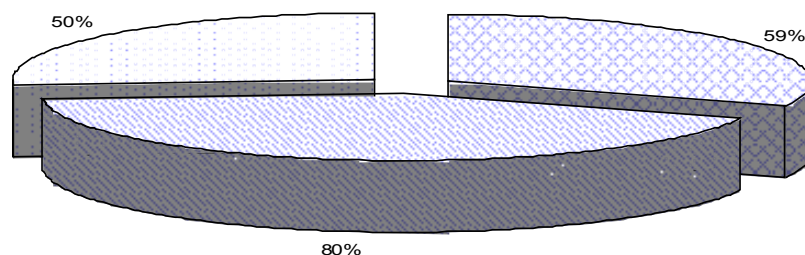


Рисунок 2.6 – Кратність харчування студентів

Також встановлено, що третина студентів харчуються лише двічі на добу, понад 30% рідко вживають гарячі страви, 17% студентів включають до раціону супи.

Такий підхід пояснюється матеріальним становищем, частково це пов'язано зі свідомим обмеженням харчування по калорійності з метою регулювання маси тіла.

Згідно з даними ВООЗ, основою піраміди здорового харчування є злакові, крупи, а також овочі, ягоди і фрукти, які потрібно споживати щоденно і у достатній кількості [100].

Як показали проведенні дослідження, такий важливий продукт харчування, як овочі, щоденно споживали лише 31,2% опитаних студентів, споживання свіжих фруктів – відповідно 22,8%, каш і гарнірів із круп – відповідно 1,3%. По макро- і мікронутрієнтному складу добовий раціон споживання студентів не збалансований: недостатня кількість Ca і Mg, вітамінів А і С, надлишкова кількість Na і К, порушенні співвідношення кальцію і фосфору (1,0:1,5), кальцію і магнію (1:0,6), калію і натрію (20:1). Тільки 9,3% опитаних споживали добову норму харчових волокон (20 г/добу). Деякі студенти дотримуються нетрадиційних видів харчування, а саме, 7,8% – дотримуються принципу роздільного харчування, 2,3% – вегетаріанства, 3,3% – суворого релігійного посту.

Отже, аналіз кратності харчування студентів свідчить, що студенти не дотримуються одного із основних принципів раціонального харчування – кратності, який передбачає щоденне повноцінне харчування на сніданок, обід та вечерю. Доведено, що тривале порушення в кратності харчування може сприяти розвитку хронічних захворювань або їх загостренню, особливо це стосується органів травлення. Про це свідчать результати ряду наукових праць [100, 101, 109] та вивчення анкет згідно яких 37% опитаних студентів-респондентів вважають за необхідне організацію дієтичного харчування у вищих навчальних закладах.

“Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії”, які регламентують норми харчування для студентів вищих навчальних закладів, і визначає величини фізіологічно обґрунтованих сучасною наукою про харчування норм споживання незамінних харчових речовин і джерел енергії, адекватні рівню споживання мікронутрієнтів і біологічно активних речовин з встановленою фізіологічною дією.

“Норми” базуються на основних положеннях концепції оптимального харчування:

- енергетична цінність раціонів людини повинна відповідати енерготратам



організму;

- величини споживання основних харчових речовин – білків, жирів і вуглеводів – повинні знаходитись у межах фізіологічно необхідних співвідношень між ними (1:1:5,7). У раціоні передбачаються фізіологічно необхідна кількість тваринних білків (37 г – для чоловіків і 30 г – для жінок) – джерел незамінних амінокислот, фізіологічні пропорції ненасичених і поліненасичених жирних кислот (в харчових раціонах профілактичної направленості ПНЖК - омега-6 і омега-3 повинні відповідно складати 5–8% та 1–2% від добової енергетичної цінності), оптимальна кількість вітамінів;

- вміст мікроелементів і есенціальних мікроелементів повинно відповідати фізіологічним потребам людини;

- вміст мінорних і біологічно активних речовин у їжі повинно відповідати їх адекватним рівням споживання.

Добова фізіологічна потреба студента залежить від багатьох факторів, у тому числі від способу життя, фізичної активності, клімату, статі і віку. Студенти відносяться до I групи інтенсивності праці – працівники переважно розумової праці. Для нашої країни – з відносно прохолодним кліматом і відповідними особливостями у споживанні основних харчових речовин – загальна добова потреба у калоріях для студентів встановлена 2450 ккал для чоловіків і 2000 ккал для жінок. В інших країнах, що відрізняються кліматом і способом життя населення, ці нормативи відрізняються, за винятком Російської Федерації (енергетична цінність відповідає українським). Так, Всесвітня організація охорони здоров'я для студентів, які мають не значні фізичні навантаження, встановила добову потребу у калоріях 2206 та 1909 ккал відповідно для чоловіків і жінок, а японські рекомендаційні норми пропонують 2000 та 1550 ккал для чоловіків і жінок, що менше на 9,3% і 18,8 у порівнянні з ФАО/ВООЗ.

Встановлені норми фізіологічних потреб у харчових речовинах для студентів України відрізняються від “Норм”, встановлених ФАО/ВООЗ, а також російських і японських (табл. 2.7).

Згідно рекомендацій ФАО/ВООЗ жири у добовому раціоні становлять 30% енергетичної цінності, білки – 10%, вуглеводи – 60%. В українських “Нормах” жири становлять 25% калорійності, білки – 11%, вуглеводи – 64%; в японських: жири – 25%, білки – 14%, вуглеводи – 61%. В фізіологічних нормах Росії жири відповідають рекомендаціям ФАО/ВООЗ, а кількість білків становить 12%, вуглеводів – 58% від добової енергетичної цінності раціону.

Українські, японські, російські норми добових фізіологічних потреб для студентів по мінеральним речовинам перевищують норми встановлені ФАО/ВООЗ по йоду в середньому на 16%, Se – на 99; 55 і 109% відповідно. По кальцію українські норми фізіологічних потреб перевищують норми ФАО/ВООЗ на 15%, по магнію – на 56%, по цинку – на 110%. Що стосується вітамінного складу, то по таким вітамінам як ергокальциферол та фолацин спостерігається недостатня їх кількість на 50 і 44% відповідно в українських нормах у порівнянні з ФАО/ВООЗ, а по ретинолу, тіаміну, рибофлавіну, піридоксину, цианокобаламіну, аскорбіновій кислоті навпаки в українських нормах їх кількість збільшена на 83, 26, 50, 46, 25, 67% відповідно.

У рекомендаційних нормах харчування Японії, у порівнянні з нормами ФАО/ВООЗ, кількість вітамінів у раціоні студентів зменшено: тіаміну – на 31%, рибофлавіну – на 25%, піридоксину – на 23%, ніацину – на 66,5%, фолацину – на 54%.

Резюмуючи вище викладене, доцільно переглянути «Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії» враховуючи досягнення останніх років завдяки новітнім фундаментальним і прикладним дослідженням в області нутріціології, ввести нормовані показники адекватного надходження і норм фізіологічного споживання цілого ряду мікронутрієнтів і біологічно активних компонентів.

Таблиця 2.7

### Норми добової фізіологічної потреби в харчових речовинах і енергії для студентів віком 18–29 років

Харчові речовини	Фізіологічна норма													
	ФАО/ВООЗ*		УКРАЇНА**		Різниця ФАО ВООЗ/ Україна, %		ЯПОНІЯ****		Різниця ФАО/ВООЗ// Японія, %		РОСІЯ***		Різниця ФАО/ВООЗ// Росія, %	
	Чоло- віки	Жінки	Чоло- віки	Жінки	Чоло- віки	Жін- ки	Чоло- віки	Жінки	Чоло- віки	Жінки	Чоло- віки	Жінки	Чоло- віки	Жінки
Білки, г	58	50	67	55	<b>15,5</b>	<b>10,0</b>	70	55	<b>20,7</b>	<b>10,0</b>	72	61	<b>24,1</b>	<b>22,0</b>
усього			37	30							36	30,5		
тваринні														
Білки, % від ккал	11	11	11	9	-	<b>-18,2</b>	14	14,2	<b>27,3</b>	<b>29,1</b>	12	12	<b>9,1</b>	<b>9,1</b>
Жири, г	70	61	68	56	<b>-2,9</b>	<b>-8,2</b>	56	43	<b>-20,0</b>	<b>-29,5</b>	81	67	<b>15,7</b>	<b>9,8</b>
Жири, % від ккал	30	30	25	21	<b>-5,0</b>	<b>-9,0</b>	30	30	<b>-5,0</b>	<b>-5,0</b>	30	30	-	-
Вуглеводи, г	336	290	392	320	<b>16,7</b>	<b>10,3</b>	305	238	<b>-9,2</b>	<b>-17,9</b>	358	289	<b>6,6</b>	<b>-0,3</b>
Мінеральні речовини														
Кальцій (Ca), мг	1000	1000	1200	1100	<b>20</b>	<b>10</b>	700	600	<b>-30,0</b>	<b>-40,0</b>	1000	1000	-	-
Магній (Mg), мг	260	220	400	350	<b>53,8</b>	<b>59</b>	260	210	-	<b>-4,6</b>	400	400	<b>53,9</b>	<b>81,8</b>
Цинк (Zn), мг	8,6	4,9	15	12	<b>74,4</b>	<b>144,9</b>	8,6	4,9	-	-	12	12	<b>39,5</b>	<b>144,9</b>
Йод (I), мкг	140,0	120,0	150	150	<b>7,1</b>	<b>25</b>	150	150	<b>7,1</b>	<b>25</b>	150	150	<b>7,1</b>	<b>25</b>
Селен (Se), мкг	34	26	70	50	<b>105,9</b>	<b>92,3</b>	60	45	<b>76,5</b>	<b>73,1</b>	70	55	<b>105,9</b>	<b>111,5</b>
Вітаміни														
Токоферол (E), мг	-	-	15	15	-	-	10	8	-	-	15	15	-	-
Ергокальциферол (D), мкг	5	5	2,5	2,5	<b>-50</b>	<b>-50</b>	-	-	-	-	10	10	<b>100</b>	<b>100</b>
Ретинол (A), мкг рет.екв.	600	500	1000	1000	<b>66,7</b>	<b>100</b>	600	540	-	<b>8</b>	1000	900	<b>66,7</b>	<b>80</b>
β-каротин, мг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	-

Харчові речовини	Фізіологічна норма													
	ФАО/ВООЗ*		УКРАЇНА**		Різниця ФАО ВООЗ/ Україна, %		ЯПОНІЯ****		Різниця ФАО/ВООЗ// Японія, %		РОСІЯ***		Різниця ФАО/ВООЗ// Росія, %	
	Чоло- віки	Жінки	Чоло- віки	Жінки	Чоло- віки	Жін- ки	Чоло- віки	Жінки	Чоло- віки	Жінки	Чоло- віки	Жінки	Чоло- віки	Жінки
Тіамін (В1), мг	1,2	1,1	1,6	1,3	<b>33,3</b>	<b>18,2</b>	0,9	0,7	<b>-25</b>	<b>-36,4</b>	1,5	1,5	<b>25</b>	<b>36,4</b>
Рибофлавін (В2), мг	1,3	1,1	2,0	1,6	<b>53,8</b>	<b>45,5</b>	1,0	0,8	<b>-23,1</b>	<b>-27,3</b>	1,8	1,8	<b>38,5</b>	<b>63,6</b>
Піридоксин (В6), мг	1,3	1,3	2,0	1,8	<b>53,8</b>	<b>38,5</b>	1,3	1,0	-	<b>-23,1</b>	2	2	<b>53,9</b>	<b>53,9</b>
Фолацин (В9), мкг	400	400	250	200	<b>-37,5</b>	<b>-50,0</b>	170	200	<b>-57,5</b>	<b>-50,0</b>	400	400	-	-
Ціанокобаламін (В12), мкг	2,4	2,4	3	3	<b>25</b>	<b>25</b>	2,0	2,4	-16,7	-	3	3	<b>25</b>	<b>25</b>
Аскорбінова кислота (С), мг	45	45	80	70	<b>77,8</b>	<b>55,6</b>	-	-	-	-	90	90	<b>100</b>	<b>100</b>
Біотин (Н), мкг	30	30	-	-	-	-	30	30	-	-	50	50	<b>66,7</b>	<b>66,7</b>
Енергетична цінність, ккал														
Енергетична цінність	<b>2206</b>	<b>1909</b>	2450	2000	<b>11,1</b>	<b>4,8</b>	2000	1550	<b>-9,3</b>	<b>-18,8</b>	2450	2000	<b>11,1</b>	<b>4,8</b>

Примітка: маса тіла: чоловіки = 70 кг, жінки = 60 кг.

**Нормативні документи:**

\* Потребність в белках и аминокислотах в питании человека // Совместный отчет экспертного совета ФАО/ВООЗ, ООН, 2007 год. (Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation (WHO Technical Report Series 935, 2007).

\*\*Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії (наказ від 18.11.1999 № 272).

\*\*\*Норми фізіологічних потреб у енергії і харчових речовинах для різних груп населення Російської Федерації (від 18.12.2008 МР 2.3.1.2432-08).

\*\*\*\* Японські рекомендаційні норми харчування (Recommended Dietary Allowance Japan), 2003 р.

Доведено, що норми повинні базуватися на еволюційних закономірностях, які визначають особливості обміну речовин в організмі людей певної популяції. Норми представляють усереднену величину необхідного надходження харчових і біологічно активних речовин, що забезпечують оптимальну реалізацію фізіолого-біохімічних процесів, закріплених у генотипі людини [157].

У харчовому раціоні осіб розумової праці повинно бути збалансованість енергетичної цінності та якісного складу (потреби в енергії та нутрієнтах). Необхідно щоб раціон харчування був збалансованим за вмістом основних харчових речовин. Білки тваринного походження складають не менше 55% від усіх білків харчового раціону, а серед білків тваринного походження білки молочних продуктів мають складати 50%. Білки надають тканині міцну структуру (колагени), сприяють обміну речовин (ензими), обумовлюють рухи м'язів (м'язово-білкова активність та міозин), сприяють зсіданню крові (фібрин), захищають від інфекцій (антитіла), переносять сигнали (гормони), слугують як транспортні речовини (червоний гемоглобін).

За рахунок реутилізації амінокислот, що утворюються внаслідок обміну білків, синтезується  $\frac{2}{3}$ – $\frac{3}{4}$  власних білків організму. Відповідно, харчовий раціон повинен забезпечити надходження такої кількості амінокислот, щоб забезпечити синтез  $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{4}$  власних білків. Наукове обґрунтування цієї кількості білка відбувається за азотистим балансом. Якщо людина знаходиться на безбілковому харчовому раціоні, то втрата азоту з сечею, хімуриями та потом становить 85 мг на 1 кг маси тіла. Коли азот перерахувати на білок (85 мг · 6,25), це становитиме 0,5 г білка на 1 кг маси тіла. Отже, для підтримання рівноваги між процесами синтезу та деструкції білків необхідно, щоб з харчовим раціоном надходило на 1 кг маси тіла 0,5 г білків. Але при цьому рівні білка у харчовому раціоні процеси синтезу та деструкції білків не завжди врівноважені. Коли кількість білка у харчовому раціоні недостатня, то спостерігається від'ємний азотистий баланс. Це свідчить про те, що витрата тканинних білків

перевищує надходження незамінних амінокислот з білками харчового раціону. Тому на цю мінімальну потребу роблять поправки: 10% – на стрес (0,55 г), 40% – на важку працю (0,77 г), 30% – на найгіршу засвоюваність (1 г). Таким чином, безпечний рівень споживання білків становить 1 г на 1 кг маси тіла.

Доведено взаємозв'язок між якісними характеристиками білка, який споживає людина, та станом інтелектуальних характеристик [5].

У якості джерела повноцінного білку найбільш переваги необхідно надавати таким продуктам: м'ясо і м'ясні продукти, птиця, гідробіонти, молоко і молочні продукти, бобові, яйце (білок), насіння масляних культур.

Для фізіології харчування найважливішими є тригліцериди (жири та масла), фосфоліпіди (наприклад, лецитин) та холестерин. Жирова квота раціону розподіляється таким чином, %: 25 – вершкове масло; 25 – рослинні олії; 25 – маргарин; 25 – жири, що входять у продукти харчування.

Нині 40–50% потреби в енергії покривається за рахунок жирів переважно тваринного походження, причина гіперліпідемій та надмірної маси тіла.

Особливе значення мають поліненасичені жирні кислоти, такі як лінолева, ліноленова та арахідонова, які входять до складу клітинних мембран та інших структурних елементів тканин і виконують в організмі ряд важливих функцій, зокрема забезпечують нормальний ріст і обмін речовин, еластичність судин та ін.

З поліненасичених жирних кислот, тих що часто зустрічаються в харчових продуктах, та яким притаманна висока біологічна активність є лінолева кислота та ліноленова.

Джерелом рослинних жирів є переважно олії (99,9% жиру), горіхи (53–65%), вівсяна (6,9%) та гречана (3,3%) крупи. Джерелами тваринних жирів – сало свиняче (90–92% жиру), вершкове масло (72–80%), жирна свинина (49%), ковбаси (20–40%), сметана (10–20%), сири (15–30%).

Полісахариди мають складати 80–85% загальної кількості вуглеводів, що споживаються; з метою профілактики гіповітамінозів та гіпомікроелементозів у

харчовий раціон студентів треба включати продукти високої біологічної цінності (овочі, фрукти, соки) до 50% раціону за масою.

При складанні раціонів необхідно вибірково підходити до застосування легкозасвоюваних вуглеводів, зокрема цукру, замінюючи його на мед, який містить поряд із фруктозою, глюкозою, біологічно активні речовини і спектр мінеральних речовин.

Необхідно забезпечити організм харчовими волокнами (пектинвміщуючі продукти, клітковина), які, завдяки своїм сорбційним властивостям сприяють елімінації шкідливих речовин із організму. Цінність пектину та клітковини полягає ще в тому, що вони сприяють зменшенню клінічних проявів дисбактеріозів. Щоденний прийом баластних речовин їжі становить 15-20 г, причому половина – із борошна грубого помелу з висівками (целюлоза, геміцелюлоза), а решта – із фруктів та овочів (пектин) [4].

Для підтримки в оптимальному стані адаптаційного потенціалу потрібен ряд макро- і мікрокомпонентів їжі (білки, вітаміни, мінерні біологічно активні і інші сполуки), які обов'язково повинні надходити з раціоном харчування. При відсутності їх надходження з їжею адаптаційний потенціал стає низьким. Підвищити його можна за рахунок адекватного хімічного складу раціону харчування.

Розглядаючи адаптаційний потенціал в цілому, необхідно враховувати чотири його важливих компонента: систему антиоксидантного захисту, систему ферментів метаболізму ксенобіотиків, імунну систему, систему регуляції апоптоза [82, 108, 160].

Встановлено, що всі ці системи перебувають у прямій залежності від зовнішніх факторів, і в першу чергу від факторів харчування.

Повноцінне харчування визначається не тільки енергетичною цінністю їжі, збалансованістю раціону за білками, жирами та вуглеводами, але й забезпеченістю мікронутрієнтами. Тобто вітамінами та мікроелементами. Дефіцит навіть одного з них здатен запустити каскад порушень обміну речовин.

Мікроелементи поряд з вітамінами беруть участь у метаболічних процесах шляхом активації ферментів, гормонів, вітамінів та ряду білків. Встановлено, що більшість ферментів для прояву своєї активності потребують наявності мікроелементів, в іншому разі вони взагалі неактивні [132].

Мінеральні речовини в більшості випадків складають 0,7–1,5% (в середньому 1%) їстівної частини харчових продуктів. Виключенням є ті продукти, в які додається кухонна сіль (частіше всього 1,5–3%).

Вони виконують пластичну функцію в процесах життєдіяльності людини, приймають участь в обміні речовин практично будь-якої тканини людини, але особливо велика їх роль в побудові кісткової тканини, де переважають такі нутрієнти, як кальцій, магній і фосфор.

Майже 4/5 усієї потреби в кальції задовольняється молочними продуктами, найбільш багаті кальцієм різні види сирів. Крім того, молоко сприяє підвищенню всмоктуванню кальцію, який міститься у злакових, овочах та фруктах. Багаті кальцієм і рибні продукти, лісні горіхи, морська і цвітна капуста. Засвоєнню кальцію перешкоджає споживання продуктів з високим вмістом щавелевої кислоти (шпинат, смородина, ревень). Потреба в кальції для студентів складає 1100–1200 мг/добу, фосфорі – 1200 мг/доб.

Основним вітаміном, що регулює обмін кальцію у організмі і активно впливає на структурно-функціональний стан кісткової тканини, є вітамін D (кальциферол). За даними багаточисельних епідеміологічних і клінічних досліджень, у даний час дефіцит вітаміну D широко розповсюджено серед молоді.

Частково задовольнити потребу організму у цьому вітаміні можна за рахунок продуктів тваринного походження (табл. 2.8).

Загально відомо, що фосфор відноситься до основних мікроелементів, що мають значний вплив на метаболізм кісткової тканини. Відносно багато фосфору міститься в квасолі, ікрі риби, твердих сирах, вівсяній, перловій та ячневій крупах. Основну кількість фосфору людина вживає з молоком та хлібом.



Великий рівень потреби вживання вуглеводів, що досить характерно для сьогодення, потребує підвищеного надходження магнію з їжею. Крім вітаміну В<sub>1</sub> магній є синергістом фолієвої кислоти (В<sub>9</sub>) виступаючи в якості ко-фактора багатьох реакцій, що відбуваються при участі фолієвої кислоти. У зв'язку з цим надходження згаданих мікронутрієнтів повинно бути взаємопов'язаним.

Потреба в магнії для студентів складає 350...400 мг/добу. Майже половина цієї потреби задовольняється хлібом та круп'яними виробами, а також сухофруктами і горіхами.

Неодмінною умовою ефективності біологічної дії раціонів для студентів є збагачення їх йодовмісними продуктами (гідробіонти, гречана крупа, пшоно, чорноплідна горобина). Йод, потрапивши до організму, активно включається до синтезу тироксину і, таким чином, забезпечує нормалізацію функції щитовидної залози.

Йод – необхідний елемент для нормального росту і розвитку молоді. Дослідження, проведені ВООЗ за останні роки у різних країнах світу, показали, що рівень розумового розвитку (коефіцієнт інтелекту IQ) пов'язаний з йодом. Дефіцит його веде до незворотних порушень мозку у плода та новонародженого, що призводить до розумової відсталості (зниження пам'яті, інтелектуальної в'ялості та ін.), втрати працездатності, затримки фізичного і психомоторного розвитку.

Для групової профілактики рекомендують у раціон харчування студентів включати гідробіонти та харчові продукти, збагачені йодом (хліб, сирки, воду, олію, тощо); як засоби індивідуальної профілактики – таблетовані йодомісткі комплекси.

Вченими різних країн доведено, що найкращим методом профілактики йоддефіцитних захворювань є споживання бурих морських водоростей (ламінарії, цистозіри, фукусів) у вигляді салатів, гарнірів, кулінарних виробів та дієтичних добавок з них. Вони багаті на білки, полісахариди, вітаміни, макро- та мікроелементи [26, 56].

Йод в організмі не функціонує без селену – йод і селен метаболічно тісно пов'язані між собою.

Селен – входить до складу ряду ферментів (наприклад, глутатіонпероксидаз), що захищають клітину від шкідливого впливу окислення та реакційно активних хімічних речовин. Селен має властивості уповільнювати виникнення ракових пухлин. Міститься в таких продуктах харчування, як м'ясо, особливо багато його міститься в нирках та печінці, листових зелених овочах, цільних злаках.

Важливу роль у процесах розумового розвитку і регуляції імунологічної реактивності організму відіграють іони цинку. Останнім притаманний імуномодулюючий ефект, вони стимулюють процеси регенерації у тканинах. Це пов'язано з тим, що іони цинку входять до складу металоферментів, які беруть участь у передачі інформації з ДНК до РНК. Цей нутрієнт також є складовою частиною основного ферменту, який регулює рівень вільно-радикального окиснення у тканинах. Цинк, як ко-фермент приймає участь в широкому спектрі реакцій (більше 70) біосинтезу білка і метаболізму нуклеїнових кислот, що забезпечують в першу чергу, ріст і статевий розвиток організму. При цьому цинк поряд з марганцем є специфічними мікроелементами, що впливають на стан статевої функції, а саме на активність деяких статевих гормонів, сперматогенез, розвиток чоловічих статевих залоз та вторинних статевих ознак. Цинк разом з сіркою приймає участь в процесах росту і відновленні шкіри та волосся. Поряд з марганцем і міддю, цинк в значній мірі забезпечує сприйняття смакових відчуттів.

Крім того, цинк (разом з вітаміном С) необхідний для активації фолієвої кислоти, яка із зв'язаної форми переходить в активну форму (фолацин). Поряд з вітамінами групи В цинк є важливим регулятором функцій нервової системи. В умовах дефіциту цинку можуть виникати емоційні розлади, емоційна лабільність, подразливість, а в досить складних випадках – порушення функції

мозжечку. Цинк також приймає участь в процесах дозрівання лімфоцитів та реакціях клітинного імунітету.

Усе це обумовлює необхідність включення до раціонів харчування студентів страв, основними продуктами яких є яловичина, печінка яловича і свиняча, риба, яйця, квасоля, горох, цільне зерно, висівки, різні крупи, горіхи, насіння.

Імунодефіцит у студентства можна певною мірою корегувати за рахунок страв, які багаті на вітаміни: піридоксин (В<sub>6</sub>) для нормалізації специфічних клітинних і гуморальних реакцій, найбільший імуностимулюючий ефект притаманний продуктам, які містять у складі вітаміни Е і А. Токоферол разом із флавоноїдами і аскорбінової кислотою входить до складу антиоксидантної системи організму. У зв'язку з цим, необхідно вводити до раціону продукти, багаті на вітамін Е – олію, гречану крупу, горох, квасолю, яйця, зелені листові овочі, борошно грубого помелу, висівки, горіхи, абрикоси. Вітамін С, яким необхідно збагачувати раціони студентів (до 80 мг/доб), потрібний не тільки для відновлення імунної системи, але і для нормалізації вільнорадикального окиснення структури судинної стінки, стимуляції білково-синтетичних процесів. Вітамін А і його провітаміни (β-каротин і каротиноїди) стимулюють імунітет організму, активність лімфоцитів, що ушкоджують пухлинні клітини. Це зумовлює необхідність введення до раціонів продуктів, багатих на цей вітамін, – печінки, масла вершкового, яєць, сметани, вершків, сиру. Каротин і каротиноїди в достатній кількості містяться в овочах червоного та жовтого кольору, бобових, фруктах.

Життєво важливий внутріклітинний нутрієнт – калій, який регулює кислотно-лужну рівновагу крові і бере участь в передачі нервових імпульсів, активує роботу ряду ферментів. Вважають, що калію притаманна захисна функція відносно небажаної дії надлишку натрію і це сприяє нормалізації кров'яного тиску. Згідно цього в деяких країнах запропоновано випускати кухонну сіль з добавкою хлористого калію.

Щоденна потреба в калії для студентів – 2500 мг. Вона задовольняється звичайним раціоном, переважно за рахунок картоплі, якої в нашій країні вживається відносно багато, квасолі, морської капусти, гороху.

Життєво важливий нутрієнт, що приймає участь в утворенні гемоглобіну, еритроцитів, деяких ферментів, підтриманню кислотно-лужного балансу є залізо.

Вміст заліза в харчових продуктах коливається в значних межах і може задовольнятися за рахунок включення у харчовий раціон студентів м'яса, субпродуктів (печінка, нирки, язик), крупи гречаної, квасолі, гороху, шоколаду, гематогену, білих грибів, чорниці, дієтичної добавки чорний харчовий альбумін.

Потреба людини віком 18–29 років в залізі – 15–17 мг/добу. Ця кількість повністю задовольняється звичайним раціоном. При цьому слід пам'ятати, що зернові продукти, багаті на фосфати та фітін і у зв'язку з цим утворюють з залізом важкорозчинні солі та знижують його засвоєння організмом. Так, з м'ясних продуктів засвоюється біля 30% заліза, а з зернових – усього 10%. Чай також знижує засвоєння заліза за рахунок зв'язування його з дубильними речовинами в важко розщеплюємий комплекс [21].

У студентів збільшена потреба у вітамінах (тіамін – 1,5 мг; рибофлавін – 1,8 мг, ніацин – 1,9 мг, аскорбінова кислота – 75 мг).

Тіамін бере участь у білковому, жировому та водному обміні. Він сприятливо впливає на передачу нервових імпульсів, діючи на холінестеразу, яка гідролізує ацетилхолін.

Основна його кількість, необхідна для організму, повинна надходити з харчовими продуктами. Більша кількість його міститься у зародку та оболонці зерен круп'яних злаків (вівса, гречки та ін.), а також у борошні грубого помелу, багатому на висівки. Багатими на цей вітамін є бобові, горіхи, дріжджі (пекарські та пивні), субпродукти (нирки, печінка, серце), свиняче та куряче м'ясо, яєчні жовтки. У процесі кулінарної обробки продуктів харчування втрачається 20–40 % тіаміну.

Із дикорослих їстівних рослин його досить багато міститься в ожині, малині, цикорії, чорниці, шипшині, щавлі.

Рибофлавін (вітамін В<sub>2</sub>) бере участь в окисно-відновних реакціях, входить до складу понад 10 різних ферментів. Бере участь у вуглеводному, білковому та жировому обміні, у забезпеченні світлового та кольорового зору.

Більше всього рибофлавіну міститься в молочних продуктах, м'ясі та хлібі (в м'ясі, рибі – 0,2 мг %, в яйцях – 0,4 мг %, молоці – 0,15 мг %, сирі – 0,4 мг %, із рослинних продуктів – у бобових – 0,15 мг %. Більшість овочів та фруктів містять його в межах 0,01–0,06 мг %. Досить рибофлавіну також у дикорослих їстівних рослинах – обліписі, цикорії, шипшині, кульбабі.

Сама по собі фолієва кислота вітамінної активності не має, але набуває її в організмі людини після перетворення у фолінову кислоту. Вона є досить чутлива до теплової кулінарної обробки, при якій можливі втрати від 50 до 90%. Основним джерелом вітаміну В<sub>9</sub> у харчуванні людини є хліб (у 100 г хліба, в залежності від гатунку, міститься від 20 до 30 мкг його). Значна кількість вітаміну В<sub>9</sub> міститься також в овочах та грибах. Так, зелень петрушки містить 110 мкг %, салат – 48 мкг%, цибуля – 32 мкг %, рання капуста та зелений горошок – 20 мкг %. У свіжих грибах міститься 40 мкг% цього вітаміну. У м'ясі та рибі його відносно незначна кількість – 4–9 мкг %, у молоці також – 5 мкг %. Досить високий вміст вітаміну В<sub>9</sub> у свинячій та яловичій печінці (230–240 мкг %) і особливо у пресованих хлібопекарських дріжджах – до 550 мкг %.

Добова потреба у вітаміні В<sub>9</sub> дорослої людини – 0,2 мг.

В присутності адекватної кількості вітаміну С значно збільшується стійкість вітамінів В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, А, Е, фолієвої і пантотенової кислот, деяких гормонів і, зокрема, адреналіну. Досить цінним є те, що вітамін С і біофлавоноїди запобігають окисленню холестерину ліпопротеїдів низької щільності.

Основне джерело вітаміну С – рослинні продукти (листові зелені овочі: листові капуста, шпинат, водяний кресс), ламінарія, перець, помідори, фрукти та ягоди: цитрусові, ківі, полуниця, смородина.

Вітамін В<sub>12</sub> є стійким до кулінарної обробки продуктів. Єдине джерело вітаміну – це тваринні продукти. Тому у раціон харчування студентів необхідно включати печінку, нирки, м'ясо, молоко. Добова потреба у вітаміні В<sub>12</sub> – 3 мкг.

Крім того, у зв'язку зі специфічними умовами праці (постійна напруга зорового аналізатора) особливої уваги потребує забезпечення організму достатньою кількістю ретинолу (1000 мкг), рибофлавіну (1,6–2 мг), лютеїну (5 мг).

Ретинолу належить важлива роль у окисно-відновних реакціях. Він забезпечує утворення глікогену в печінці та м'язах, сприяє підвищенню вмісту холестерину в крові, бере участь у синтезі стероїдних, статевих гормонів та ін. Ретинол входить до складу зорового пігменту паличок сітківки ока – родопсину та зорового пігменту колбочок – родопсину. При нестачі вітаміну розвивається так звана «куряча сліпота» (послаблення присмеркового зору) та запалення повік.

Ретинол міститься у продуктах тваринного походження. У зв'язку з цим у раціон харчування студентів доцільно включати риб'ячий жир, яловичу печінку, вершкове масло, яйця, молоко.

Лютеїн – це пігмент, що відноситься до групи кисневовміщуючих каротиноїдів, ксантофіллам і виконує велику роль в фізіології зору, а саме збільшує гостроту зору за рахунок зменшення хроматичних аберацій та зменшує потік найбільш агресивної частини видимого спектра – синьо-фіолетового, яка відповідає діапазону поглинання лютеїну [217].

Забезпечити раціон харчування лютеїном можна за рахунок сировини рослинного походження: капуста Кале (15625 мкг/100 г), шпинат (11607 мкг/100 г), гарбуз (8173 мкг/100 г), горошок (1292 мкг/100 г), боби (616 мкг/100 г).

Рекомендуємий рівень споживання лютеїну в Росії 5 мг на добу. Верхній допустимий рівень споживання 10 мг на добу. Для профілактики захворювань очей (наприклад, дистрофії сітківки) необхідно приймати як мінімум 2 мг лютеїну.

Токоферолам, крім вітамінних властивостей, також притаманна антиоксидантна. Вони стійкі до температур, кислот та лугів, під впливом ультрафіолетових променів руйнуються.

Токоферолі містяться переважно в рослинних продуктах. Більше всього їх в оліях: соєвій – 114 мг %, бавовняній – 99 мг %, соняшниковій – 67 мг %. Із них альфа-токоферолу найбільше міститься у соняшниковій олії – 64 мг %, потім в бавовняній – 50 мг %, а в соєвій – лише 10 мг %. Практично усі основні продукти містять в певних кількостях токоферолі: хліб в залежності від гатунку – 2–4 мг %, крупи – 2,9 мг %. У більшості овочів та фруктів міститься від 0,1 до 0,6 мг %. У коров'ячому молоці міститься до 0,1 мг % токоферолів, із них альфа-токоферолу – до 0,04 мг %.

Добова потреба у токоферолах для студентів близько 15 мг і збільшується при надмірному вживанні поліненасичених жирних кислот, інтенсивній фізичній праці. Для засвоєння токоферолів необхідне вживання достатньої кількості жирів. Досягти цього можливо при забезпеченні раціону харчування для студентів олією в будь-яких кулінарних виробках за виключенням лише тих, що вимагають тривалої термічної обробки. Оптимальним є поєднання овочів з оліями, що не зазнавали термічної обробки.

З метою зміцнення стінок судин слід широко впроваджувати у раціони харчування студентів продукти, що містять вітаміни Р, РР (дріжджі, бобові, гречана крупа, м'ясо, субпродукти, риба, арахіс, гриби, рисові та пшеничні висівки, кава), В<sub>2</sub> (чорноплідна горобина, чорна смородина, чай, особливо зелений, citrusові, перець солодкий, буряк, морква, помідори, яблука, вишні, капуста цвітна і білокачанна та ін.).

У харчовому раціоні студентів вищих навчальних закладів слід пропонувати страви з використанням дієтичних добавок та застосуванням новітніх технологій, що сприяють: посиленню захисних функцій організму; надання стравам більш корисних та оздоровчих властивостей, за рахунок збереження вітамінів та мінералів, отримання оптимальних якісних і смакових результатів продукту, мінімальних втрат ваги продукту за рахунок приготування страв у печах CONVOTHERM.

**Забезпечення харчового раціону студентів основними нутрієнтами харчування цільового призначення та їхні функції**

Харчові речовини	Норми добової фізіологічної потреби у харчових речовинах і енергії*		Діяльність мозку, пам'ять(розумовий розвиток)	Зоровий апарат	Кістково-м'язова тканина, ріст та формування організму	Органи травлення	Кровотворення	Імунна система	Нервова система	Біологічна дія на організм	Джерела надходження
	Чоловіки	Жінки									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Білки, г	67	55	+		+	+	+	+		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Забезпечують розумову діяльність</li> <li>• надають тканині міцну структуру</li> <li>• сприяють зсіданню крові,</li> <li>• обміну речовин,</li> <li>• обумовлюють рухи м'язів</li> <li>• підвищують стійкість організму до інфекцій</li> </ul>	М'ясо і м'ясні продукти, птиця, риба, кисломолочний сир знежирений, яйце, бобові, горіхи, насіння масляних
Жири, г	68	56			+	+	+	+		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Депо енергії</li> <li>• забезпечують нормальний ріст</li> <li>• сприяють еластичності клітинних мембран</li> </ul>	Олії, горіхи, вівсяна та гречана крупи, шпинат свіжий, сало свиняче, вершкове масло



Продовження табл. 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вуглеводи, г	392	320	+		+				+	<ul style="list-style-type: none"> <li>Джерело енергії</li> <li>забезпечення життєдіяльності усіх клітин і органів (мозок, серце, м'язи)</li> </ul>	Цукор, мед, крупи, макарони, фініки, родзинки, хліб, бобові, вівсяна крупа, шоколад, чорнослив, урюк, картопля, зелений горошок, буряк, виноград, інжир, хурма, гранат, кориця, ламінарія
Харчові волокна, г (целюлоза, геміцелюлоза, пектин, лігнін)	25	25				+			+	<ul style="list-style-type: none"> <li>Баластні речовини</li> <li>природні сорбенти</li> </ul>	Бобові, крупи, пшеничні висівки, коренеплоди, овочі, плоди, пектин, шрот роз-торопші плямистої, чорнослив, курага, HI-MAIZE-1043, ламінарія, кориця
Мінеральні речовини											
Натрій (Na), мг	1300**	1300**			+		+		+	– Осморегуляція	Кухонна сіль, сири, бринза, капуста квашена, оливки, хлібобулочні вироби, солоне вершкове масло, м'ясо тварин і птиці, риба свіжа, яйця, шоколад, буряк, шпинат, салат
Калій (K), мг	55***	55***					+			– Мембранний потенціал	Сухофрукти, квасоля, морська капуста, горох, картопля, гідробіюнти, крупа вівсяна, томати, буряк, редис, цибуля зелена, смородина, виноград, абрикоси, персики, шпинат свіжий, цільні злаки, молоко, насіння кунжуту

Продовження табл. 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кальцій (Ca), мг	1200	1100			+				+	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Побудова кісток</li> <li>– згортання крові</li> <li>– передавання сигналів</li> <li>– регулювання нервової системи</li> </ul>	Насіння кунжуту, мигдаль, молоко, молочні продукти, соєвий сир, квасоля, морські водорості, шрот розторопші плямистої, курага, кориця
Фосфор (P), мг	1200	1200	+		+					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Побудова мінеральної основи кісткової тканини і зубів</li> <li>• розумова діяльність</li> </ul>	Молоко та молочні продукти, хліб, квасоля, крупи, м'ясо, риба, шрот розторопші плямистої, насіння кунжуту
Магній (Mg), мг	400	350			+		+		+	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Побудова кісток</li> <li>• активізація ензимів</li> </ul>	Всі цільні зернові, гречана, вівсяна та пшенична крупи, хліб з борошна грубого помелу, пшеничні висівки, горіхи, морська капуста, риба, еламін, сухофрукти, шоколад, боби, корінь імбиря, насіння кунжуту
Залізо (Fe), мг	15	17					+	+		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Підтримання кислотно-лужного балансу</li> <li>• транспортування кисню</li> <li>• утворення еритроцитів</li> </ul>	Печінка, м'ясо, чорний харчовий альбумін, всі цільні зернові, крупа гречана, вівсяна, пшоно, бобові, гематоген, шоколад, білі гриби, чорниці, броколі, висівки, насіння кунжуту, соняшника, яйця, яблука, груші, хурма, айва, інжир, кизил, шпинат, горіхи

Продовження табл. 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Цинк (Zn), мг	15	12	+		+	+		+	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стимулювання процесів регенерації у тканинах</li> <li>• ріст і статевий розвиток організму</li> <li>• регуляції імунолог-гічної реактивності</li> </ul>	Зернові (цільне зерно, вівсянка, кукурудза), висівки, квасоля, горох, гідробіюнти, яловичина, печінка
Селен (Se), мкг	70	50						+		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Біоантиоксидант</li> <li>• підтримує імунітет</li> </ul>	Риба, м'ясо, м'ясопродукти, яйця збагачені селеном, горіхи, цільні злаки (рис неочищений, ячмінь), селенозбагачені дріжджі «Біоселен»
Йод (J), мкг	150	150	+							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Гормон щитовидної</li> <li>• синтез тироксину</li> </ul>	Гідробіюнти (ламінарія, молюски), гречана крупа, пшоно, чорноплідна горобина
Марганець (Mn), мг	2**	2**			+					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Синтез основних компонентів хрящової та кісткової тканин</li> </ul>	М'ясо, птиця, яйця, борошно пшеничне, шпинат свіжий, салат, горох, квасоля, ячмінь, малина, шоколад, желатин, журавлина, перець, чай
Вітаміни											
Тіамін (вітамін B <sub>1</sub> ), мг	1,6	1,3				+			+	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Розщеплення вуглеводів</li> <li>• обмін речовин у клітині</li> </ul>	Продукти з цільних і збагачених злаків, бобові, м'ясо
Рибофлавін (вітамін B <sub>2</sub> ), мкг	2,0	1,6		+	+	+				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Транспортування водню</li> <li>• окисно-відновлювані реакції</li> <li>• підтримує антимікробний захист шкіри</li> </ul>	Печінка, нирки, дріжджі, яйця, мигдаль, зернові культури, бобові, хліб, сир, яечний білок, чорноплідна горобина, зелений чай

Продовження табл. 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Нікотинова кислота (вітамін В <sub>3</sub> ), мг	22	16				+				• Транспортування водню (обмін речовин у клітині)	Гриби, висівки, риба, курятина, м'ясо яловичини. арахіс
Пантотенова кислота (вітамін В <sub>5</sub> ), мг	5***	5** *				+				• Обмін речовин, жирних та ін. кислот	Горох, дріжджі, фундук, листові зелені овочі, гречана і вівсяна крупи, насіння кунжуту, цвітна капуста, нирки, серце, курчата, яєчний жовток, молоко
Піридоксин (вітамін В <sub>6</sub> ), мг	2	1,8			+		+	+		• Амінокислотний клітинний обмін; • сприяє кровотворенню	М'ясо, риба, птиця, шпинат, броколі, банани, насіння соняшника, соєві боби, чечевиця
Фолацин (вітамін В <sub>9</sub> ), мкг	250	200					+			• Сприяє кровотворенню	Листова капуста, шпинат, апельсиновий сік
Цианокобаламін (вітамін В <sub>12</sub> ), мкг	3	3				+	+	+		• Побудова амінокислот, • утворення червоних кров'яних тілець	Морська капуста, соя і соєві продукти (місо, темрех), хміль, печінка, нирки, домашня птиця, риба
Ніпрілозіг (вітамін В <sub>17</sub> )	-	-				+		+		• Поліпшує процеси обміну • запобігає розвитку пухлин	Злаки (жито, пшениця), фрукти, насіння яблук, груш, винограду, мигдаль
Токоферол (вітамін Е), мг	15	15	+					+	+	• Захист від атрофії м'язів • антиоксидант • поліпшує кровотворення	Олії, гречана крупа, горох, квасоля, яйця, листова капуста, шпинат, водяний кресс, борошно грубого помелу, зародки пшениці, обліпіха, мигдаль, насіння кунжуту

Продовження табл. 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ергокальциферол (вітамін D), мкг	2,5	2,5			+					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сприяння ресорбції кальцію,</li> <li>• участь у побудові кісток</li> <li>• регулює фосфорно-кальцієвий обмін</li> </ul>	Риб'ячий жир, печінка палтусу, тунця, тріски, жирні сорти риби, яєчний жовток, сир, вершки, вершкове масло (лігнє)
Ретинол (вітамін А), мкг	1000	1000		+	+	+		+		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Складова частина зорового пігменту,</li> <li>• захист шкіри та слизової оболонки</li> <li>• антиоксидант</li> </ul>	Печінка, риб'ячий жир, сир, вершкове масло, яєчні жовтки, вершки, жовті і зелені овочі, бобові, персики, обліпіха, фенхель, хміль, овес
β-каротин, мг	5**	5**						+		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стимулює імунітет організму</li> <li>• участь у процесах росту і репродукції</li> <li>• антиоксидант</li> </ul>	Овочі червоного та жовтого кольору (морква, гарбуз, стебло селери, шпинат, бобові, норі, курага, горобина чорноплідна
Аскорбінова кислота (вітамін С), мг	80	70			+		+	+		<ul style="list-style-type: none"> <li>• підтримує імунну систему</li> <li>• антиоксидант</li> <li>• утилізує кальцій</li> <li>• сприяє кровотворенню, окислювально-відновлювальним реакціям</li> <li>• засвоєнню заліза</li> </ul>	Листова капуста, шпинат, водяний кресс, броколі, ламінарія, фрукти (полуниця, апельсини, нектарин), перець, помідори, ківі

Примітка.\* Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії (наказ від 18.11.1999 № 272); \*\* Норми фізіологічних потреб у енергії і харчових речовинах для різних груп населення Російської Федерації (від 18.12.2008 МР 2.3.1.2432-08); \*\*\* Потребность в белках и аминокислотах в питании человека (Совместный отчет экспертного совета ФАО, ВОЗ, ООН), 2007 г.

Отже, при оздоровчому харчуванні студентів рекомендуються такі продукти харчування:

- молочні продукти – зняте (знежирене) або 0,5% молоко, сири (20% жирності), знежирений кисломолочний сир, йогурт натуральний;
- риба – всі види риби, особливо морська;
- нерибні продукти моря – морський гребінець, устриці, креветки.
- м'ясо – індичка, курка, телятина, перната дичина, кролятина;
- субпродукти – печінка, нирки, язик;
- овочі і фрукти – свіжі, заморожені, консервовані фрукти без цукру;
- зернові – цільне зерно, проросле зерно, висівки пшениці, зародки пшениці, кукурудза;
- крупи – гречана, перлова, ячнева, рис особливо бурий, вівсяні пластівці;
- макаронні вироби з твердих сортів пшениці;
- бобові – горох, квасоля, чечевиця;
- яйця;
- цукати;
- горіхи – волоські, мигдаль;
- олія – соняшникова, кукурудзяна, оливкова, лляна, кунжутна, рапсова;
- приправи – перець, гірчиця, спеції;
- мед.

#### *2.1.10. Рекомендації щодо харчування військовослужбовців*

Згідно наказу Міністерства оборони України № 402 «Про затвердження положення по продовольчому забезпеченню збройних сил України на мирний час», постанови Кабінету Міністрів України № 426 «Про норми забезпечення продовольчими пайками військовослужбовців» у всіх військовослужбовців передбачено трьохразове харчування, окрім службовців військово-повітряних сил, де прийнято чотирьохразове харчування. Енергетична цінність раціону

військовослужбовців розподіляється таким чином: сніданок – 30–35%, обід – 40–45%, вечеря 20–30%.

Для Збройних Сил України питання забезпечення повноцінним та раціональним харчуванням військовослужбовців є надзвичайно важливим. Порушення процесів адаптації до умов військової служби є однією з найчастіших причин дефіциту маси тіла юнаків, зниження працездатності та підвищення загальної захворюваності, що негативно відбивається на боєздатності особового складу. Необхідність у розробці та науковому обґрунтуванні дієвих заходів, спрямованих на забезпечення раціону харчування військовослужбовців Збройних Сил України всіма необхідними компонентами їжі для оптимального функціонування організму, і визначає актуальність дослідження.

Пріоритетними напрямками у вирішенні численних проблем із харчуванням військовослужбовців в Україні можна вважати такі:

- проведення національного дослідження фактичного харчування військовослужбовців;
- удосконалення законодавства України у частині контролю безпеки та якості військовослужбовців;
- посилення контролю за виконанням законодавчих актів та відповідальності за їх порушення;
- при організації військовослужбовців необхідно забезпечити надходження з раціоном достатньої кількості основних поживних речовин, в тому числі підвищеної біологічної активності, здатних стимулювати кровотворення, поліпшити функціонування антиоксидантної та імунної систем, шлунково-кишкового тракту, нормалізувати мікрофлору кишечника.
- розроблення харчових раціонів для особливих умов: холодної погоди, великої висоти над рівнем моря і 72-годинного розміщення. Пайки повинні містити близько 60% вуглеводів, до 25% жирів, і 15% білків.

У харчових раціонах військовослужбовців рекомендовано використання продуктів оздоровчого призначення з підвищеним вмістом повноцінного білка, мікронутрієнтів (вітамінами: А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, С, Е, кальцію, магнію), харчових волокон, поліненасичених жирних кислот для забезпечення підвищених потреб їхнього організму. При цьому згідно з рекомендаціями ФАО/ВООЗ здоровий харчовий раціон має бути побудований на основі вживання різноманітного асортименту харчових продуктів

Основою для досягнення державної політики в галузі харчування для військовослужбовців є створення її законодавчої, економічної, соціальної та матеріальної бази, зокрема:

- продовжити розроблення стандартів і регламентів на виробництво продуктів харчування для військовослужбовців відповідно до міжнародних та європейських вимог;

- проаналізувати та узагальнити особливості, тенденції і закономірності розвитку індустрії харчування військових в сучасних умовах, попит і пропозиції харчової продукції, сировинну, ресурсну та матеріально-технічну бази, структурні, динамічні зміни в її розвитку;

- створення умов для залучення вітчизняних і іноземних інвестицій у виробництво харчування в Україні;

- запровадження через ЗМІ систематичного інформування стосовно вітчизняного харчування з метою підвищення ефективності його споживання.

Реалізація вищезазначеного комплексу заходів сприятиме отриманню сировини для виробництва якісних продуктів харчування для військовослужбовців, у необхідній кількості та асортименті, що в цілому є складовою продовольчої безпеки.

Удосконалення технології харчової продукції для військовослужбовців на сучасному етапі розвитку відбувається за такими напрямками:

- забезпечення галузі сировиною з екологічно чистих зон;



- швидке і якісне первинне оброблення сировини та її транспортування в охолодженому стані до місця переробки;
- теплове оброблення сировини та сумішей за ощадливих режимів для максимального збереження дієтичних добавок;
- конструювання збалансованих за хімічним складом продуктів комбінованого складу;
- застосування нових видів хімічно інертних і зручних пакувальних матеріалів;
- збагачення продуктів натуральними смакоароматичними, вітамінними;
- збільшення терміну придатності продуктів за рахунок вакуумного пакування та низького вмісту вологи в харчовій продукції;
- виключення впливу зовнішніх шкідливих чинників на екологічно чисту сировину впродовж технологічного процесу її перероблення та під час зберігання і реалізації екологічно чистої продукції.

Приоритетними напрямками у вирішенні численних проблем із харчуванням військовослужбовців України можна вважати такі:

1. Проведення національного дослідження фактичного харчування;
2. Удосконалення законодавства України у частині контролю безпеки та якості;
3. Проведення аналізу чинних навчальних матеріалів щодо здорового харчування військовослужбовців та їх вдосконалення відповідно до сучасного рівня наукових знань;

Загальні принципи формування харчового раціону для військовослужбовців:

1. Сучасні харчові раціони для військовослужбовців повинні відповідати діючим фізіологічним нормам за показниками енергетичної цінності, білкової, ліпідної та вуглеводної збалансованості, вмісту вітамінів і мінеральних речовин.
2. При складанні раціонів необхідно враховувати засвоюваність і взаємодію речовин, що входять до складу харчової продукції, сучасні потреби організму у есенційних вітамінах і мікроелементах.

3. Харчування повинно бути збалансованим, раціональним і оздоровчим; попереджати дефіцит мінеральних речовин (цинку, селену, йоду та ін.) і вітамінів антиоксидантної групи А, Е і групи В.

Результати досліджень вчених останніх років дають підстави для впровадження у практику технологій функціональних продуктів харчування з вмістом дефіцитних функціональних інгредієнтів на рівні, зіставному з фізіологічними нормами їх споживання (10–50 % від рекомендованої середньої добової потреби).

Визначено і систематизовано загальні рекомендації щодо раціонального харчування військовослужбовців (табл. 2.9). Співвідношення між масою білків, жирів, вуглеводів становить 1:0,6:4,5, що істотно відрізняється від рекомендованих фізіологічних норм (1:1,2:6), через завищену кількість білків – 133,18% добової норми. Досить значний вміст харчових волокон – у 1,8 разів більший за норму, це пов'язана зі значним вмістом хліба у раціоні, який містить 39,1 г харчових волокон, тобто більше половини загальної кількості харчових волокон.

Вибір вітамінних та мінеральних комплексів, базувався на основних критеріях, розроблених ВООЗ [58]:

- висока біозасвоюваність протягом усього періоду зберігання збагаченого продукту;
- оптимальна вартість комплексу;
- проста технологія внесення: сухе змішування з продуктом, розпилювання добавки на поверхні тощо;
- відсутність взаємозв'язку мікронутрієнта з компонентами суміші, що призводить до зниження вмісту або засвоєння інших харчових речовин.

**Формалізація вимог щодо раціонального харчування  
військовослужбовців**

Індикатори харчування	Рекомендації щодо забезпечення раціонального харчування
Вміст основних поживних речовин	Раціон збалансований за вмістом основних поживних речовин. Оптимальне співвідношення білків, жирів та вуглеводів
Енергетична цінність	3200–4000 ккал
Режим харчування	3–4 разів на добу. Основна енергетична цінність раціону реалізовується в першій половині дня. Інтервали між черговими прийомами їжі не перевищують 6 годин
Профілактика гіповітамінозів та гіпомікроелементозів	Наявність у раціоні продуктів високої біологічної цінності через підвищену потребу у вітамінах, зокрема тіаміні у 1,6 мг, рибофлавіні - 2,0 мг; піридоксині - 2,0 мг, фолієвій кислоті - 250 мкг на добу
Профілактика гіпокінезії шлунково-кишкового тракту та інтоксикації організму	Наявність у раціоні достатньої кількості харчових волокон (не менше 25 г)
Профілактика захворювань органів зору	Наявність у раціоні продуктів, що містять лютеїн у кількості не менше 5 мг, зеаксантин – 1 мг, антоціани – 15 мг, вітаміни А – 1 мг, С – 110 мг, Е – 45 мг на добу
Антисклеротична дія	Наявність у раціоні продуктів, що мають антисклеротичну дію: сірковмісні амінокислоти, фолієва кислота, поліненасичені жирні кислоти

### 2.1.11. Рекомендації щодо харчування людей розумової праці

Процес корекції раціону людей розумової праці здійснено за допомогою використання системного підходу (рис.2.7) [61].

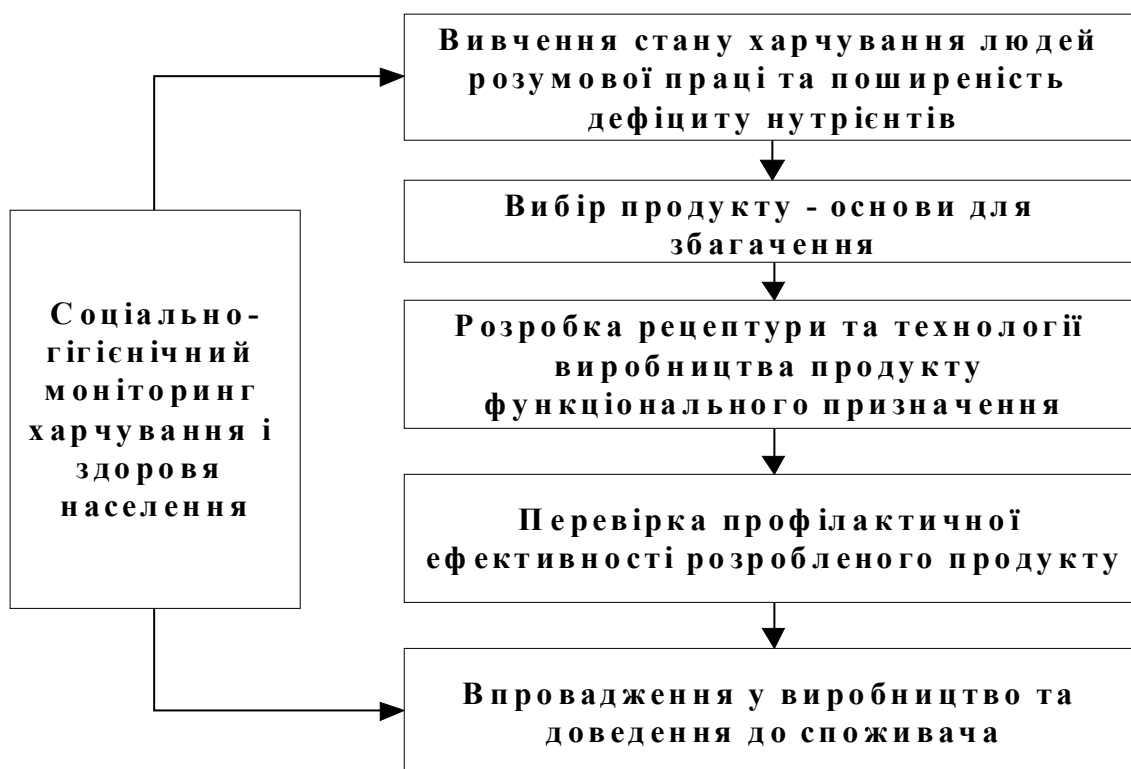


Рисунок 2.7 – Модель корекції раціону людей розумової праці

Раціон сучасної людини, яка зайнята розумовою працею, характеризується дефіцитом вітамінів групи В, антиоксидантів, макроелементів, мікроелементів, недостатнім споживанням широкого спектру вітаміноподібних речовин природного походження.

Розробляючи харчові композиції функціонального призначення, необхідно враховувати взаємодію окремих нутрієнтів між собою. Для раціональності застосування багатокомпонентних страв значення мають явища синергізму та антагонізму. Такі взаємодії в більшості випадків мають значення для раціону тих осіб, у яких споживання вітамінів, мінералів і мікроелементів знаходиться на рівні або нижче рівня RDA (рекомендована добова доза мікронутрієнтів). Складна взаємодія виникає між близькими один до одного за хімічними властивостями елементами, які, як передбачається, можуть мати

спільні механізми засвоєння і конкурувати за ліганди, що є сполучною ланкою при всмоктуванні та транспорті в кров. Ця група елементів включає хром, кобальт, мідь, залізо, марганець і цинк, а також токсичні метали кадмій і свинець. Передбачається, що нестача одного або декількох елементів з цієї групи може привести до антагоністичної конкуренції при засвоєнні, викликаючи дефіцит одного або більш важливих мікроелементів, яке, в свою чергу, призводить до схильності до токсичних ефектів при прийомі кадмію та свинцю. Так, зокрема вітамін В<sub>2</sub> (рибофлавін) утворює з'єднання з цинком, збільшуючи тим самим його ефективність. Фолієва кислота (В<sub>9</sub>) утворює іншу сполуку з оксидом цинку, яке не розчиняється навіть при наявності більш високого рН в дванадцятипалій кишці, зменшуючи рівень засвоєння В<sub>9</sub>. Вітамін С (аскорбінова кислота) здатний розкладати селеніт до атомарного селену, який за відсутності інших нутрієнтів є біологічно інертним. Кальцій інгібує вплив на поглинання заліза при їх спільному вживанні. Крім того, кальцій пригнічує засвоєння цинку. Рибофлавін (вітамін В<sub>2</sub>) необхідний для засвоєння заліза; дефіцит рибофлавіну в раціоні харчування ускладнює цей процес. Вітамін D регулює поглинання кальцію, що, можливо, є результатом впливу вітаміну на транспорт ування кальцію з просвіту кишечника. Вітамін Е при одночасному вживанні з вітаміном А у великих кількостях (500 мг Е і 60 мг А) може підвищувати засвоєння А. Вітамін В<sub>12</sub> є необхідним компонентом ферментної системи, яка бере участь у перетворенні фолатів в їх метаболічно активні форми. При дефіциті вітаміну В<sub>12</sub> пригнічується істотний етап послідовності біохімічних процесів [235].

Існують дані, що вітаміни А, В<sub>12</sub>, фолати та мікроелементи цинк, селен, залізо і мідь є синергістами йоду, тобто необхідні для здійснення біологічних ефектів йоду. Метаболізм йоду може залежати від достатніх кількостей кальцію, магнію, а також вітаміну В<sub>2</sub> і вітаміну РР (нікотинамід). Вищевикладені дані узагальнено та систематизовано у табл. 2.10 [235].

## Взаємодія вітамінів та мінеральних речовин

	Н	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	В <sub>5</sub>	В <sub>6</sub>	В <sub>9</sub>	В <sub>12</sub>	С	А	D	Е	К	Са	Сr	Сu	Fe	I	Mg	Мо	Р	Se	Zn	
Н				?																			
В <sub>1</sub>				X																			
В <sub>2</sub>				X												X							X
В <sub>5</sub>	?	X	X				X	X															
В <sub>6</sub>						X	X																О
В <sub>9</sub>					X		X																
В <sub>12</sub>				X	X	X		О								О							
С				X			О				?					X						О	
А										?	X	О				X							
D									?			X	X					X		X			
Е								?	X			О											
К									О	X	О		X					X					
Са										X		X				О							О
Сr																О							
Сu				О				О								О			О				О
Fe		X					О	X	X				О	О									О
I																						X	
Mg										X		X									О		
Мо																							
Р										X								О					
Se								О									X						
Zn			X			О							О			О							

X – позитивна та потенційно корисна взаємодія

О – негативна та потенційно шкідлива взаємодія

? – суперечливі дані з невідомими наслідками при споживанні нутрієнтів

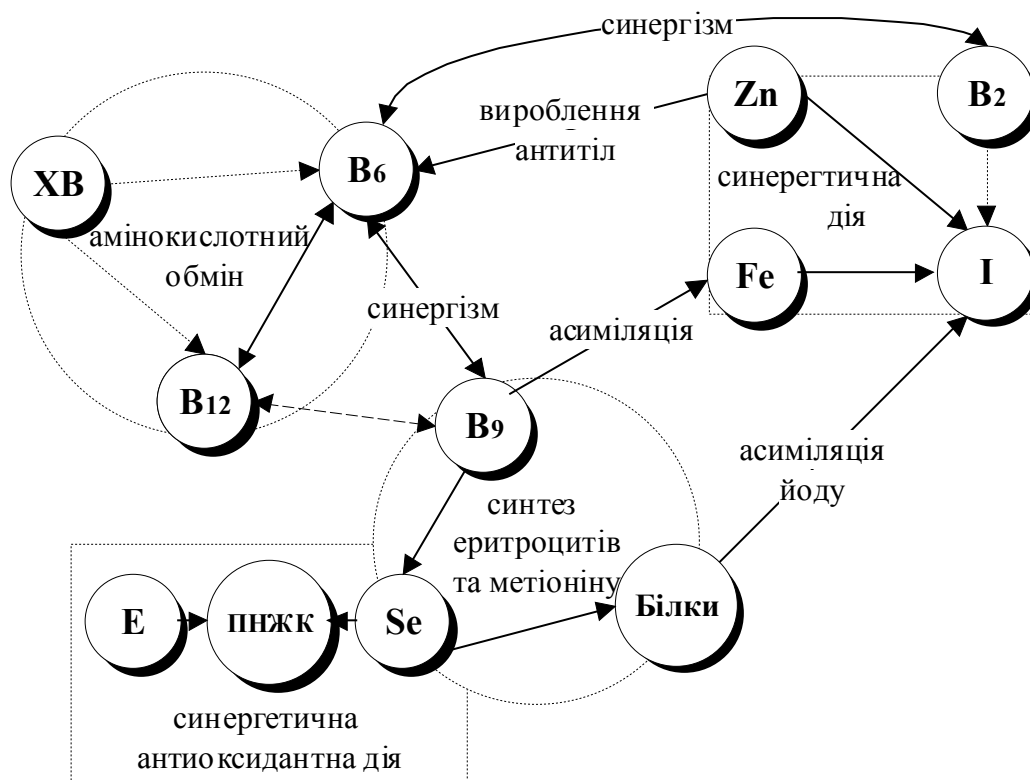


Рисунок 2.8 – Забезпечення функціонального призначення продукції для людей розумової праці взаємодією нутрієнтів

Враховуючи фізіологічні потреби та особливості режиму життя і харчування людей розумової праці розроблено схему взаємодії нутрієнтів, які необхідні для їх нормальної життєдіяльності та покращення фізіологічного стану.

На підставі сучасних досягнень нутріціології, біохімії, гігієни здійснено спробу сформулювати формулу продукції функціонального призначення для людей розумової праці, яка містить зміни формули білкового, ліпідного, вуглеводного, вітамінного, мінерального складу врівноважені за вмістом незамінних амінокислот з перевагою сірковмісних, як носіїв SH-груп, ненасичених жирних кислот, збільшення вмісту мінеральних речовин, особливо йоду та селену, вітамінів антиоксидантної групи та групи В, харчових волокон [90].

### *2.1.12. Рекомендації щодо геродістичного харчування*

Безпрецедентні демографічні зміни трансформують сучасний світ. Процес старіння населення сьогодні не має аналогів в історії людства. Збільшення пропорції літніх людей (60 років і старше) супроводжується зниженням пропорції молодих людей (у віці до 15 років). До 2050 року число літніх людей в світі вперше в історії людства перевищить число молодих людей. Подібний історичний переворот в пропорційному співвідношенні між молодими і старими людьми вже стався у 1998 року в розвиненіших регіонах. Процес глобального постаріння населення потребує державного регулювання. Однак, на даний час у країнах Східної Європи та в Україні відсутня реально діюча структурно-функціональна модель скоординованої системи геріатричної допомоги населенню. Соціальна геронтологія об'єднуючи уявлення про образ життя літньої людини рекомендує у цілях продовження економічної активності координувати працю у передпенсійному та пенсійному віці з раціональним харчуванням, відпочинком та рухливою активністю. Біологічна роль кількості та якості їжі у процесі передчасного старіння вже доказана медиками, фізіологами та нутріціологами [57,58, 190]. Тому розвиток галузі геронтологічного харчування, тобто спеціального харчування для людей похилого та старечого віку є соціально та економічно значущим [215].

За шкалою Е. Росета населення вважається “молодим”, якщо  $W_{60} < 8\%$ , “старим” -  $W_{65} > 12\%$ . За шкалою, якою користуються демографи ООН, населення вважається “молодим”, якщо  $W_{65} < 4\%$ , на порозі старості, якщо  $4\% \leq W_{65} \leq 7\%$ , “старим” -  $W_{65} > 7\%$ . Таким чином, виходячи з даних Державного комітета статистики України (табл.2.11), населення України є старим. Сільське населення, серед осіб пенсійного віку, більш ніж на 5% перевищує міське.

Частка населення старше 60 років становить 20,3% з прогнозованою тенденцією до її подальшого підвищення. За даними демографічних прогнозів, вже до середини цього сторіччя очікується збільшення значень цього показника в Україні до 38,1%, зокрема частка людей 80 років і старших збільшиться в 3,5



рази. Середня тривалість життя в Україні нижче, ніж у країнах Східної Європи, на 4–5 років, а країнах Західної Європи майже на 11–16 років.

Таблиця 2.11

**Розподіл пенсіонерів в Україні за віковими групами\***

Групи населення, вік	Кількість населення ,осіб			Відсотків до всього населення		
	всього	міське	сільське	всього	міське	сільське
60-64	1961594	1263204	698390	4,2	4,0	4,6
65-69	2947617	1882401	1065216	6,3	5,9	7,0
70 і старше	4619531	2671849	1947682	9,9	8,4	12,9
<i>Всього населення</i>	<i>46749170</i>	<i>31622120</i>	<i>15127050</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>
у т.ч. старше за працездатне	11119762	6969315	4150447	23,8	22,0	27,4

*Примітка.\**Статистичний щорічник України за 2007 рік (Державний комітет статистики України). – К.: Консультант, 2008. – 572 с.

Вікові зміни організму надзвичайно різноманітні. Причому особливості організму при старінні, знижені з віком його адаптаційні можливості потребують адекватного надходження різних нутрієнтів, в першу чергу основних харчових речовин. Для кожної вікової групи характерні певні витрати харчових речовин і енергії. Для людей літнього (60–74 роки) і старечого (75–89 років) віку це зумовлено функціональними і морфологічними змінами органів і систем, уповільненим самообновленням тканин, різними порушеннями обміну речовин, тощо [19, 59, 79]. Тому енергетична цінність харчового раціону повинна суворо відповідати величині витраченої організмом енергії, яка значною мірою визначається рівнем основного обміну (енергія, що використовується в організмі на метаболічні процеси, кровообіг, дихання в стані спокою), рівнем фізичної активності та тратами енергії на харчовий термогенез, зумовлений енерговитратами на засвоєння їжі. Вважається, що 73% енерговитрат організму за добу приходить на частку основного обміну, 5–10% – на термогенез, решта – на фізичну активність. Для визначення інтенсивності енерготрат необхідно враховувати коефіцієнт фізичної активності (КФА), який для

людей старше 60 років і з низьким рівнем фізичної активності не перевищує 1,4. Тобто потреба в енергії є добутком рівня основного обміну і КФА.

Рівень основного обміну знижується з віком на 16–20% і становить в залежності від маси тіла і віку 1180–1720 ккал для чоловіків і 1100–1580 ккал для жінок. І оскільки в старості закономірно зменшується як рівень основного обміну, так і витрата енергії на фізичну активність, то й енергоємність раціонів необхідно знижувати. Знижувати споживання енергії необхідно поступово в міру старіння організму в цілому на 1/3 у період від 30 до 70 років [58, 74]. Якщо калорійність добового раціону, що рекомендується, у віці від 20 до 30 років прийняти за 100%, то в 31...40 років її необхідно знизити до 97%, у 41...50 років – до 94%, у 51...60 років – до 86%, у 61...70 років – до 79%, після 70 років – до 69%. Проте у всіх цих випадках необхідно враховувати, що за 100% приймається рекомендована енергетична цінність їжі. Фактична ж величина часто перевищує або не досягає рекомендованого рівня [141]. Дані про добову енергетичну потребу людей старших вікових груп наведені у табл. 2.12.

Не слід допускати, щоб калорійність їжі перевищувала енергетичну потребу. Невиконання цього принципу геродієтики підвищує ризик розвитку і прогресування ожиріння, атеросклерозу, сахарного діабету, гіпертонічної хвороби. Причиною надлишкової калорійності частіше всього є продукти з високим вмістом жиру, кондитерські вироби і борошняні з вищих гатунків борошна, цукор, солодоші, тощо. Вживання цих продуктів слід обмежувати [7, 8, 66, 76, 106, 186].

Білок прийнято вважати есенціальним нутрієнтом, що зумовлено його біохімічними і фізіологічними функціями, які він виконує при надходженні до організму. Крім пластичної та енергетичної функцій харчові білки виконують важливу захисну роль – підвищують стійкість організму до впливу різних інфекційних, токсичних агентів, а також нервово-психічного напруження, стресових ситуацій.

При достатньому рівні його в раціоні найбільш повно виявляються і біологічні якості інших нутрієнтів (жирів, вітамінів, мінеральних елементів).

**Норми фізіологічних потреб в енергії людей старших вікових груп,  
ккал/добу**

Група	Енергоємність добового раціону		
	Норми (1991)	СРСР	Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії. Наказ МОЗ України від 18.11.99 р. № 272
<i>Чоловіки</i>			Касьянов Г.І., Запорізьський О.О., Юдина С.Б. (2001)
60–74 роки	2300		2300
75 років і старше	1950		1900
<i>Жінки</i>			
60–74 роки	1950		2300
75 років і старше	1700		1900

Слід підкреслити, що потреба в білку людей похилого віку чітко не визначена. Рекомендації щодо його оптимального вмісту коливаються в досить широких межах – від 0,5 до 1,4 г/кг маси тіла [118, 173, 198]. Як свідчать експериментально-клінічні матеріали Інституту геронтології, його частка, прийнята для більш молодого віку, у старших вікових групах має бути знижена, оскільки використання високобілкового харчування у людей похилого віку супроводжується не покращенням, а погіршенням загального самопочуття, екскреторної функції нирок, функціонального стану серцево-судинної системи. Рекомендовані величини білка для людей старших вікових груп наведені в табл. 2.13 і мають бути на рівні 0,8 г на 1 кг маси тіла.

Прийнято, що в раціональному харчуванні збалансованість за амінокислотним складом досягається за рахунок 55% білка тваринного походження і 45% рослинного [75, 116]. Але при старінні слід декілька збільшити вживання білка рослинного походження (як додаткового джерела

вітамінів і клітковини). А потребу в тваринних білках краще задовольняти за рахунок молочних і кисломолочних продуктів [10–12].

Таблиця 2.13

**Норми фізіологічних потреб в основних харчових речовинах людей старших вікових груп, г/добу**

Вікова група	Білки			Жири			Вуглеводи		
	Норми СРСР (1991)	Григоров Ю.Г. та ін. (2006)	Юдина С.Б. (2009)	Норми СРСР (1991)	Григоров Ю.Г. та ін. (2006)	Юдина С.Б. (2009)	Норми СРСР (1991)	Григоров Ю.Г. та ін. (2006)	Юдина С.Б. (2009)
	<i>Чоловіки</i>								
60...74 роки	68	65	85	77	60	77	335	300	333
75 і старше	61	58	75	65	54	67	280	270	330
	<i>Жінки</i>								
60...74 роки	61	58	78	66	54	70	284	270	305
75 і старше	55	52	68	57	48	63	242	240	275

Слід зазначити, що потреба в білках людей похилого і старечого віку чітко не встановлена. Слідуючи логіці, в порівнянні з ранніми віковими періодами в старості потреба в білках понижена хоч би вже тому, що скорочується витрата білка на синтетичні процеси, що пов'язані із зростанням і розвитком. Встановлено, що в старості зменшується інтенсивність не лише синтезу білка, але і його катаболізму, тому азотистий баланс встановлюється на новому, нижчому, ніж у молодому віці, рівні. Виходячи з цього, більшість рекомендацій відносно оптимального рівня білка в їжі при старінні стосуються нижчих значень в порівнянні з молодшими віковими групами.

Оптимальні величини вступу білка, що в той же час рекомендуються, варіюють в широких межах — від 0,5 до 1,4 г/кг. Це пов'язано з тим, що отримані докази переваг як підвищеного, так і низького вжитку білка в старості. Доказом необхідності обмеження білка при старінні є дані по експериментальній пролонгації життя.

Жировий компонент їжі має для організму досить різностороннє значення [8, 10]. По-перше, це джерело енергії для організму, по-друге, він є носієм важливих біологічно активних речовин (ПНЖК, жиророзчинних вітамінів, фосфоліпідів, стеринів), що впливають на смак їжі, сприяють засвоєнню ряду нутрієнтів (жиророзчинних вітамінів). В той же час, відомо, що високий вміст в їжі жирів тваринного походження, до складу яких входять довголанцюгові НЖК, сприяє порушенню ліпідного обміну і розвитку атеросклерозу. Крім того, експериментальними і клінічними дослідженнями в Інституті геронтології було показано, що жири тваринного походження і маргарин призводять до розвитку гіперліпідемії, зсуву кислотно-лужної рівноваги у бік ацидозу, підвищення зсілості крові, що в цілому сприяє розвитку передтромботичних станів у людей старших вікових груп [77].

В старості підвищується потреба в ПНЖК взагалі і особливо в лінолевій кислоті, яка знижує рівень холестерину в крові, та ліноленовій кислоті, яка перешкоджує утворенню тромбів [114, 186]. Але надмірна кількість ПНЖК також небажана, тому що викликає утворення ланцюгових реакцій та процесів перекисного окислення ліпідів в клітинах організму людини. Ідеальною в цьому плані є мононенасичена олеїнова кислота (С18:1), велика кількість якої (80%) міститься в оливковій олії. Доведено, що С18:1 впливає на склад клітинних мембран, активність ферменту цитохромоксидази та вміст коензиму Q в мітохондріях, зменшує пероксидацію, а також не викликає утворення ланцюгових реакцій, оскільки вони потребують присутності ЖК із двома або більшою кількістю ненасичених (подвійних) зв'язків.

Зважаючи на все це, геродієтетика рекомендує зменшення частки як загального жиру, так і тваринного походження. Загальна кількість його в раціонах харчування людей старшого віку не повинна перевищувати 0,8–1,0 г на кг маси тіла. Частка жиру в загальній калорійності має бути зменшена до 25–30%, вміст рослинних жирів — не менше 1/3 загальної кількості (2/3 з них мають надходити в нерафінованому вигляді). Співвідношення ПНЖК і НЖК має бути в

межах 0,6; вміст найбільш активної лінолевої кислоти – 7% енергетичної цінності раціону [114, 135].

Велике значення для профілактики серцево-судинних захворювань має рівень споживання харчових речовин, що нормалізують ліпідний обмін так званих ліпотропних факторів. До них належать холін, метіонін, фосфоліпіди, стерини, лецитини та ін. Ці речовини містяться в рослинних оліях, твердих сирах, яловичині, гречаній крупі та ін. [129, 164].

Треба відмітити, що з кулінарних і технологічних операцій найбільший вплив на жири надає теплова обробка. Короткочасне нагрівання підвищує засвоюваність тугоплавких жирів, практично не впливає на жири з середньою температурою плавлення і знижує біологічну цінність рослинних олій.

Жорсткі режими теплової дії, вживані при стерилізації, руйнують біологічно активні речовини, знижують харчову цінність жирів. Тривала теплова обробка при температурі понад 200°C наводить до утворення токсичних продуктів окиснення — попередників канцерогенів.

З метою профілактики атеросклерозу і його ускладнень в багатьох економічно розвинених країнах прийнятий за норму загальний вміст жиру, що не перевищує 30% енергоємності середньодобового набору продуктів. Згідно рекомендаціям FAO/WHO середньодобове введення найбільш важливих біологічно активних ПНЖК сімейства  $\omega$ -6 повинно складати 2%, а  $\omega$ -3 – 0,5% загальній калорійності.

Зниження інтенсивності обмінних процесів і обмеження використання жирів як енергетичного матеріалу при старінні вимагає зменшення долі їх в харчовому раціоні до 25% загальній калорійності. В основному фахівці єдині в думці, що величина добового вжитку жиру у літньої людини має бути на рівні 0,8–1 г на 1 кг маси тіла. У загальній калорійності їх доля не повинна перевищувати 25–30%, причому вміст рослинної олії – складати не менше 1/3 загальної кількості жирів (з них 2/3 – поступати в нерафінованому вигляді). При вивченні фактичного вмісту жирів в харчовому раціоні літніх виявлено, що вони споживають в середньому

82,4 г жиру в день (у перерахунку на 1 кг маси тіла – 1,26 г). У літніх і старих жінок – відповідно 1,38 і 1,36 г, у чоловіків – 1,08 і 1,11 г. Добова калорійність, що задовольняється за рахунок жирів, наближається до 34,6%, у тому числі за рахунок рослинних – 21,4%.

Враховуючи важливість підтримки співвідношення ПНЖК сімейств  $\omega$ -6 і  $\omega$ -3 в стані серцево-судинної системи, процесах згортання крові, а також профілактиці патології старості (зокрема, ішемічній хворобі серця і гіпертонічної хвороби), слід вважати доцільним розробку і вживання раціону живлення із співвідношенням ПНЖК  $\omega$ -6: $\omega$ -3 не менше 6,3. Клінічна апробація такого раціону показала можливість зниження вмісту холестерину в сироватці крові на 19%, тригліцеридів – на 34%. Доцільність вказаного співвідношення цих ПНЖК підкреслюється ще і тією обставиною, що у літніх людей відбувається вікове зниження синтезу простагліцину на тлі нормального або підвищеного синтезу тромбоксану.

Потреба організму літньої людини в жирах може задовольнятися на рівні приблизний 65 г/добу (0,8–1 г на 1 кг маси тіла), а частка жирового компонента в енергоємності раціону не повинна перевищувати 25-30% (2/3 жиру у вигляді нерафінованих рослинних олій). У старості підвищується потреба в ПНЖК взагалі і особливо в лінолевій кислоті. Реальний стан харчування населення старшого віку в даний час не задовольняє цим вимогам і служить чинником ризику прогресування вікозалежної патології [129].

Частка вуглеводів у загальній калорійності харчування має складати 55–60%, при чому мають переважати складні вуглеводи, а вміст легкозасвоюваних простих вуглеводів (головним чином цукру) має бути знижений до 30–35 г/добу. Велика увага має приділятися надходженню з їжею харчових волокон (слабко- і неперетравлювана клітковина, пектинові речовини), які забезпечують нормальну моторику кишечника, слугують в якості субстрату для підтримки і росту кишечної мікрофлори, сприяють виведенню холестерину з організму. Їх кількість в раціоні має становити не менше 25 г/добу [19, 64, 66, 99, 102, 170, 201].

Найбільш багаті ХВ зернові, ріпа, буряк, бруква. У фруктах і ягодах ХВ представлені в основному пектинами. Вміст пектинових речовин в рослинних об'єктах коливається в широких межах і залежить від вигляду і сорту рослин, розміру, міри зрілості, умов зберігання. Пектинові речовини у фруктах і овочах представлені пектином і його з'єднанням з целюлозою (протопектином). У недозрілих плодах переважає протопектин, який при дозріванні плодів переходить в пектин (плоди стають м'якшими). Протопектин розкладається при тепловій обробці. Кисле середовище, присутність поваренної солі і висока жорсткість води затримують перехід протопектину в пектин.

Таким чином в харчуванні людей похилого віку повинні переважати продукти і страви з вуглеводами, що обумовлюють найменше навантаження на інсулярний апарат, що містять достатню кількість ХВ.

Необхідність зниження рівня вуглеводів в їжі людей старше 60 років диктується перш за все зменшенням енерговитрат на фізичне навантаження і основний обмін. Враховуючи міру вікових змін в різних видах обміну речовин і функціях, наявність вікозалежної патології, потребу у вуглеводах рекомендується задовільняти переважно (не менше 85%) за рахунок полісахаридів, що всмоктуються повільно, у тому числі збільшити вжиток ХВ до 20–30 г/добу [66].

В числі основних мінеральних речовин, якими необхідно поповнювати раціон, Са, К, Mg, Na, Fe, Zn, Co, Cu, Mn, Se (табл. 2.14). Особливо необхідним є введення до раціону страв, багатих на кальцій, який бере участь у формуванні кісткової тканини (99% кальцію в організмі приходить на кісткову тканину і зуби), процесах зсідання крові, зменшення проникності судин. Засвоєння кальцію залежить від його співвідношення в продуктах та стравах з іншими нутрієнтами і, насамперед, фосфором, надлишок якого в їжі сприяє утворенню нерозчинних солей кальцію, які зменшують його засвоєння.



**Норми фізіологічних потреб споживання вітамінів і мінералів для людей старших вікових груп, мг/добу**

Вітаміни і мінеральні елементи	Норми СРСР (1991)				Григоров Ю.Г. та ін. (2006)				Юдина С.Б. (2009)			
	Чоловіки		Жінки		Чоловіки		Жінки		Чоловіки		Жінки	
	60–74 роки	75 років старше	60–74 роки	75 років старше	60–74 роки	75 років і старше	60–74 роки	75 років старше	60–74 роки	75 років старше	60–74 роки	75 років і старше
Тіамін (В <sub>1</sub> ), мг	1,4	1,2	1,3	1,1	1,7	1,5	1,5	1,5	1,4	1,6	1,4	1,6
Рибофлавін (В <sub>2</sub> ), мг	1,6	1,4	1,5	1,3	1,7	1,5	1,5	1,5	1,6	1,4	1,6	1,4
Пантотенова кислота(В <sub>3</sub> ), мг	–	–	–	–	–	–	–	–	2,2	2,2	2,2	2,2
Холін (В <sub>4</sub> ), мг	–	–	–	–	–	–	–	–	800	800	800	800
Ніацин (В <sub>5</sub> ), мг	18,0	15,0	16,0	13,0	15,0	13,0	13,0	13,0	18,0	15,0	18,0	15,0
Піридоксин (В <sub>6</sub> ), мг	2,2	2,2	2,0	2,0	3,3	3,0	3,0	3,0	2,2	2,2	2,2	2,2
Фолієва кислота (В <sub>9</sub> ), мкг	200,0	200,0	200,0	200,0	250,0	230,0	230,0	230,0	200,0	200,0	200,0	200,0
Цинкобаламін (В <sub>12</sub> ), мкг	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Аскорбінова кислотата (С), мг	80,0	80,0	80,0	80,0	100,0	90,0	100,0	90,0	80,0	93,0	80,0	93,0
Ретинол (А), мкг	1000,	1000,0	800,0	800,0	1000,0	800,0	1000,	800,0	1000,	1200,0	1000,	1200,
Токоферол(Е), МЕ	15,0	15,0	12,0	12,0	15,0	12,0	12,0	12,0	15,0	17,0	15,0	17,0
Кальциферол (D), ME	2,5	2,5	2,5	2,5	–	–	–	–	100,0	100,0	100,0	100,0

Продовження табл.2.14

Вітаміни і мінеральні елементи	Норми СРСР (1991)				Григоров Ю.Г. та ін. (2006)				Юдина С.Б. (2009)			
	Чоловіки		Жінки		Чоловіки		Жінки		Чоловіки		Жінки	
	60–74 роки	75 років і старше	60–74 роки	75 років і старше	60–74 роки	75 років і старше	60–74 роки	75 років і старше	60–74 роки	75 років і старше	60–74 роки	75 років і старше
Філохінон (К) , мкг	–	–	–	–	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
Кальцій, мг	1000,	1000,0	1000,	1000,0	800,0	800,0	1000,	1000,0	1000,	1200,0	1000,	1000,
Фосфор, мг	1200,	1200,0	1200,	1200,0	1200,	1200,0	1200,	1200,0	1700,	1700,0	1700,	1700,
Магній, мг	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	450,0	450,0	450,0	450,0
Залізо, мг	10,0	10,0	10,0	10,0	15,0	15,0	15,0	15,0	10,0	13,0	10,0	13,0
Цинк, мг	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Йод, мг	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Калій, мг	–	–	–	–	–	–	–	–	2500	2650	2500	2650
Кобальт, мг	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2	0,2	0,2	0,2
Марганець, мг	–	–	–	–	–	–	–	–	7,0	7,0	7,0	7,0
Селен, мг	–	–	–	–	–	–	–	–	0,5	0,6	0,5	0,6
Мідь, мг	–	–	–	–	–	–	–	–	1,0	1,0	1,0	1,0
Фтор, мг	–	–	–	–	–	–	–	–	0,7	0,7	0,7	0,7
Хром, мг	–	–	–	–	–	–	–	–	0,25	0,25	0,25	0,25

Найбільш сприятливим співвідношенням Са:Р є 1,0:1,5. Співвідношення Са:Mg повинно складати 1,0:0,5. Магній бере участь у ферментативних процесах, має судинно-розширюючу і сечогінну дію. При його дефіциті відзначається сонливість, тремор, ністагм, м'язова слабкість, відкладення солей Са в стінках артеріальних судин і серцевих м'язах [7, 79, 104, 209].

Важливе значення для нормальної життєдіяльності організму людини має фосфор. Фосфорні сполучення грають важливу роль в діяльності головного мозку, скелетних і серцевих м'язів, статевих залоз.

Не менш важливе значення має забезпеченість раціонів калієм, який необхідний для нормального функціонування нервової і м'язової тканин і для підтримки балансу між внутрішньо- і позаклітинними рідинами. Рекомендована величина його знаходиться на рівні 2000...3500 мг/добу. Дефіцит його супроводжується прогресуванням артеріальної гіпертензії, аритмій, зниженням толерантності до глюкози, що вказує на значимість його при коронарній патології. Для збагачення їжі солями калію рекомендується споживання багатих ними овочів, фруктів, ягід (капуста, баклажани, картопля, чорнослив, абрикоси, кавуни, шипшина та ін.). Натрій є важливим компонентом позаклітинної рідини; він є активним регулятором водного балансу в організмі і, за даними іноземних експертів, споживання його вже на рівні 3,2 г/добу є достатнім. Встановлений зв'язок між величиною споживання натрію і підвищенням кров'яного тиску з віком вказує на необхідність зменшення його в раціоні (не більше 6 г/добу).

Магній служить компонентом структури багатьох ферментів, що каталізують обмін вуглеводів і жирів, а також забезпечують енергосистему організму, бере участь в синтезі нуклеїнових кислот, білків. Магній також має антиспастичну і судинорозширюючу дію, стимулює перистальтику кишечника, жовчовиділення. У літніх людей, схильних до гіпертонії, з підвищеним рівнем холестерину в крові, при депресії і схильності до судорожних станів потреба в

магнії збільшується. Для нормального обміну речовин співвідношення кальцію і магнію в їжі має бути 1:0,5.

Недолік марганцю в харчуванні літніх людей може наводити до розвитку остеопорозу. Рівень цинку, що рекомендується, для літніх людей досягається лише при достатньому вжитку продуктів тваринного походження. Не дивлячись на широке поширення міді в харчових продуктах, вміст її в раціонах літніх людей також часто буває нижче рекомендованого, у тому числі за рахунок втрат при кулінарній обробці продуктів.

У літніх людей часто фіксується дефіцит заліза, рівень вжитку якого впливає на резистентність організму до інфекцій, а недолік призводить до виникнення анемії. За даними ФАО/ВООЗ, 80% всіх аліментарних анемії складають залізодефіцитні. У літніх людей при недостатній кількості шлункового соку або зменшенні його кислотності всмоктування заліза значно сповільнюється, що і є причиною залізодефіцитної анемії [26, 104].

Слід зазначити надзвичайно важливу роль в організмі і інших мікроелементів. І хоча їх вміст в раціонах літніх людей не нормується (оскільки роль їх в метаболізмі лише починають вивчати), відносно деяких вже склалася певна думка нутриціологів. Так, потреба в хромі складає 50–200 мкг/добу (мінімальна – 25–30 мкг/добу). Але в разі низького вмісту хрому в раціоні, що часто спостерігається в «західних» дієтах, розвиваються ознаки порушення вуглеводного обміну, зниження толерантності до вуглеводів, істотно зростає концентрація інсуліну в сироватці крові (діабет літніх). Причому ці ознаки повністю зникають, якщо кількість хрому в раціоні довести до 200 мкг/добу. Оскільки порушення вуглеводного обміну і підвищення рівня інсуліну в плазмі наводять до серцево-судинної патології, дефіцит хрому може бути істотним чинником ризику цих захворювань у літніх людей.

Іншим важливим мікроелементом для людей похилого віку є кремній. Його дефіцит наводить до деформації кісток, суглобів, порушенню функції

сполучної тканини, з віком вміст кремнію в тканинах (зокрема, аорті) знижується.

Велике значення в літньому і старечому віці набуває адекватного забезпечення організму низкою так званих мікроелементів-слідів. До них відносяться: ванадій (участь в ліпідному обміні); нікель (участь в метаболізмі і структурі мембран, здатність стабілізувати РНК і ДНК); молібден (метаболізм м'язової тканини і інтим артеріальної стінки); кобальт (дефіцит супроводжується анемією); фтор (участь в обміні кальцію); селен (участь в синтезі антиоксидантних ферментів). Внаслідок функціональних вікових змін знижуються їх всмоктуваність в травному каналі і потрапляння до організму.

Таким чином, роль мінеральних речовин в харчуванні літньому і старечому віці досить істотна. Одним зі шляхів заповнення мінеральних речовин в організмі є вживання молочних продуктів [26, 138, 139].

Потреба у вітамінах в літньому віці зберігається на досить високому рівні (табл. 1.5). Це пов'язано, по-перше, з розвитком в літньому віці ендогенної вітамінної недостатності; по-друге, з наявністю множинної патології, що призводить підвищеної потреби в них, з одного боку, а також з необхідністю тривалого і регулярного прийому ліків – з іншого; по-третє, з дефіцитом вітамінів у фактичному харчуванні [110, 111].

Особливий інтерес викликає аналіз потреб у вітамінах, які є антиоксидантами. На фоні необхідності зниження калорійності харчування їх слід задовольняти за рахунок овочів, фруктів, продуктів моря, кисломолочних продуктів з високим вмістом біологічно активних речовин [159, 161].

Не менше важливий в літньому і старечому віці підвищений вжиток і інших вітамінів їжі для нормалізації вікових змін різних видів обміну речовин і функцій, потреба в яких посилюється наявністю багаточисельної патології. Так, зважаючи на прогрес остеопорозу, надзвичайно важливо зберігати високий вжиток вітаміну D, який сприяє засвоєнню кальцію [12, 68, 133, 201, 204].

У літніх майже повсюдно зустрічаються клінічні ознаки недоліку фолієвої кислоти. Цей вітамін регулює обмін білків, нуклеїнових кислот, ліпідів в печінці, стимулює процеси кровотворення, інтенсивність яких тісно пов'язана з адекватним вжитком кобаламіну (вітамін B<sub>12</sub>) і холіну.

Геропротекторная роль аскорбінової кислоти і вітамінів групи В є доказаною. Але слід врахувати, що, достатній вжиток аскорбінової кислоти, який сприяє засвоєнню організмом білків, заліза, низки вітамінів, також регулює обмін холестерину, сприятливо впливає на нормальне функціонування нервової системи, печінки, залоз внутрішньої секреції, підтримує структуру кровоносних судин, підвищує стійкість організму до зовнішніх дій і інфекцій. В умовах вікових зрушень в механізмах більшості перерахованих функцій стає очевидною необхідність підтримувати високий рівень аскорбінової кислоти в організмі літньої і старої людини [66, 67, 74].

Серед всіляких функцій, в здійсненні яких бере участь тіамін (вітамін B<sub>1</sub>), враховуючи вікові зміни в організмі, слід звернути увагу на його роль в синтезі ацетілхоліну (нейромедіатор). Достатній вміст тіаміну в їжі грає істотну роль в нормальному функціонуванні нервової, серцево-судинної, травної, ендокринної і інших систем.

Підвищений вживання рибофлавіну (вітамін B<sub>2</sub>) набуває особливого значення при старінні у зв'язку з погіршенням зору, змінами у функціональному стані нервової, серцево-судинної і травної систем.

Порушення ліпідного обміну з віком вимагають адекватно високого вживання піридоксину (вітаміну B<sub>6</sub>) з їжею у літніх людей. Піридоксин має ліпотропну дію, стимулює синтез гемоглобіну.

Пантотенова кислота (вітамін B<sub>3</sub>) відрізняється широкою біохімічною і фізіологічною дією. Але в старості особлива роль відводиться її здатності впливати на нервово-трофічні процеси, порушення яких ініціює розвиток дерматиту.

Вітамін А набуває істотного значення в старості у зв'язку з погіршенням зору, зниженням стійкості організму до інфекцій. При розгляді вітамінного статусу організму людини необхідно враховувати забезпеченість і введення з їжею так званих вітаміноподібних сполучень. До групи таких сполучень відносяться: холін і інозит (ліпотропний ефект; окрім того, інозит має седативні властивості, нормалізує стан нервової системи і нервово-трофічну діяльність); ліпоєва кислота (участь в процесах біоокислення білків, жирів, вуглеводів); оротова кислота (стимуляція білкового обміну, прискорення процесів регенерації в печінці); карнітін (необхідний при окисленні жирних кислот, для нормалізації функції м'язової системи); біофлавоноїд (стимуляція тканинного дихання і зміцнення судинної стінки), S-метилметионін-сульфоній, або вітамін U (сприяє загоєнню виразки шлунку і дванадцятипалої кишки, має антиатеросклерозну дію); пангамова кислота, або вітамін B<sub>15</sub> (має ліпотропні властивості, оскільки є донатором металних груп); параамінобензойна кислота (антиреотоксичний ефект, участь в синтезі фолату).

Навіть коротка характеристики вітамінів і вітаміноподібних речовин і їх основних функцій показує, що в старості потреба в них підвищується. Не всі вітаміни є нормованими для літніх людей. Але враховуючи роль в забезпеченні нормального перебігу обмінних процесів і функцій організму, стає очевидним, що при старінні потреба в більшості вітамінів зберігається і навіть підвищується. Аналіз фактичного харчування, зокрема в довгожительських популяціях, дає підставу стверджувати, що висока потреба в більшості вітамінів і їх збалансованість задовольняються головним чином за рахунок молочно-рослинної спрямованості раціонів [11, 78, 80, 83, 138].

Дотримання положення недосолювання їжі — один із основних принципів харчування людей із захворюваннями системи кровообігу. Велику роль в процесах кровотворення має забезпечення раціонів залізом, що бере участь у формуванні гемоглобіну, і недостатнє споживання його може призвести до розвитку залізодефіцитної анемії. Неодмінною умовою ефективності біологічної

дії раціонів є збагачення їх йодвміщуючими продуктами та харчовими продуктами з такими слідовими мікроелементами, як фтор, кобальт, нікель, молібден, оскільки у зв'язку з функціональними віковими змінами всмоктуваності шлунково-кишкового тракту надходження їх в організм знижується [66].

Виконання вимог даного принципу є запорукою профілактичного напрямку раціонів стосовно розвитку в старості вікозалежної патології (атеросклероз, ІХС, сахарний діабет, остеопороз тощо).

До особливостей харчування, які нормалізують мікрофлору кишечника, відносять обов'язкове вживання кисломолочних продуктів, діючою основою яких є високий вміст молочної кислоти, що створює сприятливі умови для росту молочнокислих бактерій, а також сама мікрофлора цих продуктів, яка "витискає" при досить тривалому вживанні гнилісну. Надмірне ж споживання продуктів, багатих білком, особливо м'яса, призводить до розвитку гнилісної мікрофлори [202, 204].

Збагачення їжі аліментарними геропротекторами. Геропротекторами називають хімічні речовини, здатні збільшувати тривалість життя в експериментальних дослідженнях, а в клінічних умовах – гальмувати розвиток вікозалежної патології, стримувати процеси передчасного старіння. Найбільш зарекомендували себе в цьому плані аліментарні антиоксиданти, тобто ті, що надходять в організм з харчовими продуктами (амінокислоти – метіонін, цистеїн, глютамінова кислота; мінеральні елементи – магній, марганець, мідь, цинк, селен; вітаміни – групи В, вітамін К, А, Е, аскорбінова кислота; деякі речовини рослинного походження – флавоноїди, поліфеноли пряно-ароматичних трав, таніни, молочна кислота, фарбуюча речовина буряка — бетанідин та ін) [62, 67, 68, 83, 98]. Оптимальний ефект антиоксидантів досить легко створюється в основному за рахунок раціонально організованого харчування, головним чином молочно-рослинної спрямованості [22, 23, 25, 105, 123].



Використання харчових продуктів і страв, що досить легко піддаються впливу травних ферментів. Цей принцип базується в основному на врахуванні вікових змін ШКТ. Це — і втрата жувальної ефективності, і зниження активності травних ферментів, а також секреторної і моторної діяльності кишечника. Тому ці моменти мають бути врахованими при кулінарній обробці їжі [10, 78, 99].

Найбільш розповсюдженими «хворобами цивілізації» для людей похилого віку є атеросклероз, серцево-судинні хвороби, цукровий діабет, ожиріння, захворювання органів травлення, онкологічні захворювання, захворювання центральної нервової системи, йододефіцитні та залізодефіцитні стани.

До продуктів, які мають лікувальні і профілактичні властивості щодо атеросклерозу, відносять олії: соняшникова (високий вміст лінолевої кислоти), оливкова (високий вміст мононенасиченої олеїнової кислоти), конопляна, льняна (високий вміст  $\gamma$ -ліноленової кислоти). Постійне вживання цих продуктів в достатній кількості сприяє регресії атеросклерозного процесу і зниженню в 2 рази смертності від серцево-судинної патології [98, 74, 104, 208].

Вживання рибних продуктів по 75...100 г/добу сприяє зниженню смертності від серцево-судинної патології: жир риб і морських ссавців (високий вміст ПНЖК сімейства  $\omega$ -3); морські водорості (високий вміст  $\beta$ -каротину, вітамінів групи В, С, фолієвої кислоти, йоду); морські безхребетні – гребінці, краби, устриці, криль; продукти з борошна грубого помелу (високий вміст селену); продукти з високим вмістом харчових волокон – яблучні порошок і вичавки, червоний буряк, кукурудзяні палички, рисові, вівсяні висівки, вівсяна крупа, хліб з підвищеним вмістом харчових волокон, ячмінь, жито, соя, боби (містять специфічні компоненти, нормалізуючі ліпідний обмін), фрукти, овочі, які одночасно знижують згортання крові, – червона ріпа, цибуля, часник, яблука, чорна смородина; молоко і кисломолочні продукти; паростки спаржі, чорнослив, гриби; прянощі – імбир, аніс, кориця, кардамон, гвоздика, гірчиця, цикорій; алкогольні напої з невисоким вмістом алкоголю (червоні вина); продукти з високим вмістом вітаміну С (цитрусові, капуста, чорна смородина).

Вченими переконливо показано [3, 192, 193], наскільки значима роль порушень в харчуванні для людини і як раціональним харчуванням можливо попереджати розвиток атеросклерозних процесів в старості.

У першу чергу для профілактики і лікування інсулінозалежного діабету в старості необхідно знизити масу тіла до так званої «ідеальної» величини. Вже один цей захід дає нормалізуючий клінічний ефект: скорочується вміст як глюкози в крові, так і інсуліну. Якщо при інсулінозалежному діабеті необхідно радикально обмежувати всі види вуглеводів (оскільки глюкоза, що поступає в кров, не утилізувалася тканинами у відсутність інсуліну), то при інсулінозалежній патології на фоні різкопониженого вжитку цукрів, що легко всмоктуються, позитивний вплив надає достатній рівень вжитку полісахаридів з продуктами, багатими харчовими волокнами.

Обмеження енергоємності краще всього здійснювати за рахунок зниження вживання, а деколи і повного виключення висококалорійних продуктів. Перш за все слід обмежувати жири тваринного походження, вуглеводи, переважно цукор, кондитерські і хлібобулочні вироби. Доцільно вживати хліб з борошна грубого помелу, овочі і фрукти, що містять багато клітковини. Клітковина сприяє швидшому розвитку відчуття насиченості, виведенню води з організму. Зниження енергоємності неминуче супроводжується зменшенням потрапляння в організм біологічно активних нутрієнтів. Часті (6 разів і більш), але невеликі за обсягом і калорійності прийоми їжі дозволяють не лише скоротити загальну енергоємність харчування, але й нормалізувати різні види обміну речовин, понизити масу тіла.

Підтримці ідеальної маси тіла сприяють також обмеження прийому рідини до 1...1,5 л/добу, куховарській солі – до 5...6 г/добу, відмова від алкоголю. Досить висока фізична активність нарівні з обмежувальними дієтами запобігає ожирінню і сприяє його лікуванню. Проте позбавитися від енергії, що депонується, придбаної з надлишковим харчуванням, досить складно. Для нормалізації маси тіла поважно поєднувати дієту з високим руховим режимом.

На тлі загального обмеження жиру в харчуванні надзвичайно важливо забезпечити достатню кількість лінолевої кислоти як попередника арахідонової. Тим самим підтримується високий рівень синтезу судинорозширюючого простацикліну.

В умовах обмеження прийому солей натрію у вигляді кухонної солі, особливо людьми старше 50 років, необхідно поповнювати харчовий раціон солями калію, магнію, кальцію. Рекомендується споживати багаті на солі калію овочі, фрукти, ягоди (капуста, баклажани, картопля, курага, чорнослив, персики, абрикоси, шипшина та ін.). Солі магнію, у свою чергу, підсилюють тормозні процеси у корі головного мозку, зменшуючи спазм гладкої мускулатури судин, тим самим діючи на основні патогенетичні ланки гіпертонічної хвороби. Основними джерелами магнію є також рослинні продукти.

До особливостей харчування, що призводять до розвитку злоякісних пухлин в старшому віці, відносять більшість тих помилок в харчуванні, які були приведені вище. У епідеміологічних дослідженнях виявлено збільшення частоти онкологічних вражень при висококалорійному раціоні, значному вмісті в їжі жирів взагалі, як насичених, так і рослинних жирів, збільшеній кількості холестерину, при високобілковому харчуванні, в основному за рахунок м'ясних продуктів, надмірному вжитку кави і алкогольних напоїв. Понижена частота раку корелюється з високим споживанням овочів, фруктів, злакових, бобів.

Результати експериментальних робіт дозволяють в визначеній мірі розкрити можливий механізм впливу чинників харчування щодо попередження онкологічних хвороб. Так, висловлено, що надмірна калорійність харчування пов'язана з канцерогенезом за рахунок або збільшення маси тіла, або надлишкового вжитку жирів.

У вегетаріанців частота захворювань раком нижче, ніж у інших. Було виявлено також, що інгібітори протеаз, які гальмують розпад і засвоєння білка в травному тракті, мають антиканцерогенний і радіопротекторний ефект.

Найбільш високий вміст інгібіторів протеаз в зернових і бобових продуктах. І хоча теплова обробка інактивує інгібітори, ймовірно, цієї кількості вистачає для попередження раку. Не виключається також профілактична роль харчової клітковини. Разом з тим характер взаємозв'язку високого вжитку м'яса і м'ясних продуктів з канцерогенезом, зокрема з розвитком раку грудних залоз, остаточно не встановлений.

Профілактична спрямованість харчування відносно пухлин, пов'язана з високим вмістом в їжі овочів, фруктів, зернових і бобах, обумовлена цілим комплексом впливів. Окрім інгібіторів протеаз велика роль відводиться достатньому вжитку клітковини, вітамінів з антиоксидантними властивостями, зокрема вітаміну С і каротиноїдів. Клітковина знижує концентрацію канцерогенів, що потрапляють в організм, і сприяє їх швидшому виведенню.

У зелених кавових зернах і деяких овочах, зокрема білоголівковій і кольоровій капусті, міститься бензилізоціанат – речовина, пригноблююча неопластичні процеси [96].

Враховуючи все це, запропонований ряд аліментарних рекомендацій по зниженню чинників ризику розвитку злоякісних пухлин [203]:

- обмеження сумарної кількості жиру (як насиченого, так і ненасиченого) – до 30% добовій калорійності, НЖК – до 10%, ПНЖК – до 10% загальної калорійності, холестерину – до 250–300 мг/добу;
- обмеження вжитку простих вуглеводів і збільшення полісахаридів до 50% і більше від добової енергоємності;
- підвищення вмісту харчових волокон до 40–65 г/добу;
- обмеження прийому кухонної солі до 3–8 г/добу;
- обов'язкове включення в щоденне меню фруктів і овочів, особливо цитрусових або з помаранчевим забарвленням (морква) з великим вмістом каротину, зернових, бобів;
- мінімальний вжиток маринуваних продуктів, а також тих, що піддавалися тривалій тепловій обробці і копченню;

- обмеження прийому алкоголю.

Нам залишається лише відзначити збіг цих рекомендацій з вищевикладеними відносно більшості вікозалежних захворювань. Все це ще раз підкреслює роль всілякого асортименту продуктів в розвитку багатьох хвороб, характерних для старості, і доводить, що раціональним харчуванням можна в істотній мірі загальмувати, запобігти розвитку хвороб старості, а тим самим передчасному старінню, подовжити активне довголіття людини. В даний час переконливо доведений регрес атеросклерозного процесу і інших хвороб неінфекційної природи під впливом не лише фармакотерапії, але і зміни, раціоналізації харчування. Єдиною умовою в останньому випадку є тривалість і постійність збалансованого хімічного складу харчування.

### *2.1.13. Рекомендації щодо харчування населення, яке зазнало впливу радіоактивного опромінення*

Зниження захисних функцій організму людини та зростання тиреоїдної патології як результат дії радіаційного, ендемічного чинників і незбалансоване харчування потребує розробки ефективних засобів радіозахисної профілактики [9, 105, 140].

Сучасна концепція радіозахисного харчування базується на трьох положеннях: зменшенні надходження радіонуклідів з їжею, гальмуванні процесу всмоктування та накопичення їх в організмі, а також на нових принципах збалансованості раціонів в енергії і харчових речовинах [2, 9, 60, 37, 97, 105, 106, 162, 165, 166]. Гальмування процесу всмоктування та накопичення радіонуклідів в організмі досягається шляхом створення спеціальних раціонів спрямованої дії, використовуючи при цьому природні властивості окремих продуктів та харчових речовин гальмувати абсорбцію та прискорювати екскрецію радіонуклідів з організму людини.

Концепція радіозахисного харчування обумовлює необхідність зміни білкового, жирового і вуглеводного харчування, внесення істотних змін у

споживання багатьох вітамінів, кровотворних мікроелементів – заліза, міді, кобальту, марганцю, збільшення споживання калію, кальцію, селену, а також правильна технологічна і кулінарна обробка харчових продуктів, ретельне миття і очищення, відварювання тощо [150].

На сьогодні розроблені технології продуктів харчування, які знижують або запобігають всмоктуванню радіонуклідів цезію і стронцію в кишечнику. Для цього до складу внесені добавки різних речовин-блокаторів. На основі таких продуктів створюються раціони харчування з оптимальним вмістом як харчових, так і радіозахисних речовин. У ці продукти вносяться препарати або речовини – носії вітамінів, макро- і мікроелементів, білків або окремих амінокислот, складних вуглеводів. Виявилось, що як білки, так і окремі амінокислоти (метіонін, аргінін, триптофан) збільшують адсорбцію стронцію та виведення його з сечею, чим і досягається загальний захисний ефект [25, 153, 154, 165].

Розроблені групи харчових продуктів, у які включені альгінат натрію або кальцію, натуральні та модифіковані пектини, окремі амінокислоти (лізин, метіонін, фенілаланін), комплекси вітамінів (премікси), солі кальцію, йод, висівки, альбумін, сухе знежирене молоко (як джерело повноцінного білка і солей кальцію), продукти переробки морських водоростей – ламінарія (морська капуста), цистозіра, зостера, фукуси, карагенани та ін. Асортимент продуктів досить значний: різні види хліба, кілька видів печива, мармеладу, цукерок; консерви рибні, риборослинні, м'ясо-рослинні, овочеві, фруктові. Результати досліджень радіозахисних властивостей цих продуктів свідчать про значне зниження радіонуклідів цезію і стронцію в організмі людей при їх використанні в харчуванні [39, 25, 42, 52, 84, 85].

Функціональні продукти радіозахисної дії можна поділити на дві великі групи:

- Натуральні продукти харчування, в основному із сировини рослинного походження: нерибні продукти моря, фруктово-ягідні, молочні, молочно-

фруктові, овочеві продукти, які є цінним джерелом вітамінів, мінеральних солей лужного характеру, мікроелементів, різних вуглеводів, харчових волокон, органічних кислот.

- Харчові продукти і композиції, до рецептур яких внесені добавки відомих і потенційно можливих блокаторів всмоктування радіонуклідів: альгінова кислота і її солі (альгінат натрію або кальцію), різні види пектинів, харчові волокна, суміш амінокислот, берлінська лазур тощо.

Радіозахисний ефект таких продуктів харчування зумовлений:

- здатністю забезпечувати нормальне функціонування всіх органів і систем організму завдяки наявності всіх життєво важливих нутрієнтів, які забезпечують йому високу стійкість до дії різних несприятливих факторів навколишнього середовища, нормалізують обмін речовин та ін.;

- наявністю у складі протирадіонуклідних препаратів – радіоблокаторів і (або) декорпорантів;

- наявністю у складі продукту речовин, що володіють радіопротекторними (антиоксиданти, адаптогени, імуномодулятори) властивостями.

Раціони харчування, що створюються на основі функціональних харчових продуктів, насамперед, повинні відповідати раціональному харчуванню, тобто вміст білків, жирів, вуглеводів, мінеральних солей повинен відповідати фізіологічним нормам організму. Але вміст білків тваринного походження, вітамінів, солей кальцію, калію, фосфору, магнію; мікроелементів – заліза, кобальту, міді, марганцю, селену, йоду, фтору, цинку може перевищувати фізіологічну потребу, лише вміст засвоєваних вуглеводів і жирів може бути нижчим від рекомендованої норми. Ці вимоги до радіозахисного харчування добре узгоджуються з відомим положенням професора В.О. Конишева (1985 р.) про можливі зміни формули харчування при створенні раціонів спеціального призначення.

Ефективним та перспективним радіоблокатором є морські водорості та

продукти їхньої переробки – альгірати, карагенани тощо. Серед морських водоростей, що використовуються для виробництва лікувально-профілактичних продуктів, найбільше значення мають бурі й червоні водорості, зокрема бура водорість – ламінарія, або морська капуста, що широко вживається в їжу.

Морські водорості (ламінарія, цистозіра, зостера, фукуси та ін.) є цінним видом радіозахисної харчової добавки при розробці багатьох видів продуктів [52, 85].

Біологічна цінність морської капусти обумовлена високим вмістом в ній різних мінеральних солей, в тому числі калію, кальцію, фосфору, заліза, легкозасвоюваних форм йоду, а також вітамінів С, групи В, ніотинової кислоти. Регулярне вживання вищенаведених продуктів із морської капусти активує ферментні системи організму, сприяє підвищенню реактивності й опірності організму, нормалізує стан щитовидної залози, ураженої інкорпорованим радіоактивним йодом. Лікувальну дію справляє стабільний йод, який міститься в морській капусті. Крім того, у складі ламінарії міститься такий високоефективний протирадіонуклідний компонент, як альгінова кислота [40, 65]. Вживання її у їжу сприятливо діє на хворих, які страждають на атеросклероз, захворювання щитовидної залози, шлунку і кишечника; запобігає онкологічним захворюванням.

З морської капусти отримують агароїд, який використовують при виготовленні мармеладу, пастили, морозива тощо.

Морські водорості містять 75–80% води, від 6 до 25% білка в перерахунку на суху речовину, від 48 до 70% вуглеводів, від 9 до 28% золи, 15–40% альгінової кислоти. Досить багаті вони макро- і мікроелементами, в тому числі бромом, йодом, титаном, кобальтом, молібденом і вітамінами В<sub>1</sub>, В<sub>12</sub>, А, Д, Е, С. [13, 25].

Альгірати в концентраціях 0,05–0,1% використовуються в харчовій промисловості як загущувачі, емульгатори, драглеутворювачі, наповнювачі для покращання консистенції плодово-овочевих продуктів, желе, кремів, морозива, кефіру, сметани та ін. Рекомендовано вводити 2–4 г альгірату в профілактичний



раціон.

Серед засобів захисту від радіонуклідів цезію і стронцію пропонуються пектини. Пектинові речовини містяться у вигляді нерозчинного протопектину клітинних стінок і міжклітинної речовини, а також у вигляді розчинного пектину клітинного соку і є гідрофільними колоїдами.

Вживання пектинів дітьми не повинно перевищувати 2–3 г на добу, дорослими – 5–6 г. Підвищення цієї дози до 10–15 г (для збільшення ефекту зниження всмоктування і накопичення радіонуклідів) не бажане [31].

Слід відмітити, що натуральні соки з м'якоттю, плоди впливають на метаболізм цезію, що пояснюється високою концентрацією в них аналога цезію – калію і протопектинів. Тому рекомендується в раціонах харчування населення, яке проживає на забрудненій території, натуральні фрукти, ягоди, овочі, продукти їх переробки.

Встановлені радіозахисні властивості харчових волокон із цедри лимона, люцерни, столового буряка і макухи виноградного насіння впливають на кінетику обміну радіонуклідів.

Таким чином, результати експериментальних досліджень за оцінкою протирадіонуклідних властивостей нових видів харчових волокон показали, що всі вони мають достатньо виражені протирадіонуклідні властивості. Враховуючи, що вони отримані із вітчизняної сировини, доцільно включати ці волокна в продукти і раціони харчування у вигляді дієтичних добавок для населення, яке постійно проживає на радіоактивно забрудненій території.

Встановлено, що збагачення раціону селеном справляє протекторну дію [31].

Як засіб, що зменшує накопичення радіостронцію в кістковій тканині тварин і людини, багатьма авторами апробований стабільний кальцій – елемент, близький до стронцію за хімічними властивостями і має багато спільного з ним у метаболізмі. Можна констатувати, що внесення кальцію в дефіцитний по цьому елементу раціон знижує всмоктування радіостронцію в 2–5 разів.

Плодово-овочеві і фруктово-ягідні харчові композиції містять легкозасвоювані вуглеводи, багатий комплекс мінеральних речовин, вітаміни. Мінеральні сполуки являють собою солі основного характеру, які відіграють важливу роль у підтримці кислотно-лужної рівноваги крові. Із макроелементів у них найбільше калію (антагоністу радіоцезію) – елемента, який регулює водний обмін і входить із залізом до складу формених елементів крові. Багато в них пектинових, азотистих речовин, вітамінів і біологічно активних форм – коферментів, а також рослинних фенольних сполук, що мають радіозахисну активність. Це визначає їх вплив на організм у підвищенні реактивності, життєвого тону. Наявність у них антоціанів (моноглюкозидів, диглюкозидів тощо), поліфенольних сполук, пектинів, які утворюють комплекси з іонами металів, що швидко виводяться із організму, використовується для захисту від радіонуклідів і солей важких металів [106, 128].

Морквяна ікра із додаванням пектину сприяє значному поповненню потреби організму у вітаміні А за рахунок високого вмісту  $\beta$ -каротину. Хімічний склад морквяної ікри представлений (із мінеральних речовин) натрієм, калієм, кальцієм, магнієм, фосфором, залізом; мікроелементами: йодом, міддю, кобальтом; вітамінами групи В, РР, С,  $\beta$ -каротином; багатим набором флавоноїдів. Завдяки цьому морквяну ікру доцільно використовувати з метою активації внутрішньоклітинних окиснювально-відновлювальних процесів, нормалізації обміну речовин, підвищення опірності організму, регулювання вуглеводного обміну як загальнозміцнюючий і тонізуючий засіб. Додаток пектину, яка входить до складу морквяної ікри, впливає на обмін радіонуклідів в організмі.

У радіозахисному харчуванні рекомендовано споживати кисломолочний напій "Лактогеровіт", який містить полісолодові екстракти, вітаміни групи В, С, Е, Р, мікроелементи у поєднанні із спеціальною закваскою "Геросан". Штами молочнокислих бактерій, що входять до складу закваски, мають високу антагоністичну активність стосовно патогенних, сприяючи підтримці

нормальної мікрофлори шлунково-кишковому тракту. Напій нормалізує роботу шлунково-кишкового тракту, покращує показники обміну речовин. Це особливо важливо, тому що в більшості населення, яке проживає на радіоактивно забруднених територіях, відмічаються захворювання шлунково-кишкового тракту.

Таким чином, стає очевидним, що спеціальні продукти харчування є цінним джерелом білка, вітамінів, мінеральних солей лужного характеру, макро- і мікро-елементів, вуглеводів, харчових волокон, пектинів, альгінатів, каротиноїдів, біофлавоноїдів, поліфенольних сполук. Лікувально-профілактичні властивості деяких із них підсилені введенням до їх складу різних дієтичних добавок. Використання таких радіозахисних засобів, як альгінати, пектини, харчові волокна, солі кальцію (у розумних межах), морська капуста, нешкідливість яких вивчена всебічно як у досліджах на тваринах, так і в спостереженнях на людях, які традиційно вживають їх у їжу впродовж усього життя, не викликає сумніву. Харчові волокна (ХВ), пектини, альгінати здатні не тільки знизити інкорпорування радіонуклідів, але і зменшити ризик виникнення запорів, атеросклерозу, геморою, дивертикулів, поліпозу і раку товстої та прямої кишки, цукрового діабету, жовчнокам'яної хвороби. Водночас надлишкове вживання ХВ і пектину призводить до бродіння у товстій кишці, підсиленого газоутворення з явищами метеоризму, погіршення засвоювання білків, жирів, кальцію, заліза та інших мінеральних речовин. Тому ми вважаємо, що вживання харчових волокон не повинне перевищувати 25–30 г/добу, пектинів – 2–3 г, альгінатів – 2–4 г, але не рекомендується їх надлишок [175].

Збагачення харчових продуктів і раціонів солями кальцію також необхідне у розумних межах – не більше 1,5–2,0 фізіологічних норм [175].

Згідно вищезазначеного, кулінарна продукція радіозахисної дії має містити наступні природні біологічно активні речовини: амінокислоти (лейцин, фенілаланін, ізoleyцин, метіонін, триптофан тощо), поліненасичені жирні кислоти (лінолева, ліноленова, арахідонова), полісахариди (пектинові речовини, альгінати, меламін, лігнін, камеді тощо), мінеральні речовини (кальцій, калій, селен, магній,

барій та ін.), вітаміни А, Е, С і групи В (рис. 2.9).

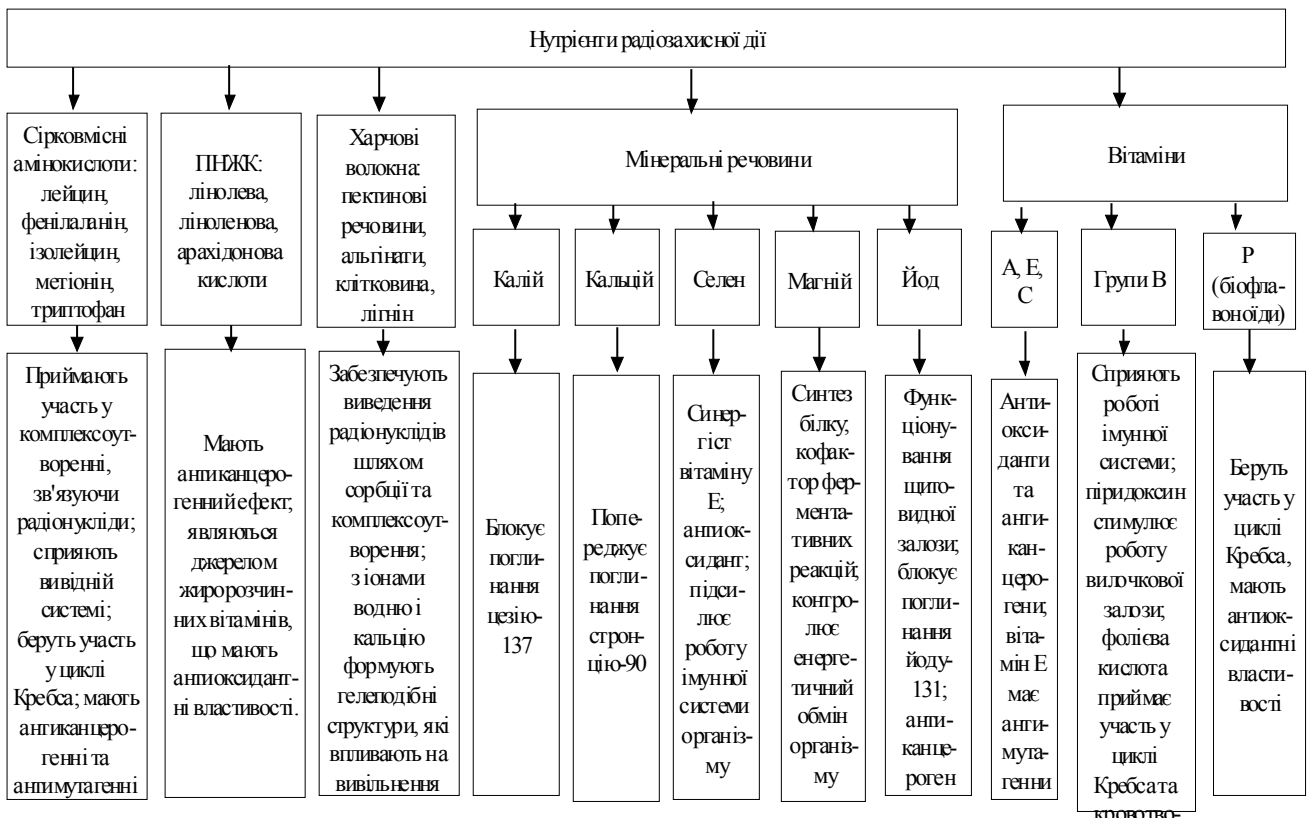


Рисунок 2.9 – Нутрієнти радіозахисної дії

Такі продукти, як овес, просо, льон, пшеничні висівки, сухофрукти, порошок ламінарії, зелень петрушки, лецитин, квітковий пилок, містять необхідні нам нутрієнти, які мають радіозахисні властивості.

Таким чином, з метою профілактики або зменшення дози внутрішнього опромінення слід дотримуватися принципів раціонального харчування, звертаючи особливу увагу на вживання достатньої кількості в раціоні білків тваринного походження, харчових волокон і пектинів, вітамінів С, Е, А і каротину, солей кальцію, магнію, калію, мікроелементів; використання спеціальних продуктів функціонального призначення, що містять блокатори всмоктування радіонуклідів.

#### *2.1.14. Рекомендації щодо харчування при порушеному обміні речовин*

Формула збалансованого харчування не може бути однаково адекватною для всіх процесів життєдіяльності навіть здорових людей. Це положення набуває особливого значення під час вирішення питань аліментарної профілактики різних захворювань: склад нутрієнтів, корисний для попередження розвитку однієї патології, може бути некорисним для іншої і навіть несприятливим для третьої.

Не викликає сумніву роль харчування у комплексі заходів із первинної і вторинної профілактики масових неінфекційних захворювань.

З аліментарних чинників, що сприяють розвитку і прогресуванню артеріальної гіпертензії у генетично схильних до неї людей, найбільше значення мають надмірне за енергетичною цінністю харчування, яке спричиняє ожиріння, підвищене споживання хлориду натрію (кухонної солі), а також зловживання алкоголем. Певну роль може відігравати недостатнє споживання калію, магнію, кальцію, ПНЖК, особливо класу омега-3, ряду вітамінів.

У цілому аліментарна профілактика артеріальної гіпертензії повинна бути спрямована, насамперед, на енергетичну адекватність харчування, яка виключає виникнення ожиріння, а також розумне, у межах фізіологічних потреб, споживання кухонної солі, але не виключення її з харчування.

Складним є питання про роль харчування у виникненні цукрового діабету, який виникає внаслідок впливу багатьох ендогенних, у тому числі генетичних і екзогенних чинників. Він об'єднує різну за етіологією групу хвороб із загальним синдромом – станом хронічної гіперглікемії. За поширеністю і медико-соціальною значущістю виділяють 3 клінічних класи (форми) цукрового діабету: інсулінзалежний цукровий діабет (ІЗЦД), інсуліннезалежний цукровий діабет (ІНЦД) і цукровий діабет, пов'язаний з недостатнім харчуванням (ЦДНХ). У промислово розвинених країнах, включаючи Україну, поширені ІЗЦД і ІНЦД, у багатьох країнах, що розвиваються, – ЦДНХ.

Дієтичне харчування є обов'язковим і постійним методом лікування і вторинної профілактики усіх хворих на цукровий діабет. Однак принципи дієтотерапії різні при різних формах цукрового діабету. Це стосується і ролі аліментарних чинників у первинній профілактиці цукрового діабету.

Експерти ВООЗ не підтверджують поширену думку про те, що розвиток цукрового діабету специфічно пов'язаний із надходженням в організм великої кількості однієї з основних харчових речовин, у тому числі сахарози. Цукровий діабет часто асоціюється з енергетично надмірним харчуванням, наслідком якого є аліментарне ожиріння. Останнє є важливим чинником ризику прояву і прогресування ІНЦД, який розвивається у разі спадкової схильності в осіб середнього і літнього віку. Таким чином, у профілактиці цукрового діабету харчування може мати першорядне значення (у разі ЦДНХ), бути чинником ризику у разі ІНЦД) або не мати суттєвого значення (у разі ІЗЦД).

Аліментарна профілактика масових неінфекційних захворювань включає 2 підходи – популяційний, спрямований на все населення у цілому, і груп високого ризику, спрямований на людей, у яких виявлені цілком певні чинники ризику розвитку захворювань. Основою популяційного підходу є раціональне харчування, основою підходу до груп високого ризику – ті або інші обґрунтовані зміни харчування з метою згладити вплив аліментарних чинників ризику розвитку патології.

#### *2.1.15. Особливості харчування при ожирінні та цукровому діабеті*

Результати досліджень багатьох наукових центрів світу підтверджують, що використання в їжі цукру як хімічно чистої біологічної речовини негативно впливає на здоров'я людини, а в деяких випадках призводить до появи або загострення багатьох захворювань. Особливо небажаним є використання надлишку цукру в дитячому харчуванні, а також в дієтичному харчуванні осіб, які страждають на цукровий діабет та ожиріння.

Надмірна маса тіла зумовлена різким зменшенням інтенсивності обмінних процесів. Причиною цього можуть бути порушення діяльності залоз внутрішньої секреції, зокрема гіпофізу, щитовидної та статевих залоз. Проте найчастіше (у 80% випадків) хвороба розвивається тому, що надходження енергії в організм з продуктами харчування перевищує його енергозатрати. Саме цим пояснюється той факт, що майже кожна третя доросла людина має надмірну масу тіла або страждає від ожиріння [65]. Люди, які вживають висококалорійні продукти і схильні до переїдання при зниженні фізичного навантаження повніють, а з часом при тривалому переїданні захворюють на ожиріння. Перша ступінь ожиріння – маса тіла перевищує ідеальну на 15–29%; друга – на 30–49%, третя – на 50–99% і четверта – на 100% і більше [107, 146].

Коректувальнодієтичне харчування є не тільки одним із засобів комплексного лікування хворих на ожиріння, але і засобом його профілактики. Воно спрямоване на обмеження відкладання жиру в організмі, передбачає зниження енергетичної цінності раціону, гальмує функцію харчового центру та секреторну діяльність шлунку, обмежує переварювання та всмоктування у кишках, гальмує ліпогенез та підвищує ліполіз у жирових депо, стимулює окисні процеси в організмі. Найбільш розповсюдженою формою ожиріння є первинне аліментарно-конституційне, або аліментарно-обмінне ожиріння. Воно становить близько 75% всіх випадків надмірної маси тіла [107].

Важливим фактором ризику в розвитку такого ожиріння є зміна структури харчування та зниження фізичної активності людини.

Продукти, які входять в раціон харчування, мають бути низькокалорійними. Для людей з ожирінням першого, другого, третього та четвертого ступеня калорійність продуктів необхідно знизити відповідно на 20, 30 та 40% і більше. При цьому слід зазначити, що головною причиною аліментарно-обумовленої форми ожиріння є надмірне вживання легкозасвоюваних вуглеводів, які в організмі перетворюються на жир. У зв'язку з цим необхідно обмежити вживання цукру, а також продуктів з високим вмістом цукру (конди-

терські вироби, напої), замінивши їх спеціальними виробами з цукрозамінниками (кондитерські вироби, напої для хворих на цукровий діабет). У продуктах для людей з ожирінням враховані вимоги їх збалансованості в основних компонентах. Зокрема, враховано значення в харчуванні білка, поліненасичених жирних кислот і різних біологічно активних речовин. Механізм оздоровчої дії таких продуктів – в активізації ферментних систем ліполізу (розпаду жиру) та пригніченні систем ліпогенезу (утворення жиру), що стимулюється рослинними оліями. Вони також є джерелом поліненасичених жирних кислот, яким належить важливе місце в обміні холестерину. Тому за рахунок тваринних жирів у склад дієти при ожирінні слід вводити різні рослинні олії та продукти з їх використанням. Особливо корисні оливкова, кукурудзяна олії (із зародків зерна кукурудзи), які поряд із поліненасиченими жирними кислотами вміщують значну кількість токоферолу (вітамін Е), який є природним антиоксидантом і виявляє багатогранний додатковий вплив на організм, у тому числі регулює функціональний стан серця і судин.

Важливим критерієм харчування людини є маса тіла. Розуміння "ідеальної маси" зазнало великих змін. Медицина, зокрема наука про харчування, близькою до ідеальної визначають ту масу тіла, яка становилась у здорової людини у 20–25 років і зберігається все життя. Як свідчить лікарська практика, доцільно говорити не про ідеальну масу тіла, а про нормальну – залежну від статі, віку, особливості будови тіла, тренуваності м'язів.

Існує багато способів, за допомогою яких можна розрахувати "ідеальну" масу тіла. За Бонгардом вона (в кг) дорівнює росту (в см), помноженому на окружність грудей (в см) та поділеному на 240. Численність методів, способів визначення "ідеальної" маси тіла у тієї чи іншої конкретної людини дає можливість думати про їх певну недосконалість. Тому у практичних цілях частіше користуються методом Брока: "ідеальну" масу (в кг) знаходять шляхом віднімання 100 від числового значення зросту (в см). Розрахунок "ідеальної" маси тіла, розроблений американськими компаніями зі страхування життя [107].



Встановлено, що енергетична цінність харчування осіб, зайнятих розумовою працею або легкою фізично працею, повинна відповідати 35 ккал на 1 кг "ідеальної" маси тіла.

При ожирінні I–II ступеня рекомендується калорійність раціону – 200 ккал.

*Кисломолочно-сирна дієта:* 500 г кисломолочного сиру (по 100 г 5 разів на день), 2 склянки кефіру (або інших кисломолочних напоїв), чай (2 склянки), шипшина (у вигляді відвару – 1 склянка).

*Вівсяна дієта:* 200 г вівсяної крупи "Геркулес" (краще "Екстра-полівітамікс") залити 40 г кип'ятку і витримати 3–5 хв, вживати 5 разів на день.

*Молочна дієта:* по 200 г кефіру (чи інших кисломолочних продуктів) або "Цикорлакт" – 6 разів на день.

*Салатна дієта:* салати із овочів (свіжих чи квашених) з олією (чи сметаною), свіжі фрукти (найкраще яблука) по 250–300 г без солі 5 разів на день.

Якщо ожиріння ускладнено гіпертонічною хворобою і серцево-судинною недостатністю, яка супроводжується набряками, перевагу слід віддати кисломолочним сирним і овоче-фруктовим дієтам. Дієтотерапія ефективна тільки тоді, коли вона поєднується з водними процедурами, активним способом життя, дозованим фізичним навантаженням і супроводжується втратою маси у молодих людей 3–5, у літніх людей – 2–3 кг/місяць [38].

Показниками доцільного застосування комплексного лікування ожиріння повинно бути зниження маси тіла у середньому на 200–300 г/добу, а також поліпшення загального самопочуття: зникнення задишки, підвищення витривалості фізичних навантажень, нормалізація сну, зниження апетиту та спраги, підвищення працездатності.

Ожиріння часто поєднується з атеросклерозом, гіпертонічною хворобою, цукровим діабетом, захворюваннями печінки і жовчовивідних шляхів, подагрою. У всіх цих випадках головним засобом профілактики, лікування та реабілітації є оздоровче харчування із застосуванням спеціальних продуктів.

Ускладнені форми ожиріння вимагають деяких особливих підходів до проектування оздоровчих продуктів. При цьому можна виходити із загальних принципів проектування функціональних продуктів при захворюваннях, в основі яких порушення обмінних процесів.

У раціонах харчування таких людей можна рекомендувати такі продукти зниженої калорійності: сичугові, перероблені та кисломолочні сири зі знизеним вмістом жиру, кисломолочні напої, коктейлі молочно-фруктові, особливо на основі сколотин та полісолодових екстрактів; вівсяні та гречані круп'яні концентрати, збагачені природним полівітамінним концентратом – пластівцями із зародків пшениці (особливо корисний круп'яний концентрат "Екстраполівітамікс"); кавовий напій "Цикорлакт" на знежиреному молоці (без цукру або з природними цукрозамінниками).

Використання в раціонах харчування продуктів зниженої енергетичної цінності має бути адекватним ступеню ожиріння. Так, при I ступені ожиріння калорійність раціону необхідно знизити на 20%, при II ступені – на 30%, а при III і IV – на 40% і більше. Слід використовувати у харчуванні хворих на ожиріння жирові продукти зниженої енергетичної цінності – бутербродне чи легке масло, маргарини і майонези зниженої енергетичної цінності. Енергетичну цінність раціону необхідно обмежувати дуже обережно, щоб не викликати явища гіпоглікемії (нудота, слабкість, запаморочення, блювання, які супроводяться болями в серці). Тому для людей з ожирінням доцільне використання таких продуктів, у рецептурах яких легкозасвоювані цукри частково замінені білковими та рослинними компонентами. Останні вміщують харчові волокна (клітковину, пектинові речовини), які практично не є джерелами енергії, але відіграють важливу роль у стимулюванні перистальтики кишечника і регулюють його моторну функцію, попереджують застій жовчі в жовчовивідних шляхах, сприяють виведенню із організму холестерину, тобто виявляють протисклеротичну дію, а також зв'язують і виводять із організму різні токсичні речовини.

Окремо необхідно розглянути питання про продукти харчування для хворих на ожиріння, ускладнене подагрою ("подагра" в перекладі з грецької – "капкан для ніг"). Подагра – хронічне захворювання, зумовлене порушенням білкового обміну, зокрема обміну нуклеопротейдів (пуринів). Воно супроводжується підвищенням вмісту сечової кислоти у крові та відкладанням її солей (уратів) у суглобах та інших органах. При цьому суглоби деформуються, порушується їх рухомість, під шкірою утворюються вузлики. Хвороба виявляється гострими нападами артриту (запалення суглобів). Схильність до цієї хвороби успадковується, але головна причина розвитку захворювання – вживання продуктів, багатих пуринами. Це різні субпродукти (печінка, нирки, язик, мозок), м'ясо молодих тварин (телятина, курчата), а також жирні м'ясо, риба, м'ясні та рибні навари (у процесі варіння 50% пуринів переходить у навар), бобові (горох, квасоля, боби), а також щавель, шпинат, кава, чай, какао. Рекомендуються сирні, кефірні, молочні та фруктові розвантажувальні дні з обов'язковим об'ємом рідини 1,5–2 л на добу, але голодування заборонено, тому що призводить до збільшення вмісту сечової кислоти в крові [107].

В окремих випадках ожиріння лікують голодуванням, яке полягає у добровільній відмові від їжі при необмеженому вживанні рідини та проведенні ряду дезінтоксикаційних гігієнічних заходів. Курс лікування складається з двох періодів: голодування і відновлюючого харчування. Його тривалість встановлюється особисто з урахуванням динаміки втрати ваги, самопочуття хворого, показників лабораторних досліджень.

Лікувальне голодування є ефективним методом лікування деяких форм ожиріння. Воно дає результат – зниження маси тіла на 11–13 кг за курс лікування (200–500 г на добу). Поряд із ефективністю цього методу лікування ускладнених ступенів ожиріння, він має ряд серйозних негативних факторів, обмежуючих його застосування.

Існує два основних типи цукрового діабету. Це – інсулінзалежний (I тип) та інсуліннезалежний (II тип) цукровий діабет. Як і в інших країнах світу, в країнах

СНД переважає II тип, який виявляється у 80–90% усіх хворих на цукровий діабет. I тип цукрового діабету спостерігається переважно у молодому віці та у дітей, II тип – в осіб старшого та літнього віку. Як при I, так і при II типі цукрового діабету дієтотерапія має одне із вирішальних значень у комплексному лікуванні хворих. Вона повинна бути адекватною до фізіологічних потреб організму з урахуванням віку, статі, маси тіла, інсулінотерапії або цукрознижуючих препаратів, супровідних захворювань, енерговитрат та ін. Лікування, у тому числі фармакотерапія, буде успішним лише при правильно вибраному харчуванні з урахуванням індивідуальних особливостей.

Так, хворим на інсулінзалежний цукровий діабет при інсулінотерапії загальна кількість вуглеводів у раціоні повинна відповідати фізіологічній нормі. При цьому лише зменшується кількість моно- та дисахаридів з відповідним збільшенням кількості полісахаридів. Також необхідно пам'ятати, що режим харчування таких хворих, особливо в амбулаторних умовах, повинен будуватися з урахуванням інсулінотерапії. Тобто після ін'єкції інсуліну повинні бути умови для своєчасного вживання їжі. Квота білків у добовому раціоні для хворих молодого віку збільшується, а жирів та кухонної солі – повинна відповідати фізіологічній нормі.

При інсуліннезалежному цукровому діабеті спостерігається зниження синтезу білка в організмі, а внаслідок цього порушується функція щитовидної та надниркової залози. Це потребує збільшення добової потреби у повноцінному за амінокислотним складом білка до 120 г. За наявності лейкопенії, виникаючої інколи після вживання сульфаніла препаратів, рекомендується збільшення кількості білка у добовому раціоні до 150 г.

З метою профілактики та усунення жирової інфільтрації печінки необхідно надавати перевагу продуктам, в яких міститься достатня кількість білків, багатих на ліпотропні фактори (холін, метіонін та ін), що запобігає розвитку жирової дистрофії печінки. Такими продуктами є м'який сир, кефір, прісна яловичина, нежирна риба, гречана крупа. Обмежується вміст білка у раціоні при важких станах (передкоматозний, коматозний); ушкодження нирок

(діабетичний гломерулосклероз), супроводжуючих затримку азотистих шлаків в організмі.

Нормальний вміст жирів у раціоні (60–80 г) забезпечує збереження інсулярного апарату. При ускладнених формах цукрового діабету наявністю кетоацидозу кількість жирів необхідно зменшувати. Це пов'язано з тим, що джерелом кетонових тіл є жири. Останні також необхідно обмежувати і за наявності жирової інфільтрації печінки.

Надмірне вживання жиру призводить до порушення метаболічних процесів в організмі, ускладнюючих перебіг цукрового діабету. При цьому можливий розвиток ожиріння, зниження апетиту, виявляється розвиток дисфункції печінки та підшлункової залози, пригнічується діяльність щитовидної залози, кровотворення, підвищується зсідання крові.

Відомо, що при цукровому діабеті часто супутнім захворюванням є атеросклероз. У зв'язку з цим хворим необхідно обмежувати вживання продуктів, які містять велику кількість холестерину (печінка, нирки, ячний жовток, мозок та ін.). Важливо надавати перевагу олії (соняшниковій, кукурудзяній, оливковій, бавовняній). Завдяки наявності у ній достатньої кількості ненасичених жирних кислот та фосфатидів вона справляє протисклеротичний вплив. Ненасичені жирні кислоти підсилюють ліпотропну дію холіну та сприяють його синтезу.

Кількість вуглеводів у раціоні повинна обмежуватись при легкій формі цукрового діабету, підвищенні чутливості до інсуліну, інсулінорезистентних формах захворювання та при деяких супровідних станах (ожиріння, бродильна дисперсія). У цих випадках необхідно віддавати перевагу вуглеводам, які погано засвоюються (хліб із борошна грубого помелу, овочі, фрукти, ягоди та ін.). При вживанні хворими цукрознижуючих препаратів кількість вуглеводів у раціоні може бути доведена до нормального рівня (400–500 г). Це практикується при середній важкості та тяжкому перебігу захворювання. При цьому важливо обмежувати вживання легко засвоюваних продуктів (цукор,

варення, мед, кондитерські вироби без цукрозамінників), які швидко всмоктуються і таким чином призводять до швидкого підвищення вмісту глюкози у крові.

Хворим, які вживають цукрознижуючі препарати, дозволяється включати до добового раціону 20–25 г цукру за рахунок загальної кількості вуглеводів [107]. За наявності значного виснаження, цукрового діабету, вагітності, інфекційної інфекції та інтоксикації, супровідних захворювань та ускладнень і особливо – розвитку кетоацидозу необхідно збільшувати вживання вуглеводів лише за умови забезпечення відповідного їх засвоєння. Останнє досягається введенням необхідної кількості інсуліну. Таким хворим рекомендується збільшити в раціоні, включаючи цукрові продукти, кількість вуглеводів за рахунок пшеничного хліба, макаронних виробів, картоплі та інших до 350–400 г. Їх утилізація за допомогою інсуліну призводить до достатнього утворення щавлевооцтової кислоти, реагуючи з якою кетонів тіла швидко згоряють. Інсулін активізує ресинтез ацетооцтової кислоти у вищі жирні кислоти. До того ж відбувається поповнення запасів глікогену у печінці, що затримує надходження жирних кислот із жирової тканини та окиснення їх у печінці. Все це призводить до зменшення вмісту в організмі недоокиснених продуктів жирового обміну (ацетон, ацетооцтова та оксимасляна кислота).

Однак необхідно пам'ятати, що потреба в солодкому як здорової, так і хворої на цукровий діабет людини є природженою, вона виражає природну потребу в життєнеобхідних, легкозасвоюваних вуглеводах. Тому, відмовляючи, з медичних міркувань, хворим на цукровий діабет або ожиріння "в солодкому", необхідно задовольнити їх потребу за допомогою використання цукрозамінників та підсолоджувачів.

В останні роки в нашій країні широко проводяться дослідження щодо розробки, впровадження у виробництво і використання цукрозамінників і підсолоджувачів при створенні харчових продуктів. Особливо популярними є фруктоза, сахарин, ксиліт, сорбіт, продукти переробки стевії, солодкового

кореня, аспартам, ацесульфам К та ін. Однак, не зважаючи на темпи розвитку цієї сфери та різноманіття видів таких добавок, і дотепер виробництво ідеальних цукрозамінників пов'язано із необхідністю забезпечення їх відповідності значній кількості вимог: вони повинні бути безпечними для життя та здоров'я людини й інертними відносно до природних компонентів їжі та харчових добавок, з якими вони будуть застосовуватися; стійкими до процесів, які супроводжують виробництво харчових продуктів; зберігати свої властивості при зміні реакції середовища, температури та інших специфічних факторів; розчинятися у воді; володіти солодким смаком, аналогічними цукру; без сторонніх присмаків.

Нами вивчалися властивості та можливість застосування у виробництві харчових продуктів сухого листя стевії та продуктів його переробки (рідкого та сухого екстрактів зі стевії). Розроблені технології солодких страв, борошняних і кондитерських виробів, напоїв з екстрактами стевії. В результаті медико-біологічних випробувань встановлено ефективність розроблених продуктів.

Нами було розроблено зразкові семиденні меню на два сезони року для харчування хворих на ожиріння та цукровий діабет. Вони складаються із трьох раціонів, які мають різну енергетичну цінність, що дає можливість вибору залежно від характеру захворювань. Для більшої редукції раціонів доцільним є виключення окремих продуктів із меню залежно від умов, у яких знаходиться хворий, та динаміки зниження маси його тіла. Енергетична цінність кожної страви, зазначеної у меню, дає змогу вести правильний облік змін у раціоні.

## 2.2. Технологія харчової продукції і раціони для студентів

Харчування студентів – одна з найважливіших проблем сьогодення, яке формує здоров'я нації в цілому. Аналіз літератури [51, 100-101, 130, 182] показав, що питання здоров'я та адекватності харчування студіюючої молоді в порівняльному аспекті харчового статусу вітчизняних і зарубіжних студентів висвітлені недостатньо і потребують більш глибокого наукового вивчення і обґрунтування, що сформувало мету нашого дослідження: вивчити харчовий статус даного контингенту. У зв'язку з цим вивчено фактичне харчування студентів.

Аналіз стану організації харчування студентів у ряді країн (Вірменії, Німеччині, Ірландії, Казахстану, Польщі, Росії, США, України, Чехії, Швейцарії, Японії) свідчить про значну увагу, що надається державою та адміністрацією відповідних установ щодо удосконалення організації якісного харчування у вищих навчальних закладах. Це пов'язано, в першу чергу з тим, що якість харчування людини відіграє важливу роль в забезпеченні її здоров'я.

У США значна увага приділяється якісному та здоровому харчуванню. У їдальнях при вищих навчальних закладах меню розробляється на місяць та видається інформація для ознайомлення студентів. Разом з цим, студенти можуть придбати певну програму харчування на семестр навчання. При цьому особлива увага приділяється дієтичному харчуванню, для чого існує спеціальне меню, а для тих у кого відмічаються алергічні реакції на певні продукти, існує інформація щодо харчової цінності страв. Важливим фактором є заборона продавати їжу швидкого приготування та солодощі при навчальних закладах.

Так, основна їдальня Tulane University (Новий Орлеан, США) пропонує студентам на обід і вечерю страви традиційної новоорлеанської кухні: бутерброди на грилі, гамбургери, супи, курячі грудки, вегетаріанські страви-гриль, страви без глютену, фрукти, піци, широкий асортимент хлібобулочних виробів.



Під час свят (всі 4 сезони) в меню є святкові страви.

На додаток до їдальні, можна скористатись кафе:

- Bruff To Go. Тут студенти можуть вибрати сандвічі, салати, гарячі страви і напої;
- Le Gourmet пропонує різні спеціальні салати, бутерброди, десерти, фрукти, горіхи, “здорові напої та закуски”;
- Reily Smoothie Bar, розташований в Рейлі центр відпочинку студентів, пропонує легкі закуски, свіжі фрукти, коктейлі, різноманітні напої та енергетичні батончики;
- Drawing Board є місцем де можна поснідати, перекусити між парами бутербродами, салатами та закусками, свіжими фруктами та кондитерськими виробами;
- у PJ's Coffee and Tea пропонується широкий асортимент кавових напоїв і чаю, безалкогольних напоїв, соків, борошняних кондитерських виробів та пропозиція “з собою”, подарункові кошики;
- Food Court пропонує салати, суші, сандвічі, гарячі та фірмові страви гриль, піцу;
- кафе Tidewater спеціалізується на бубликах (bagels) солодких з різними начинками, шмірсах (schmears) – виконують функції хліба, булочках (основа для начинок) і каві; упакованих сандвічах, салатах, фруктах, овочах, суші на виніс.

В Бостонському університеті (США) в студентській їдальні “The Fresh Food Co” (Західний кампус) розрахованої на 800 місць, приділяють увагу здоровій їжі та максимізації задоволення смаків студентів і певним видам харчування: оптимальному, вегетаріанському, веганському, дієтичному, безглютеновому тощо.

Так, кухня вище згаданого Бостонського університету, складається з 20 “станцій”, де все готується прямо на очах у студентів. Є такі станції, як: сніданкова, де готуються млинці, омлети, кранчі з йогуртами; станція з

салатами, де вони не змішуються, як поширено подавати в Україні, тобто представлено окремо інгредієнти, а окремо заправки, які можна обирати і по-різному компонувати; станції з рибними, м'ясними, овочевими стравами і гарнірами, піцями; з стравами, що готуються на грилі; веганська станція; безглютенова; станція з десертами та борошняними кондитерськими виробами, де є фруктові десерти з вершками, тістечка, пироги, торти, печиво. 80% страв у меню підходить для вегетаріанців. Тобто меню максимально задовольняє смаки студентів різних систем харчування і дієт. Більшість страв є стравами для здорового харчування. Зведені до мінімуму інгредієнти в стравах, на які частіше за все зустрічаються алергічні реакції. На сайті університету є меню, де вказана калорійність страв, кількість білків, жирів, вуглеводів, вітамінів у кожній страві [236].

Недостатня кількість незамінних харчових продуктів в харчуванні особливо небезпечно для студентів, так як вони знаходяться в стадії росту і розвитку. Дані дослідження показують, що в умовах неадекватного харчування серед 8% студентів реєструється зниження антропометричних показників. Необхідно відзначити, що для їх організму не менш небезпечно також надмірне харчування [147]. Результати досліджень показали, що для 13–17% студентів коледжів США характерний надлишок маси тіла. Їх харчування, порівняно з нормами, містило більше енергії, білків, загальних і насичених жирів, проте харчування близько 70% студентів не відповідає потребам організму в кальції, а в харчовому раціоні дівчат спостерігавсь недостатній вміст заліза і фолієвої кислоти. Автори дослідження вважають, що причиною подібної ситуації є відсутність знань щодо здорової їжі серед молоді або ж обмежені фінансові кошти та ін.

Культурі харчування в Польщі студенти приділяють велику увагу. Більшість з них намагаються дотримуватися принципів здорового харчування. Споживають їжу 3–4 рази на день, причому незважаючи на навчання за краще воліють готувати самостійно, а не харчуватися у фаст-фудах (наприклад, у

Познані до 80% студентів, у м. Вроцлав – 77%, в Сілезії – 65% обирають домашню їжу).

Проте близько 20% опитаних студентів заходять у фаст-фуд. Однак, частіше вони віддають перевагу молочним барам, їх вибирає 25% опитаних. І лише 9% студентів можуть дозволити собі відвідування ресторанів для щоденного харчування.

Що ж до принципів здорового харчування, то їх дотримується більше половини опитаних студентів. Підрахунком калорій займається не більше 30% опитаних.

Таким чином, студенти Польщі важливе значення відводять своєму раціону, вважаючи за краще між тим домашнє харчування [229].

У вищих навчальних закладах Швейцарії харчуванням студентів забезпечують сім днів на тиждень. По вихідним передбачені тільки сніданки і обіди.

Студентська асоціація Единбургського університету здійснила “органічну революцію”: кафе “Café Sense” пропонує “їжу для життя”.

В меню кафе входить 30% страв із органічної сировини, із яких 50% це є страви місцевої кухні і 50% з необроблених інгредієнтів. Оновлене кафе прийшлося до вподоби і студентам і викладачам своїми стравами, так як є корисними при розумовій діяльності і доступні за ціною.

Таким чином, студентській асоціації Единбургського Університету вдалося першій в місцевій спільноті реалізувати принципи здорового харчування. По даним недавніх досліджень, за останні чотири роки продажі органічних продуктів в Ірландії вирости на 60%.

Наявність у ВНЗ Німеччини різноманітної і доступної їжі перетворили їдальні в улюблене місце для більшості студентів і є результатом декількох факторів. В університеті Дуйсбурга-Ессена в меню студентської їдальні пропонують три основні страви на вибір: перший варіант – запечена картопля зі шпинатом, сиром і томатно-базиліковим соусом; другий – азіатська м'ясна

страва; третій – страва з риби. До основної страви можна взяти гарнір – картопляне пюре, макарони, тушковані овочі, рис або смажену картоплю. Десерт – йогурт, пудинг або консервовані фрукти. Таким чином, можна «скласти» собі повноцінний обід із основної страви і десерту. Для любителів свіжих овочів і зелені є стійка з салатами. А студенти Онабрюка харчуються тільки екологічно чистими продуктами.

В студентських їдальнях в Чехії, студентам на обід можуть запропонувати скуштувати різноманітні салати, супи, рибні та м'ясні страви з овочами або «кнедликами». З напоїв в розпорядженні студента – чаї, соки.

У буфеті вибір розширюється до міні-магазину, тут можна придбати різного типу бутерброди, салати, шоколадки, цукерки; хлібобулочні вироби: булочки, піци малого розміру; із напоїв – різноманітні газовані напої, чай, каву, соки, мінеральну воду [230].

У м. Токіо (Японія) адміністрація університетів досить цікавим шляхом вирішує проблему залучення студентів до сніданків. За програмою "Марафон сніданків", що розпочалася у квітні 2005 р., студентові нараховується один бал за кожен сніданок у кафетерії університетського кооперативу. За п'ять набраних балів можна отримати певні додаткові страви до стандартних сніданків, за 10 балів – безкоштовний суп і порцію рису. Право на повноцінний сніданок за 400 ієн дають 15 балів. Два бали отримують ті, хто приходить на сніданок групою в два і більше чоловік. Додаткові бали нараховуються при відвідуванні кафетерію з 8.30 до 10.30 год.

У Російському університеті дружби народів (РУДН) анкетним методом проведено дослідження харчування 557 студентів з 55 країн, у тому числі 73% – європейців (практично 100% росіяни), 15% – студенти з країн Південно-Східної Азії, Середньої Азії та арабського сходу, 8% – Африки, 4% – Латинської Америки. Особи чоловічої статі у вибірці становили 38%, жіночої – 62%. Більшість студентів (83%) відзначають зміну харчування після вступу до ВНЗ, причому у 38% – зміни принципові. Лише 12% студентів за рік адаптувалися до

нового типу харчування. Погіршення самопочуття у зв'язку з нераціональним харчуванням відзначають близько чверті студентів. Найчастіше зміни стосуються режиму харчування і набору харчових продуктів. Порушення режиму харчування відзначають 86% студентів, а 10% – не споживають гарячої їжі, харчуючись в сухом'ятку. 17% студентів вважають, що сніданок не потрібен. 51% респондентів не снідають, 34% – не обідають і 15% – не вечеряють. Гаряче харчування 1 раз на добу отримують 60% студентів. Харчуються вдома половина респондентів, близько чверті – в кафе, в їдальнях РУДН постійно харчуються 17%. Снідають і вечеряють студенти в основному за місцем проживання, обідають в їдальнях [86].

Частина студентів взагалі не споживають такі види продуктів: 28% – бобові, 8% – олію, 5% – крупи, 4% – хліб, 4% – фруктові соки, 3% – картоплю, 3% – інші овочі, 2,5% – фрукти. Вкрай низька частота (кілька разів на рік) виявлена по споживанню хліба у 15%, круп – 14%, бобових – 33%, олії – 21%, картоплі – 18%, інших овочів – 10%, фруктів – 16% і фруктових соків – 14% студентів. Щодня від 1 до декількох разів на день споживають хліб 58%, крупи – 23%, бобові – 4%, олію – 31%, картоплю – 13% та інші овочі – 32%, фрукти – 37% і соки 39% студентів. В даний час в університеті реалізується програма “Здоров'я студентів” [199].

Дослідження, проведені серед студентів інших регіонів Російської Федерації, також виявили наявність низки проблем [113, 156]. Аналіз даних фактичного харчування студентів показав дефіцит основних нутрієнтів: білків, жирів і вуглеводів. Недостатнім було вміст вітамінів А, С, РР, Е, D, групи В, макро- і мікроелементів (Zn, Cu, J та ін.). Відомо, що структура харчування, а також дотримання правил раціонального харчування є чинниками, що зумовлюють стан здоров'я населення, а нехтування цими правилами, природно, призводить до зростання захворювань. Автори відзначають, що зростання захворювань серед студентів, пов'язаних з харчовим статусом, обумовлений також соціально-економічною ситуацією, яка не дозволяє студентам бути

забезпеченим якісним і збалансованим харчуванням. Треба відзначити також ту обставину, що студенти не мають достатніх знань про раціональне харчування.

Резюмуючи вище викладене, у Росії (м. Москва) почали приділяти особливу увагу якості харчування студентів, зокрема виключенню з раціону страв, що виготовляються з використанням генно-модифікованих продуктів. У меню студентських їдалень Москви з 2010 року включено дієтичні страви для студентів. Методичні рекомендації щодо організації такого харчування розроблено департаментом охорони здоров'я Москви. Їдальні вузів оснащені спеціальним устаткуванням (пароконвектомати і пароварки) для приготування дієтичних страв [127].

Результати вивчення харчового статусу і стану здоров'я студентів Вірменії показали, що серед студентів зафіксована недостатня кількість вітамінів А і В<sub>1</sub>, вміст кальцію і фосфору поряд з порушенням їх раціонального співвідношення (1:1,5), що особливо важливо в процесі росту і розвитку [151]. Автори вважають, що з метою попередження розвитку аліментарних і аліментарно залежних захворювань раціональна корекція структури харчування студентів має бути спрямована на зміцнення захисних механізмів і підвищення загальної опірності організму, що зростає за допомогою повсякденного вжитку певної кількості харчових продуктів, що є джерелом незамінних харчових речовин.

Аналіз середньодобового споживання продуктів харчування студентами м. Астани (Казахстан) показав, що в раціоні їх харчування відзначається недостатній вміст цілого ряду продуктів. Так, більш ніж у половини (50,6%) студентів споживання кисломолочних продуктів, виробів із кисломолочного сиру, яєць становить 22% від рекомендованої норми. Наявність м'яса та м'ясопродуктів, риби та рибопродуктів у 37,2% студентів становило лише 15% від рекомендованої норми [55].

У результаті проведених досліджень щодо продуктів харчування, які користуються попитом серед студентів України виявлено, що найбільший попит мають продукти швидкого харчування (80% опитаних) [32].

Дослідження основних продуктів харчування студентської молоді та аналіз літературних джерел дозволив встановити, що в раціоні харчування студентської молоді є продукція, що містить харчові добавки, що не приносять користі організму, який розвивається, більше того деякі з них вважаються небезпечними (табл. 2.15) [226].

Таблиця 2.15

**Вживання студентами харчових продуктів, що негативно впливають на здоров'я**

Продукти	Вміст харчових добавок	Негативний вплив
Цукерки шоколадні	Е 322	Утворення пухлин (концерагени), надлишкової маси тіла, негативний вплив на печінку, нирки
Газовані напої: “Кока-Кола”, “Пепси-Кола”, “Пепси”, “Сэвен-Ап”, “Миринда”, “Фанта”, “Спрайт”, “Тархун”, “Дюшес”, “Байкал”, “Буратино”, “Крем-сода”	Вуглекислота (діоксидвуглецю) Е 211	Надмірне використання вуглекислоти дратує слизову оболонку шлунково-кишкового тракту, викликає відрижку, здуття кишечника, може підвищувати кислотність шлункового соку, стимулювати моторну діяльність кишечника
	Лимонна кислота (Е 330)	Здатна впливати на емаль зубів
	Фосфорна кислота (Е 338)	Здатна приєднувати іони кальцію, що містяться в слині, вимиває кальцій з кісток, що небезпечно розвитком остеопорозу, при якому виникає підвищена ламкість кісток
	Аспартам + цикломат	Дія бензонату натрію спрямована, головним чином, проти дріжджів і пліснявих грибів
	- Ароматизатори, - барвники (білий колір – Е 150, жовтий хіноліновий – Е 104, синій блискучий – Е 133, жовтий – квінолін Е, азорубін – Е 122 та ін.), - консервант Е 211 (бензойна кислота)	Є сильними алергенами, провокують ниркову недостатність, підвищують апетит і викликають спрагу. Погано впливають на імунну систему, порушують природну мікрофлору кишечника, що деколи приводить до онкологічних і серцево-судинних патологій. Страждають обмін речовин і печінка, здатні спровокувати виникнення злоякісних пухлин
Картопляні чіпси	Підсилювачі смаку, барвники і антиоксиданти	Розвиток надлишкової маси тіла, ожиріння в більш старшому віці. Спеції подразнюють слизову оболонку шлунково-кишкового тракту, аж до розвитку захворювань шлунка і кишечника

1	2	3
	Глутамат натрію – E 621	Пошкодження головного мозку від головного болю до хвороби Альцгеймера. Погіршення стану хворих на бронхіальну астму, руйнує сітківку очей
Майонез	E 211 (оцтова кислота), гірчиця, оцет, сіль	Впливає на шлунково-кишковий тракт, викликає алергічні реакції на інгредієнти

У ході досліджень з'ясовано, що студенти в навчальних закладах споживають продукти швидкого приготування “Ролтон” і “Доширак”, йогурти, наприклад “Фруттіс”, “Данон”, “Ермігурт” [224].

О.А. Пілунською з співавторами [130] вивчено харчовий статус 400 (по 200 іноземних та вітчизняних) студентів-медиків обох статей, від 18 до 28 років, що навчаються на 3–6-х курсах Кримського державного медичного університету ім. С.І. Георгіївського.

Аналіз отриманих даних свідчить, що харчування обстежених груп студентів не відповідає раціональному. Лише 13,5% вітчизняних і 10,5% іноземних студентів харчуються регулярно (4–5 разів на день), з дотриманням рекомендованих інтервалів між прийомами їжі. При суб'єктивній оцінці 36,0% вітчизняних та 41,0% іноземних студентів оцінили власне харчування позитивно.

З метою вивчення фактичного стану харчування студентів у вищих навчальних закладах України проведено моніторинг по закладах ресторанного господарства, проаналізовано організацію і склад раціонів харчування, вивчено пропозиції щодо покращення харчування. В дослідженні взяли участь біля 2500 респондентів. Оцінка здійснювалась за 5-бальною шкалою.

З метою вивчення чинників, що впливають на рівень задоволення їх потреби у харчуванні у лютому 2010 р. проведено анкетне опитування студентів Київського національного університету будівництва і архітектури. При навчальному закладі розташовані розосереджено для зручності споживачів їдальня на 72 місця (головний корпус університету), друга їдальня (на 45 місць)



(територія студентського містечка), в якій споживачам пропонується більш вузький асортимент страв порівняно з головною їдальнею.

Для додаткового харчування студентів і працівників університету на чотирьох поверхах головного корпусу розташовані буфети, які пропонують обмежений асортимент страв і широкий асортимент купівельних товарів.

Шляхом узагальнення заповнених анкет отримали об'єктивну інформацію про організацію харчування студентів у даному університеті.

55,5% опитаних не користуються послугами їдальні та буфетів, що знаходяться на території університету, а надають перевагу харчуванню вдома і в гуртожитку. Це пояснюється недостатнім рівнем сервісу, вузьким асортиментом страв, задовільною якістю продукції, санітарним станом приміщень, посуду і приборів. Ці параметри отримали в середньому не більше 3,4 балів.

Користуються послугами закладів харчування при університеті 44,5% опитаних. 9% опитаних потребують дієтичного харчування, більша частина – 71% – бажають отримувати комплексні обіди за фіксованою ціною. Більшість віддають перевагу таким типам закладів, як їдальні та кафе, а саме 43 і 24% відповідно.

З метою виявлення дійсного стану харчування студентів Київського національного торговельно-економічного університету (КНТЕУ) проведено анкетне опитування студентів за розробленою анкетною з урахуванням 13 критеріїв, які визначили рівень задоволення потреб студентів в послугах підприємств ресторанного господарства, а також вивчено їх думку щодо отриманих послуг.

За результатами анкетного опитування встановлено, що 91% студентів-респодентів користується послугами мережі підприємств ресторанного господарства при вищому навчальному закладі, що складається з 8 закладів харчування та забезпечує студентів, викладачів і допоміжних працівників повноцінним гарячим харчуванням.

У 2014 році помітна тенденція збільшення студентів, що харчуються в їдальнях та буфетах один і три рази на тиждень, проте кількість студентів, які харчуються більше 3-х разів на тиждень суттєво знизилась, а саме, кількість

споживачів, що користуються послугами підприємств харчування 4 рази на тиждень – знизилась на 47%, в порівнянні з 2011 роком і на 23% – з 2012 роком; кількість студентів, які харчуються 5 разів на тиждень – знизилась на 11% в порівнянні з 2011 роком і на 6% – з 2012 роком; кількість студентів, які користуються послугами 6 разів на тиждень – зросла на 2%, в порівнянні з 2009 роком, проте знизилась на 10% – з 2012 роком.

У порівнянні з 2011 роком, у 2014 році кількість студентів, які харчуються вдома знизилась на 4%, а тих що харчуються в гуртожитку – на 8%. Натомість кількість студентів, які харчуються в їдальні і буфетах збільшилась на 5 і 4% відповідно. Це пов'язано з введенням у 2014 році в їдальнях «вітамінних столів», збільшенням асортименту холодних, рибних, м'ясних страв і десертів (в тому числі в буфетах).

Таким чином заклади ресторанного господарства КНТЕУ намагаються якнайкраще задовольнити потреби студентів, реалізуючи високоякісну продукцію за меню денного раціону або вільного вибору страв із затвердженим режимом (графіком) роботи і як наслідок, вдається регулювати інтенсивність потоку споживачів.

По більшості асортиментних груп страв результати є вищими у 2010 р., ніж за попередні роки (2007–2009 рр.) та у 2014 році. Винятком є десертні страви, кондитерські вироби та напої, кількість яких збільшилась у 2014 році у порівнянні з 2010 роком.

За результатами опитування виявлено, що студенти харчуються в закладах ресторанного господарства в середньому 5 разів на тиждень. Майже 1/3 студентів харчуються двічі на добу. 66% студентів не снідають (данні 2014 року), тоді як у 2009 році – 27% студентів, у 2010 році – 41%. У 2011 році 64% студентів обідало не регулярно, у 2010 році ця цифра становила – 80%, тоді як у 2009 році 100% респондентів обідали. 47% студентів не регулярно вечеряють і цей відсоток на 27...28% менше у порівнянні з 2009–2010 роками (табл. 2.17).

## Динаміка зміни асортименту страв у їдальні КНТЕУ

Найменування асортиментної групи	Асортимент страв у їдальні КНТЕУ за станом на				
	12.09. 2007 р.	06.02. 2008 р.	18.11. 2009 р.	08.12. 2010р.	28.02. 2014р.
1. Холодні страви, з них:	12	14	19	20	14
салати	9	11	17	18	11
кисломолочні страви	3	3	2	3	3
2. Супи	3	3	3	3	2
3. Другі страви	16	12	14	14	11
4. Гарніри	5	5	8	8	7
5. Десерти	1	2	3	2	4
6. Мучні кулінарні вироби	5	3	4	7	6
7. Кондитерські вироби	12	13	8	10	11
8. Напої	8	8	4	5	6

Примітка. За даними меню

## Харчування студентів протягом навчального дня

Прийоми їжі	2009 рік		2010 рік		2014 рік		Різниця, %	
	Кількість, чол.	%	Кількість, чол.	%	Кількість, чол.	%	В порівнянні з 2009 р.	В порівнянні з 2010 р.
I сніданок	146	73	218	59	155	16	-57,0	-43,0
II сніданок	125	62,5	196	53	169	18	-44,5	-35,0
Обід	200	100	296	80	344	36	-64,0	-44,0
Підвечірок	44	22	111	30	76	8	-14,0	-22,0
Вечеря	99	49,5	185	50	215	22	-27,5	-28,0
II вечеря	59	29,5	104	28	205	17	-12,5	-11,0

Понад 30%, як правило, рідко вживають гарячі страви і лише 17% студентів включають до раціону супи.

У порівнянні з 2009 роком у 2014 році на 12% студентів стало більше відвідувати їдальню основного навчального корпусу. Це пов'язано з

проведенням реконструкції даного закладу, розширенням асортименту, покращенням якості харчової продукції та з поліпшенням організації обслуговування споживачів.

Отже, аналіз кратності харчування студентів свідчить, що студенти не дотримуються одного із основних принципів раціонального харчування – кратності, який передбачає щоденне повноцінне харчування на сніданок, обід та вечерю. Про це свідчать результати ряду наукових праць [16, 55, 92] і даних анкет згідно яким 35% опитаних студентів-респондентів (у 2014 р.) вважають за необхідне організацію дієтичного харчування у вищих навчальних закладах. У 2009 році цей відсоток становив 36%, а у 2010 році – 37%. Тобто кожен п'ятий студент потребує дієтичного харчування і ця потреба зумовлена наявністю проблем зі здоров'ям, які є наслідком неправильного харчування студентів, порушення режиму харчування, вживання «швидкої їжі». У зв'язку з цим, в їдальні має бути налагоджена організація дієтичного харчування.

Проведений аналіз фактичного набору споживання основних продуктів студентами показав наявність важливих нутрієнтів. Разом з тим, в раціонах студентів переважають продукти, що містять рафіновані вуглеводи; мало продуктів, що містять полісахариди і клітковину, не завжди в достатній кількості використовуються свіжі фрукти, соки, кисломолочні продукти, м'ясо, риба, вершкове масло, молоко, сири. Враховуючи вік студентів, досить важливим є оптимальне співвідношення кальцію і фосфору в їх раціонах харчування. Це сприяє формуванню нормальної кісткової тканини та є профілактичним заходом щодо розвитку остеопорозу. Також, виходячи з ролі кальцію в нормальному функціонуванні серцево-судинної системи, його недостатнє надходження з раціоном має бути оцінено як фактор ризику розвитку її порушень.

Встановлено, що м'ясо і птицю вживали в 2014 році 67,5% студентів, що на 20,5% менше ніж у 2011 році, ковбасних виробів і соків – 71%, що менше в порівнянні з 2011 роком на 20,7%, молока, кисломолочних продуктів, страв з

круп, бобових і макаронних виробів, хліба і хлібобулочних виробів, цукру – 72%, що на 20% менше ніж у 2011 році (цукру – на 14,4%), яєць і риби – 70% (на 18,5 та 17,5% менше в порівнянні з 2011 роком), овочів і картоплі – 73%, що на 19,9 та 16,8% менше, масло вершкового та рослинного – 71% , що на 15,8 та 17,9% менше, фруктів – 77,3%, що на 16,2% менше ніж у 2011 році (табл. 2.18).

Таблиця 2.18

**Рівень споживання необхідних продуктів харчування студентами, %**

Продукти харчування	Рівень споживання продуктів харчування у відповідності до фізіологічних норм	
	2011 рік	2014 рік
М'ясо і птиця	88,0	67,5
Ковбасні вироби	92,0	71,0
Молоко і кисломолочні продукти	92,0	72,0
Яйця	86,5	70,0
Риба	87,5	70,0
Овочі	93,0	73,0
Картопля	90,5	73,0
Фруктв	93,5	77,3
Крупи, бобові і макаронні вироби	92,0	72,0
Хліб і хлібобулочні вироби	56,0	72,0
Соки	93,0	71,0
Цукор	86,0	72,0
Масло вершкове	86,5	71,0
Рослинна олія	88,5	71,0

Проаналізувавши дані опитувань, можна зробити такі висновки, а саме:

- основні надходження вуглеводів у організм студента забезпечують рафіновані продукти з високим глікемічним індексом: борошно пшеничне,

цукор, похідні кукурудзи (кукурудзяні пластівці, поп-корн), білий рис, картопля (в основному смажена);

- вкрай недостатньо споживання фруктів, овочів і, особливо, бобових культур;
- надмірне споживання солодких напоїв.

На основі проведеного опитування студентів встановлена невідповідність кількості споживаних ними необхідних продуктів Нормам фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії для осіб з I групою інтенсивності праці.

Отже, виявлено невідповідність фактичних раціонів харчування потребам, що може негативно впливати на загальний стан здоров'я і якість навчання студентів. У зв'язку з цим доцільним є розробка рекомендації по оптимізації харчування студентів та впровадженню оздоровчого харчування, які будуть передбачати введення в щоденній харчовий раціон дієтичних добавок як додаткових джерел мікроелементів, вітамінів, антиоксидантних і іммуностабілізуючих комплексів, використання фітотерапевтичних комплексів.

У Харківському торговельно-економічному інституті КНТЕУ проведено анкетування, в якому брали участь 230 студентів, з них 34% чоловіки.

За результатами опитування встановлено, що 65% студентів харчуються вдома, 22% – в гуртожитку та 13% в закладах ресторанного господарства при ВНЗ. Це свідчить про достатньо великий рівень необхідності таких закладів, хоча за частотою користування послуг 25% респондентів взагалі не користуються послугами підприємств харчування. Майже 6% студентів, які взяли участь в анкетуванні лише снідають, 19% – обідають, 5% – приймають полуденок, 70% студентів харчуються 3–5 разів на день (рис. 2.10).

Також встановлено, що лише третина студентів, які отримують на сніданок супи, другі страви та салати, а 67% студентів зранку споживають переважно бутерброди, печиво, чай або каву. Переважна більшість студентів включають до свого раціону супи та гарніри, рідше м'ясні страви, і більше 5% студентів на

обід отримують шоколадні батончики, печиво, здобні булочні вироби. Дотримуються роздільного харчування 31% студентів, вегетаріанства – 4%.

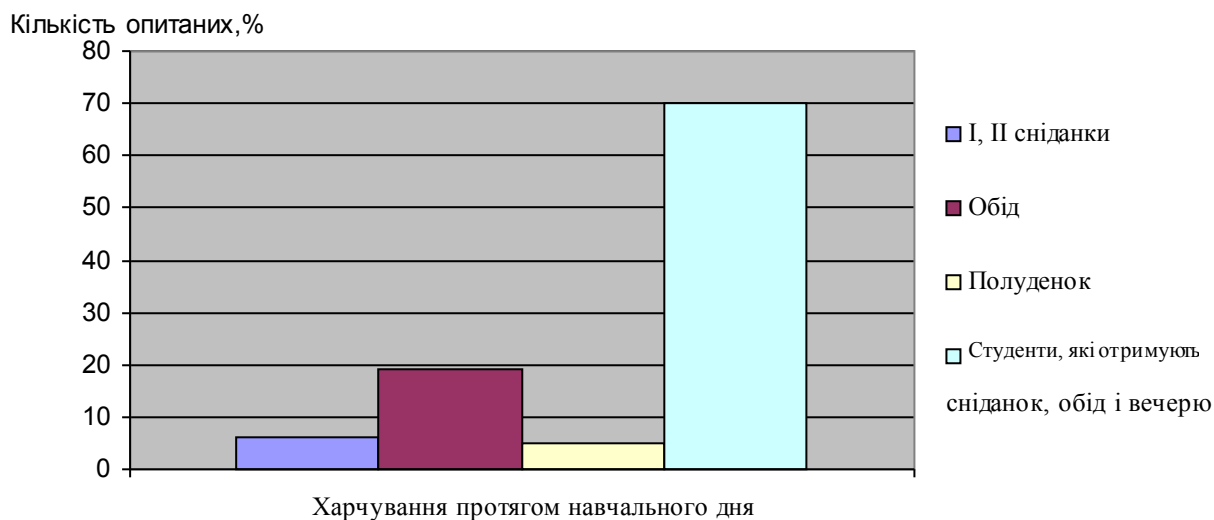


Рисунок 2.10 – Кратність харчування студентів у Харківському торговельно-економічному інституті КНТЕУ

Отримані результати свідчать проте, що студенти потребують системного, якісного, повноцінного та дієтичного харчування. 33% респондентів вважають за необхідне організацію дієтичного харчування у підприємствах харчування. Ідею щодо реалізації скомплектованих раціонів у закладах ресторанного господарства при ВНЗ підтримують 61% респондентів.

При проведенні анкетування у Вінницькому торговельно-економічному інституті КНТЕУ (ВТЕІ КНТЕУ) визначено, що 54% студентів харчуються вдома, 32% в закладах ресторанного господарства при ВТЕІ КНТЕУ та 14% – в гуртожитках. 15% студентів не користуються взагалі послугами харчування при ВНЗ. Майже 10% респондентів лише снідють, 45% – обідають, 4% – приймають лише полуденок. 53% опитаних студентів харчуються 3–5 разів на день, 47% – 2–3 рази на день. 60% студентів оцінили в середньому на 3,5...4 бали асортимент та якість продукції закладів ресторанного господарства.

Проведений аналіз харчування студентської молоді показав, що енергетична цінність харчового раціону студентів не відповідає першій групі фізичної активності і співвідношення між білками, жирами та

вуглеводами (1:2,5:4,6) не забезпечується. Важливим є формування у студентів мотивації щодо дотримання здорового та раціонального харчування.

За результатами проведеного опитування щодо організації харчування студентів у вищих навчальних закладах України встановлено, що студенти систематично не користуються послугами закладів ресторанного господарства вищих навчальних закладів. Разом з тим, майже 41% студентів не снідають, 20% – не обідають і 50% – не вечеряють або вечеряють не завжди (рис. 2.11).

### Кратність харчування студентів

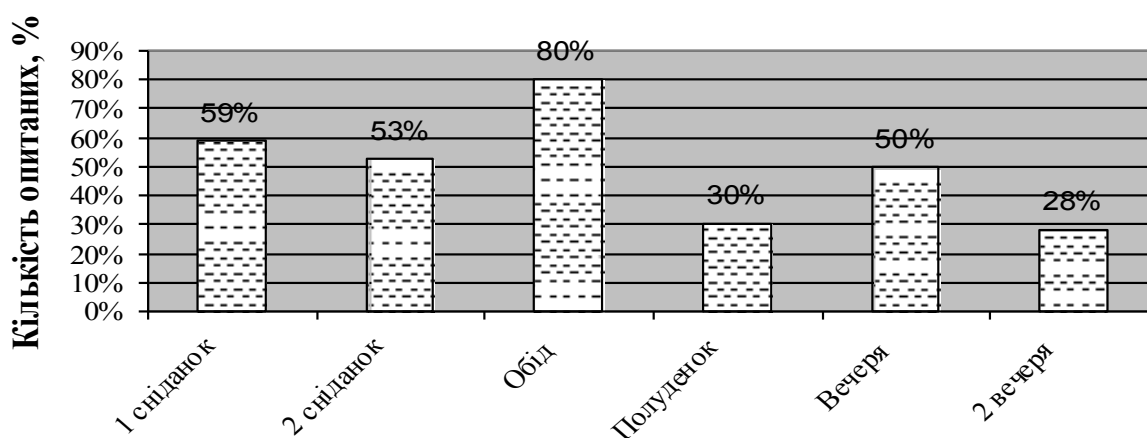


Рисунок 2.11 – Кратність харчування студентів у ВНХ України

Такий підхід пояснюється матеріальним становищем, частково це пов'язано зі свідомим обмеженням харчування по калорійності з метою регулювання маси тіла.

Згідно даним ВООЗ, основою піраміди здорового харчування є злакові, крупи, а також овочі, ягоди і фрукти, які потрібно споживати щоденно і у достатній кількості [100]. Як показали проведенні дослідження, такий важливий продукт харчування, як овочі, щоденно споживали лише 31,2% опитаних студентів, споживання свіжих фруктів – відповідно 22,8%, каш і гарнірів із круп – відповідно 1,3%.

Чисельними науковими дослідженнями встановлено, що фактична енергетична цінність раціонів харчування студентів переважної більшості



вищих навчальних закладів менша за фізіологічну добову потребу на 18–20% (табл. 2.19). Дефіцит жирів і вуглеводів в раціонах складає в середньому 16,2% і 15,6% відповідно, білків тваринного походження – 15–20%. Ступінь забезпечення добової потреби в аскорбіновій кислоті – 40–60%, вітамінат групи В – 36–70%, кальції – 47%, фосфорі – 69%, магнії – 59%, залізі – 52%, недостатнім також є споживання йоду і селену.

За макро- і мікронутрієнтним складом добовий раціон споживання студентів не збалансований: недостатня кількість Са і Mg, вітамінів А і С, надлишкова кількість Na і К, порушенні співвідношення кальцію і фосфору (1,0:1,5), кальцію і магнію (1:0,6), калію і натрію (20:1). Тільки 9,3% опитаних споживали добову норму харчових волокон (20 г/добу). Отже, аналіз кратності харчування студентів свідчить, що студенти не дотримуються одного із основних принципів раціонального харчування – кратності, який передбачає щоденне повноцінне харчування на сніданок, обід та вечерю. Доведено, що тривале порушення в кратності харчування може сприяти розвитку хронічних захворювань або їх загостренню, особливо це стосується органів травлення. Про це свідчать результати ряду наукових праць [100, 101, 109, 134] та вивчення анкет згідно яких 37% опитаних студентів-респондентів вважають за необхідне організацію дієтичного харчування у вищих навчальних закладах.

Отже, аналіз стану організації харчування студентів різних країн свідчить про значну увагу, що надається державою та адміністрацією відповідних установ щодо удосконалення організації харчування у вищих навчальних закладах. Проте, дослідження показало наявність проблем по питанням харчування студентів вищих навчальних закладів, що в подальшому негативно позначиться на стані їхнього здоров'я, оскільки ростуть хронічні захворювання, є порушення фізичного розвитку, які обумовлені недоліками в харчуванні.

Для визначення складу щоденного раціону для студентів зроблено аналіз добових фізіологічних потреб у харчових речовинах рекомендованих для споживання міжнародною організацією з питань харчування та сільського

господарства / Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ФАО/ВООЗ), Росією, Японією, порівняно діапазон величин та доцільність оптимізації і корекції діючих в Україні норм.

Таблиця 2.19

**Фактичне забезпечення раціону студентів в основних  
нутрієнтах харчування**

Харчові речовини	Добова потреба		Фактичний раціон		Різниця, %	
	Чоловіки	Жінки	Чоловіки	Жінки	Чоловіки	Жінки
Білки, г	58	50	48	40	82,7	80,0
в т.ч. білки тваринні	19,7	17	15,2	16	77,15	94,1
Жири, г	70	61	59	51	84,2	83,6
Вуглеводи, г	336	290	282	246	83,9	84,8
Кальцій, мг	1000	1000	465	470	46,5	47,0
Фосфор, мг	580	700	397	482	68,4	68,9
Магній, мг	260	220	152	129,0	58,5	58,6
Залізо, мг	10	12	5,2	6,2	52,0	51,7
Цинк, мг	8,6	4,9	6,8	3,7	79,1	75,5
Йод, мкг	140	120	59	45,6	42,1	38,0
Селен, мкг	34	36	15,6	18,7	45,9	51,9
Тіамін, мг	1,2	1,1	0,9	0,8	75,0	72,7
Рибофлавін, мг	1,3	1,1	1,1	0,99	85,4	90,0
Фолацин, мкг	400	400	220	208	55,0	52,0
Ніацин, мг	16	14	14,7	12,3	91,9	87,9
Токоферол, мг	10	8	5,2	4,6	52,0	57,5
Аскорбінова кислота, мг	45	45	33,8	35,6	75,1	79,1
Енергетична цінність, ккал	2206	1909	1809	1527	82,0	80,0

Згідно з даними ВООЗ загальна кількість жирів у раціоні не повинна перевищувати 30% його енергетичної цінності, а частка насичених жирних кислот – 10% добової енергії. Контролюється вміст холестерину в раціоні (не більше 300 мг/добу). Загальна кількість вуглеводів, головним чином складних, повинна забезпечувати 55–75% енергетичної цінності раціону. Обмежується вживання вільного цукру (не більше 4% енергетичної цінності), кухонної солі (не більше 6 г/добу) і білка (не більше 10–12% енергетичної цінності) [148].

Згідно рекомендацій ФАО/ВООЗ у добовому раціоні загальне співвідношення білків:жирів:вуглеводів становить (%) 11:30:60 енергетичної цінності; в українських нормах (в %) – 10:23:64, що на 9,1 і 23,3% менше енергетичної цінності у раціоні по білкам і жирам відповідно до ФАО/ВООЗ, а по кількості вуглеводів – на 6,7% більше.

В фізіологічних нормах Російської Федерації у добовому раціоні білки: жири:вуглеводи становлять (%) 12:30:58 енергетичної цінності раціону, що на 9,1% більше по білкам і на 3,3% менше по вуглеводам у порівнянні з рекомендаціям ФАО/ВООЗ.

В японських нормах у добовому раціоні співвідношення білків:жирів:вуглеводів становить (%) – 14:25:61 енергетичної цінності, що на 27% більше енергетичної цінності у раціоні по білкам і на 1,7% – по вуглеводам, а по жирам на 16,7% – менше (рис. 2.12, 2.13).

Студенти відносяться до І групи інтенсивності праці – працівники переважно розумової праці. У зв'язку з цим, не менш важливою умовою розумової працездатності студентів є підтримання енергетичної рівноваги організму. В українських та російських нормах – 2450 ккал для чоловіків, 2000 ккал – для жінок).

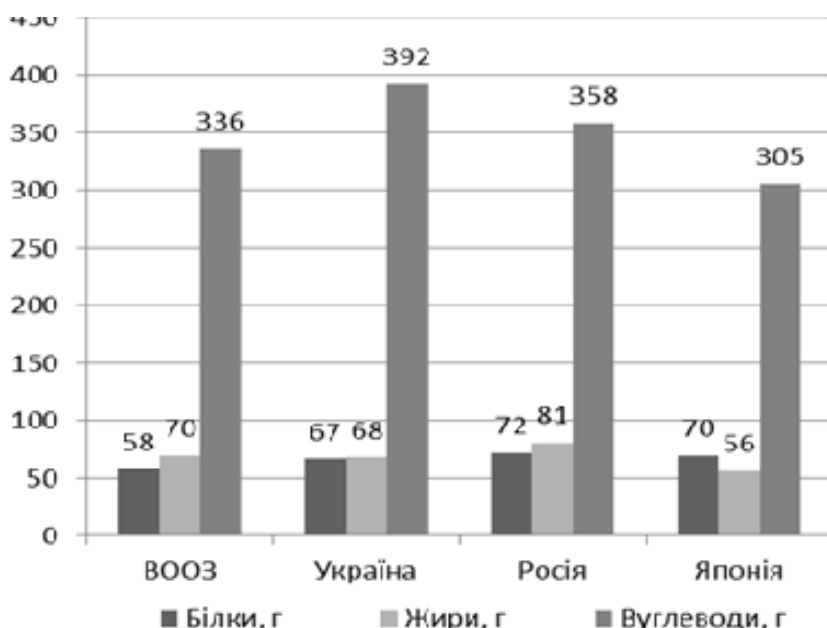


Рисунок 2.12 – Рекомендовані добові фізіологічні норми споживання макронутрієнтів для студентів віком 18–29 років (для чоловіків)

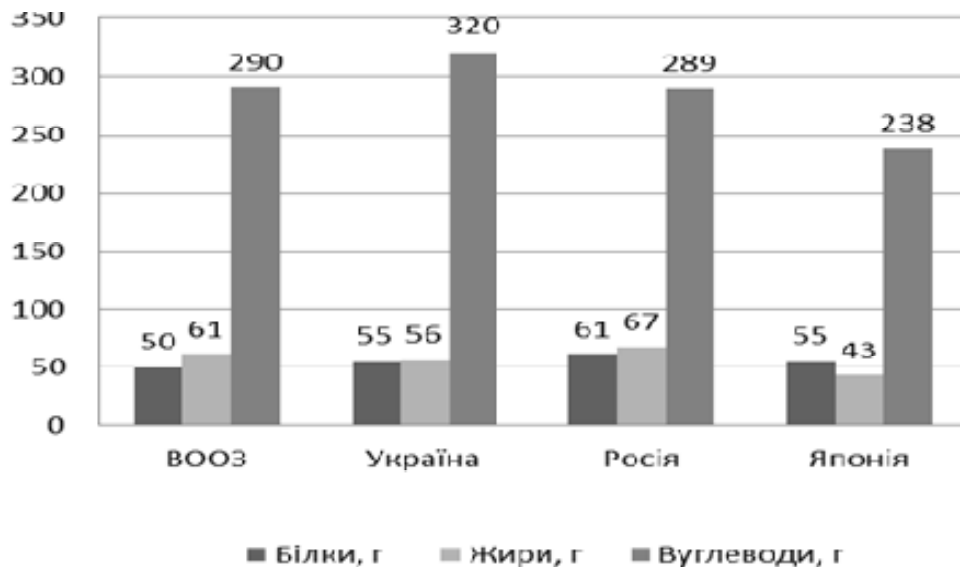


Рисунок 2.13 – Рекомендовані добові фізіологічні норми споживання макронутрієнтів для студентів віком 18–29 років (для жінок)

Всесвітня організація охорони здоров'я для студентів встановила добову потребу у 2206 та 1909 ккал відповідно для чоловіків і жінок, а японські рекомендаційні норми пропонують 2000 та 1550 ккал для чоловіків і жінок, що менше на 9,3 і 18,8 у порівнянні з ФАО/ВООЗ (рис. 2.14).

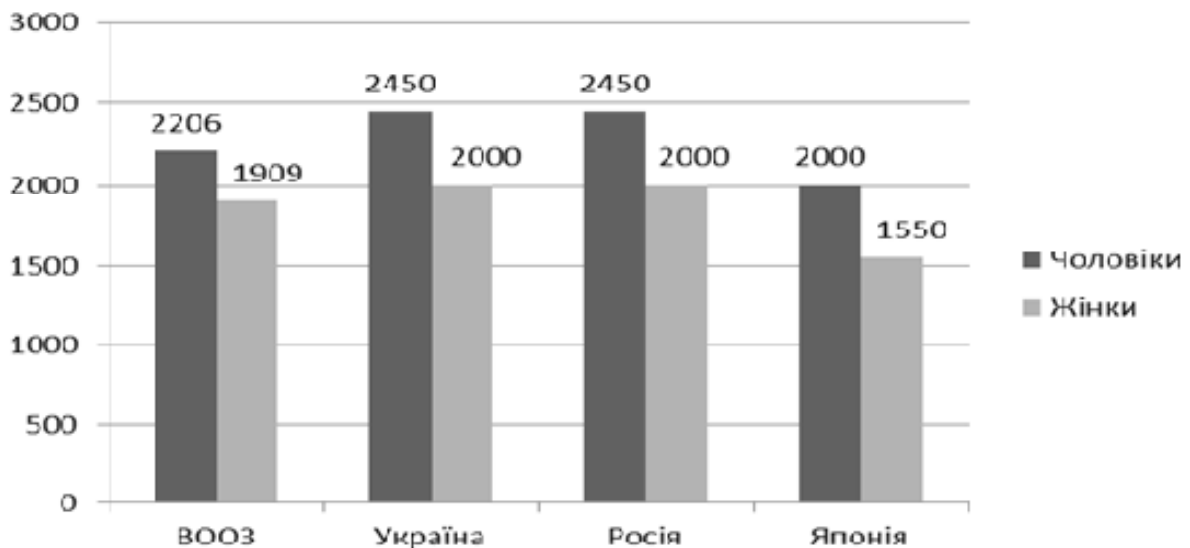


Рисунок 2.14 – Рекомендовані добові фізіологічні потреби в енергії для студентів віком 18–29 років

Українські, російські, японські норми добових фізіологічних потреб для студентів по мінеральним речовинам перевищують норми встановлені ФАО/ВООЗ: по йоду в середньому, (в %) на 7,1 – для чоловіків і на 25 – для жінок, по селену – на 105,9; 76,5 для чоловіків і на 92,3; 111,5; 73,1 – для жінок відповідно. По кальцію українські норми фізіологічних потреб перевищують норми ФАО/ВООЗ (в %) на 20 і 10; в японських нормах, навпаки, кількість кальцію зменшено на 30% – для чоловіків і 40% – для жінок; по магнію норми українські і Російської Федерації перевищують норми ФАО/ВООЗ (в %) на 53,8 і 59,1 та 53,9 і 81,9 відповідно для чоловіків і жінок; по цинку українські норми (в %) – на 74,4 і 144,9 перевищують норми ФАО/ВООЗ відповідно для чоловіків і жінок (табл. 2.20).

У порівнянні з ФАО/ВООЗ в українських нормах спостерігається недостатня кількість вітамінів, ергокальциферолу та фолацину на 50 і 56% відповідно. А по ретинолу, тіаміну, рибофлавіну, піридоксину, цианокобаламіну, аскорбіновій кислоті в українських нормах їх кількість перевищена (в %) на 83,3; 25,8; 49,7; 46,2; 25; 66,7. В російських нормах фізіологічних потреб у енергії і харчових речовинах у порівнянні з ВООЗ кількість вітамінів перевищена (в %): ергокальциферолу на 100; ретинолу – на 73,4; тіаміну – на 30,7; рибофлавіну – на 51,1; піридоксину – на 53,9; цианокобаламіну – на 25; аскорбінової кислоти – на 100.

Таблиця 2.20

**Рекомендовані добові фізіологічні норми споживання мінеральних речовин для студентів віком 18–29 років**

Показник	ВООЗ [137]		Україна [35]		Росія [43]		Японія [216]	
	Чоловіки	Жінки	Чоловіки	Жінки	Чоловіки	Жінки	Чоловіки	Жінки
Кальцій, мг	1000	1000	1200	1100	1000	1000	700	600
Фосфор, мг	*	*	1200	1200	800	800	580	700
Магній, мг	260	220	400	350	400	400	260	210
Залізо, мг	0,55	0,60	15	17	10	18	10	12
	мг/кг	мг/кг						
Цинк, мг	8,6	4,9	15	12	12	12	*	*
Йод, мкг	140	120	150	150	150	150	150	150
Селен, мкг	34	26	70	50	70	55	60	45
Натрій, мг	*	*	*	*	1300	1300	*	*
Калій, мг	55	55	*	*	2500	2500	65	55

*Примітка.* Маса тіла чоловіків = 70 кг, жінок = 60 кг; \* - немає даних

У рекомендаційних нормах харчування Японії, навпаки, недостатня кількість вітамінів у порівнянні з нормами ФАО/ВООЗ, (в %): кількість тіаміну зменшено на 30,7; рибофлавіну – на 25,2; піридоксину – на 11,6; фолацину – на 46,3 (табл. 2.21).

Проведений аналіз вказує на необхідність корекції встановлених в Україні норм фізіологічних потреб, враховуючи позитивний досвід країн з вищим рівнем тривалості життя населення.

Вивчені нами дані взяті за основу для визначення потреб у енергетичних, пластичних та інших компонентах. Доведено, що фізіологічні норми повинні базуватися на підставах сучасного розвитку нутриціології.

Визначено основні необхідні нутрієнти харчування цільового призначення та їх біологічну дію на організм студентів (рис. 2.15).

Таблиця 2.21

**Рекомендовані добові фізіологічні норми споживання вітамінів для студентів віком 18–29 років**

Показник	ВООЗ [137]		Україна [35]		Росія [43]		Японія [216]	
	Чоловіки	Жінки	Чоловіки	Жінки	Чоловіки	Жінки	Чоловіки	Жінки
Тіамін (В <sub>1</sub> ), мг	1,2	1,1	1,6	1,3	1,5	1,5	0,9	0,7
Рибофлавін (В <sub>2</sub> ), мг	1,3	1,1	2,0	1,6	1,8	1,8	1,0	0,8
Ніацин (В <sub>3</sub> ), мг	16	14	22	16	20	20	5	5
Пантотенова кислота (В <sub>5</sub> ), мг	5	5	*	*	5	5	*	*
Піридоксин (В <sub>6</sub> ), мг	1,3	1,3	2,0	1,8	2	2	1,3	1,0
Фолацин (В <sub>9</sub> ), мкг	400	400	250	200	400	400	170	200
Цианкобаламін (В <sub>12</sub> ), мкг	2,4	2,4	3	3	3	3	2,0	2,4
Біотин (Н), мкг	30	30	25	20	50	50	30	30
Аскорбінова кислота (С), мг	45	45	80	70	90	90	*	*
Ретинол (А), мкг	600	500	1000	1000	1000	900	600	540
Ергокальциферол (D), мкг	5	5	2,5	2,5	10	10	*	*
Менахінон (К), мкг	*	*	*	*	120	120	*	*

*Примітка.* Маса тіла чоловіків = 70 кг, жінок = 60 кг; \* - немає даних

**Раціональні норми споживання основних нутрієнтів  
для студентів віком 18–29 років**

Нутрієнти	Раціональні величини споживання	
	Чоловіки	Жінки
Білки, г	58	50
Жири, г	70	61
ПНЖК, % від ккал	6–10	6 – 10
Омега-6, г	17	12
Омега-3, г	1,6	1,1
Вуглеводи, г	336	290
Мінеральні речовини, мг		
Кальцій (Ca), мг	1000	1000
Фосфор (P)	580	700
Магній (Mg)	260	220
Калій (K)	55	55
Цинк (Zn)	8,6	4,9
Залізо (Fe)	10	12
Йод (J), мкг	140	120
Селен (Se), мкг	34	26
Мідь (Cu)	1,8	1,6
Вітаміни, мг		
Токоферол (E)	10	8
Ергокальциферол (D), мкг	5	5
Ретинол (A), мкг рет.екв.	600	500
Тіамін (B <sub>1</sub> )	1,2	1,1
Рибофлавін (B <sub>2</sub> )	1,3	1,1
Ніацин (B <sub>3</sub> ),	16	14
Холін (B <sub>4</sub> )	800	800
Пантотенова кислота (B <sub>5</sub> )	5	5
Піридоксин (B <sub>6</sub> )	1,3	1,3
Фолацин (B <sub>9</sub> ), мкг	400	400
Цианокобаламін (B <sub>12</sub> ), мкг	2,4	2,4
Аскорбінова кислота (C)	45	45
Біотин (H), мкг	30	30
Менадїон (K), мкг	120	120

Серед найбільш вагомих харчових речовин, що позитивно впливають на інтелектуальні здібності та розумову діяльність, виділяють білки – насамперед як джерело незамінних амінокислот [181].

Як джерело рослинних жирів (поліненасичених жирних кислот) і частково білка в харчуванні студентів можуть використовуватися горіхи й насіння, такі як мигдаль, фундук, кеш'ю, фісташки, насіння кунжуту, соняшника, гарбуза. Горіхи й насіння включають у раціон харчування студентів в складі борошняних кондитерських виробів, салатів, а також у натуральному вигляді.

Для виробництва харчових продуктів з використанням горіхів і насіння допускається тільки нетривале обсмажування з метою видалення зайвої вологи. З метою впливу на регулювання метаболічних процесів у організмі, а також для стимуляції білково-синтетичних та репаративних процесів, жовчовиділення, виведення холестерину із організму, нормалізації нервової системи і діяльності серцевого м'язу необхідним є введення до раціонів продуктів, багатих на магній (гречана, вівсяна та пшенична крупи, хліб з борошна грубого помелу, пшеничних висівках, горіхи, морська капуста, риба, спіруліна, сухофрукти, зелень). Іони магнію необхідні для активації вітаміну В<sub>1</sub>, що є ключовим чинником обміну вуглеводів.

Необхідним є введення до раціонів харчування студентів страв, багатих на кальцій, який бере участь у формуванні кісткової тканини та згортанні крові. Йому притаманна протизапальна та протиалергійна дія.

Для групової профілактики доцільно рекомендувати харчові продукти, збагачені йодом (хліб, сирки, гідробіюнти, воду тощо).

Вченими різних країн доведено, що найкращим методом профілактики йододефіцитних захворювань є споживання бурих морських водоростей (ламінарії, спіруліни, цистозіри, фукусів) у вигляді салатів, гарнірів, кулінарних виробів. Вони багаті на білки, полісахариди, вітаміни, макро- та мікроелементи [26, 56].

Для виробництва харчових продуктів з використанням горіхів і насіння допускається тільки нетривале обсмажування з метою видалення зайвої вологи.





Рисунок 2.15 – Конструювання кулінарної продукції для студентів

З метою впливу на регулювання метаболічних процесів у організмі, а також для стимуляції білково-синтетичних та репаративних процесів, жовчовиділення, виведення холестерину із організму, нормалізації нервової системи і діяльності серцевого м'язу необхідним є введення до раціонів продуктів, багатих на магній (гречана, вівсяна та пшенична крупи, хліб з борошна грубого помелу, пшеничних висівках, горіхи, морська капуста, риба, спіруліна, сухофрукти, зелень). Іони магнію необхідні для активації вітаміну В<sub>1</sub>, що є ключовим чинником обміну вуглеводів.

Необхідним є введення до раціонів харчування студентів страв, багатих на кальцій, який бере участь у формуванні кісткової тканини та згортанні крові. Йому притаманна протизапальна та протиалергійна дія.

Для групової профілактики доцільно рекомендувати харчові продукти, збагачені йодом (хліб, сирки, гідробіонти, воду тощо).

Вченими різних країн доведено, що найкращим методом профілактики йододефіцитних захворювань є споживання бурих морських водоростей (ламінарії, спіруліни, цистозіри, фукусів) у вигляді салатів, гарнірів, кулінарних виробів. Вони багаті на білки, полісахариди, вітаміни, макро- та мікроелементи [26, 56].

При виборі рибних продуктів перевагу варто віддавати морській рибі, для функціонування щитовидної залози у харчуванні студентів доцільно використовувати нерибну водну сировину (червоні та бурі водорості) для приготування страв.

Йод в організмі не є активним без селену – йод і селен метаболічно тісно пов'язані між собою. Селен – входить до складу ряду ферментів (напр. глутатіонпероксидаз), що захищають клітину від шкідливого впливу окислення та реакційно активних хімічних речовин. Селен має властивості уповільнювати виникнення ракових пухлин. Міститься в таких продуктах харчування, як м'ясо, особливо багато його в нирках та печінці, листових зелених овочах, цільних злаках.

У студентів збільшена потреба у вітамінах (тіамін – 1,5 мг; рибофлавін – 1,8 мг, ніацин – 1,9 мг, аскорбінова кислота – 75 мг).

**Забезпечення харчового раціону студентів основними нутрієнтами харчування цільового призначення та їхні функції**

Харчові речовини	Норми добової фізіологічної потреби у харчових речовинах і енергії*		Діяльність мозку, пам'ять(розумовий розвиток)	Зоровий апарат	Кістково-м'язова тканина, ріст та формування організму	Органи травлення	Кровотворення	Імунна система	Нервова система	Біологічна дія на організм	Джерела надходження
	Чоловіки	Жінки									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Білки, г	67	55	+		+	+	+	+		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Забезпечують розумову діяльність;</li> <li>- надають тканині міцну структуру;</li> <li>- сприяють зсіданню крові;</li> <li>- обміну речовин;</li> <li>- обумовлюють рухи м'язів;</li> <li>- підвищують стійкість організму до інфекцій</li> </ul>	М'ясо і м'ясні продукти, птиця, риба, кисломолочний сир знежирений, яйце, бобові, горіхи, насіння масляних
Жири, г	68	56			+	+	+	+		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Депо енергії ;</li> <li>- забезпечують нормальний ріст;</li> <li>- сприяють еластичності клітинних мембран;</li> </ul>	Олії, горіхи, вівсяна та гречана крупи, шпинат свіжий, сало свиняче, вершкове масло

Продовження табл . 2.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вуглеводи, г	392	320	+		+				+	– Джерело енергії; – забезпечення життєдіяльності усіх клітин і органів (мозок, серце, м'язи)	Цукор, мед, крупи, макарони, фініки, родзинки, хліб, бобові, вівсяна крупа, шоколад, чорнослив, урюк, картопля, зелений горошок, буряк, виноград, інжир, хурма, гранат, кориця, ламінарія
Харчові волокна, г (целюлоза, геміцелюлоза, пектин, лігнін)	25	25				+			+	– Баластні речовини; – природні сорбенти	Бобові, крупи, пшеничні висівки, коренеплоди, овочі, плоди, пектин, шрот розторопші плямистої, чорнослив, курага, HI-MAIZE-1043, ламінарія, кориця
Мінеральні речовини											
Натрій (Na), мг	1300* *	1300* *			+		+		+	– Осморегуляція	Кухонна сіль, сири, бринза, капуста квашена, оливки, хлібобулочні вироби, солоне вершкове масло, м'ясо тварин і птиці, риба свіжа, яйця, шоколад, буряк, шпинат, салат
Калій (K), мг	55***	55***					+			– Мембранний потенціал	Сухофрукти, квасоля, морська капуста, горох, картопля, гідробіонти, крупа вівсяна, томати, буряк, редис, цибуля зелена, смородина, виноград, абрикоси, персики, шпинат свіжий, цільні злаки, молоко, насіння кунжуту

Продовження табл . 2.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кальцій (Ca), мг	1200	1100			+				+	– Побудова кісток; – згортання крові; – передавання сигналів; – регулювання нервової системи	Насіння кунжуту, мигдаль, молоко, молочні продукти, соєвий сир, квасоля, морські водорості, шрот розторопші плямистої, курага, кориця
Фосфор (P), мг	1200	1200	+		+					– Побудова мінеральної основи кісткової тканини і зубів ; – розумова діяльність	Молоко та молочні продукти, хліб, квасоля, крупи, м'ясо, риба, шрот розторопші плямистої, насіння кунжуту
Магній (Mg), мг	400	350			+		+		+	– Побудова кісток ; – активізація ензимів	Всі цільні зернові, гречана, вівсяна та пшенична крупи, хліб з борошна грубого помелу, пшеничні висівки, горіхи, морська капуста, риба, еламін, сухофрукти, шоколад, боби, корінь імбиря, насіння кунжуту
Залізо (Fe), мг	15	17					+	+		– Підтримання кислотно-лужного балансу; – транспортування кисню; – утворення еритроцитів	Печінка, м'ясо, чорний харчовий альбумін, всі цільні зернові, крупа гречана, вівсяна, пшоно, бобові, гематоген, шоколад, білі гриби, чорниці, броколі, висівки, насіння кунжуту, соняшника, яйця, яблука, груші, хурма, айва, інжир, кизил, шпинат, горіхи

Продовження табл . 2.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Цинк (Zn), мг	15	12	+		+	+		+	+	– Стимулювання процесів регенерації у тканинах; – ріст і статевий розвиток організму; – регуляція імунологічної реактивності	Зернові (цільне зерно, вівсянка, кукурудза), висівки, квасоля, горох, гідробіюнти, яловичина, печінка
Селен (Se), мкг	70	50						+		– Біоантиоксидант; – підтримує імунітет	Риба, м'ясо, м'ясопродукти, яйця збагачені селеном, горіхи, цільні злаки (рис неочищений, ячмінь), селенозбагачені дріжджі «Біоселен»
Йод (J), мкг	150	150	+							– Гормон щитовидної залози; – синтез тироксину	Гідробіюнти (ламінарія, молюски), гречана крупа, пшоно, чорноплідна горобина
Марганець (Mn), мг	2**	2**			+					– Синтез основних компонентів хрящової та кісткової тканин	М'ясо, птиця, яйця, борошно пшеничне, шпинат свіжий, салат, горох, квасоля, ячмінь, малина, шоколад, желатин, журавлина, перець, чай
Вітаміни											
Тіамін (вітамін B <sub>1</sub> ), мг	1,6	1,3				+			+	– Розщеплення вуглеводів; – обмін речовин у клітині	Продукти з цільних злаків, бобові, м'ясо
Рибофлавін (вітамін B <sub>2</sub> ), мкг	2,0	1,6		+	+	+				– Транспортування водню; – окисно-відновлювані реакції; – підтримує антимікробний захист шкіри	Печінка, нирки, дріжджі, яйця, мигдаль, зернові культури, бобові, хліб, сир, яечний білок, чорно-плідна горобина, зелений чай

Продовження табл . 2.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Нікотинова кислота (вітамін В <sub>3</sub> ), мг	22	16				+				- Транспортування водню (обмін речовин клітині) у	Гриби, висівки, риба, курятина, м'ясо яловичини. арахіс
Пантотенова кислота (вітамін В <sub>5</sub> ), мг	5***	5***				+				- Обмін речовин, жирних та ін. кислот	Горох, дріжджі, фундук, листові зелені овочі, гречана і вівсяна крупи, насіння кунжуту, цвітна капуста, нирки, серце, курчата, яєчний жовток, молоко
Піридоксин (вітамін В <sub>6</sub> ), мг	2	1,8			+		+	+		- Амінокислотний клітинний обмін; - сприяє кровотворенню	М'ясо, риба, птиця, шпинат, броколі, банани, насіння соняшника, соєві боби, чечевиця
Фолацин (вітамін В <sub>9</sub> ), мкг	250	200					+			- Сприяє кровотворенню	Листова капуста, шпинат, апельсиновий сік
Цианокобаламін (вітамін В <sub>12</sub> ), мкг	3	3				+	+	+		- Побудова амінокислот; - утворення червоних кров'яних тілець	Морська капуста, соя і соєві продукти (місо, темпех), хміль, печінка, нирки, домашня птиця, риба
Нітрілозіт (вітамін В <sub>17</sub> )	-	-				+		+		- Поліпшує процеси обміну; - запобігає розвитку пухлин	Злаки (жито, пшениця), фрукти, насіння яблук, груш, винограду, мигдаль
Токоферол (вітамін Е), мг	15	15	+					+	+	- Захист від атрофії м'язів; - Антиоксидант; - поліпшує кровотворення	Олії, гречана крупа, горох, квасоля, яйця, листова капуста, шпинат, водяний кресс, борошно грубого помелу, зародки пшениці, обліпіха, мигдаль, насіння кунжуту

Продовження табл . 2.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ергокальци-ферол (вітамін D), мкг	2,5	2,5			+					– Сприяння ресорбції кальцію; – участь у побудові кісток; – регулює фосфорно-кальцієвий обмін	Риб'ячий жир, печінка палтусу, тунця, тріски, жирні сорти риби, ячний жовток, сир, вершки, вершкове масло (літне)
Ретинол (вітамін А), мкг	1000	1000		+	+	+		+		– Складова частина зорового пігменту; – захист шкіри та слизової оболонки; – антиоксидант	Печінка, риб'ячий жир, сир, вершкове масло, ячні жовтки, вершки, жовті і зелені овочі, бобові, персики, обліпиха, фенхель, хміль, овес
β-каротин, мг	5**	5**						+		– Стимулює імунітет організму; – участь у процесах росту і репродукції; – антиоксидант	Овочі червоного та жовтого кольору (морква, гарбуз, стебло селери, шпинат, бобові, норі, курага, горобина чорноплідна
Аскорбінова кислота (вітамін С), мг	80	70			+		+	+		– Підтримує імунну систему; – антиоксидант; – утилізує кальцій; – сприяє кровотворенню, окислювально-відновлювальним реакціям; – засвоєнню заліза	Листова капуста, шпинат, водяний кресс, броколі, ламінарія, фрукти (полуниця, апельсини, нектарин), перець, помідори, ківі

\* Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії (наказ від 18.11.1999 № 272).

\*\* Норми фізіологічних потреб у енергії і харчових речовинах для різних груп населення Російської Федерації (від 18.12.2008 МР 2.3.1.2432-08).

\*\*\* Потребность в белках и аминокислотах в питании человека (Совместный отчет экспертного совета ФАО/ВООЗ, ООН), 2007 г.



Крім того, у зв'язку зі специфічними умовами праці (постійна напруга зорового аналізатора) особливої уваги потребує забезпечення організму достатньою кількістю ретинолу (1000 мкг).

Вітамін А виконує важливу роль у процесах росту, підтримання імунітету і зору. Дефіцит вітаміну А веде до гемералопії, ороговінню шкіряних поверхонь, знижує стійкість до інфекцій.

Це зумовлює необхідність введення до раціонів продуктів, багатих на цей вітамін – печінки, масла вершкового, яєць, сметани, вершків, сиру. Каротин і каротиноїди в достатній кількості містяться в овочах червоного та жовтого кольору, бобових, фруктах.

Імунодефіцит можна певною мірою корегувати за рахунок страв, які багаті на вітаміни: піридоксин (В<sub>6</sub>) для нормалізації специфічних клітинних і гуморальних реакцій. Найбільший імуностимулюючий ефект притаманний продуктам, які містять у складі вітаміни Е і А. Вітамін Е разом із флавоноїдами і вітаміном С входить до складу антиоксидантної системи організму.

У зв'язку з цим необхідно вводити до раціону продукти, багаті на вітамін Е – олію, гречану крупу, бобові, яйця, зелені листові овочі, борошно грубого помелу, висівки, горіхи, абрикоси.

Вітамін С, яким необхідно збагачувати раціони студентів (до 45 мг на добу), потрібний не лише для відновлення імунної системи, але і для нормалізації вільнорадикального окиснення структури судинної стінки, стимуляції білково-синтетичних процесів.

Як природне джерело вітаміну С (аскорбінової кислоти) у харчуванні студентів необхідно застосовувати плоди і ягоди (апельсини, лимон, слива, вишня, чорна смородина, журавлина, яблука, ківі та ін.), овочі (капуста, солодкий перець, зелень, картопля), відвар шипшини, рослинні чаї (дозволені для використання в харчуванні студентів у вищих навчальних закладах).

Вітамін А і його провітаміни (β-каротин і каротиноїди) стимулюють імунітет організму, активність лімфоцитів, що ушкоджують пухлинні клітини.

Важливу роль у процесах розумового розвитку і регуляції імунологічної реактивності організму відіграють іони цинку. Останнім притаманний імунно-модулюючий ефект, вони стимулюють процеси регенерації у тканинах. Це пов'язано з тим, що іони цинку входять до складу металоферментів, які беруть участь у передачі інформації з ДНК до РНК. Цей нутрієнт також є складовою частиною основного ферменту, який регулює рівень вільно-радикального окиснення у тканинах. Усе це обумовлює необхідність включення до раціонів страв, основними продуктами яких є яловичина, печінка яловича і свиняча, риба, яйця, бобові, цільне зерно, висівки, різні крупи, горіхи, насіння.

З мінеральних речовин мозку необхідні фосфор, сірка, мідь, цинк, кальцій, залізо і магній [131]. Фосфор сприяє утворенню клітин мозку. Продукти, що містять фосфор: боби, цвітна капуста, селера, огірки, редис, соя, горіхи.

Сірка необхідна для нормальної здатності клітин мозку насичуватися киснем. Сірка міститься в капусті, моркві, огірках, часнику, інжирі, цибулі, картоплі.

Цинк підвищує розумові здібності і покращує склад крові, а також запобігає виникненню деяким нервовим захворюванням. Цинк міститься в пророщеній пшениці і пшеничних висівках.

Кальцій потрібний для нормальних процесів кровотворення, перешкоджає проникненню в кров хвороботворних мікроорганізмів, а значить, оберігає від інфекції. Кальцій містять яблука, абрикоси, буряк, капуста, морква, вишня, огірки, виноград, зелені овочі, мигдаль, апельсини, персики, полуниця, цільне зерно.

Залізо забезпечує нормальний склад крові і необхідний рівень гемоглобіну в крові, без нього неможливі життєво важливі процеси в тканинах головного мозку. Залізом багаті печінка, м'ясо, квасоля, капуста, вишня, зелені овочі, гірчиця, апельсини, горох, ананаси, помідори, рис, моллюски.

Магній необхідний для нормального функціонування нервової системи і профілактики нервових захворювань, безсоння, занепокоєння, головного болю, тривожності. Магній можна отримати з таких продуктів, як мигдаль, салат-латук, м'ята, цикорій, оливки, арахіс, картопля, гарбуз, слива, горіхи, цільні зерна пшениці.

Мозок потребує вітамінів, особливо Е і групи В. Ці вітаміни містяться в листі салату, олії, пророщеній пшениці, горіхах, сухих бобах, полірованому рисі, капусті, шпинаті, апельсинах, грейпфрутах, дині, авокадо, бананах.

І, звичайно, мозку необхідна велика кількість кисню. Такі продукти, як картопля, петрушка, м'ята, хрін, цибуля, помідори, сприяють насиченню мозку киснем. Досить цінним продуктом для мозку є яблука. Речовини, що містяться в них сприятливо впливають на судини мозку. Вони зміцнюють і оздоровлюють клітини, що вистилають внутрішній шар судин, підвищують еластичність судин і перешкоджають їх закупорці.

Рибофлавін (вітамін В<sub>2</sub>) утворює з'єднання з цинком, підвищуючи тим самим його ефективність [55]. Рибофлавін необхідний для засвоєння заліза; дефіцит рибофлавіну в раціоні харчування ускладнює цей процес [205].

Нікотинова кислота (РР) входить до складу ряду ферментів та бере участь в окисненні багатьох сполук, у вуглеводному, білковому та холестеринному обміні [20]. Рибофлавін необхідний для засвоєння заліза; дефіцит рибофлавіну в раціоні харчування ускладнює цей процес [55].

Вітамін В<sub>4</sub> (холін) у нашому організмі частково перетворюється у бетаїн. Бетаїн руйнує гомоцистеїн, речовину, яка шкодить нашим судинам; захищає наші клітки від нестачі води, надлишку солі або впливу високої температури; перешкоджає накопиченню у печінці жиру.

Продукти, у яких багато холіну (мг на 100г продукту): печінка з яловичини (418), куряча печінка (290), яйця (251), зародки пшениці (152); насіння гірчиці (123).

Продукти, багаті бетаїном (мг на 100г продукту): пшеничні висівки –1339, зародки пшениці – 1241, шпинат – 600-645, пшеничний хліб грубого помелу – 226, креветки – 219.

Вітамін В<sub>5</sub> (пантотенова кислота) бере участь у білковому, жировому, вуглеводному обміні, обміні холестерину, синтезі ряду гормонів, гемоглобіну, покращує ефективність утилізації вітаміну С.

Вітамін В<sub>6</sub> (піридоксин) бере участь у перетвореннях амінокислот, метаболізмі триптофану, ліпідів і нуклеїнових кислот.

Фолієва кислота (вітамін В<sub>9</sub>) в поєднанні з вітамінами В<sub>12</sub> і В<sub>6</sub> бере участь у метаболічних реакціях перетворення гомоцистеїну в цистеїн і метіонін [174].

Параметри національного здоров'я потребують системно-комплексного програмного підходу до вирішення проблеми харчування студентів. Харчові раціони повинні забезпечувати потребу студентів в раціональному харчуванні, адекватному національним традиціям, статі, віку, стану здоров'я, економічному становищу, відповідати вимогам нутриціології.

Процес корекції раціону студентів здійснено за допомогою використання системного підходу (рис. 2.16) та запропоновано загальні рекомендації розроблення харчового раціону для студентів.

Визначаючи норми харчування і складаючи раціон харчування студентів враховували вік (18–29 років), енергетичну цінність продуктів, їхні смакові якості, період року. Тільки таке врахування складу, якості і кількості поживних речовин в харчових продуктах забезпечує покриття енергетичних витрат організму. Для студентів вищих навчальних закладів рекомендоване трьох- або чотирьохразове харчування. При трьохразовому харчуванні добовий раціон розподіляється наступним чином: на сніданок – 30%, обід – 45 %, вечеря – 25% добової потреби в харчових речовинах і енергії.

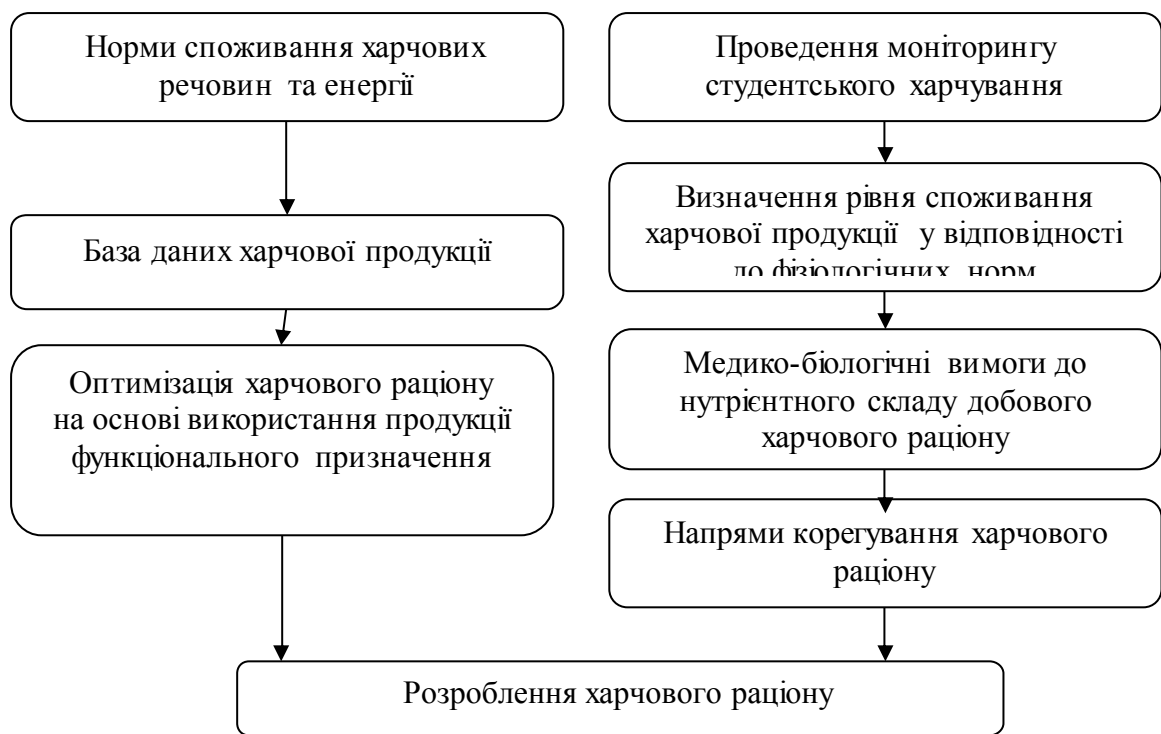


Рисунок 2. 16 – Теоретичні засади розроблення харчового раціону

При чотирьохразовому харчуванні розподіл добового раціону наступний: сніданок складає 25%, другий сніданок – 15%, обід – 35%, вечеря – 25% добової потреби в харчових речовинах і енергії (табл. 2.24).

Наведені норми відображають потреби студентів у основних харчових речовинах і енергії і рекомендуються до використання для організації їх раціонального харчування.

Доцільно використовувати нерафіновані жири, що містять біологічно активні речовини. Можна включати в раціони олію каротинову в кількості 35–40% від добової потреби для приготування салатів.

Раціони не повинні містити більш як 2% трансізомерів жирних кислот від їх енергетичної цінності. Обмежене споживання простих вуглеводів і збільшення полісахаридів до 50% і більше від добової енергоємності; підвищений вміст харчових волокон (не менше 20 г на добу) за рахунок збільшення вживання зернових продуктів, бобових, а також фруктів та овочів. Доречно використовувати сухофрукти (сушені виноград, сливи, абрикоси та ін.), які є джерелом харчових волокон, мікро- і макроелементів, вітамінів.

Таблиця 2.24

## Розподіл енергоцінності та нутрієнтного складу раціону студентів віком 18–29 років за прийомами їжі [29]

Стать	%	Білк и, г	Жири , г	Вугле- води, г	Ca, мг	P, мг	Mg, мг	Fe, мг	Zn, мг	I, мг	Se, мкг	B <sub>1</sub> , мг	B <sub>2</sub> , мг	PP, мг	B <sub>9</sub> , мг	E, мг	A, мкг	C, мг	ЕЦ, ккал
Сніданок																			
Чолові- ки	25	14,5	17,5	84	250	145	65	2,5	2,15	35	8,5	0,3	0,32	4	100	2,5	150	11,2	551,5
Жінки		12,5	15,25	72,5	250	175	55	3	1,22	42	6,5	0,27	27,5	3,5	100	2	125	11,2	477,3
Другий сніданок																			
Чолові- ки	15	8,7	10,5	50,4	150	87	39	1,5	1,29	21	5,1	0,18	0,19	2,4	60	1,5	90	6,7	330,9
Жінки		7,5	9,15	43,5	150	105	33	1,8	0,73	18	3,9	0,16	0,16	2,1	60	1,2	75	6,7	286,3
Обід																			
Чолові- ки	35	20,3	24,5	117,6	350	203	91	3,5	3,01	49	11,9	0,42	0,45	5,6	140	3,5	210	15,7	772,1
Жінки		17,5	21,35	101,5	350	245	77	4,2	1,71	42	9,1	0,38	0,38	4,9	140	2,8	175	15,7	668,1
Вечеря																			
Чолові- ки	25	14,5	17,5	84,0	250	145	65	2,5	2,15	35	8,5	0,30	0,32	4	100	2,5	150	11,2	551,5
Жінки		12,5	15,25	72,5	250	175	55	3	1,22	30	6,5	0,27	0,27	3,5	100	2	125	11,2	477,3
Всього																			
Чолові- ки	100	58	70	336	1000	580	260	10	8,6	140	34	1,2	1,3	16	400	10	600	45	2206
Жінки		50	61	290	1000	700	220	12	4,9	120	26	1,1	1,1	14	400	8	500	45	1909

У табл. 2.25 наведено орієнтовний набір продуктів для студентів вищих навчальних закладів, що враховано при формуванні харчового раціону.

Таблиця 2.25

**Норми харчування у вищих навчальних закладах (добова норма на одного студента, грамів)**

Найменування продукту	Денна норма на одного студента, г	Найменування продукту	Денна норма на одного студента, г
Хліб житній	200	Олія	20
Хліб пшеничний	250	Молоко, кисломолочні продукти	500
Борошно пшеничне	50		
Крохмаль	3	Яйця, од.	1
Крупи, бобові, макаронні вироби	80	Борошняні кондитерські вироби	40
Картопля	420	Сало	8
Овочі свіжі	470	Сир твердий	20*
Сир кисломолочний	70*	Сметана	25
Фрукти свіжі, цитрусові	300	Риба, рибопродукти	100*
Соки	200	М'ясо, птиця	160
Фрукти сушені	15	Ковбасні вироби	40
Цукор	70	Какао	3
Мед, медопродукти	7	Кава злакова, цикорій	5
Масло вершкове	50	Чай	0,5
Сіль, сіль йодована	5	Дріжджі	3*

*Примітка.* \*Продукти щоденного споживання (молоко, хліб, масло вершкове) використовуються в межах денної норми  $\pm 5\%$ , а такі продукти, як сир, риба, дріжджі, – кілька разів на тиждень.

При вищих навчальних закладах доцільно організовувати харчування по скомплектованим раціонам, збалансованим за основними харчовими речовинами та енергетичній цінності. З цією метою доцільно розробляти тижневі харчові раціони на зимово-весняний період.

Одночасно з продажем комплексних раціонів доцільно передбачати реалізацію страв за вільним вибором, а також роботу буфетів, молочних, вітамінних

столів з додатковим асортиментом молочної продукції, овочевих та фруктових салатів, соків, смузі, гарячих і холодних напоїв та ін. При вільному виборі страв доцільно розробляти окреме меню на сніданок, обід і вечерю.

У закладах ресторанного господарства при ВНЗ, доцільно організовувати гаряче харчування, що включає обов'язкове використання в кожному прийомі їжі гарячих страв і кулінарних виробів, у тому числі супів і гарячих напоїв.

На сніданок доцільно включати закуски або салати, гарячу страву (з круп на основі мікронізованого зерна ЕСО; риби; яєць; кисломолочного сиру з зародками пшениці, толокном та овочевими або фруктовими начинками; борошняну на основі бурякових або морквяних соків, шпинатного пюре), рекомендується включати смузі (овочеві, фруктово-овочеві, плодово-ягідні, на молочній основі, на основі вівса та проса, льону та пшеничних висівок) або свіжі овочі або фрукти, кувер (хлібобулочні вироби з цільного зерна, з пшеничними висівками, зародками пшениці та ін.), трав'яні, фруктові чаї, кавові напої, або соки фреш.

На другий сніданок рекомендується включати в меню напій (молоко; кисломолочні продукти; соки фреш) з булочними (батончики борошняні: "Мікс" з маково-курагово-мигдальною начинкою, "Новинка" з курагово-гарбузово-сочевиною начинкою, "Закусочний" з кисломолочно-сирно-шпинатно-мигдальною начинкою; "Фітнес" з кисломолочно-сирно-ламінарієвою начинкою; булочки з зерно продуктами ЕСО та ін.) або борошняними (млинці з пшеничними висівками або еламіном, млинці на основі свіжовижатих овочевих соків), кондитерськими виробами без крему, фруктові десерти (смузі: овочеві, фруктові, із злаків; фрукти).

Обід повинен складатися із холодної страви або закуски (допускається використовувати порційні овочі; для поліпшення смаку в салат можна додавати свіжі фрукти або сухофрукти: яблука, чорнослив, родзинки і горіхи; ламінарію), супу (прозорі: з фрикадельками, птицею, рибою, локшиною з борошна житнього або твердих сортів пшениці; заправні: овочеві, з бобовими, з ламінарією, з крупами ЕСО; протерті; молочні; десертні), основної страви (м'ясна або рибна страв з



гарніром: круп'яним або овочевим або комбінованим, борошняна або круп'яні запіканки, пудинги), десертної страви (киселі на основі лляного та вівсяних відварів, муси, самбуки, компоти зі свіжих або сухофруктів, свіжі фрукти) і напою.

При відсутності свіжих овочів і фруктів використовуються свіжозаморожені овочі й фрукти, плодоовочеві консерви.

Під час приготування круп'яних гарнірів варто використовувати різноманітні крупи, в тому числі вівсяну, гречану, пшоно, ячмінну, перлову, рисову, які є важливим джерелом багатьох поживних речовин.

На вечерю доцільно рекомендувати основну страву (з гідробіонтів або птиці), овочеву страву або страву з кисломолочного сиру; напій (чай трав'яний або какао, або йогурт).

Додатково рекомендується включати на вечерю фрукти або кисломолочні продукти і булочні або кондитерські вироби з дієтичними добавками.

Не допускається повторення у раціоні тих самих страв або кулінарних виробів у суміжні дні, варто уникати використання страв, які готують із однотипної сировини (каші й гарніри з одного виду крупів, й макаронні вироби у різних стравах тощо).

До харчового раціону доцільно включати продукти усіх груп у відповідних пропорціях, що дозволяє збалансувати його.

Щоденно в раціоні повинно бути молоко, молочні продукти (кефір, кисле молоко, сир, йогурт); жирне м'ясо та м'ясні продукти потрібно замінити бобовими, рибою, яйцями чи соєю; загальне вживання жиру та рослинної олії, включаючи жир у м'ясі, молоці та інші жири, що використовуються в кулінарії, повинно забезпечити 30% щоденної потреби в енергії.

Загальне вживання солі, враховуючи сіль у хлібі, консервованих продуктах, не повинне перевищувати 5 г на день.

Оздоровчий харчовий раціон будується на вживанні різноманітних харчових продуктів, як рослинного, так і тваринного походження.

В харчові раціони доцільно вводити страви (вироби) функціонального призначення, що включають сировину: гарбуз продовольчий свіжий, шпинат; сочевицю червону; курагу, мигдаль; безлузгове ядро насіння соняшнику, насіння льону олійного, кунжут, мак, куркуму, морську капусту, спіруліну та багатофункціональні дієтичні добавки (натуральні біокоректори): борошно: жорнове цілозерне пшеничне, жорнове цілозерне житнє сіяне, соєве харчове повножирне, з насіння льону; пшеничні зародки; пластівці вівсяні «Екстра»; продукти з ГЧ-обробленого зерна (ЕСО); розторопшу плямисту; яблучний порошок; натуральний порошок із креветок "RieberFoodIngredients" (табл. 1.8). Їхня біологічна дія дає змогу впливати на певні ланки обміну речовин в організмі, підвищувати стійкість організму до несприятливої дії чинників навколишнього середовища, сприятиме нормалізації імунного статусу, елімінації токсичних речовин із організму, усуненню метаболічних та психоемоційних порушень у студентів.

При розробленні кулінарної продукції для студентів враховували харчову і біологічну цінність сировини і безпечність, необхідність забезпечення технологічності отримання харчових продуктів, стійкості при їх зберіганні, доступності вихідної сировини. Також важливість зберегти або поліпшити комплекс органолептичних показників: смак, запах, зовнішній вигляд тощо, які повинні відповідати звичкам, традиціям і національним особливостям споживачів.

### *2.2.1. Наукові основи створення кулінарної продукції функціонального призначення для студентів*

Наукові основи створення кулінарної продукції функціонального призначення для студентів включають (рис. 2.17):

- моніторинг харчування студентів та вибір нутрієнтів;
- врахування рекомендованих норм добової фізіологічної потреби у харчових речовинах і енергії;
- вибір харчової продукції та дієтичної добавки щодо коригування хімічного складу функціональних продуктів, рівень та безпечність збагачення;

- технологічні аспекти, що сприяють модифікації харчового продукту у функціональний, а саме:
- комбінації харчових продуктів із урахуванням збалансованості, взаємодії, синергізму компонентів продукції;
- якість продукції – прийнятні органолептичні і фізико-хімічні властивості; заданий рівень харчової, біологічної та енергетичної цінності;
- моніторинг технологічного процесу;
- взаємодія з окремими компонентами харчових систем;
- підвищення вмісту в продукції інгредієнтів до фізіологічних норм їх споживання (15–50% від середньої добової потреби);
- безпечність кулінарної продукції функціонального призначення.

При створенні функціонального продукту один з основних етапів – вибір і обґрунтування функціональних інгредієнтів, які формують нові властивості продукту, пов'язані з його здатністю надавати фізіологічний вплив на організм, їхніх фізико-хімічних форм та поєднань [152].

Відповідно до медико-біологічного аспекту для збагачення продуктів харчування слід використовувати есенціальні нутрієнти, дефіцит яких реально існує, є достатньо поширеним.

При збагаченні харчових продуктів нутрієнтами необхідно враховувати взаємозв'язок між ними.

Встановлення кількості харчового компонента необхідного для забезпечення організму здійснювали на основі рекомендованих величин споживання харчових речовин, за якими можна оцінювати достатність харчових раціонів студентів, що кількісно вимірюються в ході дослідження споживання кулінарної продукції.

При цьому ставилась мета запобігти недостатності нутрієнтів; оптимізувати стан здоров'я і вказати безпечні межі, понад які харчова речовина може бути шкідливою.



Рисунок 2.17 – Етапи створення кулінарної продукції функціонального призначення

Аналіз динаміки споживання харчових продуктів у закладах ресторанного господарства ВНЗ України показав, що частка булочних виробів в структурі раціону харчування студентів істотно зростає і продовжує збільшуватися та посідає вагомe місце в їх харчовому раціоні, що переважно пов'язано з великим попитом на дану продукцію та їх невисокою вартістю в

порівнянні з іншими продуктами. Проте харчова цінність традиційних булочних виробів, що виробляються, не відповідає сучасним вимогам нутриціології: не витримується необхідний баланс білків і вуглеводів, недостатньо харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин, мікронутрієнтів, і внесення змін у їх хімічний склад дасть змогу покращити якість виробів і цим самим вплинути на раціон студентів.

Асортимент булочних виробів, що випускаються в Україні, досить широкий. Однак виробів функціонального призначення для різних груп населення недостатньо та їх частка в загальному обсязі виробництва не перевищує 1–2% [89].

З метою створення булочних виробів функціонального призначення, збагачених білками і амінокислотами, харчовими волокнами, макро- і мікроелементами, вітамінами, вивчено різні види зернової та борошняної сировини, вибрано найбільш поживні за харчовою цінністю і за фізико-хімічними показниками і розроблено на їх основі різні композиційні суміші з заміною 100% борошна пшеничного вищого ґатунку.

*Технологія борошняних батончиків із цільного зерна, дієтичних добавок з рослинно-молочними начинками.* Запропоновано технологію батончиків із використанням декількох видів борошна та насіння олійних культур: борошно жорнове цілозерне пшеничне, борошно жорнове цілозерне житнє, зародки пшениці, борошно з насіння льону, ячмінь «ЕСО» пробуджений плющений, шрот розторопші плямистої, пшеничні висівки, вівсяні пластівці, насіння соняшнику. Кожний з сировинних інгредієнтів відіграє значну роль у процесі тісто утворення. Хід технологічного процесу приготування батончиків і якість готових виробів залежить від кількості основної сировини та допоміжної сировини рецептури, тому що кожен вид сировини несе в собі певні функціональні властивості.

Відповідно до фізико-хімічних параметрів і органолептичних властивостей створено композиційні суміші та начинки, що уможливило оптимізувати технології батончиків (табл. 2.26).

**Батончики з композиційними сумішами та начинками з урахуванням фізіологічної дії**

Найменування батончиків	Концентрація добавок в композиційній суміші, % до маси борошна	Концентрація добавок у начинках, %	Задоволення добової потреби, %	Фізіологічна дія на організм
"Мікс" з цільного зерна з маково-курагово-мигдальною начинкою	БЖЦ* пшеничне – 30 БЖЦ* житнє – 30 зародки пшениці – 8 борошно соєве повножирне – 6 борошно з насіння льону – 6 насіння соняшнику – 6	Курага – 37 мигдаль – 10	Білок – 18 Клітковина – 27 Калій – 285 Кальцій – 52 Магній – 40 Цинк – 21 Тіамін – 54 Пантотенова кислота – 58 Токоферол – 75	Травна система
"Новинка" з цільного зерна з курагово-гарбузово-сочевиною начинкою	БЖЦ* пшеничне – 70 ячмінь «ЕСО» пробуджений плющений – 15 шрот розторопші плямистої – 5	Яблучний порошок – 5 сочевиця – 10 гарбуз – 18	Калій – 283 Магній – 28 Фосфор – 18 Пантотенова кислота – 79 Токоферол – 81 β-каротин – 49	Травна і імунна системи
"Закусочні" з цільного зерна з кисломолочно-сирно-шпинатно-мигдальною начинкою	БЖЦ* пшеничне – 70 пшеничні висівки «ЕСО» – 16 шрот розторопші плямистої – 5	Миґдаль – 10 шпинат св. – 35 натуральний порошок із креветок – 2,5	Білок – 18 Калій – 233 Фосфор – 27 Цинк – 20 Магній – 51 Залізо – 27 Пантотенова кислота – 82 Токоферол – 94 β-каротин – 94	Кровотворна, імунна і нервова системи
"Фітнес" з цільного зерна з кисломолочно-сирно-ламінарієвою начинкою	БЖЦ* пшеничне – 65 вівсяні пластівці – 35	Ламінарія – 44 насіння льону – 6	Білок – 16 Калій – 142 Фосфор – 25 Магній – 32 Йод – 14 Пантотенова кислота – 91 Токоферол – 78	Нервова, кістково-м'язова системи, розумова діяльність

Примітка. БЖЦ\* – борошно жорнове цілозерне

З урахуванням проведених досліджень розроблено технологію виробництва борошняних батончиків із цільного зерна з рослинно-молочними

начинками (рис. 2.18). Загальна технологічна схема виробництва запропонованих батончиків функціонального призначення складається із наступних операцій: підготовка та дозування сировини, приготування опари, її бродіння, замішування дріжджового тіста, його бродіння, приготування начинки, порціонування тіста, формування, вистовнювання тістових заготовок, порціонування начинки, формування та оздоблення напівфабрикатів, випікання, охолодження виробів, контроль якості.

У діжку тістомісильної машини вливають воду, підігріту до температури 35...40°C, додають дріжджі, які попередньо розчинені у теплій воді та проціджені. Цукор-пісок (4%) і сіль розчиняють у невеликій кількості води, процідивши крізь сито з отворами 0,5...1,5 мм, виливають у діжку, додають просіяне борошно жорнове цілозерне пшеничне, замішують опару і ставлять на 5400с (1,5 год) при температурі 35...40°C для бродіння. Коли опара збільшиться в об'ємі і почне опадати, до неї додають рідину, що залишилась з розчиненими в ній сіллю та цукром, перемішують і всипають композиційну суміш: попередньо змішані борошно повножирне житнє сіяне, лляне, соєве повножирне «ЕСО», зародки пшениці «ЕСО», насіння соняшнику (для батончику «Мікс») або ячмінь ЕСО пробуджений плющений, шрот розторопші плямистої (для батончику «Новинка») або пшеничні висівки ЕСО, шрот розторопші плямистої (для батончику «Закусочні») або вівсяні пластівці (для батончику «Фітнес») та всипають у діжку. Тісто замішують до утворення однорідної маси протягом 480...600 с. Перед закінченням замішування за 120...180 с вводять олію лляну і продовжують замішування до однорідної консистенції та легкого відділення його від стінок діжі. Діжку накривають кришкою і залишають для бродіння на  $10,8 \cdot 10^3$ с... $14,4 \cdot 10^3$ с в теплому місці з температурою 35...40°C. Коли тісто збільшиться в об'ємі в 1,5 рази, його обминають протягом 60...120 с. У процесі подальшого бродіння тісто обминають ще один-два рази.

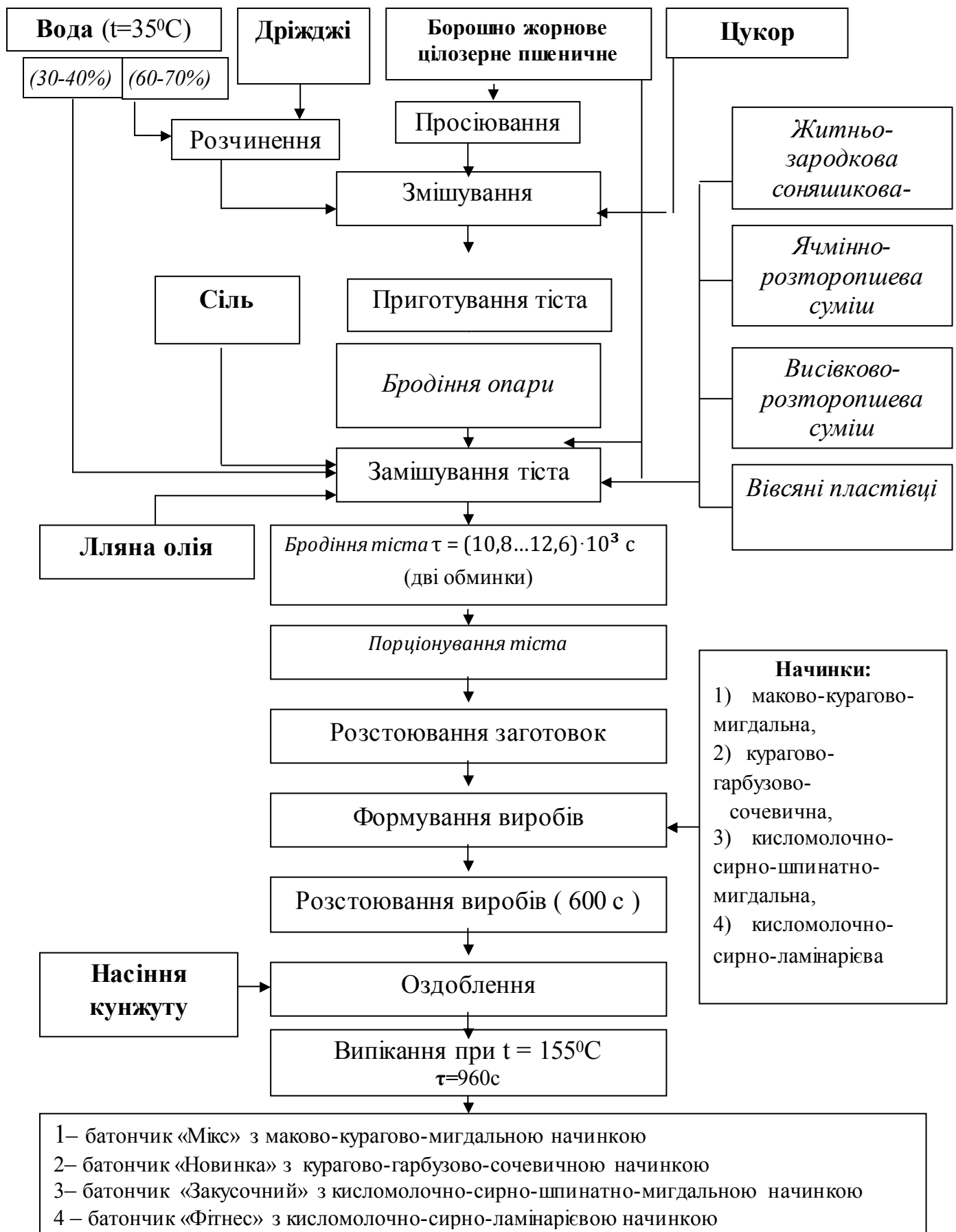


Рисунок 2.18 – Загальна технологічна схема виробництва борошніаних батончиків



Готове тісто розробляють на шматки масою 2...4 кг, розкачують у джгут, нарізають на шматочки масою 80 г, формують у вигляді кульок і залишають для вистоювання на 600 с. Потім розкачують у пласт завтовшки 5...6 мм, на середину рівномірно викладають начинку, у вигляді продовгуватої гірки, формують батончики. Сформовані вироби викладають на змащене олією деко і дають вистоятися  $1,2 \cdot 10^3$  с при температурі 30...32°C і відносній вологості 75...80%, потім змащують яйцем, посипають насінням кунжуту (батончик "Мікс", "Фітнес") або кмином (батончик "Новинка", "Закусочний"). Випікають вироби у Convotermі при  $t=155^\circ\text{C}$ , протягом  $\tau=960$  с. Готові вироби охолоджують.

*Технологія виробництва маково-курагово-мигдальної начинки для батончика "Мікс".* Просіяний мак промивають водою, заливають кип'ятком, кип'ятять на слабому вогні і відкидають на сито. Висушений мак перемішують з цукром, пропускають 2 рази крізь м'ясорубку, перемішують з попередньо промитою і нарізаною соломкою курагою і подрібненими горіхами.

*Технологія виробництва курагово-гарбузово-сочевичної начинки для батончика "Новинка".* Помитий і очищений гарбуз дрібно нарізають кубиками, додають перебрану і промиту сочевицю і припускають 900 с з додаванням невеликої кількості води (20 мл). Курагу попередньо промивають, нарізають соломкою і вводять в гарбузово-сочевичну масу, яку приправляють порошком куркуми і імбиром.

*Технологія виробництва кисломолочно-сирно-шпинатно-мигдальної начинки для батончика "Закусочний".* Перебране і промите листя шпинату пасерують на олії лляній 180 с і охолоджують. Кисломолочний сир протирають, перемішують з підготовленим шпинатом, натуральним порошком із креветок і подрібненими горіхами.

*Технологія виробництва кисломолочно-сирно-ламінарієвої начинки для батончика "Фітнес".* Кисломолочний сир протирають, перемішують з нарізаною ламинарією і насінням кунжуту.

За результатами досліджень встановлена раціональна кількість введення начинки – 40% при приготуванні напівфабрикату борошняних батончиків, саме при співвідношенні 40% начинки і 60% тіста можна отримати готові вироби, що за органолептичними показниками перевищують контрольний виріб – «Батончики до чаю», які готуються без начинки. Збільшення кількості начинки більше 40% недоречно, оскільки вироби важко формуються і неможливо сформувати вироби правильної форми, отже, погіршується їх зовнішній вигляд, що впливає на органолептичну оцінку виробів.

Експериментальними пробками визначено об'ємні виходи виробів: контролю, "Мікс", "Новинка", "Закусочні", "Фітнес", мл/280 г борошна (табл. 2.27). Резюмуючи вищевикладене, розроблено технологію батончиків із начинками, в яких співвідношення тіста і начинки становить 60:40.

*Технологія крокетів картопляних із дієтичними добавками та начинкою з сочевиці і спіруліни.* З асортименту овочевих страв обрано крокети картопляні, що є універсальною продукцією і користується популярністю у населення різних вікових груп.

З метою підвищення біологічної цінності, до складу крокетів вводили зародок пшениці, соєве борошно, сочевицю, спіруліну.

До картопляної маси в якості прянощі та барвника яскраво-жовтого кольору з метою підвищення у виробах кількості кальцію, заліза, фосфору, вітамінів: С (25,9 мг%) і групи В вводили куркуму (2% від картоплі відварної), що являється прекрасним антибіотиком.

З урахуванням проведених досліджень розроблено технологію виробництва крокетів картопляних із дієтичними добавками (рис. 2.19), в яких співвідношення картопляної маси і начинки становило 60:40% відповідно. За основу прийнято технологічну схему виробництва традиційних крокетів картопляних відварних.

**Хлібопекарні властивості композиційних сумішей батончиків  
залежно від вихідної сировини**

Показник	Контроль	Досліди			
	Батончики до чаю з пшеничного борошна 1-го гатунку	Батончики "Мікс" з борошном жорновим цілозерним пшеничним, житнім, зародками пшениці "ЕСО", жирним соєвим борошном, насінням льону, соняшнику	Батончики "Новинка" з борошном жорновим цілозерним пшеничним, ячменем "ЕСО" пробудженим, плющеним, щротом розторопші плямистої	Батончики "Закусочні" з борошном жорновим цілозерним пшеничним, пшеничними висівками "ЕСО", щротом розторопші плямистої	Батончики "Фітнес" з борошном жорновим цілозерним пшеничним, вівсяними пластівцями
Тривалість бродіння тіста, хв	63	130	200	148	148
Висота підйому готового виробу, 10 <sup>-2</sup> м	7,1	6,5	6,2	6,5	6,0
Об'ємний вихід випеченого дріжджового напівфабрикату, 10 <sup>-6</sup> м <sup>3</sup>	589	538	523	538	498
Вихід, 10 <sup>-3</sup> кг	395	404	400	403	408
Питомий об'єм, 10 <sup>-3</sup> м <sup>3</sup> /кг	1,49	1,33	1,31	1,34	1,22

Практичний інтерес становить введення до складу крокетів начинок із використанням рослинної сировини, а саме в якості начинок використовували сочевицю – 30% та спіруліну – 1,5% (замість картоплі відварної) у крокетах картопляних "Верде" і "Деліс" відповідно.

Технологія виготовлення крокетів картопляних, що відпрацьована в лабораторних, а в подальшому – і у виробничих умовах, полягає у наступному: підготовка сировини, приготування картопляного напівфабрикату, начинки, порціонування, формування напівфабрикату, запікання, контроль якості.

Вивчення технологічних властивостей зародків пшениці дало змогу розробити рекомендації щодо використання їх у виробництві кулінарної продукції.

*Технологія крокетів картопляних «Верде» з соєвим борошном з фаршем з сочевиці і спіруліни та «Деліс» із зародками пшениці з фаршем з сочевиці і спіруліни.* Перед використанням зародки пшениці рекомендується прогріти на деках у жарильній шафі протягом 420–600 с при температурі 50...70°C для видалення запаху вологості; до того ж, вироби, які виготовлено з використанням прогрітих зародків пшениці, мають кращі органолептичні показники.

Термічна обробка інактивує ферменти, знижує вологість та мікробне забруднення і таким чином значно продовжує термін зберігання зародкових пластівців. До того ж вона надає пластівцям приємного смаку і аромату горіхів.

Соєве борошно перед використанням рекомендується просіяти крізь дрібне сито для видалення злиплих грудочок продукту. У подальшому соєве борошно не потребує додаткової обробки тому, що вологи, яка є в картопляній масі, достатньо для гідратування соєвого борошно.

Очищену картоплю варять, обсушують та протирають гарячою. У протерту картоплю додають зародки пшениці (для крокетів «Деліс») або соєве борошно (для крокетів «Верде»), куркуму, порошок мускатного горіха, яйця, сіль, масу перемішують та формують у вигляді кружальців, укладають фарш та формують у вигляді биточків діаметром – 5 см, висотою – 4 см, панірують у борошні. Сформовані крокети змащують сметаною та посипають насінням кунжуту. Запікають при температурі 120°C протягом 5500 с (25 хв).

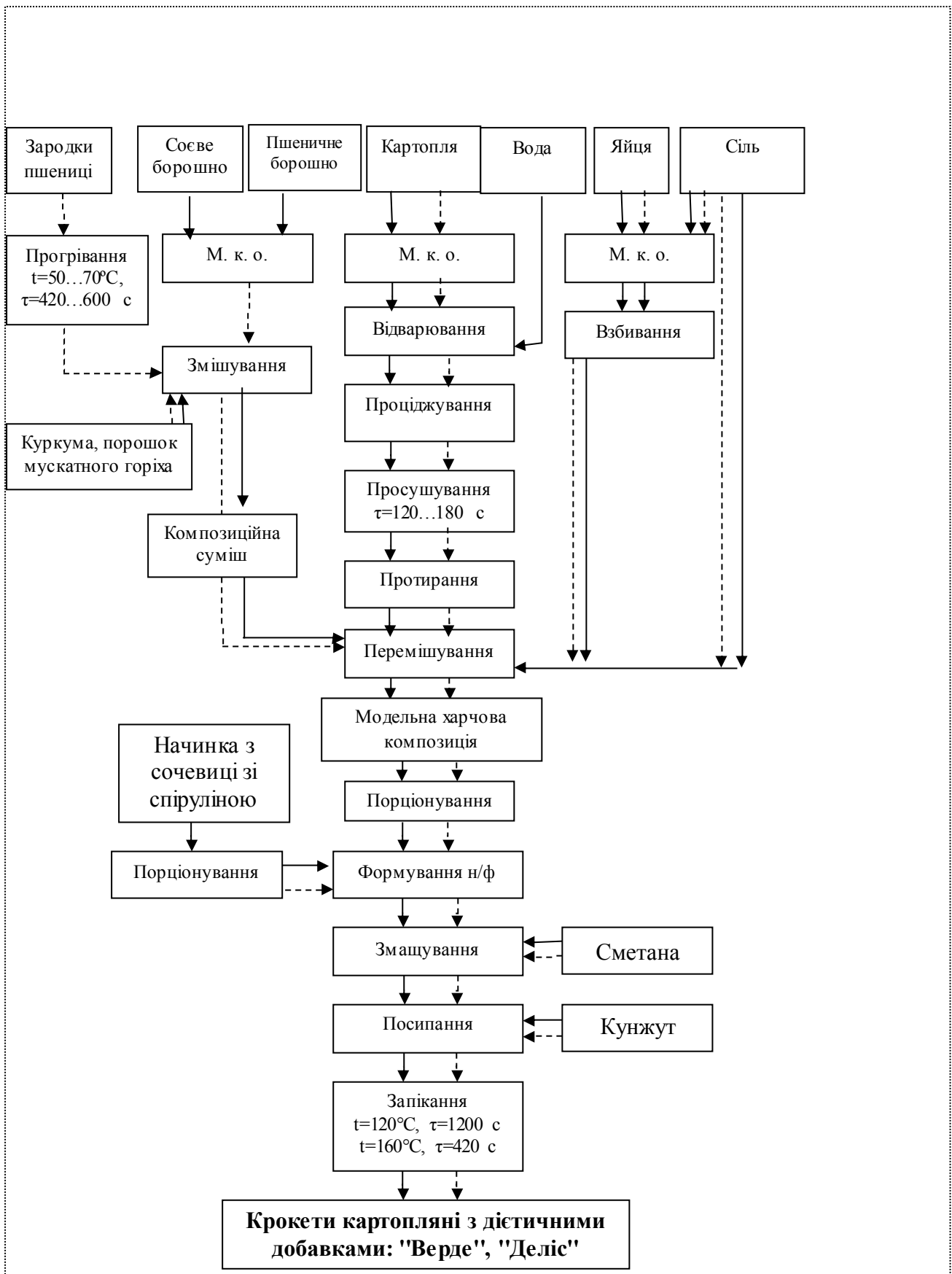


Рисунок 2.19 – Технологічна схема приготування крокетів картопляних "Верде", "Деліс"

Потім збільшують температуру до 160°C та продовжують запікати ще 420 с (7 хв.).

*Технологія виробництва сочевичної начинки.* Сочевицю перебирають, промивають і припускають з додаванням невеликої кількості води (20 мл). Цибулю очищають, миють, нарізають кубиком, пасерують на лляній олії, протирають разом з сочевицею, додають лимонний сік, спіруліну, сіль та перемішують.

Таким чином розроблені технології крокетів картопляних з дієтичними добавками та начинками мають високі органолептичні, структурно-механічні показники, що вплинуло позитивно на консистенцію та формування розроблених модельних композицій, збільшився вихід готових виробів на 5,8 і 6,8% у крокетах "Деліс" та "Верде" у порівнянні з контролем, що сприятиме розширенню асортименту розроблених овочевих страв.

#### *2.2.2. Харчові раціони для студентів*

Розроблено тижневі обідні раціони на зимово-весняний період для студентів (табл. 2.28, 2.29).

З метою забезпечення організму всіма необхідними компонентами для його життєдіяльності, обідній харчовий раціон для студентів збалансований не тільки за білково-вуглеводно-жировим співвідношенням, але і по набору інших есенціальних компонентів (мінералів, вітамінів та ін.).

Розроблений раціон обіду задовольняє 35% від добової потреби (при 4-разовому харчуванні) у основних нутрієнтах.

Кількість білків у обідніх раціонах коливається від 20,9 до 25,6 г, жирів – від 22,6 до 25,9 г, вуглеводів – від 111,1 до 122,2 г, а енергетична цінність становить в середньому 779 ккал. Співвідношення білки:жири:вуглеводи у запропонованих харчових раціонах становить 1:1,5,8, що відповідає рекомендованим. Проведено порівняльний аналіз рекомендованих норм ФАО/ВООЗ, України, фактичного і розробленого раціонів обідів на основі моделей якості (рис. 2.20, табл. 2.30).

## Рекомендовані оздоровчі страви та напої для студентів

Найменування та групи страв
Холодні страви та закуски
Салат рибний з спіруліною Салат із моркви з яблуками або чорносливом Салат овочевий з фукусами Салат буряковий з насінням льону ЕСО Ікра з баклажанів і яблук з екстрактом стевії Салат із свіжих помідорів з солодким перцем і спіруліною Паштет із печінки з розторопшею плямистою Паста сирна з соєвою пастою
Супи
Борщі Щі зелені з спіруліною Супи овочеві Супи з крупами ЕСО Юшки рибні Супи протерті Супи молочні Супи фруктові
Рибні страви
Риба парова з соусом білим з спіруліною Рулетки із риби фаршировані з лимоном та соєвим соусом Судак фарширований з фукусами Риба запечена у соусі червоному з цибулею
Страви з м'яса та м'ясопродуктів
Битки парові з еламіном Крученики, фаршировані гречаною кашею ЕСО і грибами Тюфтельки з фукусами Кабачки фаршировані з м'ясом та рисом з харчовим альбуміном Голубці з м'ясом та рисом із фукусами Оладки з печінки з зародками пшениці
Страви з птиці
Котлети січені з курки з зародками пшениці Зрази з курки з омлетом і ламінарією
Страви з картоплі та овочів
Зрази картопляні з зостерою Капуста тушкована з ламінарією Рагу з овочів з ламінарією Голубці овочеві з еламіном

Найменування та групи страв
Страви з круп
Каша в'язка гречана з екстрактом стевії; Каша розсипчаста рисова ЕСО з маслом; Рис припущений зі шпинатом Крупеник з міпрівітом та клітковиною Бабка пшоняна з яблуками з мікронізованою вівсяною крупною
Борошняні кулінарні вироби
Вареники з сиром з екстрактом стевії Млинці з яблуками Млинчики морквяні з ламінарією Розтягаї з рибою та ламінарією
Страви з сиру
Сирники з бананом Пудинг з родзинками і корицею Запіканка з ягодами
Страви з яєць
Яєчна кашка Омлет мікс
Десерти
Асорті із свіжих фруктів в асортименті по сезону Мус яблучний з вітапектином ( фітосорбентом) Компот із сухофруктів Яблука фаршировані кисломолочним сиром з медом Смузі в асортименті ( <i>фруктові, овочеві, на основі вівса та проса, льону та пшеничних висівок</i> )
Напої
Чай зелений з лимоном Кава чорна з молоком з екстрактом стевії Напій із сухофруктів з пектином Напій медовий з пектином та квітковим пилком Фреші в асортименті Коктейль із кефіру з фруктами
Хлібобулочні та борошняні кондитерські вироби
Хліб житньо-пшеничний з пророслим зерном пшениці на хмельовій заквасці Батон висівковий Булочка з зародками пшениці Кекс з ІЧ-обробленого зерна Печиво сирне з екстрактом стевії Тістечко бісквітне фруктово-желейне Рулети бісквітний "Фруктовий"



### Приблизне меню шведського столу в студентській їдальні

Найменування та групи страв
Холодні страви і закуски
Тости з сиром
Асорті з морепродуктів з соусом тартар (мідії, креветки, кальмари)
Філе судака на овочевій подушці з соусом "Песто" (судак, селера, морква, кріп, мак)
Морська капуста
М'ясна гастрономія (язик, буженина, шинка)
Салати овочеві (коулсло):
• Пекінська капуста з червоною цибулею і фетою
• Салат із білокачанної капусти
• Овочевий вінегрет
• Овочевий салат
• (буряк, квасоля, огірок, морква, цибуля-шалот, салат рукола, яйце відварне, сметана)
• Морква з корицею
• Салат із помідорів і моцарелли
• Овочі натуральні
• (огірки, помідори, перець болгарський)
• Соління
• (огірки, помідори, капуста)
Яйця відварені
Плато з сиру зі свіжими фруктами («Чеддер», «Російський», «Тильзитер», «Гауда», «Фета»)
Масло вершкове (порційне)
Холодні і гарячі молоко, вершки
Вершки (порційні)
Кефір, йогурт
Гарячі закуски
Риба (судак, пангасіус) з огірком припущена
Котлети з риби під польським соусом
Тюфтельки з фукусами парові у томатному соусі
Курятина відварна
Гарячі сосиски з беконом
Кошик овочевий з грибами (картопля, солоний огірок, гриби, помідори черрі, зелена цибуля)
Суфле овочеве з шпинатом

Найменування та групи страв
Овочі припущені
Картопля запечена у фользі
Капуста тушкована з екстрактом стевії
Рис "Каррі" розсипчастий з овочами
Бабка круп'яна (з рису або пшона і мікронізованими крупами ЕСО та кисломолочним сиром)
«Крупеник» з міпровітом та клітковиною
Корнфлекс (зернопродукти ЕСО: зернові пластівці кукурудзяні "Медові", "Фітнес") або рисові, або вівсяні, або гречані ін.) з молоком або йогуртом
Яечня випускна
Молочні каші на вибір
Соуси в асортименті
Десерти
Асорті із свіжих фруктів в асортименті по сезону
Сухофрукти в асортименті
Фрукти консервовані
Фрукти в сиропі (груша, яблуко, апельсин часточками та ін.)
Пудинг з родзинками і корицею
Смузі в асортименті (фруктові, овочеві, на основі вівса та проса, льону та пшеничних висівок)
Гарячі напої
Чай в асортименті
Кава в асортименті
Какао
Холодні напої
Свіжо вичавлені соки (фруктові, овочеві фреші)
Коктейлі з кефіру з фруктами
Хлібобулочні і борошняні кондитерські вироби
Кувер (булка з зародками пшениці, хліб житньо-пшеничний з пророслим зерном пшениці на хмельовій заквасці, булка сирна)
Булочні вироби з екстрактом "Стевіасан" і борошном ЕСО
Пісочне печиво (з зародками пшениці ЕСО і екстрактом стевії)
Штрудель (яблучний з корицею або вишнею)
Птіфури в асортименті:
• тістечко заварне "Стевіасан" з кремом "Шарлотта"
• тістечко "Дюшес" з сорбітом
• тістечка листкові з начинками (фруктовою, сирною, шоколадною)
Кекс з пектином та родзинками

Так, у запропонованому раціоні рекомендується зниження кількості жирів у порівнянні з фактичним раціоном (менше на 7,9...18,7%). Кількість вуглеводів збільшено на 23...26% за рахунок складних вуглеводів (овочі, зернопродукти, водорості), при цьому споживання харчових волокон збільшено на 6–27%. Таким чином, підвищена загальна енергетична цінність раціону на 8–10%. Забезпечення вітамінами і мінеральними речовинами становить 100–125%, що передбачає доступність і особливості засвоєння нутрієнтів.

Показники розробленого харчового раціону перевищують результати фактичного раціону. Комплексний показник якості запропонованого раціону дорівнює 3,04, тоді як фактичного раціону – 2,09.

Поєднання продуктів у запропонованих раціонах враховує доступність та особливості засвоєння нутрієнтів.

Таблиця 2.30

**Дані для розрахунку КПЯ обідніх раціонів харчування для студентів**

Нутрієнти	Коефіцієнт вагомості	Задоволення добової потреби в нутрієнтах за рахунок меню обіду			
		Рекомендовані норми ФАО/ВООЗ	Рекомендовані норми України	Фактичний раціон обіду	Розроблений раціон обіду
Білки,г	0,2	20,3	23,4	15,4	22,5
Жири, г	0,15	24,5	23,8	19,3	24,6
Харчові волокна, г	0,15	7,0	7,0	4,2	8,2
Мінеральний комплекс (Са, Р, Mg, Fe), мг	0,2	647,5	959,3	359,13	664,2
Вітамінний комплекс (В <sub>1</sub> +В <sub>2</sub> + В <sub>3</sub> + С+А), мг%	0,15	22,38	34,3	17,7	24,1
Енергетична цінність, Ккал	0,15	772,1	778,7	633,15	779,0
Сума	1				
КПЯ раціону,од.				2,09	3,04

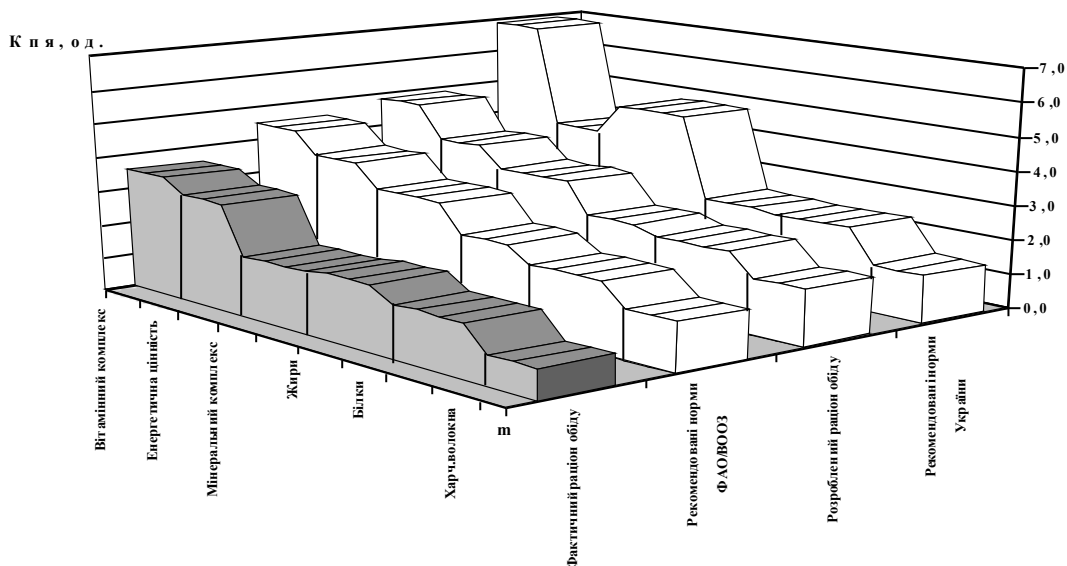


Рисунок 2.20 – Комплексний показник якості розроблених раціонів

Таким чином, можна констатувати, що розроблені науково обгрунтовані тижневі раціони харчування функціонального призначення з використанням дієтичних добавок, збалансовані за основними харчовими речовинами та енергетичною цінністю і сприятимуть раціональному харчуванню студентів.

## 2.3. Технологія харчової продукції і раціони для військовослужбовцв

### 2.3.1. Наукові основи створення кулінарної продукції функціонального призначення для військовослужбовцв

Встановлено доцільність використання морської водорості ламінарії, яка містить значну кількість макро- і мікроелементів, зокрема йоду, калію, магнію, заліза, селену, кобальту, молібдену тощо, у вигляді органічних сполук, що сприяє кращому засвоєнню їх організмом людини. За результатами ряду наукових досліджень визначено доцільність використання електроактивованої води з резонансною мікрокластерною структурою з від'ємними значеннями окислювально-відновного потенціалу у межах від мінус 100 до мінус 200 мВ. Така вода має високу біологічну активність, антиоксидантні, імуностимулювальні властивості, позитивний фізіологічний вплив на організм людини, а її

використання у харчуванні дозволить підвищувати резистентність і витривалість організму, сприятиме збереженню здоров'я військовослужбовців.

У зв'язку з вищезазначеним, розроблення новітніх технологій супів оздоровчого призначення для військовослужбовців з використанням природної рослинної сировини підвищеної поживної цінності та електроактивованої води з резонансною мікрокластерною структурою з урахуванням принципів і сучасних наукових досягнень нутриціології – проблема актуальна і своєчасна.

Оптимізація нутрієнтного складу супів-пюре для військовослужбовців оздоровчого призначення здійснювали згідно з основними принципами нутриціології, ґрунтуючись на таких засадах:

1) зважаючи на те, що реальний дефіцит мікронутрієнтів (повноцінні білки, вітаміни групи В, ретинол, токоферол, мінеральні речовини – йод, селен, залізо, поліненасичені жирні кислоти, харчові волокна) у раціоні військовослужбовців становить 30–50% від рекомендованої норми, вміст визначених мінеральних елементів та вітамінів у супах-пюре повинен бути достатнім для задоволення за рахунок цього продукту 15–30% середньої добової потреби при звичайному рівні споживання функціонального продукту;

2) технологія функціональних супів-пюре повинна забезпечувати максимальне збереження нутрієнтів з урахуванням можливості їхньої взаємодії з компонентами продукту та взаємного впливу. Так, органічні джерела йоду при тепловій обробці більш стійкі, ніж неорганічні. Токоферол та селен разом діють більш ефективно, засвоєння йоду оптимальне при достатньому надходженні селену, білків, заліза, токоферолу;

3) технологія супів-пюре повинна забезпечувати високі споживчі властивості: не повинна зменшувати вміст і засвоюваність інших харчових речовин (зокрема білків), суттєво змінювати смак, аромат, свіжість продуктів, скорочувати строк зберігання, погіршувати показники безпечності;

4) для математичного моделювання нутрієнтного складу супів-пюре для військовослужбовців встановлено обмеження за вмістом у готовому виробі

збагачувальних мікронутрієнтів та інгредієнтів (з урахуванням попередніх технологічних відпрацювань, вимог нормативної документації). Проектування модельних функціональних композицій супів-пюре здійснено за принципом харчової комбінаторики: кількісним підбором основної та додаткової сировини, які в сукупності забезпечували формування заданих органолептичних, фізико-хімічних властивостей, а також поживної цінності продукції. Обмежувальними критеріями якості супів-пюре обрано вміст сухих речовин і органолептичну оцінку.

Досліджено хімічний склад і функціонально-технологічні властивості сировинних інгредієнтів і обґрунтовано їх вміст у складі дослідних зразків овочевих композицій для супів. За допомогою комп'ютерного моделювання визначено раціональну кількість сировинних інгредієнтів у складі супів-пюре для військовослужбовців, досліджено фізико-хімічні, органолептичні, комплексні показники якості та конкурентопридатності супів-пюре на відповідність формалізованим вимогам.

Результати досліджень вчених останніх років дають підстави для впровадження у практику технологій функціональних продуктів харчування з вмістом дефіцитних функціональних інгредієнтів на рівні, зіставному з фізіологічними нормами їх споживання (10–50 % від рекомендованої середньої добової потреби). Моделювання нутрієнтного складу супів-пюре для військовослужбовців наведено на рис. 2.21.

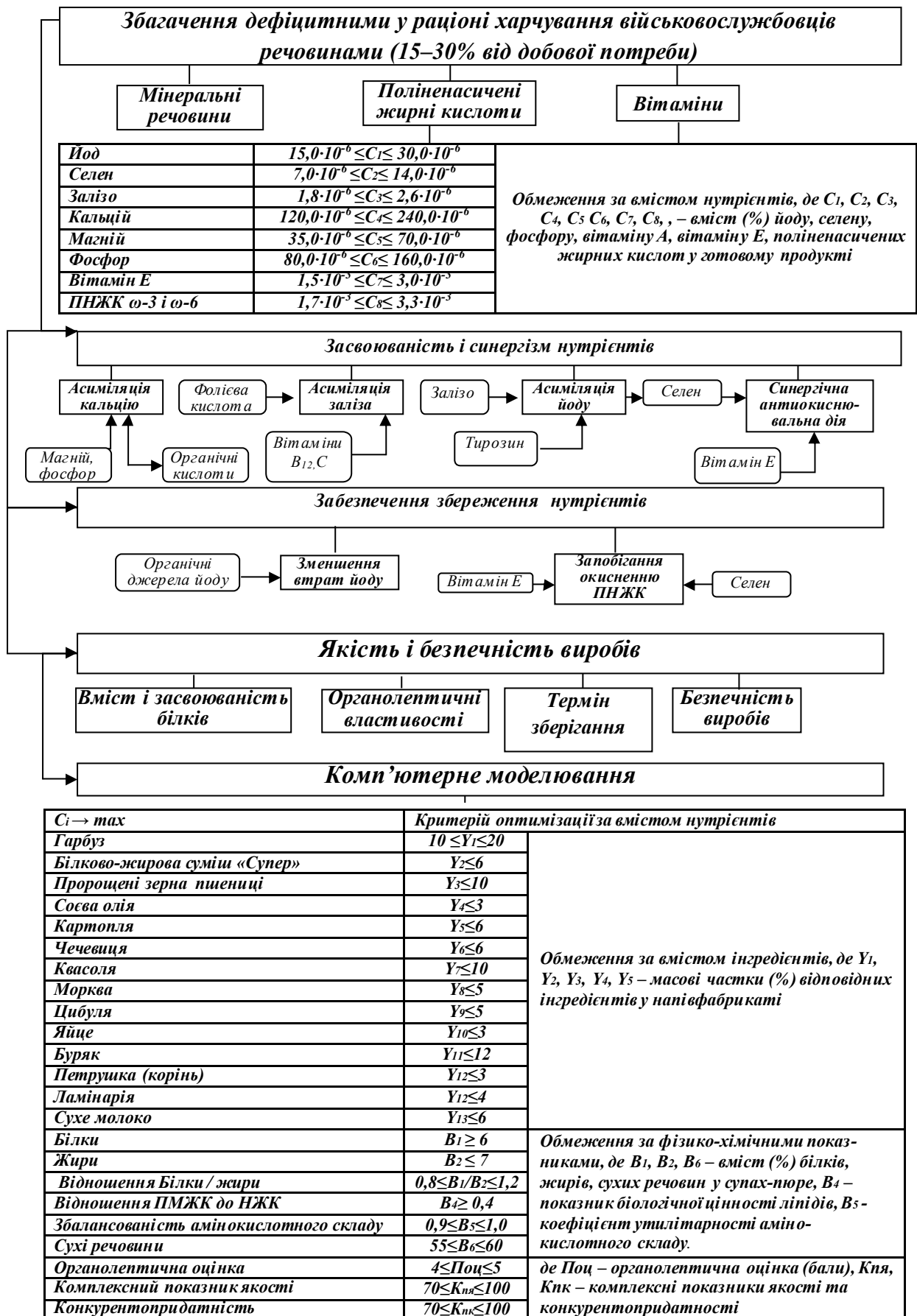


Рисунок 2.21 – Моделювання складу супів для військовослужбовців

### *2.3.2. Харчові раціони для військовослужбовців*

Основними факторами, що забезпечують стабільність гомеостазу організму військовослужбовців та підвищення резистентності до впливу зовнішніх факторів, є режим та якість харчування.

Проведено аналіз сучасного стану організації харчування у Збройних силах України та країнами зі значними військовими потужностями.

Згідно нормативної документації харчові раціони для військовослужбовців України залежно від норми продуктового забезпечення, працівниками закладів харчування при військових частинах розробляються на 7 днів та є загальнодоступною інформацією для споживачів та контролюючих органів. При розрахунку продуктового забезпечення враховується нутрієнтний склад, співвідношення харчової продукції. Добова енергетична цінність добового харчового раціону має становити: 30% на сніданок, 40% на обід і 30% на вечерю.

Окрім харчування, що забезпечується в умовах військових частин, існують також харчові набори (пайки) для організації харчування в польових умовах та бойових дій.

Сухий пайок – харчовий раціон (набір продуктів), призначений для харчування військовослужбовців за неможливості приготування гарячих страв, що має забезпечувати добову потребу в есенційних нутрієнтах та енергії. Крім того існує поняття "субкалорійні пайки", що містять знижену кількість вуглеводів та жирів та достатню кількість білків, вітамінів, мінеральних речовин, мікроелементів (енергетична цінність – 1100–1150 ккал).

Сухі пайки у формі брикетів чи великих таблеток, що мають низьку енергетичну цінність (800–1000 кал), мінімальний запас решти поживних речовин, називають "раціонами виживання". Вони розраховані на нетривале споживання (2–3 дні) у найбільш складних форс-мажорних умовах: катастрофи, бойові дії.



Сухі пайки, якими забезпечують сучасний особовий склад, містять: сухарі або хрусткі хлібці; різноманітні консерви (у кількості 3 ємкості по 200 г), цукор – 45 г, чай – 1 г, концентрати супів, каш, які не потребують тривалої кулінарної обробки. Енергетична цінність таких сухих пайків знаходиться в межах 3200–3500 ккал.

При цьому до сухого пайку висуваються такі вимоги:

- можливість тривалого зберігання;
- продукт швидкість та зручність в приготуванні;
- достатня біологічна та енергетична цінність;
- водо- та брудонетпроникність.

До складу індивідуальних харчових раціонів зазвичай входять:

- консервовані продукти (тушонка, згущене молоко та ін.);
- сушені та сублімовані продукти (супи швидкого приготування, сушені овочі, сухе молоко, розчинна кава);
- сухарі, крекери або галети; харчові добавки (сіль, цукор, приправи); вітаміни.

Крім харчових продуктів до складу сухого пайка включають: одноразовий посуд; засоби гігієни (дезінфікуючі серветки, жувальну гумку); засоби для розігріву продуктів, наприклад, сухе пальне; засоби для знезараження води.

Згідно з вимогами до раціонального харчування харчові набори повинні мати такі характеристики:

1. Кількісна повноцінність – відповідність енергетичної цінності добового раціону енергетичним витратам організму.

2. Якісна повноцінність, збалансованість – вміст в раціоні в оптимальних кількостях і співвідношенні енергетичних, пластичних, каталітичних харчових речовин (білків, жирів, вуглеводів, мінеральних солей, мікроелементів, вітамінів, смакових речовин).

3. Раціональний режим харчування – кратність прийомів їжі, їх відповідність біологічним ритмам організму, розподіл добового раціону, інтервали між прийомами їжі.

4. Відповідність якості їжі ферментним можливостям травної системи (легкотравність та висока засвоюваність їжі).

5. Епідеміологічна безпечність і токсикологічна нешкідливість їжі.

Здійснено аналіз сухих наборів, що споживаються військовослужбовцями збройних сил України, Сполучених Штатів Америки, Великобританії, Іспанії за основними характеристиками.

За показниками енергетичної цінності та ваги значно відрізняються сухі пайки, що використовуються в США. Так, вага пайка складає 500–700 г, тоді як енергетична цінність – 6300 ккал. При цьому вміст білків, жирів, вуглеводів складає відповідно 14 г, 134 г, 252 г, що повністю забезпечує добову потребу в основних нутрієнтах.

За базовими показниками близькими є сухі пайки, виготовлені для військовослужбовців Великобританії: вага – 1,5 кг, енергетична цінність – 4000 ккал, вміст білків – 95 г, жирів – 185 г, вуглеводів – 375 г; Іспанії: 1,7 кг, 5340 ккал, 124 г, жири 168 г, вуглеводи 418 г.; України: 1,7 кг, 4200 ккал, 130 г, 136 г, 151 г.

Проведено порівняльний аналіз співвідношення основних нутрієнтів у досліджуваних сухих наборах харчової продукції. Згідно теорії оптимального харчування збалансованим співвідношенням білків : жирів : вуглеводів є 1: 2,1:4.

Для харчування військовослужбовців у Збройних силах США існує 24 варіанти сухих пайків (MRE – "Meal, Ready-to-Eat"/ "Їжа, готова до вживання"), розрахованих на один прийом їжі. До складу цих пайків входять готові до вживання страви, запаковані у герметичні пакети.

Серед кулінарної продукції, що входить до обов'язкового асортименту, належать: основна страва, гарячий розчинний напій – чай, кава або какао, холодний

напій (порошковий лимонад), десерт (печиво, цукерки, кекси, бісквіти), галети, м'який сир.

Таблиця 2.31

### Основні характеристики сухих наборів

Країна	Вага, кг	Енергетична цінність, ккал	Вміст основних нутрієнтів, г		
			білки	жири	вуглеводи
Україна	1,7	4200	130	136	151
США	0,5–0,7	6300	141	134	252
Великобританія	1,5	4000	95	185	375
Іспанія	1,7	5340	124	168	418

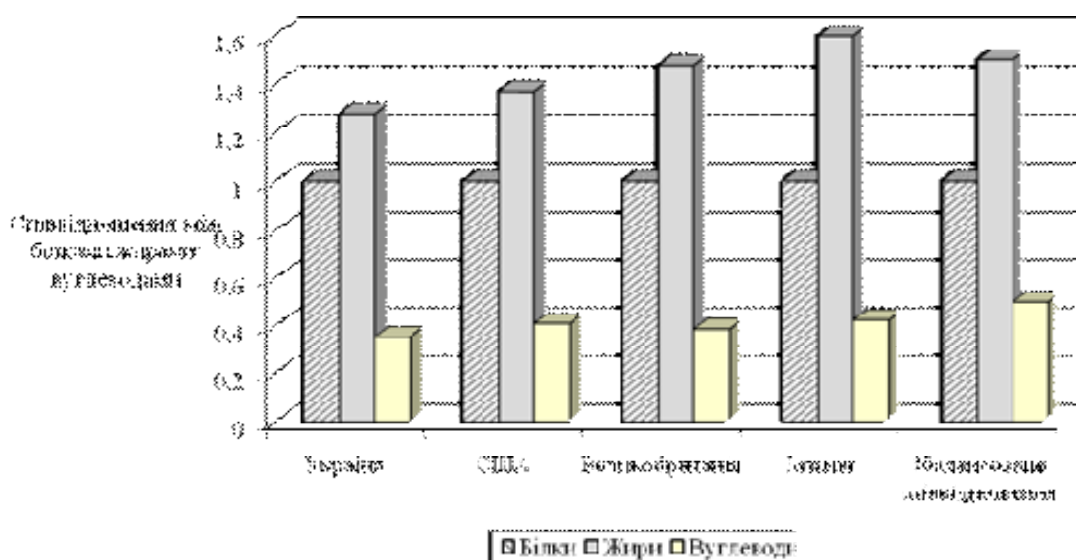


Рисунок 2.22 – Аналіз співвідношення основних нутрієнтів

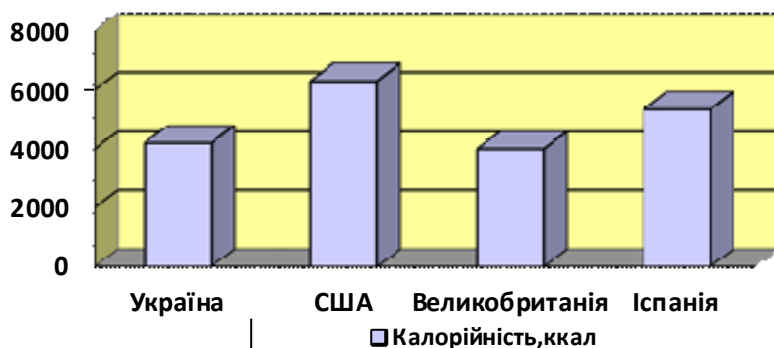


Рисунок 2.23 – Енергетична цінність харчових наборів

До складу британського сухого обов'язково включено основні страви (курятина і вегетаріанська паста, свинина з квасолею, цукерки), іспанського - консервовані страви, а також зелена квасоля з шинкою, кальмари в олії, овочевий суп швидкого приготування. Загалом для іспанських військовослужбовців доступні в 5 різних варіантів сухих наборів, упакованих в картонну коробку для кожного прийому їжі (сніданок, обід і вечеря).

Основу харчового раціону військовослужбовців української армії складають консервовані продукти. Серед основних недоліків формування вітчизняного харчового набору – невідповідність співвідношення основних нутрієнтів збалансованому, відсутність овочевої, фруктової, молочної харчової продукції. Нестача свіжої рослинної сировини спричиняє недостатність вітаміну С, що є одним з основних імуномодуючих факторів, фітонцидів, що мають противірусні, антибактеріальні і протизапальні властивості. У якості збагачувального інгредієнта також рекомендовано додавати до харчового раціону чорний шоколад чи какао, що містить адаптоген та антидепресант, та альтернативні капсули молочних продуктів. Потребує вдосконалення пакування, так як існуюче значно збільшує масу брутто та потребує спеціальних засобів для відкривання. Необхідно взяти до уваги застосування інших можливих способів розігріву сухих пайків (наприклад, існуючі пакети з саморозігрівом у США).

Відповідно до форм військової зайнятості, існують пайки, призначені для особового складу підводних човнів і надводних кораблів, льотчиків, а також для хворих, які перебувають на лікуванні у військових лазаретах і госпіталях. Вони розраховані на задоволення добової потреби в поживних речовинах та енергії у різних категорій військовослужбовців в різних умовах військової служби і навчально-бойової підготовки.

В результаті проведених досліджень виявлено відмінності в рівні добових енерговитрат військових фахівців при виконанні різних видів праці.

В сучасних умовах енерговитрати військовослужбовців становлять близько 3400.00 ккал/добу, при цьому добові енерговитрати більшості цивільних професій

ледве перевищують 3000.00 ккал. В період бойових операцій добова витрата енергії для особового складу може підвищитись до 5845.40 ккал, досягаючи в окремих випадках 7300.00 ккал.

Для Збройних Сил України питання забезпечення повноцінним та раціональним харчуванням військовослужбовців є надзвичайно важливим. Порушення процесів адаптації до умов військової служби є однією з найчастіших причин дефіциту маси тіла юнаків, зниження працездатності та підвищення загальної захворюваності, що негативно відбивається на боєздатності особового складу. Необхідність у розробці та науковому обґрунтуванні дієвих заходів, спрямованих на забезпечення раціону харчування військовослужбовців Збройних Сил України всіма необхідними компонентами їжі для оптимального функціонування організму, і визначає актуальність дослідження.

Співвідношення між масою білків, жирів, вуглеводів становить 1:0,6:4,5, що істотно відрізняється від рекомендованих фізіологічних норм (1:1,2:6), через завищену кількість білків – 133,18% добової норми. Досить значний вміст харчових волокон – у 1,8 разів більший за норму, це пов'язана зі значним вмістом хліба у раціоні, який містить 39,1 г харчових волокон, тобто більше половини загальної кількості харчових волокон.

Вибір вітамінних та мінеральних комплексів, базувався на основних критеріях розроблених ВООЗ [137]:

- висока біодоступність протягом усього періоду зберігання збагаченого продукту;
- оптимальна вартість комплексу;
- проста технологія внесення: сухе змішування з продуктом, розпилювання добавки на поверхні тощо;
- відсутність взаємозв'язку мікронутрієнта з компонентами суміші, що призводить до зниження вмісту або засвоєння інших харчових речовин.

## Забезпечення раціону харчування військових у основних нутрієнтах

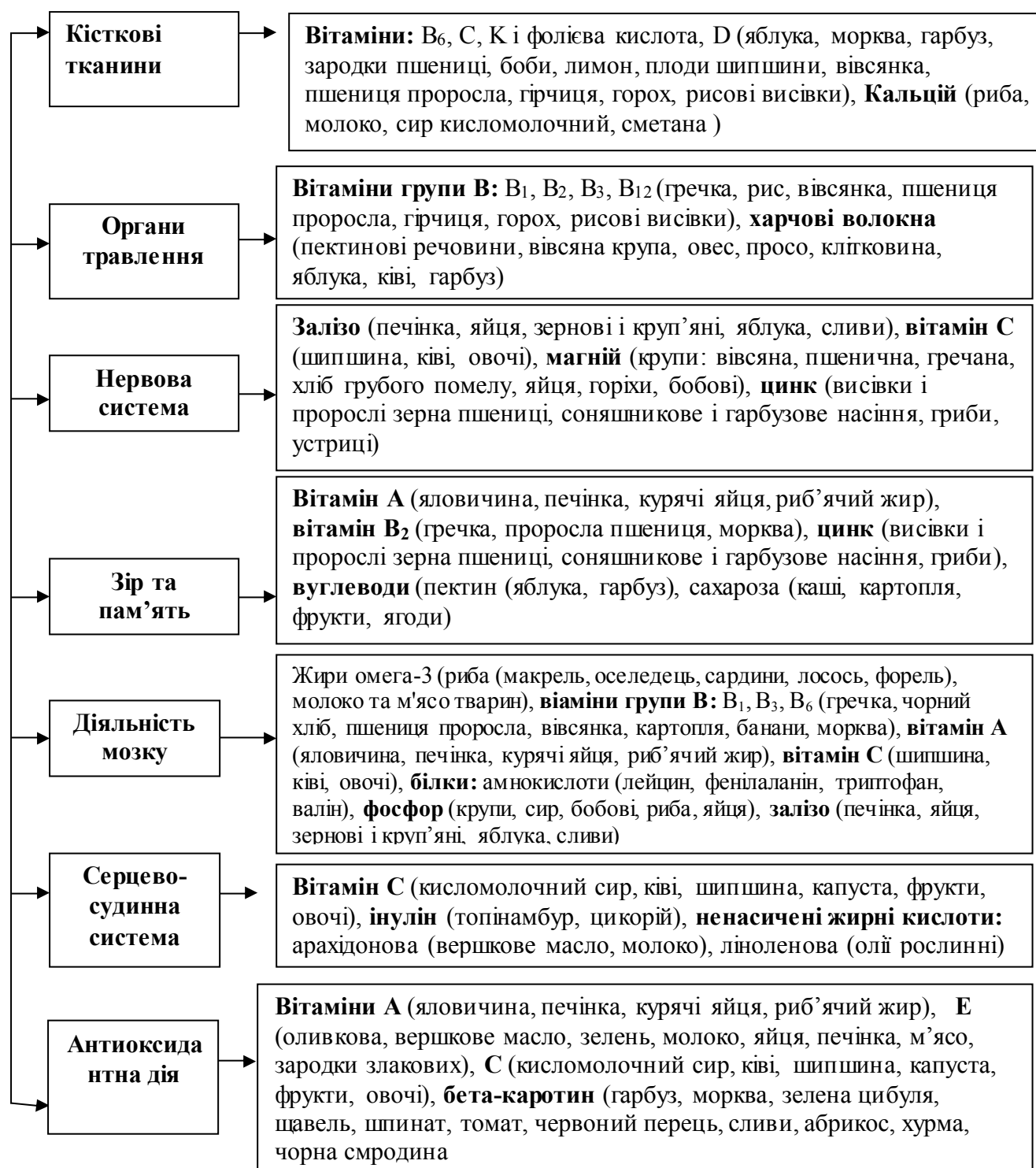


Рисунок 2.24 – Забезпечення раціону харчування військових у основних нутрієнтах

Важливою складовою харчового раціону військовослужбовців є гаряче харчування, зокрема супи, які містять значну кількість рідини (20% добової потреби організму людини у воді), легко засвоюються і мають достатньо високу енергетичну цінність. Проте вміст мінеральних речовин у супах, виготовлених за традиційними технологіями, невисокий. Також існує потреба в якісній продукції, придатній для використання у складі "сухих пайків" для військовослужбовців, зручній для транспортування і споживання.

Проектування функціональних сухих композицій для супів-пюре здійснено за принципом харчової комбінаторики – кількісним підбором основної та додаткової сировини, які у сукупності забезпечували збалансований вміст незамінних амінокислот, мінеральних елементів, вітамінів, харчових волокон, а також високі органолептичні та фізико-хімічні властивості продукції. Пошук рішення виконано методом лінійного програмування. Як цільову функцію задано максимальний вміст білка у 100 г сухого концентрату супу та вирішено систему рівнянь з  $n$  невідомими:

$$C_i = \sum_{j=1}^n Y_j X_{ij}, \quad (2.1)$$

де  $X_{ij}$  – значення  $i$ -го показника в  $j$ -му інгредієнті;

$n$  – кількість інгредієнтів у функціональних сухих композиціях для супів-пюре.

Математичне моделювання та обробку даних проведено за допомогою пакету Microsoft Excel для Windows 2000.

За результатами проведених досліджень [11] науково обґрунтовано і розроблено інгредієнтний склад сухих концентратів супів-пюре із заданими критеріями поживної і біологічної цінності на основі використання білково-рослинної сировини: овочів сушених мелених (ТУ У 19125454–001–97), зернових і бобових та продуктів їх переробки за технологією мікронізації "ЕСО" (ТУ У 13693522.002–96 "Продукти пробуджені"), пророщених зерен пшениці, соєвої олії, сухої ламінарії

(ТУ 9265-005-13190640–99), добавки білково-жирової "Супер" (ТУ У 13693522.002–96 "Продукти пробуджені", ДБЖ "Супер"), а також сухого знежиреного молока (ГОСТ 10970–87).

Вміст мінеральних елементів визначено на портативному енергодисперсійному рентгенофлуоресцентному аналізаторі ElvaXmed, розробленого на базі НТЦ "Вірія" (м. Київ).

Зразки концентратів супів-пюре: дослідні – "Буряковий", "Гарбузовий", "Томатний", контрольний – картопляний, виготовлений за традиційною технологією і висушений до масової частки вологи 5%.

Проаналізувавши харчові раціони армій США та України була побудована модель якості, яка вказує на незначні відмінності між раціонами, так комплексний показник якості раціон у ЗСУ складає 1,15, раціон армії США – 0,86 і загальні норми – 0,9 (рис. 2.25).

#### **2.4. Теоретичні та практичні аспекти розроблених раціонів для людей розумової праці**

Поглиблене дослідження сучасних тенденцій трансформації характеру та змісту праці, що притаманні країнам з високим рівнем зайнятості населення, свідчить про зростання всезагального характеру праці, зокрема в умовах глобальної кооперації, взаємодії праці всіх поколінь, а не лише сучасників. Простежується тенденція переходу зайнятості у сферу послуг з відходом від безпосереднього виробництва.

Основоположними причинами таких змін визначаються індустріалізація, урбанізація і глобалізація ринку харчування та послуг, що змінили не тільки харчове виробництво, а й стереотип харчового вибору. Науково-технічна революція обумовила активне запровадження автоматизованих систем управління. Відбулася механізація як фізичної, так і розумової діяльності людини, як наслідок, збільшився контингент населення, зайнятого інтелектуальною працею.



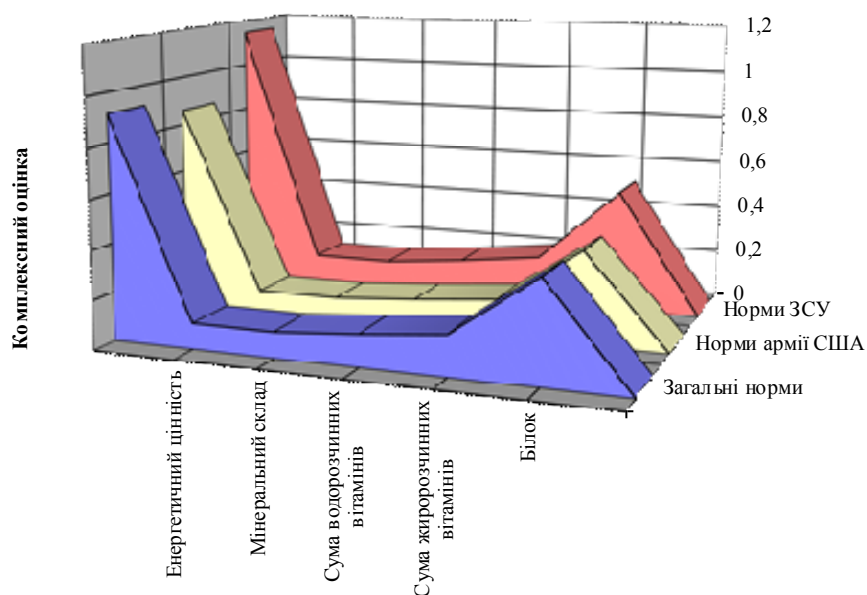


Рисунок 2.25 – Модель якості харчових раціонів армії США та ЗСУ

Працівники, що займаються напруженою розумовою діяльністю, згідно визначення МОЗ України, відносяться до 1-ї групи інтенсивності праці з коефіцієнтом фізичної активності 1,4.

Орієнтовний перелік характерних спеціальностей: науковці, студенти, оператори, контролери, педагоги, диспетчери, робітники пультів управління тощо (табл.2. 32). Такий вид зайнятості пов'язаний з прийомом, переробкою інформації, потребує переважного напруження уваги, сенсорного апарату, пам'яті, активації процесів мислення та емоційної сфери.

Суттєвими особливостями діяльності людей з активною розумовою діяльністю є високе нервово-емоційне напруження і виражена гіпокінезія, що суттєво впливає на функціональний стан організму людини, особливо на стан центральної нервової системи, працездатність людини та якість життя.

Особливостями такої роботи є малорухомий спосіб життя, робота з комп'ютерною технікою, навантаження на кору головного мозку, на зоровий та слуховий аналізатори, перманентні стреси.

### Види професійної діяльності людей 1-ї групи інтенсивності праці

Вид праці	Характерні професії	Особливості праці
Творча праця	Інженери-конструктори, архітектори, винахідники, науковці, письменники, композитори, художники, артисти	Використання значного обсягу знань, напруженої уваги, підвищеного нервово-емоційного статусу, обов'язкового створення нових алгоритмів діяльності, нерегламентована інтенсивність праці
Навчальний процес	Учні та студенти	Навантаження на пам'ять, вимагає гарного сприйняття, оптимальної концентрації і стійкості уваги, істотне напруження основних психічних функцій
Управлінська праця	Керівники установ, підприємств, вчителі та викладачі	Прийняття нестандартних рішень, нерегулярність навантаження, періодичне виникнення конфліктних ситуацій домінує великий обсяг інформації, зростання дефіциту часу для її переробки, підвищення соціальної значущості та особистої відповідальності
Праця медичних працівників	Хірурги, анестезіологи, працівники швидкої допомоги, стоматологи тощо	Постійний контакт з хворими людьми, підвищена відповідальність, дефіцит інформації для прийняття правильного рішення, нервово-емоційне напруження
Операторська праця	Група професій, пов'язана з управлінням машинами, обладнанням, технологічними процесами: оператори-виконавці, оператори-технологи, водії, комбайнери	Велика відповідальність, високе нервово-емоційне напруження, значне навантаження на сенсорні системи (зір, слух)

Це обумовлює необхідність розроблення принципів харчування та харчових раціонів з врахуванням специфіки способу життєдіяльності.

Існує проблема гіподинамії людини, впливу електромагнітних полів при роботі в офісних установах, преморбідні стани, потреба в превентивних аліментарних заходах щодо факторів ризику пов'язаних з особливостями способу життя. Контингент людей з низьким рівнем фізичної активності та активною розумовою діяльністю становить одну з найбільш масових груп працездатного населення. За даними Державного комітету статистики України на 2011 рік, їх кількість складає 30% населення. З них – 46% чоловіків, 54% – жінок.

В результаті проведеного аналізу літературних джерел визначено, що при розробленні харчових продуктів, збагачених біологічно активними речовинами, важливо дотримуватися енергетичної відповідності харчування фактичним енерговитратам; антисклеротичної спрямованості харчового раціону; максимальної різноманітності харчування та збалансованості за основними незамінними факторами; оптимального забезпечення речовинами, що стимулюють активність ферментних систем, включення легкозасвоюваної кулінарної продукції і страв.

На першому етапі проведено моніторинг обраної групи населення з визначенням перспективних видів сировини для оздоровчої спрямованості харчування (рис. 2.26).

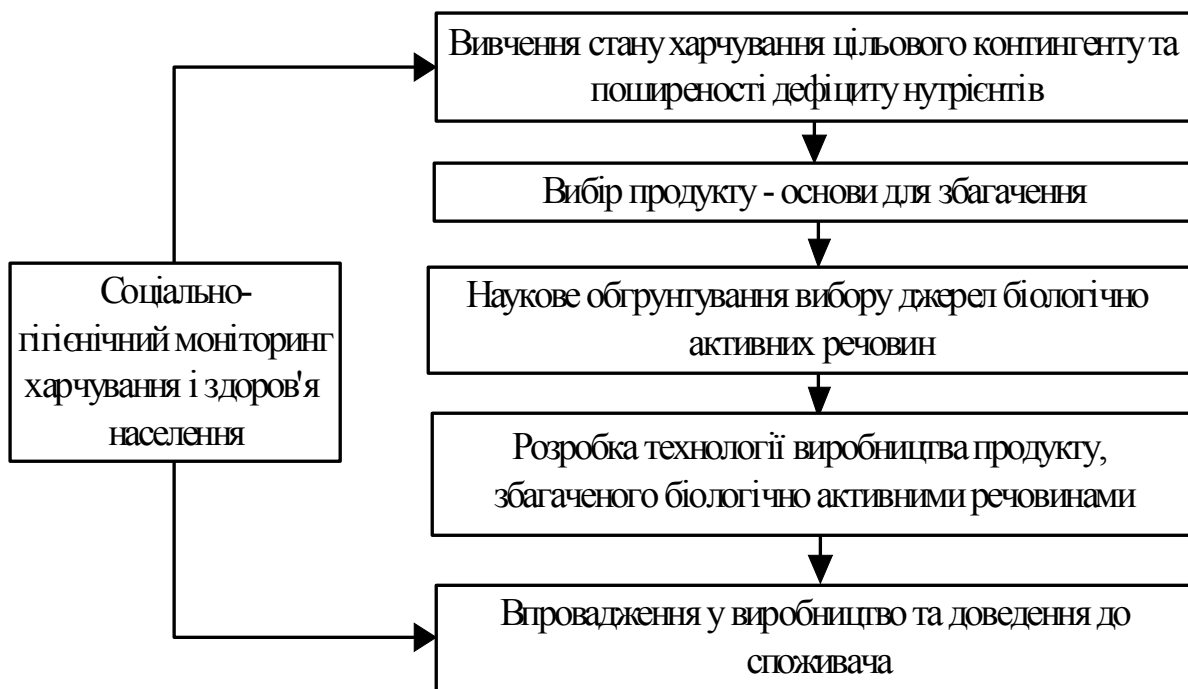


Рисунок 2.26 – Проектування корекції харчового раціону

Створення кулінарної продукції здійснено за допомогою використання системного підходу на основі розроблених принципів:

1. Розроблення кулінарної продукції відповідно принципів оптимального харчування:

- забезпечення оздоровчого призначення продукції шляхом збагачення дефіцитними есенційними нутрієнтами;
- відповідність розробленої продукції ендоекології організму людини.

2. Збалансованість продукції за основними факторами харчування і мікронутрієнтами з урахуванням розроблених рекомендацій щодо добових норм споживання для населення 1-ї групи інтенсивності праці та врахуванням науково обґрунтованої необхідності додаткового споживання есенціальних для цієї категорії населення нутрієнтів в межах рекомендованих МОЗ України та ФАО/ВООЗ.

3. Підвищення вмісту біологічно активних речовин, мінорних компонентів, які мають спрямовану фізіологічну дію на підтримання нормального стану клітинного обміну.

4. Врахування взаємодії (синергізму та антагонізму) мікронутрієнтів, з метою їх кращого засвоєння та посилення фізіологічного ефекту на організм людини.

5. Збагачення продукції речовинами, які мають антисклеротичні (сульфуровмісні амінокислоти (метіонін, цистин), гіпохолестеримічні (ПНЖК, лецитин, пектини), антиоксидантні (аскорбінова кислота, токоферол), імуномодулюючі (йод, селен, фолієва кислота), противиразкові (вітамін U) властивості, покращують мікроциркуляцію крові (органічні кислоти, пектини, таурин).

#### 2.4.1. Наукові основи створення кулінарної продукції для людей розумової праці

Наукова стратегія і практика створення продуктів, збагачених біологічно активними речовинами, включає також медико-біологічні аспекти, які обумовлюють вибір дієтичної добавки для корекції хімічного складу продуктів, технологічні аспекти, які розглядають питання якості продукції, збереженості та сумісності мікронутрієнтів та взаємодії між окремими компонентами харчової композиції (рис. 2.27) [46].

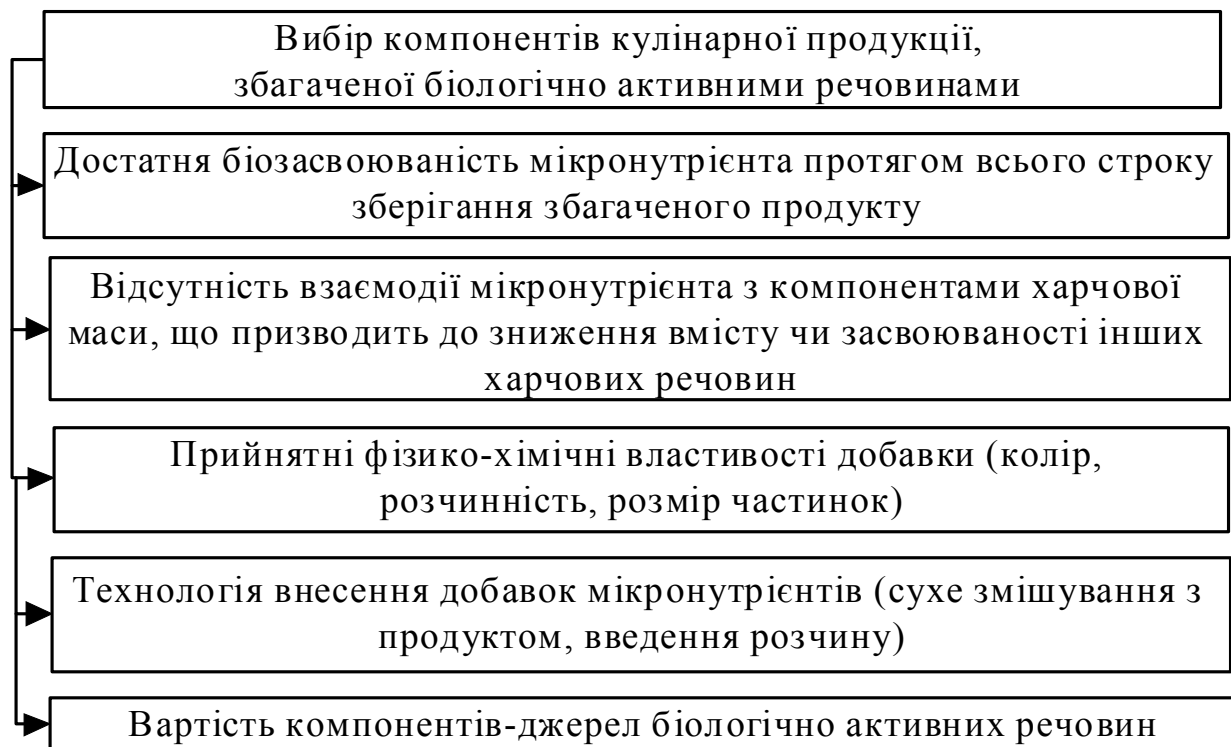


Рисунок 2.27 – Критерії вибору харчових інгредієнтів

Корекцію харчового раціону людей розумової праці здійснено за допомогою використання системного підходу (рис. 2.28).



Рисунок 2.28 – Теоретичні засади розроблення харчового раціону

Технологія створення кулінарної продукції з прогнозованим хімічним складом реалізується за допомогою харчової комбінаторики.

При проектуванні багатокomпонентних харчових продуктів значну роль відіграє можливість моделювання споживчих характеристик готових виробів, прогнозування їх біологічної безпеки, якості та функціонально-технологічних властивостей з урахуванням явища синергізму.

В основі технології створення кулінарної продукції, збагаченої біологічно активними речовинами, полягає модифікація традиційної, що забезпечує підвищення вмісту корисних інгредієнтів до рівня, зіставного з фізіологічними нормами їх споживання (за різними джерелами 10–50% від середньої добової потреби).

Встановлення раціональної кількості кожного харчового компонента,

необхідної для забезпечення здоров'я цієї категорії населення, здійснюється на основі рекомендованих величин споживання харчових речовин. Ці величини є стандартами, за якими можна оцінювати достатність харчових раціонів людей, що кількісно вимірюються в ході дослідження споживання харчових продуктів. При цьому за мету ставиться запобігання недостатності (наприклад, йодної задля попередження зоба); оптимізація стану здоров'я (наприклад, врахування вмісту антиоксидантів) і визначення безпечних меж, понад які (наприклад, надмірна кількість білка або енергії) вживання може бути шкідливим. При встановленні національних рекомендованих величин споживання харчових речовин необхідно брати до уваги додаткові фактори, такі як біологічна доступність (наприклад, заліза) [177].

Характерно, що ці величини різняться у різних країнах. Для перевірки адекватності норм, затверджених українським законодавством, проведено порівняльний аналіз величин прийнятих у Всесвітній організації охорони здоров'я, Україні, Російській Федерації, Японії та Великобританії.

В результаті визначено, що за рекомендаціями FAO/WHO норми споживання білка для людей розумової праці вищі (95,6 та 94 г) за українські, японські та англійські (84, 70 та 77,7 г) (рис. 2.29) [177].

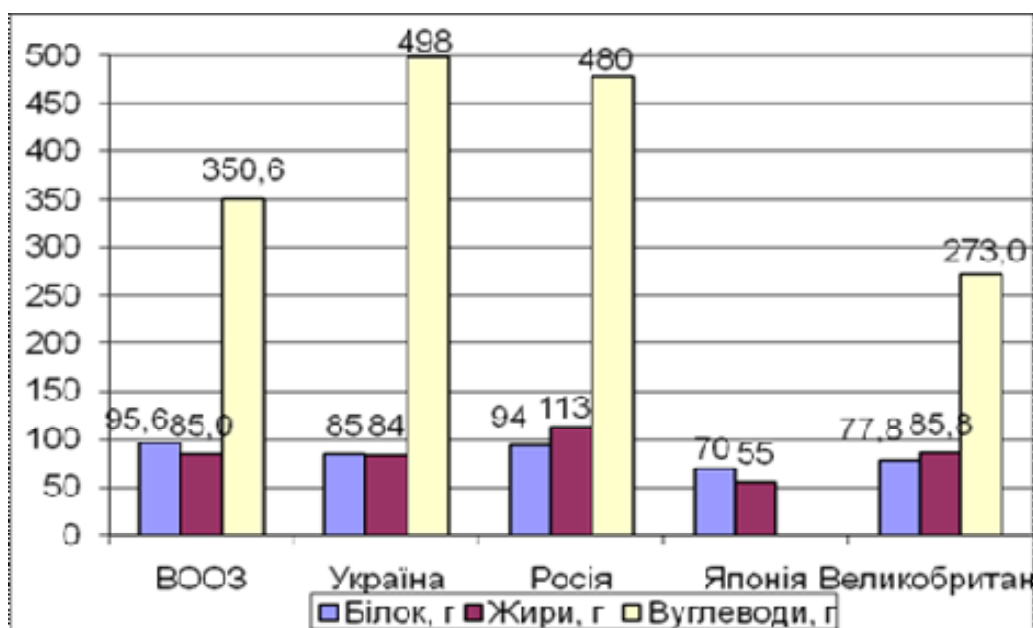


Рисунок 2.29 – Рекомендовані норми споживання макронутрієнтів для чоловіків I групи фізичної активності (30–39 р., 70 кг)

Загальне співвідношення білків:жирів:вуглеводів, встановлене Всесвітньою організацією охорони здоров'я становить (%) 1:0,88:3,67. В нормах, затверджених українським законодавством, це співвідношення складає 1:1:5,8, російським – 1:1,2:5. Для жінок норми споживання білка в усіх аналізованих країнах нижчі на 20–25% (рис. 2.30) [222].

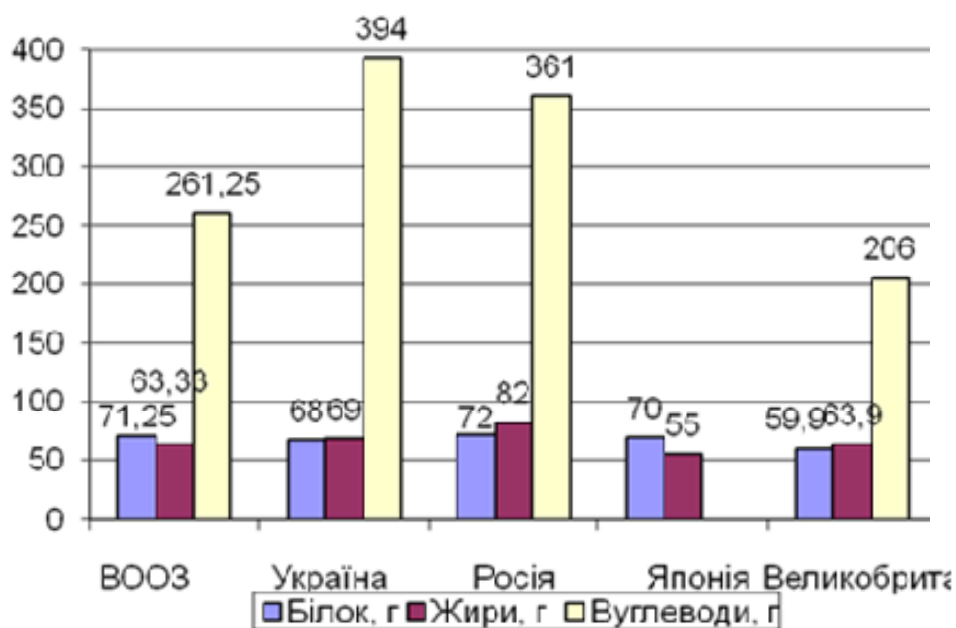


Рис. 2.30 – Рекомендовані норми споживання макронутрієнтів для жінок I групи фізичної активності (30–39 р., 70 кг)

Рекомендовані величини споживання жирів ВООЗ та України практично не відрізняються (85 та 84 г для чоловіків, 64 та 69 г для жінок відповідно) [185]. Норма споживання вуглеводів у країнах ФАО/ВООЗ становить 60% від загального раціону, в той час як в Україні та Росії 75 та 70 %.

Не менш важливою умовою стабільної працездатності є підтримання енергетичної рівноваги організму. Найвищі величини у цьому аспекті рекомендовані в Росії. Для чоловіків цей показник складає 3320 ккал, що в 1,9 рази вище за аналогічний в Україні, 2462 ккал для жінок, що вище в 1,8 рази за український (рис. 2.31).

При порівнянні рекомендованих величин споживання вітамінів визначено, що найменші – рекомендовані ВООЗ. Так, добова потреба у тіаміні



(вітамін В<sub>1</sub>) за даними ВООЗ 1,1–1,2 мг, тоді як в Україні та Росії 1,6–1,3 та 1,5–1,5 мг відповідно (табл. 2.33). Значні відмінності у визначені потреби в ретинолі (вітамін А) [184]. В Україні та Росії ці значення вищі на 40–50 %, ніж в ВООЗ та Японії.

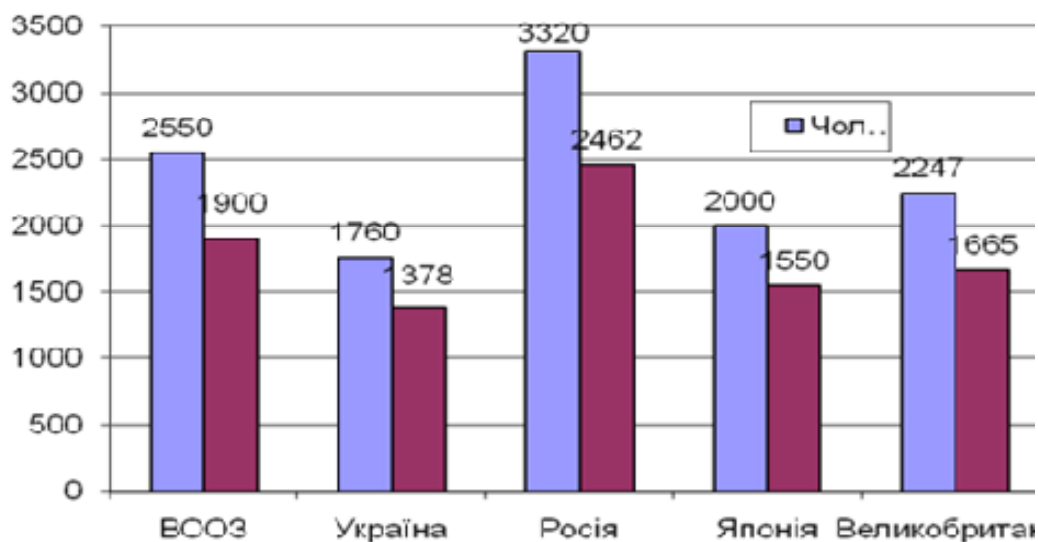


Рисунок 2.31 – Потреби в енергії для чоловіків та жінок,  
I групи фізичної активності (30–39 р., 70 кг)

Таблиця 2.33

**Рекомендовані добові величини споживання вітамінів  
для людей I групи фізичної активності (30–39 р., 70 кг)**

Показник	ВООЗ [136]		Україна [36]		Росія [34]		Японія [54]		Великобританія [14]	
	чол	жін	чол	жін	чол	жін	чол	жін	чол	жін
Вітамін В <sub>1</sub> , мг	1,1	1,2	1,6	1,3	1,5	1,5	0,9	0,7	1,0	1,0
Вітамін В <sub>2</sub> , мг	1,1	1,3	2	1,6	1,8	1,8	1	0,8	1,3	1,0
Вітамін В <sub>3</sub> , мг	14	16	14	16	20	20	5	5	17,0	13,0
Вітамін В <sub>5</sub> , мг	5	5	10	10	*	*	*	*	*	*
Вітамін В <sub>6</sub> , мг	1,3	1,3	2	1,8	2	2	1,3	1	1,4	1,0
Вітамін В <sub>9</sub> , мг	400	400	200	200	400	400	170	170	200,0	200,0
Вітамін В <sub>12</sub> , мг	2,4	2,4	3	3	3	3	2	2	1,5	1,5
Вітамін Н, мкг	30	30	25	20	50	50	30	30	*	*
Вітамін С, мг	45	45	80	70	90	90	*	*	400,0	400,0
Вітамін А, мкг	500	600	1000	1000	900	900	600	540	700,0	600,0
Вітамін D, мкг	5	5	2,5	2,5	10	10	*	*	*	*

\* – немає даних

Підвищена рекомендована норма у споживанні йоду в Україні (150 мг), Росії (150 мг) та Японії (140 мг) викликана підвищеною небезпекою ураження радіоактивним йодом [176, 179] (табл. 2.34).

Таблиця 2.34

**Рекомендовані добові величини споживання мінеральних речовин для людей I групи фізичної активності (30–39 р., 70 кг)**

Показник	ВООЗ		Україна		Росія		Японія		Велико-британія	
	чол	жін	чол	жін	чол	жін	чол	жін	чол	жін
Калій, мг	*	*	3000	2500	2500	2500	650	550	3500	3500
Кальцій, мг	1000	1000	1200	1100	1000	1000	700	600	700	700
Йод, мг	110	110	150	150	150	150	150	150	140	140
Залізо, мг	0,6 мг/кг	0,55 мг/кг	15	17	10	18	10	12	8,7	15
Магній, мг	220	260	400	350	400	400	*	*	300	270
Селен, мкг	26	34	70	50	70	55	60	45	*	*
Цинк, мг	4,9	8,6	15	12	12	12	*	*	9,5	7

\* – немає даних

Слід враховувати, що необхідно попереджати не лише недостатність харчових речовин, таких як білки, ретинол, кальциферол, залізо, енергетичної цінності, а й їх надлишок. Регулярне їх споживання в надмірних кількостях може викликати негативні наслідки [180, 195, 200].

Проведений аналіз вказує на необхідність корекції встановлених в Україні норм фізіологічних потреб, враховуючи позитивний досвід країн з вищим рівнем тривалості життя населення.

Визначені дані можуть бути використані для створення теорії раціонального харчування для людей з низьким рівнем фізичної активності та активною розумовою діяльністю і основою для визначення потреб у енергетичних, пластичних та інших компонентах.

Розроблення харчових раціонів вимагає врахування співвідношення ферментативних наборів організму та хімічних структур їжі, їх взаємозв'язку в обмінних процесах [120].

Розробляючи харчові композиції з біологічно активними речовинами, необхідно враховувати взаємодію окремих нутрієнтів між собою [235]. На раціональність поєднання компонентів у багатокомпонентних стравах значно впливають явища синергізму та антагонізму [142].

Складна взаємодія виникає між близькими один до одного за хімічними властивостями елементами, які, як передбачається, можуть мати спільні механізми засвоєння і конкурувати за ліганди, що є сполучною ланкою при всмоктуванні та транспортуванні в кров. Ця група елементів включає хром, кобальт, мідь, залізо, марганець і цинк, а також токсичні метали – кадмій і свинець. Передбачається, що нестача одного або декількох елементів з цієї групи може призвести до антагоністичної конкуренції при засвоєнні, викликаючи дефіцит більш важливих мікроелементів. Це, в свою чергу, призводить до схильності до токсичних ефектів при прийомі кадмію та свинцю [164].

Рибофлавін утворює з'єднання з цинком, збільшуючи тим самим його ефективність, та необхідний для засвоєння заліза

Фолієва кислота утворює іншу сполуку з оксидом цинку, яка не розчиняється навіть при наявності більш високого рН в дванадцятипалій кишці, зменшуючи рівень засвоєння вітаміну B<sub>9</sub> (рис. 2.32).

Аскорбінова кислота здатна розкласти селеніт до атомарного селену, який за відсутності інших нутрієнтів є біологічно інертним.

Кальцій інгібує поглинання заліза при їх спільному вживанні. Крім того, кальцій пригнічує засвоєння цинку.

Дефіцит рибофлавіну в харчовому раціоні ускладнює цей процес. Кальциферол регулює поглинання кальцію, що є результатом впливу вітаміну на транспортування кальцію з просвіту кишечника.

Токоферол при одночасному вживанні з ретинолом у великих кількостях (500 мг вітаміну E і 60 мг вітаміну A) може підвищувати засвоєння ретинолу.

Ціанкобламін є необхідним компонентом ферментної системи, бере участь у перетворенні фолатів на їх метаболічно активні форми.

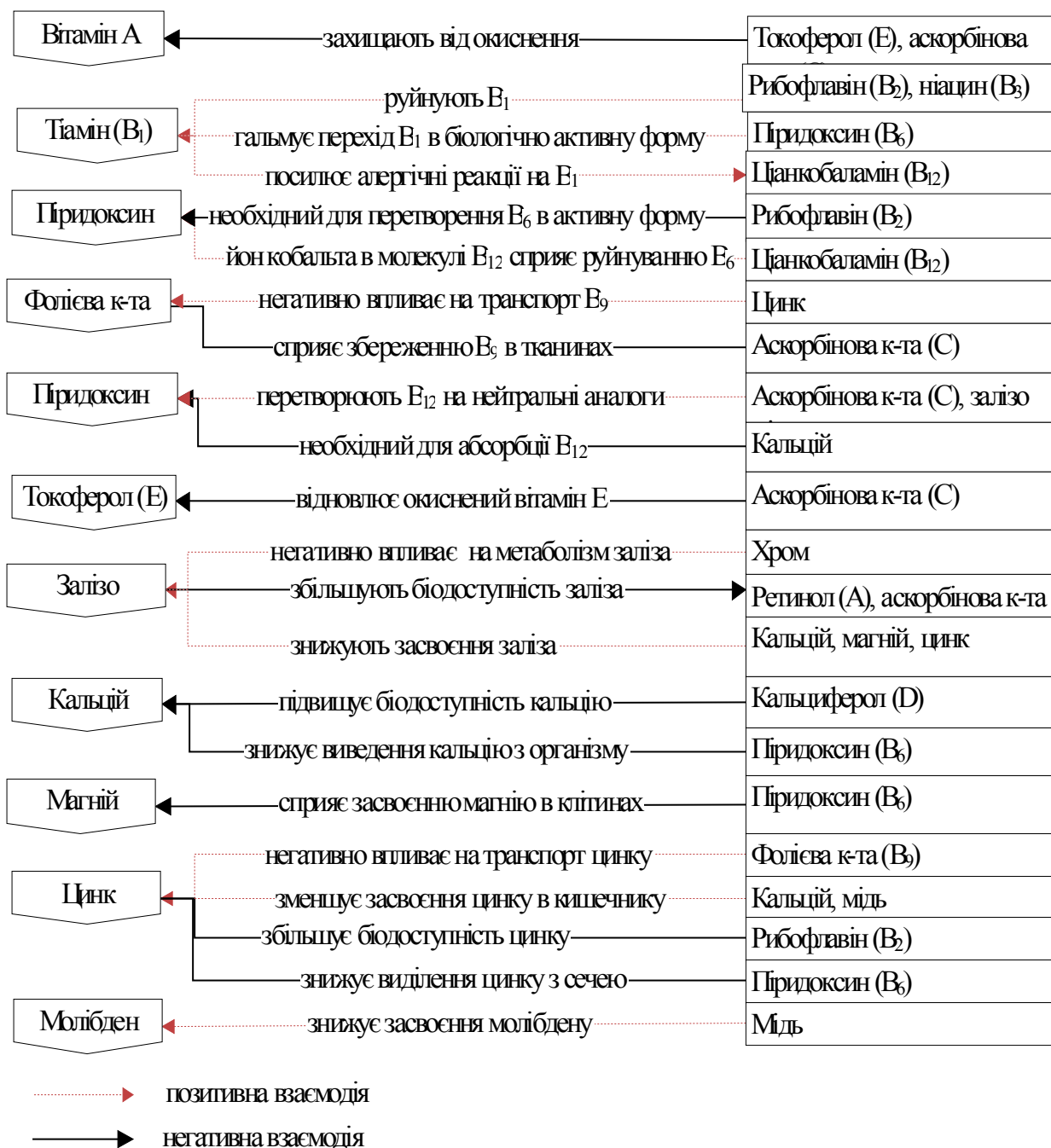


Рисунок 2.32 – Взаємодія нутрієнтів

При дефіциті вітаміну В<sub>12</sub> пригнічується істотний етап послідовності біохімічних процесів [103, 155].

Також встановлено, що вітаміни А, В<sub>12</sub>, фолати та мікроелементи цинк, селен, залізо і мідь є синергістами йоду, тобто необхідні для здійснення його біологічних ефектів. Метаболізм йоду залежить від достатніх кількостей кальцію, магнію, а

також вітаміну В<sub>2</sub> і вітаміну РР (нікотинамід) [157].

На підставі сучасних досягнень нутріціології, біохімії, гігієни сформульовано схему створення продукції, збагаченої біологічно активними речовинами, яка містить зміни формули білкового, ліпідного, вуглеводного, вітамінного, мінерального складу, врівноважені за вмістом незамінних амінокислот з перевагою сульфуровмісних, як носіїв SH-груп, ненасичених жирних кислот, збільшення вмісту мінеральних речовин, особливо йоду та селену, вітамінів антиоксидантної групи та групи В, харчових волокон (рис. 2.33).

При формуванні схеми враховано синергетичну дію цинку, рибофлавіну, заліза, селену з йодом; токоферолу, аскорбінової кислоти, селену з поліненасиченими жирними кислотами; вітамінів групи В (ціанкоблaміну, рибофлавіну, піридоксину) з харчовими волокнами; магнію, кальцію з піридоксином; необхідність наявності сірковмісних амінокислот для асиміляції та метаболізму есенційних нутрієнтів.

Визначено есенційні для людей розумової праці нутрієнти, раціональні межі їх споживання, фізіологічну роль та джерела надходження (табл. 2.35).

Враховуючи проаналізовані дані, сформовано інформаційний банк на основі довідникових таблиць з біохімічним складом інгредієнтів. Обрано доцільні за біологічною цінністю природні джерела біологічно активних речовин, що можуть бути використані для розроблення кулінарної продукції, зокрема рулетів рибних (табл. 2.36).

Аналізуючи схеми взаємодії нутрієнтів, їх вміст в продуктах загального вжитку та дієтичних добавках, розроблено узагальнену модель проектування кулінарної продукції, збагаченої біологічно активними речовинами (рис. 2.34).

Сучасний рівень комп'ютерного моделювання дає змогу проектувати комбіновані харчові продукти із заданими властивостями. Принцип базується на оптимізації вибору різних видів сировини та співвідношень інгредієнтів, за допомогою якої можна отримати композицію, що за кількісним та якісним складом нутрієнтів найбільшою мірою відповідає медико-біологічним вимогам і показникам біологічної цінності.

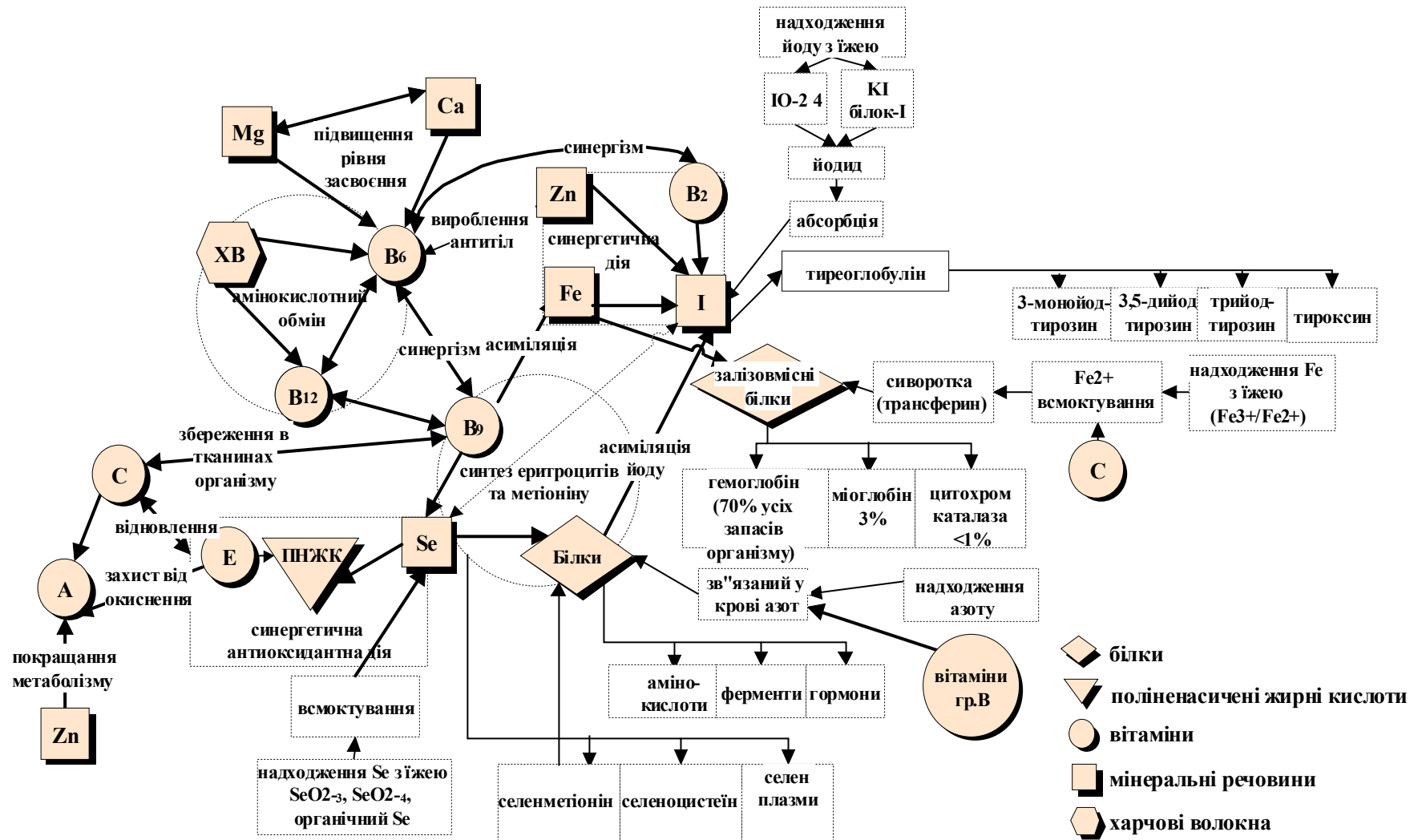


Рисунок 2.33 – Взаємодія нутрієнтів кулінарної продукції, збагаченої біологічно активними речовинами

**Есенційні нутрієнти для людей I групи фізичної активності  
та раціональні межі їх споживання**

Нутрієнти	Раціональні величини споживання	Нутрієнти	Раціональні величини споживання
<b>Білки</b>	85–95,6 г	<b>КАРОТИНОЇДИ</b>	
<b>АМІНОКИСЛОТИ</b>		Бета-каротин	5–10 мг
<b>НЕЗАМІННІ</b>		Лікопін	5–10 мг
Метіонін	1,8–2,8 г	Лютеїн	5–10 мг
Цистин		Зеаксантин	1–3 мг
<b>ЗАМІННІ</b>		Токоферол (віт. Е)	15–100 мг
Глютамін	13,6–21,8 г	Вітамін D, його форми	2,5–5 мкг
<b>Жири</b>	84–85 г	<b>ВІТАМІНОПОДІБНІ РЕЧОВИНИ</b>	
<b>ПНЖК</b>		L-Карнітин	300–900 мг
Сімейство омега-3	1–3 г	Коензим Q <sub>10</sub> (убіхінон)	30–90 мг
Сімейство омега-6	10 г	Метилметіонін-сульфоній	200–500 мг
<b>СТЕРИНИ</b>		<b>МІНЕРАЛЬНІ РЕЧОВИНИ</b>	
бета-ситостерин	20–60 мг	<b>МАКРОЕЛЕМЕНТИ</b>	
Фосфоліпіди	7–15 г	Кальцій	1000–1200 мг
Вуглеводи	350–498 г	Фосфор	800–1600 мг
<b>ХАРЧОВІ ВОЛОКНА</b>		Магній	220–400 мг
<b>РОЗЧИННІ</b>		<b>МІКРОЕЛЕМЕНТИ</b>	
Пектин, камеді, карагінани, агар-агар, гуміарабік, альгінати, арабіногалактан	2–6 г	Залізо	15–42 мг
		Йод	110–150 мкг
		Селен	26–70 мкг
		Молібден	45–200 мкг
<b>НЕРОЗЧИННІ</b>		<b>МІНОРНІ КОМПОНЕНТИ</b>	
Целюлоза, геміцелюлоза	20–40 г	<b>ФЛАВОНОЇДИ</b>	
<b>МІКРОНУТРІЄНТИ</b>		Флавонони, їх глікозиди (кверцетин, кемпферол, рутин)	30–100 мг (в перерахунку на рутин)
<b>ВІТАМІНИ</b>		<b>ПІГМЕНТИ</b>	
Аскорбінова кислота (віт. С)	45–80 мг	Хлорофіл	100–300 мг
Тіамін (віт. В <sub>1</sub> )	1,1–1,6 мг	Фікоціаніни	50–450 мг
Рибофлавін (віт. В <sub>2</sub> )	1,1–2 мг	Органічні кислоти (в т.ч. гліколева, цитринова, фумарола, яблучна)	500–1500 мг
Піридоксин (віт. В <sub>6</sub> ),	1,3–2 мг		
Ціанкобламін (віт. В <sub>12</sub> ), метикобламін	2,4–3 мкг		

Нутрієнти	Раціональні величини споживання	Нутрієнти	Раціональні величини споживання
Ретинол (віт. А), його ефіри	500–1000 мкг	<b>ІНШІ СПОЛУКИ</b>	
Фолієва кислота (віт В <sub>9</sub> )	200–400 мкг	L-глутамін	500–1000 мг
		Карнозин	200–2000 мг
		Куркумін	10–30 мг
		Таурин	400–1200 мг

Таблиця 2.36

**Біологічна цінність харчових продуктів**

Харчовий продукт	Біологічно активна речовина
Рибна сировина (філе)	Глобуліни, альбуміни, нуклеопротейни, ПНЖК, вітаміни А, D, В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , В <sub>6</sub> , В <sub>9</sub> , В <sub>12</sub> , РР, С
Крупка з пророщеної гречки	Легкорозчинні глобуліни, глютеніни, складні вуглеводи, вітаміни В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , В <sub>6</sub> , Е, Р, інозит, кверцетин, органічні кислоти (лимонна, яблучна, малеїнова)
Крупка з пророщеного жита	Вітаміни В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , В <sub>3</sub> , В <sub>6</sub> , В <sub>9</sub> , С, К, Р, мінеральні елементи (калій, кальцій, фосфор, магній, фтор, кремній, сульфур, ванадій, хром, селен, мідь, молібден, марганець, залізо, цинк)
Водорості норі	Білки, органічний йод, білок таурин, сульфатовані галактани, цинк, купрум, манган, селен
Крохмаль Ні-maize	Резистентний крохмаль
Квітковий пилок	Амінокислоти, ферменти, вітаміни Е, С, гр. В, Р, РР, залізо, купрум, цинк, кальцій, манган
Пшеничні висівки	Харчові волокна (геміцелюлоза, целюлоза, лігнін, пектин), вітаміни групи В
Гарбуз	Пектини, клітковина, каротин, каротиноїди (лютеїн, лікопін, β-каротин, β-криптоксантин)
Шпинат	Каротин, вітаміни А, С, К, селен, залізо, біофлавоноїди, лютеїн, зеаксант, калій, магній, мідь



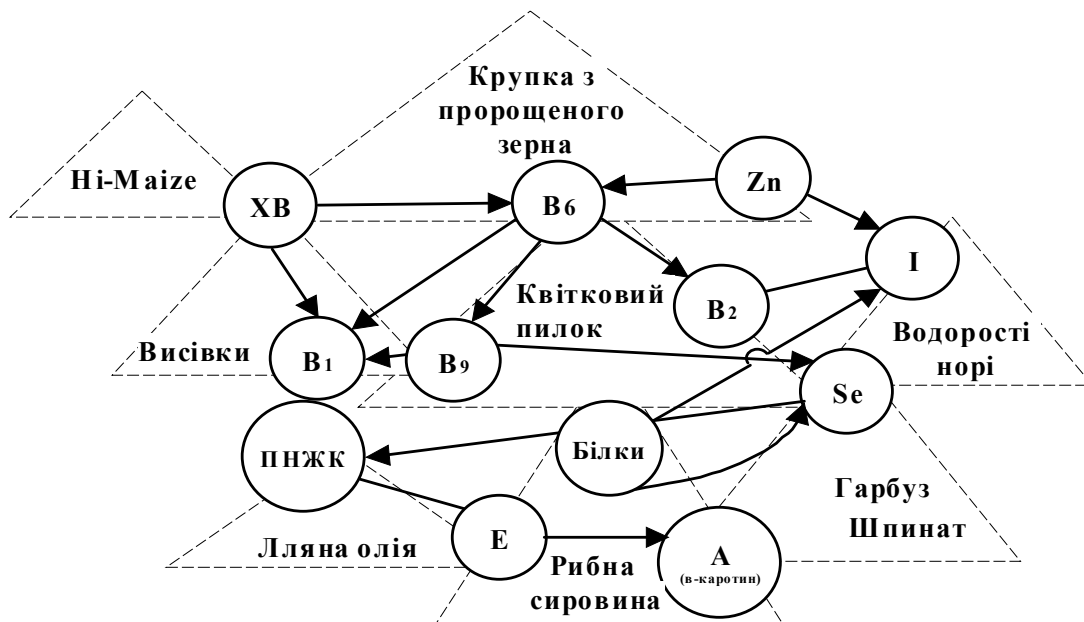


Рисунок 2.34 – Проектування кулінарної продукції, збагаченої біологічно активними речовинами

Для математичного моделювання продукції, збагаченої біологічно активними речовинами, встановлено обмеження за вмістом у готовому виробі збагачувальних мікронутрієнтів та інгредієнтів (з урахуванням попередніх технологічних відпрацювань та вимог нормативної документації) (рис. 2.35). Враховуючи основні вимоги до проектування продукції, збагаченої біологічно активними речовинами, предметом дослідження обрано виробу на основі фаршевих мас. Це обумовлює придатність до вдосконалення технології шляхом покращення структурно-механічних властивостей та можливість розширення асортименту січених виробів в напрямку заміни наповнювачів, що традиційно додаються для поліпшення структури та органолептичних показників (сала, хліба) на низькокалорійні.

Для визначення перспектив розроблення оздоровчих раціонів проведено дослідження реального характеру харчування людей з низьким рівнем інтенсивності праці та активною розумовою діяльністю.

На основі досліджень порталу працевлаштування [rabota.ua](http://rabota.ua), визначено особливості умов праці, що впливають на стан харчування людей в сучасних умовах.

За офіційними даними, працівники офісних установ проводять в сидячому положенні від 45 до 70 год на тиждень. Офісні працівники, зазвичай, мають

нормований робочий день, режим якого чітко визначений. У зв'язку з цим, виникають проблеми, викликані неправильним харчуванням і малорухливим способом життя. Напружений графік роботи може призвести до стресів і депресії, що негативно впливає на здоров'я.

Найчастіше працівники, що займають відповідальні, керівні посади, пропускають обідній прийом їжі через напружений графік. З них частина, що обідає протягом перерви у 30 хв, складає близько 45%. Більше чверті опитаних (27%) обідають протягом 30–45 хв, 25% – протягом 45–60 хв, 3% – більше 1 год (рис. 2.36, 2.37).

Опитування показало, що половина респондентів проводять обідню перерву в межах офісу. Близько третини (34%) обідають іноді в офісі, а іноді – в закладах ресторанного господарства, розташовані поряд з місцем роботи. 44% опитаних обідають, не відходячи від робочого місця, а 56% – використовують для обідів кухню в офісі. Працівники, які під час обідньої перерви залишають приміщення, харчуються в їдальнях (42%) або кафе (26%) (рис. 2.38). Крім того, 71% співробітників готують обіди вдома, 12% – купують перед початком робочого дня, а 8% – користуються послугами доставки обідів в офісі (рис. 2.39).

Близько половини опитаних (47%) витрачають на обід менше 25 грн, 41% – 25–50 грн, 6% – 50–75 грн, 1% – 75–100 грн, 1% – 100–150 грн. При харчуванні в офісі якість обіду залежить від наявності відповідно обладнаного приміщення. За даними опитування порталу [rabota.ua](http://rabota.ua), 62% офісів мають спеціально обладнане приміщення. Майже в кожному офісі є чайник (87%) і мікрохвильова піч (69%), холодильник (66%) і кулер з водою (65%), посудомийна машина (5%).

Проведено власне дослідження стану харчування людей розумової праці серед працівників офісних установ, керівників підприємств, викладачів за допомогою засобів електронного анкетування SurveyMonkey, під час якого опитано 390 респондентів, згідно методів прикладної статистики [125].

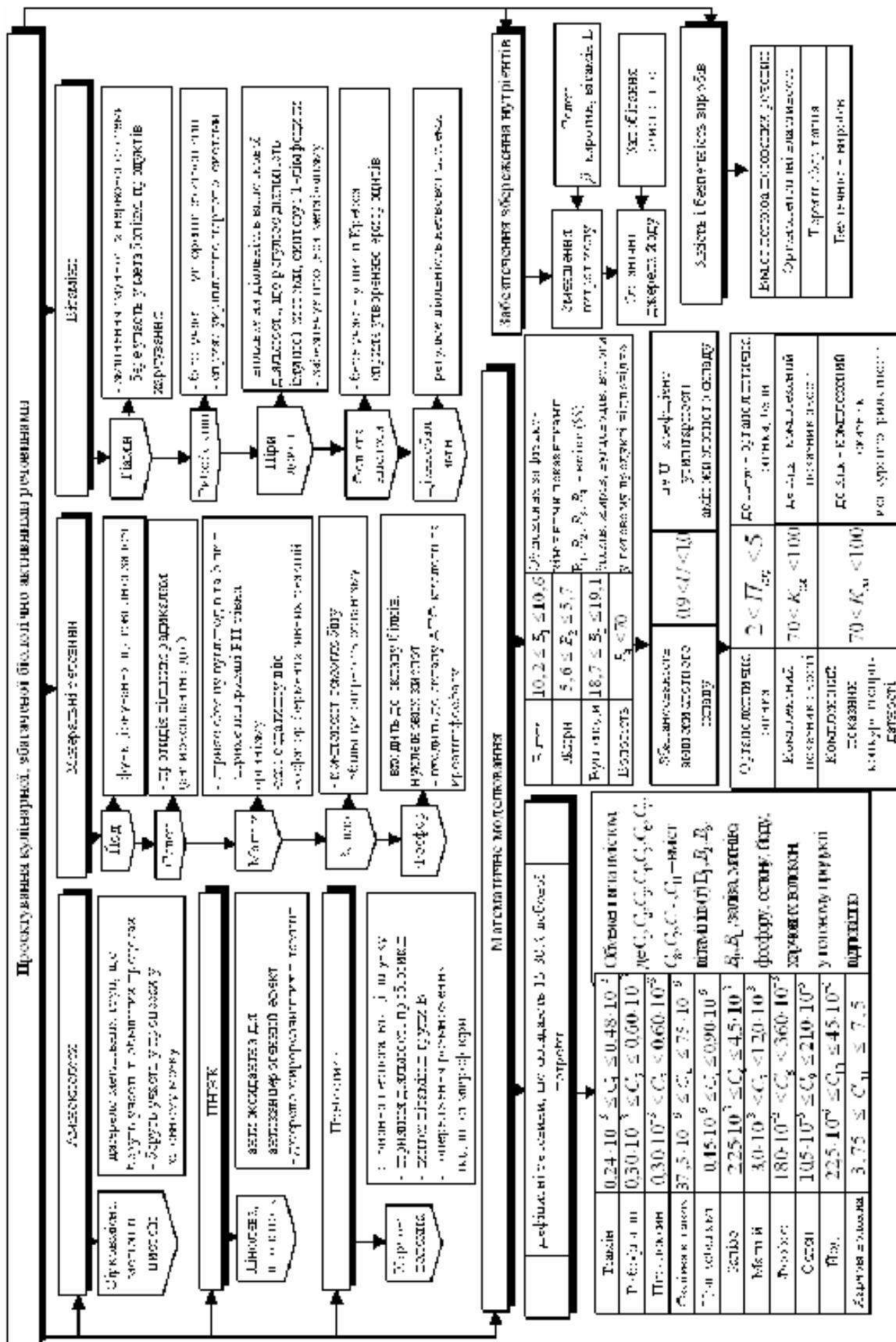


Рисунок 2.35 – Проектування інгредієнтного складу кулінарної продукції, збагаченої біологічно активними речовинами для людей розумової праці

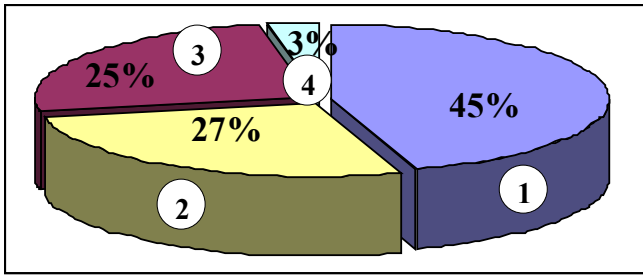


Рисунок 2.36 – Час, витрачений на обід: 1 – 30 хв; 2 – 30–45 хв; 3 – 45–60 хв; 4 – більше 1 год

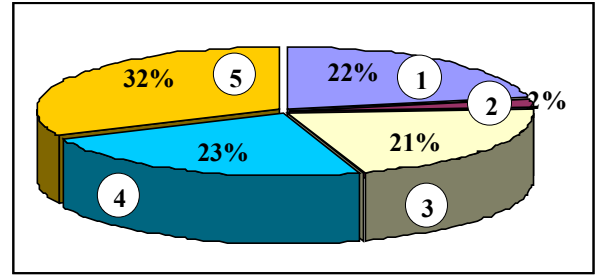


Рисунок 2.37 – Місце обіду: 1 – в межах робочого місця; 2 – кухня в офісі; 3 – їдальні; 4 – кафе; 5 – інші ЗРГ

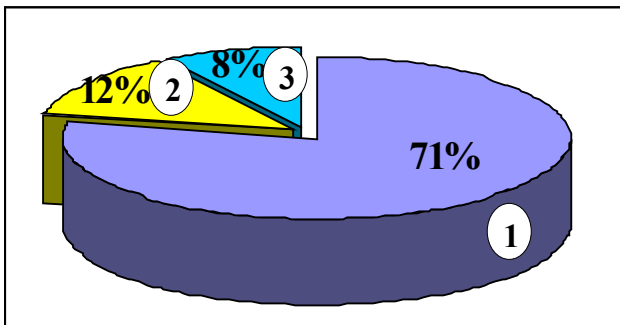


Рисунок 2.38 – Працівники, що обідають в офісі: 1 – готують обід вдома; 2 – купують зранку перед роботою; 3 – користуються доставкою обідів

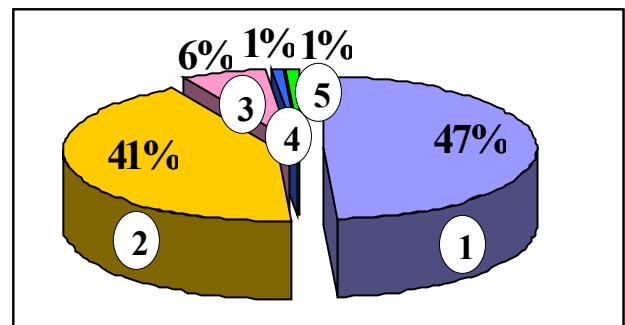


Рисунок 2.39 – Сума, витрачена на обід: 1 – менше 25 грн; 2 – 25–50 грн; 3 – 50–75 грн; 4 – 75–100 грн; 5 – 100–150 грн

Проведені дослідження показали, що більшість людей, зайнятих інтелектуальною діяльністю, (37,9% респондентів), харчуються 3 рази на день, 27,6% – 4; 24,1% – 2; 3,4% – 72,4% опитаних снідають, 79,3% – обідають, 82,8% – вечеряють, 34,5 та 31% – споживають їжу під час бранчу (перекус між сніданком та обідом) та підвечірку відповідно. 3,4% зазначили, що перекушують протягом дня (рис. 2.40 – 2.42).

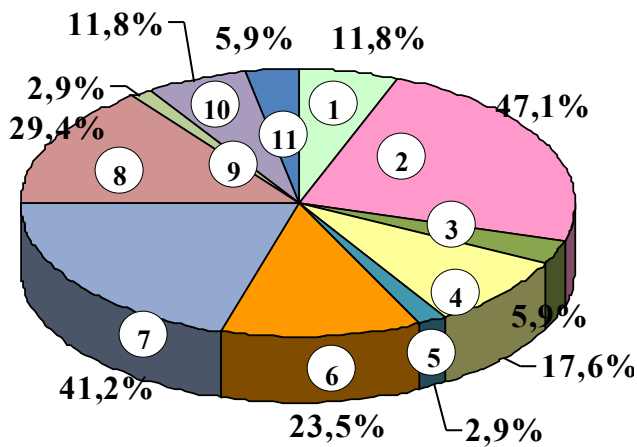


Рисунок 2.40 – Страви, що споживаються на сніданок:

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| 1 – омлет;           | 7 – кава;          |
| 2 – бутерброд;       | 8 – чай;           |
| 3 – фруктовий салат; | 9 – сік;           |
| 4 – йогурт;          | 10 – я не снідаю;  |
| 5 – мюслі;           | 11 – інший варіант |
| 6 – вівсяна каша;    |                    |

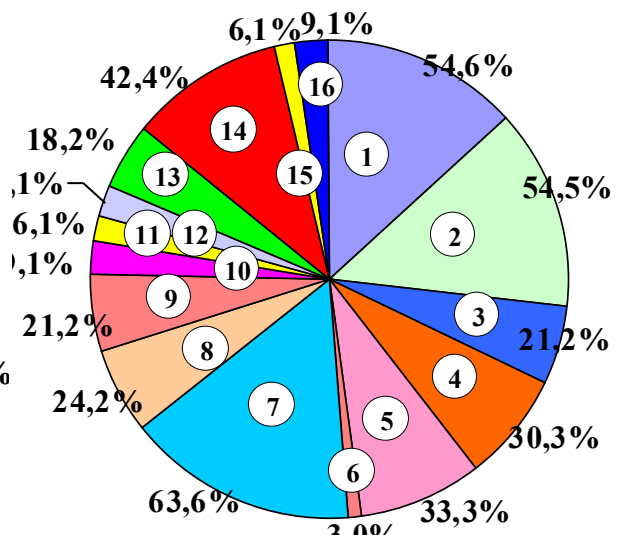


Рисунок 2.41 – Страви, що споживаються на обід:

- |                         |                                       |
|-------------------------|---------------------------------------|
| 1 – супи;               | 10 – борошняний виріб;                |
| 2 – салат;              | 11 – десерт (желе, пудинг, мус тощо); |
| 3 – овочевий гарнір;    | 12 – шоколадний виріб;                |
| 4 – круп'яний гарнір;   | 13 – кава;                            |
| 5 – картопляний гарнір; | 14 – чай;                             |
| 6 – паста;              | 15 – сік;                             |
| 7 – м'ясна страва;      | 16 – не обідають                      |
| 8 – рибна страва;       |                                       |
| 9 – страва з курятини;  |                                       |

Переважна більшість респондентів (47,1%) на сніданок споживають бутерброд, каву (41,2%), чай (29,4%), вівсяну кашу (23,5%) (рис. 2.40).

На обід 63,6% опитаних надають перевагу м'ясним стравам, 54,6% – супам та салатом. Рибні страви на обід вживає лише 24,2%. Для вечері 65,7% обирають м'ясну страву, 28,6% – страву з курятини, 42,9% – салат, 28,6% – овочевий гарнір, 20,0% – круп'яний гарнір.

У якості перекусу 50,0% опитаних обирають бутерброд, 38,2% – шоколадний батончик, 35, % – печиво, 14,7% – овочевий салат, 8,8% – тістечка. При цьому 20 грн та більше на обід витрачають 35,5% респондентів, від 10 до

15 грн – 29%, від 15 до 20 грн – 25,8%, від 5 до 10 грн – 9,7%. На харчування на день загалом люди витрачають від 10 до 20 грн – 8,8%, від 20 до 40 грн – 44,1%, від 40 до 60 грн – 17,6%, 60 грн і більше – 29,41%.

Тобто обід займає половину чи третину від денної норми витрат на харчування. 31,4% опитаних вважають свій харчовий раціон різноманітним, 48,6% – намагаються вживати різні страви щодня, 25,7% – змінюють меню кілька разів на тиждень, 5,7% – вживають одні й ті самі страви щодня.

Визначено, що харчовий раціон людей розумової праці не відповідає вимогам оптимального харчування. Зокрема, недостатньою є кратність харчування, що викликає потреби у перекусах між основними прийомами їжі.

Особливості умов праці спричиняють часте вживання продукції з високою енергетичною та низькою біологічною цінністю, тобто кондитерських, шоколадних виробів, бутербродів. Іншою характеристикою раціону є часте вживання у якості основної страви кулінарної продукції без теплового оброблення. Через недостатнє споживання риби та рибних продуктів виникає нестача легкозасвоюваних білків та поліненасичених жирних кислот. Харчовий раціон характеризується одноманітністю та вживанням дешевих, бідних на вітаміни та мінеральні елементи продуктів. На стан харчування населення впливає загальна економічна ситуація. У харчовому раціоні населення яловичину часто замінює курятина, фрукти і овочі – картопля та хліб.

Основні превентивні ознаки харчового раціону людей розумової праці: антисклеротична і гіпохолестеролемічна дія; забезпечення підвищеної стійкості організму до дії високого нервового навантаження, тобто антистресовий напрям харчування (табл. 2.37).

Враховуючи, що збалансований раціон повинен включати в себе різноманітні харчові продукти, при розробленні раціону виділено 4 групи продуктів для зручності складання раціону (табл. 2.38).

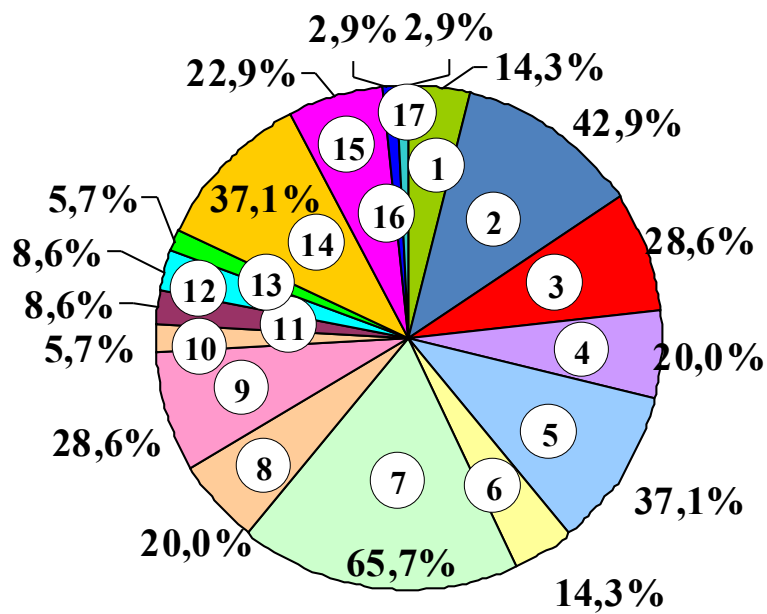


Рисунок 2.42 – Страви, що споживаються на вечерю:

- |                         |                                       |
|-------------------------|---------------------------------------|
| 1 – супи;               | 10 – борошняний виріб;                |
| 2 – салат;              | 11 – десерт (желе, пудинг, мус тощо); |
| 3 – овочевий гарнір;    | 12 – шоколадний виріб;                |
| 4 – круп'яний гарнір;   | 13 – кава;                            |
| 5 – картопляний гарнір; | 14 – чай;                             |
| 6 – паста;              | 15 – сік;                             |
| 7 – м'ясна страва;      | 16 – не вечеряють;                    |
| 8 – рибна страва;       | 17 – інший варіант                    |
| 9 – страва з курятини;  |                                       |

**Принципи раціонального харчування для людей 1-ї групи  
інтенсивності праці (70 кг, 30–39 р.)**

№ з/п	Загальні принципи	Заходи щодо забезпечення раціонального харчування	Практична реалізація
1	2	3	4
1	Відповідність харчового раціону принципам оптимального харчування	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Баланс енергії, який передбачає адекватність енергії, що надходить з їжею, і енергії, яка витрачається у процесі життєдіяльності</li> <li>2. Задоволення потреби організму в оптимальній кількості та співвідношенні харчових речовин</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розрахунок добових потреб на основі встановлених рекомендованих норм</li> <li>2. Проведення досліджень способу життя із встановленням енерговитрат</li> </ol>
2	Посилений вміст основних нутрієнтів	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Співвідношення білків : жирів : вуглеводів = 1:1:5,8</li> <li>2. Вміст в харчовому раціоні повноцінних білків, незамінних, сульфуровмісних амінокислот</li> <li>3. Вміст поліненасичених жирних кислот, співвідношення омега-6 : омега-3 від 4:1 ... 2:1</li> <li>4. Зниження вмісту тваринних жирів</li> <li>5. Зниження вмісту легкозасвоюваних вуглеводів</li> <li>6. Підвищення вмісту пребіотиків (розчинні, нерозчинні харчові волокна)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розроблення раціонів з попереднім розрахунком співвідношення основних нутрієнтів</li> <li>2. Включення кулінарної продукції з оптимальним амінокислотним скором</li> </ol>



1	2	3	4
3	Забезпечення надходження мікронутрієнтів	<p>1. Вміст вітамінів та мінеральних елементів, есенційних для людей розумової праці, на рівні фізіологічних норм</p> <p>2. Врахування взаємодії (синергізму та антагонізму) мікронутрієнтів між собою з метою їх кращого засвоєння та посилення фізіологічного ефекту на організм</p>	<p>1. Аналіз взаємодії харчових речовин</p> <p>2. Розроблення схеми взаємодії</p> <p>3. Розроблення харчового раціону з врахуванням явища синергізму</p>
4	Межі споживання нутрієнтів	Рациональні норми споживання нутрієнтів визначено в межах рекомендованих МОЗ України та ФАО/ВООЗ	Аналіз норм фізіологічних потреб рекомендованих вченими України, Європи, Росії, Японії
5	Енергетична цінність раціону	Енергетична цінність харчового раціону помірно обмежена: для чоловіків – 2100–2300 ккал/добу, для жінок – 1800–2000 ккал/добу	Розроблення раціону з врахуванням енергетичної цінності кулінарної продукції
6	Режим харчування	Для рівномірного навантаження на травну систему передбачено не менше 4 прийомів їжі на добу	Передбачення 4-разового режиму харчування
7	Профілактика гіпокінезії кишково-шлункового тракту та інтоксикації організму	Введення в раціон достатньої кількості харчових волокон (25–40 г)	Включення дієтичних добавок з високим вмістом харчових волокон
8	Антисклеротична дія	Включення в раціон продуктів та харчових речовин, що мають антисклеротичну дію: сульфуровмісні амінокислоти (метіонін, цистин), фолієва кислота, ПНЖК, лецитин, пектини	Розроблення кулінарної продукції з дієтичними добавками антисклеротичного впливу

1	2	3	4
9	Включення мінорних компонентів	Вміст вітаміноподібних речовин природного походження (L-карнітин, убіхінон, холін, метилметіонінульфоній, ліпоева кислота), флаванодів (флаваноли, флаволи, флавоноли, катехіни), індолів, органічних кислот (бурштинова, яблучна, виноградна), стеринів тощо	Включення продуктів та дієтичних добавок з високим вмістом мінорних речовин

Таблиця 2.38

### Групи продуктів за функціями в організмі

Група продуктів	Функціональність	Продукти
Перша група	Енергетична функція	Хлібобулочні, макаронні вироби, крупи, картопля, цукор
Друга група	Пластична функція	М'ясо, риба, молоко, яйця
Третя група	Біорегуляторна і захисно-реабілігаційна функція	Овочі, ягоди, печінка тварин і риби
Четверта група	Сигнально-мотиваційна функція	Цибуля, часник, прянощі, петрушка, кріп

Основою щоденного харчування є харчовий раціон – набір продуктів, необхідний людині на певний період часу. Склад раціону впливає на загальний стан організму, здатність його до виконання певних функцій, пов'язаних з фізичним навантаженням, опірністю до хвороб, а також на тривалість життя.

Нераціонально підібраний, незбалансований за харчовими речовинами раціон може призвести до підвищеної стомлюваності, депресії, нервових зривів, зниження працездатності, а також проявів аліментарних захворювань (гіповітаміноз, авітаміноз, ожиріння та ін.).

З метою забезпечення організму повним комплексом необхідних компонентів для його життєдіяльності, харчовий раціон для людей розумової праці розроблено харчовий раціон, збалансований за білково-вуглеводно-

жировим співвідношенням. Це співвідношення в добовому раціоні для різних груп населення варіюється, для людей розумової праці становить 1 : 1 : 5,8. Також збалансовано набір інших есенційних компонентів (мінеральних елементів, вітамінів, органічних кислот, поліненасичених жирних кислот та ін.). При визначенні енергетичної цінності складу добового раціону, враховано втрати харчових речовин в процесі термічного оброблення (втрата вітамінів, згорання жирів), а також втрати пов'язані зі зберіганням і вживанням (втрата ваги, вологи, залишки їжі). При зберіганні і термічному впливі овочі втрачають (%): вітамін С – 60, вітамін А – 50, білок – 6, жир – 12, вуглеводи – до 9.

Крім того, страви, що входять до добового харчового раціону повинні мати високі органолептичні показники, тобто бути смачними, свіжими мати оптимальну консистенцію, структуру, температурні режими.

Їжа після вживання повинна на певний час створювати відчуття насичення, але не пересичення, пов'язаного з переїданням.

Для розроблення харчового раціону визначено основний набір продуктів, що містять всі необхідні речовини (рис. 2.43).

Для утворення клітин мозку та насичення його киснем з мінеральних речовин необхідні фосфор, сірка, цинк, кальцій, залізо, магній [169]. Мозок потребує цілого ряду вітамінів, зокрема токоферол і групи В. Людям розумової праці рекомендовано споживати складні вуглеводи, які присутні в борошняних виробах, зокрема з цільного зерна, є джерелом серотоніну, що дає змогу покращити емоційний стан та позитивно впливає на моторику шлунково-кишкового тракту.

Вітаміни групи В (вітамін В<sub>6</sub>) необхідні для вивільнення енергії з вуглеводів, нормальної роботи нервової системи та контролю рівня глюкози в крові. Кальцій і магній регулюють проведення нервових імпульсів і скорочення м'язів. Для зміцнення імунітету рекомендовано вживати кулінарну продукцію, багату на вітамін С і цинк. При розробленні щоденного харчового раціону особливу увагу звернено на сумісність продуктів та синергізм нутрієнтів та сумісність продуктів [172].

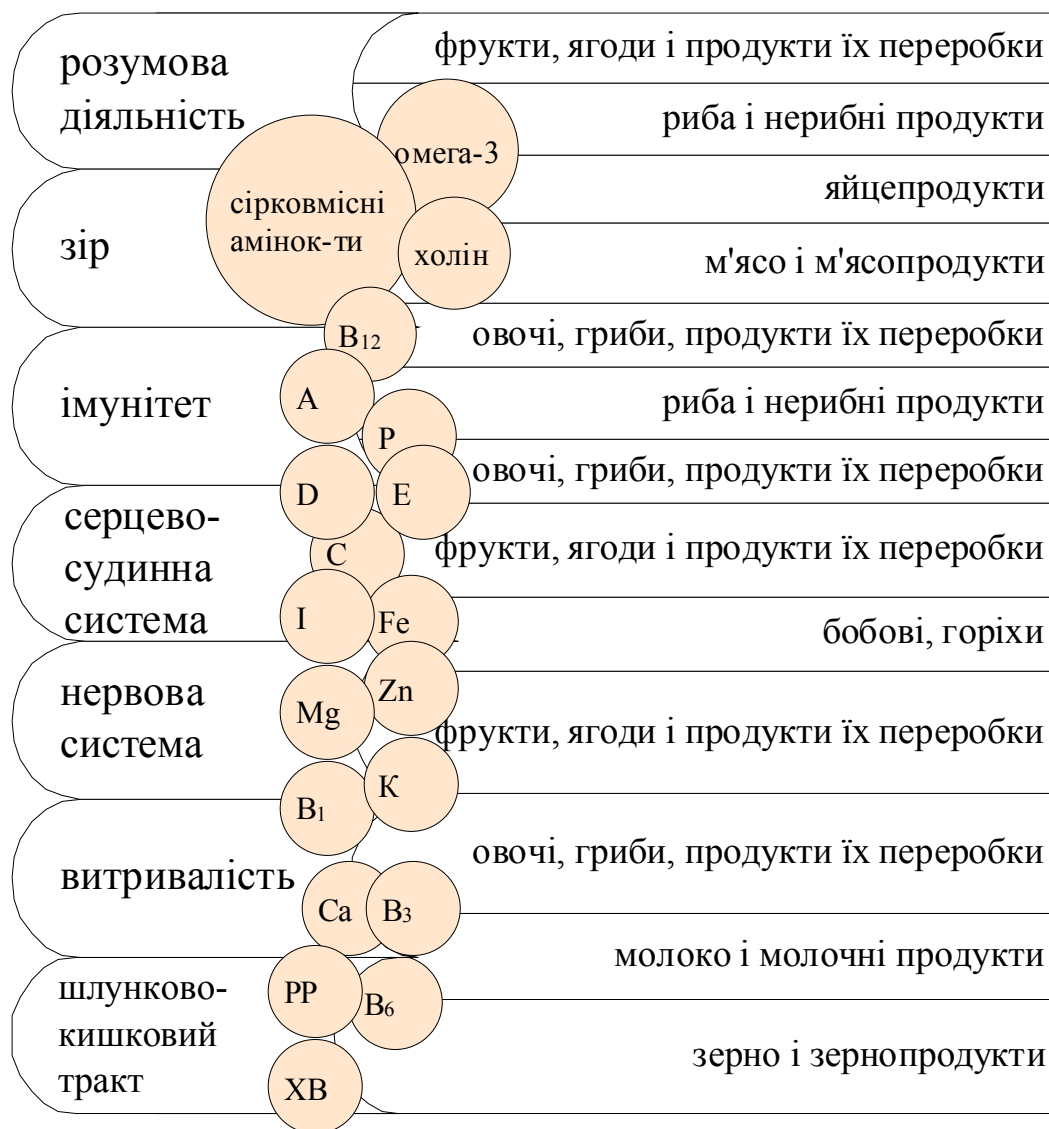


Рисунок 2.43 – Забезпечення фізіологічних процесів есенційними нутрієнтами

В овочах значний вміст вологи і значно менший – вуглеводів, кислоти, жиру, зовсім незначний – білка. Вміст білка в овочах вищий, ніж у фруктах, але малий порівняно з високобілковими продуктами.

При додаванні овочів до інших продуктів загальні пропорції поживних речовин змінюються не значно. Тому овочі можуть поєднуватися практично з усіма продуктами харчування. Винятком є комбінація овочів з цукром. Органічні кислоти позитивно взаємодіють з овочами. Оскільки фрукти містять і кислоти, і цукор, то фрукти з овочами утворюють комбінацію, що ускладнює перетравлення їжі.

При складанні раціону варто зазначити, що молоко можна поєднувати лише з

кислотовмісними продуктами: воно підвищує вміст кислот, поліпшуючи процес травлення. Молоко з жиром, молоко з фруктами або молоко з овочами є небажаною комбінацією.

Кавун через значну кількість вологи та малу кількість поживних речовин не рекомендовано комбінувати з іншим продуктами. Всі сорти дині пригнічують засвоєння інших компонентів, тому їх слід вживати окремо.

Розроблено діаграму комбінацій продуктів, згідно з якою формується денний раціон. Різні види продуктів умовно розділені на п'ять груп залежно від вмісту поживних речовин, це спрощує перевірку сприятливості поєднань (рис. 2.44). Для забезпечення водного балансу рекомендовано вживати 2–2,5 л води. Окрім води, для споживання рекомендовано чай. Чай збудливо діє на нервову систему за рахунок кофеїну, що міститься в чайному листі в більшій концентрації, ніж в зернах кави. Однак порівняно з таніном кави діє набагато м'якше, і тому не має шкідливого впливу на організм [126].

#### *2.4.2. Харчові раціони для людей розумової праці*

Враховуючи вищевикладене, здобувачем розроблено і затверджено 3 харчові раціони у вигляді варіантів добового набору продуктів для людей розумової праці і на їх основі – приблизні меню обіду (табл. 2.39). Раціон складено без врахування літньо-осіннього та зимово-весняного періодів року, так як більшість продуктів доступна цілорічно.

До складу розроблених харчових раціонів включено продукцію, збагачених біологічно активними речовинами, дієтичні добавки. Кількість білків у раціонах коливається від 64,8 до 66,9 г, жирів – від 65,3 до 68,0 г. Вуглеводів міститься від 360,4 до 369,0 г, а енергетична цінність становить у середньому 2200–2300 ккал (табл. 2.40).

Співвідношення білки : жири : вуглеводи у запропонованих харчових раціонах становить 1 : 1 : 5,8, що відповідає рекомендованому.

зелень	+									
овочі	+	+								
бобові	+	+	+							
крохмале- вмісні пр-ти/ крупяні	+	+		+						
жири	+	+			+					
білки	+	+	-	-		+				
кислі фрукти	+		-	-		+	+			
слабокислі фрукти	+	-	-	-	-		+	+		
дині	+	-	-	-	-	-	+	+	+	
солодкі фрукти	+	-	-	-	-	-	-	+		+
	зелень	овочі	бобові	крохмале- вмісні пр- ти/ крупяні	жири	білки	кислі фрукти	слабо- кислі фрукти	дині	солодкі фрукти
	салат	артишок	соеві боби	гречка	вершкове масло	горіхи	чорниця	яблуко		банан
	кріп	спаржа	арахіс	пшоно	оливкова	яйця	цитрусові	абрикос		сухо- фрукти
	петрушка	капуста	горох	овес	оліва	риба	ананас	вишня		солодкі яблука
	селера	болг.	суха	макаронні	олія	кислом. продукти	полуниця	персик		інжир
		огірок		хліб	соняшн. олія	м'ясо	томати	груша		фіги
		баклажан		рис	лляна олія			слива		цукари
		шпинат		жито	кукурудзяна олія					
					маргарин					
+	позитивне сумісне									
-	допустиме									
	антагоністична дія									

Рисунок 2.44 – Діаграма комбінацій продуктів згідно їх сумісності

Розроблені технології на основі рибо-круп'яних фаршів відрізняє принцип модульності – при збереженні основних органолептичних показників кінцевого продукту можна, в залежності від сформованих на підприємстві в даний момент умов, змінювати співвідношення та склад компонентів. На підставі базових технологій рибо-круп'яних мас розроблений асортимент формованої кулінарної продукції (11 найменувань). Технологія кулінарної продукції легко адаптується до існуючого устаткування в спеціалізованих цехах закладів ресторанного господарства.

## Варіанти харчових раціонів

Харчові продукти	Вага, г	Харчові продукти	Вага, г	Харчові продукти	Вага, г
<b>Харчовий раціон 1</b>		<b>Харчовий раціон 2</b>		<b>Харчовий раціон 3</b>	
минтай	65	яловичина	60	курятина	60
йогурт	50	сметана	40	сир кисломолочний	50
яєчний жовток	20	печінка яловича	40	–	
гречка	80	жито	85	вівсяна крупа	60
макаронні вироби	45	картопля	125	пшоно	100
картопля	125	перець болгарський	100	картопля смажена	70
томат	100	капуста	150	перець болгарський	100
морква	30	морква	70	морква	100
салат	100	горошок зелений	100	капуста	100
шпинат	120	огірок	100	салат	100
буряк	75	гарбуз	150	гарбуз	125
яблуко	70	апельсин	90	виноград	100
груша	70	чорниця	80	абикос	100
виноград	70	яблуко	90	черешня	80
чорний шоколад	30	чорний шоколад	20	чорний шоколад	30
масло вершкове	10	масло вершкове	20	–	
молоко 3,25 %	30	–		–	
борошно пшеничне	25	борошно пшеничне	30	–	
олія лляна	30	олія лляна	20	олія лляна	25
висівки пшеничні	10	висівки пшеничні	10	висівки пшеничні	10
пилوک квітковий	15	пилوک квітковий	15	пилوک квітковий	15
кунжут	5	кунжут	5	кунжут	5
Ні-maize	20	Ні-maize	20	Ні-maize	20
водорості норі	10	водорості норі	10	ламінарія	10
крупка з пророщеного жита	20	крупка з пророщеної гречки	20	крупка з пророщеного жита	20
цукор	85	цукор	90	цукор	80
хліб житній	150	хліб житній	150	хліб житній	150

## Біологічна цінність харчових раціонів

Нутрієнти	Добова потреба*	Раціон 1	Раціон1/ ДП	Раціон 2	Раціон2/ ДП	Раціон 3	Раціон3/ ДП
Білки,г	63	64,8	102,8	66,6	105,7	66,9	106,1
Жири, г	64	65,3	102,0	67,1	104,9	68,0	106,3
Вуглеводи, г	368	369,0	100,3	360,4	97,9	367,2	99,8
Харчові волокна, г	30	30,5	101,8	29,5	98,2	30,1	100,3
Ретинол (віт.А), мкг	1	1,1	106,0	1,0	104,0	1,1	108,0
Аскорбінова к-та (віт.С), мг	80	97,7	122,2	90,7	113,4	97,3	121,6
Кальциферол (віт.Д), мкг	2,5	2,1	84,0	2,1	84,8	2,2	88,0
Токоферол (віт.Е), мг	15	19,7	131,6	13,1	87,4	14,3	95,5
Тіамін (віт.В1), мг	1,6	1,9	121,3	1,9	120,0	1,6	101,9
рибофлавін (віт.В2), мг	2	2,1	106,5	2,2	108,0	2,0	98,0
Піридоксин (віт.В6), мг	2	2,1	107,0	2,2	109,5	2,0	101,0
фолієва к-та (віт.В9), мкг	250	254,0	101,6	269,3	107,7	275,0	110,0
Кобаламін (віт.В12), мкг	3	2,8	92,0	3,4	112,0	3,1	102,0
Нікотинова к-та (віт.РР), мг	22	25,3	115,1	21,2	96,4	24,6	111,9
Кальцій (Са), мг	1200	1092,9	91,1	1132,9	94,4	1255,9	104,7
Ферум (Fe), мг	15	14,4	95,7	15,7	104,7	14,5	96,3
Магній (Mg), мг	400	486,8	121,7	426,1	106,5	426,5	106,6
Фосфор (Р), мг	1200	1231,4	102,6	1225,3	102,1	1291,2	107,6
Сульфур (S), мг	1000	997,3	99,7	992,9	99,3	931,0	93,1
Калій (К), мг	3000	3272,0	109,1	3170,5	105,7	3091,4	103,0
Цинк (Zn), мг	15	14,3	95,0	13,7	91,1	13,5	90,3
Купрум (Cu), мг	2000	1861,3	93,1	2781,5	139,1	1960,3	98,0
Селен (Se), мкг	70	62,2	88,9	70,4	100,5	70,4	100,6
Йод (I), мкг	150	186,5	124,3	151,8	101,2	150,5	100,3
Енергетична цінність, ккал	2300	2272,3	98,8	2210,2	96,1	2242,1	97,5

Примітка.\*Добова потреба для чоловіків (70 кг, 30–39 р.)



## **2.5. Технологія харчової продукції і раціони геродієтичного призначення**

Проблема харчування в старості є дуже значуща в геронтології, тому найважливішим на сучасному етапі є вдосконалення існуючих та розроблення новітніх харчових раціонів оздоровчого призначення для людей старшого віку, що в останнє десятиріччя закріплюється законодавчими актами багатьох країн [22]. За словами академіка Д.Ф. Чеботарьова, "харчування – практично єдиний засіб, що пролонгує видову тривалість життя на 25–30%". Продукти здорового харчування можуть забезпечувати функціональне і збалансоване харчування для груп населення, орієнтованих за віком, об'ємом фізичних або ментальних навантажень і розрізняються за нутрієнтним складом і калорійністю.

Незбалансоване харчування є чинником розвитку функціональних порушень у людей старшого віку, особливо тоді, коли загострення хвороби виникає на тлі хронічної. Обмеження у харчуванні визначаються не тільки віком, а саме вікозалежними патологіями: порушення смаку та нюху, зменшення секреції слини, порушенням жування через втрату зубів, важким ковтанням, задишкою, зниженням моторики стравоходу та шлунка, порушенням секреції кислоти та пепсину в шлунку, частковим запором, порушеннями секреції жовчі та хворобами сечового міхура. Поширеність численних дегенеративних захворювань, зокрема серцево-судинних, багатьох форм раку, цукрового діабету, жовчнокам'яної хвороби, подагри, ожиріння пов'язують з надмірною калорійністю їжі за рахунок споживання жирів, простих вуглеводів, кухонної солі та одночасно із зменшеним використанням вітамінів, харчових волокон [21, 26, 42].

Сьогодні параметри системи харчування людини визначає нутриціологія, тому що їжа забезпечує кожну клітину організму всіма життєво важливими речовинами [116]. Процес оновлення внутрішнього середовища людини, особливо молекулярної структури, субклітинних систем і клітин різних органів і тканин організму залежить від харчування і становить собою постійний і

майже константний параметр залежно від віку, статі, маси тіла. Фізіологічна необхідність в енергії і харчових речовинах є комбінацією аліментарних факторів і направлена для збереження життєдіяльності та відтворення виду та підтримки адаптаційного потенціалу.

При старінні суттєві зміни виникають у травній системі. У результаті атрофічних процесів слизова оболонка шлунка стає більш тонкою, а її клітини, зокрема залозисті, стають менш диференційованими і більш спрощеними, що призводить до зниження і обмеження секреторної і моторної функції шлунка. Найважливішим порушенням функції травлення при старінні є зменшення кислотності шлункового соку, зниження концентрації ферментів та їх активності. Зниження секреції соку, ослаблення виділення соляної кислоти аж до повного її припинення і зниження ферментативної активності пепсину негативно позначається на функції шлункового травлення, а також на стані і характері кишкової мікрофлори, в якій починають різко переважати гнильні мікроорганізми. Ці зміни потребують підвищеної кількості пребіотиків (харчових волокон) у добовому харчовому раціоні для підтримки і розвитку кишкової мікрофлори [99].

При старінні суттєві зміни виникають у підшлунковій залозі. Відмічають атрофію її активних елементів, що призводить до зниження активності ферментів, які виробляються залозою. Особливо активно зменшується протеолітична активність соку підшлункової залози, значно менше змінюється ліполітична та амілолітична активність. Разом з цим у підшлунковій залозі зменшується утворення інсуліну, який сприяє засвоєнню вуглеводів в організмі. У зв'язку з тим, що в старості спостерігається зниження гідролізу та всмоктування білків, у крові змінюється концентрація вільних амінокислот. Це приводить до перебудови амінокислотного обміну, зниженню використання вільних амінокислот для пластичних процесів, що ще більше поглиблює зміни ферментів, у тому числі й тих, які беруть участь у переварюванні їжі.

Уголев О.М. вказував, що "хоча ще детально не вивчені характеристики порожнинного та мембранного травлення у старості, можливо розвиненість кишкових захворювань у старості саме й пов'язана з порушеннями мембранного травлення". Дану галузь знань він назвав "геронтологічними аспектами мембранного травлення".

Характеризуючи взаємовідношення між порожнинним та мембранним травленням, він вказував, що в старості на фоні зниженого порожнинного травлення компенсаторно підвищується рівень мембранного гідролізу й таким чином гідроліз та засвоєння крохмалю практично не змінюється.

Виконання вимог даного принципу є запорукою профілактичного напрямку раціонів стосовно розвитку в старості вікозалежної патології (атеросклероз, ІХС, сахарний діабет, остеопороз тощо). Співробітниками АМН України розроблено і клінічно апробовано в Інституті геронтології АМН України такий набір продуктів, який скорегований відповідно до принципів геродієтики та нових норм харчування [77], що дозволяє в оптимальному ступені забезпечити організм людей старших вікових груп харчовими речовинами й енергією (табл. 2.41). Енергетична цінність пропонованого набору продуктів — 2200 ккал. Він містить 74,0 г білка (у тому числі тваринного — 42,8 г), високий і збалансований вміст замісних і незамінних амінокислот, вуглеводів — 330,5 г, органічних кислот — 8,7 г, баластових речовин — 39,5 г, жирів — 72,0 г, у тому числі рослинних — 27,5 г, поліненасичених жирних кислот — 17,6 г, лінолевої кислоти — 16,6 г, фосфоліпідів — 3,9 г; вміст мінеральних речовин: кальцію — 1037 мг, фосфору — 1505 мг, калію — 5187 мг, магнію — 660 мг, заліза — 24 мг. Даний набір продуктів дозволяє забезпечити високу вітамінну потребу людей старших вікових груп.

Так, вміст тіаміну в ньому становить 1,47 мг, рибофлавіну — 1,56 мг, піридоксину — 2,9 мг, ціанкобаламіну — 4,5 мг, фолацину — 246 мг, аскорбінової кислоти — 348 мг (без врахування втрат при кулінарній обробці, які становлять 50–60%). Запропонований набір продуктів, адекватний потребам людей літнього віку (60...74 років).

**Середньодобовий набір продуктів, що рекомендується  
для людей старших вікових груп**

Продукти	Маса (брутто), г/добу
Хліб житній	150
Хліб пшеничний	75
Мука пшенична	20
Крохмаль	2
Макаронні вироби	10
Крупа та бобові (переважно вівсяна, гречана, кукурудзяна, пшоняна, квасоля)	40
Цукор, цукерки (молочні неглазуровані), халва	30
Мед натуральний	20
Картопля	320
Овочі, всього, в т.ч.	690
Буряк	120
Морква	90
Капуста білокачанна (свіжа, квашена) та ін.	240
Цибуля (ріпчаста)	60
Горошок зелений	20
Інші овочі (помідори, огірки, зелень та ін.)	160
Фрукти, ягоди, цитрусові, баштанні	400
Соки (яблучний, абрикосовий, сливовий, персиковий з м'якоттю)	100
Фрукти (сушені)	20
М'ясо (яловичина, кури, індичка, кролик нежирних сортів)	100
Риба	55
Продукти моря (кальмари, морська капуста, паста криля, мідії та ін.)	25
Молоко	100
Кисломолочні (кефір 1%, ряжанка, простокваша, йогурт та ін.)	200
Сир м'який 5%, сири тверді	30
Сметана 15%	10
Жири тваринні (масло вершкове, сало свиняче)	15
Олія рослинна (соняшникова, кукурудзяна, оливкова, рапсова та ін.)	20
Яйця (дві-три на тиждень)	14
Чай	1
Кава	2

При організації харчування людей більш старшого віку (75...89 років і довгожителів — 90 років і більше) при дотриманні всіх принципів при кулінарній обробці, які становлять 50–60%). Запропонований набір продуктів, адекватний потребам людей літнього віку (60...74 років). При організації харчування людей більш старшого віку (75...89 років і довгожителів — 90 років і більше) при дотриманні всіх принципів геродієтики варто знижувати енергоємність їжі на 10% за рахунок загального обмеження витрати продуктів.

У своїй останній монографії Покровський О.О. вперше звернув увагу вчених на ще не вивчений пласт мінорних біологічно активних речовин, джерелом якого є харчові продукти (табл. 2.42).

Вже сьогодні нутриціологами розшифровані десятки речовин, які мають прямий вплив на генетичний апарат людини, здатні викликати експресію чи пригнічення генів, що відповідають за синтез життєво важливих ферментів чи білків, суттєво змінюючи протеомний чи метаболічний профіль організму.

Протягом останніх років відмічається стійке погіршення показників здоров'я населення України у всіх регіонах. За даними експертів ВООЗ найбільший вплив на смертність від основних неінфекційних хвороб мають 7 факторів ризику, чотири з яких безпосередньо пов'язані з харчуванням населення (гіпохолестеринемія, надлишкова маса тіла, зловживання алкоголем, недостатнє споживання фруктів і овочів). Усі ці фактори ризику надзвичайно актуальні і для населення України.

Вчені Інституту геронтології АМН України, аналізуючи сучасний стан проблеми геродієтики в Україні на початку ХХІ ст., визначали, що хоча захворюваність та смертність населення України від вікозалежної патології (атеросклероз, гіпертонічна хвороба, ожиріння, онкологічна патологія, діабет та ін.) висока, в країні відсутні дослідження про вивчення ролі лікувального харчування при даній патології.

Численні дослідження проведені науковцями за свідчать про те, що застосування лікувального харчування суттєво гальмує розвиток вікозалежної

патології та підвищує тривалість життя у популяції. Так, застосування дієтичних рекомендацій (зниження енергетичної цінності раціонів на 25% і споживання білка на 12% від рекомендованих норм) і підвищена фізична активність сприяє зниженню смертності від атеросклерозу на 40% серед американців.

Таблиця 2.42

**Норми споживання мінорних біологічно активних речовин зі  
встановленою фізіологічною дією**

Показник	Норми споживання на добу
Інозит (В <sub>8</sub> ), мг	500
L-карнітін, мг	300
Коензим Q <sub>10</sub> (убіхінон), мг	30
Ліпоєва кислота, мг	30
Метилметионін-сульфоній, мг	200
Оротова кислота (В <sub>13</sub> ), мг	300
Параамінобензойна кислота, мг	100
Холін (В <sub>4</sub> ), мг	500
Кобальт, мг	10
Кремній, мг	30
Індол-3-карболи, мг	50
Флавоноїди, мг	250
у тому числі катехіни	100
Ізофлавоноїди, ізофлавоноглікозиди, мг	50
Рослинні стерини (фігостерини), мг	300
Глюкозамін сульфат, мг	700

За даними закордонних вчених зниження квоти білка, а саме триптофану, обмеження енергетичної цінності і збагачення харчових раціонів нутрієнтами, що мають геропротекторні властивості та впливають на кислотно-лужний баланс в організмі, суттєво подовжує тривалість життя саме старих (20–місячних), а не молодих тварин на 10...20%. Аналогічні дані були отримані Gary A. Wittert з Університету Аделаїди (Південна Австралія), Victoria H. Hawk з Duke University Medical Center (Дурхан, Північна Кароліна, США), Juergen

Martin Bauer з Friedrich Alexander Universitat Erlangen (Нюрнберг, Німеччина), Zeina Nahhas з Industry Representative Beirut (Бейрут, Ліван), тобто підтверджується вченими по всьому світу, які вивчають біологію старіння.

Роль аліментарного фактору в нормалізації вікових змін функціональних систем, обміну речовин в організмі у повній мірі виявляють науковці США, Канади, Європи та Азії. У своїх публікаціях вони стверджують, що застосування збалансованих харчових раціонів приводить до нормалізації вікових змін ліпідного, вуглеводного і білкового обміну, функціонального стану основних систем організму, кислотно-лужної рівноваги, процесів перекісного окислення ліпідів, підвищенню тривалості життя. У харчуванні людей старшого віку повинні бути обмежені чи виключені харчові речовини, що призводять не тільки до порушення ліпідного обміну (антисклеротична направленість, адекватне зниження енергетичної цінності), але й будь-якого обміну речовин і функцій організму. Крім того, у працях як вітчизняних, так й закордонних вчених встановлено значне гальмування процесів старіння на всіх рівнях біологічної організації, виражене гальмування розвитку вікозалежної патології, у тому числі й онкологічної. До аліментарних чинників з подібним ефектом віднесено: знижений вміст білка, особливо амінокислоти триптофану, тваринного білка і підвищений вміст лізину та цистину, токоферолу, вітамінів групи В, ейкозапентоєнової, ліполієвої та інших кислот. Однак ефект вище перелічених нутрієнтів не досягає впливу, який є при обмеженні за калорійністю харчових раціонів, не перевищуючи 10...30% подовження тривалості життя порівняно з контролем.

Вченими Інституту геронтології АМН України вивчалось фактичне харчування сільських мешканців методом добового відтворення, які проживають у Центральному (Київська, Черкаська обл.), Південному (Одеська, Миколаївська обл.) та Західному (Закарпатська, Чернівецька, Львівська обл.) регіонах України. Визначено регіональні особливості харчування та ступінь постаріння населення досліджених регіонів. Найкращі показники фактичного

харчування спостерігаються у Західних регіонах, далі Центральний регіон та найбільш несприятливі тенденції по відношенню до здоров'я спостерігаються у Південному регіоні України. Темпи старіння чоловіків у всіх регіонах вищі ( $7,2 \pm 0,5 \dots 9,1 \pm 0,6$ ), ніж темпи старіння жінок ( $4,1 \pm 0,4 \dots 5,3 \pm 0,4$ ). Якщо врахувати, що рівень освіти, умови і характер праці, соціальна і медична допомога, умови життя приблизно однакові у сільських мешканців усіх регіонів, то можливо припустити вплив на цей процес інших факторів, зокрема особливостей харчування. Виявлено виражені статеві розходження в харчуванні чоловіків і жінок, в основі яких лежать тільки біологічні причини. Найбільш загальними особливостями харчування жінок порівняно з чоловіками є знижене споживання хлібопродуктів, м'ясопродуктів та алкоголю. Кількість білка в раціоні чоловіків усіх регіонів практично відповідала віковим нормам, тоді як у всіх жінок можна констатувати нестачу білка в раціоні в середньому на 20%. При характеристиці жирового компонента їжі, слід зазначити, що тільки в західному регіоні його кількість і співвідношення між тваринними і рослинними жирами відповідали рекомендованій нормі. У центральному (на 29%) і південному (на 43%) регіонах кількість жиру в харчуванні була вища. Величина споживання рослинного жиру у чоловіків центральних регіонів склала 9,3%, у жінок – 14,8%, у південному – 10,5 і 15,7%, відповідно, замість тих, що рекомендується (30–35% від загальної кількості жиру). Така жирова спрямованість раціонів харчування в центральному і південному регіонах України спричинила собою як збільшення холестерину їжі у 1,5...2 рази, так і низьке співвідношення поліненасичених жирних кислот до насичених ( $0,3 \dots 0,4$  замість 1,0). Вуглеводний компонент їжі характеризується значним споживанням простих моно- і дисахаридів і низьким – харчових волокон у центральному і південному регіонах. Вміст клітковини в західному регіоні в середньому склав 12,8...10,8 г/добу проти 8,9...7,3 г/добу (у центральному) та 6,4...5,4 г/добу (у південному). Харчування сільських мешканців західного регіону України за своїми характеристиками подібне до особливостей



харчування сільських мешканців Грузії й Азербайджану, тобто велика кількість овочів, фруктів, молочнокислих продуктів, зернобобових, низьке споживання цукру, саме тут виявлений найвищий рівень тривалості життя в країні.

За висновками вчених ННЦ (Інститут кардіології ім. акад. М.Д. Стражеська) АМН України, що проводили 25-річний моніторинг особливостей харчування в чоловічій популяції, відмічається різке відхилення від норм біологічно активних речовин в раціонах чоловіків похилого віку: вміст ретинолу складає  $0,52 \pm 0,24$  мг замість рекомендованого 1,0 мг, рибофлавіну  $1,38 \pm 0,18$  мг замість рекомендованих 2,0 мг, нікотинової кислоти  $16,39 \pm 2,06$  мг замість рекомендованих 22,0 мг, аскорбінової кислоти  $64,64 \pm 9,70$  мг замість рекомендованих 80,0 мг, кальцію  $482,6 \pm 79,3$  мг замість рекомендованих 1200,0 мг, магнію  $411,3 \pm 40,7$  мг замість рекомендованих 400,0 мг, цинку  $12,1 \pm 0,5$  мг замість рекомендованих 15,0 мг. Кількість вживаного холестерину залишається дуже високою 370,9 мг за добу, хоча чоловікам у віці 60 років і більше рекомендується обмежити холестерин до 250 мг/добу. Співвідношення нутрієнтів у раціоні становить 1,0:1,6:3,9 замість рекомендованих геродієтетикою 1,0:0,9:3,5, тобто спостерігається дуже надмірне споживання жирів й недостатня кількість харчових волокон у раціоні (12,8 г/добу замість рекомендованих 25-40 г/добу), яке викликає такі вікозалежні патології як атеросклероз, ішемічна хвороба серця, цукровий діабет, метаболічний синдром тощо.

Проблеми тривалості життя та можливість впливу на неї зовнішніх чинників завжди знаходяться у центрі уваги вчених-гігієністів. Вчені Державного науково-дослідного центру з проблем гігієни харчування у 2006–2007 рр. [20] вивчали рівні споживання основних груп харчових продуктів населенням центральних областей України з метою своєчасної профілактики нутрієнтних дефіцитів. Аналіз харчування показує, що рівень споживання продуктів з високою біологічною цінністю, а саме м'ясо та м'ясопродукти, риба та рибопродукти, молоко та молокопродукти, фрукти,

овочі та ін., дуже низький на фоні надмірного споживання хлібобулочних, кондитерських виробів, цукру та простих вуглеводів, тваринних жирів, картоплі, макаронних виробів. У всіх вікових групах відмічено дефіцит кальцію на 21...29%, дещо нижчий від фізіологічних потреб вміст фосфору, заліза та магнію та вітамінів-антиоксидантів (А – у межах 13,9...25,9%, Є – у межах 22,3...25,1%, С – 8,9...22,3%), а також вітамінів групи В (В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, В<sub>12</sub>).

Серед багатьох чинників зовнішнього середовища, що постійно діють на організм людини, суттєве місце надається харчуванню. Особливу увагу сьогодні приділяють вивченню середньодобового набору «моделі фізіологічного старіння», а саме довгожителів України. Вчені Інституту геронтології АМН України вивчили фактичний раціон 36 українських довгожителів з Чернігівської, Черкаської та Київської областей. Аналіз даних середньодобового набору продуктів харчування довгожителів свідчить про наявність усіх основних продуктів, хоча їх асортиментна структура декілька обмежена та нараховує 28 найменувань. В цілому набір продуктів довгожителів України близький до набору продуктів харчування довгожителів Грузії та Азербайджану. Енергоємність раціонів відповідає рекомендованій та частка у загальній калорійності білків, жирів та вуглеводів складає 12, 29 та 59% відповідно, їх співвідношення 1:1:4,8. Вміст холестерину був нижче вікової норми та складав 240 мг/добу, а співвідношення ПНЖК і НЖК – 0,66 при нормі 0,6. Вміст полісахаридів перевищував рекомендовану норму на 20%, а вміст вітаміну Є був вище рекомендованої норми на 26–29%, співвідношення вітаміну Є до ПНЖК, яке характеризує антиоксидантний захист їжі, було у 1,5–2 рази вищим за рекомендовану норму. Кількість вітамінів А, С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> і В<sub>6</sub> відповідало нормі.

Результати досліджень харчового статусу людей різних вікових груп, у тому числі старшого віку, доводять, що змінами у харчуванні можливо затримати процеси старіння, впливаючи на більшість його складових. Повноцінне за біологічно активними речовинами та речовинами

геропротекторної дії, обмежене за калорійністю харчування (на 40–50%) показує подовження життя майже у 2 рази. Харчування довгожителів України характеризується молочно-рослинною орієнтацією, практично не має усіх основних аліментарних чинників ризику розвитку вікозалежних патологій, в цілому відповідає сучасним вимогам геродієтики. Враховуючи синергізм дії багатьох аліментарних антиоксидантів, можливо стверджувати, що рівень їх споживання людьми старших вікових груп достатній для активного захисту від процесів перекісного окислення, тобто створює передумови здоров'ю та довголіттю. Особливості харчування довгожителів Грузії, Азербайджану та України вказують на загальнобіологічну закономірність ролі харчування у реалізації програми здоров'я і тривалості життя людини.

Зміна вікової структури населення України, яка привела до підвищення популяції населення після 60 років, повинна привести до взаємної координації служб охорони здоров'я зі службами соціального забезпечення. Тільки в Україні самотні непрацездатні громадяни після 60 років нараховують більше 3 млн осіб. У сучасних умовах соціальний статус пенсіонерів погіршується, витрати на продукти харчування, предмети першої необхідності різко зменшуються, ставлячи самотніх непрацездатних громадян на межу виживання. Соціальне обслуговування в Україні надається громадянам старшого віку вдома, в спеціалізованих державних та муніципальних закладах, серед цих закладів нараховується 68 будинків-інтернатів для пристарілих та інвалідів, 18 геріатричних пансіонатів та 145 будинків-інтернатів для психохроніків. Доведено [66, 83, 94], що недостатність харчування у людей старшого віку підвищує ризик розвитку захворювань та смертності. Більш 70% підопічних будинків-інтернатів мають множинні патології, які носять хронічний характер, їх кратність становить в середньому 4,7 на одну людину, що потребує великого обсягу лікувально-профілактичної роботи.

Оскільки доведено, що дієвим чинником затримання прогресування вікозалежних патологій є раціональне харчування, суто важливо вирішення

питання організації харчування у спеціалізованих державних та муніципальних закладах України. В останні роки неможливо було вести мову про єдині принципи дотримання геродієтики у всіх закладах, бо ці заклади не мають єдиної системи фінансування. Доволі вільно допускається заміна одних продуктів на інші, підвищуються добові норми хліба, картоплі, крупів за рахунок зменшення свіжих фруктів, соків та інше. Все це призводить до суттєвих порушень у харчуванні людей старшого віку.

Вчені Інституту геронтології АМН України вивчили стан харчування у 37 будинках-інтернатах для пристарілих та інвалідів, у яких проживає 8 580 осіб. Раціони харчування вивчалися за 70 показниками, проаналізовано меню-розкладки за два сезони в цілому за 1110 днів. Аналіз отриманих даних показав (табл. 2.43), що фактичне харчування для контингенту спеціалізованих державних та муніципальних закладів є низько енергетичним та недостатнім за вмістом як основних нутрієнтів, так й біологічно активних речовин. Так, дефіцит складає для вітамінів групи В 80% і більше, для аскорбінової кислоти 30–35%, для кальцію – 80%, фосфору і магнію – 50%, також є суттєвий дефіцит заліза, йоду і цинку. Забезпеченість раціонів клітковиною знаходиться на рівні 4,4 г/добу замість рекомендованих 25–40 г, прості цукри займають 18% енергетичної цінності замість рекомендованих 10%. Оцінка раціонів показує, що споживання хлібобулочних виробів перевищує норму на 35%, споживання борошна та макаронних виробів в окремих закладах у 3–4,5 разів більше середньодобових норм. Овочі та фрукти, окрім картоплі, споживаються значно нижче рекомендованих норм, споживання соків складає 30% від норми.

Раціони характеризуються дуже низьким вмістом кисломолочних продуктів, споживання молочних продуктів забезпечується тільки за рахунок молока суцільного.

**Набір продуктів та їх дефіцит у раціонах фактичного харчування  
непрацевдатних громадян у державних соціальних закладах**

Продукти	Фактичний вміст у раціонах	Рекомендована кількість*
Хліб житній	107,3±15,8	150
Хліб пшеничний	280,1±18,8	150
Борошно пшеничне	30,1±2,0	20
Макаронні вироби	24,4±1,9	20
Крупи, бобові	95,9±3,4	45
Цукор	53,4±1,8	60
Цукровмісні продукти (цукерки, варення, халва)	8,9±1,2	–
Картопля	409,4±17,6	400
Інші овочі разом, у т.ч.	515,5±15,2	650
Буряк	84,51±6,5	120
Морква	57,3±4,8	90
Капуста	127,1±9,6	240
Цибуля	39,4±3,3	60
Інші овочі	207,3±8,7	140
Фрукти, ягоди, баштанні	70,2±14,2	270
Соки	58,7±7,7	150
Сухофрукти	10,2±1,5	30
М'ясо, м'ясопродукти	105,1±3,9	120
Риба, рибодукти	42,1±5,1	100
Молоко	231,5±15,7	250
Кисломолочні продукти	49,4±8,7	200
Сир кислий	24,1±3,6	50
Сир твердий	8,5±2,8	10
Сметана	11,9±3,2	15
Жири тваринні (вершкове масло, сало)	22,5±1,8	25
Маргарин	7,8±1,0	10
Олія	22,9±1,5	40
Яйця	17,8±2,1	15
Чай	1,12±0,11	1
Какао	0,22±0,05	3

*Примітка.*\*норми витрат продуктів харчування у будинках-інтернатах для престарілих та інвалідів, які затверджені Мінсоцзабезпечення України згідно з чинним порядком

Загальна енергоємність фактичного раціону за рахунок молочних продуктів становить 9,7%, при рекомендованій молочно-рослинній

направленості дієти. Отже, раціони фактичного харчування непрацездатних громадян у державних соціальних закладах при достатньо широкому асортименті продуктів не збалансовані й не відповідають фізіологічним потребам старіючого організму, тобто потребують коригування щодо покращення харчового статусу мешканців цих соціальних закладах.

Інакше, змінюючи харчування, можливо значно змінити, порушити чи оптимізувати хід обмінних процесів, які й визначають тривалість життя людини. Невідповідність між рівнем вікових процесів метаболізму і характером харчування є одним з чинників, який погіршує стан обміну речовин і функцій організму старіючої людини.

Отже, структурні та метаболічні зміни, що виникають в організмі при старінні, вимагають особливого підходу до розробки раціонів та технологій харчових продуктів геродієтичного призначення, який заснований на наступних принципах організації харчування людей старшої вікової групи (після 60 років):

- Енергетична збалансованість харчування з фактичними енергозатратами організму. Старіння організму супроводжується зниженням можливостей травної системи, тобто важливою вимогою є помірність та обмеження харчування у кількісному відношенні.

- Профілактична спрямованість харчування по відношенню до вікових патологій, а саме: атеросклерозу, ожиріння, цукрового діабету, гіпертонічної хвороби, остеопорозу тощо.

- Відповідність хімічного складу раціону віковим змінам обміну речовин та функцій.

- Збалансованість харчових раціонів за всіма незамінними чинниками харчування, в першу чергу за мікронутрієнтами, що мають геропротекторні властивості.

- Збагачення раціонів продуктами та стравами, які нормалізують кишкову мікрофлору.

- Використання харчових продуктів та страв, що легко піддаються дії харчотравних ферментів.

Нутрієнтний склад харчового раціону та метаболічний стан організму людини мають тісний зв'язок. Будь-яке тривале порушення вищевказаного зв'язку призводить до функціональних та органічних розладів у системі травлення, кровообігу, кістковій тканині, імунній системі та ін. Раціонально побудоване харчування людей старшої вікової групи сприяє оптимізації метаболічного стану організму та підвищує рівень захисної реакції організму стосовно несприятливих чинників довкілля. Особливого значення набуває чинник харчування під час розвитку вікозалежних патологій.

Успіхи в розвитку біохімії харчування, теорії функціональних систем та мембранного травлення дозволили О.М. Уголеву сформулювати основні постулати теорії адекватного харчування, яка лягла в основу напрямку клінічної медицини, а саме нормалізації метаболічних порушень гомеостазу, а В.В. Фролькісу обґрунтувати системні зміни у травній системі в процесі старіння. Негативні наслідки фізіологічного старіння функціональних систем організму людини, в першу чергу поширюються на травну та серцево-судинну системи та становлять собою важливу геріатричну проблему. При системних проявах функціональних порушень необхідно у кожному конкретному випадку враховувати й зміни нутрієнтного статусу. Чим своєчасніше буде врахований нутрієнтний гомеостаз для вирівнювання фізіологічних потреб людини, тим більш дієвими будуть зміни у нормалізації метаболічних порушень. Так, вікові (дегенеративні) хвороби серця є у більшості наслідком саме вуглеводної дієти, з великою кількістю простих сахарів. Високий рівень холестерину в крові провокує виникнення вікового діабету та ішемічної хвороби серця, та, як їх наслідок, інфаркт. Серцева аритмія – хвороба тих, хто має дефіцит ПНЖК  $\omega$ -3,  $\omega$ -6 і макромініералів Кальцію, Магнію і Калію. Варикозне розширення вен – це результат порушення синтезу колагену, дефіцит Міді і Сірки, аскорбінової кислоти і токоферолів. Отже, суто необхідний системний підхід щодо конструювання індивідуальних раціонів та

проектування харчової продукції геродієтичного призначення спеціальної дії, як суттєвого доповнення комплексних заходів щодо оздоровлення людей старшої вікової групи. За останній час накопичено великий експериментальний і клінічний матеріал геронтологів та геріатрів, який дозволяє стверджувати, що саме розбалансоване харчування за основними харчовими речовинами і енергією, дисбаланс забезпечення вітамінами, макро- і мікроелементами є причиною виникнення основних патологій у старості. У харчовому раціоні повинні бути присутні харчові інгредієнти, які б нормалізували протікання біохімічних перетворень. При одних видах патології дієтотерапія приймається як основний метод лікування, при інших – це лише фон, на якому медикаментозна терапія буде мати більший ефект. Але одне є очевидним: застосування харчових раціонів геродієтичного призначення може бути ефективним лише у випадку правильної та доцільної його організації.

Тому саме для проектування кулінарної продукції геродієтичного призначення та конструювання харчових раціонів як суттєвого доповнення комплексних заходів щодо оздоровлення людей старшого віку, нами здійснено спробу систематизувати принципи геродієтичного харчування (рис. 2.45). Вони передбачають зміну формули харчування, а саме співвідношення білка до жиру і вуглеводів змінюється відповідно як 1:0,8–0,9:3,5–4,6. Складова білка у загальній енергетичній цінності раціону становить 10-20%, передбачається що незамінні амінокислоти знаходяться в раціоні у межах від 40 до 70% загальної кількості білка, а кількість лізину, метіонину з цистеїном і фенілаланіну з тирозином відповідно не менш 5,5; 3,5 і 6 г/добу.

Жирова складова у загальній енергетичній цінності раціону становить 25–30%. Рослинні жири в раціоні містяться у кількості від 1/3 до 2/3, ПНЖК у співвідношенні до НЖК становлять не менше 0,6.



## Принципи геродієтичного харчування

Формула харчування Б:Ж:В=1:0,8...0,9:3,5...4,6

Білка  
52...85  
г/добу

**незмінні  
амінок – ти**  
заг. білок  
= 0,4 – 0,7

лізін+ метіонін+ цистеїн –  
фенілаланін+ тирозин  
= 5,5 ÷ 3,5 – 6 г/добу

10...20%  
від загальної  
енергетичної  
цінності раціону

Жиру  
48...77  
г/добу

**рослинні** =  $\frac{1}{3} + \frac{2}{3}$   
**тваринні**

ПНЖК – НЖК  
не менше 0,6

25...30%  
від загальної  
енергетичної  
цінності раціону

Вуглеводів  
240...335  
г/добу

**моно-, ді –  
цукриди**  
**складні  
вуглеводи**  
=  $\frac{1}{6} + \frac{1}{7}$

Харчові волокна  
25...40 г/добу

55...60%  
від загальної  
енергетичної  
цінності  
раціону

Вітаміни

V<sub>1</sub> – 1,1..1,7 мг, V<sub>2</sub> – 1,3..1,7 мг, V<sub>3</sub> – 2,2 мг, V<sub>4</sub> – 800 мг,  
V<sub>5</sub> – 13..18 мг, V<sub>6</sub> – 2,2...3,3 мг, V<sub>9</sub> – 200..250 мкг, V<sub>12</sub> –  
3,0 мкг, С – 80...100мг, А – 0,8...1,2 мг, Е – 12...17 МЕ,  
D – 2,5 МЕ, К – 30мкг

Мінеральні  
речовини

Кальцій 800...1200 мг, фосфор 1200...1700 мг,  
магній 400...450 мг, залізо 10...15 мг, цинк 15 мг,  
калій 2500...2650 мг, йод 0,15 мг, кобальт 0,2 мг,  
марганець 7,0 мг, селен 0,5...0,6 мг, мідь 1,0 мг,  
фтор 0,7 мг, хром 0,25 мг

Енергетична цінність раціону – 1600...2300 ккал

ПНЖК, харчових волокон, вітамінів-антиоксидантів і вітамінів групи В, йоду, селену, кальцію, фосфору, заліза, цинку, хрому, калію та інше

Збільшення нутрієнтів у раціоні та вживання наступних продуктів

Молочні продукти,  
риба, яйця і м'ясо птиці

Олія, морепродукти,  
насіння та горіхи

Овочі,  
фрукти, ягоди

Зернові та продукти  
з цільного зерна

Рисунок 2.45 – Принципи геродієтичного харчування

Вуглеводна складова нараховує 55–60% загальної енергетичної цінності раціону, при чому харчові волокна містяться у кількості 25–40 г/добу, а частка моно- і дисахаридів від кількості складних вуглеводів – не більше  $\frac{1}{7} \div \frac{1}{6}$ . Вміст вітамінів та мінералів декілька змінений порівняно з нормами для осіб середнього віку.

Енергетична цінність харчового раціону геродієтичного призначення становить 1600–2300 ккал. У раціоні необхідно збільшення ПНЖК, харчових волокон, вітамінів антиоксидантної дії та вітамінів групи В, йоду, селену, кальцію, фосфору, заліза, цинку, хрому, калію за рахунок вживання молочних продуктів, риби і морепродуктів, м'яса птиці, насіння та горіхів, фруктів, овочів, ягід та продуктів з цільного зерна.

Порушення метаболізму виявляє схожі розлади у найбільш значимих функціональних системах, відповідні порушення обміну речовин, які можливо скоригувати при визначеному моделюванні базисної дієти. Шляхом об'єднання порушень систем гомеостазу, що найчастіше зустрічаються, нами розроблено номенклатурну класифікацію переліку нутрієнтів, які забезпечують профілактичний вплив на діяльність основних функціональних систем організму, а саме профілактику діяльності мозку, покращення пам'яті та сну, нервової, імунної, опірно-рухової, ендокринної систем, органів травлення, органів кровотворення, зорового апарату та профілактику онкоутворень (рис. 2.46). Серед завдань, що вирішуються при розробленні новітньої технології, моделювання є найпершою й основною. Саме перелік речовин, покладений нами в основу номенклатурної класифікації, враховувався при моделюванні кулінарної продукції геродієтичного призначення для забезпечення профілактичного впливу на діяльність основних функціональних систем старіючого організму (рис. 2.47).

## Вплив аліментарного чинника на діяльність основних систем організму людини

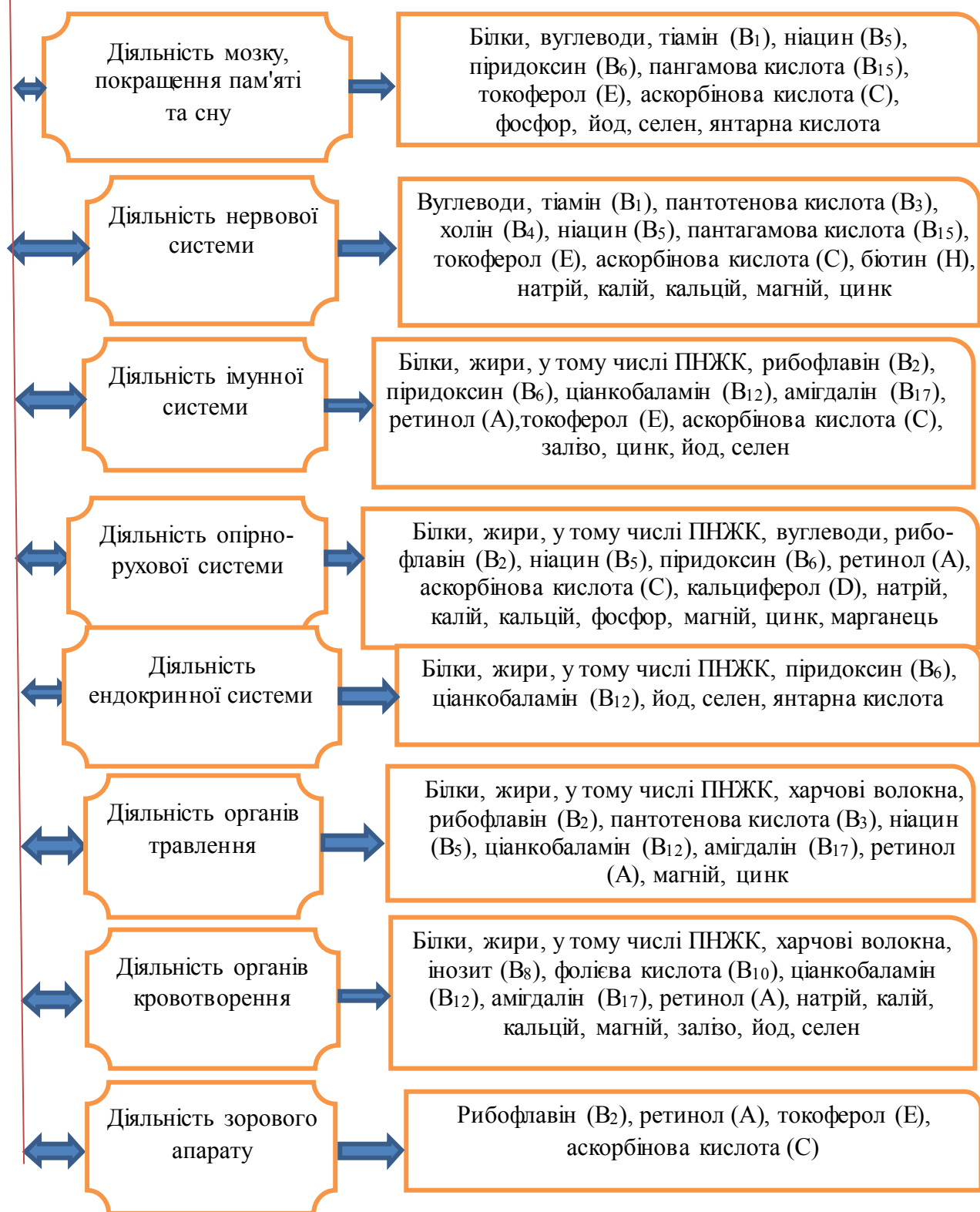


Рисунок 2.46 – Схема забезпечення діяльності основних систем організму людей, у тому числі старшого віку, за рахунок аліментарного чинника

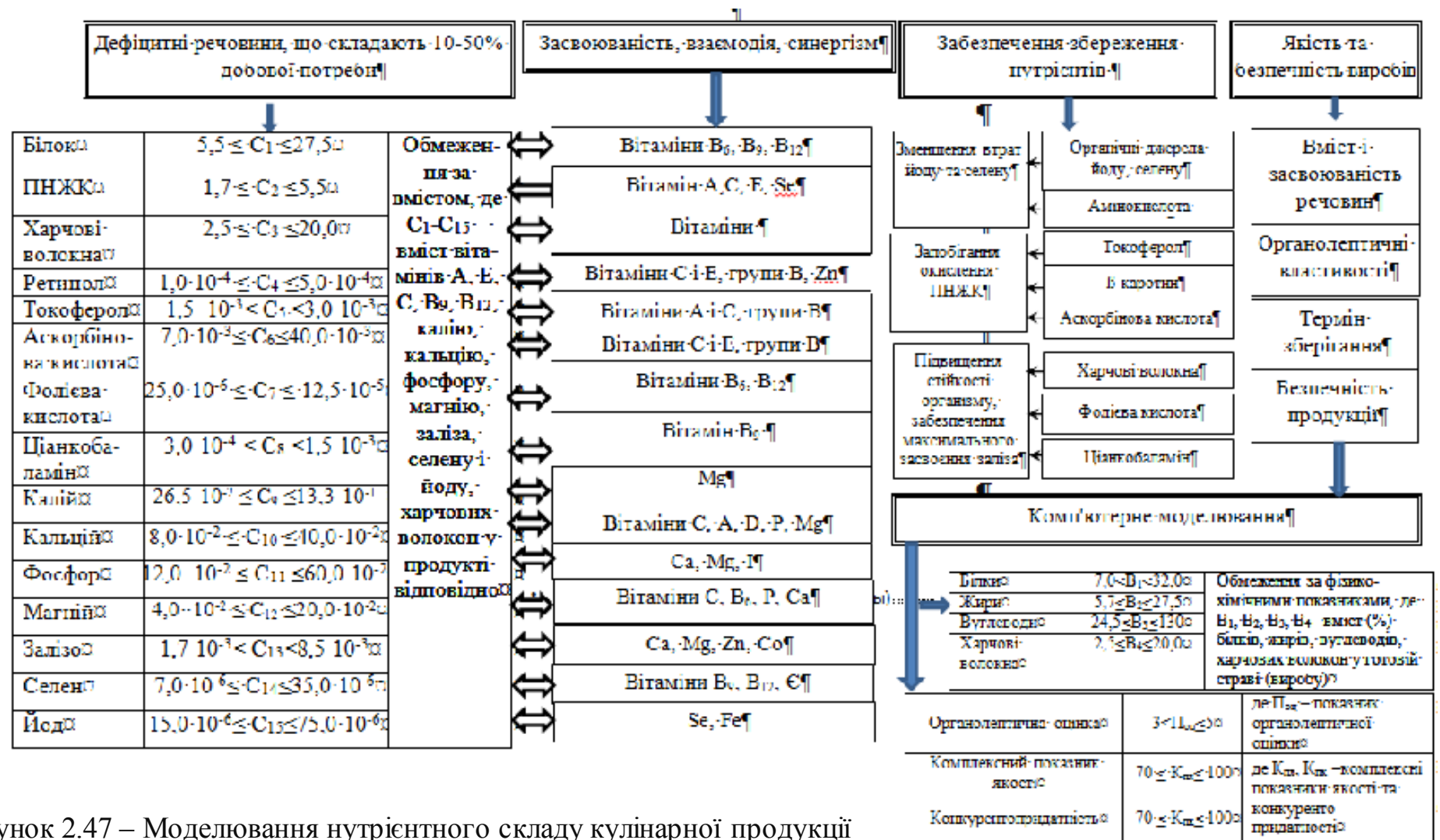


Рисунок 2.47 – Моделювання нутрієнтного складу кулінарної продукції геродієтичного призначення

Повноцінні білки сприяють зміцненню імунітету, утворенню гормонів та ферментів, активізують процеси кровотворення, колаген регулює побудову та регенерацію кісткової та хрящової тканин, ПНЖК активізують захисні функції клітинних структур та мембран, антиканцерогенні та антиоксидантні функції, харчові волокна – сприяють активізації кишкових та імунних процесів, вітаміни А, Е, С, Кальцій, Фосфор сприяють профілактиці остеопорозу, нормалізують обмін кальцію та фосфору, активізують антиоксидантні властивості; вітаміни групи В нормалізують роботу шлунково-кишкового тракту та печінки, регулюють вуглеводний та жировий обмін, підтримують стійкість нервової системи, знімаючи збудливість, слабкість та депресію. Калій, Магній, Ферум сприяють процесу кровотворення, нормалізують функціонування нервової тканини та активізують протисклеротичні функції; наявність йоду та селену нормалізує функції щитовидної залози, сприяє зміцненню імунітету. Тобто усі змодельовані харчові композиції повинні забезпечувати від десяти відсотків до половини добової потреби у харчовому волокні, поліненасичених жирних кислотах, макро- та мікроелементах і вітамінах групи В й антиоксидантній дії, наявність яких у раціоні сприяє нормалізації основних систем функціонування організму, а саме травної, кровотворної, імунної та ендокринної систем. При створенні моделей кулінарної продукції геродієтичного призначення керувалися фізіологічними добовими потребами людини старшого віку у вітамінах (ретинол, токоферол, піридоксин, ціанкобаламін, аскорбінова та фолієва кислоти), мінеральних речовинах (Кальцій, Фосфор, Магній, Ферум, Селен, Йод) та харчових волокнах. Як звісно, фізіологічна добова потреба людей старшого віку відповідно до вимог ФАО /ВООЗ та на Україні різниться, й у наступних макро- та мікроелементах відповідно складає: залізо – 0,55...0,6 мг/кг і 15...17 мг; йоді – 0,11 і 0,15 мг, у селені – 26...34 і 50...70 мкг. Фізіологічна добова потреба відповідно вимог ФАО /ВООЗ та на Україні у наступних вітамінах у людей старшого віку становить: ретинол – 500...600 і 1000 мкг, токоферол – 12 і 15 мг, піридоксин – 1,3 і 1,8...2,0 мг, ціанкобаламін

– 230...250 і 300 мкг, аскорбінова кислота – 45 і 70...80 мг та фолієва кислота – 400 і 200 мг.

На підставі проведених аналітичних досліджень геронтологів та геріатрів дійшли висновку щодо позитивного ефекту використання природних геропротекторів, а саме дієтичних добавок рослинного походження з вітчизняної сировини. Саме у старшому віці геронтологи рекомендують використовувати продукцію з сировини, яка зростає у ареалі проживання людини. Однієї дієтичної добавки, яка б повністю задовольняла фізіологічну добову потребу людей старшого віку на 10...50% у вищенаведених речовинах не знайдено, однак змодельовані композиції зі шроту (чи клітковини), водоростевих порошків та дієтичних олій містять наведений перелік речовин. З метою проектування композицій кулінарної продукції геродієтичного призначення розраховані та подані в табл. 2.44 показники харчової і біологічної цінності композицій дієтичних добавок, а саме вміст загального білка і незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, харчового волокна, вітаміну Е (токоферолів), провітаміну А (каротиноїдів), селену і йоду. Дані розрахунків показують, що у композиціях дієтичних добавок вміст компонентів, які є природними геропротекторами і визначають харчову і біологічну цінність та функціональність харчового продукту (забезпечують добову потребу людини старшого віку у межах від 10 до 50%), є наступним: харчові волокна містяться від 26,9 до 61,6 г% (використання 4,1...9,3 г шроту чи клітковини в композиції дієтичних добавок у харчовій продукції забезпечує визначені межі добової потреби); поліненасичені жирні кислоти  $\omega$ -3 і  $\omega$ -6 у різних композиціях дієтичних добавок – від 8,7 до 26,9 г% (тобто визначені межі добової потреби забезпечує використання 0,9...4,6 г дієтичних олій у харчовій продукції); каротиноїди (ретиноловий еквівалент) у композиціях дієтичних добавок – від 17,5 до 64,0 мг% (1,4...2,0 г обраної композиції дієтичних добавок у харчовій продукції забезпечує визначені межі добової потреби); токоферолі (вітамін Е) – від 3,5 до 36,6 мг% (3,3...20,5 г

обраної композиції дієтичних добавок у кулінарній продукції геродієтичного призначення забезпечує визначені межі добової потреби); селен у різних композиціях дієтичних добавок – від 7,1 до 63,4 мкг% (7,9 г і більше композиції дієтичних добавок у кулінарній продукції забезпечує визначені межі добової потреби); йод у різних композиціях дієтичних добавок – від 9,8 до 52,9 мкг% (28,4 г і більше обраної композиції дієтичних добавок у кулінарній продукції забезпечує визначені межі добової потреби). Таким чином, споживання запропонованих композицій дієтичних добавок рослинного походження у межах 1,4...28,6 г і більше в складі кулінарної продукції геродієтичного призначення, що моделюється, гарантує забезпечення добової потреби у особливо дефіцитних мікронутрієнтах для людей старше 60 років.

Представлені розрахунки підтверджують, що при моделюванні кулінарної продукції геродієтичного призначення для збагачення харчової композиції рослинним білком, харчовими волокнами і токоферолом доцільно обрати композиції дієтичних добавок з зародками пшениці знежиреними зі спіруліною і олією насіння гарбуза чи пектин-зостерином з олією плодів шипшини чи цистозірою з пектин-зостерином і олією насіння гарбуза; у разі необхідності суттєвого збагачення харчовим волокном, каротиноїдами, йодом та селеном краще обрати композиції дієтичних добавок з клітковиною зародків пшениці чи клітковиною насіння гарбуза в композиції зі спіруліною і олією насіння гарбуза чи олією насіння амаранту, а також з пектин-зостерином і олією насіння амаранту, чи цистозірою з олією насіння гарбуза або олією насіння амаранту, або олією насіння льону. При необхідності збагачення харчової продукції рослинним жиром, харчовими волокнами і токоферолом краще обрати композиції дієтичних добавок зі шротом насіння гарбуза в композиції із цистозірою з пектин-зостерином і олією насіння гарбуза або олією насіння амаранту чи зостерою з олією насіння вівса.

## Харчова і біологічна цінність композицій дієтичних добавок

Харчова композиція*	Співвідношення компонентів у суміші	Вміст вологи, г%	Вміст загального білка, г%	Вміст незамінних амінокислот, г%	Вміст жиру, г%	Вміст ПНЖК ω-3 і ω-6, г%	Вміст вуглеводів, г%	Вміст харчового волокна, г%	Вміст вітаміну Е, мг%	Вміст каротиноїдів, мг%	Вміст селену, мкг%	Вміст йоду, мкг%
КЗП+С+ОНГ	7:3:3	5,7	10,1	4,9	27,2	11,3	57,0	53,9	34,8	51,0	39,7	44,3
КЗП+С+ОНА	7:3:2	6,2	10,9	5,3	21,3	16,2	61,6	56,1	6,4	51,0	63,4	35,3
КЗП+С+ОНВ	7:3:4	5,3	9,4	4,5	32,5	20,6	52,8	48,1	10,4	51,0	23,7	35,3
КЗП+ПЗ+ОНА	8:2:1,5	6,5	3,5	0,6	17,3	11,2	56,8	53,4	3,5	49,0	47,6	20,4
КНГ+Ц+ОНГ	8:2:3	5,9	2,6	1,7	23,2	13,3	68,3	59,6	32,1	43,4	13,6	23,0
КНГ+Ц+ОНА	8:2:2	6,4	2,8	1,9	20,8	12,7	70,0	61,6	7,1	43,4	14,3	42,0
КНГ+Ц+ОНЛ	8:2:3	6,0	2,6	1,7	27,1	22,2	64,3	49,6	29,1	43,4	32,6	52,9
КНГ+Ц+ПЗ+ОВК	8:2,5:1:3	6,1	3,7	2,1	24,3	15,7	65,9	58,4	30,6	54,3	7,1	22,1
ЗПЗ+С+ОНГ	8:2:3	9,3	30,8	17,6	25,1	13,4	34,8	26,9	32,1	26,2	9,2	9,8
ЗПЗ+ПЗ+ОПШ	8:2:2	10,1	28,9	16,5	18,4	8,7	42,6	28,7	25,6	40,7	13,5	16,9
ЗПЗ+Ц+ПЗ+ОНГ	8:2:1:3	9,5	25,0	14,3	22,8	9,5	42,7	27,7	30,7	64,0	14,4	18,0
ШНГ+Ц+ПЗ+ОНГ	8:2,5:1:4	6,2	19,7	7,9	33,2	17,6	40,9	27,2	36,6	50,8	37,0	29,0
ШНГ+Ц+ПЗ+ОНА	8:2:1:2	7,1	23,2	9,3	24,3	15,5	45,4	31,2	4,2	52,2	40,6	19,3
ШНГ+З+ОНВ	9:1:4	6,0	22,9	9,1	37,8	26,9	33,3	27,6	7,2	17,5	31,7	10,2

Примітка. \*КЗП – клітковина зародків пшениці; КНГ – клітковина насіння гарбуза; ЗПЗ – зародки пшениці знежирені; ШНГ – шрот насіння гарбуза; ОНА – олія насіння амаранту; ОПШ – олія плодів шипшини; ОНГ – олія насіння гарбуза; ОНЛ – олія льняна, ОНВ – олія насіння вівса; С – спіруліна; ПЗ – пектин-зостерин; З – зостера; Ц – цистозира.

Оскільки розрахунки хімічного складу композицій дієтичних добавок рослинного походження доводять необхідність використання цих композицій у кулінарній продукції геродієтичного призначення, доцільно спрогнозувати їх



вплив під час формування структури та якості кулінарної продукції, реалізуючи цей прогноз через інноваційний задум (рис. 2.48).

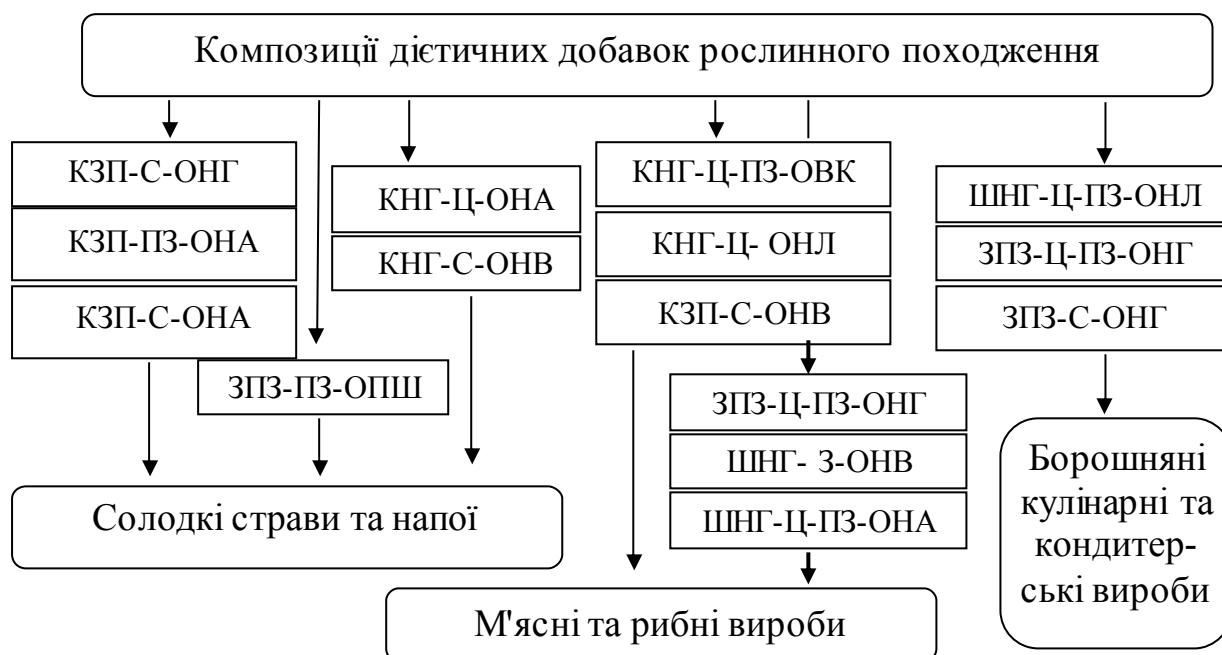


Рисунок 2.48 – Інноваційний задум використання дієтичних добавок рослинного походження в кулінарній продукції геродієтичного призначення:

\*КЗП – клітковина зародків пшениці; КНГ – клітковина насіння гарбуза; ЗПЗ – зародки пшениці знежирені; ШНГ – шрот насіння гарбуза; ОНА – олія насіння амаранту; ОПШ – олія плодів шипшини; ОНГ – олія насіння гарбуза; ОНЛ – олія льняна, ОНВ – олія насіння вівса; С – спіруліна; ПЗ – пектин-зостерин; З – зостера; Ц – цистозира.

Для розроблення технологій кулінарної продукції геродієтичного призначення з використанням дієтичних добавок рослинного походження доцільно дослідити як змінюється молекулярна рухливість у продукті та як вона залежить від співвідношення компонентів у зв'язку з їхньою різною хімічною природою та від умов гідратації.

Враховуючи, що зв'язана волога у продукті має малу рухливість, а вільна – велику, дослідження релаксаційних процесів та молекулярної рухливості в

спроєктованих композиціях дієтичних добавок "шрот або клітковина - порошки водоростей" проводили шляхом вимірювання амплітуди спінової луни залежно від  $\tau$  і часу спін-спінової релаксації  $T_2$ , що дозволяє визначити найкраще співвідношення між компонентами композиції.

У таблиці 2.45 наведені дані дослідження часу спін-спінової релаксації  $T_2$  для композицій "шрот або клітковина насіння гарбуза з пектином-зостерином", які доводять, що молекулярна рухливість суттєво залежить як від умов гідратації, так й від частки компонентів у зв'язку з їхньою різною хімічною природою. За даними вимірювання часу спін-спінової релаксації зроблені висновки щодо ступеня зв'язаності вологи у змодельованих композиціях дієтичних добавок. Грунтуючись на отриманих даних (табл. 2.46), обрано раціональне співвідношення дієтичних добавок для кожної композиції дієтичних добавок, які мають найменшу молекулярну рухливість за умовами гідратації 1:(10–15): шрот насіння гарбуза з пектин-зостерином при співвідношенні компонентів 8:2; шрот насіння гарбуза із зостерою – 9:1; клітковина насіння гарбуза зі спіруліною – 7:3; клітковина насіння гарбуза з цистозирою – 8:2; зародки пшениці з пектин-зостерином – 8:2; клітковина зародків пшениці з пектин-зостерином – 8:2; клітковина зародків пшениці зі спіруліною – 7:3.

Суттєва різниця даних по молекулярній рухливості у композиціях шроту або клітковини гарбуза з пектином-зостерином, зостерою, спіруліною та цистозирою, а також зародків пшениці чи клітковини зародків пшениці з пектином-зостерином або спіруліною пояснюється різницею у формах зв'язку вологи між складовими речовинами у даних композиціях дієтичних добавок. Отримані дані доводять, що міцніше зв'язана волога у тих композиціях, які містять спіруліну. Це пояснюється вмістом в біомасі спіруліни більшості повноцінних білків (45–70%) порівняно з вуглеводами (10–14%).

Загально відомо, що ступінь зв'язаності вологи із білком є більшою, ніж з вуглеводними сполуками за рахунок вмісту гідрофільних груп  $-\text{NH}_2$ .

**Час спін-спінової релаксації  $T_2$  для композицій дієтичних добавок**

Вид композиції	Гідромодуль	Співвідношення компонентів у харчовій системі	Показник спін-спінової релаксації ( $T_2$ )
1	2	3	4
Шрот насіння гарбуза з пектин-зостерином	1:5	1:0	0,047
		9:1	0,062
		8:2	0,059
		7:3	0,072
Шрот насіння гарбуза з пектин-зостерином	1:10	1:0	0,056
		9:1	0,076
		8:2	0,054
		7:3	0,071
Шрот насіння гарбуза з пектин-зостерином	1:15	1:0	0,067
		9:1	0,740
		8:2	0,737
		7:3	0,075
Клітковина насіння гарбуза з пектин-зостерином	1:5	1:0	0,045
		9:1	0,060
		8:2	0,056
		7:3	0,067
Клітковина насіння гарбуза з пектин-зостерином	1:10	1:0	0,053
		9:1	0,072
		8:2	0,050
		7:3	0,066
Клітковина насіння гарбуза з пектин-зостерином	1:15	1:0	0,062
		9:1	0,071
		8:2	0,070
		7:3	0,074

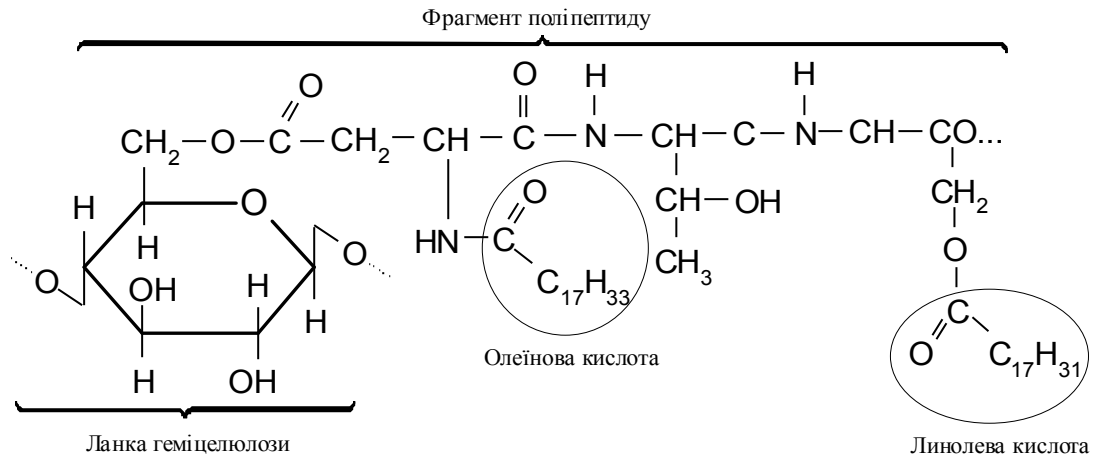
Целюлоза та геміцелюлози мають лінійну структуру й білки спіруліни, набрякаючи, загортаються навколо неї та утворюють стійкі гліуко-протеїновий і ліпо-протеїновий комплекси (рис. 2.49, а). Карбонові групи водоростевого пектину (переважно альгінова кислота) більш реакційно здатні, ніж спиртові групи целюлоз та геміцелюлоз (рис. 2.49, б), тому композиції дієтичних добавок здатні при гідратації утворювати більш стійкі структури.

**Час спін-спінової релаксації  $T_2$  для композицій дієтичних добавок,  
які мають найменшу молекулярну рухливість**

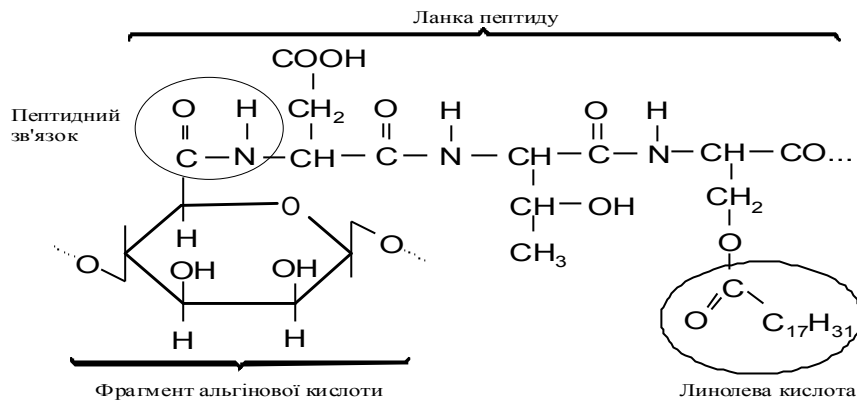
Вид композиції	Умови гідратації	Частки компонентів у харчовій системі	Час спін-спінової релаксації $T_2$
Шрот насіння гарбуза з пектин-зостерином	1:10	8:2	0,054
Шрот насіння гарбуза із зостерою	1:10	9:1	0,056
Клітковина насіння гарбуза зі спіруліною	1:15	7:3	0,047
Клітковина насіння гарбуза з цистозирою	1:15	8:2	0,045
Зародки пшениці з пектин-зостерином	1:10	8:2	0,062
Клітковина зародків пшениці з пектин-зостерином	1:15	8:2	0,66
Клітковина зародків пшениці зі спіруліною	1:15	7:3	0,053

Динаміка водопоглинальної здатності композицій дієтичних добавок рослинного походження (шрот чи клітковина, порошки водоростей) досліджувалася для композицій, що мають найменшу молекулярну рухливість, залежно від періоду гідратації (рис. 2.50–2.52). Метод визначення водопоглинальної здатності (модифікований автором) дозволяє не тільки визначити параметри процесу водопоглинання (час та кількість зв'язаної води), але й демонструє ступінь зв'язку води набрякання.

Наявність спіруліни суттєво впливає на інтенсивність гідратації та вологозв'язувальну властивість. Так, вага композиції "клітковина зародків пшениці – спіруліна" максимально збільшується в 5,5 рази за 30х60 с, тоді як композиція "клітковина зародків пшениці – пектин-зостерин" збільшує свій обсяг у 5,0 разів за 45х60 с.



а



б

Рисунок 2.49 – Фрагменти утворення глюко-протеїнового і ліпо-протеїнового комплексів: а – утворення складноєфірних та пептидних зв'язків; б – приєднання альгінової кислоти до ліпо-пептиду.

Набрякання композицій, що містять пектин-зостерин відбувається інтенсивніше (30х60 с) в композиціях зі шротом насіння гарбуза, вага яких максимально збільшується в 4,7 рази, тоді як у гідратованих композиціях з зародками пшениці знежиреними та клітковиною зародків пшениці маса максимально збільшується в 5,0 і 6,7 рази відповідно та досягає максимуму за 45х60 с. Збільшення періоду досягнення максимуму водопоглинання може бути пояснено хімічним складом дієтичних добавок, а саме більшим вмістом

харчового волокна (66% проти 30%) та меншою кількістю білка (50% проти 39%) у зародках пшениці порівняно з насінням гарбуза.

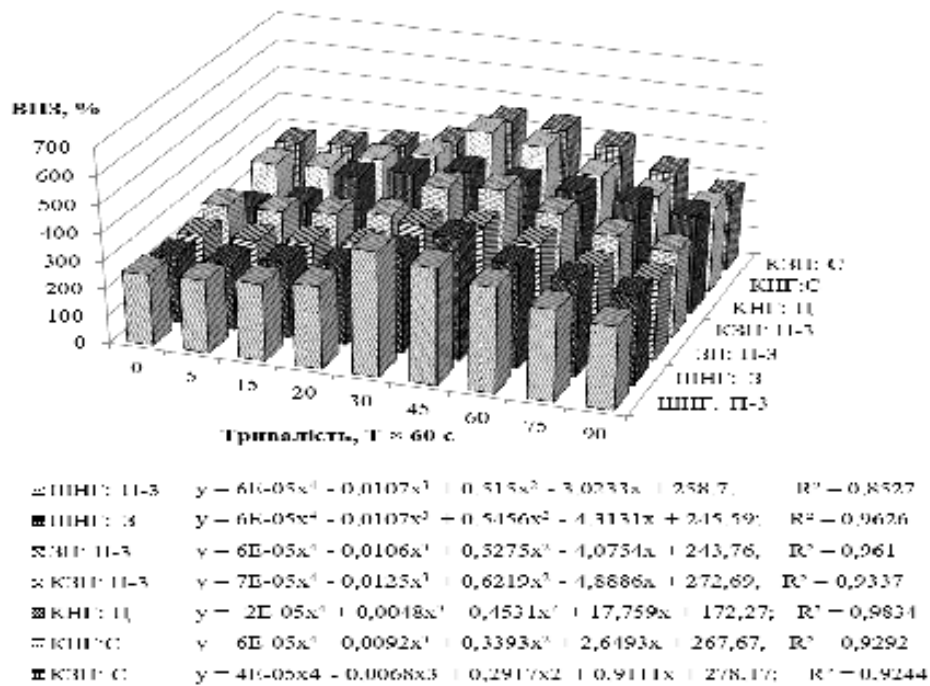


Рисунок 2.50 – Водопоглинальна здатність композицій дієтичних добавок від часу при гідромодулі 1:5

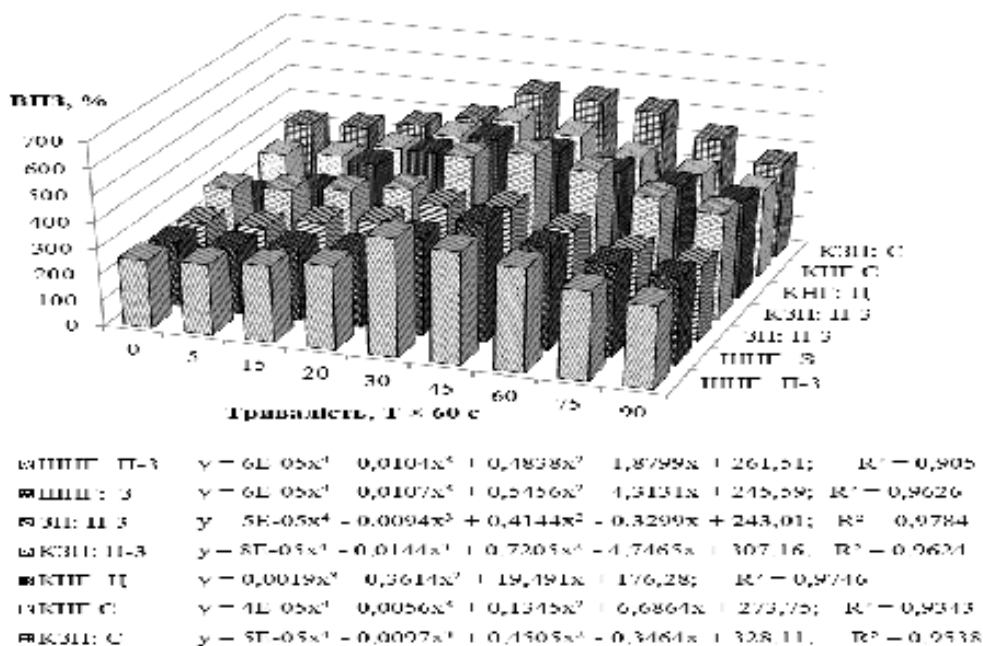


Рисунок 2.51 – Водопоглинальна здатність композицій дієтичних добавок залежно від часу при гідромодулі 1:10: КЗП – клітковина зародків пшениці; КНП – клітковина насіння гарбуза; ЗПЗ – зародки пшениці знежирені; ШНП – шрот насіння гарбуза; С – спіруліна; ПЗ – пектин-зостерин; З – зостера; Ц – цистозира

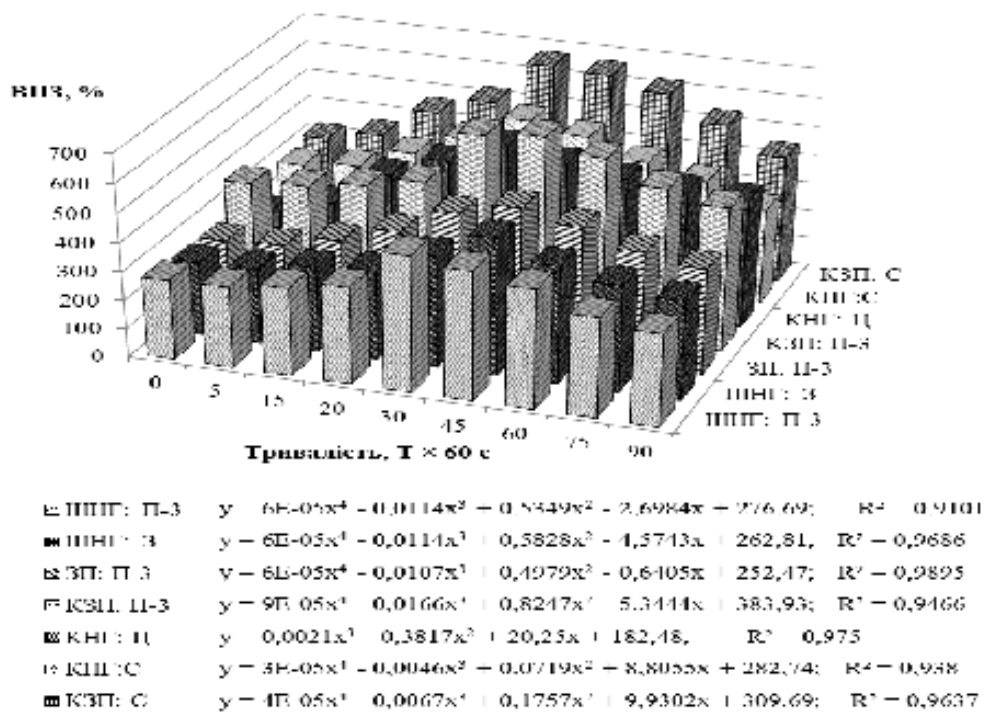


Рисунок 2.52 – Водопоглинальна здатність композицій дієтичних добавок залежно від часу при гідромодулі 1:15 : КЗП – клітковина зародків пшениці; КНГ – клітковина насіння гарбуза; ЗПЗ – зародки пшениці знежирені; ШНГ – шрот насіння гарбуза; С – спіруліна; ПЗ – пектин-зостерин; З – зостера; Ц – цистозира.

Полісахариди, як звісно, можуть сорбувати до дев'яти обсягів власної молекулярної ваги, білки – чотири обсяги, таким чином гідратаційний процес потребує подовження часу. Відповідно до даних досліджень, найбільша водопоглинальна здатність спостерігається для композицій дієтичних добавок, що містять клітковину зародків пшениці зі спіруліною у співвідношенні 7:3, а найменша для шроту насіння гарбуза з зостерою у співвідношенні 9:1. Досліджені об'єкти можливо вишикувати у наступну ланку з максимальної до мінімальної водопоглинальної здатності: клітковина зародків пшениці: спіруліна (7:3) → клітковина насіння гарбуза: спіруліна (7:3) → клітковина насіння гарбуза: цистозира (8:2) → клітковина зародків пшениці: пектин-зостерин (8:2) → зародки пшениці: пектин-зостерин (8:2) → шрот насіння гарбуза: пектин-зостерин (8:2) → шрот насіння гарбуза: зостера (9:1). На основі отриманих даних про гідратаційні властивості композицій дієтичних добавок

рослинного походження розроблено схему технологічного процесу отримання напівфабрикату "Дієтичні добавки гідратовані" (рис. 2.53 а, б, в, г, д, е).

Жирозв'язувальну здатність композицій дієтичних добавок (рис. 2.54) визначали в композиціях шротів (насіння гарбуза та зародків пшениці) із водоростевими порошками (спіруліна, цистозіра та пектин-зостерин) при додаванні дієтичних олій, а саме олії насіння гарбуза (ОНГ), олії виноградних кісточок (ОВК) та олії насіння льону (ОНЛ). Встановлено, що жирозв'язувальна здатність композицій дієтичних добавок висока порівняно з пшеничним борошном (БП) – БП:ОНГ = 0,62; БП:ОВК = 0,64 і БП:ОНЛ = 0,63, а саме: зародки пшениці знежирені – ЗПЗ:ОНГ = 0,89; ЗПЗ:ОВК = 0,99 і ЗПЗ:ОНЛ = 0,92; шрот насіння гарбуза – ШНГ:ОНГ = 0,94; ШНГ:ОВК = 1,02 і ШНГ:ОНЛ = 1,04; зародки пшениці знежирені в композиції зі спіруліною – ЗПЗ:С:ОНГ = 0,91; ЗПЗ:С:ОВК = 1,02 і ЗПЗ:С:ОНЛ = 0,93; шрот насіння гарбуза в композиції із цистозирою і пектин-зостерином – ШНГ:Ц:ПЗ:ОНГ = 0,98; ШНГ:Ц:ПЗ:ОВК = 1,07 і ШНГ:Ц:ПЗ:ОНЛ = 1,11. Таким чином, композиції шроту з водоростевими добавками мають кращу жирозв'язувальну здатність, ніж шроти окремо.

Це може бути пояснено збільшенням у композиції пектинових речовин, які мають більш значну властивість поглинати жир, ніж целюлоза та геміцелюлоза. Висока жирозв'язувальна здатність дієтичних добавок є передумовою кращого зв'язування жиру під час формування структури м'ясної, рибної і борошняної продукції.

Оцінка харчового раціону спеціалізованого геріатричного закладу КУ "Богодухівський геронтологічний пансіонат" та Територіального центру соціального обслуговування Ульянівського району Кіровоградської області проводилася відповідно до норм геродієтетики. Аналізували набір продуктів у харчових раціонах за тижневий період у лютому, квітні, липні та жовтні 2013 року.



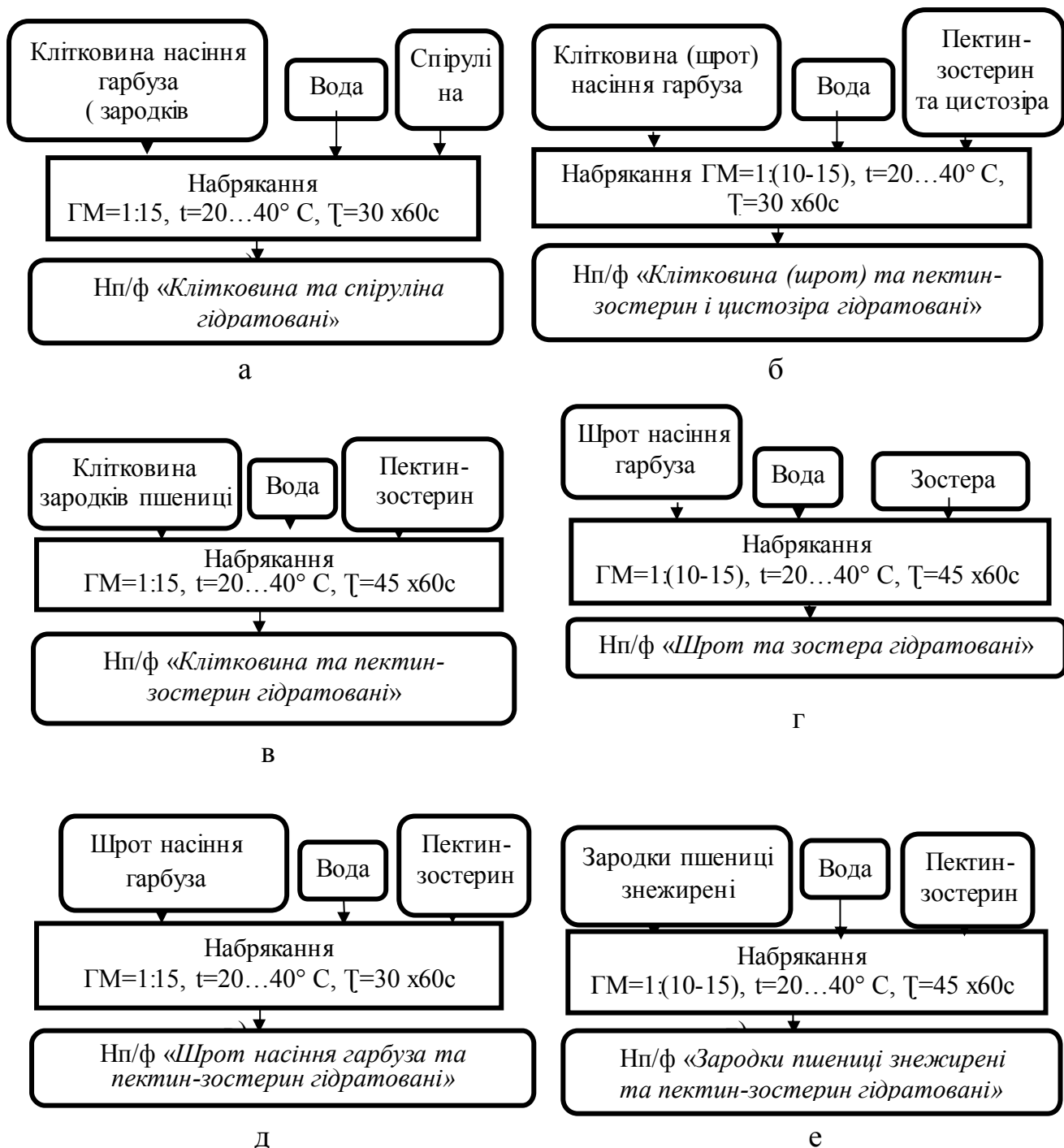
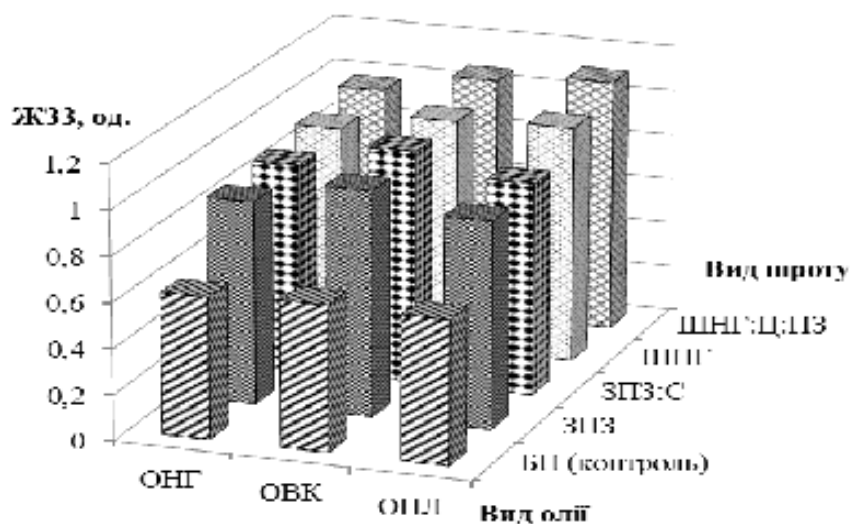


Рисунок 2.53 – Технологічна схема отримання напівфабрикату підготовленого до виробництва "Дієтичні добавки гідратовані": а – клітковина насіння гарбуза (зародків пшениці) зі спіруліною; б – клітковина (шрот) насіння гарбуза з пектином – зостерином і цистозирою; в – клітковина зародків пшениці з пектином-зостерином; г – шрот насіння гарбуза з зостерою; д – шрот насіння гарбуза з пектином-зостерином; е – зародки пшениці з пектином-зостерином.

Дані досліджень зведено у таблицю 2.47. Фактично зовсім не споживаються у спеціалізованих геріатричних закладах такі групи продуктів, як хліб житній, соки, кисломолочні продукти (сир кислий і сметана), хоча ці продукти містять більшість біологічно активних нутрієнтів і фізіологічно-функціональних речовин (повноцінні білки, харчові волокна, вітаміни і мінеральні речовини).



■ БП (контроль)	$y = -0,015x^2 + 0,065x + 0,57;$	$R^2 = 1$
■ ЗПЗ	$y = -0,09x^2 + 0,37x + 0,61;$	$R^2 = 1$
■ ЗПЗ:С	$y = -0,1x^2 + 0,41x + 0,6;$	$R^2 = 1$
■ ПНПГ	$y = -0,03x^2 + 0,17x + 0,8;$	$R^2 = 1$
■ ПНПГ Ц ПЗ	$y = -0,025x^2 + 0,165x + 0,84;$	$R^2 = 1$

Рисунок 2.54 – Жирозв'язувальна здатність дієтичних добавок рослинного походження

Суттєва різниця між фактичним споживанням та рекомендованими нормами спостерігається при вживанні хліба пшеничного (у 3,33 разів більше), чаю (у 29 разів більше) та какао (у 15 разів менше). Фрукти, ягоди та баштанні також споживаються в 3,1 рази менше рекомендованої кількості.

Значно збільшено споживання сиру твердого – на 70%, однак, це не компенсує повну відсутність у раціоні сиру кислого та сметани і значно зменшеної кількості молока (–77,20%) і кисломолочних продуктів (–80,25%). Кількість споживання крупів та бобових перевищує рекомендовану на 18,4%, борошна пшеничного споживається на 20,65% більше, а макаронних виробів на 40% менше.

**Узагальнений набір продуктів та їх рекомендована кількість  
у харчових раціонах досліджених спеціалізованих геріатричних  
закладів**

Продукти	Фактичний вміст у харчових раціонах (дослід), г	Рекомендована кількість*, г
Хліб житній	0	150
Хліб пшеничний	500,0±0,1	150
Борошно пшеничне	24,13±12,0	20
Макаронні вироби	12,1±1,9	20
Крупи, бобові	53,3±42,7	45
Цукор	47,0±5,0	60
Цукровмісні продукти (цукерки, варення, халва)	19,0±6,0	–
Картопля	419,4±58,0	400
Інші овочі разом, у т. ч.	403,5±66,7	650
Буряк	41,0±19,0	120
Морква	46,8±26,8	90
Капуста	105,3±66,7	240
Цибуля	62,4±7,4	60
Інші овочі	148,7±53,9	140
Фрукти, ягоди, баштанні	87,5±32,5	270
Соки	0	150
Сухофрукти	16,0±4,0	30
М'ясо, м'ясопродукти	88,9±21,1	120
Риба, рибодукти	88,5±57,1	100
Молоко	57,0±37,0	250
Кисломолочні продукти	39,5±3,5	200
Сир кисломолочний	0	50
Сир твердий	17,4±8,2	10
Сметана	0	15
Жири тваринні (вершкове масло, сало)	20,0	25
Маргарин	7,8±1,7	10
Олія	26,0±10,0	40
Яйця	16,0±8,0	15
Чай	28,9±1,1	1
Какао	0,2±0,05	3

*Примітка.* \*Норми витрат продуктів харчування у будинках-інтернатах для престарілих та інвалідів (тепер спеціалізовані геріатричні заклади), які затверджені Мінсоцзабезпечення України від 19.01.89 р.

Раціони містять цукор менше рекомендованої норми, однак разом із цукровмісними продуктами споживання даної групи продуктів перевищено на 10%. Норми споживання картоплі перевищені (+4,85%), а споживання інших овочів занижено на 38,0% від рекомендованого. Значний недолік у раціоні мають саме такі овочі: буряк – споживається менш ніж на 65,8% від рекомендованої норми, морква – на 48,0% менше норми, капуста – на 56,1% менше норми. Все це не може бути компенсовано незначним перевищенням по споживанню цибулі (+4,0%) та інших овочів (+6,2%). Відсутність свіжих овочів та фруктів не компенсується сухофруктами, їх у раціонах на 46,7% менше норми. М'ясо і м'ясопродукти вживаються фактично на чверть менше норми (–25,9%), а риба і рибопродукти на 11,5% менше норми. Порівнюючи набори продуктів харчування довгожителів України і мешканців спеціалізованих геріатричних закладів (табл. 2.48), необхідно відмітити, що практично за всіма позиціями споживання означених груп продуктів у харчовому раціоні геронтологічного закладу менше норми споживання та знаходиться у межах 25,3...88,5% від рекомендованої норми й тільки за чотирма позиціями, а саме зернобобові, хлібобулочні вироби, яйця та овочі, спостерігається перевищення у споживанні відповідно норми. Воно становить відповідно – 18,4; 66,0; 6,7 і 26,6%.

Якщо врахувати, що харчування довгожителів України характеризується молочно-рослинною орієнтацією й саме воно забезпечує низький рівень ризику розвитку вікозалежної патології, то можливо зробити висновок, що обмежене за калорійністю харчування (на 40–50%) і повноцінне за біологічно активними речовинами та речовинами геропротекторної дії може забезпечити подовження життя та затримати розвиток вікозалежної патології. Організація харчування людей старших вікових груп в організованих колективах, а саме будинках-інтернатах, геріатричних пансіонатах, профілакторіях для престарілих, відповідно даних досліджень учених Інституту геронтології АМН України та

нашим дослідженням харчового раціону їдалень спеціалізованих геронтологічних закладів не відповідає рекомендованому набору.

Таблиця 2.48

**Порівняння середньодобового набору продуктів харчування довгожителів України і мешканців геріатричних закладів**

Продукти	Фактична кількість у раціонах, г		% відповідно до рекомендованої норми	
	довгожителів України	мешканців геронтологічного пансіонату (дослід)	для довгожителів України	для мешканців геронтологічного пансіонату (дослід)
Зернобобові	110,9±11,0	53,3±42,7	246,7±27,5	118,4±9,48
Хлібобулочні вироби	166,0±13,4	500,0±0,1	55,3±5,95	166,0±0,7
Цукор	30,6±3,0	47±5,0	51,0±5,0	78,3±0,6
Молоко та кисломолочні продукти	305,7±31,4	113,9±37,0	67,9±10,5	25,3±0,7
Жири тваринні	20,5±2,0	20,0	82,0±13,35	80,0±0,33
Жири рослинні	16,8±1,5	26,0±10,0	42,0±7,5	65,0±5,0
М'ясо та м'ясопродукти	32,6±8,8	88,9±21,1	27,17±7,33	74,1±17,58
Риба та рибопродукти	19,7±7,0	88,5±57,1	19,7±7,0	88,5±57,1
Яйця	12,9±4,2	16,0±8,0	86,1±28,0	106,7±53,3
Овочі, у т.ч. картопля	286,5±24,3 148,0±16,0	822,9±66,7 419,4±58,0	44,1±3,7 37,0±4,0	126,6±10,26 104,85±14,5
Фрукти	45,0±7,6	87,5±32,5	16,67±2,8	32,4±12,04

Особи, відповідальні за організацію такого харчування користуються застарілими нормами (Наказ Міністерства охорони здоров'я СРСР №369 від 14.06.1989 р.), якими затверджено середньодобовий набір продуктів для хворих, що знаходяться в лікувально-профілактичних закладах (загальні відділення лікарень, онкологічні відділення та лікарні, нефрологічні, гастроентерологічні, ендокринологічні та гематологічні відділення), однак

фактично дієтотерапія у вищеперерахованих закладах проводиться в межах асигнувань на харчування в даному закладі.

Енергетична цінність дослідженого двотижневого раціону коливається в межах 3069,3...3529,9 ккал/добу, середня енергетична цінність дослідженого харчового раціону становить 3290 ккал, що перевищує для чоловіків вимоги: ФАО/ВООЗ у 1,5...1,7 рази та науковців України – у 1,5...2,2 рази; суттєво перевищує вимоги для жінок: ФАО/ВООЗ – у 1,8...2,1 раз та науковців України – у 2,4...2,7 разів. Межа енергетичної цінності раціону за рекомендаціями ФАО/ВООЗ становить: для чоловіків – 2050 ккал/добу та для жінок – 1700 ккал/добу. За рекомендаціями фахівців Інститутів геронтології АМН України, Інституту гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва та Інституту екогігієни і токсикології ім. Л.І. Медведя [2] енергетична цінність харчового раціону відповідно для віку 60–74 років і 75 років і старше повинна становити: для чоловіків 2000 і 1800 ккал/добу, для жінок – 1800 і 1600 ккал/добу.

Узагальнені дані нутрієнтного складу харчового раціону мешканців КУ "Богодухівський геронтологічний пансіонат" свідчать, що при складанні раціонів практично не враховуються співвідношення основних нутрієнтів, а саме тільки на 6-й (1:0,8:3,2) та 13-й день (1:0,9:4,2) формула раціону збігалася із рекомендованою, тоді як у інші 12 днів вона коливалася у межах 1:(0,95–1,2):(3,3–5,2), тобто коливання нутрієнтів порівняно з нормами геродієтики становили до 50%. Таким чином, висновок щодо дослідженого харчового раціону дозволяє стверджувати, що харчування мешканців геронтологічних закладів України потребує суттєвих змін як у наборі продуктів, так й корегування принципів складання щоденного меню, а саме розроблення моделі розподілу енергетичної цінності між групами харчової продукції в добовому раціоні геродієтичного призначення із врахуванням формування загальної формули харчового раціону.

Нами розроблено та запропоновано модель розподілу енергетичної цінності між групами харчової продукції в добовому раціоні геродієтичного

призначення (рис. 2.55). Щодо запропонованої моделі розроблено зразковий раціон для спеціалізованих закладів, до складу якого включено харчову продукцію геродієтичного призначення з використанням дієтичних добавок рослинного походження, що дозволило збалансувати загальну формулу харчового раціону та врахувати вимоги геродієтичного харчування щодо вмісту харчових волокон, холестерину, вітамінів антиоксидантної групи, проти анемічних вітамінів групи В, інших нутрієнтів геропротекторної дії.

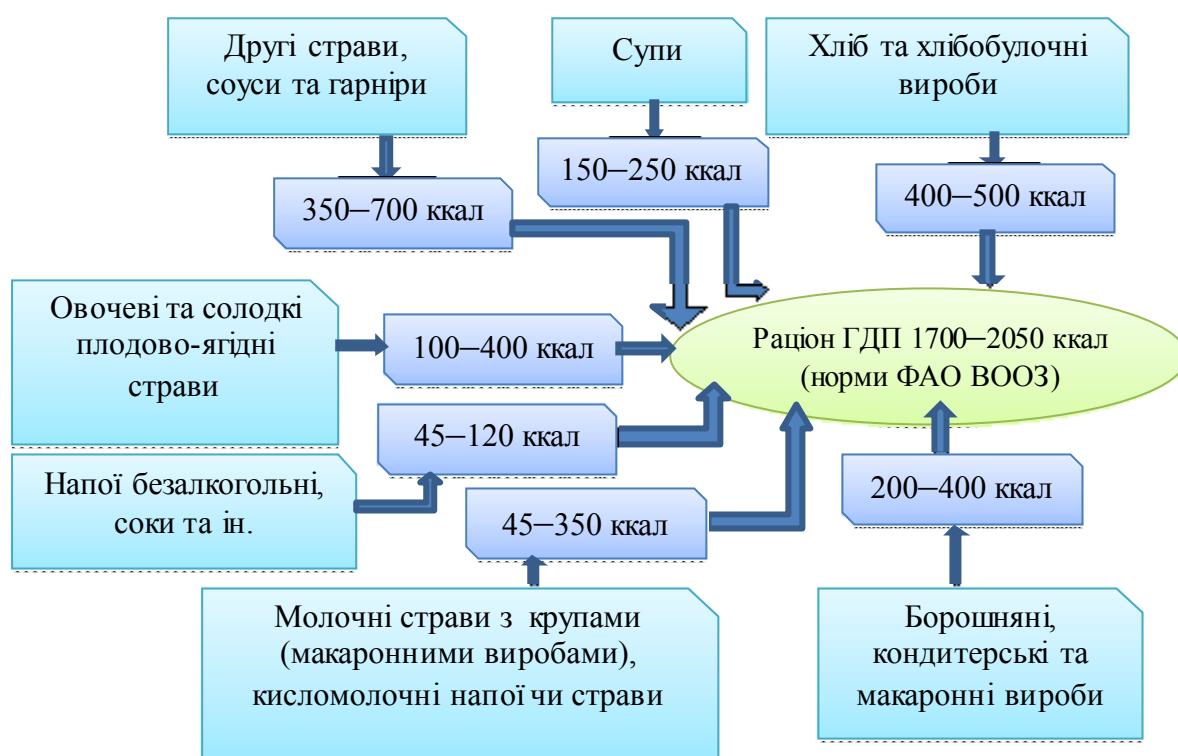


Рисунок 2.55 – Розподіл енергетичної цінності між групами харчової продукції

Розроблений раціон для геродієтичного харчування включає розроблену продукцію геродієтичного призначення та апробований у КУ «Богодучівський геронтологічний пансіонат», Територіальному центрі соціального обслуговування Ульяновського району Кіровоградської області та КУ «Куп'янський психоневрологічний інтернат». Енергетична цінність запропонованого двотижневого раціону коливається в межах 1662,9...2158,7 ккал/добу, середня енергетична цінність харчового раціону

становить 1945,7 ккал, що відповідає вимогам ФАО/ВООЗ та вимогам науковців України для чоловіків та частково перевищує вимоги для жінок (на 8...21,6% від рекомендованої енергетичної цінності раціону) (рис. 2.56).

Характеристику запропонованого харчового раціону геродієтичного призначення наведено в табл. 2.49.

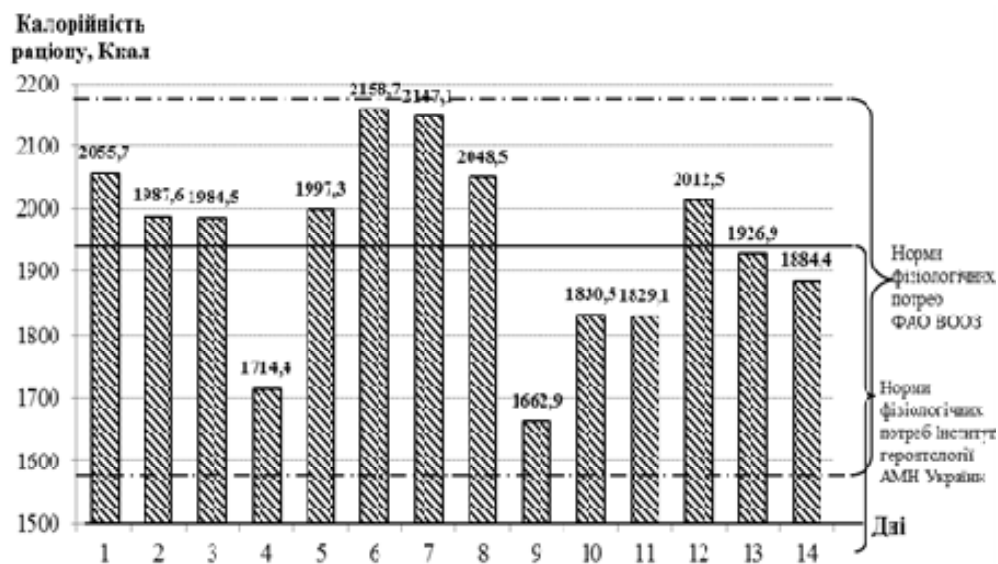


Рисунок 2.56 – Енергетична цінність запропонованого двотижневого раціону геродієтичного харчування

Характеристики розробленого харчового раціону відповідають вимогам геродієтики та є такими відповідно щодобово та в середньому по двотижневому раціону:

- складова білка в енергетичній цінності харчового раціону – 12,0...17,6% та 15,0%;
- вміст незамінних амінокислот до загального білка – від 53,4 до 81,7% та 64,6%;
- кількість лізину ÷ метіоніну + цистеїну ÷ фенілаланіну + тирозину у добовому раціоні складає не менше 5,5:3,5:6 г;
- жирова складова у загальній калорійності не більше 22,5...32,5%, причому рослинні жири становлять від одної третини до двох третин, поліненасичені жирні кислоти містяться близько 60% від вмісту насичених жирних кислот;



- вуглеводна складова нараховує 53,6...67,0% загальній калорійності;
- харчових волокон міститься в межах 27,6...44,4 г/добу.

Таблиця 2.49

**Характеристика нутрієнтного складу та енергетичної цінності  
запропонованого харчового раціону геродієтичного призначення**

Енергетична цінність, щодобово (ккал)	Вміст нутрієнтів, г						Холестерину (мг)	Формула харчового раціону (бжвугл.)
	білків		жирів		вуглеводів			
	загальний вміст	у т.ч. незамінні АК	загальний вміст	у т.ч. ПНЖК	загальний вміст	у т.ч. харчові волокна		
2055,7	79,6	42,5	70,2	28,8	344,4	45,9	127,0	1:0,8:4,3
1987,6	83,4	54,7	69,4	40,1	332,5	41,8	149,4	1:0,8:4,0
1984,5	74,7	61,0	57,4	33,5	309,6	32,0	177,7	1:0,8:4,1
1714,4	73,5	44,1	56,5	31,4	263,2	27,6	169,3	1:0,8:3,6
1997,3	84,2	46,2	63,6	39,0	287,7	34,8	117,7	1:0,8:3,4
2158,7	79,8	47,6	59,8	39,8	350,5	35,4	166,6	1:0,8:4,4
2147,1	83,4	59,6	77,6	47,2	295,8	42,4	267,3	1:0,9:3,5
2048,5	70,8	45,8	54,2	35,7	331,6	41,0	165,2	1:0,8:4,6
1662,9	54,2	36,1	46,8	20,6	255,6	44,4	208,8	1:0,9:4,6
1830,5	79,6	57,2	63,5	41,4	283,9	33,6	112,8	1:0,8:3,6
1829,1	63,3	38,8	56,7	38,2	287,8	28,0	279,0	1:0,9:4,5
2012,5	77,5	51,9	59,8	35,5	269,9	34,5	231,7	1:0,8:3,5
1926,9	57,9	37,6	53,9	31,9	270,6	33,0	126,0	1:0,8:4,7
1884,4	58,2	35,9	47,0	28,4	273,0	35,4	185,2	1:0,8:4,7
<b>1945,7</b>	<b>72,9</b>	<b>47,1</b>	<b>59,7</b>	<b>35,1</b>	<b>296,9</b>	<b>36,4</b>	<b>190,5</b>	<b>1:0,8:4,1</b>

Вміст білків (рис. 2.57 ) у запропонованому раціоні, а саме 54,2...84,2 г/добу, перевищує встановлену норму за вимогам науковців України (52...58 г/добу для жінок і 54...65 г/добу для чоловіків) і ФАО/ВООЗ (63,8...76,9 г/добу). Середньодобова кількість білка в запропонованому раціоні складає 72,9 г/добу, що відповідає вимогам ФАО/ВООЗ та на 20,5 і 11% більше рівня вимог науковців України відповідно для жінок і чоловіків. Відомо, що повноцінні білки крім пластичної та енергетичної функції, виконують важливу захисну роль, підвищуючи стійкість організму до впливу різних інфекцій, токсичних агентів, а також нервово-психічного напруження і стресових ситуацій. При достатньому рівні білка в раціоні найбільш повно виявляються і біологічні якості інших нутрієнтів (жирів, вітамінів, мінеральних елементів).

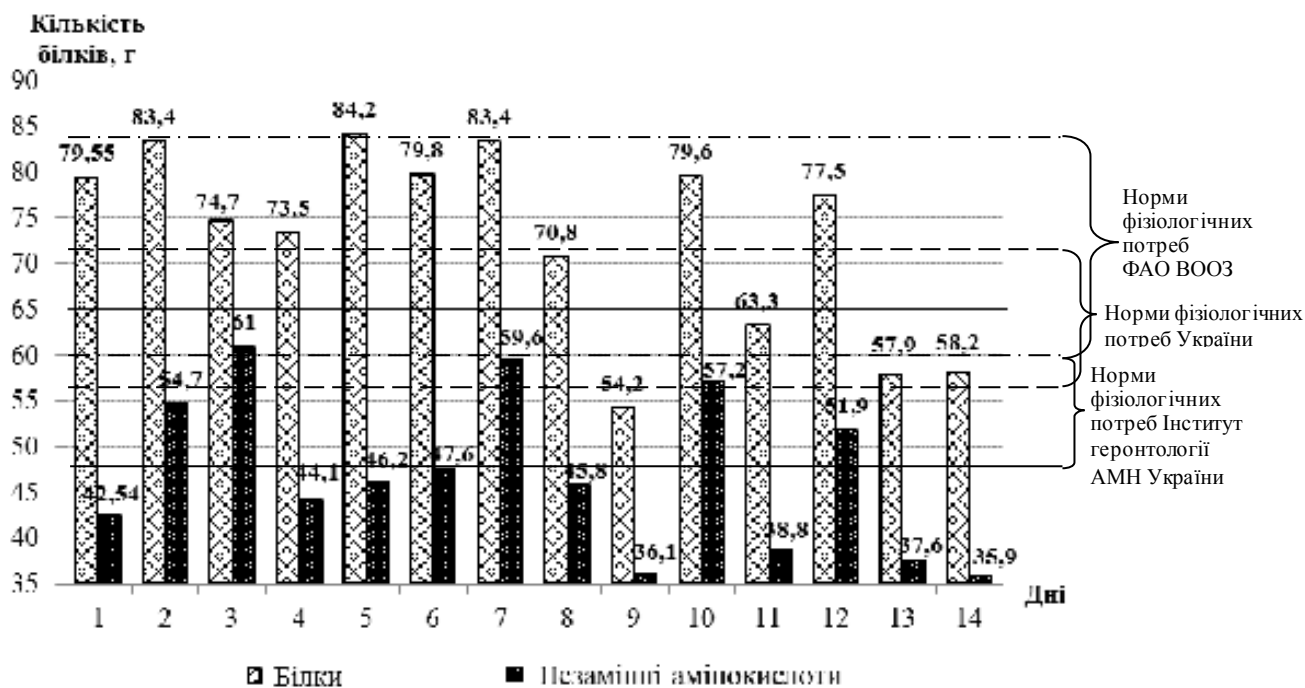


Рисунок 2.58 – Кількість білків у запропонованому двотижневому раціоні геродієтичного харчування

Вміст жирів у раціоні (рис. 2.58), а саме 46,8...77,6 г/добу, лежить у межах норми для людей старших 60 років за вимогам науковців України (48...54 г/добу для жінок і 54...60 г/добу для чоловіків) та ФАО/ВООЗ (56,7...78,3 г/добу).

Середньодобова кількість жирів складає 59,7 г/добу, що відповідає вимогам фахівців ФАО/ВООЗ і вимогам науковців України для чоловіків й на 9,5% вище норми для жінок. Частка жиру в загальній калорійності зменшена до 22–32,5%, а вміст рослинних жирів складає від 1/3 загальній кількості жирів. Збільшення кількості жирів у раціоні людей старшого віку за рахунок вживання поліненасичених жирів сприятиме профілактиці серцевосудинної патології та підсилить синергетичну антиоксидантну дію раціону.

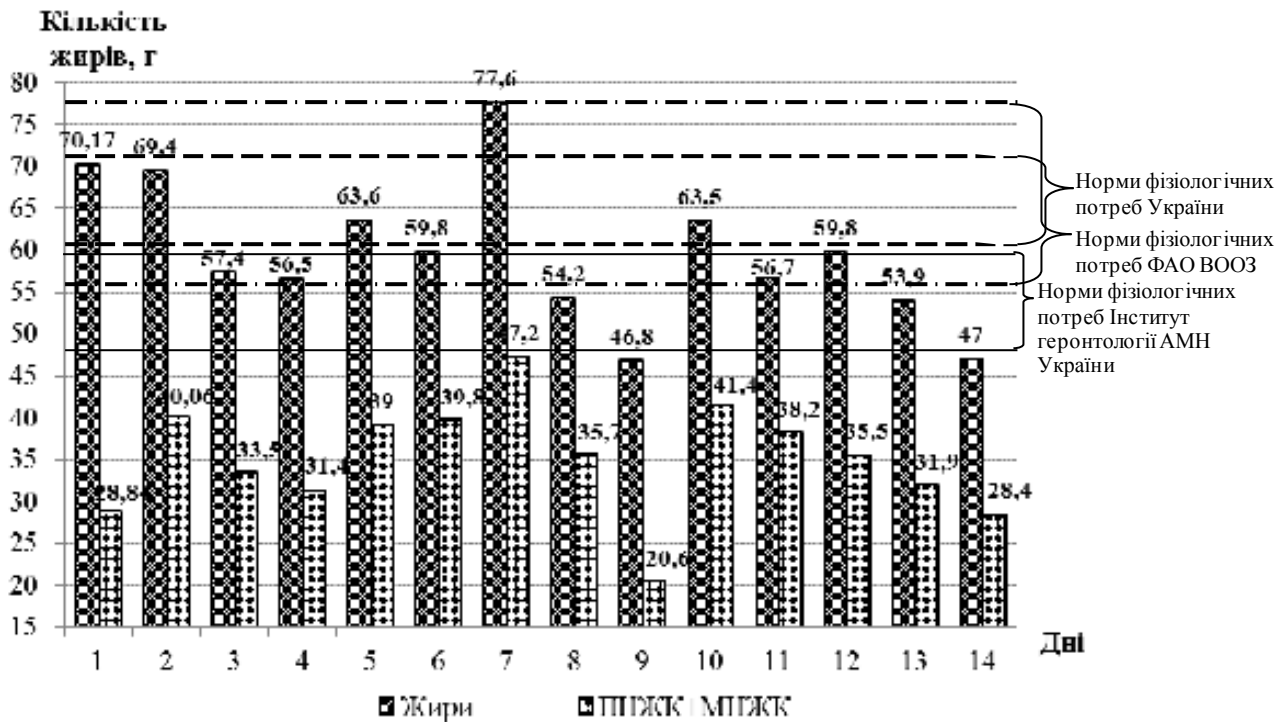


Рисунок 2.58 – Кількість жирів у запропонованому двотижневому раціоні геродієтичного харчування

Вміст вуглеводів (рис 2.59) у запропонованому раціоні знаходиться в межах 255,6...344,4 г/добу, що перевищує вимоги FAO WHO на 9...10% (233,8...281,9 г/добу) та на 21,6% більше верхньої межі вимоги науковців України для жінок і на 12,9% для чоловіків (240...270 г/добу для жінок і 270...300 г/добу для чоловіків).

Середньодобова кількість вуглеводів у запропонованому раціоні складає 296,9 г/добу, що на 5,0% більше вимог фахівців FAO/WHO та знаходиться у межі вимог науковців України для чоловіків і незначно перевищує такі для жінок – на 9,1%. При розробці харчових раціонів для людей, що мають хвороби шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної системи і цукровий діабет, слід прагнути до зниження загальної кількості вуглеводів у добовому раціоні, оскільки це сприяє зниженню збудливості вегетативної нервової системи та підвищення вмісту полісахаридів, що не засвоюються. Аналіз мінерального та вітамінного складу

смузі, що введені в раціон, показав, що споживання таки повністю покриває денну потребу за вітамінами групи А, С і Е.

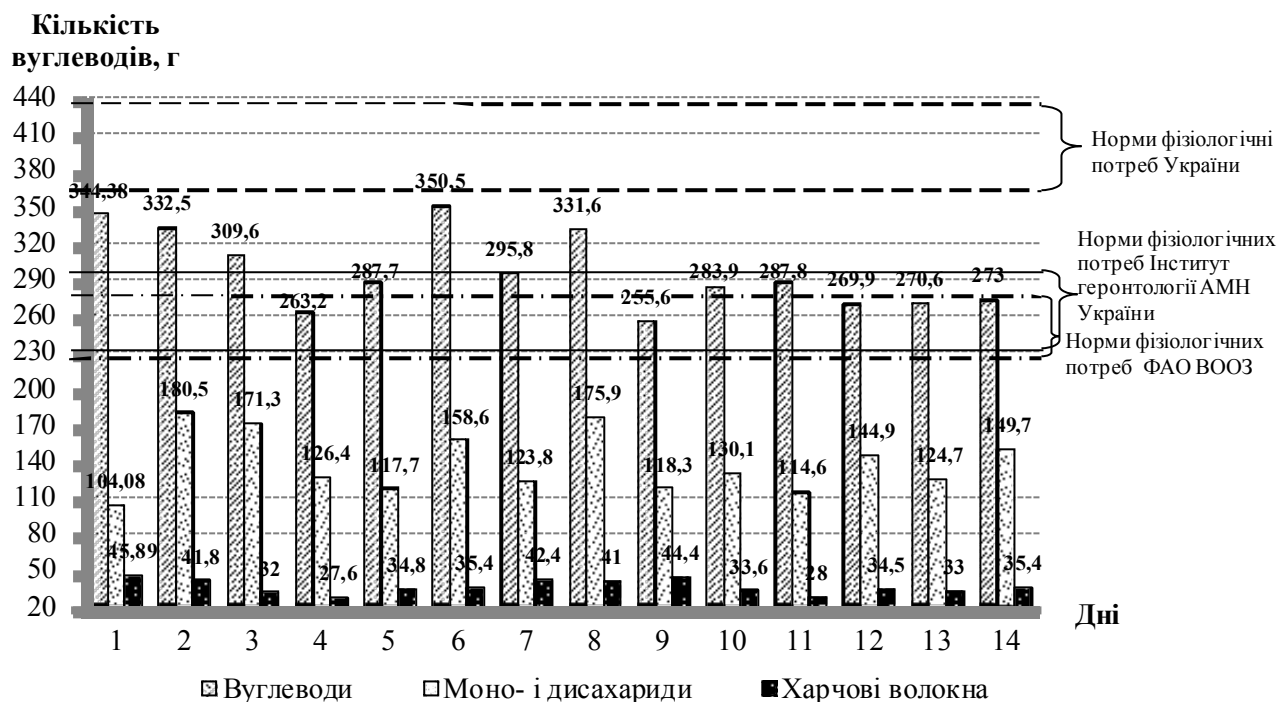


Рисунок 2.59 – Кількість вуглеводів у запропонованому двотижневому раціоні геродієтичного харчування

Вітаміни-антиоксиданти особливо необхідні для профілактики вікозалежних захворювань. Продукти, багаті на калій, цинк, мідь, йод і селен, тобто аліментарні геропротектори, продовжують термін життя та гальмують процеси старіння організму. Забезпечення денної потреби розробленим харчовим раціоном у фолієвій кислоті обумовлює профілактику онкологічних патологій, а також антисклеротичну, ліпотропну, антиокиснюючу направленість раціону.

Розроблений раціон (табл. 2.50) можливо використовувати в організованих колективах, а саме будинках-інтернатах, геріатричних пансіонатах та профілакторіях для престарілих та рекомендувати для профілактики вікозалежних патологій. Проведено порівняльний аналіз дослідженого і розробленого харчових раціонів на основі моделей якості. Комплексний показник якості ( $K_{\text{пЯ}}$ ) розроблених та дослідженого харчових раціонів геродієтичного призначення охоплює такі показники двотижневих та окремо денних раціонів: енергетична цінність, кількість

білків, жирів та вуглеводів, співвідношення нутрієнтів, вміст холестерину. Розрахунок комплексного показника якості ( $K_{п\bar{я}}$ ) зведено та графічно зображена на рис. 2.60. Модель якості дослідженого і розробленого харчових раціонів геродієтичного призначення побудована на основі розрахунків комплексного показника якості.

Таблиця 2.50

**Тижневий харчовий раціон геродієтичного призначення**

Назва страви, виробу	Вихід страви, г
1	2
I день (формула раціону дня 1:0,8:4,3)	
<i>Перший сніданок 8.00-8.30</i> Каша пшоняна з гарбузом	100/50
Чай з лимоном	180/20
Ватрушка з сиром	50
<i>Другий сніданок 11.00-11.30</i> Кисіль з журавлини	200
<i>Обід 13.30-14.30</i> Суп картопляний з перловою крупою	300
Січеники рибні "Перлина моря"	125
Пюре картопляне	50
Відвар шипшини з медом	200/20
<i>Полуденик 17.00-17.30</i> Смузі "Бананово-апельсиновий"	300
<i>Вечеря 19.00-19.30</i> Курятина тушкована з картоплею відварною та помідорами	50/50/25
Каша молочна гречана	100
Сік яблучний	180
<i>На ніч 22.30</i> Кефір 1% - жирності	150
Хлібці (на день)	100
Хліб Здоров'я (на день)	150
II день (формула раціону дня 1:0,8:4,0)	
<i>Перший сніданок 8.00-8.30</i> Пудинг морквяний зі сметаною	150/25
Салат капустяний з майонезом	100
Сік айвовий	180
<i>Другий сніданок 11.00-11.30</i> Смузі овочевий "Класичний"	200
<i>Обід 13.30-14.30</i> Суп квасолевий	200
Баклажани фаршировані овочами	150
Компот вишневий	200

1	2
<i>Полуденик 17.00-17.30</i>	
Мафіни «Сонячний промінь»	40
Смузі «Морквяно-яблучний»	300
<i>Вечеря 19.00-19.30</i>	
Каша вівсяна з молоком	150
Кебаб з баранини, рис відварний	50/75
Сік мультівітамінний (апельсин, полуниця, банан)	180
<i>На ніч 22.30</i>	
Кефір 1%-жирності	150
Хліб житній	150
Хліб Здоров'я (на день)	75
III день (формула раціону дня 1:0,8:4,1)	
<i>Перший сніданок 8.00-8.30</i>	
Каша ячна на молоці	150
Сирники з морквою	150
Чай з молоком	180
<i>Другий сніданок 11.00-11.30</i>	
Желе апельсинове	150
<i>Обід 13.30-14.30</i>	
Борщ український	250
Тріска припущена	75
Картопляне пюре з вершковим маслом	150/10
Сік гранатовий	150
<i>Полуденик 17.00-17.30</i>	
Суп солодкий з малини	300
<i>Вечеря 19.00-19.30</i>	
Голубці овочеві	250
Відвар шипшини з медом	180
<i>На ніч 22.30</i>	
Кефір	150
Хліб житній	150
Хліб Здоров'я (на день)	75
IV день (формула раціону дня 1:0,8:3,6)	
<i>Перший сніданок 8.00-8.30</i>	
Рагу овочеve	220
Сік грейпфрутовий	200
<i>Другий сніданок 11.00-11.30</i>	
Смузі "Оксамит"	300
<i>Обід 13.30-14.30</i>	
Суп перловий з грибами	250
Яловичина тушкована з цибулею	75/25
Каша гречана	100
Відвар шипшини з медом	180
Сік гранатовий	150
<i>Полуденик 17.00-17.30</i>	
Морозиво "Крем-брюле"	75

1	2
<i>Вечеря 19.00-19.30</i>	
Зубатка запечена	75
Пюре гарбузове	150
Сік моркв'яно-апельсиновий	200
<i>На ніч 22.30</i>	
Кефір	150
Хліб житній	150
Хліб Здоров'я (на день)	75
V день (формула раціону дня 1:0,8:3,4)	
<i>Перший сніданок 8.00-8.30</i>	
Каша рисова на молоці	150
Омлет	70
Відвар шипшини з медом	180
<i>Другий сніданок 11.00-11.30</i>	
Котлети морквяні зі сметаною	150/25
<i>Обід 13.30-14.30</i>	
Окрошка на кефірі з яловичиною	300
Палтус запечений	50
Капуста тушкована	150
Сік томатний	150
<i>Полуденик 17.00-17.30</i>	
Смузі "Виноградно-малиновий"	300
<i>Вечеря 19.00-19.30</i>	
Курка тушкована	50
Картопля смажена з відварної	100
Сік мультівітамінний (апельсин, полуниця, банан)	180
<i>На ніч 22.30</i>	
Кефір	150
Хліб житній	150
Хліб Паляниця (на день)	75
VI день (формула раціону дня 1:0,8:4,4)	
<i>Перший сніданок 8.00-8.30</i>	
Запканка рисова з сиром кислим	130
Вінегрет з фруктами та овочами	150
Чай з молоком	180
<i>Другий сніданок 11.00-11.30</i>	
Парфе "Фруктовий йогурт"	200
<i>Обід 13.30-14.30</i>	
Борщ зі свіжими картоплею та капустою	300
Телятина тушкована	75
Макарони з яйцем	100
Сік полуничний	150
<i>Полуденик 17.00-17.30</i>	
Запканка морквяна	150
Сік томатний	200
<i>Вечеря 19.00-19.30</i>	
Кабачки фаршировані	150

1	2
Плов з фруктами	150
Сік яблучно-виноградний	180
<i>На ніч 22.30</i>	
Кефір	150
Хліб житній	150
Хліб Здоров'я (на день)	75
VII день (формула раціону дня 1:0,9:3,5)	
<i>Перший сніданок 8.00-8.30</i>	
Суп молочний з макаронними виробами	150
Салат (кольорова капуста, помідори, зелень)	120
Сосиски молочні	50
Сік апельсиновий	180
<i>Другий сніданок 11.00-11.30</i>	
Смузі "Ананасово-морквяне"	300
<i>Обід 13.30-14.30</i>	
Суп бобовий з ковбасними виробами	250
Бефстроганов	50
Морква тушкована з рисом	100
Сік мультифруктовий	180
<i>Полудник 17.00-17.30</i>	
Морозиво "Пломбір в шоколадній глазурі"	70
<i>Вечеря 19.00-19.30</i>	
Хек припущений	130
Ікра бурякова	100
Чай з лимоном	200
<i>На ніч 22.30</i>	
Ряженка 2,5% жирності	150
Хліб житній	150
Хліб Здоров'я (на день)	75

Розраховані показники якості доводять, що розроблений раціон повністю задовольняє нутрієнтні вимоги фахівців ФАО/ВООЗ та науковців України для чоловіків і практично повністю вимоги для жінок. Порівняльний аналіз дослідженого та розробленого двотижневого раціону відповідно до нутрієнтних вимог ФАО/ВООЗ та вимог науковців України показує значну невідповідність вимогам фактичного раціону й високі якісні показники розробленого харчового раціону (рис. 2.60–2.62).



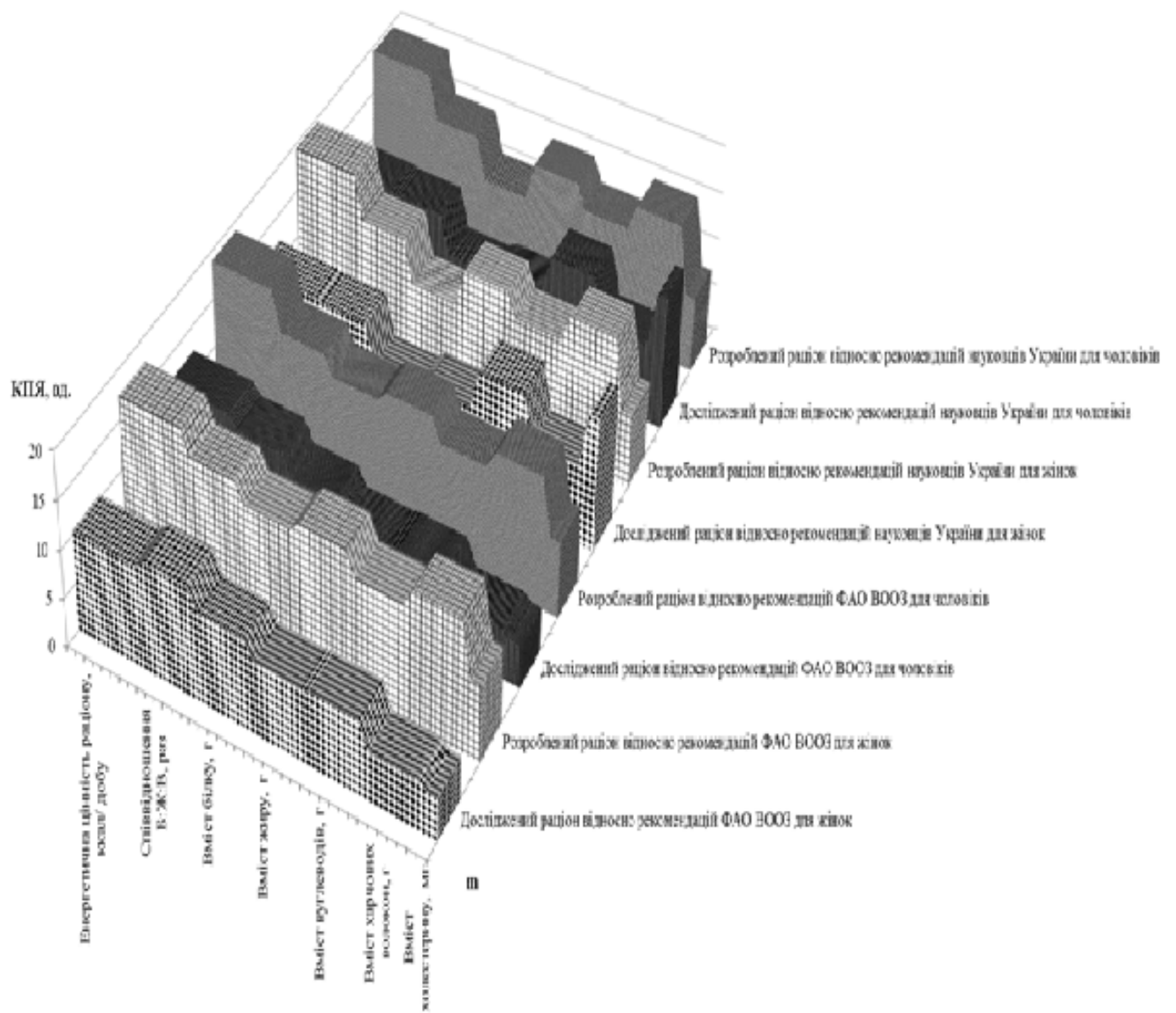
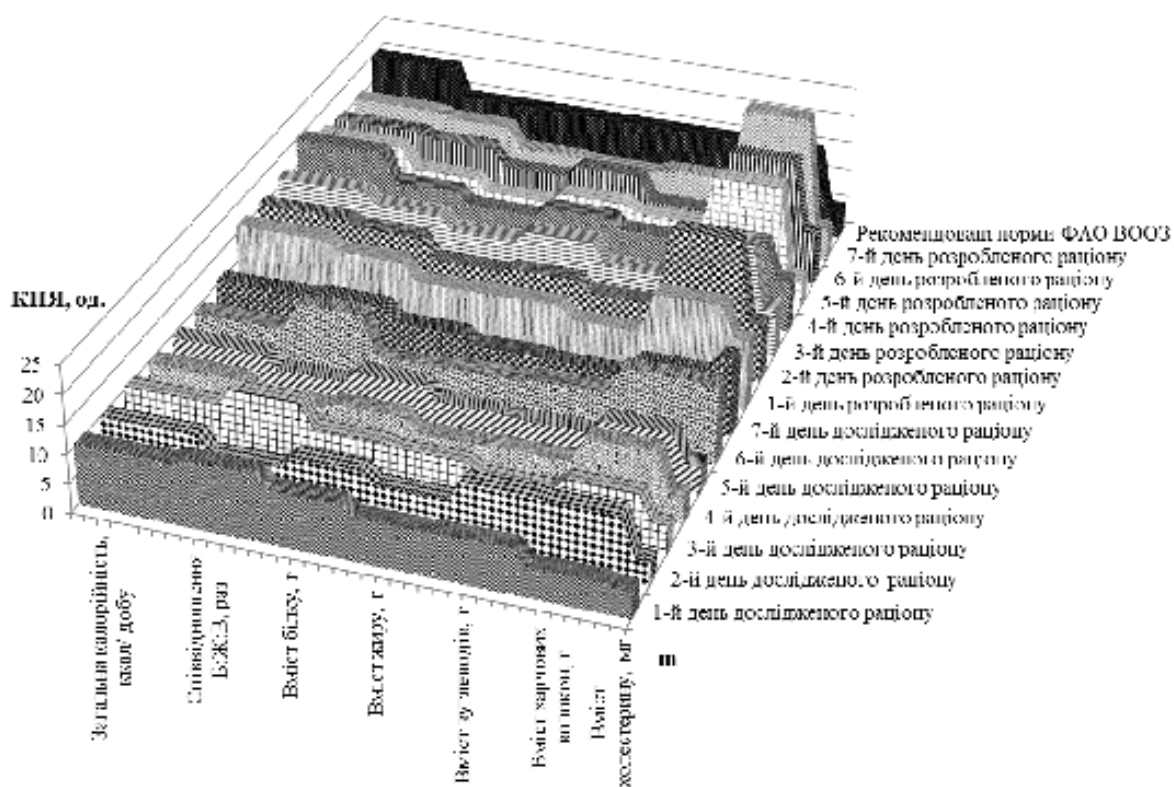
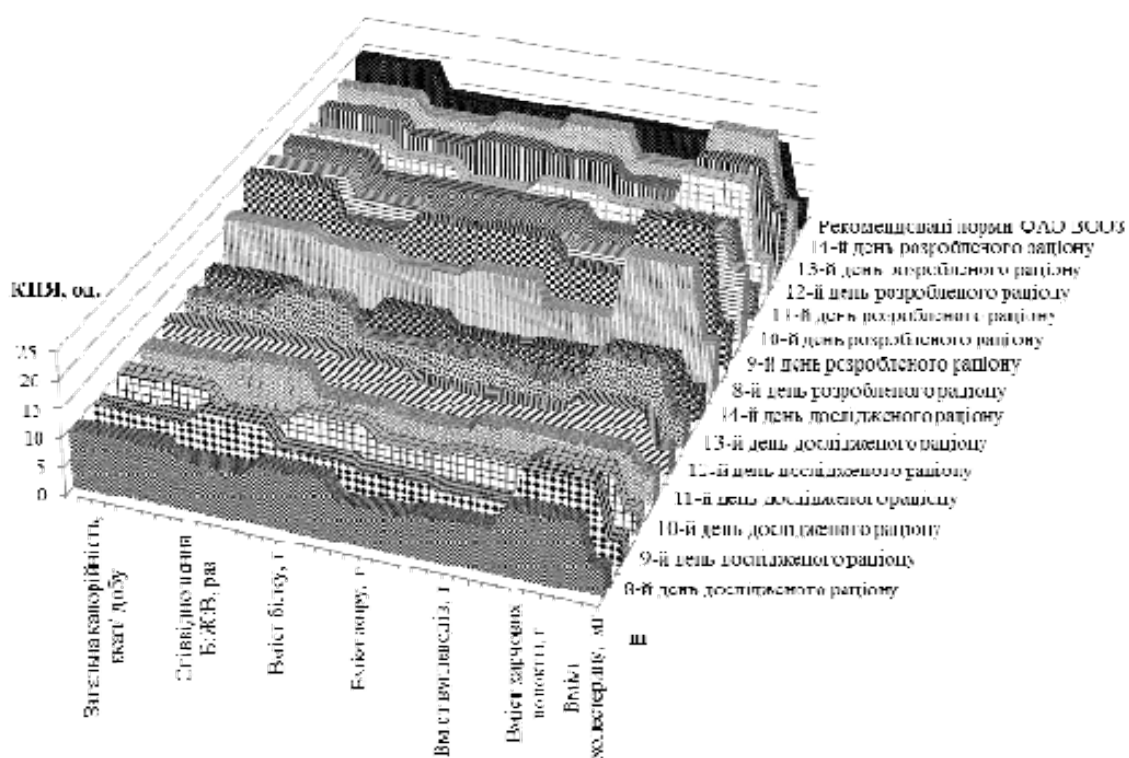


Рисунок 2.60 – Модель якості дослідженого та розробленого харчових раціонів геродієтичного призначення

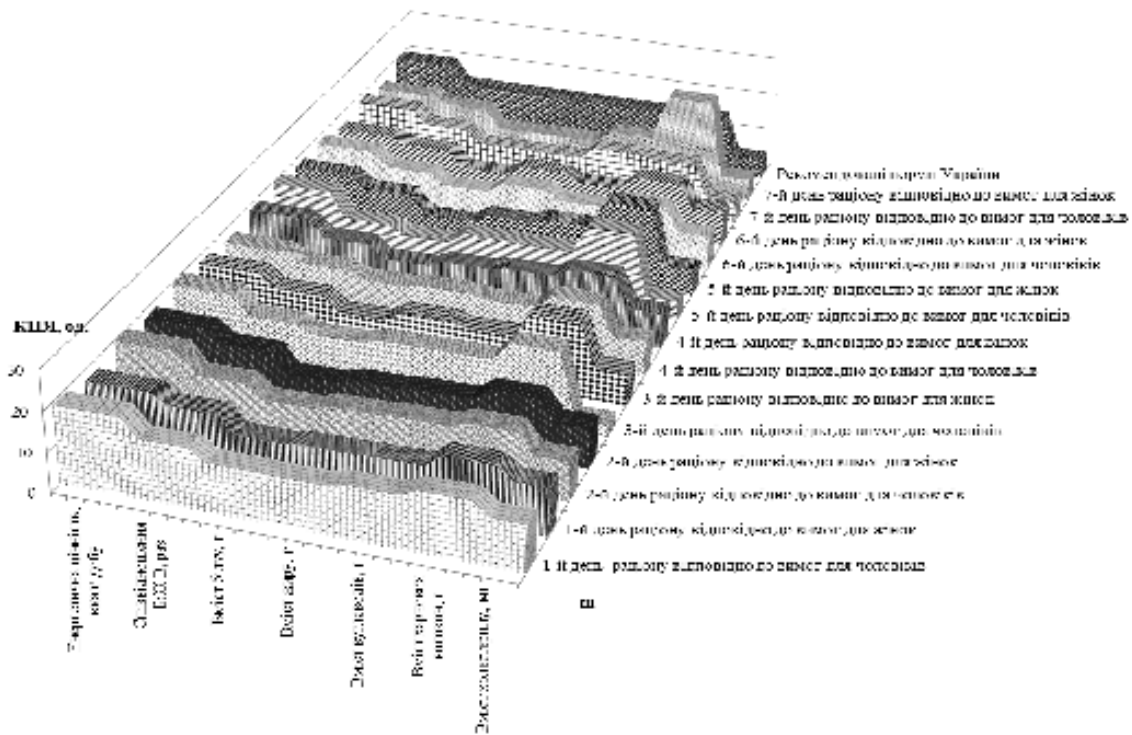


а

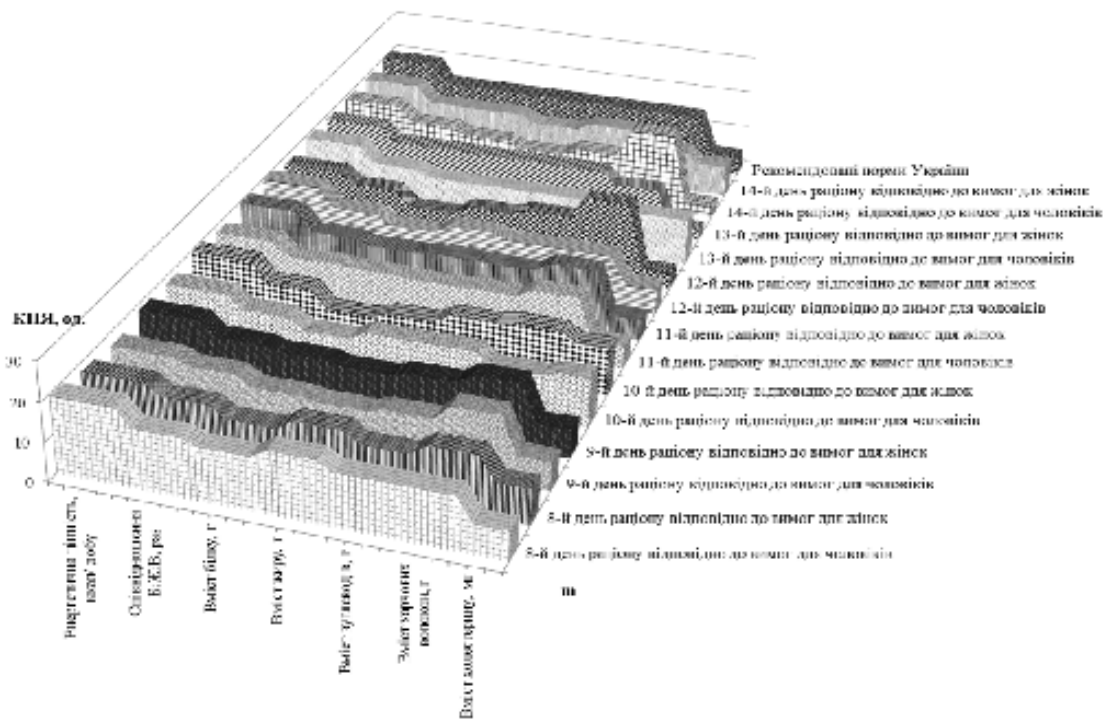


б

Рисунок 2.61 – Моделі якості дослідженого та розробленого раціону першого (а) і другого тижня (б) відповідно до нутрієнтних вимог ФАО/ВООЗ



а



б

Рисунок 2.62 – Моделі якості розробленого раціону першого (а) і другого тижня (б) відповідно до нутрієнтних вимог науковців України для чоловіків та жінок

## 2.6. Харчові раціони радіозахисного призначення

При організації раціонального харчування різних груп населення першочергове значення має визначення хімічного складу й енергетичної цінності харчових раціонів. Обов'язково враховується вміст у раціонах харчування таких складових, як білки (в тому числі тваринного походження), жири (в тому числі рослинного походження), вуглеводи (в тому числі моно- і дисахариди, крохмаль, харчові волокна), вітаміни, мінеральні речовини.

При розробці раціонів визначається енергетична цінність окремих прийомів їжі та їх частка в добовій енергетичній цінності раціону і співвідношення основних харчових речовин. При оцінці вмісту білка в раціонах відіграє роль не тільки його загальна кількість, а й частка білка тваринного походження, яка повинна складати для дітей та підлітків – 60%, дорослого населення – 55%, осіб літнього віку – 50%. При оцінці жирового компоненту раціону визначається не тільки загальна кількість жиру, але й частка його енергоцінності в раціоні, яка повинна складати для дітей не більше 30%, для дорослих – 33%, осіб похилого віку – не більше 30% загальної енергетичної цінності раціону [39].

При оптимальному співвідношенні вуглеводів у раціонах 20% припадає на легкозасвоювані вуглеводи, 75% – на крохмаль, 5% – на харчові волокна. Дотримання такого співвідношення є досить важливим при складанні раціонів харчування, оскільки надлишок легкозасвоюваних вуглеводів несприятливо діє на організм людини і може стати причиною ряду захворювань (ожиріння, цукровий діабет та ін.). Харчові волокна відіграють важливу роль в регуляції діяльності кишечника, здійснюють антисклеротичну та детоксикуючу дію. При оцінці вмісту мінеральних речовин у харчових раціонах насамперед необхідно оцінити ступінь споживання кальцію, особливо молочного, кількість якого у збалансованих раціонах повинна складати не менше 400–500 мг на добу. Для нормального засвоєння велике значення має співвідношення кальцію, магнію та

фосфору (1:0,5:0,5). Необхідно також враховувати не тільки загальну кількість заліза, але і рівень вмісту в раціонах гемового заліза, що є його найбільш засвоюваною формою [40].

При складанні раціонів харчування необхідно враховувати частоту повторюваності страв, різноманітність кулінарного оброблення продуктів харчування, різноманітність основної сировини, з якої готується кулінарна продукція, правильність черговості страв протягом дня. Важливу роль при організації раціонального харчування відіграє режим харчування – регулярність, кратність приймання їжі, тривалість інтервалів між окремими прийомами їжі.

Харчовий статус визначає фізичні, імунобіологічні властивості людини, її працездатність, розумову діяльність, загальний стан здоров'я, тривалість життя. При високих психоемоційних, нервових навантаженнях спостерігаються зміни звичайних обмінних процесів, на які особливим чином впливають радіоактивні та інші техногенні джерела. Це зумовлює розвиток соматичних захворювань стохастичного й нестохастичного характеру. Економічні труднощі не дозволяють забезпечити мешканців забруднених територій чистими продуктами харчування. Це зумовлює необхідність розробки заходів, спрямованих на попередження надходження токсикантів в організм людини та їхнє виведення. Як відомо, харчування є одним із найважливіших факторів, що пов'язує людину із зовнішнім середовищем і здійснює суттєвий вплив на стійкість організму до дії порушеного довкілля. Їжа – один із шляхів потрапляння в організм токсинів, але одночасно й цінних біологічно активних речовин, здатних знизити негативні наслідки їхніх впливів. У такій ситуації дуже важливим є перегляд раніше прийнятої концепції харчування. Потрібно змінити систему роботи підприємств харчової промисловості й ресторанного господарства, забезпечити максимум можливих профілактичних заходів. У цих умовах споживання їжі повинно відповідати не тільки сучасним принципам раціонального харчування, а й урахувати комплекс спеціальних лікувально-профілактичних заходів, що знижують несприятливий вплив довкілля. У зв'язку з цим система заходів у сфері харчування спрямована на зменшення і,

якщо можливо, припинення надходження токсикантів, а також посилення захисних, профілактичних властивостей їжі та складається з розробки науково обґрунтованих раціонів харчування для різних груп працюючих і населення; збільшення виробництва продуктів харчування, багатих на захисні фактори природного походження; розробки й виробництва продуктів харчування, збагачених харчовими речовинами, дієтичними добавками, що сприяють елімінації і підвищують резистентність організму людини до негативних впливів довкілля [166].

При тривалому впливі техногенних факторів на організм людини доцільно дотримуватися таких основних принципів:

- оптимальне забезпечення організму харчовими речовинами й енергією відповідно до науково обґрунтованих норм їхнього споживання;
- збагачення харчових раціонів речовинами, які зменшують ступінь засвоюваності токсикантів або прискорюють їх виведення з організму;
- збагачення харчових раціонів біологічно активними речовинами, дієтичними добавками, які підвищують стійкість організму до несприятливих впливів зовнішнього середовища і знижують їхні негативні наслідки.

Аналіз літературних джерел, експериментальних досліджень вітчизняних і закордонних вчених, особистих досліджень свідчить про важливу роль раціонів харчування у профілактиці соматичних і професійних захворювань. Нині розроблені численні харчові продукти функціонального призначення, але мало приділяється уваги розробці раціональної системи вживання цих продуктів у харчуванні людини. У зв'язку з цим, саме через раціони харчування необхідно створити раціональну систему вживання страв та кулінарних виробів функціонального призначення з метою захисту від впливу дії порушеного довкілля. При цьому харчовий раціон повинен сприяти таким факторам: нормалізації імунного статусу, елімінації токсичних речовин із організму, радіопротекторній дії, усуненню метаболічних порушень [39].

Раціони харчування радіозахисної дії мають відповідати основним положенням концепції профілактичного харчування [5]:

- 1) підвищувати захисні функції фізіологічних бар'єрів, перешкоджаючи надходженню ксенобіотиків;
- 2) забезпечувати регуляцію процесів біотрансформації ксенобіотиків шляхом окислення, метилювання та інших біохімічних реакцій, спрямованих на створення в організмі менш токсичних метаболітів;
- 3) активувати процеси зв'язування та виведення з організму ксенобіотиків або їх токсичних продуктів обміну;
- 4) покращувати функціональний стан органів та систем організму, на які переважно впливають шкідливі фактори;
- 5) посилювати антитоксичну функцію органів і систем організму;
- 6) компенсувати дефіцит харчових речовин, що виникає під дією шкідливих факторів;
- 7) не використовувати продукти, що підсилюють несприятливий вплив шкідливих екологічних і виробничих факторів;
- 8) сприятливо впливати на ауторегуляторні реакції організму, підвищення його загальної стійкості та адаптаційних резервів.

При складанні раціонів радіопротекторного харчування необхідно враховувати наступні напрями їх біологічної дії: усунення метаболічних порушень, нормалізація імунного статусу, виведення радіонуклідів та інших токсичних речовин з організму, радіопротекторну дію [5].

Принципи харчування населення, постраждалого внаслідок аварії на ЧАЕС включають три основних елементи: максимальне зниження вмісту радіонуклідів у продуктах харчування, гальмування процесів їх всмоктування і накопичення, раціоналізація дієтопрофілактики [115].

Лікувально-профілактичне харчування за таких умов повинно відповідати таким основним положенням:

- збалансованість основних нутрієнтів у раціоні;
- забезпечення пластичних і енергетичних потреб організму;
- різноманітність страв та кулінарних виробів;

- дотримання режиму харчування, оптимальності розподілу раціону протягом дня;

- включення до раціону харчування біологічно активних компонентів з властивостями позитивної дії на патологічні процеси, які виникають в організмі при негативному впливі на нього чинників виробничого та навколишнього середовища.

У лікувально-профілактичних і дієтичних раціонах має зберігатись загально прийняте співвідношення білків: 60% тваринних і 40% рослинних. Джерелами тваринних білків є різні види нежирних сортів м'яса, риба, яйця, сири, молочні напої, продукти моря (кальмари, мідії, креветки, водорості та ін.). Особливо важливе значення в цих продуктах надається сірковмісним амінокислотам. Останні мають властивість екранувати активні сульфгідрильні групи молекул білка, оскільки іонізуюча радіація сприяє переходу активних сульфгідрильних груп білка в дисульфідні групи [38, 40].

Тваринні жири є джерелом жиророзчинних вітамінів А і Д, а рослинні – вітамінів Е і F, дефіцит яких спостерігається в організмі при дії на нього техногенних чинників. Останні також сприяють виснаженню антипроцесів у клітинах різних органів і слизових оболонках, пригніченню імуногенезу та можливості виникнення остеопорозу. В раціонах слід обмежувати жирне м'ясо, оскільки жири, що вміщують насичені жирні кислоти, пригнічують імуногенез і збільшують атерогенні властивості крові (вміст холестерину і тригліцеридів). У лікувально-профілактичних і дієтичних раціонах кількість рослинних жирів повинна складати 1/3 загальної кількості жирів. Із тваринних жирів слід використовувати в дієтичних раціонах лише вершкове масло. Інші тугоплавкі жири (баранячий, яловичий), що вміщують значну кількість насичених жирних кислот, не рекомендуються. Рослинні жири використовуються у вигляді олій – соняшnikової, кукурудзяної, оливкової та ін.

При складанні раціонів необхідно вибірково підходити до застосування легкозасвоюваних вуглеводів, зокрема цукру, замінюючи його на мед, який



містить поряд із фруктозою, глюкозою, біологічно активні речовини і спектр мінеральних речовин. Необхідно забезпечити організм харчовими волокнами (пектинвміщуючі продукти, клітковина), які, завдяки своїм сорбційним властивостям сприяють елімінації шкідливих речовин із організму. Цінність пектину та клітковини полягає ще в тому, що вони сприяють зменшенню клінічних проявів дисбактеріозів. У стравах та кулінарних виробках, які включаються у раціон, слід ширше використовувати нерафіновані продукти із злакових культур, зокрема цільного зерна – ЕСО. Технологічність цих продуктів дає змогу збільшити асортимент страв, що в свою чергу дозволяє збагатити раціон вітамінами (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР), мінеральними речовинами, вуглеводами, харчовими волокнами, поліненасиченими жирними кислотами. При відсутності запальних процесів у слизовій оболонці шлунково-кишкового тракту доцільним є включення до раціонів страв із пшеничними висівками, які сприяють корекції окисно-відновних та білково-синтетичних процесів завдяки наявності в них значної кількості вітамінів групи В, а також виведенню з організму радіонуклідів та токсичних речовин [38, 40].

Необхідним є введення до раціонів страв, багатих на кальцій, який бере участь у формуванні кісткової тканини та згортанні крові. Йому також притаманна протизапальна та протиалергічна дія. Крім того, солі кальцію відіграють значну роль у зв'язуванні радіонуклідів у травному каналі. Значну цінність у радіозахисному харчуванні мають страви, багаті як на кальцій, так і на пектин. Відомо, що засвоєння кальцію залежить від його співвідношення у стравах з іншими нутрієнтами. Найбільш сприятливим співвідношенням кальцію до фосфору є 1,0:1,5, кальцію до магнію – 1,0:0,6. Засвоєнню кальцію в організмі сприяють жовчні та ненасичені жирні кислоти, що містяться в олії, лактоза, лимонна і яблучна кислоти. Разом із тим щавлевооцтова кислота (щавель, шпинат, ревінь) перешкоджають засвоєнню кальцію.

Дослідження останніх років свідчать, що збільшення в раціоні вмісту калію при адекватній кількості жиру та води сприяє збільшенню виведення з сечею радіоактивного цезію.

З метою впливу на регулювання катаболічних процесів у організмі, а також для стимуляції білково-синтетичних та репаративних процесів, жовчовиділення, виведення холестерину із організму, нормалізації нервової системи і діяльності серцевого м'яза необхідним є введення до раціонів продуктів, багатих на магній. Достатня кількість останнього міститься у гречаній, вівсяній та пшеничній крупах, хлібі з борошна грубого помелу, пшеничних висівках, горіхах, морській капусті, рибі, морській капусті, еламіні, сухофруктах, зелені.

Згідно літературних джерел радіопротекторний раціон повинен задовольняти добову потребу в мінеральних речовинах, що становить по калію – 2–3,5 г, кальцію – 800 мг, магнію – 350–500 мг, заліза – 10–20 мг, цинку – 10–15 мг, кобальту – 0,1–0,2 мг, міді – 2 мг, марганцю – 2,5–5,0 мг [73].

Важливу роль у процесах регуляції імунологічної реактивності організму відіграють іони цинку. Останнім притаманний імуномодулюючий ефект, вони стимулюють процеси регенерації у тканинах. Це пов'язано з тим, що іони цинку входять до складу металоферментів, які беруть участь у передачі інформації з ДНК до РНК. Цей нутрієнт також є складовою частиною основного ферменту, який регулює рівень вільно-радикального окиснення у тканинах. Усе це обумовлює необхідність включення до раціонів страв, основними продуктами яких є яловичина, печінка яловича і свиняча, риба, яйця, квасоля, горох, висівки, різні крупи, продукти ЕСО.

Неодмінною умовою ефективності біологічної дії раціонів є збагачення їх йодовмісними продуктами. Потрапивши до організму, йод активно включається до синтезу тироксину і, таким чином, забезпечує нормалізацію функції щитовидної залози, яка пригнічена в осіб, що тривалий час перебувають у зоні відчуження. Нормалізація рівня тироксину в організмі

сприяє зниженню атерогенних факторів, які виникають в організмі на фоні гормонального дисбалансу, викликаного іонізуючою радіацією. Йод також міститься у молочних продуктах, картоплі, пшоні, гречаній крупі, чорноплідній горобині, морепродуктах [38, 166].

Імунодефіцит можна певною мірою корегувати за рахунок страв, які багаті на вітаміни: піридоксин (В<sub>6</sub>) для нормалізації специфічних клітинних і гуморальних реакцій. Найбільший імуностимулюючий ефект притаманний продуктам, які містять у складі вітаміни Е і А. Вітамін Е разом із флавоноїдами і вітаміном С входить до складу антиоксидантної системи організму. У зв'язку з цим необхідно вводити до раціону продукти, багаті на вітамін Е – олію, гречану крупу, горох, квасолю, яйця, зелень, борошно грубого помелу, висівки, горіхи, абрикоси. Вітамін С, яким необхідно збагачувати раціони (до 150 мг на добу), потрібний не тільки для відновлення імунної системи, але і для нормалізації вільнорадикального окиснення структури судинної стінки, стимуляції білково-синтетичних процесів. Вітамін А і його провітаміни (β-каротин і каротиноїди) стимулюють імунну відповідь організму, активність лімфоцитів, що ушкоджують пухлинні клітини. Це зумовлює необхідність введення до раціонів продуктів, багатих на цей вітамін, – печінки, масла вершкового, яєць, сметани, вершків, сиру. Каротин і каротиноїди в достатній кількості містяться в овочах червоного та жовтого кольору, фруктах.

При дії іонізуючого випромінювання фактичного вітамінного харчування населення, що піддалося впливу іонізуючого випромінювання, Смоляр В.І. пропонує обмежити до фізіологічно мінімальних кількостей споживання вітаміну D, що має прооксидантні властивості, на тлі пріоритетного збагачення раціону істинним антиоксидантом – вітаміном Е та його синергістами – вітамінами А і С, а також вітамінами групи В, які підвищують імунобіологічну реактивність організму і стимулюють кровотворення [149].

Опубліковані роботи містять конкретні пропозиції щодо доз для профілактичного застосування. Так, у рекомендаціях щодо організації

санаторного харчування осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи, підготовлених І.М. Хомазюк, добова потреба у вітамінах регламентується: по тіаміну – на рівні 1,1–1,2 мг (0,7 мг на 1000 ккал), рибофлавіну – 1,3–2,5 мг (0,7 мг на 1000 ккал), ніацину – 15–19 мг, вітаміну В<sub>6</sub> – 1,6–2 мг (0,8 мг на 1000 ккал), фолієвої кислоти – 0,18–0,2 мг, вітаміну В<sub>12</sub> – 2 мкг, вітаміну С - 70–150 мг, вітаміну А – 1,5 мг, вітаміну D – 5 мкг, вітаміну Е – 20–30 мг, вітаміну К – 0,06–0,08 мг. У монографії Захарченка М.П. відзначається, що до складу спеціального раціону додатково варто щодня включати 150 мг вітаміну С. За даними літератури, рекомендовано збагачувати лікувальний антирадіаційні раціон вітаміном Е до 25,4±0,07 мг, каротином до 10,1±0,3 мг і вітаміном С до 121,0±3,0 мг. Визначаючи гігієнічні основи аліментарної профілактики, І.Є. Чернозубов та А.В. Істомін пропонують підвищений на 20–50% у порівнянні з рекомендованими нормами вміст у раціоні вітамінів антиоксидантів – Е, А і С.

З метою зміцнення стінок судин слід широко впроваджувати продукти, що містять вітаміни Р, РР, В<sub>2</sub> (чорноплідна горобина, чорна смородина, чай, особливо зелений, цитрусові, перець солодкий, буряк, морква, помідори, яблука, вишні, капуста цвітна і білокачанна та ін.) [40, 166].

Враховуючи вищевикладене, розроблено і затверджено раціони лікувально-профілактичного і дієтичного харчування з використанням продуктів радіопротекторної дії.

До складу розробленого раціону включені страви та кулінарні вироби з використанням дієтичних добавок: смузі на основі цільного зерна, млинці з овочевими соками, вареники та запіканки з зернопродуктами "ЕСО" тощо.

Проведено аналіз поживної та енергетичної цінності одноденного раціону радіозахисної дії (табл. 2.51).

Розроблений раціон радіозахисної дії задовольняє добову потребу людини у білках, рослинних жирах, харчових волокнах, мінеральних речовинах та вітамінах і враховує рекомендації щодо радіозахисного харчування.

Співвідношення між калієм і магнієм наближено до рекомендованого і складає 1:0,4, що сприяє засвоєнню даних елементів (табл. 2.52).

Таблиця 2.51

**Поживна та енергетична цінність раціону радіозахисної дії, задоволення добової потреби у нутрієнтах та енергії**

Поживні речовини	Добова потреба	Фактичне вживання працівниками зони відчуження	Задоволення добової потреби, %
<i>Білки, г</i>	100,0	104,8	104,8
У т. ч. тваринні	50,0	49,5	99,0
<i>Жири, г</i>	100,0	97,0	97,0
У т. ч. рослинні	25,0	27,8	111,2
<i>Вуглеводи, г</i>	400,0	399,6	99,9
Харчові волокна, г	30,0	32,9	109,7
<i>Мінеральні речовини, мг</i>			
Кальцій	1000,0	1094,8	109,5
Калій	3500,0	3814,5	109,0
Магній	500,0	481,7	96,3
Йод, мкг	150,0	145,6	97,1
Селен, мкг	75,0	73,9	98,5
<i>Вітаміни, мг</i>			
Ретинол (вітамін А)	1,0	1,3	130,0
Токоферол (вітамін Е)	25,0	26,25	105,0
Аскорбінова кислота (С)	80,0	86,2	107,8
Тіамін (В <sub>1</sub> )	2,1	2,5	121,0
Рибофлавін (В <sub>2</sub> )	3,9	4,1	104,1
Фолієва кислота (В <sub>9</sub> )	0,2	0,2	100,0
Біофлавоноїди	50,0	53,4	106,8
Енергетична цінність, Ккал	2900,0	2890,0	99,7

## Розрахунок комплексного показника якості раціону радіозахисної дії

Показник	Коефіцієнт вагомості	Добова потреба	Фактичний раціон	Розроблений раціон
Білок, г	10,00	100,00	100,00	104,80
Жири, г	10,00	100,00	117,20	97,00
Йод+селен, мкг	20,00	225,00	112,40	219,50
Калій+кальцій, мг	20,00	4500,00	2750,00	4909,00
Харчові волокна, г	20,00	30,00	15,00	32,90
Вміст водорозчинних вітамінів, %	10,00	100,00	87,15	107,94
Вміст жиророзчинних вітамінів, %	10,00	100,00	65,00	118,00
<b>Усього по групі</b>	<b>100,00</b>	—	—	—
<b>Відносні показники</b>				
Білок, г	10,00	1,00	1,00	1,05
Жири, г	10,00	1,00	0,85	1,03
Йод+селен, мкг	20,00	1,00	0,50	0,98
Калій+кальцій, мг	20,00	1,00	0,61	1,09
Харчові волокна, г	20,00	1,00	0,50	1,10
Вміст водорозчинних вітамінів, %	10,00	1,00	0,87	1,08
Вміст жиророзчинних вітамінів, %	10,00	1,00	0,65	1,18
<b>Розрахунок комплексного показника якості</b>				
Білок, г	10,00	10,00	10,00	10,48
Жири, г	10,00	10,00	8,53	10,31
Йод+селен, мкг	20,00	20,00	9,99	19,51
Калій+кальцій, мг	20,00	20,00	12,22	21,82
Харчові волокна, г	20,00	20,00	10,00	21,93
Вміст водорозчинних вітамінів, %	10,00	10,00	8,72	10,79
Вміст жиророзчинних вітамінів, %	10,00	10,00	6,50	11,80
<b>Комплексний показник якості</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>65,96</b>	<b>106,65</b>

Як видно, комплексний показник якості розробленого раціону у 1,6 рази вищий за відповідне значення фактичного раціону харчування працівників зони відчуження (рис. 2.63). Результати проведених досліджень свідчать, що якість розробленого раціону радіозахисної дії за більшістю показників є вищою порівняно з фактичним раціоном харчування працівників зони відчуження.

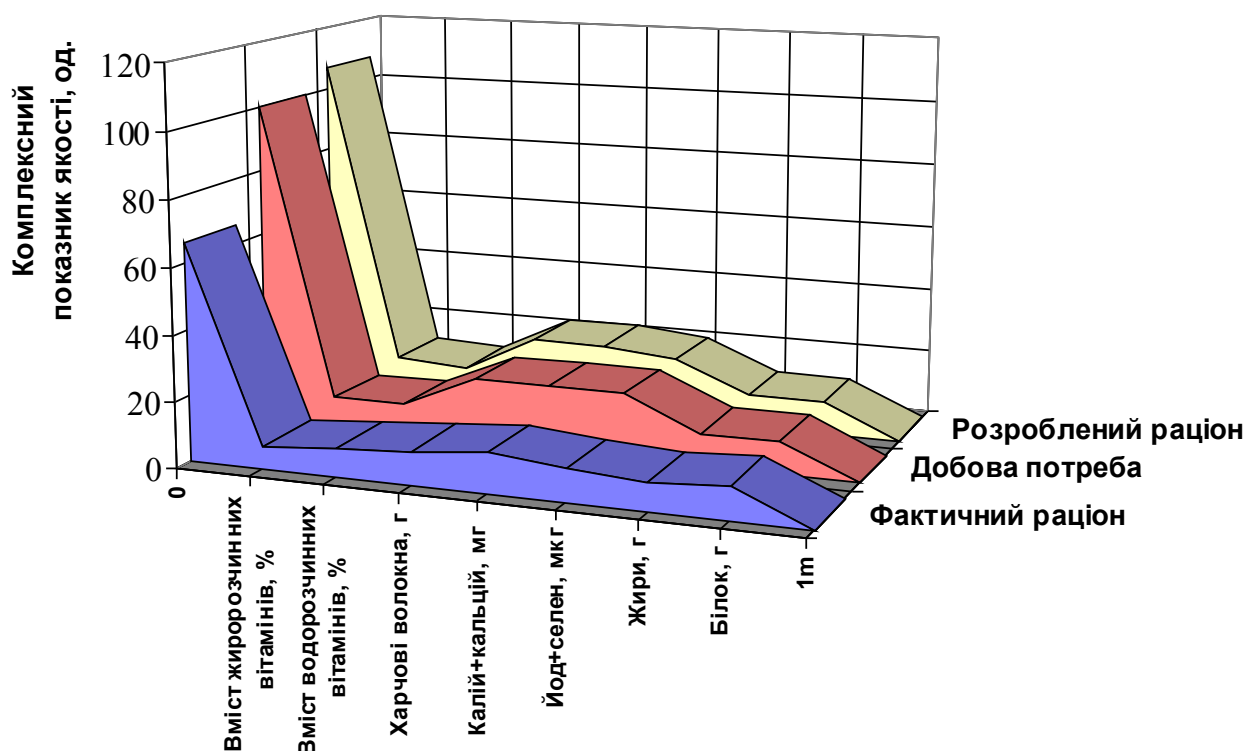


Рисунок 2.63 – Модель якості раціонів радіозахисної дії

Розроблений раціон рекомендованих для працівників зони відчуження та для харчування населення, що проживає на екологічно-забрудненій території.

## 2.7. Раціони для харчування дітей у дошкільних навчальних закладах

Сьогодні необхідно виявити основні світові тенденції і тенденції, що сформувалися в Україні щодо організації харчування дітей дошкільного віку, щоб розробити загальні рекомендації і практичні поради, як для роботи дошкільних закладів освіти, так і для батьків.

Значення харчування у дитячому віці визначається його тісним взаємозв'язком з особливостями біологічного розвитку дитини, під яким розуміється забезпечення необхідної стимуляції, контролю і своєчасної корекції відхилень у здійсненні генетичної програми розвитку індивідуума.

Значний теоретичний і практичний внесок щодо удосконалення харчування і технологій продуктів для дітей внесли М.П. Гуліч, А.М. Дорохович, М.І. Пересічний, В.Н. Корзун, П.О. Карпенко, І.Я. Конь, Н.Н. Ліпатов, К.С. Ладодо, В.А. Тутельян, Р. Marteau, K. Zanini та ін.

В результаті аналізу раціонів харчування дітей дошкільного віку, розроблених у відповідності до діючої нормативної документації, встановлено, що вони не відповідають фізіологічним нормам за показниками білкової, ліпідної та вуглеводної збалансованості, енергетичної цінності, особливо для дітей віком 4–5 років. Досліджувані раціони є полідефіцитними за рахунок вираженого дефіциту мінеральних речовин (цинку, селену, йоду) і вітамінів А, Д і групи В (табл. 2.53) [49].

Розрахунок комплексного показника якості харчування (рис. 2.64–2.65) свідчить про зниження якості хімічного складу досліджуваних раціонів порівняно з еталоном (100 од.) і становить: для дітей дошкільного віку (3–4 років) – 47,73 од., для дітей дошкільного віку (5–6 років) – 44,24 од., що нижче за еталон відповідно у 2,1 і 2,2 рази.

Як свідчить аналіз раціонів харчування дошкільних закладів України, навіть при дотриманні основ раціонального харчування, які були сформульовані у 20 столітті, не забезпечуються ефекти, які воно повинно гарантувати. Тому постає фундаментальне питання: на якій основі буде побудоване харчування для дітей дошкільного віку у сучасних умовах життя?

Важливо сформулювати та виявити сучасні шляхи і підходи до організації харчування з урахуванням генетичних особливостей кожної дитини, національних і сімейних традицій, економічного положення і географічної зони проживання, нові принципи харчування з урахуванням метаболічних підходів, спрямованих на управління фізіологічними функціями мікро- і макроорганізму.



## Ефективність харчового раціону для дітей дошкільного віку

Харчові речовини	Фізіологічна норма		Фактичне споживання	Відхилення від норми, %	
	3–4 роки	5–6 років		3–4 роки	5–6 років
Вміст, г					
Білки	68,1	81,5	56,8	-1,6	-30,3
Білки тваринного походження	48,4	48,5	31,7	-34,5	-34,6
Ліпіди	71,7	86,5	82,7	15,3	-4,4
Ліпіди рослинного походження	12,7	17,8	10,4	-22,1	-71,2
Вуглеводи	239,2	298,8	230,7	-3,7	-29,5
Моно- та дисахариди	73,7	92,3	84,6	9,1	-1,3
Крохмаль	147,5	184,5	137,3	-7,4	-34,4
Клітковина	8	10	5,01	-60	-50
Пектинові речовини	10	12	3,8	-62	-68,3
Мінеральні речовини, мг					
Кальцій	800		913,3	12,4	
Магній	200		221,4	9,6	
Фосфор	800		1136	29,5	
Залізо	10		12,7	21,3	
Цинк	10		4,2	-58	
Йод	0,09		0,003	-97%	
Селен	0,02		0,003	-85%	
Вітаміни, мг					
Каротиноїди	0,5		0,13	-74	
Токоферол	7		8,2	14,6	
Ергокальциферол	0,1		0,017	-83	
Тіамін	0,8		0,4	-50	
Рибофлавін	1,0		1,5	33,3	
Піридоксин	1,1		0,7	-57,2	
Ціанкобаламін, мкг	1,0		1,01	-	
Фолієва кислота, мкг	80		51,9	-54,1	
Аскорбінова кислота	50		60,0	16,7	
Нікотинова кислота	12		4,6	-62	
Енергетична цінність, ккал					
Енергетична цінність	1874,8	2299,4	1401,8	-25,2	-60,9



Рисунок 2.64 – Комплексний показник якості харчування дітей дошкільного віку (3–4 роки)



Рисунок 2.66 – Комплексний показник якості харчування дітей дошкільного віку (5–6 років)

Раціони харчування дітей дошкільного віку повинні складатися на основі норм добової потреби дітей дошкільного віку в харчових речовинах та енергії. Для нормальної життєдіяльності організму необхідно харчування, яке не лише забезпечує енергозатрати і достатнє у кількісному складі, а і повинно також дотримуватися складних взаємовідносин між багато численними незамінними

факторами харчування, кожному з яких у обміні речовин належить специфічна роль. Особливе значення ця ідея має для організму, який росте.

Харчовий раціон дітей повинен бути збалансованим в залежності від віку, статі, кліматично-географічною зоною проживання, характеру діяльності і величини фізичного навантаження. При цьому важливе значення приділяється розподілу калорійності – вона повинна відповідати енергозатратам дитячого організму, амінокислотному складу білку, достатній кількості жирів, в тому числі рослинних, що містять полі ненасичені жирні кислоти, а також вітамінів і мінеральних солей. Велике значення має відповідність харчування по кількості і якості потребам організму дитини, оскільки ростучий організм чутливий як до дефіциту, так і до надлишку харчових речовин.

Фізіологічну потребу дітей дошкільного віку у харчових речовинах великою мірою визначають фізіолого-біохімічні особливості організму. Дошкільний період триває від 3 до 6 років. Для нього характерний посилений ріст кісток. Наростання маси тіла стає меншим, але збільшується довжина кінцівок, формується обличчя. Імунний захист досягає зрілості. Із захворювань на перше місце виходять інфекційні хвороби, хвороби органів дихання, підвищується травматизм. У цей період починається заміна молочних зубів на постійні. Вік 5-6 років називають періодом розвитку інтелекту. Значно поліпшується пам'ять. У цей період виявляються порушення постави, гостроти зору, часто діагностується карієс. З'являються шлунково-кишкові захворювання, серцеві та алергійні хвороби [30]. Збільшується кількість дітей із зайвою масою тіла.

Необхідно враховувати і той факт, що у дітей дошкільного віку продовжують формуватися усі системи організму, закладаються смакові переваги і уподобання, які визначають пріоритети у харчуванні і стилі життя дорослої людини, впливають на стан її здоров'я та самопочуття.

Норми фізіологічних потреб у харчових речовинах і енергії, були розроблені Інститутом харчування АМН СРСР і затверджені Міністерством

охорони здоров'я СРСР (1982 р.). У даних нормах передбачена диференсація потреби в енергії, в жирах, білках і вуглеводах в залежності від кліматогеографічної зони проживання [144].

Сьогодні дошкільні заклади у своїй роботі користуються нормативними документами: «Про затвердження норм харчування у навчальних та оздоровчих закладах» (Постанова КМУ від 22 листопада 2004 р. № 1591) і «Порядок організації харчування дітей у навчальних і оздоровчих закладах» (Наказ МОЗ України та Міністерства освіти і науки України від 01.06.2005 р. № 242/329).

Повноцінне у якісному і кількісному відношенні харчування є одним з факторів, що визначає нормальний фізичний і нервово-психологічний розвиток дітей. Воно сприяє нормальному росту дитини, правильному розвитку його тканин і органів, формуванню скелету, підвищує захисні сили організму.

Повноцінне у якісному і кількісному відношенні харчування є одним з факторів, що визначає нормальний фізичний і нервово-психологічний розвиток дітей. Воно сприяє нормальному росту дитини, правильному розвитку його тканин і органів, формуванню скелету, підвищує захисні сили організму.

Надходження необхідної кількості харчових речовин (білки, жири, вуглеводи), вітамінів, мінеральних солей, збалансованих відповідно віку дитини, повинно повністю забезпечувати потребу організму в пластичних і енергетичних матеріалах.

Надходження необхідної кількості харчових речовин (білки, жири, вуглеводи), вітамінів, мінеральних солей, збалансованих відповідно віку дитини, повинно повністю забезпечувати потребу організму в пластичних і енергетичних матеріалах. Часто дефекти харчування відбиваються на здоров'ї дитини не відразу, а у більш старшому віці при несприятливих умовах зовнішнього середовища, захворюваннях.

Організм дитини дошкільного віку витрачає енергію постійно, навіть у стані спокою. Витрати енергії – найбільш важливий показник, що визначає потреби організму дитини у харчуванні. У зв'язку з цим загальна енергетична

цінність (калорійність) раціону повинна бути на 10% вища енергії яка витрачається організмом.

Варіанти меню сніданків: понеділок: вівсяна каша із додаванням волоського горіху и свіжою грушею або рисова каша із додаванням шматочків яблук і меду, чай і бутерброд з маслом і твердим сиром; перекус – одне яблуко (груша, банан, морква, огірок, стебла селери, огірок, 4–5 од. помідорів черрі, 2–3 почищені грецькі горіхи – 5–7 лісових/ 8–10 арахіса, 30 г. Сиру; вівторок: млинчики з сиром зі сметаною/джемом/медом, ліниві вареники зі сметаною, або джемом (медом), склянка какао з галетним печивом, перекус 150–200мл йогурта; середа: гречана каша з овочевим салатом, каша з пшона із додаванням овочів (моркви, спаржі, помідорів), пасерованих на вершковому маслі, булочка і чай; четвер: омлет з овочами, відварне яйце / запечені овочі, ватрушка і склянка молока; п'ятниця: макарони з вершковим соусом, макарони з томатним соусом, склянка фреша і бутерброд з маслом вершковим і твердим сиром; субота: сирна запіканка і яблуко , солоні сирники з цибулею, овочевий салат, склянка молока з галетним печивом.

Білки відіграють особливе значення у харчуванні дітей дошкільного віку. Це основний пластичний матеріал, необхідний для формування клітин тканин і органів, утворення ферментних систем, гормонів, імунних тіл. Нестача білків у харчуванні негативно впливає на ріст дітей, функцію головного мозку, викликає зниження утворення антитіл, гемоглобіну, затримку розвитку ендокринних залоз та ін. Надлишок білків у раціоні веде до різкого напруження обмінних процесів, підвищеному збудженню нервової системи, розладу травлення.

Інтенсивність використання білків організмом залежить від якості білків їжі і їх співвідношення з іншими харчовими речовинами. Сьогодні відомо дев'ять незамінних амінокислот, які не синтезуються організмом дитини дошкільного віку (валін, треонін, лейцин, ізолейцин, фенілаланін, триптофан, лівин, гістидин, метіонін) або синтезуються у недостатній кількості для

забезпечення правильного розвитку (аргінін). Добова потреба дітей в амінокислотах на 1 кг маси тіла наступна: гістидину – 32 мг, ізолейцину – 90, лейцину – 150, фенілаланіну – 90, метіоніну – 65–85, треоніну – 60, валіну – 93, триптофану – 22. При складанні раціону харчування дитини дошкільного віку слід пам'ятати не лише про достатню кількість незамінних амінокислот у ньому, а і про правильне їх співвідношення (за А.А. Покровським, 1966) (табл. 2.54).

Таблиця 2.54

**Потреба дітей у незамінних амінокислотах**

Амінокислота	За триптофаном	За треоніном
Триптофан	1,0	0,4
Лейцин	6,8	2,5
Ізолейцин	4,1	1,5
Валін	4,2	1,6
Треонін	2,7	1,0
Лізін	4,8	1,8
Метіонін	3,5	1,3
Фенілаланін	4,1	1,5
Гістидін	1,5	0,6

Потреба дітей у тваринному білку з віком зменшується. У 3–4 роки – 70%, в 5–10 років – 60% загальної кількості білка. При такому співвідношенні білків тваринного і рослинного походження вони засвоюються краще, а азот більшою мірою затримується організмом.

Деякі незамінні амінокислоти здійснюють виражений вплив на ріст дитини дошкільного віку. До них відносяться метіонін, лізін, триптофан і аргінін. Даними амінокислотами багаті білки молока і молочні продукти, м'ясо, риба.

При нестачі рослинних білків, що складаються в основному з замінних амінокислот, організм менш раціонально використовує незамінні амінокислоти. Загальна кількість калорій за рахунок білків повинна складати 13–15% загальної добової калорійності раціону.

Метіонін вважають ростовою, ліпотропною і протекторною незамінною амінокислотою. Він виявляє антиоксидантні властивості. Помітним було збільшення вмісту фенілаланіну (понад 38%), значення якого пояснюється стимулюванням ЦНС, поліпшенням функціонування кровоносної системи, підвищенням працездатності. Фенілаланін бере участь у синтезі сполучних тканин, покращує пам'ять і увагу, має антидепресантні властивості, стимулює щитовидну залозу. Кількість треоніну знаходиться майже на рівні контрольного зразка.

Незамінною амінокислотою у дітей є аргінін, кількість якого у нових кексах зросла відносно контролю на 26% (кекс «Морячок») і 34% (кекс «Кунжут-ний»). Аргінін регулює синтез багатьох гормонів, гальмує розвиток пухлин, ракових утворень, бере участь у процесах росту м'язів, сполучної тканини. Ця амінокислота стимулює імунну систему, запобігає фізичній і розумовій втомі, сприяє синтезу глікогену.

Жири утримують ряд вітамінів (А, D, Е, К), поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК), які є складовою багатьох ферментів, що значною мірою забезпечує нормальне протікання багатьох обмінних процесів, а відповідно, і високу реактивність, правильний ріст і розвиток дітей. У раціонах харчування дітей дошкільного віку мають бути молочні жири (вершкове масло). Жир молока характеризується високим засвоєнням при мінімальному подразненні шлунково-кишкового тракту, високим вмістом вітамінів А і D, лецитину, стеринів та ін.

У світлі сучасних наукових даних все ясніше стає необхідність використання у раціонах харчуванні дітей дошкільного віку рослинних олій, багатих на ПНЖК, фосфатиди і токофероли. ПНЖК синтезуються в організмі у недостатній кількості і тому повинні надходити з продуктами харчування. Їх нестача призводить до зменшення маси тіла, виникненню шкіряних і інших захворювань у результаті зниження захисних сил організму.

Надлишок жирів погіршує засвоєння інших компонентів їжі, а саме білка, що викликає розлад травлення. Потреба дітей дошкільного віку в оліях визначається вмістом в них ПНЖК і складає 2–4,8% загальної добової калорійності раціону.

Використання у раціонах харчування дітей дошкільного віку ялового і баранячого жиру, необрізної свинини, качиноного жиру, а також комбінованих жирів не рекомендовано. Вони пригнічують секрецію шлункових соків, тривалий час утримуються у шлунку і погіршують засвоєння інших компонентів їжі.

Аналіз норм добової фізіологічної потреби у харчових речовинах і енергії для дітей віком 4–6 років.

В результаті аналізу раціонів харчування дітей дошкільного віку, розроблених у відповідності до діючої нормативної документації, встановлено, що вони не відповідають фізіологічним нормам за показниками білкової, ліпідної та вуглеводної збалансованості, енергетичної цінності, особливо для дітей віком 4–5 років. Досліджувані раціони є полідефіцитними за рахунок вираженого дефіциту мінеральних речовин (цинку, селену, йоду) і вітамінів А, D і групи В [49].

Головною стратегією охорони здоров'я, яка рекомендується для вирішення цієї проблеми, є перегляд існуючих і розробка нових національних норм добової фізіологічної потреби у харчових речовинах і енергії (далі норм) з урахуванням харчового статусу, рівня життя, вмісту харчових речовин у місцевих харчових продуктах та інших особливостей нашої країни.

У світовій практиці прийнято кожні п'ять років переглядати норми з урахуванням новітніх фундаментальних і прикладних досліджень у сфері науки про харчування і таких нових галузей знань, як нутрігеноміка, нутрігенетика, нутріметабологіка і протеміоміка. Тому є всі передумови перегляду вітчизняних норм з урахуванням як світового досвіду, так і досвіду сусідніх країн – Росії і Республіки Білорусь.



Метою дослідження стало вивчення норм добової фізіологічної потреби у харчових речовинах і енергії для дітей дошкільного віку, що дозволить розробити рекомендації оптимізації раціонів харчування дошкільних закладів з урахуванням сучасних потреб дитячого організму.

Об'єкт дослідження – норми добової фізіологічної потреби у харчових речовинах і енергії для дітей дошкільного віку [34, 36].

Проаналізовано норми добової фізіологічної потреби у харчових речовинах і енергії для дітей дошкільного віку України, Російської Федерації, Республіки Білорусь і Японії порівняно з нормами ФАО/ВООЗ.

Нормативні документи України і Республіки Білорусь визначають норми споживання білків, жирів, вуглеводів і енергетичної цінності окремо для дітей дошкільного віку 4–5 і 5–6 років, без уточнення статі дітей. Норми фізіологічних потреб даних країн в мінеральних речовинах і вітамінах визначено загально для дітей віком 4–6 років. У нормах фізіологічних потреб у харчових речовинах і енергії для різних верств населення Російської Федерації визначено дошкільний вік – від 3 до 7 років. Усі російські норми визначено загально для дітей даної вікової категорії без уточнення статі дітей. Японські рекомендаційні норми споживання основних харчових речовин і енергії розраховані на вікові категорії дітей 3–5 і 6–8 років. Також японські норми розрізняються в залежності від статі по кількості білків, жирів, вуглеводів, цинку, тіаміну, енергетичної цінності. У бюлетнях публікацій докладів ФАО/ВООЗ, норми споживання білків, жирів, вуглеводів і енергетичної цінності надано окремо для дітей дошкільного віку 4–5 і 5–6 років без уточнення статі дітей. Враховуючи вищезгадані розбіжності у нормах країн і нормах ФАО/ВООЗ, вважали доцільним проводити порівняльний аналіз показників за середньо арифметичним значенням величин.

Аналіз українських фізіологічних норм споживання ліпідів і вуглеводів виявив, що вони вищі порівняно з рекомендованими ФАО/ВООЗ відповідно на 13,3; 22,0% (табл. 2.55). Також, вищі норми споживання мінеральних речовин, а саме: кальцію на 25%, магнію – 57,9, заліза – у 2,2 рази, цинку – у 2,1 рази, а також

вітамінів, особливо: тіаміну – 33,3, рибофлавіну – 66,6, піридоксину – 83,3, аскорбінової кислоти – 66,6%, вітаміну D у 2,0 рази. Зменшено норму споживання фолієвої кислоти на 40%.

За результатами аналізу встановлено, що японські фізіологічні норми споживання білків і ліпідів нижчі за норми ФАО/ВООЗ відповідно на 32,3 і 28,6 % (або 37,2–27,4; 39,1–25,2). Фізіологічні норми споживання мінеральних речовин також нижчі за рекомендовані ФАО/ВООЗ: а саме кальцію на 16,7, йоду – 18,2 (9,1–27,3) %, а також вітамінів, особливо: фолієвої кислоти – 60 (65–55)%. Однак фізіологічна норма споживання селену збільшена на 59,1 (36,4–81,8)%.

Аналіз білоруських фізіологічних норм споживання білків і ліпідів виявив, що вони вищі порівняно з рекомендованими нормами ФАО/ВООЗ відповідно на 22,9 (31,6–14,2) і 14,5 (21,4–7,5)% (табл. 2.56). Фізіологічні норми споживання мінеральних речовин вищі за рекомендовані ФАО/ВООЗ, а саме: кальцію на 50%, магнію – у 2,6 рази, заліза – у 2,2 рази, цинку – у 1,6 рази, а також вітамінів, особливо: тіаміну – 67,7%, рибофлавіну – у 2,0 рази, піридоксину – у 2,3 рази, ціанкобаламіну – 25%, аскорбінової кислоти на 66,6%. Однак нижчі норми споживання фолієвої кислоти на 25% і біотину на 29,2%. Окрім зазначених вище мінеральних речовин і вітамінів, білоруські норми містять марганець, фтор, хром, молібден і пантотенову кислоту.

Показник енергетичної цінності в японських нормах нижчий за показник ФАО/ВООЗ на 28,2 (31,9–25,2)%. Українські норми максимально наближені до норм ФАО/ВООЗ за даним показником.

За результатами досліджень встановлено, що російські фізіологічні норми споживання білків нижчі за норми ФАО/ВООЗ на 29,7 (24,6–34,7) %. Фізіологічні норми споживання мінеральних речовин вищі за норми ФАО/ВООЗ на: кальцію – 50%, магнію – у 2,6 рази, заліза – у 2,2 рази, цинку – у 1,6 рази, а також вітамінів, особливо: тіаміну – 50%, рибофлавіну – 67,7, піридоксину – у 2,0 рази, ціанкобаламіну – 25, аскорбінової кислоти – 66,6, біотину – 25%.

**Норми добової фізіологічної потреби в харчових речовинах і енергії  
для дітей дошкільного віку (Україна, ФАО/ВООЗ, Японія)**

Харчові речовини	Фізіологічна норма				
	ФАО/ВООЗ	Україна	ФАО/ВООЗ/ Україна, %	Японія	ФАО/ВООЗ / Японія, %
Вміст, г					
Білки	71.6–82.7	68.1–81.5	95.1–98.5	45.0–60.0	62.8–72.6
Ліпіди	63.6–73.5	71.7–86.5	112.7–117.7	43.3–55.0	68.1–74.8
Вуглеводи	116.7–303.3	239.8–298.8	205.5–98.5	211.3–268.1	181.1–88.4
Мінеральні речовини, мг					
Кальцій	600	800	125.0	500–600	83.3–1
Магній	76	120	157.9	70–100	92.1–131.6
Залізо	4.5	10	222.2	8–9	177.8–200.0
Цинк	4.8	10	208.3	4.6–5.2	95.3–108.3
Йод, мкг	110	90	81.8	80–100	72.7–90.9
Селен, мкг	22	20	90.9	30–40	136.4–181.8
Вітаміни, мг					
Каротиноїди, мкг	450.0	600.0	133.3	300–450	66.7–1
Вітамін D, мкг	5.0	10.0	200	–	–
Вітамін К, мкг	20.0	20.0	–	20.0–25.0	1–125
Тіамін	0.6	0.8	133.3	0.5–0.7	83.3–116.7
Рибофлавін	0.6	1.0	166.6	0.6–0.8	1–133.3
Піридоксин, мкг	0.6	1.1	183.3	0.5–0.7	83.3–116.7
Ціанкобаламін, мкг	1.2	1.0	83.3	0.8–1.5	66.7–125
Фолієва кислота, мкг	200.0	80.0	40	70.0–90.0	35–45
Аскорбінова кислота	30.0	50.0	166.6	–	–
Біотин, мкг	12.0	–	–	10–15	83.3–125
Енергетична цінність, ккал					
Енергетична цінність	1909–2206	1874.8–2299.4	98.2–104.2	1300–1650	68.1–74.8

У російських нормах передбачено фізіологічні потреби у мінеральних речовинах: натрії, калії, хлоридах, марганці, фторі, хромі. Вперше передбачено рекомендовані норми споживання біологічно активних речовин з встановленою фізіологічною дією для дітей всіх вікових категорій: інозиту, L-карнітину, холіну.

Показники енергетичної цінності в білоруських і російських нормах нижчі за норми ФАО/ВООЗ відповідно на 17.7 (21.5–13.9) і 12.1(5.7–18.4)%.

В результаті аналізу отриманих даних можна зробити висновок про значні розбіжності у фізіологічних нормах споживання білків, ліпідів і вуглеводів, деяких вітамінів і мінеральних речовин, що існують між нормами України, Японії, Російської Федерації, Республіки Білорусь і нормами ФАО/ВООЗ. Так, українські, білоруські і російські норми споживання жирів і вуглеводів, вітамінів (тіаміну, рибофлавіну, піридоксину) і мінеральних речовин (кальцію, магнію, цинку) значно вищі порівняно з нормами ФАО/ВООЗ. Тоді як норми споживання фолієвої кислоти, біотину, йоду і селену нижчі за рекомендовані ФАО/ВООЗ.

Японські норми споживання селену найвищі серед усіх норм вищезазначених країн і ФАО/ВООЗ, а от енергетична цінність є найнижчою.

При формуванні норм, як нормативного документу, важлива термінологічна визначеність основних понять і положень. Так, російські норми є державним нормативним документом, що визначає величини фізіологічно обґрунтованих сучасною наукою про харчування норм споживання незамінних (есенціальних) харчових речовин і джерел енергії, адекватні рівні споживання мікронутрієнтів і біологічно активних речовин з встановленою фізіологічною дією. Норми фізіологічних потреб в основних харчових речовинах і енергії – усереднена величина необхідного надходження харчових і біологічно активних речовин, що забезпечують оптимальну реалізацію фізіолого-біохімічних процесів, закріплених у генотипі людини. Норми базуються на основних положеннях Концепції оптимального харчування.

На жаль, українські норми не містять визначення норм фізіологічних потреб дітей в основних харчових речовинах і енергії, як державного документа та інших термінів обов'язкових для документа такого гатунку. Відсутнє наукове обґрунтування споживання кількості тих чи інших речовин, концептуальні підходи до формування норм, аналіз рекомендацій, сформульованих у докладах інших країн і ФАО/ВООЗ по даному питанню.

**Норми добової фізіологічної потреби у харчових речовинах і енергії для дітей дошкільного віку (Україна, Російська Федерація і Республіка Білорусь)**

Харчові речовини	Фізіологічна норма				
	ФАО/ВООЗ*	Республіка Білорусь	ФАО/ВООЗ /Республіка Білорусь,%	Російська Федерація	ФАО/ВООЗ/ Російська Федерація, %
Вміст, г					
Білки	71.6-82.73	49-71	68.4-85.8	54	75.4-65.3
Ліпіди	63.6-73.5	50-68	78.6-92.5	60	94.3-122.5
Вуглеводи	116.7-303.3	203-266	173.9-87.7	261	223.7-86.1
Мінеральні речовини, мг					
Кальцій	600	900	150.0	900	150.0
Магній	76	200	263.2	200	263.2
Залізо	4.5	10	222.2	10	222.2
Цинк	4.8	8	166.7	8	166.7
Йод, мкг	110	90	81.8	100	90.9
Селен, мкг	22	20	90.9	20	90.9
Вітаміни, мг					
Каротиноїди, мкг	450.0	500.0	111.1	500.0	111.1
Вітамін D, мкг	5.0	5.0	1	10.0	200.0
Вітамін К, мкг	20.0	20-40	1-200	55	275.0
Тіамін	0.6	1.0	167.7	0.9	150.0
Рибофлавін	0.6	1.2	200.0	1.0	167.7
Піридоксин, мкг	0.6	1.4	233.3	1.2	200.0
Ціанкобаламін, мкг	1.2	1.5	125.0	1.5	125.0
Фолієва кислота, мкг	200.0	150.0	75.0	200.0	1.0
Аскорбінова кислота	30.0	50.0	166.6	50.0	166.6
Біотин, мкг	12.0	8.5	70.8	15.0	125.0
Вітаміноподібні сполуки					
Інозит, мг	—	—	—	80- 100	—
L-карнітин, мг	—	—	—	60-90	—
Холін, мг	—	—	—	100-120	—
Енергетична цінність, ккал					
Енергетична цінність	1909-2206	1500.0-1900.0	78.5-86.1	1800.0	94.3-81.6

Рекомендації: Під час перегляду національних норм прийняти до уваги досвід країн, що оновили норми за останні п'ять років. Розробити термінологічну базу норм. Науково обґрунтувати фізіологічну потребу в основних харчових речовинах і енергії, особливо дітей дошкільного віку.

Вуглеводи є основним енергетичним матеріалом для дитини дошкільного віку і повинні входити у раціон у кількості, що перевищує вміст білка у три-чотири рази. Як надлишок, так і нестача вуглеводів можуть здійснювати негативний вплив на стан здоров'я і розвиток дитини. Протягом доби дитина дошкільного віку повинна отримувати з вуглеводами 1/3 моно- і дисахаридів і 2/3 полісахаридів.

Не правильним є і повне вилучення солодоців, цукру. Солодоці виступають специфічним легким харчовим подразником, який нормалізує тонус нервової системи у дітей. Однак такий позитивний вплив на нервову систему спостерігається лише тоді, коли їх споживають не більше 15–20% від загальної добової потреби вуглеводів. Мед, варення, цукерки та інші солодоці, які містять 60% цукру, рекомендовано споживати з рідиною (чай, молоко, вода), кількість якої у 10–12 разів повинна перевищувати кількість солодоців.

Кількість рідини у раціоні дитини дошкільного віку повинна складати 1–1.5 л на добу [123].

Проаналізовано нормативну документацію (рис. 2.66), що регламентує вимоги щодо організації харчування дітей дошкільного віку в Україні, а саме постанови Кабінету Міністрів України від 18.11.1999 р. № 272 "Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії" і від 22.11.2004 р. №1591 "Про затвердження норм харчування у навчальних та оздоровчих закладах", Інструкцію з організації харчування дітей у дошкільних навчальних закладах.

Постанова Кабінету Міністрів України від 18.11.1999 р. № 272 "Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії" містить добову потребу у основних речовинах, вітамінах, макро- і мікроелементах. Однак, не передбачає фізіологічні потреби у мінеральних речовинах: натрії, калії, хлоридах, марганці, фторі, хромі, а також вітамінах: біотині, пантотеновій кислоті, а також відсутні рекомендовані норми споживання біологічно активних речовин з встановленою фізіологічною дією для дітей всіх вікових категорій: інозиті, L-карнітині, холіні. Останні дослідження вчених свідчать

про важливість надходження даних речовин до дитячого організму з продуктами харчування. Біотин приймає участь у синтезі жирів, глікогена, метаболізмі амінокислот.

Недостатність споживання може привести до порушення нормального стану шкіряних покривів. Пантотенова кислота приймає участь у білковому, жировому і вуглеводному обміні, обміні холестерину, синтезі ряду гормонів, гемоглобіну, сприяє всмоктуванню амінокислот і цукру у кишковоки кишковику та ін.

Інозит разом з холіном приймає участь у синтезі лецитину, здійснює ліпотропну дію. L-карнітин відіграє важливу роль в енергетичному обміні, здійснює перенесення довголанцюгових жирних кислот через внутрішню мембрану мітохондрій для наступного їх окислення і, тим самим, зниження накопичення жиру у тканинах. Дефіцит карнітину сприяє порушенню ліпідного дефіциту, у тому числі розвитку ожиріння, а також дисфункції процесів у міокарді.

На думку професора Н.В. Нагорної та співавторів (2010) оскільки мікроелементи найчастіше виконують в організмі функції активних центрів або кофакторів ферментів, без корекції порушень їх обміну не вдається досягти бажаних результатів у профілактиці та лікуванні багатьох захворювань [33].

Значна поширеність дефіцитних станів серед дітей пояснюється тією обставиною, що нестача тих або інших мікроелементів є характерною ознакою зростаючого організму навіть здорової дитини, а серед дітей із різними патологічними станами дисмікроелементоз, як і гіповітаміноз, є передбачуваною й цілком очікуваною проблемою [65], може призводити до різноманітних порушень здоров'я дитини й більш тяжкого перебігу вже існуючої патології.

Стало відомо, що фізіологічно активні речовини контролюють не лише функції шлунково-кишкового тракту, але й важливі ендокринні і метаболічні функції всього організму (Iarssoti, 1979). Роль харчування у формуванні фізіологічних і психологічних стандартів людини ще більше зростає у результаті відкриття деяких амінокислот як нейротрансмітерів і їх попередників.

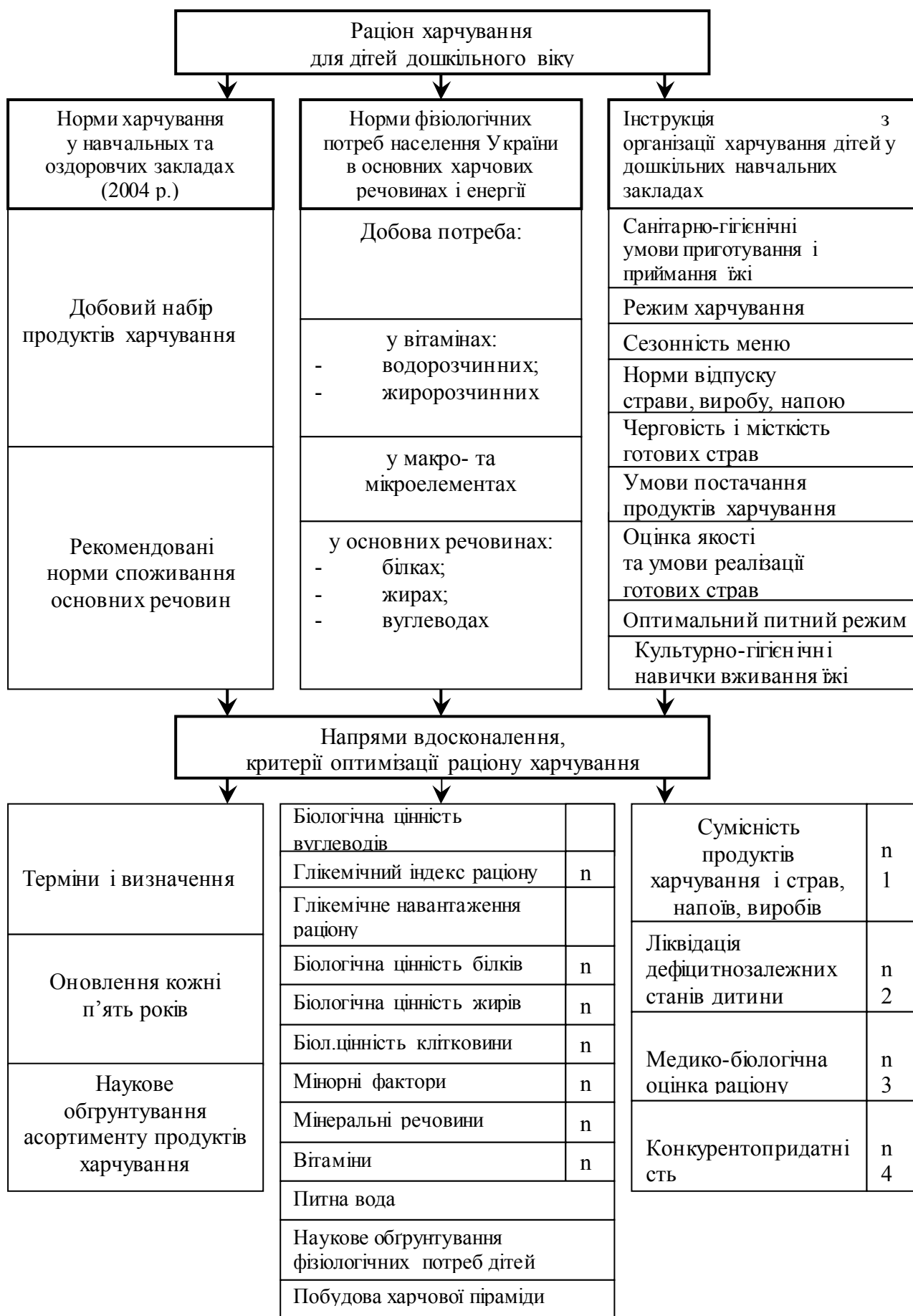


Рисунок 2.66 – Правила складання раціону для дітей дошкільного віку



Таким чином, харчування – це не просто акт приймання їжі, який можна звести до збагачення організму нутрієнтами. Одночасно співіснує складний потік гормональних факторів, який у край важливий, а може бути, і життєво необхідний для регулювання асиміляції їжі, метаболізму і де яких функцій нервової системи.

Видалення харчових волокон з продуктів харчування призвело до розвитку багатьох захворювань, так званих хвороб цивілізації. Сучасні раціони повинні відповідати потребам організму, що виникли в процесі еволюції. Тому необхідно, щоб до харчового раціону входили не лише білки, жири, вуглеводи, мікроелементи, вітаміни, а і харчові волокна, які є цінним компонентом їжі.

Таким чином, з огляду доступної літератури можна зробити висновок, що організм дитини є особливо чутливим до дефіциту есенціальних речовин і мінорних факторів харчування і має підвищену потребу в них, особливо в період інтенсивного росту. Тканинні депо мають потужні резерви мікроелементів, натомість запаси мікроелементів є незначними, тому адаптаційні можливості при нестачі мікроелементів у продуктах харчування є обмеженими. Ризик виникнення дефіцитних станів є максимальним у періодах інтенсивного росту дитини.

Однак разом з проблемою адекватного надходження есенціальних речовин, постає питання їх засвоєння організмом дитини. Необхідно враховувати синергізм і взаємодію даних речовин, фізіологічні потреби ростучого організму, профілактику виникнення тих чи інших хвороб, антропометричні данні дитини. Тому, складаючи раціони харчування дітей дошкільного віку, важливо враховувати сумісність продуктів харчування, можливості сучасних технологій, що дозволяють використовувати теплові режими із мінімальною втратою даних речовин.

В результаті аналізу даного нормативного документу можна зробити висновок про значні розбіжності у фізіологічних нормах споживання білків, ліпідів і вуглеводів, деяких вітамінів (тіаміну, ціанкобаламіну, фолієвої кислоти) і мінеральних речовин (кальцію, магнію), що існують у нормах України, Республіки Білорусь і Росії, хоча очевидною є географічна наближеність країн. Також значно збільшено українські норми споживання жирів і вуглеводів, вітамінів (тіаміну,

рибофлавіну, піридоксину) і мінеральних речовин (кальцію, магнію, цинку) порівняно з нормами Японії і ФАО/ВООЗ.

Аналіз вітчизняних фізіологічних норм споживання білків, ліпідів і вуглеводів виявив, що вони збільшені порівняно з білоруськими нормами відповідно на 19.7, 25.4, 12.9%, у тому числі білків тваринного походження на 19.2%. Однак зменшено вміст мінеральних речовин: кальцію на 12.5%, магнію – 66.7, фосфору – 68.8%. А також вітамінів, особливо: тіаміну – 25, піридоксину – 27.3, ціанкобаламіну – 50, фолієвої кислоти на 87.5%. Білоруські норми містять також мінеральні речовини: марганець, фтор, хром, молібден, а також вітаміни – біотин і пантотенову кислоту.

За результатами досліджень встановлено, що українські фізіологічні норми споживання білків і ліпідів перевищують російські норми відповідно на 27.8 і 24.1%. Однак кількість ліпідів рослинного походження зменшено на 18%. Фізіологічні норми споживання мінеральних речовин нижчі за російські: кальцій – на 12.5%, магній – 66.7, мідь – 50, йод – 11.1%. Для засвоєння кальцію організмом дитини співвідношення магнію, кальцію і фосфору має становити 1.0:4.0:4.0, тоді як в українських нормах становить 1:6.7:6.7, в білоруських – 1:4.5:6.7, в російських – 1:4.5:4.

Національні норми не містять визначення норм фізіологічних потреб дітей в основних харчових речовинах і енергії, як державного документа та інших термінів обов'язкових для документа такого гатунку. Відсутнє наукове обґрунтування споживання кількості тих чи інших речовин, концептуальні підходи до формування норм, аналіз рекомендацій, сформульованих у докладах інших країн по даному питанню. Постанова Кабінету Міністрів України від 22.11.2004 р. № 1591 "Про затвердження норм харчування у навчальних та оздоровчих закладах" дає підстави для розробки раціонів харчування у дошкільних закладах освіти і містить добовий набір продуктів харчування, кількість продуктів харчування на добу, рекомендовані норми споживання основних речовин.

**Норми добової фізіологічної потреби у харчових речовинах і енергії  
для дітей віком 4–6 років**

Харчові речовини	Фізіологічна норма				
	Україна	Республіка Білорусь	Різниця Україна/Білорусь,%	Росія	Різниця Україна/Росія, %
1	2	3	4	5	6
Вміст, г					
Білки	68.1–81.5	49–71	19.7	54	27.8
Білки тваринного походження	48.4–48.5	32–46	19.2	32	33.9
Ліпіди	71.7–86.5	50–68	25.4	60	24.1
Ліпіди рослинного походження	12.7–17.8	–	–	18	–18.0
Вуглеводи	239.8–298.8	203-266	12.9	261	– 3.0
Мінеральні речовини, мг					
Натрій	–	–	–	700	–
Калій	–	–	–	600	–
Хлоріди	–	–	–	1100	–
Кальцій	800	900	–12.5	900	–12.5
Магній	120	200	–66.7	200	–66.7
Фосфор	800	1350	–68.8	800	–
Залізо	10	10	–	–	–
Цинк	10	8	20	8	20.0
Мідь	1.2	1.0-1.5	–	0.6	–50.0
Марганець	–	1.5-2.0	–	–	–
Фтор	–	1.5-2.0	–	2.0	–
Хром	–	30-120	–	15	–
Молібден, мкг	–	30-75	–	-	–
Йод, мкг	90	90	–	100	–11.1
Селен, мкг	20	20	–	20	–
Вітаміни, мг					
Каротиноїди, мкг	600.0	500.0	16.6	500.0	16.6
Токоферол, мг	7.0	8.0	–14.3	7.0	–
Вітамін D, мкг	10.0	5.0	50	10.0	–
Вітамін К, мкг	20	20-40	50	55	– 63.6
Тіамін	0.8	1.0	–25	0.9	–12.5
Рибофлавін	1.0	1.2	–20	1.0	–
Піридоксин, мкг	1.1	1.4	–27.3	1.2	– 9.0
Ціанкобаламін, мкг	1.0	1.5	–50	1.5	– 50

Продовження табл. 2.57

1	2	3	4	5	6
Фолієва кислота, мкг	80.0	150.0	-87.5	200.0	-150
Аскорбінова кислота	50.0	50.0	—	50.0	—
Біотин, мкг	—	85.0	—	15.0	—
Пантотенова кислота	—	3.0–4.0	—	3.0	—
Вітаміноподібні сполуки					
Інозит, мг	—	—	—	80- 100	—
L-карнітин, мг	—	—	—	60-90	—
Холін, мг	—	—	—	100-120	—
Енергетична цінність, ккал					
Енергетична цінність	1874.8-2299.4	1500.0-1900.0	18.5	1800.0	13.7

Однак, з огляду на сучасні вимоги щодо добору продуктів харчування для дітей дошкільного віку, слід розширити даний асортимент за рахунок використання продуктів харчування, що містять про- і пребіотики, дефіцитні макро- і мікроелементи, мінорні фактори харчування. І таким чином, узгодити набір і асортимент продуктів з сучасними вимогами до хімічного складу раціонів. Це можливо в тому числі і за рахунок використання функціональних продуктів харчування.

Сьогодні великого значення набуває захист організму дитини від проникнення різних шкідливих речовин у його внутрішнє середовище. Потрапляння харчових речовин у кишково-шлунковий тракт слід розглядати не лише як спосіб поповнення енергетичних і пластичних матеріалів, але і як алергічну і токсичну агресію. Лише завдяки складній системі захисту негативні сторони харчування ефективно нейтралізуються. Тому останнім часом приділяється значна увага вибору продуктів харчування, питній воді і можливостям їх застосування. Новітні досягнення в галузі харчових технологій і розуміння механізмів виникнення тих, чи інших хвороб, дозволяють розробляти раціони харчування функціонального призначення, що забезпечують захист організму дитини від шкідливих впливів [1].

У зв'язку з цим постає питання: яким чином можна оцінити якість харчової продукції для дітей дошкільного віку і виявити вплив зміни складу раціону, продукту чи страви на організм дитини? Очевидно, що фізіологічна відповідь в залежності від їх нутрієнтного складу та енергетичної цінності буде різною.

Показникам, за якими оцінюють повноцінність білків і корисність жирів продуктів харчування для організму дитини присвячено багато наукових праць. Однак, тільки останнім часом проведено дослідження щодо оцінки харчової продукції харчування і раціонів за вуглеводною складовою. Так, одним з важливих показників, на який слід звертати увагу при складанні раціону харчування є показник – глікемічне навантаження. Цей показник дозволяє судити про фактичний рівень засвоєння вуглеводів порції страви, а також добового харчового раціону в цілому.

Знаючи глікемічний індекс (ГІ) вхідних продуктів і індекс глікемічного навантаження фактичного раціону харчування, можна оцінити і відрегулювати загальний рівень і допустимість глікемічного навантаження за добу. Звичайне сумарне повсякденне харчове навантаження по глікемічному індексу коливається у широких межах – в середньому між 60 і 180. Низьким вважається рівень сумарного глікемічного навантаження, що не перевищує 80, середнім – від 81 до 119, високим – 120 і більше [228].

Сутність раціону з урахуванням глікемічного індексу складається з того, щоб, орієнтуючись на наведені вище критерії і показники і не порушуючи збалансованості вмісту всіх харчових продуктів, максимально замінити вуглеводні продукти, що викликають швидке підвищення рівня цукру в крові, продуктами з низьким індексом. Це дозволяє зберігати рекомендовану загальну біологічну повноцінність харчування і водночас створює для організму оптимальні умови обміну речовин.

За результатами аналізу добової норми продуктів харчування за глікемічним індексом у дошкільних закладах для дітей 4–6 років, глікемічний

індекс набору продуктів склав 29.9 од., що відповідає низькому показнику ГІ раціону харчування (від 10 до 40 од.) Отриманий показник рекомендовано дієтологами для людей, що мають зайву вагу і прагнуть схуднути. Отже, ГІ нормативного набору продуктів харчування для складання добового раціону дітей 4–6 років на 25.1 од. нижчий від середнього показника ГІ (55 од.).

Практика роботи дитячих садків і відгуки батьків свідчать, що діти часто не з'їдають запропонованої порції страви за основним прийомом їжі, що провокує так звані «перекуси», надмірне споживання солодощів. Або навпаки, дитина має гарний апетит і батьки не враховуючи фізіологічні можливості дитини, пропонують надмірне харчування. Тому при оцінюванні продуктів і раціонів харчування рекомендовано використання індексу насичуваності. Індекс насичуваності – показник оцінювання продуктів харчування за рівнем відчуття ситості після їх споживання, запропонований S. Holt і колегами Br. Miller, P. Petocz, E. Farmakalidis з University of Sydney. У своїй праці, присвяченій даному дослідженню, автори рекомендують споживати продукти харчування (зерновий і висівковий хліб, вівсяні пластівці, макарони з твердих сортів пшениці, бобові, банани), що містять значну кількість клітковини та інші складні вуглеводи [233].

Отже, диференційований підхід до вибору вуглеводмістких продуктів, що мають високий, середній або низький ГІ, дозволить за допомогою раціону харчування знизити навантаження на інсулярний апарат, тим самим запобігти виникненню цілої низки захворювань або поліпшити клінічний перебіг вже існуючих захворювань.

Враховуючи вищезгадане, виникає необхідність більш детального розгляду хімічного складу вуглеводів, що входять до складу продуктів харчування для дітей дошкільного віку та пов'язаних з цим процесів травлення і засвоюваності, з метою більш раціональної побудови раціонів харчування.

За результатами аналізу Інструкції з організації харчування дітей у дошкільних закладах рекомендовано: при розробці раціонів для дітей

дошкільного віку враховувати сумісність продуктів харчування і страв, напоїв і виробів; розробку заходів щодо ліквідації дефіцитозалежних станів дитини; враховувати антропометричні дані дитини відповідно до встановлених норм, основні та хронічні захворювання дітей.

Дана нормативна документація не відображає характеру харчування в залежності від кліматичних умов регіону. Необхідно захищати організм дитини від перевантажень, пов'язаних з особливостями умов клімату. При перегріванні організму знижується основний обмін, гальмується перебіг процесів окислення у клітинах, у зв'язку з чим знижується потреба організму дитячого організму в енергії. Щоб не перевантажувати організм дитини, калорійність добового раціону харчування дитини необхідно знизити на 5% від рекомендованих середніх норм. Харчування повинно включати легкозасвоювані продукти: риба, м'який сир, фрукти, каші, м'ясо куряче, овочі та ін.

Важливо здійснювати медико-біологічну оцінку раціонів харчування для дітей дошкільного віку, враховуючи біохімічні і дієтологічні методи оцінки стану харчування дітей дошкільного віку. Дані методи є методами оцінки адекватності харчування, достатнього надходження нутрієнтів в організм.

Враховуючи вищевикладене, саме у досягненні збалансованості харчових раціонів для дітей дошкільного віку і спрямованому розвитку можливостей функціонального харчування закладені резерви впливу на здоров'я людини і профілактику захворювань, що поза сумніву, повинно бути предметом подальшого дослідження і розвитку. Для цього необхідна консолідація фахівців у галузі харчування, педіатрів, організаторів охорони здоров'я, громадських рад і організацій. Необхідною є розумна екстраполяція міжнародного досвіду на вітчизняний ґрунт і напрацювання узгоджених рекомендацій. Дотримання питного режиму запобігає виникненню значної кількості захворювань. Практикою встановлено, що людині необхідно споживати 30 г води на 1 кг ваги.

*Загальні принципи формування раціону харчування для дітей дошкільного віку.* Сучасні раціони харчування дітей дошкільного віку в умовах дошкільних закладів повинні відповідати діючим фізіологічним нормам за показниками енергетичної цінності, білкової, ліпідної та вуглеводної збалансованості, вмісту вітамінів і мінеральних речовин.

При складанні раціонів необхідно враховувати засвоюваність, синергізм і взаємодію речовин, що входять до складу продуктів харчування, сучасні потреби ростучого організму у деяких вітамінах і мікроелементах.

Харчування дітей дошкільного віку повинно бути збалансованим і раціональним; попереджати дефіцит мінеральних речовин (цинку, селену, йоду та ін.) і вітамінів антиоксидантної групи А, Е і групи В.

Результати досліджень вчених останніх років дають підстави для впровадження у практику їдалень дошкільних закладів технологій функціональних продуктів харчування з вмістом дефіцитних функціональних інгредієнтів на рівні, зіставному з фізіологічними нормами їх споживання (10–50% від рекомендованої середньої добової потреби).

*Перспективи використання рослинної сировини у харчуванні дітей дошкільного віку.* Серед причин ослаблення резистентності організму та погіршення стану імунної системи дітей вагоме місце займає фактор харчування – сезонні авітамінози (особливо вітамінів антиоксидантної групи А, С, Е і групи В), дефіцит макро- і мікроелементів – кальцію, магнію, заліза, селену, цинку, йоду, порушення принципів раціонального харчування, споживання неякісних, забруднених продуктів. Саме у дитинстві формуються усі системи, закладаються смакові переваги і уподобання. Дитячий організм вразливий до кліматичних змін. Тому серед основних принципів державної політики в галузі дитячого харчування є забезпечення якості та безпеки харчових продуктів шляхом розробки нових науково обґрунтованих технологій функціональних продуктів, які підвищують резистентність та адаптованість організму дитини.



Перспективним шляхом розроблення новітніх технологій є використання рослинних ресурсів. Це пов'язано з тим, що застосування рослинної сировини відкриває нові шляхи до виявлення ефективних заходів зміцнення здоров'я, розробки такої екології людини, яка дозволить забезпечити його оптимальне пристосування до навколишнього середовища. Продукти харчування повинні слугувати своєрідним засобом профілактики захворювань, підтримуючи закладений у людини гомеостаз здоров'я.

Рослинна сировини постачає субстрати для окислення (вуглеводи, жири, органічні кислоти), що підтримують кислотно-лужну рівновагу, баланс гормонів, медіаторів, макро- і мікроелементів, покращують детоксикаційну функцію печінки і відновлювальну функцію нервової і ендокринної системи. Лектини і лектиноподібні білки рослин є невід'ємною складовою більшості процесів, що відбуваються в організмі. Лектини беруть участь у процесах фагоцитозу, імунних і алергійних реакціях, здатні стимулювати інтерферогенез, проявляти протипухлинну, протимікробну і противірусну активність. Біологічні активні речовини рослинної сировини властиві організму внаслідок еволюційного його пристосування до повсякденного вживання їх з їжею і здійснюють м'яку дію на організм людини.

З початком нового тисячоліття, завдяки досягненням науки і техніки, з'явилася можливість докорінно змінити форми і методи використання лікарських властивостей рослин, підвищити ефективність їх використання і позбавитися небажаних властивостей, підсилюючи одночасно позитивну дію на організм людини.

Таким чином, наукове обґрунтування використання рослинної сировини у технологіях продуктів харчування, які підвищують резистентність та адаптованість організму дитини завдяки вмісту функціональних інгредієнтів природного походження є актуальним.

Метою наукового дослідження є обґрунтування використання насіння льону і гарбуза та продуктів його переробки, а саме шротів, для підвищення

харчової і біологічної цінності продуктів харчування для дітей дошкільного віку.

Предмет дослідження – шрот з насіння льону (ТУ У 15.8-32062796-003-2008), шрот з насіння гарбуза (ТУ У 15.8-32062796-003-2008), насіння льону (UA/5978/01/01), насіння гарбуза (UA/5978/01/01).

Досліджувана сировина виробляється науково-виробничою спілкою з обмеженою відповідальністю "Житомирбіопродукт", торговельної марки "Аннушка". На данному підприємстві впроваджена система менеджменту і якості, що відповідає міжнародним стандартам ISO 9001–2009. Контроль якості продукції здійснюється більш ніж по двохстах параметрах спеціальною акредитованою лабораторією, яка слідкує за дотриманням принципів фітонірингу.

Спеціально підібрані сорти лікарських і сільськогосподарських рослин вирощуються з визначеним вмістом макро- і мікроелементів, без використання мінеральних добрив і отрутохімікатів. На підприємстві використовується найсучасніше обладнання і низькотемпературні технології, які не допускають перегріву сировини, що призвело б до втрати властивостей рослин – використовується діапазон температур від  $-33^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ , що дозволяє зберегти в продукті всі активні речовини в незмінному стані.

Для досягнення поставленої мети проаналізовано данні хімічного складу насіння і шроту з льону та гарбуза. Встановлено, що особливістю білкового комплексу насіння льону є відсутність спирторозчинної фракції – проламінів, що є характерним для олійних культур в цілому. До складу білків насіння льону, входить повний амінокислотний набір незамінних амінокислот. Особливо високий вміст триптофану, тирозину, фенілаланіну. Харчова цінність білка з насіння льону у бальній одиниці (казеїн прийнято за 100) оцінюється у 92 одиниці [49].

Насіння льону здавна використовувалося у народній медицині при захворюваннях органів травлення. Однак дослідження останніх років виявили більш широку гаму властивостей насіння льону. Основними компонентами, що

визначають біологічну цінність насіння льону є: склад жирів, білкові речовини, ферменти, вітаміни, слиз, вуглеводи, органічні кислоти та ін.

В основному біологічно активними компонентами насіння льону виступають ненасичені жирні кислоти, рослинні волокна, фітоестрогени. Альфа-линоленова кислота і лігніни здійснюють сприятливий ефект на імунну систему, впливаючи на імунні клітини і медіатори імунної відповіді (ейкосаноїди, цитокіни) [82].

У США, Канаді та інших країнах спостерігається сплеск досліджень щодо лікувально-профілактичного застосування льону і лляної олії. Результати вказують на виправданість застосування льону у клінічній практиці. Встановлено, що лляне масло підвищує опірність організму дітей з легеневиими захворюваннями, покращує адаптацію немовлят. Виявлено покращення складу крові за рахунок зниження рівня холестерину [178, 191].

Вуглеводи льону складаються на 2/3 з розчинних харчових волокон типу лігніну [189]. Інша частина – віскоза або розчинні волокна, які утворюють сталі колоїди-слизи. Слизи утворюються у рослинах у процесі природного розвитку і виконують роль резервуарів вуглеводів, води, а також захисного біоколоїда. У насінні вони відіграють роль резервуарів для утримання води, що забезпечує захист насіння від зневоднення. В хімічному відношенні у слизах переважають пептозани (90%). З фізичних властивостей для слизу є характерною їх повна розчинність у воді. Слизові речовини насіння являють собою складні хімічні сполуки моноцукрів. Вони містять ланцюги з залишків D-галактуранової кислоти і L-рамнози, до яких приєднано бокові ланцюги, що складаються з залишків 3-O-метил-O-галактози, D-галактози, L-рамнози і D-ксилози, а також 4-O-метил-D-глюкуронової кислоти. Можлива також наявність зв'язаних мінеральних елементів, на що вказує значна кількість золи навіть після тривалого діалізу.

У медико-біологічних дослідженнях встановлена важлива роль розчинних волокон у процесах КШТ. Окрім цього, розчинні волокна знижують рівень

холестеролу у крові, а у випадках зниження всмоктування жирів, навпаки, стимулюють підвищення секреції холестеролу [234]. Поліцукри лляного насіння представляють практичний інтерес, тому що виступають у якості вологоутримуючих агентів і текстуратів у виробництві борошняних виробів, здійснюючи при цьому протекторну дію на КШТ.

Увага, що спостерігається останнім часом з боку науковців, викликана в тому числі і результатами досліджень, що виявили значну кількість лігнінів у лляному насінні. Лігнани – це сполуки, що відносяться до класу фітоестрогенів, тобто речовин рослинного походження, що виявляють естроген подібну активність в організмі людини. Встановлено, що популяції з високим вмістом у харчування рослинних волокон і лігнінів характеризуються низьким рівнем гормонально-залежних форм раку, таких як рак грудей, простати. Дослідження, спрямовані на вивчення якості їжі у зв'язку з ризиком захворювань, вказують на антиракову функцію лігнінів та інших фітогормонів. Імовірно, лігніни інгібують деякі ензими, що беруть участь у метаболізмі гормонів, понижуючи доступність естрогену і порушуючи ріст клітин пухлини. Лігнани відносяться до біологічно активних речовин маючи антимітотичні, антиоксидантні і фунгіцидні властивості [234]. Ці сполуки, знайдені у насінні сої та інших бобових, у неочищеному насінні ячменю, гречки, проса, вівса і овочах (шпинаті, моркві, цвітній капусті і броколі). Однак найбільший вміст – у насінні льону. При переробці насіння льону у олію, лігніни не виявлені. Застосування лляного насіння у якості дієтичної добавки при складанні раціонів харчування з автоімунними розладами у ряді клінічних досліджень, проведених у США, Канаді та інших країнах характеризувалося оздоровчим ефектом, який пов'язують з дією лігнінів.

Гарбузове насіння містить значну кількість олії( до 40%), яка багата на ліноленову, олеїнову, пальмітинову і стеаринову кислоти. Насіння багате і на фітостерини - речовини, що за структурою схожі на холестерин, і захищають

від хвороб серця, попереджають розвиток онкологічних захворювань і мають імуномодельючі і антиоксидантні властивості.

Вміст елементів і вітамінів у лляному і гарбузовому насінні наведено у таблиці 2. 58.

Таблиця 2.58

**Хімічний склад насіння з льону і гарбуза, 100г**

Хімічний склад		Добова норма споживання (ДНС) (діти 4-6 років)	Насіння льону	Задоволення ДНС, %	Насіння гарбуза	Задоволення ДНС, %
I	II	III	IV	V	VI	VII
Білки, г		68.1-81.5	20,0	29.4 - 24.5	30,23	44.3-37.2
Жири, г		71.7-86.5	31,0	43.2 - 35.8	49,05	68.4 - 56.7
Вуглеводи, г		239.8-298.8	13,9	5.8 -4.7	12,18	5.1-4.1
Мінеральні речовини, мг	Ca	800	236,0	29.5	46,0	5.75
	K	600	831,0	138.5	809,0	134.8
	Mg	120	431,0	359.2	592,0	493.3
	P	800	622	77.8	1233	154.1
	Fe	10	5,0	50	8,82	88.2
	Se, мкг	20	17.1	85.5	9.4	47.0
	Zn	10	5,0	50	7.8	78
	I, мкг	90	4,3	4.7	-	-
Вітаміни, мг	B1	0.8	0,5	62.5	0,27	33.75
	B2	1.0	0,2	20	0,15	15
	B3	5	3,2	64.0	-	-
	B5	5	0.52	10.4	0.75	15
	B6, мкг	0.6	0,6	100.0	0.14	23.3
	B9, мкг	80.0	112,0	140.0	58,0	72.5
	Холин	100.0	10.0	10.0	63,0	63.0
	E	7.0	3.1	44.3	2.1	30.0

Насіння льону особливо багатим є на кальцій, калій, магній, селен, водорозчинні вітаміни групи В (особливо піридоксин і фолати), токоферолі. Жиророзчинний токоферол представлений у насінні головним чином  $\gamma$ -

токоферолом, який є природним антиоксидантом. Гарбузове насіння містить значну кількість калію, магнію, заліза, цинку, каротиноїдів (90мкг/100г), токоферолів. А рівень задоволення добової норми споживання в макро- і мікроелементах та вітамінах, дозволяє рекомендувати дану сировину для застосування у технологіях продуктів харчування дітей дошкільного віку.

Шрот – це знежирена макуха, побічний продукт виробництва рослинних олій. Шрот з льону отримують з рослинної сировини, попередньо екстрагувавши з неї певну кількість олії. Екстракція збільшує сорбційні властивості шроту, його здатність до зв'язування і видалення з організму шлаків, радіонуклідів. Підібрана ступінь подрібнення дає можливість організму всмоктувати з нього необхідні мікро- та макроелементи, водо- та жиророзчинні вітаміни, амінокислоти і інші життєво необхідні сполуки і одночасно працювати сорбентом. До складу шроту з льону входять водорозчинні вітаміни, органічні солі цинку, калію, заліза, бромю, марганцю, кальцію, селену. Шрот світло шоколадного відтінку, з приємним горіховим присмаком і містить велику кількість слизу.

Шрот з насіння гарбуза – це продукт, одержаний після екстракції масла з насіння гарбуза. У його складі значна кількість органічних солей калію, кобальту, железа, міді, цинку, фосфору, сіри, тобто мікроелементів, які необхідні для нормального кровотворення і нормалізації ліпідного обміну речовин. Наявність білків з достатньо збалансованим складом амінокислот, водорозчинних вітамінів і клітковини, дозволяє рекомендувати використання шроту з насіння гарбуза у харчуванні дітей дошкільного віку, як з метою профілактики, так і при наявності дисбактеріозу, алергії, глистних інвазіях. Шрот з насіння гарбуза містить значну кількість каротиноїдів, які є ефективними антиоксидантами та онкопротекторами.

Враховуючи вищевикладене, вважаємо доцільним використання насіння льону і гарбуза та продуктів його переробки, а саме шротів, для розробки технологій продуктів харчування, які підвищують резистентність та

адаптованість організму дитини дошкільного віку, завдяки вмісту функціональних інгредієнтів природного походження.

Особливого значення набувають сьогодні питання розробки нових композиційних продуктів на основі сиру м'якого нежирного. Перспективним напрямком розвитку цієї групи продуктів для харчування дітей дошкільного віку є розробка технології напівфабрикатів та готової продукції на основі сиру кисломолочного нежирного – пудингів, сирників, запіканок з використанням шроту і насіння льону, що мають підвищену харчову та біологічну цінність за рахунок вмісту білку до 70%, рослинного жиру у межах 5...10%, дефіцитних мінеральних речовин і вітамінів у межах 15... 30% від середньої добової потреби.

Для створення технологій нових комбінованих продуктів необхідно знати загальні принципи формування та стабілізації багатофазних дисперсних систем, до яких вони належать. Так, при розробці технології сирних напівфабрикатів варто попередньо вивчити вплив різних чинників на формування структури готового виробу із заданими реологічними характеристиками [51].

Структурні особливості сирних напівфабрикатів обумовлені властивостями як сиру кисломолочного, так і інших інгредієнтів, які використовуються. За характером зв'язків між частками основного білка – казеїну – сир належить до структур змішаного типу (коагуляційно-конденсаційних), яким властиві необоротно зруйновані та тиксотропно-оборотні зв'язки з перевагою перших. Міцність та стабільність структури сирного напівфабрикату визначаються взаємодіями з вологою як білкового компонента сиру, так й інших інгредієнтів. Недостатня стабільність структури напівфабрикату на основі сиру кисломолочного може призвести до втрати харчової цінності й товарного вигляду продуктів, особливо тих, що піддаються термічній обробці (наприклад, пудингів, сирників, запіканок).

Встановлено, що особливістю білкового комплексу насіння льону є відсутність спирторозчинної фракції – проламінів, що є характерним для

олійних культур в цілому. До складу білків насіння льону, входить повний амінокислотний набір незамінних амінокислот. Особливо високий вміст триптофану, тирозину, фенілаланіну. Харчова цінність білка з насіння льону у бальній одиниці (казеїн прийнято за 100) оцінюється у 92 одиниці.

Вуглеводи льону складаються на 2/3 з розчинних харчових волокон типу лігніну [225]. Інша частина – віскоза або розчинні волокна, які утворюють сталі колоїди - слиз. Слизи утворюються у рослинах у процесі природного розвитку і виконують роль резервуарів вуглеводів, води, а також захисного біоколоїда. У насінні вони відіграють роль резервуарів для утримання води, що забезпечує захист насіння від зневоднення. В хімічному відношенні у слизах переважають пептозани (90%). З фізичних властивостей для слизу є характерною їх повна розчинність у воді. Слизові речовини насіння являють собою складні хімічні сполуки моноцукрів. Можлива також наявність зв'язаних мінеральних елементів, на що вказує значна кількість золи навіть після тривалого діалізу.

Метою даних досліджень стало визначення впливу додавання рослинної сировини і олії (шроту і насіння льону, соняшникової олії), як джерел рослинних білків та мінеральних речовин і вітамінів, на реологічні властивості напівфабрикату пудингу з сиру.

При розробленні технології пудингів з м'якого сиру для харчування дітей дошкільного віку із використанням рослинної сировини ставилося завдання визначити раціональну кількість, спосіб та вплив додавання рослинної сировини на реологічні властивості напівфабрикату.

Для вирішення поставленої задачі, розглядали маловивчений, але важливий для визначення властивостей харчових систем, процес адгезії.

Адгезія, як явище, простежується в усіх технологічних процесах харчових виробництв. Механізм його мало досліджено, методи моделювання й прилади для визначення адгезії застарілі, не відповідають сучасному рівню техніки, стримують її розвиток. У багатьох випадках відсутність достовірної інформації негативно впливає на якість виробів, не дає змоги визначити оптимальні



параметри таких досить поширених процесів, як різання, змішування, подрібнення, формування та інших.

Зупинимося на наступному сучасному уявленні про явище адгезії. Адгезія - зв'язок між різнорідними конденсованими тілами при їх контактi. Адгезія залежить від природи контактуючих тіл, властивостей їх поверхонь і площі контакту. Значення адгезії визначається силами міжмолекулярного тяжіння і посилюється, якщо одне або обидва тіла електрично заряджені, якщо при контактi тіл утворюється донорно-акцепторні зв'язок, а також внаслідок капілярної конденсації пари (наприклад, води) на поверхнях, в результаті виникнення хімічного зв'язку між адгезивом і субстратом. Площа контакту (і величина адгезії) твердих тіл залежить від їх пружності та пластичності. Збільшити адгезію можна шляхом регулювання ступеня подрібнення/помелу інгредієнтів продуктів.

Для вимірювання адгезії використовували метод нормального відриву (завдяки пласким пластинами грибкового типу, між торцевими поверхнями яких знаходився адгезив), граничну напругу зсуву (ГНЗ) знаходили вимірюванням зусилля при русі двох плоскопаралельних пластинок в продукті за сталої швидкості руху. Силу визначали за допомогою динамометричного датчика.

Для фізичних досліджень використовували „Універсальний комп'ютерний вимірювальний прилад” (УВКП), який складається з електронного блока, набору датчиків та програмного забезпечення для сумісної роботи з персональним комп'ютером та програмне забезпечення «Мультимедійна лабораторія ІТМ».

Адгезію визначали на УВКМ, методом нормального відриву. На горизонтальний зріз продукту опускався динамометр із нерухомо закріпленим диском із нержавіючої сталі без отворів. Диск вдавлювався в продукт на 0,5-1,0 мм, при цьому значення сили лежить поза межею вимірювання динамометра.

Після 2-3 с, вдавлення динамометр з диском повільно піднімали та фіксували значення сили кожні 0,05 с.

Максимальне значення сили, поділене на площу контакту адгезива із субстратом і буде дорівнювати адгезії продукту, яку визначали за формулою:

$$\omega_a = -\frac{4(F_{ад} - P_{доо})}{\pi d^2};$$

де:  $F_{ад}$  – пікове значення сили при відриві диску, мН;

$d$  – діаметр диску (0,0208 м);

Також, визначали граничну напругу зсуву (ГНЗ). Вимірювання сили здійснювали за допомогою динамометричного датчика з діапазоном вимірювань 0,001 ÷ 50Н, ціна поділки динамометра 0,000313Н, абсолютна похибка окремого вимірювання складала не більше  $\pm 0,000014$ Н. Період вимірювання – 50 мс. Дані вимірювань виводили у вигляді графіку у координатах «сила/час».

Дві пласко паралельні пластинки шириною ( $b$ ) 17,5 мм, товщиною ( $d$ ) 0,3 мм, та висотою (глибиною занурення) 15мм, відстань між пластинками складала 7,4 мм, опускали в досліджуваний зразок. За максимальним значенням сили ( $F$ ), при витягуванні пластинок визначали ГНЗ ( $\Theta$ ). Швидкість зсуву визначали і аналізували графіки (0,002 м / час витягування зразка, с).

Гранична напруга зсуву при стадії швидкості зсуву визначали за формулою:

$$\theta_{cm} = \frac{F_{нік} - P_{доо}}{4bh} \cdot 106;$$

де:  $F_{нік}$  – пікове значення сили при витягуванні індентора (пласко-паралельних пластинок), мН;

$P_{доо}$  – додаткове (некомпенсоване) значення ваги індентора, мН; (вага індентора компенсується спеціальними налаштуваннями УВКП, проте занадто складно компенсувати вагу у межах  $\pm 15$  мН, окрім того на таке точне значення має суттєвий вплив вага залишків продукту на інденторі, що змінюється після кожного дослідження);

b – ширина пластинок (середнє значення), мм;

h – глибина занурення пластинок (середнє значення), мм;

При розробленні технології пудингів урахувували: середню добову потребу у мінеральних речовинах і вітамінах дітей дошкільного віку; отримані дані щодо хімічного складу рослинної сировини ( на 100 г); рекомендовані добові дози шроту (5-10 г), втрати мікроелементів і вітамінів при кулінарній обробці продуктів харчування з м'якого сиру; підвищення вмісту у продукті мінеральних речовин і вітамінів до рівня, зіставного з фізіологічними нормами їхнього споживання (15–30% від середньої добової потреби).

Дослідження здійснювали з використанням шроту з насіння льону (ТУ У 15.8-32062796-003-2008) і насіння льону (UA/5978/01/01). Дана сировина виробляється науково-виробничою спілкою з обмеженою відповідальністю «Житомирбіопродукт», торговельної марки «Аннушка». Дослідні зразки готували за традиційною технологією. Контролем слугували зразки без дієтичних добавок.

Оцінку органолептичних показників розроблених пудингів, що пройшли теплову обробку, визначали за баловими шкалами органолептичних показників якості (зовнішній вигляд, консистенція, колір, смак, запах) (табл. 2.59). Коефіцієнти вагомості встановлені експертним шляхом.

Дослідження проводили за двома напрямками: дослідження реологічних показників напівфабрикатів і визначення органолептичних показників готових виробів.

На початковому етапі (варіант 1, дослід 1) вивчали вплив заміни завареної манної крупи на шроти з льону, а масла вершкового на олію соняшникову на реологічні показники напівфабрикату. Слід відзначити, що додавання шротів і олії не ускладнюють процесу перемішування з іншими інгредієнтами, оскільки останні легко розподіляються по всій масі без утворення грудочок. Однак, зміни інгредієнтного складу привели до зменшення маси виходу готового

пудингу, тому була збільшена кількість сиру м'якого нежирного, як основного джерела вологи (варіант 1, дослід 2).

У таблиці 2.60 наведено результати досліджень залежності граничної напруги зсуву і адгезії модельних харчових композицій пудингу з сиру. Встановлено, що зміна інгредієнтного складу напівфабрикату призвела до збільшення даних показників відповідно у 2.0 і 1.7 раза (варіант 1, дослід 1) та 1.6 і 1.3 (варіант 1, дослід 2). Органолептичні показники порівняно з контролем знизилися, однак не значно (таблиця 2.61). На останньому етапі (варіант 3, дослід 1-5) додавали какао-порошок у кількості (%) до маси шроту: 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5. Встановлено, що зі збільшенням вмісту какао-порошку ГНЗ збільшується у 2,2...2,7 раза, а сила адгезії зменшується у 2,3...1,8 раза. Органолептичні показники найкращі у досліді 2 варіанту 3 за рахунок показників – зовнішній вигляд, колір і смак.

Отже, з наведених даних можна зробити висновок, що зміна інгредієнтного складу і використання рослинної сировини (шроту і насіння льону) у напівфабрикаті пудингу з сиру, зменшує силу адгезії і збільшує ГНС, що свідчить про ущільнення структури. Органолептичною оцінкою було встановлено, що використання рослинної сировини дозволило отримати якісні готові вироби і тим самим розширити асортимент продуктів харчування для дітей дошкільного віку.

**Бальна шкала для оцінки органолептичних показників пудингу з сиру  
для харчування дітей дошкільного віку**

Найменування показника	Характеристика органолептичних показників, бали			
	5	4	3	2
I	II	III	IV	V
Зовнішній вигляд	Поверхня рівна, гладка. Форма виробів без деформацій	Поверхня рівна, гладка. Форма виробів без деформацій	Поверхня не рівна з тріщинами, вироби мають незначну деформацію	Поверхня не рівна з тріщинами, вироби деформовані
Консистенція	Рівномірно пропечений, ніжний м'якиш, з незначними вкрапленнями і рослинної сировини	Рівномірно пропечений, ніжний м'якиш, з вкрапленнями і рослинної сировини	Недостатньо пропечений і ніжний м'якиш, з значними вкрапленнями рослинної сировини	Має ущільнені ділянки м'якишу, і значні вкраплення рослинної сировини
Колір	Від світло-кремового до кремового, з незначними вкрапленнями і коричневого кольору	Від світло- до темно-кремового з вкрапленнями і коричневого кольору	Від світло- до темно-кремового з вкрапленнями коричневого кольору	Темно-бурий, з значними коричневими вкрапленнями, не властивий даному виробу
Смак	Солодкий, без сторонніх та неприємних присмаків	Солодкий, без сторонніх та неприємних присмаків	Солодкий, без сторонніх та неприємних присмаків, відчувається присмак шроту	Має сторонні та невластиві неприємні присмаки
Запах	Приємний, без сторонніх запахів	Приємний, з присутнім запахом шроту	Присутній виразний запах шроту	Присутній виразний запах шроту, невластивий даному напівфабрикату

**Гранична напруга зсуву та адгезія модельних харчових композицій  
пудингу з сиру**

Контроль / Дослід	Гранична напруга зсуву (ГНЗ)		Адгезія	
	Па	у % до контролю	Па	у % до контролю
Контроль	686±130	100	1688±50	100
Варіант 1				
Дослід 1	1409±120	205	2904*±30	172
Дослід 2	1345*±160	196	2252*±40	133
Варіант 2				
Дослід 1	1360*±160	198	2280*±30	135
Дослід 2	1379*±170	201	2275*±40	135
Дослід 3	1385*±160	202	2258*±30	134
Дослід 4	1395*±150	203	2245*±30	133
Дослід 5	1410*±160	206	2168*±40	128
Варіант 3				
Дослід 1	1558*±260	227	3901*±30	231
Дослід 2	1674*±240	244	3780*±30	223
Дослід 3	1780*±220	259	3568*±40	211
Дослід 4	1805*±180	263	3374*±40	199
Дослід 5	1860*±170	271	3107*±30	184

Примітка. \* Різниця з контролем статистично достовірна,  $p < 0,05$

На наступному етапі (варіант 2, дослід 1-5) досліджували вплив заміни частини грецьких горіхів (100%) на насіння льону у співвідношенні: 70:30; 60:40; 50:50; 40:60; 30:70% із подальшим визначенням показників адгезії і граничної напруги зсуву. Встановлено, що зі збільшенням вмісту насіння льону у системі ГНЗ збільшується не значно у 1,9...2,1 раза, а сила адгезії зменшується у 1,2...1,4 раза. Органолептичні показники найкращі у досліді 3 варіанту 2.

Таблиця 2.61

**Органолептичні показники модельних харчових композицій пудингу з сиру**

Зразки	Показники якості					
	Зовнішній вигляд	Колір	Консистенція	Запах	Смак	Загальнооцінка, бали
Коефц. вагомості	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	–
Варіант 1						
Пудинг з сиру (контроль)	4,90±0,10	4,90±0,11	4,85±0,09	5,00±0,10	4,90±0,12	4,91±0,11
Дослід 1	4,85±0,11	4,84±0,13	4,80±0,12	4,90±0,15	4,80±0,13	4,85±0,12
Дослід 2	4,87±0,09	4,86±0,08	4,82±0,10	4,90±0,11	4,82±0,07	4,86±0,09
Варіант 2						
Дослід 1	4,86±0,12	4,86±0,14	4,82±0,12	4,90±0,12	4,82±0,10	4,86±0,11
Дослід 2	4,86±0,11	4,87±0,12	4,82±0,12	4,90±0,14	4,80±0,13	4,85±0,12
Дослід 3	4,88±0,12	4,87±0,14	4,84±0,12	4,90±0,12	4,85±0,10	4,87±0,11
Дослід 4	4,85±0,11	4,86±0,12	4,80±0,12	4,88±0,14	4,79±0,13	4,84±0,12
Дослід 5	4,73±0,09	4,84±0,11	4,75±0,10	4,87±0,12	4,75±0,11	4,79±0,11
Варіант 3						
Дослід 1	4,89±0,12	4,87±0,14	4,85±0,12	4,92±0,12	4,85±0,10	4,88±0,11
Дослід 2	4,90±0,09	4,89±0,11	4,85±0,11	4,96±0,11	4,90±0,09	4,90±0,14
Дослід 3	4,86±0,11	4,88±0,12	4,80±0,12	4,80±0,14	4,82±0,13	4,83±0,12
Дослід 4	4,76±0,09	4,74±0,11	4,75±0,10	4,76±0,12	4,80±0,11	4,76±0,14
Дослід 5	4,73±0,09	4,74±0,11	4,70±0,10	4,74±0,12	4,75±0,11	4,73±0,11

Примітка. \* – Різниця з контролем достовірна,  $p < 0,05$ .

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аль Таххан І. Г. Значення мікроелементів для забезпечення росту і розвитку дітей раннього віку / І. Г. Аль Таххан // Вісник СумДУ. – 2007. – №1 – С.97–104.
2. Барабой В.А. Корекція променевих уражень, спричинених низькоінтенсивним опроміненням за допомогою антиоксидантів / В.А. Барабой, Н. О. Горчакова, С. П. Олійник // Укр. біохім. журнал. – 1994. – Т. 66, № 6. – С. 3–32.
3. Возианов О. Ф. Харчування та здоров'я населення України (концептуальні основи раціонального харчування) / О. Ф. Возианов // Журнал АМН України. – 2002. – Вип. 8, № 4. – С 647–657.
4. Гаубер-Швенк Г. Харчування [пер. з нім.] / Г. Гаубер-Швенк, М. Швенк; наук. ред. пер. В. Г. Передерій, Ю. Г. Григоров. – К. : Знання-Прес, 2004. – 183 с.
5. Германюк Я. Л. Дієтичне харчування при ожирінні та цукровому діабеті / Я. Л. Германюк, П. О. Карпенко, М. І. Пересічний. – К. : КДТЕУ, 1997. – 167 с.
6. Гігієна харчування з основами нутриціології / за ред. В. І. Ципріяна. – К. : Здоров'я, 1999. – 568 с.
7. Горбась І. М. Фактори ризику серцево-судинних захворювань: поширеність і контроль / І. М. Горбась // Здоров'я України. – 2007. – № 21. – С 62–63.
8. Давиденко Н. В. Проблема ожиріння в Україні / Н. В. Давиденко, І. П. Смирнова, І. М. Горбась // Журн. практичного лікаря. – 2002. – № 1. – С. 81–83.
9. Державна програма по ліквідації в Україні наслідків аварії на ЧАЕС на 1990–1995 рр. // Невідкладні заходи на 1990–1995 рр. – 1996. – 115 с.



10. Дідух Н. А. Наукові основи розробки технологій молочних продуктів функціонального призначення : автореф. дис. ... д-ра техн. наук / Н. А. Дідух. – Одеса, 2008. – 49 с.
11. Дідух Н. А. Використання рослинних олій у виробництві молочних геропродуктів / Н. А. Дідух, А. В. Зайцева // Молочна пром-сть. – 2006. – № 9. – С. 23–27.
12. Дідух Н. А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення / Н. А. Дідух, О. П. Чагаровський, Т. А. Лисогор. – Одеса : Поліграф, 2008. – 236 с.
13. Дудкін М. Дефіцит йоду / М. Дудкін, Т. Сагайдак, Л. Щелкунов // Харчова і переробна пром-сть. – 2003. – № 12. – С. 22–24.
14. Еталонні величини споживання енергії та харчових речовин для Великобританії: Доповідь групи експертів щодо рекомендованих дієтичних норм комітету з медичних питань та продовольчої політики = Dietary Reference Values for Food Energy and Nutrients for the United Kingdom: Report of the Panel on Dietary Reference Values of the Committee on Medical Aspects of Food Policy. – London, 1991.
15. Завадинська О. Ю., Литвиненко Т. Є. Організація ресторанного господарства за кордоном : навч. посіб./ О. Ю. Завадинська, Т. Є. Литвиненко. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. – 200 с.
16. Збірник рецептур кулінарної продукції і напоїв (технологічних карт) з використанням дієтичних добавок / [М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко, В. Н. Корзун]; під ред. М. І. Пересічного. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2013. – 822 с.
17. Збірник рецептур страв української кухні / М-во торгівлі України. – К. : Техніка, 1992. – 256 с.
18. Здоров'я та відтворення народу України: матер. наук. конф. – К. : Здоров'я, 1991. – 160 с.

19. Пробиотики в медичній практиці / [Карпенко П.О., Вознюк В.В., Мельничук Н.О. та ін. ] // Пробл. харчування. – 2005. – № 1. – С. 25–29.
20. Карпенко П. О. Основи раціонального і лікувального харчування : навч. посіб./ [П. О. Карпенко, С. М. Пересічна, І. М. Грищенко, Н. О. Мельничук]; за заг. ред. П. О. Карпенка. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2011. – 504 с.
21. Концепція державної політики в області харчування населення України на період до 2005 р. // Практичний лікар. – 2001. – № 1. – С. 50–53.
22. Корзун В. Н. Нові джерела есенційних мікроелементів у харчуванні / В. Н. Корзун, І. Ю. Антонюк, С. М. Пересічна // Зб. наук. пр. ДонДУЕТ. – Донецьк, 2005. – С. 63–65.
23. Корзун В. Н. Гігієнічна проблема профілактики внутрішнього опромінення організму при хронічному аліментарному надходженні радіонуклідів цезію і стронцію: автореф. дис. ... д-ра мед. Наук. – К., 1995. – 40с.
24. Корзун В.Н. Використання морських водоростей як необхідного компонента харчування населення / В. Н. Корзун, М. Ф. Кравченко, М. А. Реус // Вісник КНТЕУ. – К., 2003. – С. 64–69.
25. Проблеми мікроелементів у харчуванні населення України та шляхи її вирішення / [Корзун В.Н., Козарин І.П., Парац А.М. та ін. ] // Проблеми харчування. – 2007. – № 1. – С.5–11.
26. Порівняльна оцінка пектинів в обміні цезію та стронцію / [Корзун В. Н., Парац А.М., Сагло В.І. та ін.] // Укр. радіол. журн. – 1999. – № 7. – С. 162–164.
27. Корзун В.Н. Дезактивация продуктов питания, загрязненных радионуклидами цезия / В. Н. Корзун, В. И. Сагло, Л. С. Гальдбрайх // Информ. бюл. – К., 1992. – Вып. 2, Т. 1. – С. 271–285.

28. Крючко Т. О. До питання оптимізації лікування дітей з синдромом подразненого кишечника./ Т. О. Крючко, І. М. Несіна, І. М. Зінковська // Педіатрія, акушерство та гінекологія . – 2009. – № 2. – С.45–49.
29. Кульчицька В. П. Гігієнічні аспекти розробки продуктів дитячого харчування / В. П. Кульчицька // Медико-біологіческие аспекты разработки продуктов питания: тез. науч. конф. – К., 1993. – С. 18–19.
30. Молодь в умовах становлення Незалежності України (1991–2011 роки): щоріч. доп. Президенту України, Верховній Раді України, Кабінету Міністрів України про становище молоді в Україні / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Держ. ін-т розвитку сімейної та молодіжної політики ; [редкол.: О. В. Бєлишев (голова) та ін.]. – К., 2011. – 316 с.
31. Біологічна роль макро- та мікроелементів в організмі дитини: діагностика диселементозів. / [Н.В. Нагорна, О.В. Бордюгова, Г.В. Дубова та ін.] // Актуальные проблемы транспортной медицины. – 2010. – №3 (2). – с. 99–104.
32. Норми фізіологічних потреб у енергії та харчових речовинах для різних груп населення Російської Федерації : від 18.12.2008 МР 2.3.1.2432.08. – М., 2008.
33. Методичні рекомендації з організації роботи закладів ресторанного господарства при вищих навчальних закладах : наказ від 05.03.2004 № 93 (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства економіки № 355 від 22.04.2009). – К., 2009.
34. Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії : наказ від 18.11.1999 № 272. – К., 1999.
35. Пересічний М. І. Розробка і впровадження науково обґрунтованих раціонів лікувально-профілактичного харчування для працівників АЕС / М. І. Пересічний , М. Ф. Кравченко // Проблеми якості у громадському харчуванні, готельному господарстві і туризмі: зб. наук. праць. – 2000. – С. 143–153.

36. Підсолоджуючі речовини у харчуванні / [ М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко, П.О. Карпенко та ін.]. – К. : КНТЕУ, 2004. – 445 с.
37. Харчування людини і сучасне довкілля: теорія і практика / [М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко, В. Н. Корзун та ін.]. – К.: КНТЕУ. 2002. – 526 с.
38. Пересічний М.І. Технологія виробництва продукції громадського харчування радіозахисної дії – теорія та практика / М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко, О. М. Григоренко. – К. : "Медекол" МНІЦ БІО-ЕКОС, 1999. – 231 с.
39. Пересічний М.І. Функціональне харчування: теорія та практика / М. І. Пересічний, Д. В. Федорова, О. В. Кандалей // Вісник Київ. торг.-екон. ун-ту. – № 2. – К. : КНТЕУ, 2005. – С. 96–104.
40. Пересічний М.І. Наука про харчування: сучасні тенденції формування і розвитку / М. І. Пересічний, Д. В. Федорова // Туризм і ресторанний бізнес: сучасні тенденції та перспективи розвитку : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (7–9 лютого 2007 р.). – К. : КНТЕУ, 2007. – С. 227–229.
41. П'ятницька Г. Т. Організація харчування студентів: теорія і практика / Г. Т. П'ятницька // Аналітична записка за результатами проведення дискусійного круглого столу. – К. : КНТЕУ, 2008. – 22 с.
42. Смоляр В. І. Аліментарні ефектори ліпідного обміну / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2003. – № 1. – С. 8–14.
43. Смоляр В. І. Еволюція європейського харчування / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2004. – № 1. – С. 15–21.
44. Смоляр В. І. Наукові основи конструювання харчових продуктів та раціонів/ В. І. Смоляр // Проблеми харчування.– 2011. – № 3–4. – С. 66–70.
45. Смоляр В. І. Сучасний розвиток нутригеноміки / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2004. – № 4. – С. 8–15.

46. Смоляр В. І. Фізіологія та гігієна харчування / В. І. Смоляр. – К. : Здоров'я, 2000. – 232 с.
47. Собко А. Б. Аналіз харчових раціонів дітей дошкільного віку / А. Б. Собко // Товари і ринки. – 2010. – № 2. – С. 67–73.
48. Статистичний щорічник України за 2002 рік / Держ. комітет статистики України. – К. : Укр. енцикл., 2004. – 624 с.
49. Технологія харчових продуктів функціонального призначення : монографія / [ А. А. Мазаракі, М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко та ін.]; за ред. М.І. Пересічного. – 2-ге вид., переробл. і доп. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. – 1116 с.
50. Федорова Д. В. Радіозахисні властивості борошняних кондитерських виробів / Д. В. Федорова // Вісник КНТЕУ. Спецвипуск. – 2005. – № 3. – С. 186–191.
51. Шкуро В. В. Гігієнічні підходи до вирішення проблеми підвищення вітамінної забезпеченості організму дітей в організованих колективах / В. В. Шкуро, Є.В. Гончарук // Проблеми харчування. – 2008. – № 1–2 (18). – С.40–43.
52. Японські рекомендаційні норми харчування (Dietary reference intakes for japanese (2005) // The report from the scientific committee of “Dietary reference intakes for japanese -- recommended dietary allowance”). – October, 2004. – Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan.
53. Абдулдаева А. А. Гигиеническая оценка фактического питания студентов г. Астаны /А. А. Абдулдаева, Г. Н. Досжанова, Е. Д. Даленков // Питание и здоровье : материалы Международного конгресса. – М., 2013. – 5 с.
54. Аметов А. С. Элементный дисбаланс при патологии щитовидной железы / А. С. Аметов, С. А. Рустамбекова, А. М. Плиашинова // Рос. мед. журн. – 2008. – № 16. – С. 341–349.

55. Амосов Н. М. Энциклопедия Амосова. Алгоритм здоровья. Человек и общество / Н. М. Амосов. – Д. : Сталкер, 2002. – 464 с.
56. Анисимов В. Н. Молекулярные и физиологические механизмы старения / В. Н. Анисимов. – М. : Наука, 2003. – 468 с.
57. Анисимов В.Н. Эволюция концепций в геронтологии / В. Н. Анисимов, М. В. Соловьев. - СПб. : Эскулап, 1999. – 130 с.
58. Береза В. Я. Состояние питания и обеспеченность антиоксидантами различных контингентов населения Украины, подвергшихся облучению при аварии на ЧАЭС / В. Я. Береза, Г. С. Яцула // Вопр. питания. – 1994. – № 3. – С. 29–32.
59. Бобренева И. В. Научное обоснование и разработка технологий функциональных продуктов питания с применением добавок биологического происхождения : дисс. ... доктора техн.. наук : 05.18.04 / И. В. Бобренева. – Москва, 2005. – 256 с.
60. Бровкина Е. Детская еда и "взрослые" проблемы / Е. Бровкина // Продукты питания. – 2003. – № 9–10. – С. 13–18.
61. Булдаков Л.А. Радиоактивные вещества и человек / Л. А. Булдаков – М. : Энергоатомиздат. – 1990. – 160 с.
62. Ван Моурик С. В. Мировой рынок пищевых добавок – состояние и перспективы / С. В. Ван Моурик // Продукты & ингредиенты. – 2004. – № 2. – С. 6–8.
63. Ванханен В.В. Учения о питании / В. В. Ванханен, В. Д. Ванханен. – Донецк : Донеччина, 2000. – 352 с.
64. Воронина Л. Вопросы рационального питания у пожилых людей / Л. Воронина // Медицинские новости. – 2007. – № 6. – С. 13–15.
65. Выродов И. П. Геронтологические основы рационального питания и оздоровления организма / И. П. Выродов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2001. – № 2–3. – С. 77–81.

66. Гичев Ю. П. Общие представления о биологической и фармакологической роли микронутриентов / Ю. П. Гичев // Введение в общую микронутриологию. – Новосибирск, 1998. – С. 29–91.
67. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова. – М. : Легкая и пищевая пром-ть, 1984. – 344 с.
68. Гореликова Г. А. Нутрицевтик селен: недостаточность в питании, меры профилактики (обзор) / Г. А. Гореликова, Л. А. Маюрникова, В. М. Позняковский // Вопросы питания. – 1997. – № 5. – С. 18–21.
69. Гореликова Г. А. Модель коррекции дефицита микронутриентов // Пиво и напитки. – 2004. – № 1. – С. 10–13.
70. Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий: ГОСТ 5667-91. – [ Взамен ГОСТ 5667-65; введ. 1965-05-28 ]. – М. : Изд-во стандартов, 1991. – 6 с.
71. Гребеньков С. В. Принципы рационального питания населения, проживающего на радиоактивно загрязненной местности / С. В. Гребеньков. // Проблемы рационального питания детского и взрослого населения, проживающего на территориях, пострадавших в результате аварии на чернобыльской АЭС : материалы научной конференции. – Брянск, 1993. – 43 с.
72. Григоров Ю.Г. Питание после шестидесяти / Ю.Г. Григоров, С. Г. Козловская. – К., 1985. – 48 с.
73. Особенности фактического питания популяции долгожителей в Азербайджане / Ю. Г. Григоров, С. Г. Козловская, Т. М. Семесько, Ш. А. Асадов // Вопр. питания. – 1991. – № 2. – С. 36–40.
74. Григоров Ю.Г. Питание и гипертоническая болезнь (обзор литературы) / Ю. Г. Григоров, С. Г. Козловская, Т. М. Семесько // Проблемы старения и долголетия. – 2002. – 11, № 3. – С. 273–290.

75. Григоров Ю. Г. Современное состояние проблем геродиететики в Украине / Ю. Г. Григоров, С. Г. Козловская, Т. М. Семесько, Л. Л. Синеок // Проблемы харчування. – 2003. – № 1. – С. 15–25.
76. Григоров Ю. Г. Функциональные продукты для людей старших возрастов / Ю. Г. Григоров, А. Е. Подрушняк, А. О. Лымарь, С. В. Воронов // Проблемы харчування. – 2005. – № 2 (7). – С. 26–30.
77. Григоров Ю. Г. Состояние питания людей старшего возраста на Украине / Ю. Г. Григоров // Вопр. питания. – 2003. – № 5. – С. 3–7.
78. Григоров Ю. Г. Экологические аспекты питания людей старших возрастов в долгожительских популяциях / Ю. Г. Григоров // Проблемы старения и долголетия. – 1991. – Вып. 1, № 1. – С. 69–76.
79. Гуляев-Зайцев С. С. Содержание транс-изомеров жирных кислот в жирах / С. С. Гуляев-Зайцев, Л. Н. Тищенко // Харчування як фактор формування здоров'я населення: тези доп. наук.-практ. конф. – К., 2003. – С. 39–40.
80. Дадали В. А. Фитостерины – биологическая активность и перспективы практического применения / В. А. Дадали, В. А. Тутельян // Успехи соврем. биол. – 2007. – № 5. – С. 458–470.
81. Дидух Н. А. Антиоксидантный комплекс для обогащения ферментированных молочно-зерновых напитков геродиетического назначения / Н. А. Дидух, С. И. Викуль // Зернові продукти і комбіорма. – Одеса: ОНАХТ, 2008. – № 1. – С. 21–26.
82. Дробот В. И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности: справочник / В. И. Дробот. – К. : Урожай, 2000. – 152 с.
83. Дробот В. Є така водорость – зостера / В. Дробот, І. Ситник, В. Корзун // Харчова і переробна пром-сть. – 2001. – № 5. – С. 12.
84. Дрожжина Н. А. Особенности формирования пищевого поведения в студенческой среде / Н. А. Дрожжина, Л. В. Максименко // Алиментарно-зависимая патология: предиктивный подход: материалы XIV Всерос.



- конгресса диетологов и нутрициологов с международным участием (Москва, 3–5 декабря 2012 г.). – М. : НИИП РАМН, 2012. – С. 27.
85. Пищевые волокна – радиопротекторы / [Дудкин М.С., Щелкунов Л.Ф., Денисюк Н.А. и др.] // Вопросы питания. – 1997. – № 2. – С. 12–14.
86. Дьяченко Д. В. Функциональные продукты питания – пища будущего / Д. В. Дьяченко // Хлебопекарское и кондитерское дело. – 2005. – № 1. – С. 28–29.
87. Еделев Д. А. Нутригеномика как важный фактор при проектировании рациона питания человека / Д. А. Еделев, М. Ю. Сидоренко, М. А. Перминова // Пищевая промышленность, 2011. – № 4. – С. 14–17.
88. Жукова Г.Ф. Биологические свойства йода / Г. Ф. Жукова, С. А. Савчик, С. А. Хотимченко // Микроэлементы в медицине. – 2004. – № 5 (1). – С. 7–15.
89. Информационные технологии проектирования и оценки качества пищевых продуктов направленного действия / [Ю.А. Ивашкин, С.Б. Юдина, М.А. Никитина и др.] // Мясная индустрия – 2001. – № 3. – С.17-19.
90. Физиологические и технологические аспекты применения пищевых волокон / [Ипатов Л.Г., Кочеткова А.А., Шубина О.Г. и др.] // Пищевые ингредиенты. Сырьё и добавки. – 2004. – № 1. – С. 14–17.
91. Каганова Т. И. Задержка роста у детей: фактор риска и клинко-патогенетическая характеристика различных форм / Т. И. Каганова, Е. Г. Михайлова, О. В. Кучумова // Педиатрия. – 2009. – Т. 88, № 8. – С. 36–42.
92. Калистратова В. С. Профилактика отдаленных последствий, вызванных инкорпорированными радионуклидами, при помощи витаминов, их синтетических производных и провитаминов / В. С. Калистратова, И. К. Беляев, П. Г. Насимов // Питание и здоровье: биологически активные добавки к пище: тез. докл. 2-го межд. симпозиума. – М., 1996 г. – С. 59–60.

93. Капрельянц Л. В. Функциональные продукты питания: современное состояние и перспективы развития / Л. В. Капрельянц // Продукты & ингредиенты. – 2004. – № 1. – С. 22–24.
94. Карпенко П. О. Проблемы алиментарной профилактики заболеваний в 30-километровой зоне ЧАЭС // Чернобыль и здоровье людей: тезисы докл. науч.-практ. конф.. – К. : МЗ Украины, УНЦРМ, 1993. – С. 139.
95. Касьянов Г. И. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста / Г. И. Касьянов, А. А. Запорожский, С. Б. Юдина. – Ростов-на-Дону: Март, 2001. – 192 с.
96. Молочнокислые бактерии пищеварительного тракта и питание долгожителей Абхазии / [ Квасников Е. И., Григоров Ю. Г., Коваленко Н. К. и др. ] // Микробиол. журн. – 1984. – № 46, вып. 3. – С. 11–18.
97. Кириленко Н. П. Вопросы питания студентов медицинской академии / Н. П. Кириленко // Оптимальное питание – здоровье нации: материалы VIII Всероссийского конгресса, Москва, 26–28 окт. 2005 г. – М. : НИИП РАМН, 2005. – С. 117–118.
98. Климицкая Л. Г. Гигиеническая оценка фактического питания студентов г. Красноярск / Л. Г. Климацкая, И. Ю. Шевченко, Г. Н. Бондарева // Оптимальное питание – здоровье нации: материалы VIII Всероссийского конгресса, Москва, 26–28 окт. 2005 г. – М. : НИИП РАМН, 2005. – С. 120.
99. Коваленко Н. К. Скрининг штаммов молочнокислых бактерий, обладающих гипохолестеринемической активностью, и их практическое использование / Н. К. Коваленко, С. А. Касумова, Ф. С. Мучник // Микробиол. журн. – 2004. – Вып. 66, № 3. – С. 33–42.
100. Коденцова В. М. Пищевые продукты, обогащенные витаминами и минеральными веществами: их роль в обеспечении организма микронутриентами / В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская // Вопросы питания. – 2008. – С. 6–8.

101. Козловская С. Г. Влияние некоторых особенностей режима питания и пищевых веществ на сердечно-сосудистую систему пожилых людей : автореф.... канд. мед наук / С. Г. Козловская. – К., 1977. – 21 с.
102. Корзун В. Н. Профилактика внутреннего облучения / В. Н. Корзун // Чернобыльская катастрофа / под ред. В. Г. Барьяхтара. – К. : Наук. думка, 1995. – С. 545–546.
103. Корзун В. Н. Рациональное питание и технология приготовления блюд при радиационном загрязнении окружающей среды / В. Н. Корзун // Здоровье и питание. – 1998. – № 2. – С. 12–13.
104. Корпачев В. В. Сахара и сахарозаменители / В. В. Корпачев. – К. : Книга плюс, 2004. – 320 с.
105. Сравнительная оценка антиоксидантной активности фикоцианина и селенфикоцианина *in vitro* и *in vivo* / [Кравченко Л. В., Гладких О. А., Авреньева Л. П. и др.] // Вопр. питания. – 2006. – № 6. – С. 18–23.
106. Красненков В. Л. Повышение знаний и мотивации у студентов к здоровому питанию / В. Л. Красненков, Н. П. Кириленко, О. В. Баранова // Оптимальное питание – здоровье нации: материалы VIII Всероссийского конгресса, Москва, 26–28 окт. 2005 г. – М. : НИИП РАМН, 2005. – С. 137.
107. Купраш Л. П. Лекарства и пища / Л. П. Купраш, В. В. Егоров, В. И. Джемайло. – М., 2002. – 182 с.
108. Взаємодія ліків та їжі / Л. П. Купраш, А. В. Токар, Л. Ф. Матюха, В. І. Джемайло. – К. : Ходак, 2003. – 76 с.
109. Кучуркина М. В. СПА-питание / М. В. Кучуркина. – М. : НП «Национальная гильдия специалистов СПА индустрии», 2008. – 240 с.
110. Лакшин А. М. Питание как фактор формирования здоровья и работоспособности студентов / А. М. Лакшин, Н. Г. Кожевникова // Вопросы питания. – 2008. – № 1. – С. 43–45.
111. Левицкий А. П. Идеальная формула жирового питания / А. П. Левицкий. – Одеса, 2002. – 63 с.

112. Лечебное питание в системе санаторного лечения пострадавших при Чернобыльской катастрофе / [ И. Н. Хомазюк, В. Н. Корзун, И. П. Лось и др.] // Зб. офіційних та інструктивно-методичних матеріалів по організації харчування в санаторно-курортних закладах профспілок України та рецептур блюд. – К., 1997. – 111 с.
113. Медовар Б. Я. Питание и особенности азотистого обмена при старении : автореф. ... д-р мед. наук / Б. Я. Медовар. – К., 1989. – 36 с.
114. Меркулова Н. В. Влияние различных компонентов на формирование структуры быстрозамороженных творожных полуфабрикатов / Н. В. Меркулова, Н. Н. Фильчакова // Холод. техника. – 1987. – № 10. – С. 34-36
115. Морозов И. А. Пищевые волокна и канцерогенез / И. А. Морозов // Вопр. питания. – 1993. – № 4. – С. 33–36.
116. Нечаев А. П. Пищевые добавки / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Н. Зайцев. – М. : Колос, 2001. – 256 с.
117. Николаев А. Я. Биологическая химия / А. Я. Николаев – М. : Высшая шк., 2001. – 559 с.
118. Николаев Н. В. Изучение адаптационных механизмов и коррекция их нарушений у детей и подростков с сахарным диабетом 1-го типа/ Н. В. Николаев, Н. В. Болотова, В. Ф. Киричук // Педиатрия. – 2009. – Т. 88, № 6. – С. 21–22.
119. Онищенко Г.Т. О дополнительных мерах по профилактике йододефицитных состояний / Г.Т. Онищенко, Л. И. Петухов, И. В. Сваховская // Вопросы питания. – 1998. – № 2. – С. 9–11.
120. Организация детского питания в дошкольных учреждениях : метод. материалы / под ред. И. Я. Коня. – М., 2000.
121. Организация питания детей в учебно-воспитательных и оздоровительных учреждениях / Л. А. Мостовая, Л. С. Яковлева. – К.: Здоров'я, 1979. – 168с.

122. Орлов А. И. Прикладная статистика: учеб. для вузов / А. И. Орлов // – М. : Экзамен, 2006. – 672 с.
123. Осипова Л. А. Функциональные напитки: монография / Л. А. Осипова, Л. В. Капрельянц, О. Г. Бурдо. – Одеса : Друк, 2007. – 288 с.
124. Основы питания россиян : справочник. – СПб. : Питер, 2007. – 528 с.
125. Паршков Е. М. Патогенез радиационно-индуцированного рака щитовидной железы у детей, пострадавших вследствие аварии на Чернобыльской АЭС // Int. J. Rad. Med. – 1999. – № 3–4. – Р. 67–75.
126. Геродиетические продукты функционального питания / А. Н. Петров, Ю. Г. Григоров, С. Г. Козловская, В. И. Ганина. – М. : Колос-Пресс, 2001. – 95 с.
127. Пилунская О. А. Гигиеническая оценка питания студентов-медиков/ О. А. Пилунская, С. Г. Ященко, И. Б. Бутырская // Симферополь: Таврический медико-биологический вестник. – 2010. – № 4. – С. 130–132.
128. Питание и здоровье в Европе: Новая основа для действий / Европейское региональное бюро ВОЗ. – Копенгаген, 2003.
129. Пищевая химия / [А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова и др.]; под ред. А. П. Нечаева. – СПб. : ГИОРД, 2001. – 592 с.
130. Фактическое питание и метаболизм костной ткани / В. В. Поворознюк, Н. В. Григорьева, Ю. Г. Григоров, Т. М. Семесько // Остеопороз: эпидемиология, клиника, диагностика, профилактика и лечение; под ред. Н. А. Коржа [и др.]. – Х. : Золотые страницы, 2002. – 648 с.
131. По данным ООН, через 40 лет население Украины сократится до 26 миллионов человек // Факты. – 2011. – № 44 (3299). – С. 13.
132. Система антиоксидантной защиты организма и старение / [А. А. Подколзин, А. Г. Мегреладзе, В. И. Донцов и др.] // Профилактика старения. – 2000. – Вып. 3. – С. 1–35.

133. Потребность в белках и аминокислотах в питании человека // Совместный отчет экспертного совета ФАО/ВООЗ, ООН, 2007 год. (Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation (WHO Technical Report Series 935), 2007.
134. Потребность в витаминах и минералах в питании человека // ФАО/ВООЗ, 2011 год.
135. Радаева А. И. Роль молочных геропродуктов в питании пожилых людей / А. И. Радаева, А. Н. Петров, А. Г. Галстян // Молочная пром-сть. – 2001. – № 5. – С. 34–36.
136. Ребров В. Г. Витамины и микроэлементы / В. Г. Ребров, О. А. Громова. – М. : Алев-В, 2003. – 648 с.
137. Савина Л. В. Роль экологических факторов в формировании заболеваемости аутоиммунным тиреоидитом / Л. В. Савина, С. Л. Белоножкин, Г. В. Кадыгроб // Проблемы эндокринологии. – 1999. – № 5. – С. 26–29.
138. Самсонов М. А. Питание людей пожилого возраста / М. А. Самсонов, В. А. Мещерякова. – М. : Медицина, 1979. – 80 с.
139. Сарафанова Л. А. Применение пищевых добавок: технологические рекомендации / Л. А. Сарафанова – СПб. : ГИОРД, 2002. – 160 с.
140. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий: Для предприятий общественного питания / авт.-сост.: О. И. Здобнов, В. А. Цыганенко. – К. : Арий, 2015. – 688 с.
141. Сердюковская Г. Н. Гигиена детей и подростков: руководство для санитарных врачей / Г. Н. Сердюковская, А. Г. Сухарев. – М. : Медицина, 1986. – 496 с.
142. Скальный А. В. Микроэлементы для вашего здоровья / А. В. Скальный. – М. : ОНИКС 21 век, 2003. – 26 с.
143. Скачков А. А. Диабет: здоровое питание – здоровый образ жизни / А. А. Скачков // Молочная промышленность. – 1998. – № 2. – С. 9–10.

144. Гигиеническая оценка питания студентов / [ В. М. Смирнов, Р. Ш. Наминова, А. Ф. Гилялова и др. ]// Оптимальное питание – здоровье нации: материалы VIII Всероссийского конгресса, Москва, 26–28 окт. 2005 г. – М. : НИИП РАМН, 2005. – С. 239–240.
145. Смирнова Е. О бедном студенте замолвите слово / Е. Смирнова // Питание и общество. – № 4. – 2011. – С.10-11.
146. Смоляр В. И. Актуальные вопросы радиозащитного питания : тезисы XII съезда гигиенистов Украины / В. И. Смоляр, Н. С. Салий, И. Т. Матасар. – К., 1992. – 221 с.
147. Смоляр В. И. Рациональное питание / В. И. Смоляр. – К. : Наук. думка, 1991. – С. 365.
148. Спиричев В. Б. Витамины и минеральные вещества в комплексной профилактике и лечении остеопороза / В. Б. Спиричев // Вопросы питания. – 2002. № 1. – С. 34–43.
149. Спиричев В. Б. Медико-биологические аспекты обогащения продуктов витаминами и минеральными веществами / В. Б. Спиричев // Федеральные и региональные аспекты государственной политики в области здорового питания: материалы международного симпозиума (Кемерово, 3–11 октября 2002 г.) – Новосибирск, 2002.
150. Трахтенберг І.М. Пектинопрофілактика: фізіолого-гігієнічні проблемі при впливі радіоноуклідів та важких металів / І. М. Трахтенберг, І. П. Демченко // Медико-біологічні аспекти розробки продуктів харчування: матеріали наук. конф. – К., 1993. – С. 36.
151. Биологическая активность и фармакологические свойства карбюлозы – средства, способствующего выведению радионуклидов / [Тищенко А. Ф., Чекман И. С., Голота Л. Г. и др.]// Итоги оценки медицинских последствий аварии на Чернобыльской АЭС : тез. докл. респ. науч.- практ. конф. – К., 1991. – С. 217–218.

152. Толстлгузов В. Б. Роль химии в разработке перспективных методов получения пищевых продуктов / В. Б. Толстлгузов – М. : Знание, 1985. – 48 с.
153. Микронутриенты в питании здорового и больного человека / [В.А. Тутельян, В.Б. Спиричев и др.] // Справочное руководство по витаминам и минеральным веществам. – М., 2002. – 424 с.
154. Тутельян В. А. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации / В. А. Тутельян // Вопр. питания. – 2009. – № 1. – С.4–15.
155. Микронутриенты в питании здорового и больного человека : справочник / [ Тутельян В.А., Спиричев В.Б., Суханов Б.П. и др. ]. – М. : Колос, 2002. – 424 с.
156. Тутельян В. А. Стратегия разработки, применения и оценки эффективности биологически активных добавок в пищу / В. А. Тутельян // Вопр. питания. – 1996. – № 6. – С. 3–10.
157. Пептидная регуляция генома и старение / [ Хавинсон В. Х., Анисимов С. В., Малинин В. В. и др.]. – М. : Наука. – 2003. – С. 28– 30.
158. Харитонов В. Д. Лактулоза, функциональное питание и перспективы пищевого рынка России / В. Д. Харитонов, А. Г. Храмцов, И. А. Евдокимов // Пищевая промышленность. – 2002. – № 8. – С. 66–67.
159. Циприян В. И. Научные основы конструирования продуктов питания для массовой профилактики радиационных воздействий / В. И. Циприян, Т. И. Анистратенко // Разработка комбинированных продуктов питания (Мед. биол. аспекты, технологии, аппаратура, оформление, оптимизация): тез. докл. науч. конф. – Кемерово, 1991. – С. 19.
160. Шатнюк Л. Н. Пищевые микроингредиенты в создании продуктов здорового питания / Л. Н. Шатнюк // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки – 2005. – №2. – С. 25–28.



161. Шендеров Б. А. Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома / Б. А. Шендеров. – М. : ДеЛи принт, 2008. – 319 с.
162. Шенон С. Питание в атомном веке / С. Шенон. – Минск : Беларусь, 1992. – 304 с.
163. Щелкунов Л. Ф. Пища и экология / Л. Ф. Щелкунов, М. С. Дудкин, В. Н. Корзун . – Одеса : Оптимум, 2000. – 517 с.
164. Щелкунов Л. Ф. Пищевые волокна – блокаторы и декорпоранты радионуклидов / Л. Ф. Щелкунов, М. С. Дудкин // Гигиена и санитария. – 1999.– № 3. – С. 31–34.
165. Effect of riboflavin supplementation on zinc and iron absorption and growth performance in mice / V. V. Agte, K. M. Pokniknar, S. A. Chiplonkar // Biol Trace Elem Res. – 1998. – № 65(2). – P.109–115.
166. Allen L. H. Improving iron status through diet: the application of knowledge concerning dietary iron availability in human populations / Allen L. H., Ahluwalia N. – Washington: DC, US Agency for International Development, 1997. – 63 p.
167. Bernhardt N. E. Nutrition for middle aged and elderly / Bernhardt N. E., Kasko A. M. – New York : Nova Biomedical Books, 2008. – 492 p.
168. Flaxseed in Human Nutrition / Bhattu R. S.; Ed. by S. C. Cunnane and L. U. Thompson. – AOSC Press. Champaign. IL., 1995. – P. 22–42.
169. Branca F. Multiple indicator cluster survey with micronutrient component / Branca F. – UNICEF Skopje office – Rome: National Institute of Nutrition, 1999. – 57 p.
170. Burckhardt P. Osteoporosis and nutrition / P. Burckhardt // Ther. Umsch. – 1998. – 55, № 11. – P. 712–716.
171. Calvert H. An overview of folate metabolism: features relevant to the action and toxicities of antifolate anticancer agents: seminars in Oncology / H. Calvert. – 1999. – № 26. – P. 3–10.

172. Childhood obesity: an emerging public health problem // *Ibid.* – P. 1989–1997.
173. Comparative analysis of progress on the elimination of iodine deficiency disorders / WHO Regional Office for Europe. – Copenhagen, 2000.
174. Complementary feeding and the control of iron deficiency anaemia in the Newly Independent States: presentation by WHO at a WHO / UNICEF consultation, Geneva, Switzerland, 4 February 1999. – Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2000.
175. Diet, physical activity and health :Report by the Secretary. – Geneva : World Health Organisation, 2000.
176. Delange F. Elimination of iodine deficiency disorders (IDD) in central and eastern Europe, the Commonwealth of Independent States and the Baltic states / F. Delange // Proceedings of a conference held in Munich, Germany, – Copenhagen, 3–6 September, 1997. – WHO Regional Office for Europe, 1998.
177. Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride // US institute of medicine. – Washington, DC: National Academy Press, 1997.
178. Dietary Supplement Fact Sheet: Vitamin B<sub>12</sub>. – Available at: <http://ods.od.nih.gov/factsheets/vitaminB12.asp>.
179. Dinger M. K. Physical activity and dietary intake among college students // *Am. J. Health St.* – 1999. – # 15(3). – P. 139–147.
180. Indications for Assessing Iodine deficiency through salt iodisation. – WHO/Nut. – #6. – Geneva, 1994.
181. International vitamin A consultative group. Ivacg statement : vitamin A and iron interactions. – Washington, DC : Nutrition Foundation, 1996. – 199 p.
182. Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programmes: document WHO/NUT/96.10 – Geneva: World Health Organization, 1996.

183. Fats and oils in human nutrition: report of a joint expert consultation. – Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1994. – #57.
184. Harper C. Thiamine (vitamin B1) deficiency and associated brain damage is still common throughout the world and prevention is simple and safe! // Eur. J. Neurol. – 2006. – V. 13, № 10. – P. 1078–1082.
185. Harris R. K. Dictionary of Nutraceuticals and Functional Foods / Harris R. K., Hagerty W.J. // Cereal Foods World. – 1993. – V.38. – P. 147–151.
186. Horrobin D. F. Flax / D. F. Horrobin // Clinical Uses of Essential Fatty Acids. – London : Eden Press, 1992.
187. Human energy requirement Report of a joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation Rome, 17–24 October 2001. – Rome : FAO, 2004. – 96 p.p.
188. Gavrilov L. A. Reliability theory of ageing and longevity / L. A. Gavrilov, N. S. Odvrilova // Handbook of the biology of aging: 6th ed. / eds : E. J. Masoro, S. N. Austad. — San Diego, CA : Acad. Press, 2006. – P. 3–42.
189. Globalization of food system in developing countries impact on food security and nutrition. – Rome : FAO, 2004. – 30p. – (FAO food and nutrition paper №83).
190. Gerotechnology of new functional food products : Abstr. IV th European Congress of Gerontology (Berlin, Juli 7–11, 1999) / Grigorov Yu. G., Lumar A. O., Voitovich P. S., Kovalenko N. K. // Z. Gerontologic und Geriatric. - 1999. – 11, Suppl. – P. 279.
191. Guiroz Y. Recommended Dietary Allowances (RDA) for elderly / Y. Guiroz // Facts and Research in gerontology 1995 (Supplement: Nutrition). – Paris, 1995. – P. 105–215.
192. Johnston I. M. Flaxseed oil and the power of omega-3 / I. M. Johnston, J. R. Johnston – New Canaan : Keats Pub, 1990. – P. 49–65.
193. Keusch G. T. Vitamin A supplements – too good not to be true / G.T. Keusch // New England journal of medicine, 1990. – #323. – P. 985–987.

194. Kits D. D. Comparative effects of flaxseed and sesame seed on vitamin E and cholesterol levels in rats / D. D. Kits, Y. Y. Yuan, A. N. Wijewickreme, L. V. Thompson // *Mol. Cell. Biochim*, 2003. – # 38(12). – P. 1249–1255.
195. Malecka S. A. Prophylactic and therapeutic application of thiamine (vitamin B<sub>1</sub>) – a new point of view / S. A. Malecka, K. Poprawski, B. Bilski // *Wiad Lek.* – 2006. – № 5–6. – P. 383–387.
196. Mazza G. Flaxseed, dietary fiber and cyanogens / G. Mazza, B. Oomah // *Flaxseed in Human Nutrition.* – Champaign, IL: AOS Prees, 1995. – №1. – P. 263.
197. *Measuring change in nutritional status.* – Geneva: World Health Organization, 1983.
198. Miller G. D. The importance of meeting calcium needs with foods / G. D. Miller, J. K. Jarvis, L. D. McBean // *J. Am. Coll. Nutr.* – 2001. – 20, Suppl. 2. – P. 168S–185S.
199. Noda H. Biotin production by bifidobacteria / H. Noda, N. Akasaka, M. Ohsugi // *J. of Nutritional Science and Vitaminology.* – 1991. – V. 40, № 2. – P. 181–188.
200. Palmer S. Diet, nutrition and cancer: the future of dietary policy / S. Palmer // *Cancer Res.* – 1983. – V. 43, № 5 (Suppl.) – P. 2509–2514.
201. Pettifir J. M. The skeletal system / J. M. Pettifir, A. Prentice, P. Cleaton-Jones // *Nutrition and metabolism* / Eds : M. J. Gibney, L. A. Macdonald, H. M. Poche. – Oxford : Blackwell Publishing, 2003. – P. 247–283.
202. Powers H. J. Riboflavin deficiency in the rat: effects on iron utilisation and loss / H. J. Powers, L. T. Weaver, S. Austin, A. J. Wright, S. J. Fairweather-Tait // *British Journal of Nutrition*, 1991. – № 65. – P. 487–496.
203. Riccardi G. The cardiovascular system / G. Riccardi, A. Rivellese, C. Williams // *Nutrition and metabolism* / eds : M. J. Gibney, L. A. Macdonald, H. M. Poche. – Oxford : Blackwell Publishing, 2003. – P. 224–246.

204. Roche H. M. Molecular aspects of nutrition / H. M. Roche, R. P. Mensink // Nutrition and metabolism/ eds : M. J. Gibney, L. A. Macdonald, H. M. Poche. – Oxford : Blackwell Publishing, 2003. – P. 6–29.
205. Shrimpton D.H. Micronutrient interactions / D.H. Shrimpton // J. Chemist & Druggist. – 2004.
206. Thomas D. R. Vitamins in aging, health, and longevity / D. R. Thomas // Clin. Interv. Aging. – 2006. – Vol. 1. – P. 81–91.
207. Tompson L. Potential health benefits and problem associated with antinutrients in food / L. Tompson // Food Res. Int. – 1993. – Vol. 26. – P. 131–149.
208. Tompson L. U. Antioxidants and hormone-mediated health benefits of whole grain / L. U. Tompson // Food Science and Technol. – 1994. – №34. – P. 473-497.
209. Wilmoth J. R. The future in human longevity : A demographer's perspective // Science. – 1998. – 280, #5362. – P. 395–397.
210. Wood R. J. High dietary calcium intakes reduce zinc absorption and balance in humans / R. J. Wood, J. J. Zheng // American Journal of Clinical Nutrition 1997. – № 65. – P. 1803–1809.
211. Wooten B. R. Macular pigment: influences on visual acuity and visibility / B. R. Wooten, B. R. Hammond // Prog Retin Eye Res., 2002. – № 21. – P. 225–240.
212. Постанова Кабінету Міністрів України від 18.11.1999 №272 "Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=5080>.
213. Постанова Кабінету Міністрів України від 22 листопада 2004 р. № 1591 "Про затвердження норм харчування у навчальних та оздоровчих закладах" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1591-2004>.
214. Продажі органічних продуктів в Ірландії [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.avialine.com/country/5/.../0/.../3602.html](http://www.avialine.com/country/5/.../0/.../3602.html).

215. Студентська асоціація Единбургського університету [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://forum.chemodan.com.ua/lite/top\\_o\\_t\\_t\\_32335.html](http://forum.chemodan.com.ua/lite/top_o_t_t_32335.html).
216. Глобальная стратегия ВОЗ в области рациона питания, физической активности и здоровья [Электронный ресурс] // Всемир. ассамбл. здравоохран. Резолюция 57 17, 22 мая 2004. – Режим доступу : [www.un.org/russian/esa/social/who\\_diet.htm](http://www.un.org/russian/esa/social/who_diet.htm)
217. Громова О. А., Торшин И. Ю., Кошелева Н. Г. Молекулярные синергисты йода: новые подходы к эффективной профилактике и терапии йод-дефицитных заболеваний у беременных. Независимое издание для практикующих врачей [Электронный ресурс]. – Режим доступу: [http://www.rmj.ru/articles\\_7489.htm](http://www.rmj.ru/articles_7489.htm).
218. Еда – наш друг или враг? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.refsru.com/referat-22742-1.html](http://www.refsru.com/referat-22742-1.html).
219. Инструкция Главного государственного врача Республики Беларусь от 31.12.2002 № 126-1102 "Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп детского населения Республики Беларусь" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pravoby.info/docum09/part23119.htm>
220. Исследование безопасности продуктов питания студенческой молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru/2013/pdf/3478.pdf>.
221. МР 2.3.1.2432-08 от 18 декабря 2008 г. "Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения Российской Федерации" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.alphavit.ru/regulations/normy/index.shtml>.
222. Никберг И. И. О диете по гликемическому индексу / И. И. Никберг // Специализований медичний журнал "Медична газета "Здоров'я України XXI

- століття". – 2008. – № 10. – С. 71–73. – Режим доступа: <http://health-ua.com/articles/2728.html>.
223. Особенности питания польских студентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.hsgm.ru/osobennosti\\_pitanij\\_polskih\\_studentov-2.html](http://www.hsgm.ru/osobennosti_pitanij_polskih_studentov-2.html)
224. Социальные льготы и скидки для студентов в Чехии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://forum.chemodan.com.ua/lite/top\\_o\\_t\\_t\\_32335.html](http://forum.chemodan.com.ua/lite/top_o_t_t_32335.html).
225. Student Guide to Nijmegen Universities by and for non-Dutch students [Electronic resource]. – Available at: [http://student-cz.ru/students\\_food.html](http://student-cz.ru/students_food.html)
226. Спиричев В. Б. Теоретические и практические аспекты современной витаминологии / В. Б. Спиричев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.medved.kiev.ua](http://www.medved.kiev.ua).
227. Holt S. H. A. A Satiety Index of Common Foods. / S. H. A. Holt, J. C. Brand Miller, P. Petocz, E. Farmakalidis // European Journal of Clinical Nutrition – 1995. – P. 675—690 – [Electronic resource]. – Available at: <http://nutrition.about.com/od/bookreviews/fr/inflammationfre>
228. Recommended Dietary Allowance Japan, 2004. [Electronic resource]. – Available at: <http://www.dietitian.or.jp/english/news/sixthrevision.html>
229. Shrimpton D. H. Микронутриенты и их взаимодействие Независимое издание для практикующих врачей / D. H. Shrimpton – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.rmj.ru/articles\\_5884.htm](http://www.rmj.ru/articles_5884.htm).
230. Student Guide to Nijmegen Universities by and for non-Dutch students. — [Electronic resource]. – Available at : [http://student-cz.ru/students\\_food.html](http://student-cz.ru/students_food.html).

## Висновки до частини другої

1. Науково обґрунтовано та розроблено новітні технології харчової продукції і харчові раціони для різних верств населення функціонального призначення відповідно до вимог ФАО/ВООЗ.
2. Встановлено, що використання дієтичних добавок дозволить отримувати продукти з новими споживчими властивостями, у тому числі оздоровчого, лікувально-профілактичного і дієтичного призначення; збільшити строки зберігання продуктів, а також забезпечення мікробіологічної безпеки.
3. Розроблено математичні моделі комплексного показника якості із урахуванням принципів теоретичної кваліметрії. Наведенні розрахунки комплексних показників якості свідчать про їх збільшення порівняно з контрольними у 2-3 рази. Площі побудованих профілей якості розроблених напівфабрикатів і виробів перевищують контрольні і значно наближені до еталонів.
4. Клінічними дослідженнями встановлено, що вживання розробленої продукції у складі запропонованих харчових раціонів, сприяє нормалізації обміну речовин, покращанню формули крові активності селеновмісних ферментів сироватки крові і підвищенню антиоксидантного й імунного статусу пацієнтів та попереджає виникнення порушень здоров'я. Комплексний показник медико-біологічної оцінки харчової продукції функціонального призначення в середньому становить 91.....97,17 од., тоді як для контролю 70...80,4 од.
5. Конкурентопридатність розробленої харчової продукції вища традиційної, комплексний показник конкурентопридатності становить в середньому 86,6 од., що відповідає високоперспективній продукції (контролю – 50,0 од.). Соціально – економічна ефективність від впровадження розробок у практику полягає у розширенні асортименту харчової продукції із підвищеним вмістом білків, ПНЖК, дефіцитних мікронутрієнтів, зниженою енергетичною цінністю, що забезпечує здоров'я людині.



