

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва,  
стандартизації та біотехнології**

**Кафедра генетики, годівлі тварин та біотехнології**

**Спеціальність 162 – «Біотехнології та біоінженерія»**

Допустити до захисту

Дека́н \_\_\_\_\_ М.І.ГИЛЬ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Рекомендувати до захисту

Зав.кафедри \_\_\_\_\_ С.І.ЛУГОВИЙ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ  
ПРОДУКТІВ**

**04.02. – ДР.003-О 210203.004**

**Виконавець:**

Здобувач ІV курсу

Кумпан В. В.

**Науковий керівник:**

проф. Горбатенко І. Ю.

ас. Тимофіїв М. М.

**Рецензент:**

Головко А. М.

**Миколаїв 2021**

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ .....	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	5
ВСТУП.....	6
1. Літературно-патентний огляд.....	8
1.1. Функціональні продукти: поняття та їх значення .....	8
1.2. Види функціональних продуктів .....	13
1.3. Задачі та перспективи розробки функціональних продуктів.....	20
2. Експериментальна частина .....	25
2.1. Об'єкти і матеріали дослідження .....	25
2.1.1. Об'єкти дослідження .....	25
2.1.2. Методи дослідження .....	27
2.2. Результати та їх обговорення.....	30
3. Технологічна частина.....	39
4. Безпека життєдіяльності .....	44
ВИСНОВКИ .....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	48

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота виконана на 51 сторінках комп'ютерного тексту, має 8 таблиць, 1 рисунок. При написанні роботи використано 43 літературних джерел.

Ключові слова: функціональні продукти, пробіотики, біфідобактерії, йогурт, кефір, пшеничні висівки.

Об'єкти досліджень – йогурти різних видів, кефір з різним вмістом пшеничних висівок.

Метою роботи є дослідження органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників, встановлення кількості необхідних функціональних компонентів при виробництві кефіру з різним відсотком пшеничних висівок, застосування дискрипторно-профільного методу дослідження йогуртів.

Для реалізації даної мети були поставлені такі завдання:

- Дослідити роль та значення функціональних продуктів у харчуванні людей;
- Визначитись з видами функціональних продуктів;
- Встановити основні задачі та перспективи розробки функціональних продуктів

Методологія проведення роботи заключалася у визначенні:

- Органолептичні показники: смак, запах, консистенція;
- Фізико-хімічні показники: титрована кислотність, °Т; в'язкість, Па/с;
- Мікробіологічні показники: бактерії групи кишкової палички, дріжджів і плісневих грибів;
- Дискрепторні показники якості.

В результаті роботи встановлено, що кефір з пшеничними висівками є лікувально-профілактичним продуктом, оскільки містить харчові волокна, які є цінною енергетичною добавкою; в кефірі з пшеничними висівками зростала

загальна сума амінокислот – на 15,08%, в тому числі незамінних – на 10,57%, замінних – на 18,24%, що свідчить про його біологічну цінність; при виробництві кефіру з пшеничними висівками не потрібно застосовувати нове дороговартісне обладнання, для цього можна застосовувати існуюче обладнання на будь-якому заводі, що виготовляє незбирану молочну продукцію; в результаті застосування дискрепторно-профільного методу визначено, що добру якість має йогурт «Фанні» - 4,6 балів, та поступається йому отримав зразок «Дольче» на 0,4 бала.

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

GRAS (Generally Recognized as Safe) – знак Управління з контролю за продуктами та ліками США;

B. – Bifidobacterium;

L. – Lactobacillus;

КНК – концентрат натурального казеїну;

Мчж – масова частка жиру.

## ВСТУП

Здоров'я сучасної людини в значній мірі визначається характером, рівнем і структурою харчування, які на сьогоднішній день мають ряд серйозних порушень. Тому в останні роки в світі набули широкого поширення так звані функціональні харчові продукти як новий і перспективний напрям в харчовій індустрії для поліпшення структури харчування, поліпшення здоров'я і профілактики поширених захворювань (атеросклероз, ожиріння, онкологічні захворювання, остеопороз, цукровий діабет та ін.). [1, 2]

Розробка функціональних продуктів харчування нового покоління є інноваційним напрямом в харчовій промисловості, які мають надзвичайно важливе практичне значення і соціальну ефективність. Теоретичні і практичні розробки отримали визнання у відповідних галузях науки і прийняті до реалізації. В даний час виникає потреба суспільства в розробці функціональних продуктів харчування для тих груп споживачів, стан здоров'я яких потребує корекції повсякденного харчування. На найближчу перспективу такими групами споживачів можуть стати особи, які займаються, переважно, фізичним або розумовою працею, люди похилого віку, в тому числі мають різні захворювання, споживачі, які мають захворювання травного тракту, серцево-судинної системи, ожиріння різного ступеня тяжкості. [3]

Молоко і молочні продукти є чудовою базою для створення цілого ряду інноваційних продуктів функціонального призначення.

Найбільш затребуваною на вітчизняному споживчому ринку є група солодких молочних продуктів, таких як йогурти, морозиво, сирки, сирні сирки, пудинги і т.д. Тому розширення асортименту, розробка технологій і рецептур цієї групи як продуктів дієтичного та функціонального харчування - один із пріоритетних напрямків у молочній промисловості.

Розробка рецептур і технології функціональних продуктів харчування, що мають спеціальне призначення для певних груп споживачів, відома як в нашій країні, так і за кордоном.

Однак у міру накопичення знань про сутність харчування стає ясно, що практика харчування суттєво відстає від теорії і повинна бути суттєво доповнена, зокрема, розробками, заснованими на надорганізменному рівні регуляції, ендогенному мікробіоценозі (мікробіоті), обліку інших компонентів харчування.

Таким чином, розробка і оцінка ефективності функціональних продуктів є актуальним напрямком розвитку молокопереробної галузі, які мають надзвичайно важливе значення в сучасних умовах.

Метою роботи є дослідження органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників, встановлення кількості необхідних функціональних компонентів при виробництві кефіру з різним відсотком пшеничних висівок, застосування дискрипторно-профільного методу дослідження йогуртів.

Для реалізації даної мети були поставлені такі завдання:

- Дослідити роль та значення функціональних продуктів у харчуванні людей;
- Визначитись з видами функціональних продуктів;
- Встановити основні задачі та перспективи розробки функціональних продуктів

Методологія проведення роботи заключалася у визначенні:

- Органолептичні показники: смак, запах, консистенція;
- Фізико-хімічні показники: титрована кислотність, °Т; в'язкість, Па/с;
- Мікробіологічні показники: бактерії групи кишкової палички, дріжджів і плісневих грибів;
- Дискрипторні показники якості.

Автором використані літературні джерела по темі роботи, ДСТУ, ТУ, обладнання лабораторії, виробничих цехів, теоретичної частини, експериментальних досліджень та технологічної частини.

## 1. ЛІТЕРАТУРНО-ПАТЕНТНИЙ ОГЛЯД

### 1.1. Функціональні продукти: поняття та їх значення

Згідно сучасним уявленням продукти харчування володіють не тільки харчовою цінністю, але і регулюють багаточисленні функції і біохімічні процеси людського організму. В багатьох країнах світу рядові споживачі при виборі їжі керуються не тільки відчуттям голоду і харчовою безпекою продукту, але і роздивляються останній як найважливіший фактор збереження і покращення здоров'я. [1,4]

Стан здоров'я та самопочуття людей перебувають під впливом багатьох факторів: швидкий темп життя, негативний вплив оточуючого середовища, вікові зміни в органах та тканинах, спадковість, шкідливі звички, переживання стресових ситуацій тощо [3, 24]. Однак не можна забувати й про найважливіший і найвпливовіший фактор – харчування, склад раціону та його кількість і якість. І якщо деякі з факторів, впливаючих на здоров'я та самопочуття людського організму, ми не можемо змінити, то інші, а саме характеристики продуктів харчування, можуть бути повністю контрольовані нами. В різні вікові періоди життя людський організм має свої функціональні особливості, відповідно можуть змінюватись і його потреби в основних поживних речовинах: вітамінах, мінералах та інших життєво важливих нутрієнтах. Максимальне забезпечення потреби людського організму в необхідних речовинах, можна покращити якість життя людини, надати організму сил та енергії для комфортного існування в будь-який період життя. Найкраще з цим завданням справляються функціональні продукти. [2,5]

Функціональні продукти – продукти масового споживання, які мають вигляд традиційних, але містять в своєму складі функціональні компоненти, які мають біологічно важливу дію для людського організму, внаслідок чого допомагають передбачити аліментарно-залежні форми захворювань і старіння, викликані негативним впливом навколишнього середовища [6].



Функціональні продукти мають демонструвати вплив на одну чи багато функцій окремих органів, систем чи всього людського організму, та попри виконання традиційного значення їжі (задоволення фізіологічної потреби в поживних речовинах і енергії), забезпечувати профілактику ризику виникнення хвороб, характерних для населення даного регіону внаслідок вікових особливостей, статевої належності, професійної діяльності або спадкової схильності [6, 9].

Приналежність продукту до функціональної категорії повинна бути достатньо обґрунтована науковими дослідженнями, які підтверджують факт позитивного впливу компонентів продукту на цільові функції людського організму [8, 12]. Для цього повинні бути створені специфічні біологічні маркери (біохімічні, фізіологічні та ін.), які доказують доброякісну дію функціональних продуктів.

Функціональні продукти не можуть приймати форму таблеток, пігулок або інших нетрадиційних для їжі форм, тому що функціональна їжа не відноситься до категорії лікуючих препаратів, а використовується для покращення функціонування систем людського організму і покращення здоров'я людини в цілому [28]. Продукти функціонального харчування не являються ліками і не можуть виліковувати, але допомагають попередити хвороби і старіння організму в даній екологічній ситуації.

В зв'язку з цим варто підкреслити, що функціональні продукти повинні інтегруватися в загальне традиційне харчування людини і доповнювати його, а не протиставлятися йому як «чудодійні» та «лікуючі» продукти, або як нова теорія харчування [12, 23].

Концепція функціонального харчування вже не нова, однак лише зараз вона набуває популярності. Насамперед це зумовлено зміною ритму життя людей, погіршення екологічної ситуації у світі, збільшенням захворюваності всіх категорій населення. На сьогодні науковцями вже напрацьована велика база інформації щодо того, як саме той чи інший продукт впливає на організм людини. Саме знання про особливості дії нутрієнтів на клітинному і

молекулярному рівнях в організмі людини дало поштовх до активного вивчення та впровадження в життя основ функціонального харчування [41]. Першопрохідцями у розробці функціональних продуктів стали такі країни, як Японія, Північна та Південна Америка, а також країни, які входять до Європейського Союзу. Як бачимо, країни, що мають високий рівень економічного розвитку, перші взялися за втілення так званої нової галузі профілактичної медицини та дієтології – функціонального харчування [33].

У 2007 році Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) представила спеціально розроблений «План дій в галузі харчових продуктів та харчування Європейського регіону ВООЗ на 2007– 2012 роки», який визначає основи здорового харчування європейців. Це вже другий план ВООЗ, який стосується харчових технологій та продуктів харчування [31]. Його метою стало доповнити та адаптувати до сучасних умов попередній Перший план, який був представлений у 2000 році. За цим планом передбачено, що одним з основних напрямів діяльності ВООЗ має стати забезпечення стійкого постачання населення безпечними та здоровими харчовими продуктами. При цьому, окремими пунктами Плану винесено необхідність сприяння відповідному збагаченню основних продуктів харчування мікронутрієнтами та розробки продуктів для додаткового харчування з їх достатнім вмістом. Ці принципи були також підтвержені новим третім Планом дій в галузі харчових продуктів та харчування на 2015–2020 роки, який ВООЗ представила в Данії у вересні 2014 року [11].

На сьогодні більшість економічно розвинених країн мають власні документи, які регламентують розробку та використання функціональних продуктів, це такі країни, як Японія, Канада, США, Голландія, Велика Британія, Китай та інші [27]. Таким чином, одним із першочергових завдань кожної з держав має стати забезпечення доступу всіх верств населення до здорових та безпечних продуктів харчування. І однією з ланок, яка допомагає втілювати цю мету в життя, може стати саме функціональне харчування.

Термін «функціональне харчування» несе в собі головну суть такого

виду вживання продуктів, оскільки з назви зрозуміло, що продукти, які вживає людина, мають бути збагачені інгредієнтами, які виконують в організмі певні функції. Їжа повинна підтримувати організм людини у стійкому стані фізичного та психологічного благополуччя, при цьому функціональні продукти покликані доповнювати та розширювати можливість раціону попереджувати виникнення різних захворювань, поліпшувати стан здоров'я людини в цілому. Тому не варто відмежовувати функціональне харчування окремо від загальних харчових звичок людини, воно не повинно бути періодично дотриманою дієтою, а має максимально близько увійти в життя кожної людини, яка піклується про своє здоров'я [28]. Для розуміння суті функціонального харчування можна навести приклад першого функціонального продукту, з яким стикається людина, це – материнське грудне молоко. Його склад є ідеально збалансованим за кількістю мікронутрієнтів, а стерильність та постійність набору інгредієнтів робить його єдиним продуктом, який потребує дитина в перші 6 місяців життя. Однак, окрім грудного молока, на жаль, в природі не існує більше продуктів, які б мали настільки ідеальний за всіма показниками склад, тому й виникає потреба у виробленні функціональних продуктів, які можуть бути збагачені більшістю корисних та незамінних для організму компонентів ззовні.

Для підтримання біохімічних процесів у людському організмі необхідна наявність специфічних речовин, які потрапляють туди з їжею, і якщо раціон людини є бідним на ці речовини – організм стає схильним до розвитку захворювань [4, 36]. Функціональне харчування базується на використанні екологічно чистих органічних продуктів, які при виготовленні проходять мінімальну термічну обробку, не містять в своєму складі барвників або консервантів, смакових добавок, антибіотиків, пестицидів або гербіцидів. При цьому покращувати ефективність функціональних продуктів можуть натуральні харчові добавки, саме вони покликані компенсувати недостатнє отримання з їжі білків, жирів, ферментів, а також вітамінів, мінералів та мікроелементів.

Сучасними функціональними продуктами можна назвати такі продукти, які допомагають зберігати та покращувати здоров'я людини, знижувати ризик

виникнення хвороб та передбачені для постійного вживання всіма групами населення [23, 32]. При цьому так продукти є одним із компонентів харчових раціонів, позитивний вплив цих продуктів на організм зумовлений наявністю у їх складі спеціальних функціональних харчових компонентів, які здатні чинити сприятливий ефект на метаболічні та біохімічні процеси, психосоціальну поведінку людини, а також основні фізіологічні функції організму. Користь таких функціональних продуктів є вищою, ніж користь традиційних продуктів харчування, що доводить необхідність їх додавання до раціону для максимальної реалізації принципів здорового харчування. Основними компонентами функціональних продуктів можуть бути лише фізіологічно активні та безпечні речовини, у яких науково доведена наявність властивостей до збереження та покращення здоров'я людського організму, при цьому обов'язково визначені норми щоденного їх вживання в складі функціональних продуктів.

Функціональними за своєю суттю можуть бути як продукти харчування, так і напої, в склад яких додано ті або інші речовини. Сучасне визначення може звучати так: функціональні продукти – це продукти, що мають задані біологічні властивості та збагачені есенційними харчовими речовинами та мікронутрієнтами. Їх умовно можна розділити на декілька великих груп:

- продукти харчування, що природно містять необхідну кількість функціонального інгредієнту;
- натуральні продукти, які були додатково збагачені якимось із функціональних інгредієнтів;
- натуральні продукти, з яких було видалено компонент, що перешкодив проявам активності функціональних інгредієнтів, які містяться в цьому продукті;
- натуральні продукти, в яких наявні функціональні інгредієнти, модифіковані таким чином, що вони починають проявляти свою фізіологічну активність, або ж їх активність посилюється;
- натуральні харчові продукти, при модифікації яких підвищується

біологічне засвоєння її природних функціональних компонентів;

- натуральні або штучні продукти, які були модифіковані одним із вищеназваних способів, в результаті чого вони набувають специфічних властивостей ( здатність підтримувати фізичне та психічне здоров'я людини та запобігати виникненню захворювань).

Отже, на сьогодні існує велика кількість продуктів, які можуть називатися функціональними. Кожен із них або природно наділений тим чи іншим функціональним компонентом, або ж є таким, до якого функціональний компонент доданий штучно. Серед компонентів, які найчастіше зустрічаються у функціональних продуктах, можна перерахувати такі: мікроелементи, вітаміни, мінеральні речовини (кальцій, селен, залізо, йод), мікроорганізми (біфідо- та лактобактерії), розчинні та нерозчинні харчові волокна, антиоксиданти (β-каротин, біофлавоноїди), поліненасичені жирні кислоти та інші.

## **1.2. Види функціональних продуктів**

Класифікувати функціональні продукти можна за особливістю їх впливу на організм людини, за наявністю того чи іншого функціонального компоненту або за іншими характеристиками. З моменту виділення функціональних продуктів в окрему групу значно збільшилася кількість форм їх випуску, що й лягло в основу однієї з відомих класифікацій (представлена Є.Б. Шустовим у 2003 році). Отже, нижче наведено класифікацію функціональних продуктів:

1. Замінники материнського молока та дитячого харчування при непереносимості окремих харчових компонентів.

2. Рідкі концентрати для виготовлення напоїв із загально зміцнюючою або спеціальною дією.

3. Сухі вітамінізовані напої на основі плодово-ягідних та овочевих соків, які додатково містять екстракти лікарських рослин або лікарські речовини у знижених, порівняно з терапевтичними, дозах.

4. Лікувально-оздоровчі киселі.
5. Каші, крупи та інші групи оздоровчого харчування, які містять додаткові джерела вітамінів, мікроелементів, ферментів, харчових волокон, або такі, що виключають окремі харчові компоненти при їх непереносимості.
6. Низькокалорійні харчові коктейлі для зниження маси тіла, та такі, що замінюють прийом їжі.
7. Білкові, вуглеводно-білкові, вітамінізовані коктейлі для спортивного харчування та функціонального харчування ослаблених, виснажених осіб.
8. Суміші ентерального харчування для хворих.
9. Дієтичні фітокомплекси.
10. Лікувальні вина, настояні на лікарських травах.
11. Джеми, конфітюри на основі лікарських рослин та вітамінних компонентів.
12. Спеціалізовані чайні напої та замінники кави для пацієнтів з хронічними захворюваннями.
13. Оздоровчі олії для салатів, що додатково насичені антиоксидантами, лікопіном, фітостеринами та іншими концентрованими жиророзчинними компонентами.

Наведена класифікація свідчить, що функціональні продукти можуть бути представлені майже у будь-якому вигляді: це може бути широкий перелік продуктів – від звичайної каші до вітамінізованих чаїв або напоїв [39]. Проте для того, щоб називатися функціональним, продукту недостатньо бути збагаченим тим або іншим функціональним інгредієнтом, оскільки необхідною умовою для цього є доведена користь для організму та підтверджена наявність позитивного впливу на нього [41]. При цьому фізіологічний вплив на кожну з функцій організму або на орган чи систему визначається шляхом дослідження зміни їх стану при дії потенційного функціонального продукту. З цією метою застосовують специфічні маркери, які будуть специфічними для окремого органа чи системи. Наприклад, при вивченні позитивного ефекту продукту на стан серцево-судинної системи маркерами вважають стан системи згортання

крові, гомеостаз ліпопротеїдів, цілісність ендотелію та артеріол, а також рівень артеріального тиску [43]. У випадку, коли досліджується можливий моделюючий ефект продукту на імунну систему, маркерами будуть слугувати такі показники: кількість імуноглобулінів різних класів, Т- та В-лімфоцитів, інтерлейкінів, активність фагоцитозу, кількість ендотоксину в крові, а також стан лімфоїдної тканини. Маркерами антиоксидантної активності функціонального продукту вважають структуру та функції ДНК, білків, ліпопротеїдів, поліненасичених жирних кислот та кліткових мембран. Отже, для визнання продукту функціональним необхідні вагомі докази його позитивного впливу, тільки тоді він може бути внесений до їх переліку.

Кожного дня разом з їжею людина споживає близько 1,5 г БАП, які складаються із 5000 – 10000 різних компонентів. Сьогодні ефективно використовуються 7 основних груп функціональних інгредієнтів:

- 1) Харчові волокна (розчинні та нерозчинні);
- 2) Вітаміни (А, групи В, D та інші);
- 3) Мінеральні речовини (калій, кальцій, залізо);
- 4) Поліненасичені жирні кислоти (рослинні олії, риб'ячий жир, омега-3-жирні кислоти);
- 5) Антиоксиданти (вітаміни С і Е);
- 6) Поліфеноли, олігосахариди (як субстрат для корисних бактерій);
- 7) Група, яка включає в себе лактобактерії, біфідобактерії та інші пробіотики.

До функціональних молочних продуктів відносять більшість кисломолочних продуктів. Їх виняткова корисність була науково обґрунтована ще на початку ХХ століття російським вченим І. І. Мечніковим [29].

Ринок функціональних молочнокислих продуктів представлений трьома групами :

- 1) Молочнокислі продукти з пробіотиками, пребіотиками та синбіотиками—близько 80% від загального ринку молочних продуктів функціонального призначення;

- 2) Молочні продукти, які містять біологічно активні речовини – 8 %;
- 3) Всі інші молочні продукти функціонального призначення (12%).

Динаміка розвитку першої групи найвища, оскільки, за статистичними даними на дисбактеріоз у світі хворіє 75-90 % населення.

Найбільш виразні функціональні властивості мають кисломолочні продукти, що виготовляють із застосуванням бактерій *L. Acidophilus*, які є постійними представниками мікрофлори кишечника людини. Ці бактерії вступають в антагоністичні відносини з небажаними мікроорганізмами, продукують антибіотичні речовини. З використанням цих бактерій розроблений функціональний продукт «Наріне» Він поновлює захисну мікрофлору шлунково-кишкового тракту, зміцнює імунну систему, ефективний у випадку дисбактеріозу, ентероколіту, дисфункцій кишечника [29].

Промисловість випускає велику кількість кисломолочних продуктів з використанням комплексних заквасок, що містять лактобактерії, термофільні стрептококи та інші молочнокислі бактерії. Вагому цінність представляє нова генерація функціональних кисломолочних продуктів — біопродукти (біопростокваша, біоюгурт, біоряжанка, біокефір). Функціональні властивості біопродуктів підвищують шляхом додавання до їх складу пребіотиків — олігоцукридів, лактулози («Геролакт» і «Лактогеровіт»).

На основі функціональних молочних продуктів отримують також сухі біологічно активні добавки (БАДи). Молочні БАДи використовують для збагачення харчових продуктів, а також як лікувально-профілактичні препарати. Функціональні молочні продукти найбільш поширені, а їх асортимент дуже різноманітний [35].

Основними інгредієнтами функціональних молочних продуктів є: пектини, карагинани, камеді, закваски, ферменти, крохмаль, сухі глюкозні сиропи, агар, фосфати, карбоксиметилцелюлоза, ароматизатори, вітамінні суміші, барвники (натуральні), фруктово-ягідні наповнювачі, концентрати соків, фруктові й овочеві пюре, сухі овочеві й фруктові порошки та шматочки, сухі шматочки і порошки морепродуктів, м'яса, комбінації спецій, консерванти,



антиоксиданти [40]. На сучасному етапі розвитку найбільш результативною є концепція створення функціональних молочних продуктів, які сприятливо діють на організм людини. До них можна віднести продукти з невеликою кількістю жиру, з додаванням фруктово-го або овочевого соку, напої, у тому числі на основі сироватки, збагачені вітамінами, мікроелементами, природною клітковиною та ін.

Функціональні молочні продукти з пектином можна розділити на такі групи:

- 1) Кисломолочні напої (йогуртовий, кефірний продукт та ін.), сметанні продукти.

Для їх виробництва використовують низькоетерифікований пектин, який вносять у молоко до пастеризації. Додавання пектину в продукт дозволяє розв'язати проблеми, пов'язані з недо-статньою кількістю молока — сировини (низький вміст сухих речовин білка та ін.). Продукт з пектином стабільний в умовах зберігання, має в'язку структуру і глянце-ву поверхню, а також більш виражений смак і аромат.

- 2) Напої прямого підкислення, у тому числі з вмістом фруктового соку.

До них відносять напої на основі молока, сироватки або на кисломолочній основі. Виробництво даної групи продуктів найбільш актуально для підприємств, які розширюють асортимент високоякісних соковмісних напоїв довготривалого терміну зберігання. Застосування високоетерифікованих (ВЕ-пектинів) дозволяє не лише підвищити стійкість молочного білка до дії кислоти і термічної обробки, але й змінити в'язкість готового продукту, надати напою відповідну структуру.

- 3) Термізовані молочні продукти довготривалого зберігання

Для їх виробництва застосовують ВЕ-пектини, дію яких направлено на захист молочного білка в кислому середовищі з наступним нагріванням і термізацією. Термін придатності термізованого продукту з пектином, залежно від обладнання, способу фасування й упаковки — перевищує 30 діб.

- 4) Комбіновані масла отримують з використанням ВЕ-пектину, який

принципово відрізняється від звичайного пектину зі ступенем етерифікації понад 50 %.

Такий пектин взаємодіє з вільною вологою продукту, внаслідок чого утворюються м'які еластичні частини, які за формою і розміром нагадують жирові кульки. Вони впливають не лише на органолептичні, структурні, але й мікробіологічні характеристики готового продукту [34].

Крім пектинів, для отримання функціонального молочного продукту використовують суміші різних типів карагинанів (каппа, йота, лямбда). Молочні продукти з карагинаном можна поділити на такі групи:

1) Молочні коктейлі, шейки, шоколадне молоко.

Основна роль інгредієнта — контроль в'язкості, стабілізація какао-частинок, які запобігають утворенню осаду, надання напою відповідної структури.

2) Швидкорозчинні суміші й напої готують на основі спеціальних типів карагинанів, які здатні змінювати структурні характеристики готового продукту без попередньої підготовки.

3) Молочні десерти, у тому числі на основі сиру кисломолочного, аеровані.

Включення карагинану дозволяє частково або повністю вилучити із рецептури желатин, підвищити стабільність продукту під час зберігання.

4) Плавлені сири.

Найбільш доцільно застосовувати карагинан у виробництві скибкових і порційних плавлених сирів. Його внесення допомагає розв'язати проблеми, пов'язані із структурними характеристиками продукту, знизити усихання сиру під час зберігання, виробити нові види сирів з підвищеним вмістом вологи.

5) Згущене молоко з внесеним карагинаном має кращі органолептичні показники і підвищену в'язкість.

В якості функціональних молочних продуктів широко застосовують енпіти - сухі молочні суміші з підвищеним чи зниженим вмістом харчових інгредієнтів. Виробляють енпіти білковий, знежирений, калорійний,

протианемічний, ацидофільний та ін. Ацидофільний енпіт виробляють шляхом змішування сухої ацидофільної основи з розчинним харчовим копреципитатом, сухим знежиреним молоком, цукровою пудрою, гліцерофосфатом заліза і вітамінами В1, В2, В6, С [38].

Низьколактозні енпіти відрізняються зниженим вмістом лактози, а вуглеводи в сумішах представлені цукрозою, декстрин-мальтозою і крохмалем. Прикладом низьколактозного енпіту є суха молочна суміш «Малютка» (жиру — 28 %; білка — 16,4 %; лактози — 0,4 %; вологи — 4 %; цукрози — 36,9 %; вітаміни А, Е, D2, С, РР, В1, В2, В6).

До спеціальних енпітів відносять сухий молочний продукт «Пектоміл», збагачений пектином із яблук чи буряка та вітамінами А, Е, С, РР, В6.

Для ентерального харчування дітей розроблені спеціальні «Енпіти» — біологічно збалансовані продукти, які характеризуються підвищеним вмістом повноцінних, легкозасвоюваних білків у невеликому об'ємі харчування у разі захворювання шлунково-кишкового тракту.

Залежно від рецептури та призначення «Енпіти» поділяють на:

- 1) Білкові («Енпіт білковий»);
- 2) Низькокалорійні («Енпіт низькокалорійний»);
- 3) Калорійні («Енпіт калорійний»);
- 4) Протианемічний («Енпіт протианемічний (Fe)»).

Поряд з рідкими молочними функціональними продуктами («Біфівіт», «Геролакт», «Наріне»), випускають сухі («Протеїн», «Олімпієць», «Біостиле», «Бадьорість») і таблетовані продукти («Лактовіт білковий»).

### **1.3. Задачі та перспективи розробки функціональних продуктів**

Концепція функціонального харчування виникла в 30-х роках минулого століття. В даний час ця концепція переживає розквіт, пов'язаний з отриманням фундаментальних даних про функціонування систем організму людини на клітинному і молекулярному рівнях, участі в цих процесах нутрієнтів, що

призвело до розвитку нових наукових напрямів в нутриціології: нутриметаболоміки і нутригеноміки. Відповідно до цієї концепції в Японії, країнах Європейського Союзу, Північної та Південної Америки та інших набули широкого поширення так звані функціональні продукти, як новий і перспективний напрямок в харчовій індустрії для поліпшення структури харчування, поліпшення здоров'я і профілактики поширених захворювань цивілізації (атеросклероз, ожиріння, онкологічні захворювання, остеопороз, цукровий діабет та ін.) [23].

У «Наукової концепції функціонального харчування в Європі» (Scientific Concepts of Functional Food in Europe), підкреслюється, що продукти харчування можуть бути віднесені до функціональних, якщо продемонстровано їх позитивний вплив на конкретну функцію організму людини (сюди не включаються традиційні поживні ефекти) і рекомендується ідентифікувати конкретні маркери цих функцій [15].

Наприклад, відповідно, до рекомендацій Міністерства охорони здоров'я Китаю продукти функціонального харчування використовуються для: регуляції імунітету, ліпідного і вуглеводного обмінів, артеріального тиску, попередження розвитку синильного синдрому, поліпшення сну, пам'яті, зростання, розвитку, корекції сексуальної активності, оптимізації функції травного тракту, посилення лактації, уповільнення погіршення зору, зняття втоми, схуднення, поліпшення забезпечення організму киснем, запобігання анемічних станів, захисту печінки від хімічних пошкоджень, захисту від радіації і мутагенного впливу ксенобіотиків, з метою підвищення протипухлинного захисту, посилення виведення важких металів, посилення кальцифікації кісткової тканини і т.д. Схожі рекомендації даються і Міністерством охорони здоров'я Японії, на ринку якої в даний час присутні кілька сотень традиційних продуктів, збагачених різноманітними функціональними інгредієнтами [13].

Створення функціональних продуктів має проходити за чітким планом, що включає:

- аналіз передумов і перспектив для створення продукту з заданим

впливом(антиоксидантним і радіопротекторним, адаптаційним, імунно- і мембранозахисним, гепатопротекторним) на конкретні функції організму;

- вибір і обґрунтування складу (факторів), модельованого продукту і рівнів варіації компонентів відповідно до фізіологічних норм і технічним завданням медиків на продукт;
- спільно з фахівцями в галузі експериментальної та клінічної медицини виявлення показників, що характеризують дану властивість (функцій відгуку);
- технологічні дослідження по складанню рецептури і вироблення дослідної партії продукту для виявлення терміну його гарантійного зберігання з урахуванням динаміки змін харчової та фізіологічної цінності в залежності від складу і тривалості зберігання продукту;
- експериментальна та клінічна апробація дослідної партії;
- статистична обробка результатів для складання регресійних моделей, які описують кількісний взаємозв'язок компонентного складу продукту і медикобіологічних або клінічних характеристик прогнозованих властивостей;
- оптимізація рецептури продукту для досягнення максимального впливу та клінічна оцінка достовірності очікуваного впливу продукту оптимального складу;
- вибір визначальних чинників для подальшого вдосконалення рецептури з метою розширення сфери застосування продукту в функціональному харчуванні для корекції або попередження різних порушень обмінних, адаптаційних і захисних процесів в організмі;
- моделювання нового комплексного продукту на основі порівняльної статистичної обробки ефективності раніше створених продуктів (без експериментальних і клінічних досліджень).

З практичної точки зору важливо, щоб продукти функціонального харчування відповідали наступним вимогам:

- мали звичні смакові якості;
- могли оптимально включатися в затвержені лікувально-профілактичні раціони і максимально заповнювати наявні цілорічні дефіцити есенціальних макро- і мікронутрієнтів;
- виявляли доказовий профілактичний ефект, відновлюючи і активуючи захисно-приспосувальні механізми при функціональних порушеннях в діяльності органів і систем, перешкоджаючи запуску патогенетичних механізмів розвитку хвороби (первинна профілактика);
- сприяли компенсації і відновленні порушеної функції;
- сповільнювали прогресування захворювання, зменшували число рецидивів і загострень, подовжували період ремісії (вторинна профілактика).

Розмірковуючи про функціональне харчування не можна обійти тему дитячого харчування - сумішей, які заміняють грудне молоко. Будь-яка адаптована молочна суміш по суті своєї є збагаченим продуктом. Кращим харчуванням для немовляти є материнське молоко, але якщо з якихось причин годувати груддю не виходить, повинна бути адекватна заміна. Сучасні адаптовані молочні суміші максимально наближені до грудного молока за складом і співвідношенню білків, жирів, вуглеводів. Збагачені замінники грудного молока вітамінами. Зокрема, кожна суміш містить приблизно 1/4 добової потреби вітаміну D. На жаль, не вдається поки знайти заміну імунним компонентам грудного молока, стимулюючим дитині власні захисні механізми [17].

Виходячи з вищевказаного можна поставити ряд завдань в області створення функціональних продуктів:

- розробка нормативної документації, з урахуванням міжнародних вимог, по чіткому визначенню функціональності їжі;
- встановлення функціональних порушень і передпатологічних станів, при яких функціональні продукти можуть приносити

відчутну користь;

- розробка критеріїв оцінки функціональності їжі і протоколів вивчення маркерів відповідних функцій;
- тісний контакт між розробниками функціональних продуктів і фахівцями різних розділів медичної науки, біології, фізіології, та інших для досягнення адекватності технологічного рішення по створенню функціональних продуктів цілям його застосування і вирішуваним з його допомогою завданням;
- неухильне застосування принципів доказової медицини, для достовірного встановлення функціональності харчових продуктів.

Одним із завдань, яке безпосередньо стосується технологів-розробників, є створення відповідної форми випуску функціональних продуктів (чаї, коктейлі, напої, киселі, вина, каші, супи, соуси і т.д.), що сприяє максимальному прояву профілактичних або коригуючих властивостей, тим більше ці форми випуску повинні бути привабливі для дітей, які потребують відповідних функціональних продуктів харчування [18].

Реальний розвиток концепції функціональних продуктів харчування можливий лише за державної підтримки цього напрямку, розвитку наукових досліджень в області нутриціології і пов'язаних з нею дисциплін, інформування населення про переваги регулярного вживання, розуміння широкими масами споживачів значущості функціональних продуктів для збереження їх здоров'я і зменшення ризику виникнення захворювань, поліпшення технологічних можливостей харчової промисловості по створенню продуктів з гарантованим вмістом біологічно активних функціональних інгредієнтів, позбавлених побічних ефектів і зберігаючих звичні для покупця споживчі характеристики традиційних харчових продуктів [20].

Перспективи розвитку вітчизняного ринку функціональних продуктів досить сприятливі, так як в державі працюють висококваліфіковані фахівці в області нутриціології, фізіології харчування, технології харчових виробництв, а також є добре розвинена харчова промисловість.

## 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 2.1. Об'єкти і матеріали досліджень

#### 2.1.1. Об'єкти досліджень

Місце проведення дослідження: дослідження проводилися на базі молокопереробного підприємства «Лакталіс-Миколаїв», виробнича лабораторія, мікробіологічна лабораторія, цех інновацій, дегустаційна кімната.

Об'єктами дослідження були: йогурт 1,5% «Фанні»; йогурт персик 3,2% «Дольче»; кефір з 1%, 2%, 3%, і 5% вмісту пшеничних висівок.

Використовувалися дослідницькі методи в складі творчого колективу на базі цеху інноваційних розробок, з часткою внеску у загальне дослідження – 3%.

Проводилися наступні дослідження

1. Дослідження кількості необхідних функціональних компонентів для виробництва функціональних молочних продуктів на прикладі кефіру;
2. Характеристика різних видів йогурту, а саме: органолептична оцінка та проведення їх профілювання із застосуванням дискрепторно-профільного методу.

Було проведено дві серії дослідів. В першій серії встановили дозу пшеничних висівок, які вносили в кефір під час його охолодження перед дозріванням. В другій серії дослідів встановлювали органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники, а також біологічну і харчову цінність новоствореного кисломолочного напою.

Для досліджень використовувалися пшеничні висівки згідно ДСТУ 3016-95.

Пшеничні висівки повинні відповідати таким вимогам:

- Зовнішній вигляд – сухий сипкий продукт без твердих грудочок;



- Колір – червоно-жовтий з сіруватим відтінком;
- Запах – властивий висівкам без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий;
- Вміст вологи – не більше 15% (до 16,5% вологисть пшеничних висівок, одержаних при помелі твердої пшениці на макаронне борошно).

В процесі виробництва йогурту використовувалися термофільні стрептококи (*Streptococcus thermophilus*) та біфідобактерії (*Bifidobacterium breve*).

Клітини молочнокислих стрептококів мають сферичну або овальну форму розміром в діаметрі 0,5-1,2 мкм, розташовуються попарно або у вигляді ланцюжків різної довжини. Основним видом біологічної активності молочнокислих стрептококів, як і інших лактобактерій, є ферментація вуглеводів з утворенням в якості головного продукту метаболізму молочної кислоти.

Молочнокислі стрептококи найбільш добре відомі як представники заквасочних культур, використовуваних у виробництві кисломолочних продуктів, насамперед йогуртів.

Біфідобактерії – рід грампозитивних анаеробних бактерій. Біфідобактерії не утворюють спор, мають форму трохи зігнутих паличок довжиною 2-5 мкм, кінці клітин біфідобактерій можуть бути роздвоєні, більш тонкі або потовщені. Розташування клітин одиночне, парами, V-форми, іноді ланцюжками або розетками.

Біфідобактерії в процесі життєдіяльності виробляють ряд органічних кислот. В основному, це оцтова і молочна кислоти (в молярному відношенні 3:2), а також мурашина і бурштинова. Біфідобактерії синтезують амінокислоти, білки, вітаміни B1, B2 (рибофлавін), B6 (піридоксин), B12, нікотинову і фолієву кислоти. У молочній промисловості використовуються для виготовлення кефіру, йогуртів, ряжанки і т.д.

### 2.1.2 Методи досліджень

При дослідженні різних видів кефіру та йогурту як готового продукту застосовували такі методи:

1. Органолептичні показники: смак, запах, консистенція;
2. Фізико-хімічні показники: титрована кислотність, °Т; в'язкість, Па/с;
3. Мікробіологічні показники: бактерії групи кишкової палички, дріжджів і плісневих грибів.

Органолептична оцінка включає визначення таких показників, як колір, смак, запах, консистенцію.

Колір визначали у скляному циліндрі при денному освітленні.

Запах визначали при відкриванні посуду, в якому знаходився продукт, або при переливанні з однієї посудини в іншу.

Смак продуктів визначали, набираючи порцію продукту в рот, стараючись змочити ним всю ротову порожнину до кореня язика, видихаючи повітря через ніс.

Консистенцію продукту визначали, повільно переливаючи його із циліндра в іншу посудину.

Вимірювання в'язкості можна здійснювати згідно ГОСТ 27709-88. Даний метод визначає вимірювання динамічної в'язкості за допомогою віскозиметра, з використанням закону падіння кульки у в'язкому середовищі [19].

В'язкість згустку при виробництві кефіру визначали за часом витікання при 20 °С з піпетки об'ємом 100 мл із вихідним отвором діаметром 5 мм.

Забезпечення максимального збереження внесених збагачувальних добавок (передусім вітамінів) в значній мірі залежить від правильності вибору стадії їх введення в напівфабрикат в ході технологічного процесу. Як правило, функціональні інгредієнти доцільно вводити в харчову масу після жорсткої технологічної обробки (високотемпературна пастеризація, екструзія, інтенсивна аерація) [37]. При виробництві консервованих продуктів з метою дотримання правил промислової стерильності збагачувальні добавки, навпаки, вводяться в

напівфабрикат перед завершальною термічною обробкою. Таким чином, варто відповідально віднестись до вибору стадії внесення функціонального компоненту, ретельно вивчивши фізико-хімічні властивості останнього і вироблюваного продукту, а також весь цикл виробництва, починаючи від стадії прийому сировини на склад виробника і до моменту постачання споживачу готової продукції [24].

На рис. 1 представлені способи збагачування харчових продуктів.



**Рис. 1. Способи збагачення харчових продуктів, які застосовуються в харчовій промисловості**

При збагаченні харчових продуктів нутрієнтами варто вибирати такі стадії технологічного процесу, які забезпечують [41]:

- Рівномірне розподілення добавки по всьому об'єму збагачуваного продукту;
- Гарантований вміст нутрієнту в фіксованому об'ємі, масі або одиничному виробі;
- Легкість внесення добавки;
- Зведення до мінімуму негативного впливу окремих стадій технологічного процесу на лабільні компоненти добавки.

Одним із найважливіших факторів, які визначають стадію внесення збагачувального компоненту, є їх стабільність. Відомо, що біологічна активність вітамінів залежить як від властивостей самих нутрієнтів, так і від

виду технологічної дії.

Всі збагаченні продукти повинні містити повну інформацію про кількість і склад додатково введених нутрієнтів, бажано з приведенням порівняння з фізіологічною добовою потребою [29].

Для визначення якості зразків йогурту використовуючи науковий підхід нами були проведені експериментальні дослідження, для чого використали дискрипторно-профільний метод сенсорного аналізу із застосуванням 5-ти бальної системи таблиця 1. Даний метод є об'єктивним у сенсорному дослідженні і надає можливість встановити рівень якості продукції [29].

Таблиця 1

### Шкала профілювання йогуртів

Бали	Характеристика органолептичного показника якості
1	2
Упаковка і маркування	
5	Назва та повна адреса підприємства-виробника, його товарний знак та телефон, адреси об'єкту виробництва, маса нетто. Упаковка ціла, непорушена
4	Назва та повна адреса підприємства-виробника, його товарний знак, відсутність адреси об'єкту виробництва. Упаковка ціла.
3	Відсутність адреси виробника, телефону. Упаковка ціла, може мати легку деформацію
2	Відсутність повної адреси підприємства-виробника, його товарний знак, маса нетто. Упаковка деформована.
1	Маркування не відповідає вимогам продукту. Упаковка порушена.
Колір	
5	Молочно – білий, з відтінком наповнювачів, масі.
4	Від білого до світло – жовтого, з відтінком наповнювачів рівномірний по всій масі, але менш виражений
3	Не виражений не рівномірний по всій масі.
2	Невластивий , нерівномірний.
1	Сіруватий, неяскравий, нерівномірний по всій масі продукту.
Консистенція	

## Продовження таблиці 1

1	2
5	Однорідна, ніжна, з порушеним або непорушеним згустком, у міру щільна, без
	газоутворення.
4	Однорідна, зі злегка порушеним згустком, в'язка, злегка рідкувата
3	З порушеним згустком, желеподібна, рідка
2	Неоднорідна, з порушеним згустком, сироватки
1	Явно неоднорідна, з порушеним згустком, тягуча
Смак	
5	Яскраво виражений, характерний, з солодкуватим присмаком, без стороннього смаку
4	Характерний для йогурту, помірно виражений, злегка кислуватий
3	Характерний для йогурту, але недостатньо виражений смак
2	Невиражений, зі стороннім присмаком
1	Йогурт має неприємний сторонній або виражений кислий смак
Запах	
5	Яскраво виражений, характерний для йогурту, або наповнювача без стороннього запаху
4	Характерний для йогурту, в міру виражений, злегка кислуватий аромат
3	Виражений кислуватий
2	Явно кислий або зі стороннім запахом не властивий для йогуртів
1	Йогурт має неприємний запах

## 2.2 Результати та їх обговорення

До одного з основних напрямів концепції державної політики в сфері здорового харчування відноситься розробка продуктів масового споживання, технології продуктів функціонального призначення, диференційованих для профілактики захворювань і зміцнення захисних функцій організму, зниження ризику дії шкідливих речовин, зокрема для населення екологічно неблагополучних зон.

Основою технологій функціональних харчових продуктів є модифікація традиційних продуктів, що забезпечує підвищення вмісту в них корисних інгредієнтів до рівня, який співвідносний з фізіологічними нормами

споживання (10–50% від середньої добової потреби) [33].

Згідно з даним стандартом функціональний харчовий продукт – продукт, що призначений для систематичного вживання у складі харчових раціонів всіма віковими групами здорового населення, який понижує ризик розвитку захворювань, пов'язаних з харчуванням, зберігає і поліпшує здоров'я за рахунок наявності в його складі фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів [32].

Збагачений харчовий продукт – функціональний харчовий продукт, який отримують додаванням одного або декількох «фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів» до традиційних харчових продуктів з метою запобігання виникнення або виправлення наявного в організмі людини дефіциту поживних речовин [31].

Молоко і молочні продукти достатньо розповсюджені в харчуванні дитячого і дорослого населення, саме тому надання молочним продуктам функціональних властивостей розглядається як один із найбільш надійних способів профілактики ризику виникнення аліментарно-залежних форм захворювання населення [42].

Коров'яче молоко – багате джерело повноцінного білку, характеризуваного наявністю всіх незамінних амінокислот, потреба в яких наполовину задовольняється при щоденному споживанні 1 л молока або кисломолочних продуктів [5, 18]. Вуглеводи в молочних продуктах представлені у вигляді легко засвоюваного молочного цукру – лактози (5,0 г/100 г продукту). Молочні продукти являються багатим джерелом кальцію, вміст якого в 1 л молока становить в середньому 1200 мг, що відповідає відповідному рівню споживання даного мікроелементу в підлітковому, юнацькому та літньому віці.

Вітамінний склад молочних і кисломолочних, вироблених по традиційним рецептурам, нестабільний. Крім того, вміст вітаміну А (в середньому 0,03 мг/100г), β-каротину (в середньому 0,015 мг/100 г) і рибофлавіну (в середньому 0,15 мг/100 г) в кількісному відношенні недостатньо для забезпечення людського організму при звичайних об'ємах споживання

молочних продуктів: для того, щоб отримати добову норму перерахованих вітамінів необхідно споживати 1-1,5 л молока на добу.

За принципами формування функціональних властивостей молочні продукти спеціального дієтичного призначення можна поділити на такі групи:

- Збагачені молочні продукти – з додаванням властивих (мінеральних речовин, вітамінів) та невластивих компонентів (амінокислот жіночого молока, модифікованих жирних кислот);
- Молочні продукти зі зміненим хімічним складом – зі зменшеним вмістом лактози або її відсутністю, з частково чи повністю гідролізованим казеїном;
- Оздоровчі молочні продукти підвищеної біологічної та фізіологічної цінності;

З додаванням компонентів, які мають виражений оздоровчий або лікувальний ефект, - наприклад, пробіотичні та пребіотичні компоненти [15].

З метою встановлення кількості необхідних компонентів і складання рецептури для виробництва кефіру з пшеничними висівками проводили розрахунок для 1%, 2%, 3% і 5% вмісту висівок у кефірі, якими ми будемо замінити знежирене молоко у нормалізованій суміші.

Виходячи з даних таблиці 2, видно, що для виготовлення кефіру із вмістом пшеничних висівок 1%, 2%, 3% і 5%, ми зменшуємо вміст в ньому знежиреного молока на 10 кг, 20 кг, 30 кг і 40 кг на 1000 кг готового продукту відповідно.

*Таблиця 2*

**Рецептура для кефіру з пшеничними висівками – 1%, 2%, 3%, 5%**

Назва сировини	Мчж, %	Маса сировини			
		1%	2%	3%	5%
Молоко незбиране	3,4	731,3	731,3	731,3	731,3
Молоко знежирене	0,05	258,7	248,7	238,7	228,7
Пшеничні висівки	-	10	20	30	40
Разом	-	1000	1000	1000	1000

Дослідні зразки кефіру з висівками виготовляли на молочному заводі.

Контролем служив кефір, виготовлений резервуарним способом за традиційною технологією. Пшеничні висівки вносили в кефір під час його охолодження перед дозріванням. Отримані зразки оцінювали насамперед органолептично.

Як видно із наведених даних, кефір, що містить 1% і 2% пшеничних висівок, характеризувався чистим кисломолочним смаком і запахом. Він мав однорідну консистенцією з порушеним згустком і колір від білого до кремового з вкрапленням висівок. Підвищення дози пшеничних висівок до 3% і 5% призвело до різко вираженого смаку висівок у кефірі та до коричневого кольору з наявним вмістом висівок [28].

Виходячи з органолептичних показників кефіру з пшеничними висівками, для подальших досліджень ми вибрали кефір з 2% висівок. Для оцінки зміни консистенції кефіру з пшеничними висівками в процесі зберігання визначали його в'язкість та діаметр розтікання.

В таблиці 3 наведена органолептична характеристика кефіру залежно від дози пшеничних висівок.

*Таблиця 3*

**Органолептична характеристика кефіру залежно від дози пшеничних висівок**

Доза пшеничних висівок, %	Смак і запах	Консистенція, зовнішній вигляд	Колір
1	2	3	4
-	Кисломолочний, чистий, м'який, з вираженим запахом молока	Однорідна, з порушеним згустком	Білий, однорідний по всій масі
1,0	Кисломолочний, чистий з присмаком висівок	Однорідна, з порушеним згустком	Білий, однорідний з незначним вкрапленням висівок
2,0	-//-	-//-	Світло-коричневий із вкрапленням висівок



## Продовження таблиці 3

1	2	3	4
3,0	Кисломолочний, з вираженим смаком висівок	Однорідна, густа, з порушеним згустком	Кремований з вкрапленням висівок
5,0	Кисломолочний, з різко вираженим смаком висівок	Однорідна, дуже в'язка, з порушеним згустком	Інтенсивно-коричневий з вираженою наявністю висівок

Як видно із наведених даних таблиці 4 та таблиці 5, структура продуктів, а отже і їх консистенція змінюються в процесі зберігання.

Таблиця 4

**Зміна умовної в'язкості кефіру при зберіганні**

Тривалість витікання, с	Вихідний зразок	3 день	5 день	8 день
Назва продуктів				
Кефір з мчж 2,5% (традиційний)	57	59	56	48
Кефір з мчж 2,5% з пшеничними висівками	61	62	64	68

Таблиця 5

**Зміна діаметру розтікання кефіру при зберіганні**

Тривалість витікання, с	Вихідний зразок	3 день	5 день	8 день
Назва продуктів				
Кефір з мчж 2,5% (традиційний)	8,7	9,5	11,8	14,4
Кефір з мчж 2,5% з пшеничними висівками	7,9	7,9	7,6	7,2

Як видно із наведених вище даних таблиць, структура продуктів, а отже і їх консистенція змінюються в процесі зберігання.

В'язкість кефіру з мчж 2,5% змінюється протягом семи днів зберігання, хоча і залишається досить високою на 8 день, а саме 48 с. Це можна пояснити наявністю в складі кефіру оцтової кислоти мікрофлори, яка є причиною високої в'язкості навіть після закінчення терміну його зберігання

Зростання в'язкості кефіру з пшеничними висівками пояснюється гігроскопічними властивостями висівок, в результаті чого зв'язується вільна

волога продукту

Зміна кислотності кисломолочних продуктів під час зберігання є важливою характеристикою для оцінки їх якості.

Також у таблиці 6 можемо спостерігати наростання титрованої кислотності продуктів у процесі зберігання.

*Таблиця 6*

**Зміна титрованої кислотності кефіру при зберіганні**

Тривалість витікання, с	Вихідний зразок	3 день	5 день	8 день
Назва продуктів				
Кефір з мчж 2,5% (традиційний)	91	94	99	105
Кефір з мчж 2,5% з пшеничними висівками	87	99	104	111

Наростання титрованої кислотності продуктів у процесі зберігання свідчить про інтенсифікацію росту молочнокислих бактерій, хоча значення кислотності перебуває в межах, зазначених стандартом, навіть після завершення терміну придатності. Цікавим є те, що в кефірі з пшеничними висівками наростання кислотності є дещо інтенсивнішим порівняно з традиційним кефіром і на 8 день зберігання вона на 6° Т є вищою, ніж в кефірі з пшеничними висівками.

Виходячи з даних таблиці, можна припустити, що пшеничні висівки є поживним середовищем для росту молочнокислих бактерій і їх розвиток ілюструється значенням титрованої кислотності.

В результаті теоретичного аналізу та експериментальних досліджень виробництва кефіру з пшеничними висівками можна зробити такі висновки:

1. Кефір з пшеничними висівками з мчж 2,5% за органолептичними і фізико-хімічними показниками відповідає вимогам діючого стандарту ДСТУ 4417:2005;
2. Кефір з пшеничними висівками є лікувально-профілактичним продуктом, оскільки містить харчові волокна, які є цінною енергетичною добавкою;

3. В кефірі з пшеничними висівками зростала загальна сума амінокислот – на 15,08%, в тому числі незамінних – на 10,57%, замінних – на 18,24%, що свідчить про його біологічну цінність;
4. При виробництві кефіру з пшеничними висівками не потрібно застосовувати нове дороговартісне обладнання. Для цього можна застосовувати існуюче обладнання на будь-якому заводі, що виготовляє незбирану молочну продукцію.

Дослідження органолептичної оцінки якості проводимо на відповідність вимогам ДСТУ 4343:2004 [таблиця 3 стаття].

*Таблиця 7*

**Результати органолептичних дослідження якості йогуртів  
виробництва «Лакталіс-Миколаїв»**

Торгова марка	Характеристика органолептичних показників досліджуваних йогуртів		
	Колір	Консистенція	Смак та запах
«Дольче»	Світло-оранжевий, однорідний	Однорідна, в міру щільна із Рівномірно розподіленими по всій масі шматочками персика	Злегка кислуватий, із слабо вираженим присмаком персика
«Фанні»	Світло-кремовий, однорідний	Однорідна, ніжна із рівномірно розподіленими по всій масі шматочками персика	Чистий, кисломолочний з вираженим персиковим, солодкуватим присмаком

За результатами органолептичних досліджень показників смаку слід відзначити, що досліджувані зразки йогуртів торгових марок «Фанні» мали чистий, кисломолочний з вираженим персиковим, солодкуватим присмаком. В той же час відмічено недостатньо виражений смак наповнювача у йогурті торгової марки «Дольче». Крім того, йогурт «Дольче» характеризувався

кислуватим присмаком. В цілому зразки йогурту відповідають вимогам ДСТУ 4343:2004.

Нами були вибрані дискрептори – показники якості йогуртів: стан упаковки і маркування, колір, смак, запах, консистенція та проведене їх профілювання із застосуванням дискрипторно - профільного методу.

Використовуючи розроблену шкалу, складаємо загальний профіль зразків йогуртів і результати заносимо у табл 8.

Таблиця 8

### Результати профілювання зразків йогуртів

Показник	Досліджувані зразки	
	«Фанні»	«Дольче»
Упаковка і маркування	Відповідає всім вимогам	Відповідає всім вимогам
Бали	5	5
Колір	Світло-кремовий, однорідний, характерний для персикового йогурту	Слабо-рожевий, дещо характерний для персикового йогурту
	5	5
Консистенція	Однорідна, ніжна із рівномірним розподіленими по всій масі шматочками персика	Однорідна, в міру щільна із рівномірним розподіленими по всій масі шматочками персика
Бали	5	5
Запах	Аромат кисломолочний в міру виражений	Недостатньо виражений
Бали	4	3
Смак	Чистий молочний з персиковим, солодкуватим присмаком	Кислуватий, із слабо вираженим присмаком персика
Бали	4	3
Середній бал	4,6	4,2

Згідно з обраним критерієм інтерпретації результатів органолептичної оцінки продукції встановлюємо шкалу рівня якості продукції. За результатами проведеної органолептичної оцінки можна встановити рівень якості і зробити висновок, що добру якість має йогурт «Фанні» 4,6 балів. Поступається йому йогурт «Дольче» - 4,2 бали.

За результатами опрацювання результатів експериментального

дослідження видно, що добру якість має йогурт «Фанні» - 4,6 балів. Добру якість отримав зразок «Дольче», хоч із меншим балом.

### 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Принципи збагачення харчових продуктів тими або іншими БАР сформульовані зарубіжними і вітчизняними вченими з урахуванням основоположних даних сучасної науки про роль харчування і окремих харчових речовин в підтриманні здоров'я та життєздатності людини, про потрібність організму в окремих харчових речовинах та енергії, про реальну структуру харчування і фактичну забезпеченість населення макро- і мікронутрієнтами, а також з урахуванням великого і багаторічного досвіду по розробці, виробництві, вживанні і оцінці ефективності збагачених продуктів харчування. Найбільш важливі із них [27]:

- 1) Для збагачення харчових продуктів варто використовувати ті нутрієнти, дефіцит яких реально існує, досить широко розповсюджений та небезпечний для здоров'я. Це, передусім, вітаміни С, групи В, фолієва кислота, каротин, а з мінеральних речовин – йод, залізо, кальцій, цинк, селен;
- 2) Збагачувати варто продукти масового споживання, які доступні для всіх груп дитячого і дорослого населення і регулярно використовувані в повсякденному харчуванні. До таких продуктів відносяться борошно і хлібобулочні вироби, молоко і кисломолочні продукти, сіль, цукор, напої, продукти дитячого харчування;
- 3) Збагачення харчових продуктів не повинно погіршувати споживчі властивості цих продуктів: зменшувати вміст і засвоюваність інших харчових речовин, які входять до їх складу, змінювати смак, аромат, свіжість продуктів, скорочувати строк їх зберігання;
- 4) При збагаченні харчових продуктів необхідно брати до уваги можливість хімічної взаємодії внесених добавок між собою, з компонентами збагаченого продукту і вибирати такі поєднання, форми, способи і стадії внесення, які забезпечують максимальну їх збереженість в процесі виробництва і зберігання;

- 5) Регламентований вміст БАР в збагаченому продукті харчування повинен бути достатнім для задоволення за рахунок даного продукту від 30 до 50% середньої добової потреби в цих мікронутрієнтах при звичайному рівні споживання збагаченого продукту;
- 6) Кількість додатково внесених в продукти БАР повинна бути розрахована з урахуванням їх можливого натурального вмісту в вихідному продукті або сировині, використовуваної для його виготовлення, а також втрат в процесі виробництва і зберігання с ціллю забезпечення вмісту даних компонентів на регламентованому рівні протягом всього строку придатності збагаченого продукту;
- 7) Регламентований вміст внесених речовин в збагачений продукт повинен бути вказаний на індивідуальній упаковці цього продукту і суворо контролюватися як виробничою лабораторією, так і державними органами;
- 8) Ефективність збагаченого продукту повинна бути підтверджена апробацією на репрезентивних групах людей с ціллю демонстрації не тільки його повної безпечності, відповідних смакових якостей, але і хорошої засвоюваності, здібності забезпечувати організм ціленаправлено введеними до складу продукту речовинами і досягати заданих результатів в покращенні показників здоров'я.

Розробку функціональних продуктів харчування можна проводити двома способами:

1. створення функціональних продуктів харчування на основі вже розроблених продуктів загального призначення з введенням в їх рецептуру одного або декількох компонентів, які надають спрямованість продукту, або з заміною частини продукту на інші складові;
  2. розробка нових функціональних продуктів без урахування основи рецептур і технологій вже наявних продуктів харчування.
- У першому випадку за основу (контроль) беруть продукт, який

випускається згідно ДСТУ. Потім визначають спрямованість розроблюваного продукту і введених функціональних добавок, їх кількість. Розглядають сумісність добавок з обраним продуктом і далі частину основи продукту або його складових компонентів замінюють на функціональні добавки. При цьому в рецептуру продукту можна вносити речовини, що поліпшують структуру, органолептичні показники, зовнішній вигляд. При такому способі створення функціональних продуктів харчування основним завданням є отримання продукту кращої якості в порівнянні з обраним контролем [22].

У другому випадку ставиться завдання отримання продукту з заданими функціональними властивостями і якісними показниками, і здійснюється моделювання його рецептури.

Розробка і створення функціонального продукту включають наступні етапи:

1. Вибір і обґрунтування спрямованості функціонального продукту;
2. Вивчення медико-біологічних вимог, що пред'являються до даного виду функціональних продуктів;
3. Підбір основи для функціонального продукту (м'ясної, рослинної і т. д.);
4. Вибір і обґрунтування застосовуваних добавок;
5. Моделювання технології продукту з відпрацюванням технологічних параметрів;
6. Розробка технології функціонального продукту;
7. Дослідження якісних і кількісних показників продукту;
8. Розробка нормативної документації на продукт;
9. Розробка рекомендацій щодо застосування функціонального продукту;
10. Проведення клінічних випробувань продукту (при необхідності);
11. Вироблення дослідної партії;
12. Сертифікація продукту.

Одним з основних напрямків функціонального харчування є лікувально-профілактичне харчування. В даний час накопичений великий досвід



використання харчування з лікувальною метою, при цьому дієтична терапія обов'язково узгоджується із загальним планом лікування. Лікувальне харчування повинно не тільки підвищувати захисні сили, реактивність організму, але і володіти специфічною спрямованістю дії [14, 30].

Лікувально-профілактичні продукти харчування і раціони містять компоненти, що заповнюють дефіцит біологічно активних речовин; покращують функції переважно уражених органів і систем; нейтралізують шкідливі речовини; сприяють їх якнайшвидшого виведення з організму.

Розробка лікувально-профілактичних продуктів, так само як і інших функціональних продуктів, процес складний і багатоетапний. Складовими елементами цього процесу являються [12]:

1. Визначення виду захворювання, для якого розробляється продукт;
2. Вивчення особливостей захворювання;
3. Вивчення медичних рекомендацій щодо способів і видів приготування продуктів і страв, дозволених або заборонених до застосування;
4. Підбір основи для розробки продукту;
5. Ступінь готовності продукту (сирої, напівфабрикат або готовий);
6. Вибір виду продукції по консистенції (сухий, рідкий і т. Д.);
7. Аналіз біологічно активних добавок, що використовуються при певному виді захворювання;
8. Вивчення медико-біологічних вимог до біологічно активним добавкам і розробляється продукту;
9. Обґрунтування застосування і вибір однієї або декількох біологічно активних добавок при розробці продукту;
10. Обґрунтування застосування і вибір дози біологічно активних добавок;
11. Вибір способу введення біологічно активних добавок;
12. Проведення аналізу сумісності при використанні декількох біологічно активних добавок;
13. Аналіз по сумісності біологічно активних добавок і обраної основи

- продукту;
14. Оцінка впливу біологічно активних добавок на якісні показники готового продукту;
  15. Обґрунтування режиму, тривалості та способу прийому в залежності від форми продукту (самостійне блюдо, дієтичний продукт і на додаток до основної їжі);
  16. Застосування математичного моделювання та прогнозування при розробці рецептур і технологій;
  17. Розробка рецептури продукту;
  18. Розробка технології отримання лікувально-профілактичного продукту;
  19. Дослідження якісних показників готового продукту;
  20. Вироблення дослідної партії продукту;
  21. Розробка та затвердження нормативної документації і рекомендацій до застосування функціональних продуктів;
  22. Створення етикетки;
  23. Проведення клінічних випробувань;
  24. Підтвердження відповідності;
  25. Реалізація продукту.

#### 4. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Мікробіологічні і фізико-хімічні лабораторії, виробництва та цехи являються зонами найвищого біоризику. Зараження працівників під час роботи з патогенними мікроорганізмами у лабораторіях відзначається впродовж усього періоду існування мікробіології та розглядається як безумовне підтвердження професійної небезпеки.

До роботи у лабораторіях, на виробництві функціональної продукції та цехах допускаються лише фахівці з середньою та вищою спеціальною освітою, зараховані на посаду в порядку, прийнятому в кожному відомстві, та які пройшли відповідну спецпідготовку, мають навички володіння сучасними методами лабораторних досліджень. Післядипломну підготовку проводять регулярно в закладах, які мають право на проведення післядипломної освіти, не рідше одного разу на 5 років. Робочий персонал лабораторії допускається до роботи лише тоді, коли буде проведений відповідний інструктаж з виконання вимог біологічної безпеки та безпеки праці, охорони праці, пожежної безпеки та профілактики. Повторні інструктажі з дотримання вимог біологічної безпеки, безпеки праці та охорони праці проводять 1 раз на 6 місяців, а для робіт із підвищеною небезпекою (автоклави) – щоквартально. Інструктаж із питань пожежної безпеки та профілактики проводять 1 раз на рік.

Робітники, які поєднують професії, проходять інструктажі на загальних підставах. Робітники лабораторій мають перебувати на медичному обліку. Попередні та періодичні медичні огляди працівників проводять згідно з існуючими нормативними вимогами. Особи, які не досягли повноліття, до роботи в лабораторії не допускаються. Робітники, які мають пряме відношення до експлуатації автоклавів або балонів зі скрапленим або стисненим газом, мають пройти спецпідготовку та мати посвідчення і документ про допуск до роботи з автоклавами та балонами.

Навчання та атестацію персоналу, який обслуговує обладнання, що працює під тиском, проводять у професійно-технічних училищах, навчально-

курсів комбінатах або на спеціальних підготовчих курсах. Індивідуальна підготовка не допускається.

Основні заходи та правила при аваріях чи нещасних випадках у лабораторії:

- Під час аварій і нещасних випадків, які пов'язані з інфікуванням, отруєнням токсичними речовинами, пораненням, опіком, постраждалий(або присутні робітники) зобов'язаний негайно доповісти про це завідувача лабораторії.
- Якщо аварія відбулася з розливанням або розбризкуванням інфекційного матеріалу, всі, хто перебував у лабораторії, у той же самий час припиняють роботу, затримують подих, виходять із лабораторії в передбюкс, зачиняють за собою двері, обробляють руки дезінфікуючим розчином або спиртом, якщо відкриті ділянки обличчя не були захищені, то активно обробляють його 70% спиртом, потім змочують дезінфікуючим розчином захисний одяг, починаючи із хустинки або шолому, знімають його, занурюють у дезінфікуючий розчин або кладуть у бікс для автоклавування. Після цього протирають відкриті і незахищені частини тіла 70% розчином етилового спирту, переодягаються у змінний робочий одяг і обробляють слизові очей, носа й рота. Рот і горло промивають 70% розчином етилового спирту, у ніс закачують 1% розчин протарголу. При потраплянні ботулінічного токсину на відкриті й незахищені ділянки тіла його змивають великою кількістю води з милом, а змивні води автоклавують
- Якщо аварія відбулася без розливання чи розбризкування біологічного матеріалу не виходячи з приміщення, на місце контамінації біоматеріалом накладають тампон із дезінфікуючим розчином, викликають завідувача лабораторії або особу, яка його замінює, та продовжують ретельну дезінфекцію місця аварії. Після цього працівник виходить із приміщення, де відбулася аварія, знімає і занурює в дезінфікуючий розчин захисний одяг. Відкриті й незахищені частини тіла обробляють дезінфікуючим

розчином або 70% розчином етилового спирту.

- Якщо аварія відбулася в справному боксі безпеки – припиняють роботу, гасять полум'я спиртівки, вимикають від мережі обладнання (центрифуги і т. ін., не відкриваючи їх), на місце аварії накладають серветки, щільно змочені дезінфікуючим розчином. У боксі безпеки вмикають на 30 хвилин бактерицидні лампи та аварійну сигналізацію, проводять ретельну дезінфекцію. Через 2 години після припинення дезінфекції роботу в боксі безпеки можна продовжувати. Витяжна вентиляція під час аварії та дезінфекції повинна постійно працювати.
- Якщо аварія пов'язана із пораненням або іншим фізичним ушкодженням роботу припиняють, руки обробляють дезінфікуючим розчином, знімають з себе захисні рукавички та видавлюють із місця поранення кров у дезінфікуючий розчин, на місце поранення ставлять на 4–5 хвилин компрес із дезінфікуючого розчину або 70 % розчину етилового спирту.

Обов'язково необхідно задокументувати ситуацію, що сталася. Робітник лабораторії в акті аварії повинен вказати можливий інфекційний збудник, механізми та шляхи впливу (через шкіру, бризки на слизову оболонку або шкіру, аерозоль і т. п.), місце й час події, використані засоби індивідуального захисту в момент ураження, характер наданої допомоги постраждалому (наприклад, характер і тривалість промивання та інших засобів, час, що пройшов після обробки).

## ВИСНОВКИ

1. Значення функціональних продуктів полягає в максимальному забезпеченні потреб людського організму в необхідних речовинах, покращенні якості життя людини, надання організму сил та енергії для комфортного існування.

2. Класифікувати функціональні продукти можна за особливістю їх впливу на організм людини, за наявністю того чи іншого функціонального компоненту або за іншими характеристиками.

3. В даний час розробка функціональних продуктів переживає розквіт, пов'язаний з отриманням фундаментальних даних про функціонування систем організму людини на клітинному і молекулярному рівнях, участі в цих процесах нутрієнтів, що призвело до розвитку нових наукових напрямів в нутриціології: нутриметаболоміки і нутригеноміки.

4. Кефір з пшеничними висівками з мчж 2,5% за органолептичними і фізико-хімічними показниками відповідає вимогам діючого стандарту ДСТУ 4417:2005 ;

5. Кефір з пшеничними висівками є лікувально-профілактичним продуктом, оскільки містить харчові волокна, які є цінною енергетичною добавкою;

6. В кефірі з пшеничними висівками зростала загальна сума амінокислот – на 15,08%, в тому числі незамінних – на 10,57%, замінних – на 18,24%, що свідчить про його біологічну цінність;

7. При виробництві кефіру з пшеничними висівками не потрібно застосовувати нове дороговартісне обладнання. Для цього можна застосовувати існуюче обладнання на будь-якому заводі, що виготовляє незбирану молочну продукцію;

8. В результаті використання дискрипторно-профільного методу визначили, що добру якість має йогурт «Фанні» - 4,6 балів, та поступається зразок «Дольче» на 0,4 бали.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Асенова Б. К. Технология производства функциональных продуктов питания для экологически неблагоприятных регионов. / Асенова Б. К., Амирханов К. Ж., Ребезов М. Б. // Торговоэкономические проблемы регионального бизнес-пространства. – 2013. – № 1. – С. 313–316.
2. Азаров В. Н. Основы микробиологии и санитарии. – М.: Экономика, 1986.
3. Асенова Б. К. Технология производства функциональных продуктов питания для экологически неблагоприятных регионов. / Асенова Б. К., Амирханов К. Ж., Ребезов М. Б. // Торговоэкономические проблемы регионального бизнес-пространства. – 2013. – № 1. – С. 313–316.
4. Банникова, Л. А. Селекция молочнокислых бактерий и их применение в молочной промышленности / Л. А. Банникова. – М. : Пищевая промышленность, 1975. – 256 с.
5. Богомолов О. В. Управління якістю переробних і харчових виробництв / О. В. Богомолов, О. І. Шаповаленко, О. М. Сафонова, [та ін.]: Навч. посібник. – Харків: «Еспада». – 2006. – 296с.
6. Безпека життєдіяльності / Під ред. Я. Бедрія – Львів: Видавнича фірма “Афіша”, 1998.
7. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / Под общей ред. С. В. Белова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высшая шк., 1999. – 448 с.
8. Боган В. И. Совершенствование методов контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции. / Боган В. И., Ребезов М. Б., Гайсина А. Р. [и др.] // Молодой ученый. – 2013. – № 10. – С. 101 – 105.
9. ДСТУ 2212:2003 «ВИРОБНИЦТВО МОЛОКА ТА КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ. Терміни та визначення понять».
10. ДСТУ ISO 9000-2007. Системи управління якістю. Основні положення та словник. - К.: Держстандарт України, 2001.
11. Димань Т. М. Безпека продовольчої сировини: підручник / Т. М.

Димань, Т. Г. Мазур. – К.: ВЦ «Академія». – 2011. – 520 с.

12. Дідух Н. А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення. / Н. А. Дідух, О.П.Чагаровський, Т.А. Лисогор; Одеськ.нац.академія харч.технологій – Одеса: «Поліграф», 2008. – 234 с.

13. Доронин А. Ф., Шендеров Б. А. Функциональное питание. 2002, Изд-во «ГрантЪ», 295 с.

14. Жидецький В. Ц., Джигірей В. С., Мельніков О. В. Основи охорони праці. – Вид. 2-е, стереотипне. – Львів: Афіша, 2000. – 347 с.

15. Завіруха Н. М. Безпека життєдіяльності. – К., 1999.

16. Закон України «Про молоко та молочні продукти: прийнятий 24 червня 2004, № 1870- VI // Голос України. – 2004 .- № 9, 3 бер. С. 24.

17. Кушелев В. П. Основы техники безопасности на предприятиях химической промышленности. – М.: Химия, 1992. – 304 с.

18. Конституція України. – Київ.: Юрінком, 1996.

19. Кочеткова А. А. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты. / Кочеткова А. А., Колеснов А.Ю. [и др.] // Пищевая промышленность. – 1999. – № 4. – С. 7–10.

20. Княжев В. А., Суханов В. П., Тутельян В. А. Правильное питание. Биодобавки, которые вам необходимы. - М.: 1998. - 208 С.

21. Молочников В. В. Безотходная технология переработки молока с применением полисахаридов. – М. : Агропромиздат, 2007. – 320 с.

22. Молочников В. В. Основные принципы производства молочных продуктов нового поколения / В. В. Молочников, Т. А. Орлова // Переработка молока. – 2008. – № 11. – С. 56 – 59.

23. Молочников В. В. Новый взгляд на переработку молока / В. В. Молочников, Т. А. Орлова, В. В. Морено // Пищевая промышленность. – 2009. – № 6. – С. 30 - 31.

24. Остроумов Л. А. Функциональные продукты на основе молока и его производных. / Остроумов Л. А., Попов А. М., Постолова А. М. // Молочная



промышленность. – 2003. – № 9. – С. 21 – 22.

25. Попова М. А. Оценка качества и безопасности разработанного йогурта. / Попова М. А., Ребезов М. Б., Гаязова А. О. [и др.] // Молодой ученый. – 2014. – № 10 (69). – С. 199 – 202.

26. Попова М. А. Перспективные направления производства кисломолочных продуктов, в частности йогуртов. / Попова М. А., Ребезов М. Б., Ахмедьярова Р.А. [и др.] // Молодой ученый. – 2014. – № 9 (68). – С. 196 – 200.

27. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. пос. (для студентів вищих навчальних закладів) / І. В. Сирохман, В. М. Загородня. - К.: Центр учбової літератури 2009. – 544 с.

28. Тутельян В. А. Попова Т. С. - Новые стратегии в лечебном питании, М, Медицина; 2002. - 135 с.

29. Чагаровський О. П., Хімія молочної сировини: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. // О. П. Чагаровський, Н. А. Ткаченко, Т. А. Лисогор.-Одеса: «Сімекс-прінт», 2013. – 268с.

30. Шендеров Б. А. Современное состояние и перспективы развития концепции «Функциональное питание» // Пищевая промышленность, 2003. С 4 - 7.

31. Шендеров Б. А., А. И. Труханов. Продукты функционального питания: современное состояние и перспективы их использования в восстановительной медицине // Вестник восстановительной медицины. 2002, №1, С 38 - 42.

32. Annunziata A. Consumer perception of functional foods: a conjoint analysis with probiotics / A. Annunziata, R. Vecchio // Food Quality Preferences. — 2013. — N 1. — P. 348 — 355.

33. Accuracy of species identity of commercial bacterial cultures intended for probiotic or nutritional use / Geert Huys et al. // Research in Microbiology. — 2006. — N 157. — P. 803 — 810.

34. Arai S. Global view on functional foods: Asian perspectives // *British J. Nutrition*. 2002. - v.88. - Suppl. 2, 139 - 143.
35. Breaking News on Supplements & Nutrition-Europe. — Way of access : <http://www.nutraingredients.com/Consumer-Trends/Global-probiotics-market-to-grow6.8-annually-until-2018>
36. Bellisle F., Diplock A.T., Hornstra G. et al. Functional Food Science in Europe // *British J. Nutrition*.- 1998.- v.80.- Suppl.1, 1 - 193.
37. Chapman C. M. Health benefits of probiotics : are mixtures more effective than single strains? / C. M. Chapman, G. R. Gibson, I. Rowland // *European Journal of Nutrition*. — 2011. — N 50. — P. 1 — 17.
38. Functional dairy products:Edited by Tiina Mattila-Sandholm and Maria Saarela./ Published by Woodhead Publishing Limited, Abington Hall, Abington Cambridge CB1 6AH, England, 2003. - 395 p.
39. Roberfroid M.B. Global view on functional foods: European perspectives // *British J. Nutrition*. 2002, v.88, Suppl.2, pp. 133 - 138.
40. Roberfroid M.-in:Hanson N.A., Yolken R.H.(eds) Probiotics, other nutritional factors, and intestinal microflora // *Nestle nutrition workshop ser v.42, Phila:1999: 203 - 211*.
41. Yi D., Youg P., Wenkui L. *Chinese Functional Food*. 1999.- Beijing, New World Press.- 19 - 20.
42. Verschuren P.M. Functional Foods: Scientific and Global Perspectives ( Summary Report) // *British J. Nutrition*. 2002, v.88, Suppl.2, 125 - 130.
43. Murray CJ Rethinking DALY,s//In:Murray CJ, Lopez AD, eds. *The Global Burden of Disease. Global Burden of Disease and Injury Series*//Harvard University Press, Cambridge 1996: 1 - 98.