



**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
завідувач кафедри технологій м'ясних,  
рибних та морепродуктів,  
к.с.г.н., доцент Слободянюк Н.М.

### ЗАВДАННЯ

На виконання випускної роботи студентки    
Мусієнко Катерини Вікторівни

1. Тема роботи «Дослідження ефективності використання скорцонери у технології молочних йогуртів», затверджена наказом ректора від № 579 «С» від 12.04.2021 р.

2. Термін здачі студентом завершеної роботи на кафедру – 01.06.2022 р.

#### 3. Вихідні дані роботи

1. Молочна сировина
2. Біологічно активна добавка скорцонери.
3. Лабораторні прилади, та обладнання; хімічні реактиви, мікробіологічні середовища
4. Нормативно-технічна документація (ДСТУ, ГОСТ, ТУ)
5. Економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності використання біологічно активної добавки скорцонери в технології кисломолочних десертів.

#### 3. Перелік питань, що розробляється в роботі:

1. Огляд літературних джерел
2. Матеріал і методи досліджень
3. Результати досліджень та їх аналіз
4. Обґрунтування вибраної технології
5. Розрахунки економічної ефективності
6. Висновки
7. Список використаних джерел

#### 4. Перелік ілюстрованого матеріалу (таблиці, схеми, графіки тощо):

Таблиць 12

Рисунків 10

Керівник випускної роботи \_\_\_\_\_ Очколяс О.М.

Завдання до виконання прийняв \_\_\_\_\_ Мусієнко К.В.

Дата отримання завдання «12» квітня 2021 рік.

**ЗМІСТ**

<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>6</b>
1.1. Сучасний стан ринку молочної продукції.....	6
1.2. Перспективні технологічні методи спрямованої зміни хімічного складу та властивостей молочної сироватки...	12
1.3. Характеристика перспективної білково-вмісної рослинної сировини.....	17
1.4. Медико-біологічні аспекти переробки рослинної сировини з високим вмістом вуглеводів.....	21
<b>РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>27</b>
2.1. Об'єкти та матеріали досліджень.....	27
2.2. Схема організації експериментальних досліджень.....	28
2.2.1. Методи дослідження сировини та готових виробів.....	29
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>32</b>
3.1. Характеристика фізико-хімічних показників сировини для виробництва молочних йогуртів збагачених скорцонером.....	32
3.2. Перспективи використання рослинної сировини, що містить інулін.....	34
3.3. Технологія молочного йогурту з використанням молочно-рослинних екстрактів.....	42
3.3.1. Молочний йогурт з екстрактом скорцонери.....	42
<b>РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....</b>	<b>48-</b>
<b>4. ВИСНОВКИ.....</b>	<b>58</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>60</b>

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

НУБІП України

БАР – біологічно активні речовини;

БАД – біологічно активні добавки;

АКС – амінокислота;

ПВЖВ – перетворення високожирних вершків;

НУБІП України

СЗР – сухі знежирені речовини;

БГКП – бактерії групи кишкової палички;

КУО – колонієутворюючі одиниці;

МАФАМ – мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми;

НУБІП України

МНЖК – мононенасичені жирні кислоти;

НАК – незамінні амінокислоти;

ЖК – жирні кислоти;

НЖК – насичені жирні кислоти;

ПНЖК – поліненасичені жирні кислоти;

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РЕФЕРАТ

Концепція державної політики в області харчування населення українців створює необхідність розробки продуктів функціонального призначення, які призначені для підвищення імунітету, так як вплив шкідливих чинників на здоров'я людини збільшується з кожним роком.

Функціональний харчовий продукт призначений для регулярного вживання в їжу усіма віковими групами населення. Містить в своєму складі функціональні харчові інгредієнти, запобігає або заповнює наявний в організмі людини дефіцит поживних речовин.

Функціональними харчовими інгредієнтами є живі мікроорганізми, речовина або комплекс речовин тваринного, рослинного, мікробіологічного, мінерального походження або ідентичні натуральним, що входять до складу функціональних харчових продуктів в кількості не менше 15% від добової фізіологічної потреби в розрахунку на одну порцію продукту.

Сучасний ринок функціональних продуктів харчування на 65% складається з молочних продуктів. Актуальним і перспективним є створення кисломолочних напоїв, збагачених біологічно активними речовинами функціональних інгредієнтів на основі сировини рослинного і тваринного походження. У даній роботі в якості функціональних харчових інгредієнтів запропоновано використання скорцонери.

Скорцонера – рослина досить цінна за своїми харчовими і лікарськими властивостями, хімічний склад якої багатий на біологічно активні речовини, що представлені полісахаридами, макро- і мікроелементами, вітамінами, флавоноїдами, незамінними амінокислотами.

Особливо багата обрана сировина на цінні полісахариди: інулін, пектин, клітковину. Цінність інуліну – в його впливі на обмін речовин протягом усього часу перебування в організмі людини. Інулін сприяє розвитку бактерій, сприяючи нормальному функціонуванню шлунково-кишкового тракту,

стимулює скоротливу здатність стінок кишечника, справляє імуномодельуючу дію.

Важливими сполуками є також пектинові речовини. Одним з основних ефектів терапевтичного впливу пектинових речовин є їх детоксикуюча дія щодо катіонів важких і радіоактивних металів. Клітковина покращує процес травлення, стимулює перистальтику, збільшує швидкість проходження їжі через шлунково-кишковий тракт, поглинає жири, токсини і слиз із шлунку і кишечника, підвищує всмоктуваність поживних речовин.

Вміст інуліну в скорцонері складає 12,5 %, клітковини – 1,8 %, пектину – 3,9 %

**Мета і завдання дослідження.** Метою роботи є розроблення складу і технології кисломолочних напоїв, збагачених екстрактом скорцонери.

**Об'єкт дослідження:** технологія кисломолочних напоїв збагачених біологічно активними речовинами екстракту скорцонери.

**Предмети дослідження:** рослинна сировина – екстракт скорцонери; молочний йогурт із біологічно активною добавкою екстракту скорцонери та контрольний зразок без додавання рослинного компонента.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Сучасний стан ринку молочної продукції

Молочна промисловість є складною системою різноманітних взаємопов'язаних процесів щодо виробництва, заготівлі, переробки молока та продажу готової продукції. Перш ніж потрапити на ринок та задовільнити споживача молоко повинно пройти обробку, яка б забезпечила високу якість молочно-продукції та відповідала усім стандартам.

До молокопереробної галузі входять такі етапи: заготівля, обробка, виробництво та реалізація готової продукції. Готова молочна продукція

включає: кисломолочні напої, кисломолочний сир, сметана, жирні сири, оброблене молоко, казеїн, вершкове масло, тверді сири, сухе молоко, вершки.

Для розвитку та ефективного функціонування підприємств молокопереробної галузі необхідним є сприятливе географічне розміщення, що включає в себе наявність сировини та ринку збуту готової продукції.

Областями України, в яких найбільше розвинена молочна промисловість є Львівська, Сумська, Вінницька, Хмельницька, Херсонська, Івано-Франківська.

Сільське господарство у повному циклі виробництва молочної продукції знаходиться у скрутному становищі через необхідність погоджуватися з умовами, що панують на ринку. Адже на формування ціни та встановлення правил, в більшості, впливають переробні підприємства та закупівельними готової продукції.

Сегменти ринку молочної продукції та молока поділяються на:

❖ Ринок виробників – покупці сировини, що в подальшому переробляють продукцію та виготовляють продукти для використання їх в закладах харчування, для виготовлення різноманітної продукції на підприємствах харчової промисловості;

❖ Ринок проміжних продавців – покупці готової продукції, що в подальшому перепродають її в заклади торгівлі;

❖ Ринок споживачів – громадяни, що купляють молочну продукцію для особистого споживання;

❖ Ринок державних установ – організації, що закупляють продукцію для державних установ (військові частини, дитячі будинки, медичні заклади, школи);

❖ Зовнішній ринок – експортування молока та молочної продукції в інші країни світу.

На формування ринку молока та молочної продукції впливають внутрішнє та зовнішнє середовище ринку. До факторів внутрішнього

середовища належать кількість поголів'я корів, удій молока за день, технологічне оснащення тощо. Зовнішнє середовище залежить від стану економіки та політики держави.

Ринок молока та молочних продуктів в Україні є однією із найважливіших та найбільш перспективних складових частин ринку АПК, який знаходиться у двадцятці найбільших світових виробників молока. Від його розвитку залежить забезпечення населення України життєво необхідними продуктами харчування, що виробляються з молока. Молочна галузь, до складу якої

входять маслоробна, сироробна, молочноконсервна підгалузі, а також виробництво продукції з незбираного молока, на сучасному етапі є однією з провідних у структурі харчової індустрії України. Продукція цієї галузі займає важливе місце у споживанні населення. Частка витрат на молочні продукти становить 15% від загальних витрат на харчування (це четверте місце після

витрат на хлібобулочні, м'ясні, борошняні та макаронні вироби). Нині функціонує близько 350 підприємств із переробки молока, з яких 80 виробляють 90% суцільномолочної продукції [2; 3]. У зв'язку зі значною конкуренцією на ринку можна виділити низку лідерів, які займають найбільші частки ринку: ДП «Лакталіс-Україна», ТОВ «Данон», ТОВ «Терра Фуд», ТОВ

«Люстдорф», ПрАТ «Молочний альянс», ПрАТ «Вінницький молочний завод «Рошен», ТОВ «Група компаній «Альянс», ПАТ «Вім-Білл-Данн Україна».



ПрАТ «Комбінат «Придніпровський», ПрАТ «Тернопільський молокозавод» та багато інших. Керівництво цих підприємств вкладає значні кошти в модернізацію виробництва та поліпшення якості молока та молочних продуктів, слідує та відповідно реагує на зміни кон'юнктури ринку, постійно поліпшує та розширює асортимент видів продукції для покращення процесу виробництва продукції, збільшення обсягів реалізації продукції та отримання чистого прибутку.

Частки ринку виробників молочної продукції 2017 р. у відсотковому значенні зображено на рис. 1.1 [7], з якого видно, що лідируючі позиції

займають такі молокоперобні підприємства України: – ПрАТ «Вінницький молочний завод «Рошен»: частка на ринку – 10%; – ТОВ «Терра Фуд»: частка на ринку – 9%; – ТОВ «Люстдорф»: частка на ринку – 8%.

За даними Державної служби статистики України, чисельність корів в Україні за 2017 р. зменшилася майже на 60 тис. голів – до 2,108 млн. Велика рогата худоба на фермах продовжує «вимирати», і з 1990 р. прослідковується поступове зниження її чисельності (рис. 1.1) [8]. Позитивним є зростання продуктивності виробництва молока українськими підприємствами, яка в 2017 р. досягла 6 тис. кг/корову.

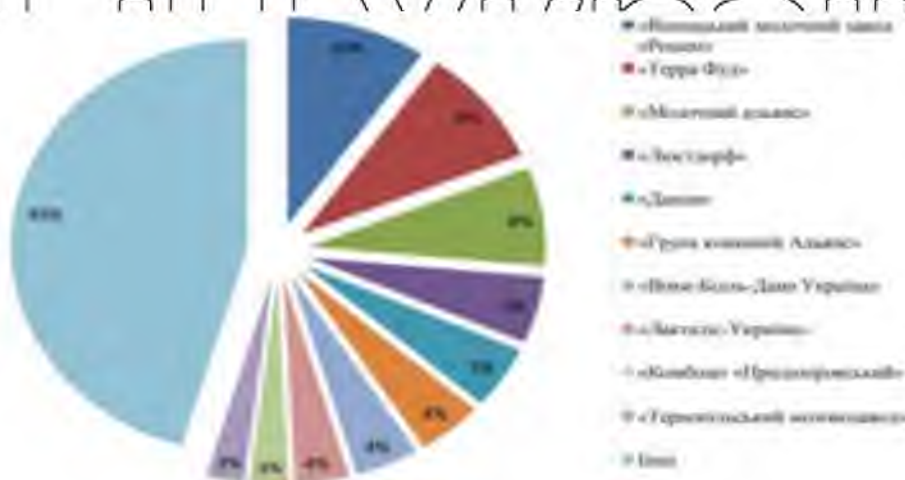
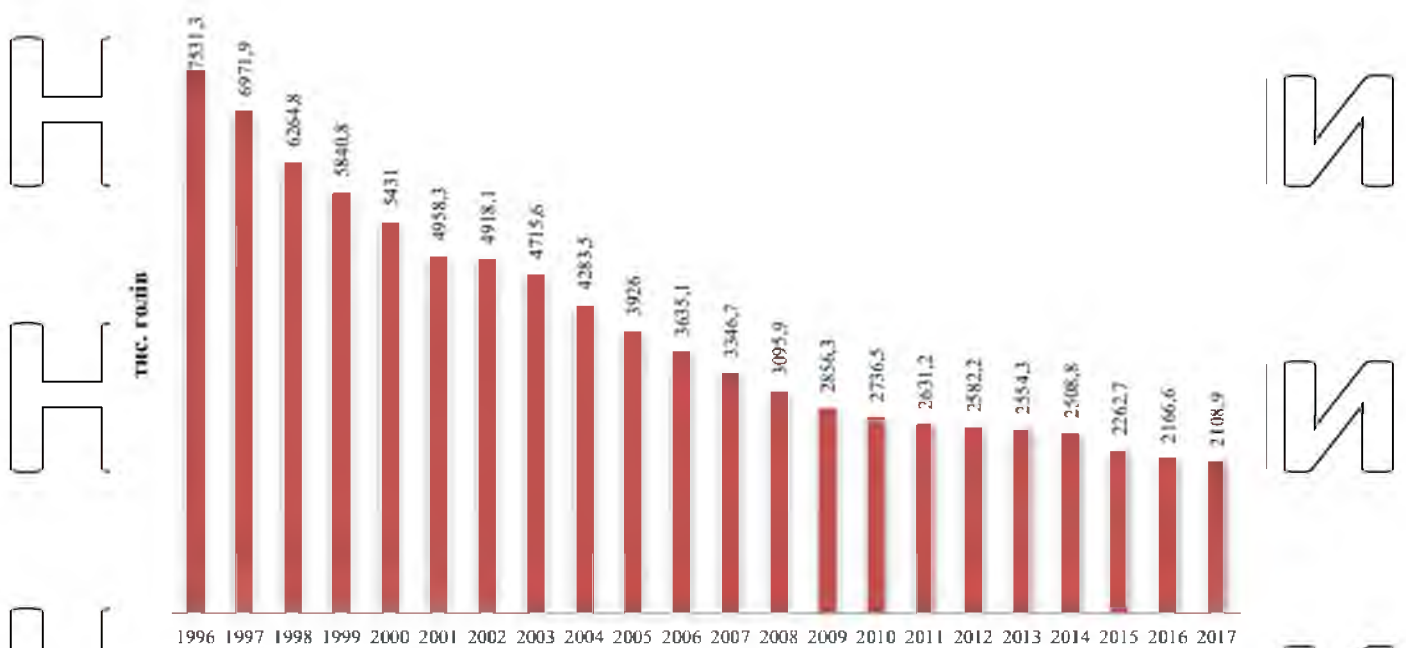


Рисунок 1.1. Частки ринку виробників молочної продукції, 2019 р. [9]



**Рисунок 1.2. Динаміка зміни кількості поголів'я корів за 1996–2017 рр. (станом на 1 січня відповідного року) [10]**

З кожним роком молочний ринок України суттєво скорочує обсяги експорту через утрату ринку збуту в окремих країнах СНД та поступово нарощує їх імпорт. Це негативно відображається як на українських підприємствах, які займаються виробництвом та переробкою молока (зумовлено зменшенням потужностей), так і на зовнішньоторговельному балансі. За даними Державної служби статистики України, у січні-грудні 2017 р. Україна експортувала молочних продуктів на загальну суму 281 624,5 тис. дол. США, що на 78,3% більше, ніж у відповідний період 2016 р. (123 747,7 тис. дол. США), проте на 45,3% менше, ніж у 2013 р. (-233 385 тис. дол. США)

[5]. На зниження обсягу експорту молока та молочних продуктів за досліджуваний період значною мірою вплинула заборона поставок молочної продукції з Росії та складність доставки товару в країни Середньої Азії.

Значну частку експорту молокопродуктів становить масло вершкове – 46,09% загального обсягу експорту молочної продукції. У цілому в 2017 р. вершкового масла експортовано на 129 787,7 тис. дол. США, тоді як у 2013 р. частка цього складника експорту молочної продукції становила лише 4,31% (2

203,7 тис. дол. США). З табл. 1 видно, що протягом 2013–2017 рр. спостерігається зростання обсягу експорту вершкового масла як в обсязі, так і структурі експортованої молочної продукції. Це зумовлено різким збільшенням обсягів експорту до Європи (переважно до Франції), країн СНД та Африки.

Друге місце в структурі експорту молока та молочних продуктів займає молоко та вершки згущені – 28,61% (80 585,3 тис. дол. США). Динаміка цього складника експорту є нестабільною і коливається від 14,73% у 2013р. до 50,27% у 2015 р. З 2015 р. частка молока та вершків згущених мала динаміку зменшення вершків згущених мала динаміку зменшення.

Важливу частину експорту займає й реалізація сирів, частка яких у 2017 р. становила 11,54% загального експорту. Досить негативним є постійне скорочення цього складника в експорті молочної продукції з 70,34% у 2013 р.

Якщо в 2013 р. вітчизняними підприємствами експортовано сирів на 362 280,3 тис. дол. США, то в 2014 р. – на 120 069,7 тис. дол. США, а в 2017 р. лише на 32 510,2 тис. дол. США. Інші складники експорту молочної продукції становлять незначну частку в структурі експорту.

Як видно з рис. 3.3, майже за всіма товарними групами, крім маслянки, інших молочних продуктів та морозива, спостерігається доволі стійка тенденція до нарощування обсягів виробництва продукції. Найбільшу питому вагу в складі виготовленої продукції займають молоко та вершки. Досить

позитивним є щорічне нарощення обсягу їх виробництва: якщо в 2013 р. підприємствами молочної галузі вироблено молока та вершків 1 081 732 т, то в 2014 р. – 1 238 704 т, а в 2017 р. – 1 105 698 т. Значну частку в обсязі виготовленої продукції займають кисломолочні продукти (молоко і вершки коагульовані, йогурт, кефір, сметана та інші ферментовані продукти), обсяг виробництва яких у 2017 р. становив 661 167 т. Як видно з рис. 3.3, цей складник продукції молочної промисловості мав позитивну динаміку

збільшення обсягів виробництва в 2013–2015 рр. та негативну зміну протягом 2015–2017 рр.

# НУБІП України

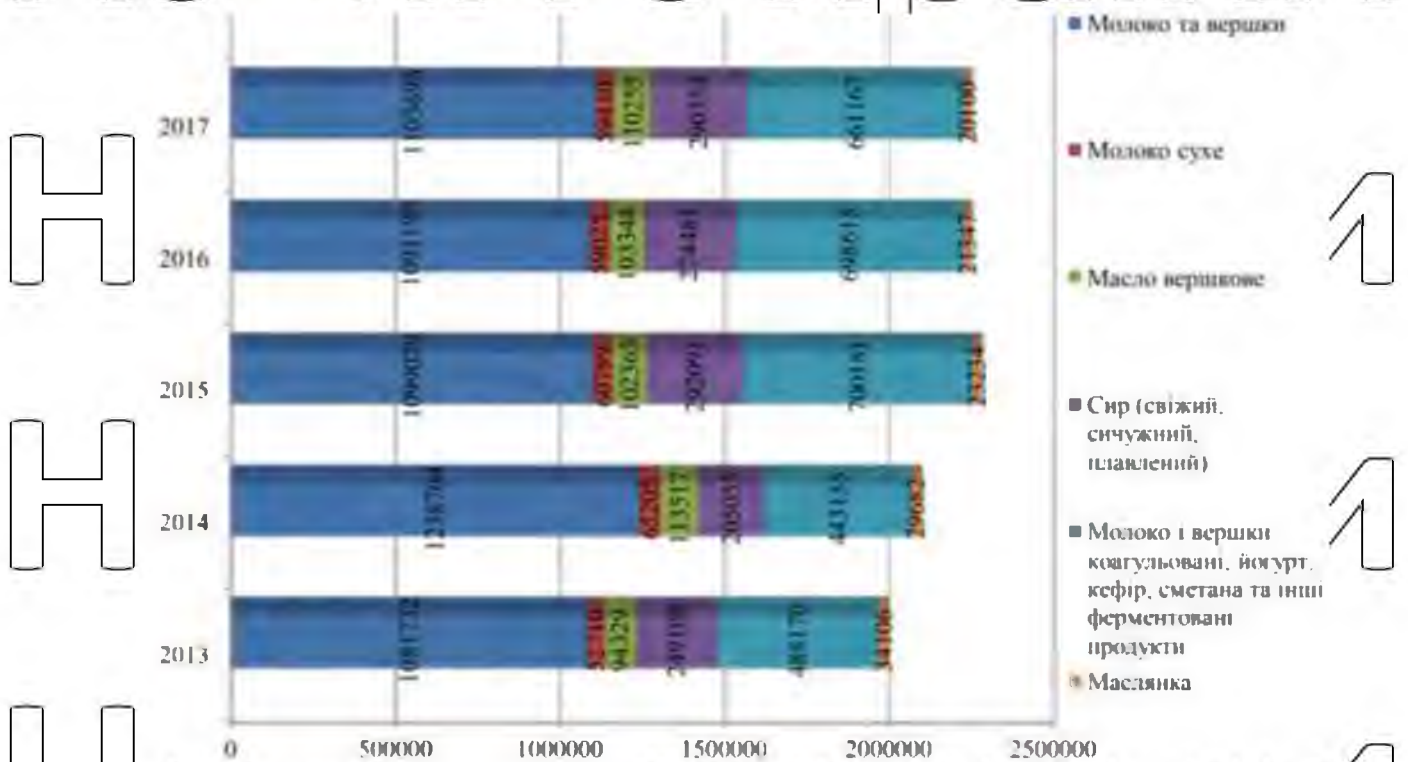


Рисунок 1.3. Аналіз виробництва молокопродуктів у 2013–2017 рр., т

Значною є й частка виготовленого сиру, обсяги виробництва якого в 2017 р становили 290 354 т. У цілому динаміка виробництва сиру є нестабільною. Така ситуація стала наслідком скорочення потенційних ринків збуту української продукції в Росії та зменшення кількості великої рогатої худоби.

Таким чином, на функціонування молочного ринку впливає низка чинників [6–9]: стан виробництва, ринкова інфраструктура, дієвість ринкових механізмів, платоспроможність споживачів.

Дослідження сучасного стану молочної галузі України та виокремлення основних проблем та напрямів розвитку показало, що ця галузь є досить прибутковою та пріоритетною для України. Головними завданнями для подолання розвитку ринку молока та молочних продуктів є створення дієвої законодавчої бази для молокопереробних підприємств; припинення

гальмування виробництва молочної продукції; створення умов здорової конкуренції та захист споживачів від неякісної продукції. Не менш важливим чинником є виведення продукції молочної галузі на міжнародний рівень, пошук напрямів збільшення обсягів реалізації на внутрішньому та зовнішньому ринках молочної продукції, зокрема тієї, яка становить основну частину продукції молочної галузі. Додатково необхідно створити ефективний механізм із контролю виконання та реалізації програми щодо підвищення ефективності праці на ринку молока та молочних продуктів [10].

## 1.2 Перспективні технологічні методи спрямованої зміни хімічного складу та властивостей молочної сироватки

Формування певних функціональних властивостей молочних продуктів потребує глибоких змін хімічного складу та властивостей вихідної сировини. У ряді випадків необхідне моделювання хімічного складу із збереженням співвідношення окремих інгредієнтів або його регулювання відповідно до принципів нутріціології та харчової комбінаторики.

Дефіцит повноцінного біологічно активних та баластних речовин, повноцінного білка, макро- та мікронутрієнтів у раціоні сучасної людини відчувається навіть у економічно розвинених країнах. У країнах, що розвиваються, і малорозвинених країнах спостерігається більш виражений дефіцит харчових і біологічно цінних компонентів їжі поряд з дефіцитом енергетичної цінності добового раціону.

Дефіцит повноцінного біологічно активних та баластних речовин, повноцінного білку, макро- та мікронутрієнтів у раціоні сучасної людини відчувається навіть у економічно розвинених країнах. У країнах, що розвиваються, і малорозвинених країнах спостерігається більш виражений дефіцит харчових та біологічно цінних компонентів їжі поряд з дефіцитом енергетичної цінності добового раціону (рисунок 1.4).

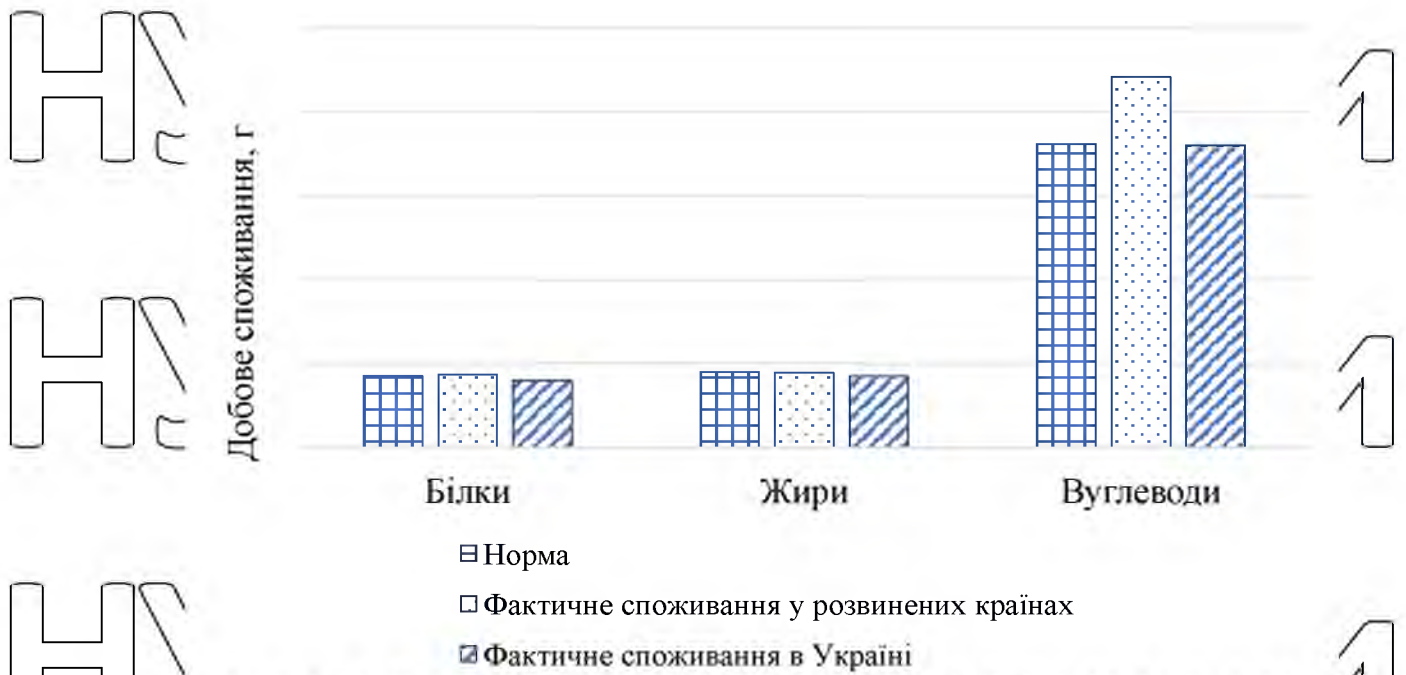


Рисунок 1.4. Характеристика добового раціону людини

Сироваткові білки із збереженням їхніх нативних властивостей можна отримати, застосовуючи висолення. При цьому зберігається вторинна та третинна структури білків, проте промислова переробка освітленої сироватки утруднена, спосіб застосовується тільки для лабораторних цілей.

Ультрацентрифугування дозволяє отримати концентрат з масовою часткою сироваткового білка 418 %. Цей спосіб не знайшов широкого поширення, оскільки пов'язаний з використанням складного і дорогого обладнання.

Найбільш перспективними з погляду збереження нативних властивостей є мембранні методи. Мікрофільтрацію, ультрафільтрацію, нанофільтрацію, зворотній осмос і електродіаліз застосовують для фракціонування розчинів під тиском з використанням пористих напівпровідникових полімерних або неорганічних матеріалів. Вони дозволяють концентрувати сироваткові білки та виділяти лактозу, фракціонувати окремі компоненти сироватки та продукти

гідролізу сироваткових білків, а також видаляти мінеральні речовини перед подальшою переробкою.

До основних переваг мембранних методів відносяться:

- виділення компонентів із полідисперсних систем у чистому вигляді;
- цілеспрямована модифікація хімічного складу та властивостей молочної сироватки при досить низькій залученості енергетичних ресурсів у процес;
- можливість збереження нативних властивостей компонентів переробних об'єктів;
- застосування отриманих фракцій в якості основної сировини при розробці продуктів для здорового харчування;
- організація маловідходного чи безвідходного виробництва.

Мікрофільтрацію проводять під тиском 0,02 - 0,4 МПа на мембранах з відкритою структурою, що завдяки чому розчинені компоненти проходять через їх пори, а нерозчинені затримуються. Цей метод переробки дозволяє видалити з молочної сироватки жир, казеїномакронептиди та мікроорганізми.

Установки мікрофільтрації з керамічними мембранами також застосовують для концентрування мембран глобул молочного жиру (МГМЖ). Вони є комбінацією ліпідів і білків, що оточують жирові кульки в сирому молоці, які

присутні в незначних кількостях у молочної сироватці. Виявлено, що МГМЖ надають позитивний вплив на клітинний метаболізм, здоров'я кишечника, рак і т. д. Завдяки своєму білково-жировому профілю, МГМЖ можна

використовувати для розробки дитячих сумішей, що близько нагадують грудне молоко. Потенційне використання в ентеральному харчуванні обумовлено можливостями зниження запалення шлунка і підвищення когнітивних здібностей.

Для проведення ультрафільтрації необхідний тиск 0,1 – 1 МПа. Поділ здійснюється на мембранах з проміжно-відкритою структурою. Вони здатні пропускати розчинені компоненти і деякі зважені частинки, але затримують більші компоненти. Ультрафільтрація знайшла широке застосування для

нормалізації молока по білку при виробництві сиру, сиру та сухих продуктів, для виробництва свіжого сиру, концентрування білка, зниження концентрації лактози в молоці, фракціонування трансформуючого фактора росту (TGF- $\beta$ 2).

TGF- $\beta$ 2 – екзогенний поліпептид, присутній як у жіночому, так і в коров'ячому молоці. Він виявляє імунно-модуючі властивості, тому використовується в ентеральному харчуванні для лікування запальних захворювань кишечника та хвороби Крона.

Діафільтрацію здійснюють на ультрафільтраційних установках виділення фракцій сироваткових білків. Селективне поділ компонентів розчинів і суспензій за розміром їх молекул можливе тільки при використанні проникних пористих мембран. Діафільтрація дозволяє збільшити фактор концентрування і чистоту фракціонованих сироваткових білків. Використання нанофільтраційних мембран при проведенні діафільтрації забезпечує демінералізацію сироватки зі ступенем до 72%.

Процес нанофільтрації за своєю функцією розташовується між ультрафільтрацією і зворотним осмосом (за розміром пір мембран і застосовуваного тиску). У порівнянні зі зворотним осмосом при нанофільтрації використовують мембрани з більшою пропускну здатністю, чим пояснюється проходження через них, в основному, одновалентних іонів. Зворотний осмос протікає тільки при накладенні різниці тисків (від 10 МПа) до системи без зміни фазового стану компонентів, що розділяються.

Для здійснення процесу необхідні мембрани з набагато дрібнішими порами (1 - 10 нм), що забезпечують перенос тільки розчинника, що також вимагає підвищення тиску при здійсненні процесу. Сфера застосування нанофільтрації для переробки молочної сироватки обмежена її демінералізацією та концентруванням пермеатів. Зворотний осмос доцільно застосовувати для попереднього згущення сироватки з низькою вихідною концентрацією сухих речовин. У цьому відношенні зворотний осмос



доповнює традиційне вакуум-випарювання, при цьому він значно економічніший, так як дозволяє отримати концентрат кращої якості.

Таким чином, застосування мембранних методів для переробки молочної сироватки дозволяє підвищити якість та функціональні властивості її компонентів, а їх фракціонування – розширити галузі застосування

сироваткових інгредієнтів. Світове виробництво продуктів мембранної переробки (концентрати та ізоляти сироваткових білків, мікропартикуляти, лактоза, сухий пермеат, мінеральні солі, в тому числі лактати і фосфати

кальцію) характеризується високими середньорічними темпами зростання, на

рівні 5 - 10%. Вони широко зазребувані на російському ринку, але в нашій країні практично не виробляються, попит на них задовольняється, в основному, за рахунок імпорту.

Спільне використання мембранних технологій та біо- та фізико-хімічної модифікації, іонного обміну, промислової хроматографії для переробки молочної сироватки дозволяє отримувати мінерні компоненти: пребіотики (лактозу, галактоолігосахариди), похідні сироваткових білків (гідролізати, сироваткові пептиди, глікомакропептиди, лактоферин, імуноглобуліни, ангіогенін, таурин) та похідні лактози ). Вони знаходять широке застосування

в ентеральному та спеціалізованому медичному харчуванні, виробництві заміників жіночого молока та дитячого харчування.

Перспективним напрямом переробки молочної сироватки є розробка та вдосконалення технологій напоїв на її основі. Сироватка добре вгамовує

спрагу, відрізняється більш високим показником активної кислотності, ніж фруктові соки і надає оздоровчий вплив на організм людини. Втрата рідини з

екскрецією, температурою або віком супроводжується спрагою, зниженням концентрації електролітів, вітамінів, лактатів, амінокислот та інших

органічних речовин в організмі, порушенням водно-сольового та кислотно-лужного балансу. Сироватка та напої, приготовані на її основі, відшкодовують

разом з рідиною більшу частину органічних та неорганічних речовин, у

присутності основного вуглеводу сироватки покращується засвоєння кальцію, натрію та калію з їжі. Лактоза може застосовуватися для часткової заміни сахарози - основного рецептурного інгредієнта напоїв.

В даний час у всьому світі збільшується кількість досліджень, присвячених розробці технологій і впровадження у виробництво напоїв, приготованих на основі сироватки. В основному вони є поліінгредієнтними композиційними системами, що містять різні наповнювачі та харчові добавки.

Відомі дослідження з виробництва напоїв з пробіотичними і пребіотичними властивостями високої біологічної цінності, як основний рецептурний інгредієнт яких застосовували молочно-рослинні екстракти шроту амаранту, нуту і сочевиці.

Таким чином, поділ сироватки на колоїдну та іонно-молекулярну системи дозволяє застосовувати її для збагачення продуктів різних асортиментних груп, підвищення їх біологічної та харчової цінності; удосконалювати існуючі технології виробництва продуктів здорового харчування; забезпечити екологічність замкненого циклу виробництва.

### **1.3. Характеристика перспективної білкововмісної рослинної сировини**

Задоволення потреб людини у повноцінному білку - одне з основних проблем сучасного раціону харчування. Інтенсифікація сільського господарювання та інших традиційних способів виробництва білкововмісних продуктів не завжди служить способом її вирішення. Пошук нових джерел білку та розробка методів його ефективного та раціонального виділення для харчових цілей дасть змогу суттєво поповнити білковий фонд.

Значним потенціалом у цьому відношенні характеризуються бобові культури (зокрема, сочевиця, квасоля, горох, нут, люпин, вика, чину, кормові

боби, арахіс та ін.). Вміст білку в даному насінні, порівняно з іншими культурами досить велике і складає 25 – 45 %.

Хімічний склад, харчова та біологічна цінність цих культур схожі з джерелами тваринного білка – молоком, м'ясом, рибою (таблиця 1.1). Бобові займають у світовому виробництві зерна близько 20%, в нашій країні – лише 4,4% [12].

Ці культури містять найбільшу кількість протеїну, лізину, метіоніну. Проте з економічної точки зору бобові культури є найдешевшим джерелом рослинного білку.

**Таблиця 1.1**  
**Хімічний склад деяких бобових культур**

Назва бобової культури	Вміст, % від сухих речовин			
	Білку	Жиру	Вуглеводів	Клітковини
Квасоля	22,3 – 27,8	1,2	54,3	5,6
Горох	19,1 – 22,1	1,2	43,2	4,5
Люпин	34,1 – 43,1	4,1 – 9,8	3,9	13,8
Соевий	34,2 – 49,2	20,5	3,0	4,8

В кліматичних і географічних умовах України досить поширене вирощування люпину, що з досить високої (більш 30 %) масової часткою білків. Люпин в Україні в основному вирощується в зоні Полісся. Сорти жовтого кормового та синього вузьколистого люпинів поширені в Чернігівській, Житомирській, Київській, Рівненській та Волинській областях. Білий люпин вирощують у районах Лісостепу і Закарпаття [13].

У білку насіння жовтого люпину містяться всі незамінні амінокислоти, які характеризуються переважанням легкорозчинних фракцій - 20,65% альбумінів, 50,5% глобулінів. у літературі зустрічається інша назва люпину «друга соя», що характеризує його цінність як джерела харчового білка.

Білку люпину властиві висока якість і перетравлюваність. На відміну від соєвого, він практично не містить інгібіторів протеаз. Єдиний недолік цієї культури - алкалоїди, які можна видалити різними способами. Фахівці сільськогосподарства постійно ведуть селекцію на виведення низькоалкалоїдних сортів.

Білок кормових бобів також представлений в основному альбумінами та глобулінами з високим вмістом незамінних амінокислот. Масова частка сумарного білку становить 20 – 33 %, амінокислотний склад з багатьох амінокислот (аргініну, гістидину, лізину, треоніну, триптофану) перевищує білки молока та м'яса. По перетравлюваності він поступається серед бобових лише люпину, та якщо з олійних культур – лише сої [14].

Квасоля також представляє деякий інтерес в отриманні харчового білка, оскільки містить його в середньому близько 22%. Однак досліджень, присвячених вивченню хімічного складу і властивостей плодів цієї рослини, в даний час недостатньо для того, щоб розробити ефективні способи виділення харчового білка з квасолі.

Останнім часом було проведено досить багато досліджень щодо отримання білкових препаратів із сочевиці та нуту, вивчення їх функціонально-технологічних властивостей та застосування у технології молочних, м'ясних та кондитерських продуктів.

До складу насіння нуту входить близько 20 – 30% білку і близько 60% вуглеводів, крім того він є досить багатим джерелом нікотинової кислоти, кальцію та заліза. Плоди нуту містять білки, які характеризуються високими харчовими перевагами порівняно з білками насіння інших бобових рослин. На частку глобулінів у насінні нуту припадає 88% загального азоту. Відповідно до результатів амінокислотного складу білків насіння нута зроблено висновок про те, що альбумінова та глютамінова фракції збагачені лізином, цистеїном та метіоніном, триптофаном, тоді як глобулінова фракція – аргініном та глютаміновою кислотою [15].

Зростає інтерес і до олійних культур (зокрема, сої, соняшнику, бавовнику, льону, ріпаку, арахісу, кунжуту та ін.). Вони зазвичай застосовуються для рослинної олії. У той самий час у складі масова частка білків сягає до 30 %.

Сільськогосподарські площі їхнього обробітку лише трохи менше, ніж у злакових культур, їх потенційні можливості в отриманні харчового у великі.

Соя – одне з основних джерел рослинного білка у всьому світі. Вирощування цієї культури у виробничих масштабах зростає особливо динамічно. Соеві боби відрізняються високим вмістом білків, представлених сумою відомих фракцій. Сумарні білки характеризуються наявністю значної

кількості незамінних амінокислот, у тому числі лізину, треоніну, триптофану, і навіть гарними функціональними властивостями. Це зумовлює їхню високу біологічну цінність, що наближається до білків м'яса, молока, яєць.

Макуха цієї культури, яку одержують при виробництві рослинної олії, як побічного продукту, містить багато білку. Також проводяться дослідження з використання соєвих проростків, різних вторинних продуктів переробки сої.

В даний час рівень вивченості та реалізації методів отримання білків з необхідними функціональними властивостями з бобів сої найбільш висока, у зв'язку з чим білки сої служать еталоном порівняння при розробці інших

джерел рослинних білків стосовно нової технології білкових харчових продуктів [17].

Відомі дослідження отримання харчового білку з бавовнику. Насіння бавовнику містить близько 50% білку, в ядрі насіння масова частка білків становить 30 – 40%. Білковий ізолят бавовнику представлений глобулінами і відрізняється низькою розчинністю і набуханням у нейтральних середовищах, що обмежує його широке застосування в різних харчових технологіях [18].

У кількох дослідженнях доведено, що білки насіння льону можуть служити цінним продуктом харчування. Шрот після виділення олії при обробці насіння містить 30% білку, в якому ідентифіковані всі незамінні

балансовані за складом амінокислоти з переважанням ізолейцину, фенілаланіну та тирозину.

#### **1.4. Медико-біологічні аспекти переробки рослинної сировини з**

#### **високим вмістом вуглеводів**

Нині у світі понад 1 млрд. людей страждають на ожиріння або мають зайву вагу. Причому частка такого населення в економічно розвинених країнах

досягає майже 50% незалежно від соціальної та професійної приналежності,

зони проживання, віку та статі. Що стосується України, загалом, близько 30% осіб працездатного віку мають ожиріння і 25% - надлишкову масу тіла [19].

Абсолютно точно доведено, що причиною розвитку цукрового діабету 2-го типу, артеріальної гіпертензії, атеросклерозу, деяких видів онкологічних

захворювань та порушень репродуктивної функції, захворювань шлунково-

кишкового тракту та опорно-рухового апарату може стати за певних умов надмірна маса та ожиріння. Це зумовлено нееволюційними змінами

харчування (співвідношення, (дисбалансу) основних груп нутрієнтів) та способу життя (зниження фізичної активності та посилення стресу) у зв'язку з

швидкою індустріалізацією, урбанізацією та глобалізацією ринку продуктів харчування та послуг, що змінили не тільки харчове виробництво, але й

стереотип харчового вибору у населення. Відбувся перехід від дефіцитного харчування до надмірного середньоамериканського раціону.

Тому з урахуванням сучасних вимог науки про харчування, розширення виробництва низькокалорійних та функціональних харчових продуктів

щороку збільшується випуск замінників цукру як природного, так і штучного походження. Однак у нашій країні приріст дещо нижчий, ніж у

високорозвинених країнах [20].

Проблема використання синтетичних підсолоджувачів пов'язана з їх безпекою для організму людини, медико-біологічними характеристиками,

технологічною обґрунтованістю та іншими факторами (таблиця 1.2). Незважаючи на позитивні результати застосування синтетичних підсолоджувачів (розширення та оновлення асортименту, нарощування обсягів виробництва) та економічну доцільність, вони входять до переліку потенційно небезпечних видів інгредієнтів.

**Таблиця 1.2**  
**Вимоги до синтетичних підсолоджувачів, які використовуються під час виробництва продуктів харчування**

Показник	Вимоги
Гігієнічні	Фізіологічна нешкідливість, не токсичність, біотрансформація та повне виведення з організму, низька енергетична цінність.
Органолептинні	Якість насолоди підсолоджувачу не повинна відрізнятися від якості насолоди сахарози; відсутність сторонніх запахів, чистий, присмний смак, що з'являється без затримки.
Технологічні	Хімічна інертність по відношенню до всіх компонентів, що входять до складу продукту харчування; термічна стабільність у розчинах в інтервалі рН 2,5-8,0; стійкість у технологічних процесах, при зберіганні та транспортуванні; хороша розчинність у воді або жирах; невисока вартість.

Застосування натуральних цукрозамінників та підсолоджувачів є більш перспективним напрямом у виробництві продуктів харчування. До них відносяться: гліциризин, монелін, таутаматини, міракулін, стевіозид, дигідрохал-конглікозиди, гексагідрофлуорендікарбонова кислота, циларин, оладин, хлорогенова кислота, філодульцин, перилартин, глюкоза, фруктоза, декокси сорбіт, маніт) [21].

Глікемічний індекс визначає рівень зміни глюкози в крові, обумовлює тривалість відчуття ситості, частоту і кількість споживання їжі, навантаження на підшлункову залозу, регулювання маси тіла. Вуглеводи з високим ГІ різко підвищують рівень глюкози в крові, який знижується лише при активних фізичних навантаженнях. Тому в харчових продуктах доцільно замінювати сахарозу на вуглеводи з низьким ГІ, (багатоатомні спирти та фруктоза), а також речовини солодкого смаку неуглеводної природи [22].

У цьому зв'язку доцільно використовувати як джерела вуглеводів з низьким глікемічним індексом рослини, такі як топінамбур, цикорій, скорцонера, вівсяний корінь, жоржина. Застосування кислотного або ферментативного гідролізу інуліну дозволяє отримати значну кількість фруктози.

Із застосуванням топінамбуру (*Helianthus tuberosus*) розроблено напої на основі концентратів білків молока, у тому числі натурального казеїну, а також десерти «Сюрприз-ніколадний», «Балет», «Ясна-галіявина», морозиво [23].

Застосування цикорію (*Cichorium intybus*) у виробництві харчових продуктів обмежено, так як у його кореневищах, а також у всіх вегетативних частинах рослини міститься гіркий молочний сік. Це пов'язано з присутністю глікозидів: лактопикрину, інтибіну (0,032 – 0,186 % у перерахунку на суху масу сировини), тараксатолу та лактуцину.

Скорцонера (*Scorzonera hispanica*) – багаторічна рослина із сімейства складноцвітих (астрових). Коренеплоди цієї рослини містять до 27 % сухої речовини, 7 – 20 % вуглеводів (рисунок 1.4) (з яких 11,8 % інуліну), 4 – 8 % аскорбінової кислоти, вітаміни та мінеральні солі (таблиця 1.2), а також леулін, аспарагін, холін, гістидин, аргінін.



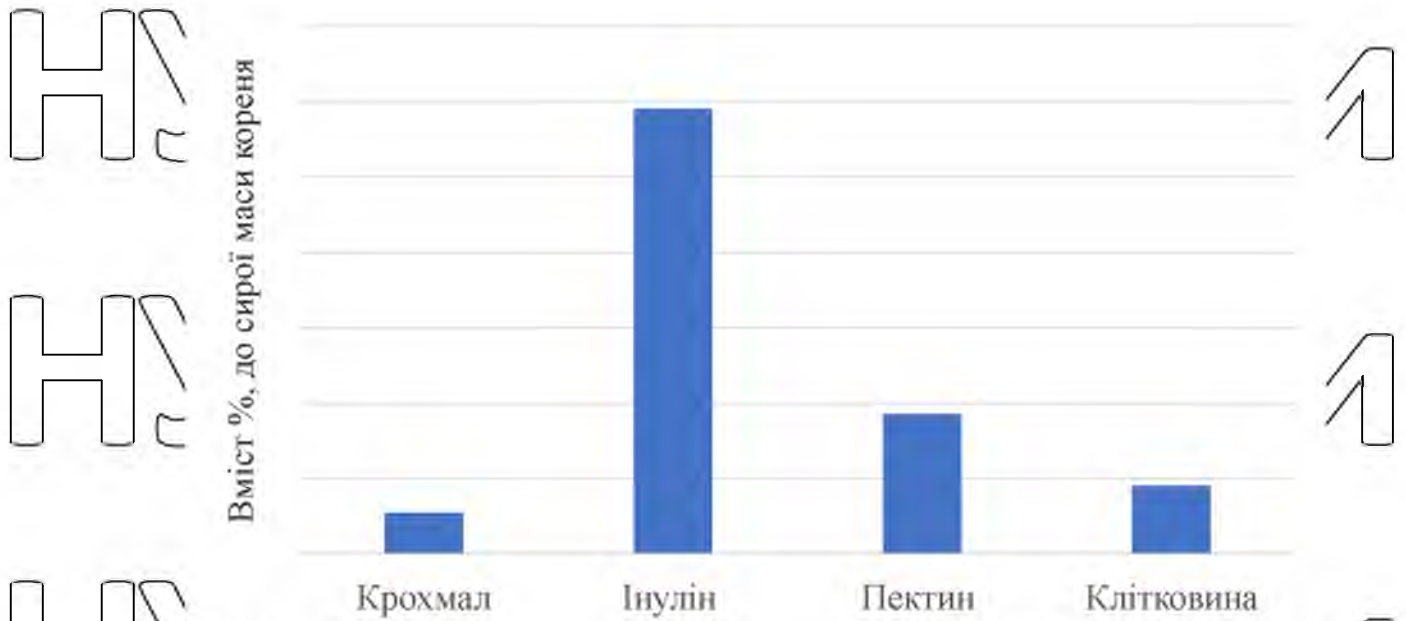


Рисунок 1.5 – Вуглеводний склад кореня скорцонерки

Вівсяний корінь (*Tragopogon porrifolius*) – родич скорцонерки. Вирощують його у Франції, Англії, Німеччині, Литві, Латвії, США та Канаді. Вівсяний корінь багатий білковими речовинами (0,9–1,5%), вуглеводами (5,2–15,3%, зокрема інуліном до 8,0%) та мінеральними речовинами [24]. В Україні рослина поширена мало, переважно у дикорослих формах.

Таблиця 1.3  
Склад бульби скорцонерки та якону на 100 г сухої речовини (середні значення) [25]

Найменування харчового компоненту	Вміст у бульбах рослини	
	скорцонерка	якон
Білок, г	1,0	3,6
Жир, г	0,5	0,9
Калій, мг	185,0–196,0	210
Кальцій, мг	60,0	90,0
Фосфор, мг	62,0	110,0
Магній, мг	20,0	90,0
Валзо, мг	0,9–1,5	0,16

Жоржина (*Dahlia*) – європейська назва квітки мексиканських передгір'їв.

В даний час бульби жоржин переробляють, як перспективну сировину в США та країнах Європи для отримання інуліну, що характеризується широким спектром фармакологічної дії. В Україні її переробка жоржин не знайшла широкого поширення, їх вирощують як декоративну культуру [26].

Якон (*Polyalthia Sonchifolia* Poepp. & Endl) – багаторічне трав'янисте рослина сімейства складноцвітих, найцінніша частина якого – м'ясисті кореневі бульби. При збиранні вони досить несмачні, але після висушування набувають свого типового солодкого смаку, обумовленого високим вмістом

олігосахаридів з низким ступенем полімеризації, у тому числі інуліну (таблиця 1.4). При дослідженні вуглеводного складу якону встановлено вміст сахарів (46,0 %) та фруктози – вільної та у складі олігосахаридів (31,8 %) по відношенню до сухої маси [27].

Таблиця 1.4

Вміст вуглеводів у кореневих бульбах якону в перерахунку на суху

речовину

Вуглеводи	Свіжозібрані кореневі бульби (без шкірки)	Через 15 днів зберігання на сонці
Фруктоза, %	1,06 – 4,68	11,53
$\alpha$ – глюкоза, %	1,44 – 3,12	7,42
$\beta$ – глюкоза, %	0,83 – 2,80	5,96
Сахароза, %	0,48 – 4,25	3,91
Інулін, %	45,00 – 48,00	60,00

У сухій речовині неочищених кореневих бульб якона також містяться: зола, клітковина, жир, білки (альбуміни, глобуліни, гліотеліни та проламіни),

мікро- та макроелементи (таблиця 1.3). Білки коренеплодів жону за вмістом незамінних амінокислот значно перевершують протеїн зерна пшениці, кукурузи, амаранта та сої [28].

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

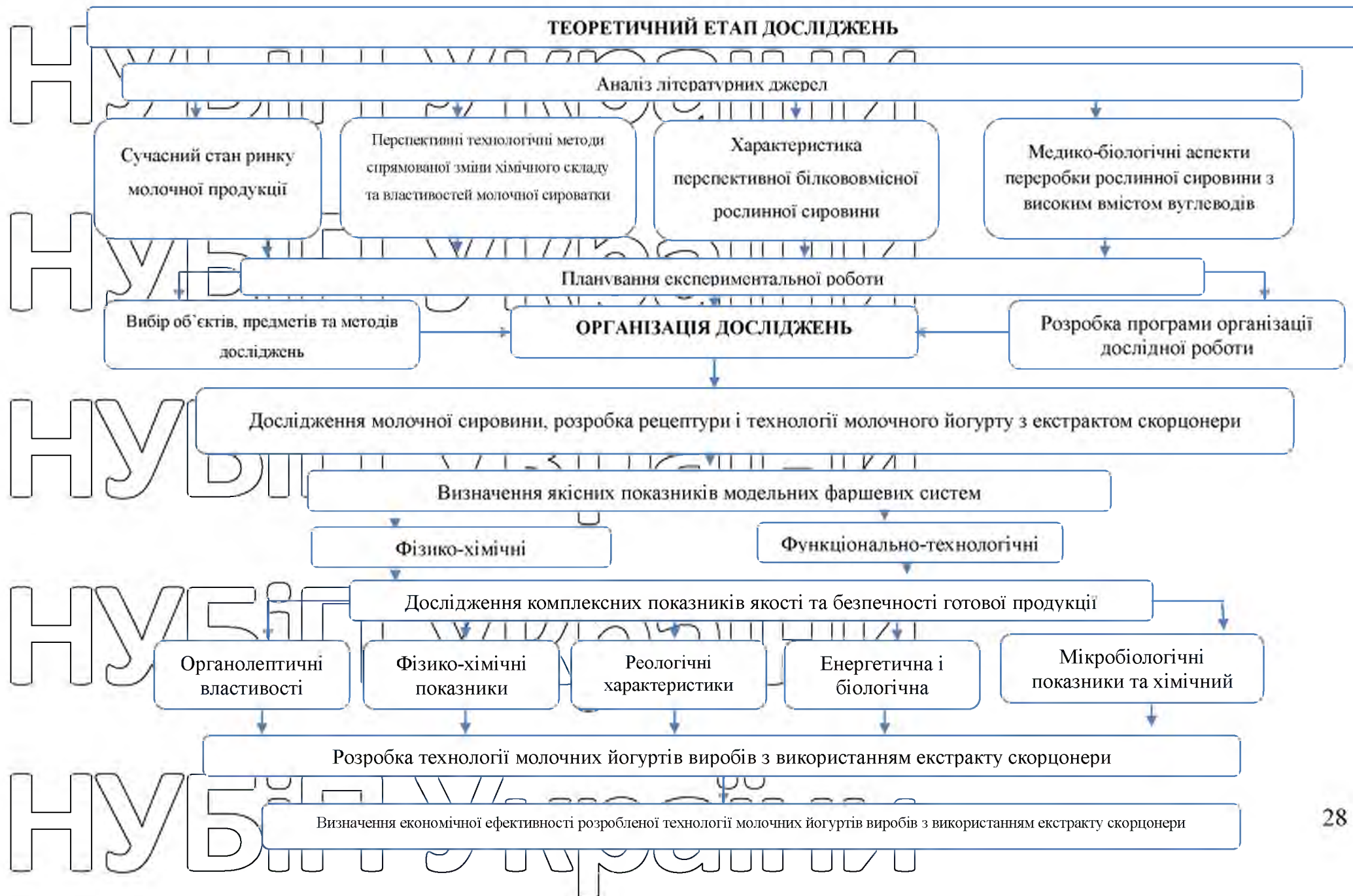
Експериментальні дослідження було проведено з метою розробки технології молочного йогурту з використанням екстракту скорцонери.

В ході проведення досліджень визначали:

1 - показники якості молока; 2 - дослідження екстракту скорцонери; 3 - хімічний склад і біологічну цінність екстракту скорцонери та якону; 4 - характеристика фізико-хімічних сировини для виробництва молочних йогуртів збагачених скорцонерою; 5 - перспективи використання рослинної сировини, що містить інулін; 6 - технологія молочного йогурту з використанням молочно-рослинних екстрактів; 7 - Молочний йогурт з екстрактом скорцонери;

Експериментальні дослідження були виконані в лабораторіях кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів НУБіП України.

Для наукового обґрунтування і розробки технології молочного йогурту із екстрактом скорцонери було розроблено загальну схему організації теоретичних та експериментальних досліджень (рис 2.1).



## 2.1. Об'єкти та матеріали досліджень

Для вирішення поставлених завдань було обрано об'єкти та предмети, які забезпечили певну вірогідність наукових результатів.

**Об'єкт дослідження:** технологія кисломолочних напоїв збагачених біологічно активними речовинами екстракту скорцонери.

**Предмети дослідження:** рослинна сировина – екстракт скорцонери; молочний йогурт із біологічно активною добавкою екстракту скорцонери та контрольний зразок без додавання рослинного компонента.

На першому етапі досліджень сформульовані мета і завдання дослідження, підбрано сировину для отримання молочного йогурту на підставі аналізу наукової інформації про містяться в них біологічно активних речовинах і технологічних аспектах їх застосування в харчових продуктах.

Визначено послідовність проведення експерименту для розробки складу, рецептур і технології кисломолочних десертів.

На наступному етапі досліджували зміну хімічного складу екстракту скорцонери. Проведено дослідження хімічного складу і біологічної цінності екстракту скорцонери.

## 2.2. Методи дослідження сировини та готових виробів

В ході роботи було використано загальноприйняті і стандартні методи досліджень, які в свою чергу, забезпечили виконання поставлених завдань.

За суттю та призначенням методи досліджень наступні: методи дослідження хімічного і біохімічного складу, методи дослідження фізико-хімічних показників, структурно-механічних властивостей, методи мікробіологічних досліджень.

Відбір проб напівфабрикатів було проведено у відповідності до ДСТУ 4437:2005. Повторність дослідів – п'ятикратна, аналізів – трикратна. Отримані дані досліджень подано в одиницях міжнародної системи СІ.

Підготовку проб досліджуваних зразків для органолептичних, фізико-хімічних досліджень здійснювали за ГОСТ 3662-68 [15], відбір проб проводили за ГОСТ 26809-86 [14].

Прийняті в роботі показники на різних етапах дослідження визначали за наступними методиками:

1. масову частку жиру - кислотним методом згідно ГОСТ 5667 - 90 [16].

2. масову частку білка - за методом Кьельдаля за ГОСТ 23327-78 [17].

3. титровану кислотність молока - методом згідно ГОСТ 3624-92 [18].

4. масову частку сухих речовин - за ГОСТ 3626-73 [19], експрес методом.

5. склад та вміст жирних кислот - хроматографічним методом на хроматографі «Varian».

6. підготовка проб до мікробіологічних аналізів та культивування

мікроорганізмів проводилась згідно з вимогами існуючих нормативних

документів та за загальноприйнятими методиками. При зберіганні визначали

кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних

мікроорганізмів, бактерії групи кишкових паличок, протеолітично активних

мікроорганізмів, плісняви та дріжджів, патогенних мікроорганізмів.

Мікробіологічні дослідження проводили згідно з ГОСТ 9225-84 „Молоко и

молочные продукты. Методы микробиологического анализа” [21].

7. масову частку клітковини - методом видалення з продукту кислотно

лужно розчинних речовин і визначенні маси залишку, умовно прийнятого за

клітковину, у відповідність з ГОСТ 13496.2-91 [22].

13. масову частку амінокислот - методом іонообмінної хроматографії на

автоматичному аналізаторі амінокислот Biotronik LC 2000 (Німеччина), частку

триптофану - колориметричним методом після лужного гідролізу

досліджуваних зразків.

14. Вуглеводний склад - методом рідинної хроматографії згідно з ДСТУ

ISO 11868:2004 таким чином, що до 4 г проби додавали 1 мл 10%

сульфосалцилової кислоти, центрифугували 20 хв. (1000с<sup>-1</sup>), отриманий супернатант досліджували на рідинному хроматографі.

15. Оцінка біологічної цінності проводилася за допомогою розрахунків амінокислотного скору (АС). Для цього визначали масову частку кожної амінокислоти в продукті та спів ставляли її з відповідною амінокислотою ідеального білку за амінокислотою шкалою, рекомендованою комітетом FAO/WHO [26], за якою один грам «ідеального» білку містить (мг): валіну – 50, ізолейцину – 40, лейцину – 70, лізину – 55, метіоніну – 22, треоніну – 40, триптофану – 10, фенілаланіну – 28.

15. мінеральний склад – методом рентгено-флуоресцентного аналізу на портативному енерго-дисперсійному спектрометрі «EivaX-Med» [22].

16. мікробіологічні дослідження на наявність бактерій груп кишкової палички (БГКП), золотистого стафілококу (*St. aureus*), пліснявих грибів, дріжджів, патогенних мікроорганізмів морських водоростей здійснювали згідно з ISO 4832-91, ГОСТ 26670-91, ГОСТ 28805-90, ГОСТ 30519-97, ГОСТ 10444.15-94, ГОСТ 10444.1-84, ГОСТ 10444.2-94. Відбір та підготовку проб проводили згідно з ГОСТ 26668-85 та ГОСТ 26669-85 [23, 24].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



### РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### Дослідження молочної сировини, розробка рецептури і технології молочних йогуртів збагачених екстрактом скорцонерою

Сучасні підходи до розробки харчових продуктів базуються на виборі видів сировини, які забезпечують високі органолептичні показники, показники якості та безпечності.

Розробка технології молочних йогуртів збагачених яконом та скорцонерою передбачає проведення дослідження якісного і кількісного складу речовин використаної сировини.

#### 3.1. Характеристика фізико-хімічних показників сировини для виробництва молочних йогуртів збагачених екстрактом скорцонерою

При виробництві харчових продуктів головним фактором є безпечність та якість сировини. Аналіз численних джерел вітчизняної та зарубіжної літератури показав, що пріоритетним фактором, який впливає на якість готового продукту, виступає якість вихідної сировини, яка визначається породою і продуктивністю корів, стадією і періодом лактації, величиною і формою вимені, тільністю, станом здоров'я, умовами утримання худоби, кратністю доїння, ступенем механізації та автоматизації, якістю годівлі, доїння та інших факторів [25].

Використовувана сировина для виробництва кисломолочних десертів, є свіжим, натуральним і відповідає вимогам діючого стандарту на молоко, що заготовляється. Результати власних досліджень (в період із весни до зими) наведені в табл. 3.1, показують, що хімічний склад молока характеризувався змінами в залежності від сезону року.

Таблиця 3.1.

## Характеристика хімічного складу молока

Показник	Характеристика			
	весна	літо	осінь	зима
Масова частка жиру, %	$3,73 \pm 0,03$	$3,61 \pm 0,04$	$4,21 \pm 0,01$	$4,43 \pm 0,01$
СЗМЗ, %	$8,02 \pm 0,03$	$8,08 \pm 0,04$	$8,05 \pm 0,04$	$8,15 \pm 0,02$
Масова частка білка, %	$3,0 \pm 0,02$	$3,01 \pm 0,01$	$3,03 \pm 0,03$	$3,04 \pm 0,01$
Густина молока, кг/м <sup>3</sup>	$1029,1 \pm 0,1$	$1030,8 \pm 0,1$	$1028,2 \pm 0,2$	$1028,1 \pm 0,1$
Титрована кислотність, °Т	$18,2 \pm 0,05$	$18,6 \pm 0,03$	$18,1 \pm 0,01$	$18,0 \pm 0,01$

Як видно з табл. 3.1. вміст жиру у молоці коливається в межах від 3,73 % (весною) до 3,61... 4,43 % (влітку, восени, взимку). В динаміці протягом року вміст жиру в молоці зростає у осінні і зимові місяці та знижується у весняний і літній періоди.

Сухий знежирений молочний залишок (СЗМЗ) є більш постійним і становить в середньому 8,8 %. Найвищий вміст спостерігався у зимовий період (8,15 %), найнижчий (8,02 %) – у весняний. Такі зміни відповідають фізіологічному стану корів (друга третина лактаційного періоду) та зумовлені літнім раціоном годівлі.

За нашими даними масова частка білка у весняно-літній період становить 3,00... 3,01 %, а в осінньо-зимовий зростає до 3,04 %.

Проведені аналізи щодо визначення кислотності незбираного молока, які наведені в таблиці 3.1, весною склали 18,2°Т, влітку – 18,6°Т, восени – 18,1°Т та взимку 18,0 відповідно. Підвищення кислотності молока влітку свідчить

про те, що необхідно термінове охолодження молока після його доїння або швидка доставка на підприємство.

Епідеміологічна безпечність сировини визначається, передусім, за мікробіологічними показниками. Результати дослідження мікробіологічних показників сировини подано в табл. 3.2.

**Таблиця 3.2.**  
**Характеристика мікробіологічних показників молока**

№ з/п	Найменування показника	Вимоги ДСТУ 3662:97 (гатунок екстра)	Результати власних досліджень
1	Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), тис. КУО/см <sup>3</sup>	≤100	(0,08±0,01) × 10 <sup>3</sup>
2	Кількість соматичних клітин, тис/см <sup>3</sup>	≤ 400	≤300
3	Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см <sup>3</sup>	Не дозволено	Не виявлено
4	<i>Staphylococcus aureus</i> , в 0,1 см <sup>3</sup>	Не дозволено	Не виявлено
5	<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 см <sup>3</sup>	Не дозволено	Не виявлено

З наведених даних видно, що сировина відповідає вимогам чинної нормативної документації. Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів не перевищує встановлених норм. Патогенні мікроорганізми бактерії роду – *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* та *Listeria monocytogenes* в молоці не виявлено.

### 3.2. Перспективи використання рослинної сировини, що містить інулін

Перспективне напрям у створенні функціональних харчових продуктів, у тому числі молочних, пов'язане з вирішенням низки медичних проблем. До

них відносяться серцево-судинні захворювання, цукровий діабет, аліментарно-обмінні форми ожиріння, порушення вуглеводного обміну.

Особливої актуальності набуває заміна сахарози одного з основних видів сировини, що використовуються при виготовленні багатокомпонентних молочних продуктів (морозиво, пудинги, десерти, йогурти, молоко місткі напої).

Сахароза бере участь у формуванні смаку продуктів, утворенні їх структури, виконує важливі фізіологічні функції, проте має суттєві обмеження: відноситься до рафінованих продуктів, характеризується високою

енергетичною цінністю, підвищує рівень глюкози в крові, порушує баланс вітаміну В<sub>1</sub>, протипоказана при захворюваннях обміну речовин.

У зв'язку з цим останніми роками нашої країни і там помітно зросло виробництво замінників цукру, досягло 20 – 25 млн. т цукрового еквівалента

на рік. В Україні обсяги замінників цукру, що випускаються, відстають від рівня розвинених країн, зокрема, в молочній галузі застосування цукрозамінників і підсолоджувачів дуже обмежене. Разом з тим, розробка та впровадження нових технологій молоковісних продуктів, що передбачають використання підсолоджувачів як натурального, так і синтетичного

походження, має особливе значення. При цьому перевага віддається підсолоджувачам натурального походження, зважаючи на їхню безпеку для здоров'я людини.

Оскільки основний компонент сухих речовин ультрафільтрату сирної сироватки, дисахарид лактоза, що характеризується невисоким коефіцієнтом солодощі (0,16 од. SES), нами запропоновано екстрагування пермеатом сирної сироваткою вуглеводного комплексу інулінвмісної рослинної сировини (якона і скорцонери) отримання нових натуральних цукрозамінників.

При виконанні досліджень застосовували свіжі, висушені до масової частки сухих речовин 93 – 94 % та подрібнені:

- кореневі бульби якона (*Polymnia Sonchifolia* Poepp. & Endl), зібрані у вересні 2021 р. Середня врожайність корневих бульб 22,8 т/га, вихід сухої маси – до 25%;

- кореневі бульби скорцонери (*Scorzonera hispanica*), урожаю 2021 р.

Середня врожайність корневих бульб 20 т/га, вихід сухої маси – до 25 %.

Ефективність процесу екстрагування в системі «тверде тіло - рідина» обумовлена багатьма факторами, з яких пористість і розмір частинок твердого тіла, рН і гідромодуль, температура, тривалість процесу, інтенсивність перемішування, характер подачі екстрагента мають найбільший вплив.

Екстрагування в системі тверде тіло - рідина - це складний процес, який включає чотири стадії: 1) дифузія розчинника (екстрагента) в пори твердого тіла; 2) розчинення цільового компонента (або декількох компонентів).

У інтервалі температур (20 – 80) °С ступінь вилучення фізіологічно цінних нутрієнтів рослинної сировини лінійно залежить від температури, проте підтримувати температуру вище 70 °С нецільово внаслідок термолабільності компонентів вихідної сировини.

Ефективність переходу макро- та мікронутрієнтів з рослинної сировини в рідке середовище оцінювали масовою часткою сухих речовин в екстракті.

Порівняльний аналіз раціональних параметрів показав, що збільшення тривалості термостагування ( $\tau$ ) від 10 до 70 хв призводить до більшої повноти екстрагування, проте при  $\tau > 40 - 60$  хв масова частка сухих речовин в екстракті прагне нуля, що свідчить про досягнення між фазної рівноваги.

Екстракти шудинвмісної рослинної сировини характеризуються слабким яблучним ароматом, яскраво вираженим освіжаючим кисло-солодким смаком і є прозорою рідиною коричневого кольору. Це дозволяє зробити висновок, що екстрагування істотно покращує смак і запах сирної сироватки за рахунок

вилучення комплексу аромат утворюючих компонентів з корневих бульб рослин (яблучна, бурштинова, оцтова та ін. кислоти). Їхня присутність у

молочно-рослинних екстрактах, обумовлює зміну концентрації основних аромат утворюючих речовин, завдяки чому маскується специфічний запах сирної сироватки.

Результати дослідження фізико-хімічних властивостей розроблених харчових композицій представлені у таблиці 3.3. Відсутність значних змін рН при екстрагуванні обумовлено буферною системою, утвореною присутніми в екстрактах амінокислотами та мінеральними солями.

Якісний та кількісний склад вуглеводних комплексів молочно-рослинних екстрактів визначали із застосуванням вискоефективної рідинної хроматографії.

Таблиця 3.3

Фізико-хімічні показники молочно-рослинних екстрактів

Найменування показника	Молочно-рослинний екстракт	
	якова	скорцонери
Масова частка сухих речовин, %	20,0	21,0
Кислотність:		
титрована, °Т	78,0	76,0
активна, од. рН	4,6	4,7
Густина, кг/м <sup>3</sup>	1031	1032
Мутність, ЕМ/дм <sup>3</sup>	87,8	85,4

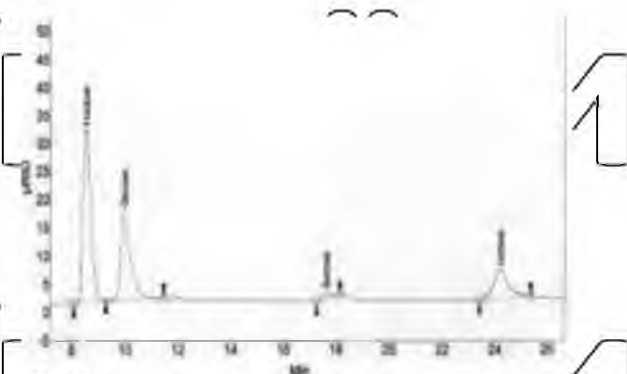
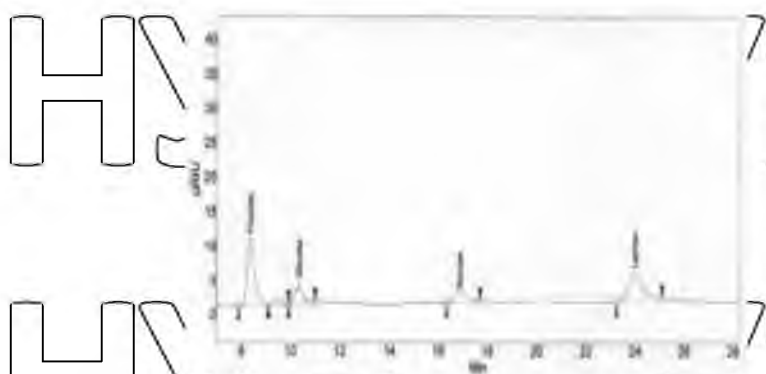
Зниження масової частки сахарози в екстрактах інулінвмісної сировини пояснюється її інверсією під дією органічних кислот (молочної, мурав'яної, яблучної та ін), що містяться в сирній сироватці і бульбах рослин. Внаслідок біоконверсії інуліну та сахарози зростає вміст глюкози. Лактоза не піддається

гідролізу при вибраних параметрах її вміст в екстрактах залишається незмінним.

Основний моносахарид екстрактів - фруктоза, що характеризується високим коефіцієнтом солодощі (1,8 од. SES), низьким глікемічним індексом (ГІ = 19), її метаболізм в організмі протікає без участі інсуліну. Лактоза поруч із енергетичними функціями є структурним вуглеводом. Крім того, повільно всмоктуючись в кишечнику, вона сприяє підтримці життєдіяльності молочнокислих та біфідобактерій.

U, mV

U, mV

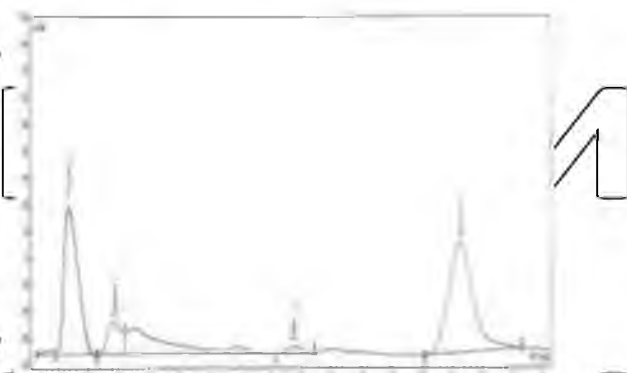
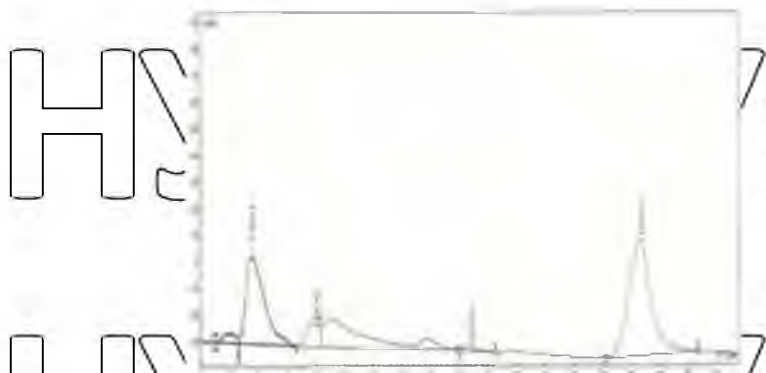


(a)

(b)

U, mV

U, mV



(a)

(b)

Рисунок 3.1. Хроматограма моно- та дисахаридів молочно-рослинних екстрактів якону та скорцонери до (а, в) та після біоконверсії інуліну (б, г)

Порівняльний аналіз амінокислотного складу ультрафільтрату сирної сироватки та молочно-рослинних екстрактів довів, що екстракти порівняно з ультрафільтратом сироватки відрізняються підвищеним вмістом амінокислот (аланін, пролін, глютамінова та аспарагінова кислоти), у тому числі, незамінних (треонін, лізин, лейцин). Крім того, важливим фактором є підвищення вмісту аргініну та гістидину (більш ніж у 2 рази), які відносяться до напівзамінних амінокислот.

Таблиця 3.4

**Вміст моно- та дисахаридів в екстрактах інулінвмісної рослинної**

Вуглеводи	Час утримування, хв	Масова частка моно- та дисахаридів у молочно-рослинних екстрактах, %			
		якона		скорцонери	
		До гідролізу	Після гідролізу	До гідролізу	Після гідролізу
Фруктоза	8,5 ± 0,1	2,40	5,80	2,00	5,10
Глюкоза	9,9 ± 0,1	1,12	1,38	0,95	1,15
Сахароза	18,0 ± 0,1	0,42	0,35	0,13	0,10
Лактоза	24,2 ± 0,1	3,40	3,40	3,70	3,70
Сумарний вміст		7,34	10,93	6,78	10,05

Макро-, мікроелементний та вітамінний склад молочно-рослинних екстрактів (таблиця 3.5) свідчить, що у процесі біотехнологічної трансформації сирної сироватки відбувається її збагачення нутрієнтами рослинної сировини.



Таблиця 3.5

## Вітамінно-мінеральний склад молочно-рослинних екстрактів

Найменування харчового компонента	Одиниця вимірювання	Вміст	
		Молочно-рослинні екстракти	
		якона	скорцонери
Фосфор	%	0,070	0,065
Кальцій	%	0,100	0,064
Цинк	мг %	0,120	0,140
Мідь	мг %	0,030	0,170
Залізо	мг %	0,370	0,290
Марганець	мг %	0,060	0,210
Вітамін В <sub>2</sub> (рибофлавін)	мг %	0,280	0,260
Вітамін Е (токоферол)	мг %	7,67	6,17
Вітамін С (аскорбінова кислота)	мг %	21,040	0,570

У нових харчових композиціях підтримується оптимальне співвідношення між кальцієм та фосфором, що покращує асиміляцію кальцію тканинами. Відомо, що при співвідношенні фосфору і кальцію близько 1:2, засвоєння останнього погіршується, оскільки утворюються розчинні солі кальцію, які отримують кров'ю з кісткової тканини. Складність досягнення оптимального співвідношення цих макроелементів обумовлена тим, що більшість продуктів харчування значно багатше фосфором, ніж кальцієм.

Екстрагування підвищує антиоксидантну активність сирної сироватки до рівня відомих джерел антиоксидантів (чай, бальзами). Найвищою здатністю до зв'язування вільних радикалів та запобігання процесам окиснення серед натуральних харчових компонентів характеризуються біофлавоноїди, присутні в екстрактах. Вираженою здатністю інгібувати процеси окиснення характеризуються також вітаміни, деякі амінокислоти та інші сполуки (таблиця 3.6).

Таблиця 3.6

### Основні антиоксиданти молочно-рослинних екстрактів

Найменування показника	Вміст в молочно-рослинних екстрактах	
	якона	скорцонери
Біофлавоноїди, %	0,067	0,028
Вітаміни, мг%:		
B <sub>2</sub>	0,28	0,26
C	21,04	0,57
E	7,67	6,17
Амінокислоти, %:		
Тирозин	0,0009	0,006
Метіонін	0,0007	0,004
Цистеїн	-	0,003

Мікробіологічні показники молочно-рослинних екстрактів протягом 10 днів зберігання при температурі  $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$  відповідали вимогам Закону України №2132-VI «Про безпеку молека та молочної продукції», що пред'являються до асортиментної групи продуктів на основі молочної сироватки.

### 3.3. Технологія молочного йогурту з використанням молочно-рослинних екстрактів

#### 3.3. Молочний йогурт з екстрактом скорцонері

В останні роки широким споживчим попитом користуються йогуртні напої через специфічність органолептичних властивостей та наявність у своєму складі фізіологічно функціональних інгредієнтів, оскільки сировиною для їх виробництва є молоко, кисломолочна основа або сироватка.

Синергетична взаємодія лактози і амінокислот рослинної сировини отриманих екстрактів може сприяти посиленню пробіотичних властивостей готового продукту.

Молочно-рослинний екстракт скорцонері запропоновано застосовувати для збагачення готового продукту фізіологічно функціональними інгредієнтами при виробництві йогуртів напоїв, а також заміни рафінованого вуглеводу сахарози в рецептурі. Інгредієнти (таблиця 3.7) підбирали таким чином, щоб не відбувалося істотної зміни органолептичних показників, а фізико-хімічні властивості відповідали вимогам, що висуваються до даної асортиментної групи продуктів.

Таблиця 3.7

#### Співвідношення рецептурних компонентів у молочному йогурті з екстрактом скорцонері

Найменування компонента	Маса, кг, на 1000 кг готового продукту
Молоко коров'яче з м. д. ж. 3,2%, м. д. б. 2,8%	550
Молочно рослинний екстракт скорцонері	200
Яблучне пюре, м. д. сухих речовин 13%	40
Вода питна	200
Закваска прямого внесення	0,5
Пектин яблучний	16

Особливість виробництва молочного йогурту напоїв полягає в необхідності стабілізації казеїнових міцел, яка перешкоджає їх осадженню та запобіганню нищанистому смаку в продукті. В даний час використовують натуральні та синтетичні стабілізатори. Застосування останніх у харчовій промисловості недоцільне через обмеження їх гранично допустимої концентрації у продукті. Як стабілізатор консистенції при виробництві кисломолочного йогурту напою на основі молочно-рослинного екстракту скорцонери обраний гідроколоїд натурального походження пектин.

Основними його джерелами є яблука (10 - 15%) і шкірка цитрусових (20 - 35%). У технології молочного йогурту напоїв пектин використовується як захисний гідроколоїд, що забезпечує можливість змішування молочної основи та кислотного агенту з подальшим нагріванням. Він адсорбується на поверхні казеїнових частинок, «фіксує» їхній розмір. Таким чином, пектин перешкоджає з'єднанню білкових частинок у великі агрегати і запобігає випаданню осаду та відділення сироватки.

Для утворення молочного згустку застосовували закваску прямого внесення, яка складається з молочнокислих бактерій (*S. thermophilus* та *L. bulgaricum*). Ця закваска широко використовується в молочній промисловості, характеризується відносною доступністю. Склад її оптимальний для виробництва молочного йогурту.

Оцінка органолептичних та фізико-хімічних показників кисломолочного йогурту проводилася відповідно до вимог ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови (таблиця 3.8). Висока антиоксидантна активність готового продукту обумовлена присутністю метіоніну, серину, цистеїну та вітаміну С. Для виробництва молочних напоїв на основі молочно-рослинних екстрактів розроблена технологічна схема, що передбачає застосування традиційних операцій для продуктів даної асортиментної групи, що виробляються резервуарним способом (рисунок 3.2).

Таблиця 3.8.

Хімічний склад та харчова цінність йогуртного напою на основі  
молочно-рослинного екстракту скоршонери

Назва нутрієнту	Масова частка, %	Харчова цінність, % задоволення добової потреби людини
Сухі речовини, г	11,20	-
Вуглеводи, у тому числі	8,90	1,78
інулін, г	1,90	15,80
редуючі цукру, г	7,0	14,0
у т.ч. фруктоза	6,68	22,70
Білки, у тому числі		
амінокислоти, %:	1,90	2,20
аргінін	0,074	1,21
лізин	0,128	3,12
тирозин	0,048	-
фенілаланін	0,067	2,61
гістидин	0,041	1,95
лейцин	0,152	3,30
ізолейцин	0,050	2,50
метіонін	0,003	0,17
валін	0,096	3,84
пролін	0,166	3,69
треонін	0,067	2,79
серін	0,087	1,05
аланін	0,059	0,89

продовження таблиці 3.8.

гліцин	0,051	1,46
цистеїн	Менше 0,001	-
глутамінова кислота	0,358	2,63
аспарагінова кислота	0,161	1,32
Жири, г	1,8	1,8
Макроелементи, %		
Ca	0,10	0,01
P	0,07	0,01
Мікроелементи, мг%		
Fe	0,16	0,01
Cu	0,04	0,04
Zn	1,28	0,10
Вітамін С, мг	3,66	5,23
Антиоксиданти, мг/дм <sup>3</sup>	12,13	20,20
Вміст молочнокислих мікроорганізмів		1,1 · 10 <sup>10</sup>
KУО/см <sup>3</sup>		
Енергетична цінність, ккал		30

Розроблений молочний йогурт напій можна віднести до групи функціональних за вмістом інуліну, антиоксидантів, редуючих цукрів і фруктози. Продукт характеризується синбіотичними властивостями, оскільки містить у своєму складі пребіотики (інулін, пектин) та пробіотики (молочнокислі мікроорганізми).

Протягом 21 дня зберігання БГ КГП, дріжджі та цвілі в готовому продукті не виявлено. Динаміка зміни титрованої кислотності корелює з даними

мікробіологічного аналізу та дозволяє встановити термін придатності  
молочного йогурту – 14 діб при  $t = (4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

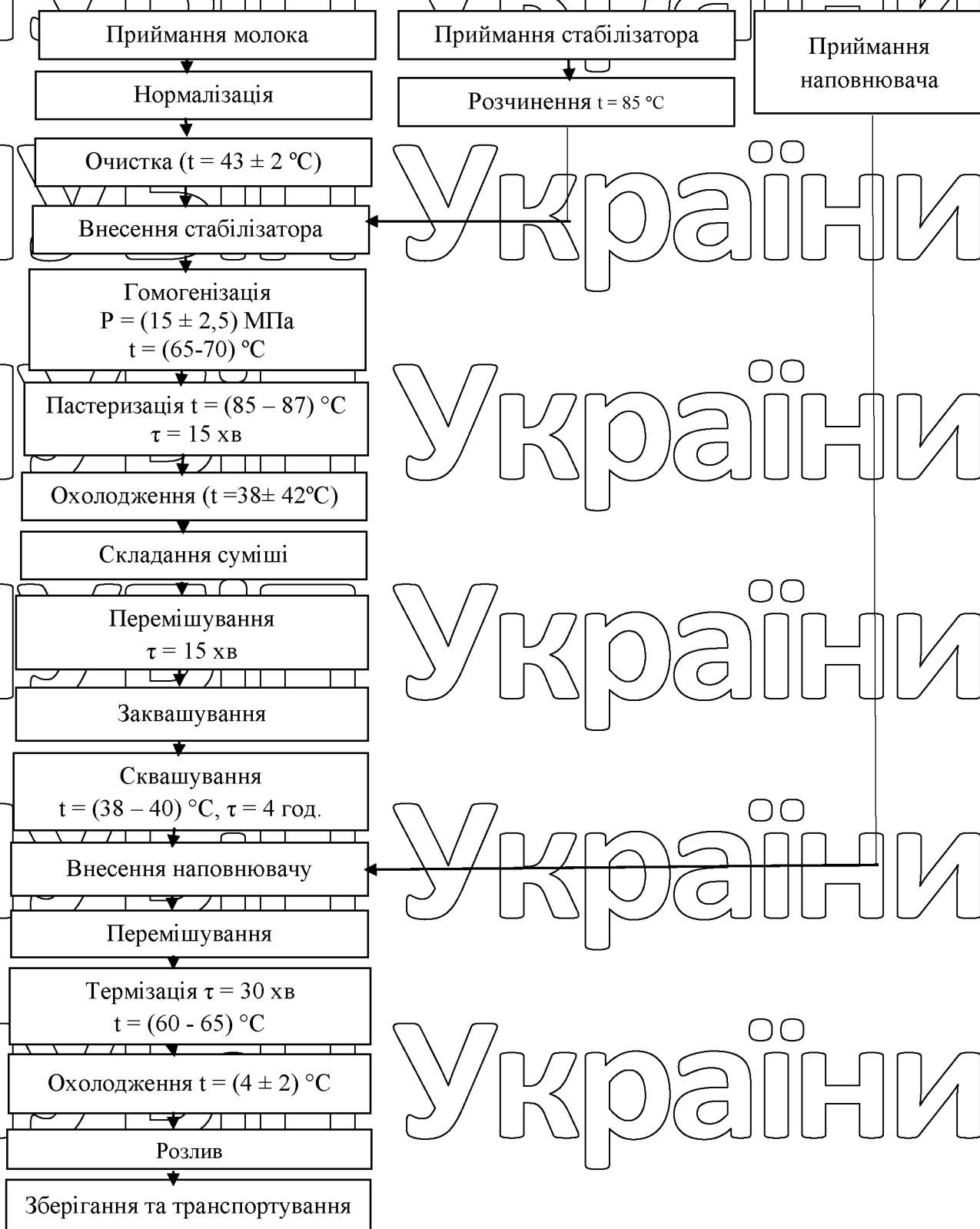


Рисунок 3.2 – Технологічна схема виробництва кисломолочного напою із застосуванням екстракту скорцонеру

Таким чином, результати свідчать про безпечний вплив молочного йогурту, виробленого із застосуванням молокозмісного екстракту скорцонери, на живий організм і дозволяють рекомендувати його як продукт функціонального призначення в дієтичних раціонах харчування.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна



## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Розрахована виробнича собівартість 1 т молочного йогурту збагаченого екстрактом скорцонерою. Собівартість в себе включає витрати на сировину, основні матеріали, енергетичні витрати на технологічні потреби, заробітну плату виробничих робітників, відрахування на соціальне страхування, цехові, загальнозаводські і поза виробничі витрати.

Витрати на сировину і основні матеріали представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

### Розрахунок вартості сировини і матеріалів для 1 т молочного

### йогурту збагаченого екстрактом скорцонери

Найменування матеріалів	Одиниці виміру	Ціна одиниці сировини, грн	Кількість сировини і матеріалів за нормою на		Вартість сировини і матеріалів на	
			1 т продукту, кг		1 т продукту, грн	
			Контроль	Дослід	Контроль	Дослід
Молоко коров'яче м.д.ж. 3,2%, м.д.б. 2,8%	з кг	62,02	129	66	8000,25	4093,15
Молочно рослинний екстракт скорцонери Яблучне пюре, сухих речовин 13%	кг	30,07	-	80		1508,19
Закваска прямого внесення DVS	кг	15,03	151	140	2277,37	2111,47
Вода	т	16,91	549,56	630	9,30	10,67
Пектин	кг	56,38	6,4	5	361,97	282,79
<b>Всього</b>			<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>10691,20</b>	<b>9998,1</b>

### ***Розрахунок зміни витрат по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали»***

До допоміжних матеріалів відносять: цукор, шпатель, сіль, добавки, спеції, дезінфікуючі засоби, одноразова тара, пакувальні матеріали.

Це продукти, які не є частиною виготовленої продукції, але які беруть участь у її виготовленні готових виробів для функціонування нормального технологічного процесу.

Змін витрат по статті «допоміжні та таропакувальні матеріали» немає.

### ***Розрахунок зміни витрат по статті «Природні витрати»***

До даної статті включають витрати за природною втратою ваги м'яса та субпродуктів при термічному обробленні, зберігання в холодильниках. Змін витрат по даній статті немає.

### ***Розрахунок змін витрат по статті «Транспортно-заготівельні витрати»***

До транспортно-заготівельних витрат відносяться:

- утримання приймальних пунктів (оплата праці, амортизація, ремонт інвентарю)
- утримання худоби та птиці на приймальних пунктах;
- транспортування птиці з приймальних пунктів до м'ясопереробних підприємств;
- витрати на розвантаження і доставку цінних матеріалів на склади підприємства.

Змін витрат по даній статті немає.

### ***Розрахунок витрат по статті «Паливо та енергія на технологічні цілі»***

Стаття включає витрати на всі види палива (тверде, рідке, газоподібне), що витрачаються безпосередньо на технологічні потреби основного виробництва.

Планові витрати на паливо визначають, виходячи з норм витрат на одиницю виробляємої продукції, вартості окремих видів палива за діючими цінами, включаючи транспортно-заготівельні витрати та кошториси витрат на утримання котельної установки.

Витрати на придбану енергію складаються з витрат на її оплату за діючими тарифами, а також за трансформацію, передавання до підстанції.

Енергія власного виробництва враховується по її собівартості.

Вартість палива та енергії для технологічних цілей відносять до собівартості окремих видів продукції так само, як і допоміжні матеріали.

Змін витрат по даній статті немає.

#### ***Розрахунок змін витрат по статті «Зворотні відходи»***

Зворотні відходи - це залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, теплоносіїв та інших видів матеріальних ресурсів, що утворились в процесі виробництва продукції, втратили повністю або частково споживчі властивості початкового ресурсу, через це використовують з підвищеними витратами (зниженим виходом продукції) або зовсім не використовуються за прямим призначенням (нехарчова обрізі, конфіскати туш, субпродуктів).

У статті калькуляції «Зворотні відходи» відображається вартість зворотних відходів, що вираховують із загальної суми матеріальних витрат.

Вартість зворотних відходів розраховують за внутрішніми цінами заводу, підприємства. Змін витрат по даній статті немає.

#### ***Розрахунок змін витрат по статті «Основна заробітна плата»***

До статті калькуляції відносяться витрати на видачу основної заробітної плати, обчисленої згідно з прийнятими підприємством формами та системами

оплати праці, у вигляді тарифних ставок (окладів) і відрядних розцінок для робітників, зайнятих в виробництві продукції.

Заробітна плата робітників, зайнятих у виробництві відповідної продукції, безпосередньо включають до собівартості відповідних видів продукції (групи однорідних видів продукції).

При прямому віднесенні частини основної заробітної плати робітників до собівартості окремих видів продукції ускладнене, її включають до собівартості на підставі розрахунку кошторисної ставки цих витрат на одиницю продукції.

До фонду основної заробітної плати включають заробітну плату, нараховану за виконану роботу відповідно до встановлених норм праці (норма часу, виробіток, обслуговування) відрядні розцінки, оклади робітників та посадовими окладами, незалежно від форм і систем оплати праці, прийнятих на підприємстві. Змін витрат по статті «Основна заробітна оплата» відсутні.

#### ***Розрахунок змін витрат по статті «Додаткова заробітна плата»***

До статті калькуляції відносять витрати на виплату виробничому персоналу підприємства додаткової заробітної плати, що нарахована за працю над встановленими нормами, за трудові звершення, винахідливість, за особливі умови праці.

Вона включає в себе доплати, надбавки, гарантійні та компенсаційні відшкодування, що передбачено законодавством, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань і функцій. Додаткова заробітна плата приймається на підставі даних підприємства. Зміни витрат по статті немає.

***Зміни витрат по статті «Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції»***

До даної статті калькуляції належать підвищені витрати на виробництво нових видів продукції в період їх освоєння, а також витрати, що пов'язані з

підготовленням та освоєнням випуску нової продукції, не призначеної для серійного та масового виробництва, на освоєння нового виробництва, на винахідництво та раціоналізацію. Змін витрат по даній статті немає.

***Розрахунок змін витрат по статті «Відрахування до єдиного соціального фонду»***

До статті входять відрахування на обов'язкове державне соціальне страхування, включаючи відрахування на обов'язкове медичне страхування, відрахування на державне (обов'язкове) пенсійне страхування (до Пенсійного фонду), а також відрахування на додаткове пенсійне страхування.

Відрахування здійснюються згідно із законодавством від суми витрат на оплату праці працівників (основної і додаткової заробітної плати).

Норматив відрахувань на соціальне страхування приймається згідно із законодавством України і становить 39,4% від суми основної та додаткової заробітної плати. Змін по даній статті немає.

***Розрахунок зміни витрат по статті «Загальновиробничі витрати»***

До статті загальновиробничі витрати належать: витрати, пов'язані з управлінням виробництвом саме:

- на утримання працівників апарату структурних підрозділів, на оплату робіт типу надання консультацій та інформації, пов'язаних із забезпеченням технологічного процесу;

- витрати на службові відрядження у межах норм, передбачених законодавством;

- амортизаційні відрахування від вартості основних виробничих фондів (будівель, споруд, інвентар цехів), на перебудову, модернізацію, та капітальний ремонт фондів, що належать підприємству, а також тих, що перебувають у підприємства на умовах лізингу, включаючи прискорену амортизацію їх активних частин;

- витрати некапітального характеру, пов'язані з удосконаленням технологій та організацією виробничого процесу, поліпшення якісних відмінностей продукції, витрати пов'язані з оплатою праці робітників, зайнятих удосконаленням технологій та організацією виробництва, відрахування до державного соціального страхування та обов'язкові страхові внески до Пенсійного фонду, інші витрати;

- витрати на обслуговування виробничого процесу;  
- витрати на оплату праці персоналу який працює в цеху, що не належить до управлінського персоналу (контролерів, комірників, гардеробників, молодший обслуговуючий персонал та інші), відрахування до державного соціального страхування, обов'язкові страхові внески до Пенсійного фонду.

- витрати, для забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям, формою;

- витрати на пожежну охорону та сторожову охорону;

- платежі з обов'язкового страхування майна цехів, виробництва відповідальності цивільної, окремих категорій працівників, зайнятих на роботах з підвищеною загрозою для життя та здоров'я; Змін витрат по даній статті немає.

***Розрахунок зміни витрат по статті «Витрати на утримання та експлуатацію устаткування»***

До даної статті належать: витрати на повне відновлення основних виробничих фондів та капітальний ремонт у вигляді амортизаційних відрахувань від вартості основних виробничих фондів, на реконструкцію, модернізацію та капітальний ремонт фондів, включаючи прискорену амортизацію активної їх частини; сума сплачених орендних відсотків за користування орендованими основними фондами; витрати на проведення поточного ремонту, технічних оглядів, технічне обслуговування устаткування; витрати на внутрішні переміщення вантажів; знос нетіпних і

швидкозношуваних інструментів та пристосувань нецільового призначення; інші витрати, пов'язані з утриманням та експлуатацією устаткування.

Витрати на утримання та експлуатацію обладнання кожного цеху відносяться тільки на ті види продукції, що виробляються в цьому цеху.

Зміни витрат по даній статті немає.

### ***Розрахунок зміни витрат по статті «Адміністративні витрати»***

До статті калькуляції «Адміністративні витрати» належать:

- витрати на обслуговування процесу виробництва;

- витрати на пожежну, сторожову охорону, витрати, пов'язані з утриманням та експлуатацією фондів природоохоронного призначення (очисних споруд, уловлювачів, фільтрів тощо), очищення стічних вод; витрати, пов'язані з управлінням виробництвом;

- витрати на службові відрядження у межах норм, передбачених законодавством;

- витрати, пов'язані з підготовленням і перекваліфікуванням кадрів;

- витрати на виплату фінансових відсотків по кредиту;

- витрати, за оплату послуг комерційних банків та послуги фінансових установ;

- витрати, за виконання роботи за вахтовим способом;

- витрати на утримання, що надаються безкоштовно підприємству за типом громадського харчування, податок, збори та обов'язкові платежі. Змін витрат по даній статті немає.

### ***Розрахунок зміни витрат по статті «Витрати пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції»***

До даної статті калькуляції належать підвищені витрати на виробництво нових видів продукції в період їх освоєння, а також витрати, що пов'язані з підготовленням випуску нової продукції, не призначеної для серійного та

масового виробництва, на винахідництво та раціоналізацію. Змін по даній статті витрат немає.

# НУБІП України

## ***Розрахунок зміни витрат по статті «Витрати від технічно неминучого браку»***

До даної статті належать:

- вартість залишкової бракованої продукції з технологічної причини;
- вартість матеріалів, напівфабрикатів, які зіпсовані під час

налагодження обладнання, в наслідок зупинки або простою обладнання, через вимикання енергії,

- втрати на усунення технічного неминучого браку,

- вартість скляного, керамічного, пластмасового посуду, що були розбиті

при транспортуванні на м'ясопереробному підприємстві. Змін витрат по статті відсутні.

# НУБІП України

## ***Розрахунок змін витрат по статті «Попутна продукція»***

До попутної продукції відносять: м'ясо-жирове виробництво - субпродукти оброблені, вирізки, жир, кишкові фабрикати, шкура, кров харчова сира, технічна кров, сира цівка, роги із стержнем, щетина, вушний волос, м'ясо яке умовно придатне, сировина ендокринного типу; перероблення птиці та кролів: жир, шиї, голови, печінка, серце, шлунок, потруки, крильця, лапки, пір'я, підкрилки, шкурки кролів, лівер; виробництво клею з кісток - технічний жир. Змін витрат по даній статті немає.

# НУБІП України

## ***Розрахунок витрат по статті «Позавиробничі витрати (витрати на збут)»***

До статті відносять витрати що йдуть на реалізацію готової продукції, а саме на виплату складських, вантажно-розвантажувальних, перевалочних і витрат на страхування постанальника, що включається до ціни продукції, на

# НУБІП України



сплату митного експорту та митних зборів (включаючи комісійні нарахування), на сплату, на рекламну агітацію.

Змін по даній статті немає.

Сума всіх статей за вирахуванням вартості відходів зворотних і попутної продукції створює загальну собівартість продукції. Після розрахунку повної собівартості молочного йогурту з додаванням скорцонери, розраховуємо основні техніко-економічні показники проекту. Дані заносимо до таблиці 4.2.

**Таблиця 4.2**

**Основні техніко-економічні показники**

Стаття витрат	Витрати на 1 т продукту, грн.	
	Контроль	Дослід
Сировина і основні матеріали	10657,77	11000,92
Транспортно-заготівельні витрати	1065,78	1000,09
Допоміжні матеріали	375,62	375,62
Паливо і енергія всіх видів для технологічних цілей	510,42	510,42
Основна і додаткова зарплата виробничих робочих	90,49	90,49
Собівартість продукції	12702,43	13015,25

Економічна ефективність виробництва розроблених кисломолочних десертів оцінювалася шляхом розрахунку повної собівартості контрольного зразку (кисломолочного йогурту) і дослідного кисломолочного десерту збагаченого пророщеним насінням сочевиці. Як випливає з даних, наведених в таблицях витрати на виробництво 1 т молочного десерту збагаченого

екстрактом скорцонерів вище на 2,5% в порівнянні з контрольним зразком.

Крім того, запропонований молочний йогурт має функціональні властивості, мають хороші споживчі властивості, високу біологічну цінність, підвищений

вміст вітамінів і мінеральних речовин. Це дасть змогу розширити асортимент

даної продукції та вийти на вищий рівень ринку збуту.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

## Висновки

1. Підвищити конкурентоспроможність вітчизняної молочної галузі в даний час неможливо без застосування ресурсозбереження та екологічності виробництва. Пріоритетність цих напрямів визначена в рамках реалізації курсу на сталий розвиток держави, який передбачає в тому числі і впровадження найкращих доступних технологій. Стосовно переробки молочної сироватки вони полягають у використанні баромембранних процесів і безвідходного виробництва функціональних продуктів нового покоління.

2. На підставі літературного аналізу вміст вуглеводів у молочній сироватці та сучасних тенденцій у виробництві продуктів здорового харчування зроблено висновок про доцільність застосування пермеатів як екстрагента фізіологічно цінних компонентів інулісодержашей рослиної сировини. Така модифікація забезпечить підвищення колоїдної стабільності системи, гомогенність компонентів, збільшення зберігання здатності молочної сироватки і можливість заміни рафінованого вуглеводу сахарози в технології різних асортиментних груп харчових продуктів для профілактики аліментарно-залежних захворювань.

3. Порівняльний аналіз амінокислотного складу молочно-рослинних екстрактів довів, що екстракти відрізняються підвищеним вмістом амінокислот (аланін, пролін, глютамінова та аспарагінова кислоти), у тому числі, незамінних (треонін, лизин, лейцин).

4. Розроблений молочний йогурт напій можна віднести до групи функціональних за вмістом інуліну, антиоксидантів, редуруючих цукрів і фруктози. Продукт характеризується синбіотичними властивостями, оскільки містить у своєму складі пребіотики (інулін, пектин) та пробіотики (молочнокислі мікроорганізми).

5. Протягом 21 дня зберігання БГКП, дріжджі та цвілі в готовому продукті не виявлено. Динаміка зміни титрованої кислотності корелює з

даними мікробіологічного аналізу та дозволяє встановити термін придатності  
молочного йогурту – 14 дів при  $t = (4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## Список використаних джерел

7. Тихомирова, Н.А. Сучасний стан та перспективи розвитку продуктів функціонального харчування // Молочна промисловість. – 2009. - №7. – С. 5-8.

8. Доронін, А.Ф. Функціональне харчування / А.Ф. Доронін, Б.А. Шендеров // М.: ГРАНТ. - 2002.- 296 с.

9. Крючкова, В.В. Перспективи розвитку функціональних продуктів харчування / В.В.Крючкова, В.Ю. Контарева, М.І. Шрамко, І.А. Євдокимов // Молочна промисловість, - 2011.- №8. - С. 36-37.

10. Тихомирова, Н.А. Технологія продуктів функціонального харчування. - 2-е видання, перероблене і доповнене. - М.: ТОВ «Франтера».- 2007 р. – С. 278.

11. Антипова, Л.В. Сочевиця: перспективи використання в технології харчових продуктів: монографія. - Воронеж/ ФІТУ ВПО Воронежський ГАУ. - 2010. – С. 255.

12. Доронін, А.Ф. Функціональне харчування / А.Ф.Доронін, Б.А. Шендеров// М.: ГРАНТ.- 2002.- 296 с.

13. Тихомирова, Н.А. Сучасний стан та перспективи розвитку продуктів функціонального харчування // Молочна промисловість. – 2009. - №7. -С. 5-8.

14. Донська, Г.А. Функціональні молочні продукти // Молочна промисловість. – 2007. – №3.- С. 52-53.

15. Дикаєв, Н.Я. Ще раз про молочну сироватку // Молочна промисловість. – 2006. - №10. С. 72-73.

16. . Vasylychak S. V. (2013) Osoblyvosti funkcionuvannja rynku moloka ta molochnoji produkciji [Features of the functioning of the milk and dairy market]. Naukovyj visnyk NLTU Ukrajinu, no. 15/4, pp. 357–362.

17. Stepanchuk S. O., Ju. Ju. Jefisjko (2017) Stan ta perspektyvy rozvytku molochnoho rynku Ukrainy [Status and prospects of development of the dairy market of Ukraine]. Ekonomika ta derzhava, no. 5, pp. 99-102.

18. Tyvonchuk S. V., Ja. O. Tyvonchuk, T. P. Pavlocjka (2017) Rozvytok rynku vyrobnytva moloka v Ukraini v konteksti jevrintegracijnykh procesiv [Development of milk production market in Ukraine in the context of European integration processes]. Ekonomika APK, no 4, pp. 25-31.

19. The main site for agribusiness Latifundist Media: TOP-10 producers of milk and milk products 2017. (Electronic resource). Available at: <https://latifundist.com/rating/top-10-proizvoditelej-molochnoj-i-molokosoderzha-shchej-produktsii-2017>

20. Official site of the State Statistics Committee of Ukraine (Electronic resource). Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

21. Keranchuk T. L. (2017) Molochna ghaluzj Ukrainy: perspektyvy i problemy rozvytku [Ukraine's Dairy Industry: Prospects and Problems of Development]. Skhidna Jevropa: Ekonomika, biznes ta upravlinnja (electronic journal), no 3 (08), pp. 133-136. Available at: [http://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/8\\_2017/25.pdf](http://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/8_2017/25.pdf)

22. Dzhedzhula V. V., Yepifanova I. Ju., Dzijubko M. Ju. (2018) Naprijamy pidvyshhennja efektyvnosti dijalnosti pidpryjemstv molochnoji ghaluzi [Areas of increasing the efficiency of the dairy industry]. Investyciji: praktyka ta dosvid, no. 11, pp. 12-14.

23. Yepifanova I. Ju., Dzhedzhula V.V. (2017) Finansovyj analiz ta zvitnistj: praktykum [Financial Analysis and Reporting: Workshop]. Vinnycja: VNTU, 143 p. (in Ukrainian).

24. Ліпатов М.М. Методологія проектування продуктів харчування з необхідним комплексом показників харчової цінності / М.М.Ліпатов, І.А.Рогов / Вісті вузів. Харчова технологія. -1987. -Вип. 2. - С. 6-7.

25. Толстогузов, В.Б. Штучні продукти харчування: Новий шлях отримання їжі і його перспективи. Наукові основи виробництва. - М.: Наука, 1978. - 231 с.

26. Запрометова, Н. Хімія і біохімія бобових рослин. - М.: Агропромиздат. - 1986. - 336 с.

27. Долтополова, В.Г. Рослинний білок / М.: Агропромиздат, 1991. - 684 стор.

28. Abd El-Salam, M. H. Glycation of Whey Proteins : Technological and Nutritional Implications / M. H. Abd El-Salam, S. El-Shibiny // International journal of biological macromolecules. - 2018. - Vol. 112. - P. 83-92.

29. Aboufazlia, F. Effects of fermentation by *Bifidobacterium bifidum* on the rheology and physical properties of ice cream mixes made with cow and vegetable milks / F. Aboufazli, A. S. Baba, M. Misran // Food Science and Technology. - 2016. - Vol. 50. - Issue 4. - P. 942-949.

30. Acquah, C. Role of hydrophobicity in food peptide functionality and bioactivity / C. Acquah, E. D. Stefano, C. C. Udenigwe // Journal of Food Bioactives. - 2018. - Vol. 4. - P. 88-98.

31. Amdadul Haque, M. Denaturation and Physical Characteristics of Spray-Dried Whey Protein Isolate Powders Produced in the Presence and Absence of Lactose, Trehalose and Polysorbate-80 / M. Amdadul Haque // Drying Technology. - 2015. - Vol. 33. - Issue 10. - P. 1243-1254.

32. Arslan, A. A. Viability of *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4356 incorporated into ice cream using three different methods / A. A. Arslan et al. // Dairy Science & Technology. - 2016. - Vol. 96. - Issue 4. - P. 477-487.

33. Bannikova, A. V. The scientific and practical principles of creating products with increased protein content / A. V. Bannikova, I. A. Evdokimov // Foods and Raw Materials. - 2015. - Vol. 3. - No 2. - C. 3-12.

34. Cabral, S. R. Optimization of Cheese Whey Ultrafiltration/Diafiltration for the Production of Beverage Liquid Protein Concentrates with Lactose Partially Removed / S. R. Cabral // Journal of Membrane Science & Research. – 2019. – Vol. 5. – Issue 2. – P. 172–177.

35. Dertlia, E. Development of a fermented ice-cream as influenced by in situ exopolysaccharide production: Rheological, molecular, microstructural and sensory characterization / E. Dertlia et al. // Carbohydrate Polymers. – 2016. – Vol. 136. – P. 427–440.

36. Feldmane, J. Potential of exopolysaccharides in yoghurt production / J. Feldmane, P. Semjonovs, I. Ciprovica // International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering. – 2013. – Vol. 7. – Issue 8. – P. 767–770.

37. ГОСТ 26809-86: Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу в части правил приемки, методов отбора и подготовки проб к анализу. Действующий от 01.01.87. М.: Изд-во стандартов, 1987. 10 с.

38. ГОСТ 3662:68. Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию. Действующий от 1969.06.30. М.: Изд-во стандартов, 1969. 9 с.

39. ГОСТ 5867-90. Молоко и молочные продукты. Метод определения жира. Действующий от 1991.07.01. М.: Изд-во стандартов, 1990. 13 с.

40. ГОСТ 25179-2014. Молоко и молочные продукты. Методы определения белка. Действующий от 2015.07.01. М.: Изд-во стандартов, 1989.

41. ГОСТ 3624:92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. Действующий от 1994.01.01. М.: Изд-во стандартов, 1994. 8 с.



42. ГОСТ 3626-73. Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества. Действующий от 1974.06.30. М. Изд-во стандартов, 1974. 11 с.

43. ГОСТ Р 51445-99. Масла растительные и животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров индивидуальных жирных кислот к их сумме.

44. ГОСТ 9225-84. Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа. Действующий от 1974.06.30. М.: Изд-во стандартов, 1974. 11 с.

45. Reshetnyak M.V., Michaylov I.F. Roentgen fluorescent analysis of multicomponent systems compositions. Functional materials. 2000. Vol.7. P. 311-314.

46. ГОСТ 26668-85. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов. Действующий от 1986.07.01. М.: Изд-во стандартов, 1986. 3 с.

47. ГОСТ 26669-85. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов. Действующий от 1986.06.30. М.: Изд-во стандартов. - 1986. - 9 с.

48. Вышемирский Ф.А. Масло из «вершков». Сыроделие и маслоделие. 2006 № 1. С. 25–27.

49. Липатов Н.Н. Методология проектирования продуктов питания с требуемым комплексом показателей пищевой ценности / Н.Н. Липатов, И.А. Рогов // Известия вузов. Пищевая технология. – 1987. – № 2. – С. 9–15.