

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології оздоровчих продуктів
Спеціальність 181 «Харчові технології» освітня програма «Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри технології
оздоровчих продуктів
_____ проф. Сімахіна Г.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)
« ___ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Гаврилюка Олександра Миколайовича

1. Тема роботи: Наукове обґрунтування та розроблення способу виробництва напою на основі ягідної сировини для військовослужбовців.

керівник роботи Гойко Ірина Юріївна, кандидат технічних наук, доцент
затверджені наказом закладу вищої освіти від «07» листопада 2024 р. № 882-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 30.11.2024 р. _____

3. Вихідні дані до роботи ягідна сировина, напій

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Вступ; Аналітичний огляд літератури за напрямом дослідження ;
Опис об'єкта, предмета досліджень. Обґрунтування методики досліджень, що використовуються в магістерській роботі та складання блок-схеми проведення теоретичних та експериментальних досліджень; Конструювання та способів виробництва напою на основі ягідної сировини; Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації нового оздоровчого продукту; Патентування результатів; Загальні висновки;

5. Перелік ілюстративного матеріалу: таблиць 29, рисунків 6

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 3, підпункт 3.4; під підпункт 3.4.3	Башта А.О.	07.10.2024 р.	30.11.2024 р.
Розділ 3, підпункт 3.5	Гойко І.Ю.	07.10.2024 р.	30.11.2024 р.

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз літературних джерел на тему: Пріоритет оздоровчих продуктів на світовому ринку і сучасних харчових технологіях	22.10.2024	
2	Опис об'єкта, предмета досліджень. Обґрунтування методики досліджень, що використовуються в магістерській роботі та складання блок-схеми проведення теоретичних та експериментальних досліджень.	28.10.2024	
3	Конструювання та спосіб виробництва напою на основі ягідної сировини	02.11.2024	
4	Обґрунтування економічних та екологічних характеристик розроблення, виробництва, реалізації нового оздоровчого продукту	08.11.2024	
5	Патентування результатів	25.11.2024	
6	Написання висновків	26.11.2024	
7	Оформлення літератури	29.11.2024	

Здобувач _____ **Гаврилюк О.М.**
(підпис)Керівник роботи _____ **Гойко І.Ю.**
(підпис)

РЕФЕРАТ

Обсяг: 106 с., 6 рис., 29 табл., 53 джерела

Предметом розробки є наукове обґрунтування та розроблення способу виробництва напою на основі ягідної сировини для військовослужбовців.

Об'єктом розробки є червона та чорноплідна смородина, обліпіха, журавлина та напій виготовлений з цієї сировини.

Мета кваліфікаційної роботи – розроблення способу виготовлення сухого функціонального напою.

У кваліфікаційній роботі здійснено огляд літературних джерел вітчизняних та зарубіжних авторів, на основі якого визначено напрям власних досліджень, кінцевим результатом якого є створення нового оздоровчого харчового продукту. У роботі наведено аналіз сировини, її хімічний та мікробіологічний склад, спосіб виготовлення функціонального продукту, та його біологічна цінність. Зроблено порівняння біологічної цінності готового продукту з традиційним продуктом та визначено його переваги. Розроблено спосіб оптимізації виробництва запланованого продукту. Дано рекомендації з раціонального використання вторинних сировинних ресурсів, що утворюються при виробництві кінцевого продукту. Проведено патентування результатів дослідження.

Ключові слова: ОЗДОРОВЧЕ ХАРЧУВАННЯ, НАПІЙ ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ, НУТРИЄНТИ, СИРОВИНА, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІ

ABSTRACT

Volume: 106 p., 6 figures, 29 tables, 53 sources

The subject of development is the scientific substantiation and development of a method of production of a drink based on berry raw materials for military personnel.

The object of development is red and black currants, sea buckthorn, cranberries and a drink made from these raw materials.

The purpose of the qualification work is to develop a method for the production of a dry functional drink.

The qualification work contains a review of literary sources of domestic and foreign authors, on the basis of which the direction of own research is determined, the final result of which is the creation of a new health food product. The paper provides an analysis of raw materials, their chemical and microbiological composition, the method of manufacturing a functional product, and its biological value. The biological value of the finished product is compared with the traditional product and its advantages are determined. A method for optimising the production of the planned product has been developed. Recommendations for the rational use of secondary raw materials generated in the production of the final product are given. Patenting of the research results was carried out.

Keywords: HEALTH FOOD, FUNCTIONAL DRINK, NUTRIENTS, RAW MATERIALS, TECHNOLOGICAL PROCESS, MILITARY PERSONNEL

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ ЯК СВІТОВИЙ ТРЕНД ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ.	14
1.1 Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів	14
1.2 Стан та перспективи розвитку індустрії оздоровчих продуктів в Україні.....	19
1.3 Обґрунтування доцільності виробництва нового оздоровчого продукту на ягідній основі	22
1.3.1 Медико-біологічна характеристика компонентів напою.	26
1.3.2. Аналіз основних способів отримання функціональних інгредієнтів з природної сировини.....	30
1.4. Патентний пошук.....	34
Висновки до розділу 1.....	38
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	39
2.1. Об'єкти досліджень.....	39
2.2. Предмети досліджень	39
2.3 Методи досліджень, що використовуються в роботі	39
2.4 Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень.....	41
РОЗДІЛ 3. КОНСТРУЮВАННЯ ТА СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА НОВОГО ОЗДОРОВЧОГО ПРОДУКТУ НА ТРАДИЦІЙНІЙ ОСНОВІ З ВИКОРИСТАННЯМ НАУКОВИХ ПРИНЦИПІВ ЗБАГАЧЕННЯ	42
3.1. Розроблення технології отримання функціональних інгредієнтів для збагачення обраних у проекті харчових середовищ.	42

3.2. Основні фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні, функціонально-технологічні показники отриманих функціональних збагачувачів.....	44
3.3. Наукове обґрунтування рецептури запропонованого харчового продукту.....	48
3.3.1 Підбір рецептурних інгредієнтів та дослідження їх впливу на якісні характеристики нового оздоровчого продукту	48
3.3.2 Вплив масової частки внесених функціональних інгредієнтів на якісні показники модельних зразків оздоровчого продукту.....	51
3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання нового оздоровчого продукту з використанням природних функціональних збагачувачів.	53
3.4.1. Характеристика класичного способу отримання традиційного продукту	53
3.4.2 Принципова технологічна схема отримання оздоровчого продукту з характеристикою її етапів.....	56
3.4.3. Оптимізація технологічних рішень отримання нового оздоровчого продукту на основі спланованого експерименту.	60
3.4.4. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційного і нового оздоровчого продукту.....	63
3.4.5. Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей отриманого нового продукту	68
3.5. Оцінка показників безпеки нового продукту на основі принципів НАССР	72
Висновки до розділу 3.....	78
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА, РЕАЛІЗАЦІЇ ОЗДОРОВЧОГО НАПОЮ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ.....	79

4.1. Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності оздоровчого напою для військовослужбовців.	79
4.2. Організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва нової продукції.	85
4.3. Заходи з охорони довкілля та екологізації виробництва харчових продуктів. Рациональне перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні цільового продукту.	89
Висновки до розділу 4	92
РОЗДІЛ 5. ПАТЕНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕОРЕТИЧНИХ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ІЗ РОЗРОБЛЕННЯ НОВОГО ОЗДОРОВЧОГО ПРОДУКТУ.	93
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	96
Список літератури	99

ВСТУП

Харчування відіграє важливу роль у житті та здоров'ї людини. Зрештою, людині, як і всім живим істотам, потрібна енергія для нормального функціонування. Але крім енергії людині також потрібні деякі інші сполуки. Більш прості організми можуть самі синтезувати ці сполуки з неорганічних речовин. Однак чим складніша біологічна форма життя, тим більше зовнішніх джерел потрібно для отримання достатньої кількості нутрієнтів. Ці сполуки забезпечують правильну і стабільну роботу всіх життєво важливих систем організму і допомагають захистити організм від негативного впливу зовнішніх факторів.

На сьогоднішній день харчування середньостатистичного споживача не відрізняється розмаїттям, необхідним для отримання всіх незамінних сполук у достатній кількості. Як наслідок, неправильне харчування є основною причиною смерті в світі (на неї припадає 1 з 5 смертей), що більше ніж куріння чи високий тиск [1].

Однією з причин нинішнього стану харчування є високий темп життя. Через постійний брак часу люди обирають страви, які можна швидко приготувати й спожити. У результаті багато хто обмежується лише чашкою кави зранку та кількома бутербродами або ж харчується у закладах швидкого харчування, де зазвичай подають висококалорійну, жирну їжу з низьким вмістом корисних речовин. Жири, безумовно, є важливою частиною раціону, адже вони забезпечують організм енергією, підтримують нервову систему, сприяють засвоєнню жиророзчинних вітамінів і беруть участь в обмінних процесах. Однак деякі технологічні методи обробки жирів, такі як гідрогенізація, дезодорація та рафінування, змінюють структуру жирних кислот, перетворюючи їх на трансжири.

Дослідження показують, що трансжири підвищують ризик розвитку атеросклерозу та ішемічної хвороби серця. За даними ВООЗ, їх вживання

також різко збільшує ймовірність ожиріння печінки, безпліддя і може сприяти ранньому розвитку хвороби Альцгеймера. [2].

Вуглеводи є ще одним надзвичайно важливим нутрієнтом для людини, головною функцією якого є забезпечення організму енергією. Однак за останні десятиліття їх споживання значно зросло, насамперед через збільшення кількості цукру в раціоні. Надмірне споживання цього дисахариду вважається однією з головних причин розвитку цукрового діабету, підвищення рівня холестерину та ліпопротеїнів, а також інших метаболічних порушень. Крім того, неконтрольоване вживання цукру може призвести до розвитку ішемічної хвороби серця. [2].

Однією з причин погіршення якості харчування є низький рівень обізнаності населення про вплив раціону на здоров'я. Найважливішим фактором цього є стрімкий промисловий розвиток та зростання чисельності населення, що призвели до збільшення використання рафінованих продуктів, штучних добавок, тваринних жирів, білого хліба, цукру та очищених зернових. Ці продукти поступово витісняють із раціону більш корисні альтернативи, що негативно позначається на загальному здоров'ї людства. [3].

Звісно ж, всі вищеперераховані проблеми не оминули і людей які захищають нашу державу від вторгнення російської федерації. Сучасна ситуація в країні пов'язана з війною вимагає розробки нових харчових продуктів для людей з підвищеним фізичним навантаженням. Тому важливо розвивати та розробляти нові технології, спрямовані на забезпечення виробництва харчових продуктів для спецконтингентів – військових, поліцейських, працівників ДСНС тощо.

Стан харчування військовослужбовців є важливою складовою боєздатності військового контингенту країни. Насамперед тому, що своєчасне та доброякісне харчування забезпечує можливість витримувати високі фізичні і морально-психологічні навантаження, з якими безумовно стикаються військовослужбовці при виконанні службово-бойових завдань, що приводять в до значного збільшення потреб організму як в мікро- так і в макронутрієнтах. І

якщо, енергетична цінність раціону харчування військових, зазвичай, є достатньою для забезпечення потреб організму, то вміст поживних речовин таких як вітаміни та мінеральні речовини є недостатнім[4].

Наприклад, в умовах бойових дій харчування набуває особливого значення. В цьому разі при виборі структури та режиму харчування необхідно враховувати вплив таких негативних чинників, як підвищені нервово-емоційні та фізичні перенавантаження на тлі нестійких параметрів довкілля, що призводять до посилення катаболізму білків, вітамінів та інших життєво важливих нутрієнтів.

Зважаючи на доведений офіційною медициною взаємозв'язок між структурою харчування та станом здоров'я людини, зрозумілим є факт, що проблема підвищення адаптаційних можливостей організму військовослужбовців, їхньої здатності переносити тривалі фізичні і психоемоційні перенавантаження без зниження «резервів здоров'я» є надзвичайно важливим завданням фахівців української галузі оздоровчого харчування.

Актуальність теми. На сьогодні в лавах збройних сил України, за останніми доступними даними, перебуває 800 000 осіб [5]. Враховуючи населення країни яке залишилося внаслідок війни, до Збройних сил залучено 2,7% населення нашої держава, що є надзвичайно великим числом. Враховуючи той факт, що харчування такої кількості людей цілком і повністю залежить від постачання харчових продуктів державою, надзвичайно важливим є розширення номенклатури існуючих норм постачання новими продуктами оздоровчого та функціонального призначення.

Тому, метою кваліфікаційної роботи є розроблення напою на ягідній основі для військовослужбовців. Майбутній напій має забезпечувати військових необхідними вітамінами та мінералами, при цьому бути зручним у зберіганні. Окрім цього напій має мати приємні органолептичні властивості, що позитивно вплине на психо-емоційний стан захисників України.

Для досягнення мети кваліфікаційної роботи передбачено вирішення таких завдань:

- здійснити теоретичний аналіз літературних джерел з акцентом на роль оздоровчих продуктів у харчуванні військовослужбовців;
- обґрунтувати необхідність виробництва нового оздоровчого продукту;
- надати характеристику хімічного та біохімічного складу сировини та готового продукту;
- описати технологічний процес отримання конкретного продукту;
- розробити принципову технологічну схему виробництва;
- провести експертну оцінку новинки та визначити її конкурентоспроможність;
- описати органолептичні та якісні показники створеного функціонального продукту.

Об'єктом дослідження є розроблення способу виробництва напою швидкого приготування для військовослужбовців на ягідній основі з підвищеною біологічною цінністю.

Предметами наукових досліджень є ягоди чорноплідної та червоноплідної смородини, обліпихи та журавлини, а також їх фізичні та хімічні властивості та біологічна цінність.

Новизною розроблюваного продукту є той факт, що запланований продукт є принципово новим для Українського війська, адже продукти з подібними властивостями повністю відсутні в сучасних нормах забезпечення збройних сил затверджених Кабінетом міністрів України.

Практична цінність: Для Збройних Сил – продукт допоможе покращити раціон харчування військовослужбовців та нормалізувати вміст вітамінів та мінералів в існуючих нормах харчування. Для промисловості це новий перспективний продукт націлений на широку аудиторію споживачів та гостру необхідність в ньому, який не потребує значних затрат на впровадження нової технологічної лінії, або на відкриття нового підприємства, через відносну простоту та дешевизну виробництва. Виробництво такого продукту може бути

реалізовано на будь якому підприємстві, що виробляє сушені рослинні продукти, такі як: ягоди, фрукти, овочі.

РОЗДІЛ 1. ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ ЯК СВІТОВИЙ ТРЕНД ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ.

1.1 Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів

Проблема власного здоров'я віддавна турбувала людство. Протягом всієї своєї історії люди намагалися знайти спосіб покращити якість свого життя та подовжити його[6]. В давнину для цього люди вдавалися до різних релігійних ритуалів, і часто важливу роль у них відігравала їжа. Підсвідомо люди вже тоді розуміли, що певні продукти можуть впливати на їхній фізичний стан і здоров'я. Спочатку корисні продукти для організму обирали інтуїтивно, спираючись на їх зовнішній вигляд, колір, запах, смак і навіть те, наскільки часто їх можна було зустріти в природі. Хоча такий підхід був далеким від наукового він поступово допоміг накопичити знання про користь певних продуктів, а також помітити, що деякі з них можуть впливати на організм різними способами.

Давні рукописи, наприклад, єгипетських жерців, містять згадки про використання певних продуктів для лікування і профілактики хвороб. Знання, накопичені древніми цивілізаціями, стали основою для подальших досліджень учених.

Гіппократ, один із найвидатніших лікарів стародавнього світу, зробив великий внесок у розвиток функціонального харчування, стверджуючи, що їжа повинна бути одночасно і лікувальним засобом, а ліки – їжею. Його підхід поклав початок вивченню харчування як важливого чинника здоров'я. З часом інтерес до лікувальних властивостей їжі лише зростав. Протягом століть над вивченням оздоровчого впливу продуктів працювали багато видатних учених

Серед яких Чарльз Дарвін, Ілля Мечников та Микола Пирогов. Проте до кінця XIX століття знання про користь тих чи інших продуктів базувалися переважно на практичному досвіді та окремих експериментах, без достатньої наукової основи.

Справжній прорив у розумінні функціонального та оздоровчого харчування стався після того, як академік Іван Павлов відкрив закони травлення.

Сьогодні термін «оздоровчий харчовий продукт» означає продукт, який при регулярному вживанні в звичних кількостях здатний позитивно впливати на певні фізіологічні функції, регулювати біохімічні процеси, зміцнювати фізичне та фізіологічне здоров'я людини або знижувати ризик захворювань. Це досягається завдяки присутності фізіологічно активних компонентів, що здатні забезпечувати від 10 до 50% добової потреби людини в певних нутрієнтах.

Сучасний термін «функціональні продукти» вперше був запроваджений у 1980-х роках в Японії, де уряд визнав їх окремою категорією і назвав «Food for Specified Health Uses» (FOSHU) [7].

Сучасні дослідження свідчать, що для повноцінного функціонування організму потрібно близько 600 різних груп нутрієнтів, з яких 66 є абсолютно незамінними. Ці незамінні нутрієнти охоплюють приблизно двадцять тисяч різних хімічних сполук, як рослинного, так і тваринного походження. Вони необхідні для підтримання всіх життєво важливих процесів - від синтезу клітинних структур і обміну речовин до підтримання імунної системи та регуляції нервових процесів. [8].

Але на жаль, сьогодні харчування пересічного споживача не відрізняється різноманітністю, що призводить до дефіциту багатьох життєво важливих сполук. Як наслідок на сьогоднішній день неправильне харчування спричиняє найбільшу кількість смертей в світі (кожна п'ята смерть), навіть більше ніж куріння чи високий тиск [1]. Вчені Всесвітнього Фонду Дослідження Раку у Великобританії вважають, що 13 типів найбільш поширених ракових захворювань у Великобританії можна було б уникнути за умови дотримання правильної дієти та фізичної активності[9].

Найбільш ефективним і раціональним підходом до вирішення проблеми нестачі важливих для здоров'я елементів і сполук є розробка та виробництво функціональних продуктів харчування. Такий підхід виправданий як з

економічної, так і з соціальної та технологічної точки зору, оскільки дозволяє забезпечити населення доступними продуктами, збагаченими необхідними нутрієнтами.

У природі майже не зустрічаються функціональні продукти в чистому вигляді. Проте один із таких продуктів знайомий кожному з нас - це материнське грудне молоко. Воно має ідеально збалансований склад мікронутрієнтів, стерильне та постійне за своїм складом, що робить його єдиним необхідним продуктом для дитини в перші шість місяців життя. Через рідкісність подібних продуктів у природі, у світі активно розробляються нові функціональні продукти, щоб задовольнити потреби сучасної людини. [10].

Розробка таких продуктів - складний і багатогранний процес, оскільки готовий продукт має відповідати кільком важливим критеріям. По-перше, він повинен мати лікувально-профілактичні властивості та цілеспрямовано впливати на певні функції організму. Крім того, такий продукт не повинен містити шкідливих речовин і не повинен призводити до надлишку нутрієнтів при щоденному споживанні. Важливо також, щоб він випускався у формі звичайних харчових продуктів, а не в лікарських формах, таких як таблетки чи ін'єкції. Для забезпечення відповідності цим вимогам існує алгоритм розроблення функціональних продуктів який складається з дев'яти етапів, а саме:

- Перший етап, вибір продукту який потребує збагачення, (ним може бути будь-який продукт);
- Другий етап полягає в виборі нутрієнтів, якими потрібно збагатити продукт, враховуючи його призначення та початкові властивості самого продукту, а також загальні потреби людства у певних сполуках;
- На третьому етапі потрібно вибрати продукт або продукти, які будуть джерелом цього нутрієнту;
- Четвертий етап полягає в дослідженні сумісності за фізико-хімічними та біологічними властивостями цих двох продуктів;
- П'ятий етап – це складання рецептури кінцевого продукту;

- Шостий етап полягає в дослідженні технологічних режимів підготовки функціонального інгредієнта і його внесення, а також вибір стадії технологічного процесу, найбільш придатного для внесення функціонального інгредієнта;
- Сьомий етап полягає в оцінці органолептичних та споживчих властивостей готового продукту;
- На восьмому етапі проводиться оцінка економічної та соціальної ефективності даного продукту
- І на дев'ятому, заключному, етапі проходить розробка технічної документації на виробництво нового оздоровчого продукту [3].

З розвитком сучасних технологій людям стало легше отримувати інформацію про вплив харчування на здоров'я, що призвело до різкого сплеску попиту на продукти оздоровчого призначення майже одночасно з розвитком телебачення та інтернету. В наслідок чого тренд на здоровий спосіб життя і здорове харчування досі продовжує активно набирати обертів, як в цілому у світі так і безпосередньо в Україні.

Слідуючи за цим трендом, а також з огляду на постійний негативний вплив на організм людини шкідливих викидів, швидкого темпу життя, постійних стресів, надлишку різноманітних ліків, пестицидів, та багатьох шкідливих харчових добавок, експерти ВООЗ розробили «План дій в галузі харчових продуктів та харчування». Адаже з постійним впливом вищеперерахованих негативних факторів, організм не здатен самостійно впоратися. Через що шкідливі сполуки починають накопичуватися в організмі, завдаючи ще більшої шкоди, адже чим довше ксенобіотики знаходяться в організмі тим більший їх шкідливий вплив.

Існує три основні плани, розроблені ВООЗ. Перший з них був представлений у 2000 році і передбачав, що одним із ключових напрямків діяльності організації стане забезпечення стабільного постачання населення безпечними та здоровими харчовими продуктами. У цьому плані окремо виділено необхідність підтримки збагачення основних продуктів харчування

мікронутрієнтами та розробки нових продуктів для додаткового харчування з достатнім вмістом цих елементів.

Другий план, представлений у 2007 році, мав на меті доповнити та адаптувати попередній план до сучасних умов.

Третій і останній план було презентовано у Данії в 2014 році [3]. Хоча більшість економічно розвинених країн сьогодні мають власні документи, що регламентують розробку та використання функціональних продуктів, плани ВООЗ все ще залишаються актуальними та слугують основою для розвитку галузі оздоровчих і функціональних продуктів в Україні.

1.2 Стан та перспективи розвитку індустрії оздоровчих продуктів в Україні.

На превеликий жаль, Україна досі не має нормативних актів, що регламентували б розробку та використання функціональних продуктів.

Як наслідок, ринок оздоровчих продуктів України розвивається значно повільніше ніж в інших країнах, по суті будучи стимульованим лише зростаючою популярністю здорового харчування. Так, протягом 2010 - 2015 років частка оздоровчих продуктів на харчовому ринку становила 0,9-1%. І в останні три роки ця частка зросла приблизно на 0,3%. Хоча за статистикою, сегмент продуктів оздоровчої дії є одним із найбільш динамічно зростаючих на світовому ринку. Так, в США ринок оздоровчих продуктів з 2007 до 2019 року зріс майже вдвічі, схожий приріст показує і Канада. Також швидкі темпи зростання, за той самий період, показує Європейський союз, ринок оздоровчих продуктів якого зріс на третину [11].

У відсоткових показниках найбільшими світовими виробниками оздоровчих продуктів є Японія. Їй традиційно належить майже 40% світового ринку функціональних продуктів, частка США складає близько 30% [12].

Проте не лише обсяги виробництва оздоровчих продуктів є важливими в поширенні оздоровчих продуктів в маси та їх популяризації. Не менш важливим чинником заохочення населення до покупки та споживання функціональних продуктів є правильне та зрозуміле маркування. Так, на сьогодні багато споживачів намагаючись покращити здоров'я буквально вчитуються до складу тих чи інших продуктів харчування, намагаючись знайти найкорисніші продукти.

Враховуючи таку тягу населення до здорового харчування у вересні 2015 року було опубліковано рекомендації ВООЗ, націлені на створення умов для поліпшення здорового харчування, в тому числі:

- Використовувати регулятивні інструменти, такі як вдосконалення політики в області маркування продуктів харчування, економічні

стимули або стримуючі заходи (оподаткування або субсидії) для сприяння розвитку індустрії оздоровчих продуктів.

- Забезпечувати інформаційну підтримку в торгових точках, зокрема шляхом маркування, яке надає точну, стандартизовану та зрозумілу інформацію про вміст поживних речовин у харчових продуктах відповідно до керівних принципів Комісії з Кодекс Аліментаріус [13].

Відтак в Європейському союзі на добровільній основі вводиться система маркування харчових продуктів Nutri-Score за принципом світлофору (Traffic light rating system)[14]. За цією системою, речовини, що входять до складу продукту, позначаються кольорами світлофору (зеленим, жовтим, червоним) відповідно до їхньої користі для організму. На етикетці вказується кількість жирів, насичених жирів, солі та цукру, які, залежно від відсоткового вмісту в продукті, отримують позначення: зелений колір (нормальний рівень), жовтий колір (середній рівень) і червоний колір (незадовільний рівень).[15].

Також в ЄС прийнято маркування GDA (Guideline daily amount). Згідно цього маркування на етикетці вказуються рекомендовані денні кількості споживання істотних з точки зору здоров'я поживних речовин, а також відсотковий показник вмісту певного нутрієнту в харчовому продукті відносно добової потреби [12]. Таке маркування існує і в Україні згідно Закону України 2639-VIII «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів».

Підводячи висновки можна сказати, що виробництво оздоровчих продуктів в Україні є надзвичайно перспективною галуззю харчової промисловості, котра розвивається найактивніше. І такий розвиток безсумнівно пов'язаний з високою медійною популярністю здорового харчування, яке на 2024 рік є своєрідним позитивним трендом. Проте такий активний розвиток цього ринку був би неможливий без активної роботи в цьому напрямку експертів з міжнародних організацій таких як ООН та ВООЗ, а також активного сприяння розвитку цього ринку керівництвом передових

держав світу. На жаль, Україна повільніше розвивається в цьому напрямку, проте навіть з такою динамікою розвитку ринок оздоровчих продуктів є надзвичайно перспективним в нашій країні. До того ж, навіть в умовах ведення активних бойових дій, держава не забуває про стимулювання цього ринку, та за сприяння наших партнерів стимулює його розвиток.

1.3 Обґрунтування доцільності виробництва нового оздоровчого продукту на ягідній основі.

Без перебільшення, основним фактором виживання нашої держави, на сьогоднішній день, є рівень боєздатності Збройних Сил України та інших складових частин Сил Оборони України. Боєздатність цих збройних формувань залежить від надзвичайно великої кількості факторів – це і якість підготовки особового складу, компетентність офіцерського складу всіх рівнів, існування якісної та надійної системи комунікації, забезпечення бойовою та іншою військовою технікою, боєприпасами, ПММ (паливно-мастильними матеріалами), речовим майном та продовольством. І ми, як представники харчової галузі, зосередимося на останньому факторі.

Адже стан харчування військовослужбовців є однією із основних ознак, які визначають боєздатність військового контингенту країни. Високі фізичні і морально-психологічні навантаження, з якими стикаються військовослужбовці при виконанні службово-бойових завдань, приводять в першу чергу до значного збільшення потреб організму в поживних речовинах таких як вітаміни та мінеральні речовини. Тому, військовослужбовці повинні забезпечуватися своєчасним та доброякісним харчуванням, яке має бути адекватним до їх потреб як за макро- так і мікронутрієнтним складом.

В умовах ведення бойових дій організм людини піддається надзвичайним фізичним і психоемоційним навантаженням. Для боротьби з ними організм витрачає величезну кількість своїх захисних та резервних ресурсів. На стан захисних сил організму значно впливає характер харчування. Недостатня забезпеченість організму нутрієнтами здатна викликати зниження адаптаційних резервів і збільшення захворюваності, пов'язаної зі зниженою природною резистентністю організму [16].

Тому, на сьогодні необхідно провести корекцію статусу харчування військовослужбовців відповідно до науково обґрунтованих норм за поживною, біологічною та енергетичною цінністю їжі з включенням в харчовий раціон продуктів підвищеної біологічної цінності.

На підставі досвіду вітчизняних і зарубіжних учених, логічних висновків можна виокремити декілька засадничих положень формування спеціального харчового раціону для військовослужбовців.

Аспект 1. Харчові продукти для військовослужбовців мають посісти статус спеціальних, і їх потрібно розглядати у новій якості – як носіїв широкого спектра біологічно активних речовин, що беруть участь у всіх процесах фізіологічного та гормонального регулювання діяльності організму людини і, залежно від якісного та кількісного складу, надають продуктам профілактичних, оздоровчих і лікувальних властивостей. Призначення всіх цих продуктів полягає у запобіганні метаболічним і нервово-емоційним порушенням в організмі під впливом шкідливих та небезпечних для здоров'я чинників довкілля, особливо в умовах бойових дій.

Аспект 2. Основною умовою виробництва продуктів для військових є використання природних інгредієнтів із широким спектром фізіологічних впливів – енергетичних, загальнозміцнюючих, імуномодулюючих, адаптогенних, стресолімітуючих, реабілітаційних та інших. З урахуванням таких завдань зрозуміло, що частка природних БАР у раціоні військових має складати до 1000 різних найменувань.

Аспект 3. Моделювання таких продуктів необхідно розпочинати з білкової складової, тому що білок - це і оновлення клітин, і виконання механічних функцій, і транспорт в організмі всіх інших нутрієнтів, і участь у регулюванні біохімічних процесів, і стійкість організму до інфекцій. Аналіз сучасних норм харчування показує, що білку в раціоні військовослужбовців достатньо для забезпечення добової норми.

Аспект 4. Другий важливий компонент їжі для військових – жировий. Це основне джерело енергії для організму та необхідних сполук – вітамінів, жирних кислот, фосфоліпідів. З цієї точки зору неприпустимо використовувати у продуктах для військових дешеві жири - пальмітинову, стеаринову та інші насичені жирні кислоти, кокосову та пальмову олії, оскільки в біологічному відношенні вони малоактивні та небезпечні для

серцево-судинної системи. І навпаки, в раціонах харчування мають бути в необхідній кількості ненасичені жирні кислоти (лінолева, ліноленова, олеїнова). Їх містять такі олії, як оливкова, соняшникова, кукурудзяна, і деякі тваринні жири (пташиний, риб'ячий).

Аспект 5. Третя важлива складова для харчування військовиків – вуглеводи. Це ефективне джерело енергії та запорука витривалості. Також за їхньої участі в організмі синтезуються ліпіди, амінокислоти та інші важливі сполуки.

Аспект 6. Не менш важливою складовою вуглеводної частини харчування військовослужбовців мають бути харчові волокна – комплекс біополімерів, що включає полісахариди (целюлозу, геміцелюлози, пектинові речовини), а також лігнін і зв'язані з ними білкові сполуки, які разом формують клітинні стінки рослин. Сьогодні харчові волокна визнано надзвичайно цінними компонентами харчування, і їх класифікують як нутрієнти №6 поряд із білками, жирами, вуглеводами, мінеральними речовинами та вітамінами.

Аспект 7. Необхідною складовою раціону мають бути оптимальні дози вітамінів і мінеральних елементів, передусім антиоксидантної дії. Уже зазначали, що екстремальні стани, нервово-емоційні перевантаження, вплив шкідливих чинників зовнішнього і внутрішнього середовища призводять до посилення катаболізму вітамінів, викликаючи збільшені потреби у них. Незамінними сполуками для забезпечення високої фізичної працездатності є вітаміни групи В, вітамін С, вітамін Е, біофлавоноїди. Необхідний рівень біологічно активних речовин у раціонах може забезпечуватись лише комбінуванням різних харчових продуктів, отриманих із сільськогосподарської та лікарської сировини [16].

Саме на останньому аспекті ми і зосередилися у даній кваліфікаційній роботі. Розроблюваний напій планується для включання в норму забезпечення №15 «добовий польовий набір продуктів». Наразі вона є надзвичайно важливою, адже за цією нормою забезпечується особовий склад у разі

неможливості готувати гарячі страви за основною нормою харчування. Тобто ця норма мала б бути тимчасовим рішенням. Проте, враховуючи надзвичайно активний характер бойових дій та перевагу противника у високоточній зброї з високою дальністю ураження, створюється ситуація, в якій велика кількість підрозділів змушена харчуватися за цією нормою тривалий час. Основу цієї норми складають три готові до вживання другі страви з м'ясом, одна готова до вживання перша страв з м'ясом а також дві порції сухарів та три - галет, все інше є додатковими елементами [17].

Цього достатньо щоб забезпечити військовослужбовців достатньою кількістю енергії та макронутрієнтів, проте її мінеральний та вітамінний склад є досить бідний, що робить введення в дану норму напою з підвищеною біологічною цінністю особливо актуальним.

Такий напій відповідає всім необхідним вимогам, що ставляться до функціональних продуктів для військовослужбовців, а саме:

- бути зручними в користуванні;
- мати тривалий термін зберігання;
- виготовляться з природної традиційної та нетрадиційної екологічно чистої сировини;
- бути збалансованими за вмістом нутрієнтів та характеризуватись високим вмістом біологічно активних речовин;
- бути зручними в транспортуванні;
- мати високі органолептичні властивості [4].

1.3.1 Медико-біологічна характеристика компонентів напою.

Загалом сировина, що вирощується в Україні, при застосуванні сучасних методів її перероблення надає можливість створити широкий спектр харчових продуктів для будь-яких спецконтингентів, у тому числі для військових. Такі продукти спроможні забезпечити і харчові потреби, і захисні функції, і здатність до адаптації, і реабілітаційні можливості.

Запланований напій має готуватися виключно з природньої сировини, адже природні носії корисних сполук дають кращий лікувальний ефект, ніж їхні синтетичні препарати.

До складу напою входять такі ягоди такі ягоди: чорна смородина (*Ribes nigrum*), обліпіха (*Hippophae rhamnoides*), червона смородина (*Ribes rubrum*), журавлина (*Oxycoccus Hill*).

Таблиця 1.1.

Хімічний склад ягідної сировини [18-21]

Речовина Плоди	Чорна смородина	Обліпіха	Червона смородина	Журавлина
Вуглеводи, %	17	3,26	6,6	4,2
Білки, %	1	1,2	0,6	
Вітамін С, мг%	568	350	49,4	36,6
Вітамін В1, мг%	0,05	0,03	0	0,03
Рибофлавін, мг%	0,05	0,05	0,1	0,02
Каротиноїди, мг%	3,8	4	1,5	1,7
Органічні кислоти, %	4	2,75	2,3	2,29
Кальцій, мг	36	22	194	10
Натрій, мг	32	3,5	1	4
Магній, мг	31	30	16,9	7
Фосфор, мг	33	9	52	12
Калій, мг	350	193	189	88
Залізо, мг	1,54	1,4	3,5	0,6
Пектинові речовини, %	7,92	0,5	1,2	1,2

В умовах екстремальних ситуацій при змінах енергетичного обміну, підвищених фізичних навантаженнях, несприятливих екологічних умовах, постійних стресах (вдома, недосипання, холод, порушення режиму харчування), тобто в умовах сучасної війни, в організмі людини відбувається утворення вільних радикалів, надлишок яких призводить до серйозних патологічних змін і захворювань. Руйнівна дія вільних радикалів виявляється в прискоренні процесу старіння організму, ослабленні імунітету, виникненні різних захворювань, хронічної втоми внаслідок чого виникає прямий зв'язок між надмірним вмістом вільних радикалів в організмі і виникненням небезпечних захворювань[16].

Речовинами антиоксидантної дії в напої є вітамін С та каротиноїди, як провітаміни вітаміну А.

Вітамін А впливає на бар'єрну функцію шкіри, слизових оболонок, проникність клітинних мембран і біосинтез їх компонентів, захищає клітинні мембрани дихальних шляхів, перешкоджає окисленню вітаміну С. Завдяки наявності подвійного зв'язку вітамін бере участь у окислювально-відновних реакціях, утворюючи перекиси, які в свою чергу підвищують швидкість окислення інших сполук.

Вітамін С підсилює дію інших антиоксидантів, захищає вітаміни А і Е від окислення, сприяє засвоєнню організмом заліза. Особлива роль аскорбінової кислоти пов'язана з її здатністю підвищувати резистентність організму до неспецифічних інфекційних захворювань, регулювати окисно-відновні процеси, регенерацію тканин, брати участь у синтезі проколагену та колагену, позитивно впливати на функціонування ендокринної й нервової систем, підвищувати імунітет організму.

Описані вище нутрієнти не забезпечать нормального функціонування організму без достатньої кількості мінеральних сполук. Потреба у раціонах військовослужбовців у достатньому вмісті біогенних мінеральних сполук зумовлена їх важливими функціями. Серед основних з них: участь у формуванні опорних кістково-м'язових тканин організму, підтримка

гомеостазу внутрішнього середовища, забезпечення рівноваги клітинних мембран, активація всіх біохімічних процесів через вплив на ферментні системи організму, а також регулювання симбіотичної мікрофлори шлунково-кишкового тракту.

В залежності від кількісного вмісту мінеральних речовин в організмі їх поділяють на макроелементи та мікроелементи. Одні макроелементи (кальцій, магній та фосфор) складають не менше 0,01% загальної ваги тіла. Інші – такі, як натрій, калій, сірка та хлор, мало впливають на фізичну працездатність і не беруться до уваги [4].

У зв'язку з посиленням метаболічних процесів і великими втратами мінеральних солей з потом потреба у мінеральних речовинах у військових зростає, тому додавання продуктів з підвищеним вмістом мінералів до раціону харчування є необхідним для забезпечення боєздатності військовослужбовців.

Підвищена потреба у залізі пов'язана із забезпеченням високого рівня кисневої ємності організму і тканинних процесів дихання. Залізо сприяє побудові міоглобіну, який є резервуаром кисню у м'язах. Відсутність заліза як кофактора ферментів може відігравати важливу роль у процесах стомлення. Дефіцит аскорбінової кислоти, у свою чергу, погіршує абсорбцію заліза.

Так, фосфор потрібен для ресинтезу високоенергетичних фосфатних сполук (АТФ та інші) в період відпочинку, а також для відновлення солей у кістковій тканині.

Кальцій бере участь у процесі скорочення м'язів, побудови кісткової тканини, посилює засвоєння фосфору.

Також в ягідній сировині міститься велика кількість пектинових речовин.

Пектиновими речовинами називають – суміш пектинів із супутніми речовинами, вони включають протопектин, пектинові полісахариди і супутні арабінани, галактани і арабіногалактани. Вони є основним компонентом харчових волокон рослин. Пектин це водорозчинна речовина яка складається

з частково або цілком метоксильованих залишків полігалактуринової кислоти [22].

Пектинові речовини відкрив італійський вчений Браконно в 1825 році. На початку ХХ століття було досліджено хімічну будову та розроблено методи визначення пектинових речовин. В залежності від ступеню етерифікації пектин поділяють на:

- Високоетерифікований пектин (H пектин) має ступінь етерифікації вище 50%
- Низькоетерифікований пектин (L пектин) має ступінь етерифікації нижче 50% [23]

Потреба населення України в харчових волокнах на сьогоднішній день складає понад 1,5 млн тонн на рік, але задовольняється вона тільки на 35-40%, при цьому військові не є виключенням.

Добова доза ж пектину залежить від ступеня етерифікації та становить: низькоетерифікованого - 4..6 г, високоетерифікованого - 8...15 г [24].

Пектин та пектинові речовини є чудовими радіопротекторами. Що є дуже актуально у зв'язку з наслідками аварії на ЧАЕС які переслідують українців і досі. Радіопротекторні властивості пектину зумовлені наявністю в ньому вільних карбоксильних груп, що зв'язують радіонукліди в кишечнику з утворенням стійких з'єднань, котрі не всмоктуються в кров та виводяться з організму природним шляхом. У зв'язку з цим низькоетерифікований пектин володіє більш яскраво вираженими радіопротекторними властивостями в порівнянні з високоетерифікованим пектином. Визначено що 1 г пектину здатний зв'язувати від 160 до 240 мг стронцію.

Найоптимальнішим значенням рН для цього є 7,7, що відповідає рН кишкового тракту, за цих умов кількість зв'язаного стронцію сягає - 71,71% [23].

1.3.2. Аналіз основних способів отримання функціональних інгредієнтів з природної сировини.

Плоди та ягоди становлять особливу групу рослинних харчових продуктів, які відрізняються специфічними показниками якості та хімічним складом. Основною їх характеристикою є високий вміст води, що коливається в межах 80-90%. Кількість води є одним з ключових факторів, що визначають інтенсивність біохімічних процесів і загальну якість продукції. Чим більше води міститься в рослинних тканинах, тим активніше відбуваються в них процеси життєдіяльності, адже вода сприяє взаємодії багатьох речовин.

Вода є безпосереднім учасником біохімічних реакцій у живих клітинах, таких як гідроліз, гідратація, дегідратація та окислювання, і бере участь у більшості біосинтетичних процесів. До складу плодів і ягід входить не просто вода, а клітинний сік — вода з розчиненими в ній поживними та фізіологічно активними речовинами, важливими для харчування людини, такими як вуглеводи, азотисті сполуки, вітаміни, мінеральні солі та ароматичні компоненти.

Вода в клітинному соку є основною частиною загального вмісту вологи в плодах і ягодах. Вона слабо пов'язана з рослинними тканинами і легко випаровується під час сушіння. Невелика частина води (10-15% від загальної кількості) міцніше утримується рослинними колоїдами і видаляється з більшими енергетичними затратами.

Існує велика кількість способів отримання функціональних інгредієнтів з природної сировини. Найбільш доцільним для виготовлення напоїв для військовослужбовців є висушування, адже це окрім концентрування біологічно активних сполук, також робить продукт легшим та придатнішим до зберігання [25].

Високий вміст вологи в рослинній сировині є причиною їх нестійкості при зберіганні, внаслідок псування. Сушіння також є чудовим способом консервування, оскільки в сушених продуктах сповільнюються

мікробіологічні процеси, а склад поживних та біологічно цінних речовин залишається близьким до природного.

Сушіння - це видалення вологи з сировини тепловими способами. Здійснюється шляхом випаровування рідини і відведення утворених парів при підводі до матеріалу, який піддається сушінню, теплоти, найчастіше з допомогою так званих сушильних агентів (нагріте повітря, топкові гази та їх суміші з повітрям, інертні гази, перегрітий пар) [26].

Сушіння є одним із найефективніших способів консервування плодово-ягідної сировини. Даний спосіб консервування має ряд переваг порівняно з іншими: спрощений процес первинної обробки; економічність у використанні тари; висока транспортабельність і збереженість.

Відомі різні способи сушіння рослинної сировини: сонячно-повітряне (природне), в сушарках, сублімацією, інфрачервоним випромінюванням. У промисловості найчастіше використовується сушіння за допомогою теплових агентів.

Найчастіше сушіння в цих сушарках проводиться повітрям. Недоліком такого виду сушіння є складність досягнення високої продуктивності сушарок такого типу. Проте великим плюсом є можливість динамічного регулювання температури сушильного агента, що дає можливість проводити сушіння за низьких температур, що дозволяє досягти більшого збереження термічно нестабільних біологічно активних сполук.

Сушіння інфрачервоними променями характеризується швидкістю процесу з малими втратами тепла. Недоліком проте є неможливість сушіння товстого шару у продукті, а також великі витрати енергії.

Сублімаційне сушіння дає можливість висушувати сировину максимально зберігаючи всі біологічні активні сполуки. Проте таке сушіння є дуже дорогавартісним та енергозатратним, а також установки для сублімаційного сушіння є надзвичайно складними як в експлуатації так і в ремонті.

Зараз порошки з рослинної сировини, в тому числі ягідної, отримують кількома способами, які об'єднані за групами. Однією з них є перероблення рослинної сировини до пастоподібного або пюреподібного стану з подальшим висушуванням до низької кінцевої вологості, подрібненням до одержання порошку і розфасовуванням у герметичну тару. Інша передбачає одержання порошоків, за якими рослинна сировина безпосередньо зневоднюється, потім уже сухий продукт подрібнюють до порошкоподібного стану і герметично упаковують. Також перероблення може здійснюватися з поєднання двох способів[27].

На рис. 1.1 наведено загальну технологічну схему сушіння плодово-ягідної сировини.



Рис. 1.1 Загальна технологічна схема сушіння плодово-ягідної сировини

Однак високі температури в процесі висушування призводять до втрат мікронутрієнтів, тому під час висушування продуктів для оздоровчого харчування все частіше використовують низькотемпературне сушіння, що забезпечує збереження біоактивного комплексу сировини.

Під час сушіння спочатку випаровується волога з поверхні плодів, яка залишилась після миття або бланшування. Вона не зв'язана з сировиною, тому видаляється порівняно легко. Після цього починає випаровуватися волога з самої сировини, при цьому більша її частина знаходиться в макрокапілярах плодово-ягідної сировини, і значна доля теплоти підігріву продукту витрачається саме на випаровування цієї вологи. Під час подальшого видалення вологи з мікрокапілярів сировини може виникнути розрив між випаровуванням вологи з поверхні і випаровуванням її з внутрішніх частин продукту. Унаслідок цього на поверхні утворюється скоринка, яка може пригоріти, а всередині продукту накопичується водяна пара. Цей небажаний процес спричиняє розтріскування сировини та втрату соку і, як наслідок, погіршення якості сушеної продукції. Таким процесам частково запобігає низька температура сушіння, яка не призводить до пригорання, проте значно подовжує процес сушіння [25].

Втрата деяких показників якості плодів після сушіння, зокрема яскравого кольору та вмісту термолабільних складових, є неминучою внаслідок тривалої термічної дії та контакту з киснем повітря. Попередня обробка сировини може суттєво знизити ці небажані процеси. Для підвищення якості сушеної плодово-ягідної сировини у переробних галузях застосовують сульфитацію сировини, або бланшування чи обробку ПАР, солями та кислотами [25].

1.4. Патентний пошук.

Для кращого розуміння технології виготовлення сухого напою та аналізу доцільності виготовлення, а також аналізу насиченості ринку схожими продуктами було проведено патентний пошук в Українському національному офісі інтелектуальної власності та інновацій (УКРНОІВІ).

В результаті аналізу існуючих патентів було виявлено, що існує багато напоїв схожої функціональної дії як розчинних так і готових до вживання.

Напоїв готових до вживання звичайно більше, через ширші та доступніші ринки для реалізації таких напоїв, що зумовлено більшою знайомістю для споживачів.

Оздоровчі напої мають надзвичайно різноманітний склад, серед них є напій оздоровчий «жива вода» в якому в якості функціонального інгредієнта використовується екстракт насіння коноплі, який насичує організм мінеральними речовинами, такими як фосфор, калій, магній, сірка, кальцій, залізо, цинк, йод, хром, срібло, літій, вітамінами А, В, Е, С, В1, В2, В3 і В6, РР, F. Також там є високий вміст Omega-6 (лінолевої кислоти - 56 %), Omega-3 (ліноленової кислоти - 19 %) і Omega-9 в оптимально корисному співвідношенні 3:1 цих незамінних жирних кислот для людини. Насіння містять 20 амінокислот, у тому числі 8 незамінних, а також пектини, мезоінозит та фітин [28].

Також, є напої виготовлені з плодово-ягідної сировини з підвищеним вмістом пектину, як рідкий соковий компонент. Композиція вміщує підготовлений сік, переважно фруктовий, наприклад яблучний або мультівітамінну суміш соків. Рідкий пектин яблучний використовують як компонент для забезпечення профілактичних властивостей у кількості 25,0-30,0 кг на 100кг готового напою. Пектин дуже важливий для стабілізації обміну речовин, він знижує вміст холестерину в організмі, поліпшує периферичний кровообіг, а також перистальтику кишечника. Але сама головна

його цінність у тому, що він має здатність очищати живі організми від шкідливих речовин [29].

Також, серед патентів в УКРНОІВІ є і роботи представників нашого університету, наприклад безалкогольний соковий напій «Баланс», який містить сік морквяний, сік червоного буряку, водний екстракт плодів шипшини, водний екстракт коренів солодки, що забезпечує напій підвищеним вмістом макро- і мікроелементів (Fe, P, K, Mg, Se), вітамінів B1, B2, B5, C, пектинових речовин, а також флавоноїдів (до 4 %), зокрема кверцетин, ізокверцетин, кемпферол, катехіни, фенолкислоти, антоціани, пектин [30].

Серед сухих розчинних напоїв виділяються сухий напій «Діброва», який не позиціонується як оздоровчий, проте є одним з перших подібних напоїв. Проте він має в своєму складі ефірні олії м'яти, настойки грецького горіха, м'яти та соки яблука і вишні, суміш яких дає чудові органолептичні властивості, а також містить деякі функціональні сполуки, які дозволяють віднести його до оздоровчих напоїв [31].

Схожим за технологією до проєктованого напою є сухий напій швидкого приготування, до складу якого входить суміш цукру, лимонної кислоти та порошку зі столового буряку та порошку з ананасів. Він відноситься до харчової промисловості, а саме до виробництва харчових концентратів на основі порошоків з овочів та фруктів і може використовуватися в дієтичному, лікувально-профілактичному харчуванні.

Рецептура напою представляє собою таке співвідношення компонентів, мас. %:

порошок зі столового буряку 5,0-7,0

порошок з ананасів 36,0-40,0

карбоксиметилцелюлоза 1,0-1,2

лимонна кислота 0,6-1,0

цукор решта

Введення до рецептури напою порошку з ананасів не тільки покращує смакові якості продукту за рахунок органічних кислот, але і додатково

збагачує його каротиноїдами, вітамінами групи В, С, Р, РР, макро- та мікроелементами. Багатий склад вітамінів, а також високий вміст мінеральних солей, особливо калію, регулюють кровообіг і водно-сольовий баланс організму. Крім того, органічні кислоти приймають активну участь у нормалізації обміну речовин і виявляють захисну дію на серцево-судинну систему. Порошок з ананасів містить у собі бромелін, суміш ферментів близьких до пепсину та папаїну, які каталізують гідроліз і розщеплення білків, пептидів, амідів, жирів, що надає порошку цілющі протизапальні властивості. Високий вміст природних цукрів бурякового та ананасового порошоків сприяє зменшенню кількості цукру в запропонованій рецептурі напою. Використання харчових порошоків з великим вмістом пектинових речовин дає змогу після приготування одержати продукти об'ємної однорідної структури [32]

Ще одним сухим напоєм є розробка науковців нашого університету – плодово-ягідний напій швидкого приготування «Літо».

Він також належить до харчоконцентратної промисловості та може бути використаний в дієтичному та оздоровчо-профілактичному харчуванні.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення нового харчового продукту – напою швидкого приготування, без використання гарячої води чи термообробки, збагаченого водорозчинним вітамінним комплексом та аскорбіновою кислотою, підвищеної харчової та біологічної цінності продукту в поєднанні з високими смаковими характеристиками.

Поставлена задача вирішується тим, що плодово-ягідний напій швидкого приготування "Літо" містить комплекс водорозчинних вітамінів "Комплевіт", аскорбінову кислоту, барвник натуральний та екстракт плодово-ягідний.

При цьому екстракту плодово-ягідного в напої міститься 6,0% - 6,5%, а вітамінного комплексу "Комплевіт" 0,1% - 0,2%.

Дозування плодово-ягідного екстракту в кількості 6,0-6,05 % є оптимальним для забезпечення високих смакових характеристик, а також введення відчутної кількості біологічно активних компонентів. Зменшення дозування спричинить зниження смакових показників та не стає БАР,

перевищення меж дозування призведе до перенасичення смакових характеристик. Приготування сухої суміші з використанням вітамінного комплексу "Комплевіт" в кількості 0,1-0,2 % підвищує вміст вітамінів групи В. Дане дозування задовольняє добову потребу на 50 - 100 % в вітамінах групи В.

Спосіб приготування напою "Літо" швидкого приготування відбувається наступним чином: в підготовлену воду в кількості 250 мл всипають 40 г готової суміші, далі проводять ретельне перемішування протягом 2-3 хв. до повного диспергування та розчинення. Після цього одержаний продукт готовий до вживання [33].

Такий спосіб приготування готового напою є найоптимальнішим для розробляемого напою оздоровчого призначення для військовослужбовців через простоту та зручність. А також відсутність потреби в гарячій воді.

Висновки до розділу 1

В результаті аналізу світових тенденцій у харчуванні було встановлено, що галузь оздоровчого харчування демонструє найбільш динамічний розвиток і є найперспективнішою.

Аналіз сучасних норм харчування в Збройних Силах України показав, що раціон військовослужбовців, які беруть участь у бойових діях безпосередньо на лінії бойового зіткнення, містить недостатню кількість мікронутрієнтів. Це негативно впливає на їх фізичні показники, здатність виконувати бойові завдання, а також знижує імунітет і захисні функції організму.

Аналіз проблем харчування в Україні та світі показало, що якість харчування залишається на низькому рівні, що спричиняє зростання захворюваності серед населення.

Для вирішення цих питань запропоновано розробити новий оздоровчий продукт з підвищеною біологічною цінністю, орієнтуючись на актуальні проблеми харчування та здоров'я, а також враховуючи вплив інтенсивних фізичних навантажень.

Як функціональні інгредієнти рекомендовано використовувати комплекс ягід, а саме: чорноплідну смородину, червону смородину, обліпиху та журавлину. Проведено медико-біологічний аналіз їхнього хімічного складу, що дозволило виділити найцінніші для організму людини компоненти.

Також, здійснено патентний пошук для аналізу складу подібних продуктів і дослідження вже існуючих технологій виробництва оздоровчих напоїв.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.

2.1. Об'єкти досліджень.

Об'єктом досліджень є розроблення способу виробництва напою швидкого приготування для військовослужбовців на ягідній основі з підвищеною біологічною цінністю

2.2. Предмети досліджень

Предметами наукових досліджень є ягоди чорноплідної та червоноплідної смородини, обліпихи та журавлини, а також їх хімічний склад та вплив на організм.

2.3 Методи досліджень, що використовуються в роботі

Для успішного проектування нового продукту та досягнення поставлених задач доцільно використати наступні методи досліджень.

Відбір проб сировини здійснюють відповідно до вимог ДСТУ ISO 874-2002. Фрукти та овочі свіжі[34].

Визначення вмісту аскорбінової кислоти проводять згідно методики [35].

Титровану кислотність готового продукту визначають за ДСТУ 4957:2008 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності визначали згідно методики [36].

Органолептичні показники ягідної сировини мають відповідати наведеним в таблиці [37]

Таблиця 2.1

Органолептичні показники ягідної сировини

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Чисті, свіжі, з плодоніжками (малина, ожина), без плодоніжок, однорідні за ступенем зрілості (без недозрілих та перезрілих), з наявністю воскового нальоту різного ступеня інтенсивності, відповідної форми
Смак	Смак властивий певному виду, без стороннього смаку, смак – кислий, солодкий, терпкий, гіркуватий, пряний або їх комбінації
Колір	Властивий певному виду, відповідає зрілості, інтенсивність кольору є маркером зрілості
Стан поверхні	Суха, чиста, без захворювань та ушкоджень шкідниками, без ознак в'янення; залежно від помологічного сорту може бути зволожена; з'ємної зрілості та забарвлення; покривна тканина щільна
Аромат	Властивий певному виду (слабкий, сильний, тонкий, ніжний)

Далі якість оцінюється по 5 бальній системі.

Органолептичні показники готового продукту визначаються згідно ДСТУ 4069:2016 Напої безалкогольні. Загальні технічні умови [38].

2.4 Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень



Рис. 2.1 Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень

РОЗДІЛ 3. КОНСТРУЮВАННЯ ТА СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА НОВОГО ОЗДОРОВЧОГО ПРОДУКТУ НА ТРАДИЦІЙНІЙ ОСНОВІ З ВИКОРИСТАННЯМ НАУКОВИХ ПРИНЦИПІВ ЗБАГАЧЕННЯ

3.1. Розроблення технології отримання функціональних інгредієнтів для збагачення обраних у проекті харчових середовищ.

Головним методом отримання функціональних інгредієнтів для напою є сушіння та подрібнення ягідної сировини для отримання ягідного порошку.

Зараз активно розвивається виробництво овочевих і фруктових порошків різноманітних видів. З овочів виготовляють порошки: томатний, морквяний, гарбузовий, шпинатовий, із зеленого горошку, цвітної капусти, різної зелені, цибулі тощо; з фруктів - яблучний, сливовий, абрикосовий тощо; з ягід - чорносмородиновий, журавлинний тощо. Овочеві й фруктові порошки мають низку переваг порівняно з сушінням шматочками овочів і фруктів. Вони займають менше місця, що дозволяє економити на тарі й транспортуванні; зручні у використанні та чудово відновлюються в рідинах (воді, молоці), утворюючи пюреподібні продукти, які майже не відрізняються від свіжих. У герметичній упаковці такі продукти можна зберігати довгий час.

Відомі дві принципово різні технологічні схеми виробництва плодкових порошків. За першою з них підготовлену сировину очищають, миють, дроблять у пюре, що потім сушать на вальцьових або розпилювальних сушарках з доданням або без додання інших продуктів (крохмаль, цукор і т.п.). Отриманий порошок за потреби дроблять і фасують у герметичну тару.

За другою схемою овочеві порошки одержують методом прямого сушіння, за якою нарізану на шматочки сировину сушать на стрічкових сушарках, а потім дроблять у порошок[39].

Для виготовлення нашого напою доцільніше використовувати перший варіант. Технологічну схему виробництва овочевих і фруктових порошків можна представити розділеною на дві самостійні частини: одержання пюре і сушіння отриманого пюре.

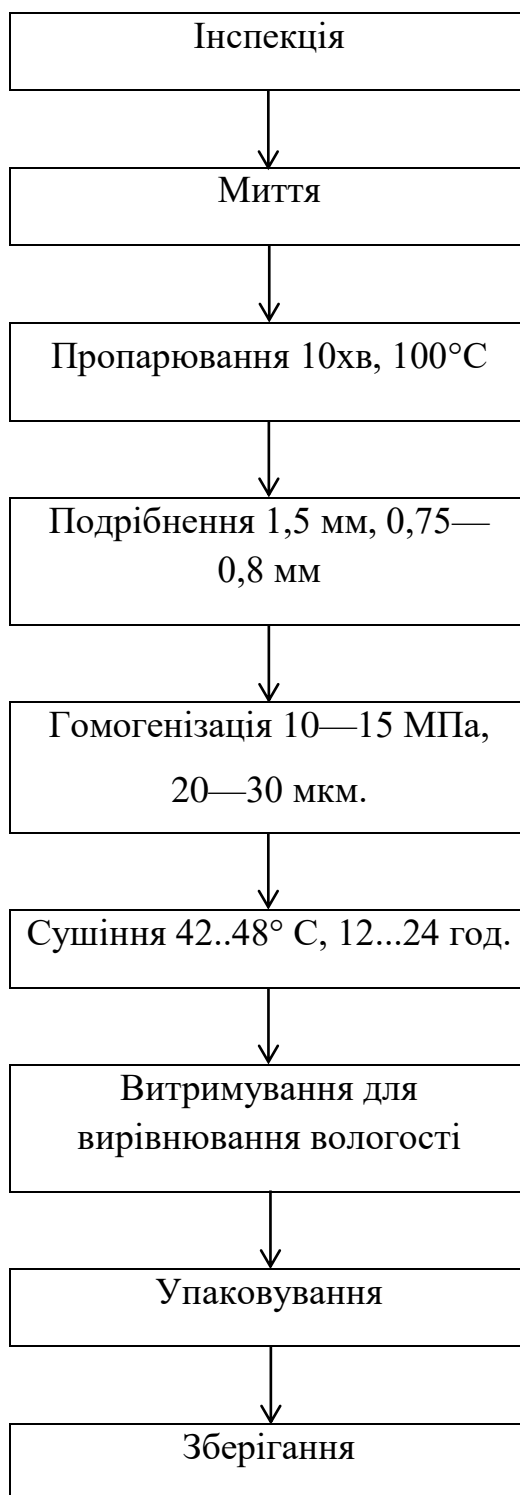


Рис. 3.1 – принципово технологічна схема сушіння ягідної сировини.

3.2. Основні фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні, функціонально-технологічні показники отриманих функціональних збагачувачів.

У якості джерел функціональних інгредієнтів в напої є порошки ягідні. Їх основні фізико-хімічні показники, органолептичні мікробіологічні показники нормуються за ДСТУ 8498:2015 Порошки фруктові для дитячого харчування. Технічні умови. Органолептичні показники представлені в таблиці 3.1. та 3.2.

На першому етапі досліджень проводили дегустаційну оцінку чотирьох ягідних порошоків.

1. Оцінюючи перший критерій: зовнішній вигляд, зазначається, що порошок з чорної смородини має темно-червоний майже чорний колір. Червона смородина після подрібнення має темно-коричневий колір. Порошок з ягід журавлини має пурпурно-коричневе забарвлення. Обліпіха після подрібнення має яскраво-жовтий колір з чорними вкрапленнями кісточок. Кожен з цих порошоків відповідає вимогам та отримує по 5 балів.

2. За показником смаку досліджувані порошки оцінюються наступним чином: порошок чорної смородини занадто кислий і за цим показником навіть переважає порошок журавлини, тому смак оцінюємо в чотири бали. порошки інших трьох видів більшою мірою відповідають своїм біохімічним характеристиками тому оцінюємо в п'ять балів.

3. За показником запаху слід зазначити, що в результаті подрібнення всіх чотирьох видів ягід за рахунок руйнування більшості клітинних оболонок вивільняються приховані в клітинах сполуки. Так при подрібненні кожного з видів ягід значно посилюється їх запах та аромат, за рахунок вивільнення летких ароматичних сполук. Тому кожен з порошоків отримує 5 балів.

4. Показник аромату безпосередньо пов'язаний з показником запаху, тому і за цим показником порошки отримали п'ять балів.

Повні результати органолептичної оцінки структуровано для зручності представлення та аналізу та наведено в таблиці 3.1

Таблиця – 3.1

Органолептичні показники ягідних порошоків

Назва показнику	Назва ягоди з якого зроблено порошок			
	Чорноплідна смородина	Червоноплідна смородина	Обліпіха	Журавлина
Зовнішній вигляд	Однорідний порошок	Однорідний порошок	Однорідний порошок	Однорідний порошок
Колір	Темно червоний, однорідний	темно-коричневий, однорідний	яскраво-жовтий колір, з чорними краплями	пурпурно-коричневий, однорідний
Запах	Виражений властивий даній ягоді	Виражений властивий даній ягоді	Виражений властивий даній ягоді	Виражений властивий даній ягоді
Структура	Суша, розсипчаста	Суша, розсипчаста	Суша, розсипчаста	Суша, розсипчаста
Смак	Кислий, властивий даній ягоді	Властивий даній ягоді	Властивий ягоді	Кислуватий з гірчинкою, властивий ягоді

Бальні результати досліджень представлені в таблиці 3.2. Загальна бальна оцінка становить:

Таблиця 3.2

Результати дегустаційної оцінки сировини

Види ягід	Показник				Загальна кількість балів
	Зовнішній вигляд	Смак	Запах	Аромат	
Чорна смородина	5	4	5	5	19
Червона смородина	5	5	5	5	20
Журавлина	5	5	5	5	20
Обліпіха	5	5	5	5	20

Також для органолептичного дослідження були приготовані водні витяжки цих ягідних порошоків. Ці витяжки мають наступні органолептичні параметри:

- Витяжка порошку журавлини – тьмяно-червоний колір, виражений ягідний запах властивий для даного виду ягід
- Витяжка порошку обліпихи – яскраво жовтий колір, запах виражений властивий для даного виду ягід
- Витяжка порошку чорної смородини – темно червоний колір, виражений запах властивий для даного виду ягід
- Витяжка порошку червоної смородини – оранжевий колір, слабо виражений запах властивий для даного виду ягід.

Також не менш важливими показниками є показники які впливають безпосередньо на безпеку продукту для здоров'я людини. До таких показників відносяться мікробіологічні показники та безпосередньо показники безпечності.

Мікробіологічні показники наведені в таблиці 3.2

Таблиця 3.3

Мікробіологічні показники ягідних порошоків

Показник, одиниці вимірювання	Нормативне значення
КМАФАнМ, тис.КУО/г	Не більше 100
Патогенні мікроорганізми, в 25 см ³	Не дозволено
Staphylococcus aureus, в 0,1 см ³	Не дозволено
Listeria monocytogenes, в 25см ³	Не дозволено

Також нормуються показники безпеки: токсичні елементи, миш'як, свинець, кадмій, ртуть, мідь, цинк, мікотоксини, антибіотики, пестициди, нітрати, гормональні препарати, радіонукліди.

Таблиця 3.4

Показники безпеки[41-42]

Назва показника, одиниця вимірювання	Гранично допустимий рівень
Токсичні елементи, мг/кг не більше ніж	-
Свинець	0,1
Кадмій	0,3
Миш'як	0,05
Ртуть	0,005
Мідь	1,0
Цинк	5,0
Мікотоксини, мг/кг не більше ніж	-
Антибіотики нітроциклінової групи	0,01
Пеніцилін	0,01
Стрептоміцин	0,5
Пестициди, мг/кг не більше ніж:	-
Гексохлоран	0,05
ГХЦГ (гаммаізомер)	0,05
Нітрати, мг/кг не більше ніж	10
Радіонукліди, Бк/кг не більше ніж:	-
Стронцій 90	20
Цезій 137	100

3.3. Наукове обґрунтування рецептури запропонованого харчового продукту.

3.3.1 Підбір рецептурних інгредієнтів та дослідження їх впливу на якісні характеристики нового оздоровчого продукту

Рецептура продукту є доволі простою. По 25% порошку кожної ягоди. Додавання додаткових інгредієнтів, не є необхідним. Так вміст органічних кислот в сировині є достатнім для забезпечення необхідних властивостей напою і не потребує додаткового внесення лимонної кислоти. Солодкості ягід також достатньо для створення оптимального смаку, який підійде більшості споживачів. А для любителів більш солодких напоїв в Нормі №15 (добовий польовий набір продуктів) передбачений цукор в стіках загальною масою 30г та мед загальною масою в 20г, чого достатньо для під солодження напою для досягнення бажаного смаку.

Така рецептура дозволяє задовольнити ряд потреб організму в необхідних вітамінах та мінеральних елементах на 10 – 50%, при споживанні рекомендованої дози продукту в 20г порошку. Дані наведено в таблиці 3.5

Таблиця 3.5

Вміст деяких мікронутрієнтів в готовому напої за запропонованої рецептури

Речовина	Вміст в готовому напої	% від добової норми
Вітамін С	27,74	34,67
Каротиноїди	4,074	27,16
Калій	297	10
Залізо	2,5	16,67
Пектинові речовини	4,008	80,15

Найбільш повно охарактеризованою роллю вітаміну С є його функція косубстрату у формуванні структурного білка колагену, який складає більшу частину шкіри, зв'язок і сухожиль, а також служить матрицею, на якій

працюють кістки та формуються зуби [43]. Зокрема, для біосинтезу амінокислот гідроксипроліну та гідроксилізіну (важливих для зв'язування колагенових волокон) з проліну та лізіну необхідна присутність вітаміну С та Феруму. Тобто основна функція вітаміну С є надзвичайно важливою для військовослужбовців, адже дозволяє організму легше відновлюватися після надмірних фізичних навантажень та мікротравм зв'язок та сухожилів.

Крім того, він грає важливу роль як антистресовий фактор. Також особлива роль аскорбінової кислоти для військових пов'язана з її здатністю підвищувати резистентність організму до неспецифічних інфекційних захворювань, підвищувати імунітет організму. Вітамін С також функціонує як загальний антиоксидант який посилює дію інших антиоксидантів.

Каротиноїди в організмі людини під дією ферментів перетворюються в вітамін А. Який бере участь в окислювально-відновлювальних процесах, регуляції синтезу білків, сприяє нормальному обміну речовин, функції кліткових і субкліткових мембран, відіграє важливу роль у формуванні кісток і зубів, є необхідним для росту нових клітин тобто також сприяє швидшому відновленню організму після навантажень та мікротравм.

Магній необхідний для активності ряду ключових ферментів, бере участь у підтримці нормальної функції нервової системи як антистресовий макроелемент є надзвичайно важливим в умовах активних бойових дій. Також бере участь у підтримці функціонування м'яза серця. Знижує вміст холестерину в крові і тканинах, попереджає утворення каменів в нирках.

Під час надмірних психоемоційних навантажень потреба в магнію зростає. А при його нестачі розвивається ряд патологічних явищ: від раптових запаморочень, втрати рівноваги, мерехтливих цяток перед очима до сіпання повік, м'язових спазмів, поколювання і здерев'яніння м'язів[43], що є надзвичайно небезпечним в умовах ведення бойових дій де важлива кожна секунда.

Калій разом з іншими солями забезпечує осмотичний тиск, бере участь у регуляції водно-сольового обміну, кислотно-лужної рівноваги, сприяє

виведенню води і токсичних сполук з організму бере участь у регуляції діяльності серця[43]

Залізо. Основною функцією Феруму в організмі є перенесення кисню та участь в окисно-відновних процесах (у складі ферумовмісних ферментів). Залізо входить до складу гемоглобіну, міоглобіну та цитохромів, відіграє важливу роль в процесах виділення енергії, в ферментативних реакціях, в забезпеченні імунних функцій, в метаболізмі холестерину.

Пектинові речовини є представниками харчових волокон. До їх функцій входить стимуляція моторної функції кишечника, перешкоджання всмоктуванню холестерину яким багаті раціони військовослужбовців, нормалізація складу мікрофлори кишечника, позитивний вплив на ліпідний обмін, а головне виведення токсичних речовин із організму.

За органолептичними властивостями відновлений питною водою продукт має стабільну гомогенну структуру, що не розшаровується, має оригінальний свіжий смак, а поєднання різноманітних смаків ягід створює чудову та незабутню композицію. Аромат, чудово поєднує в собі аромати властиві обраній сировині. Колір напою приємний червоний, що радує око та збуджує апетит.

Також завдяки чудовим органолептичним властивостям напою він допомагає покращити психоемоційний стан військовослужбовців через виділення гормону щастя під час його вживання.

3.3.2 Вплив масової частки внесених функціональних інгредієнтів на якісні показники модельних зразків оздоровчого продукту.

Для створення найдієвішої рецептури потрібно визначити оптимальне співвідношення ягідних порошоків. Для визначення було запропоновано три рецептури з різними співвідношеннями ягід в рецептурі.

Таблиця 3.6

Варіанти рецептур

Назва компонента	Рецептура №1	Рецептура №2	Рецептура №3
Чорна смородина	0,25	0,3	0,15
Червона смородина	0,25	0,3	0,15
Обліпіха	0,25	0,15	0,3
Журавлина	0,25	0,15	0,3

Задля правильної та об'єктивної оцінки рецептур, висуваємо гіпотезу, що рецептура №1 є оптимальною, та найкраще задовольняє потреби організму військовослужбовців в обраних нутрієнтах.

Всі подальші розрахунки проведені на основі експериментальних даних отриманих внаслідок 3 паралельних дослідів. Також всі наступні розрахунки здійснено з рівнем надійної імовірності $\gamma = 0,95$ та відповідно рівнем значущості $\alpha = 0,05$

Розраховуємо вміст досліджуваних мікронутрієнтів у 100 грамах суміші приготованої за різними рецептурами.

Таблиця 3.7

Вміст досліджуваних мікронутрієнтів у 100 грамах суміші

Рецептури	Вітамін С, мг%	Фенольні сполуки, мг%	Залізо, мг	Калій, мг	Каротиноїди, мг%	Пектинові речовини, г
Рецептура №1	138,7	477,75	12,5	1485	20,37	11,79
Рецептура №2	133,545	473,55	12,9	1476	18,111	12,26
Рецептура №3	116,115	386,4	9,6	1197	18,555	8,96

Таблиця 3.8

Вміст досліджуваних мікронутрієнтів у рекомендованій дозі споживання

Рецептури	Вітамін С, мг%	Фенольні сполуки, мг%	Залізо, мг	Калій, мг	Каротиноїди , мг%	Пектинові речовини, г
Рецептура №1	27,74	95,55	2,5	297	4,074	2,36
Рецептура №2	26,709	94,71	2,58	295,2	3,6222	2,45
Рецептура №3	23,223	77,28	1,92	239,4	3,711	1,79

Далі для оцінки кожної з рецептур розраховуємо скільки відсотків від добової потреби досліджуваних мікронутрієнтів задовольняє кожна з рецептур

Таблиця 3.9

Задоволення добової потреби мікронутрієнтів кожною рецептурою

Рецептури	Вітамін С, %	Фенольні сполуки, %	Залізо, %	Калій, %	Каротиноїди %	Пектинові речовини,%г
Рецептура №1	34,67	38,22	16,67	10,07	27,16	47,15
Рецептура №2	33,38	37,88	17,2	9,94	24,14	49,026
Рецептура №3	29,02	30,91	12,8	8,06	24,74	35,84

Аналізуючи дані наведені в таблицях 3.8 та 3.9 приходимо до висновку, що висунута гіпотеза про оптимальність рецептури №1 є вірною, рецептура №1 найкраще задовольняє потреби організму військовослужбовців в обраних мікронутрієнтах.

3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання нового оздоровчого продукту з використанням природних функціональних збагачувачів.

3.4.1. Характеристика класичного способу отримання традиційного продукту

Традиційним продуктом, який ми покращуємо в даній кваліфікаційній роботі, справедливо можна вважати звичайні сушені традиційним способом ягоди.

Якість сушених фруктів значною мірою залежить від товарних і біохімічних властивостей сировини. До основних і загальних вимог, що ставляться до придатної для сушіння сировини, є високий вміст сухих речовин і цукрокислотний показник, що забезпечує гарні смакові якості продукту і високі техніко-економічні показники виробництва.

Вітамінний, мінеральний склад і колір плодів також є важливими показниками у оцінці якості сировини, використовуваної для сушіння, у галузі оздоровчого харчування, цей показник є одним з найважливіших.

Дослідження процесу конвективного сушіння фруктів і зміни їхньої якості показали, що найраціональніше вести сушіння при температурі сушильного агента порядку 60...80 °С, за якої біохімічні перетворення проходять найменш інтенсивно[39].

Встановлена також необхідність попереднього теплового оброблення сировини та її сульфатації. У сировині, не підданій бланшуванню чи сульфатації, під активним впливом ферментів, які гідролізуються, і хімічних каталізаторів (наприклад водневих іонів) у процесі сушіння змінюється співвідношення між простими і складними вуглеводами: спочатку зменшується вміст крохмалю і геміцелюлози і збільшується вміст цукрів, а потім неминуче відбуваються їх втрати внаслідок розвитку реакцій окиснення.

У кислому середовищі при нагріванні утворюються похідні фурфуролу, проходять цукроамінні реакції, карамелізація цукрів тощо.

При сушінні фруктів разом з парами води видаляються різні леткі речовини: альдегіди, спирти, складні ефіри й інші речовини, що зумовлюють аромат. Крім того, з нелетких кислот, цукрів та інших сполук у результаті біохімічних реакцій і хімічної деструкції утворюються і видаляються нові леткі сполуки. Частина амінокислот унаслідок дезамінування може переходити в аміак і леткі альдегіди. Одночасно з втратами спостерігається часткове збільшення вмісту сухих речовин за рахунок окисних реакцій з приєднанням кисню; у такий спосіб загальні втрати маси при сушінні частково компенсуються.

Для сушіння використовують ягоди культурних сортів і дикорослі. Сушать на сьогоднішній день будь які придатні до вживання сорти та види ягід в тому числі і досліджувані в даній кваліфікаційній роботі.

За стандартною апаратурно-технологічною схемою (рис. 3.2) традиційного виробництва сушених ягід ящики із сировиною з автомашини за допомогою електронавантажувача завантажують у ящикоперекидач, потім сировина надходить у мийну машину.

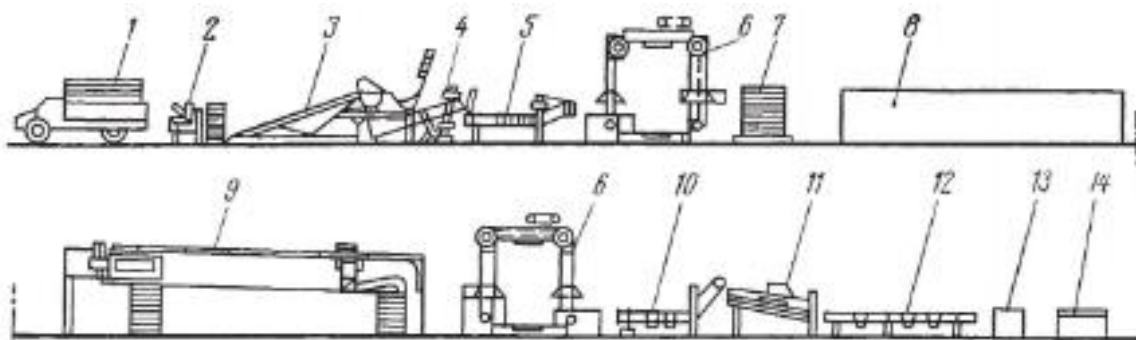


Рис. 3.2 – загальна апаратурно-технічна схема виробництва сушених ягід

1 - Автомашина із сировиною; 2 - електронавантажувач; 3 - ящикоперекидач; 4 - мийна машина; 5 - інспекційний транспортер; 6 – піддоуоклач; 7 – вагонетка із сировиною; 8 – камера обкурювання; 9 – тунельна сушарка; 10 – транспортер; 11- машина для відокремлення гребенів; 12 – інспекційно-сортувальний транспортер; 13 – ваги; 14 – стіл для розфасовки

Під час інспекції на стрічковому транспортері ягоди для висушування сортують за якістю, видаляючи при цьому гnilі, зелені, переспілі, м'яті плоди, сторонні домішки і плодоніжки. Далі переміщують на піддони, що встановлюють на вагонетку. На наступному етапі відсортовані ягоди миють під душем чи у ваннах з чистою водою шляхом дво-триразового занурення решіт з ягодами у воду. Після миття ягоди залишають на 5—10 хв у решетах для стікання води. Далі вагонетка надходить у камеру обкурювання, де сировина обробляється сірчистим ангідридом, одержуваним при спалюванні сірки. Обкурені ягоди завантажують у тунельну сушарку і сушать, дотримуючись такого режиму: питоме навантаження на сито — 5—8 кг/м² ; температура повітря — 45—55 °С, тривалість сушіння — 8—12 год, кінцева вологість продукту — 18—19%. Після сушіння ягоди направляються на інспекційно-сортувальний транспортер. Готовий продукт зважують і розфасовують у тару

Попри те, що зараз розробляються нові способи сушіння, що дають можливість значно інтенсифікувати процес і максимально зберегти харчову і біологічну цінність продукту, звичайне сушіння ягід у цілому вигляді не здатне цілком задовольнити широких потреб споживачів, в тому числі і Збройних Сил України. Основні недоліки використання сушених ягід як функціональної добавки до раціону харчування військовослужбовців є незначна компактність, що викликає додаткові складнощі в зберіганні та транспортуванні продукції. А також сама форма продукту, яка не дозволяє швидко та зручно споживати продукт в умовах ведення активних бойових та неможливості приготування гарячої їжі за основною нормою харчування.

3.4.2 Принципова технологічна схема отримання оздоровчого продукту з характеристикою її етапів.

Порошки мають ряд переваг перед сушеними у вигляді шматочків плодів. Займають менший об'єм, що дає можливість заощаджувати тару і витрати на транспортування, але основне це те, що порошки зручні у використанні й прекрасно відновлюються в рідині, даючи продукти, що мало відрізняються від отриманих зі свіжої сировини. До того ж у герметичній тарі такий продукт можна зберігати тривалий час[39].

Технологічною схемою передбачається 4 ідентичних технологічних процеси з підготовки кожного з порошків, які складаються з: інспекції сировини, миття, пропарювання, подрібнення, гомогенізації, сушіння, витримування для вирівнювання вологості, після чого всі порошки направляються на змішування, упаковання та зберігання.

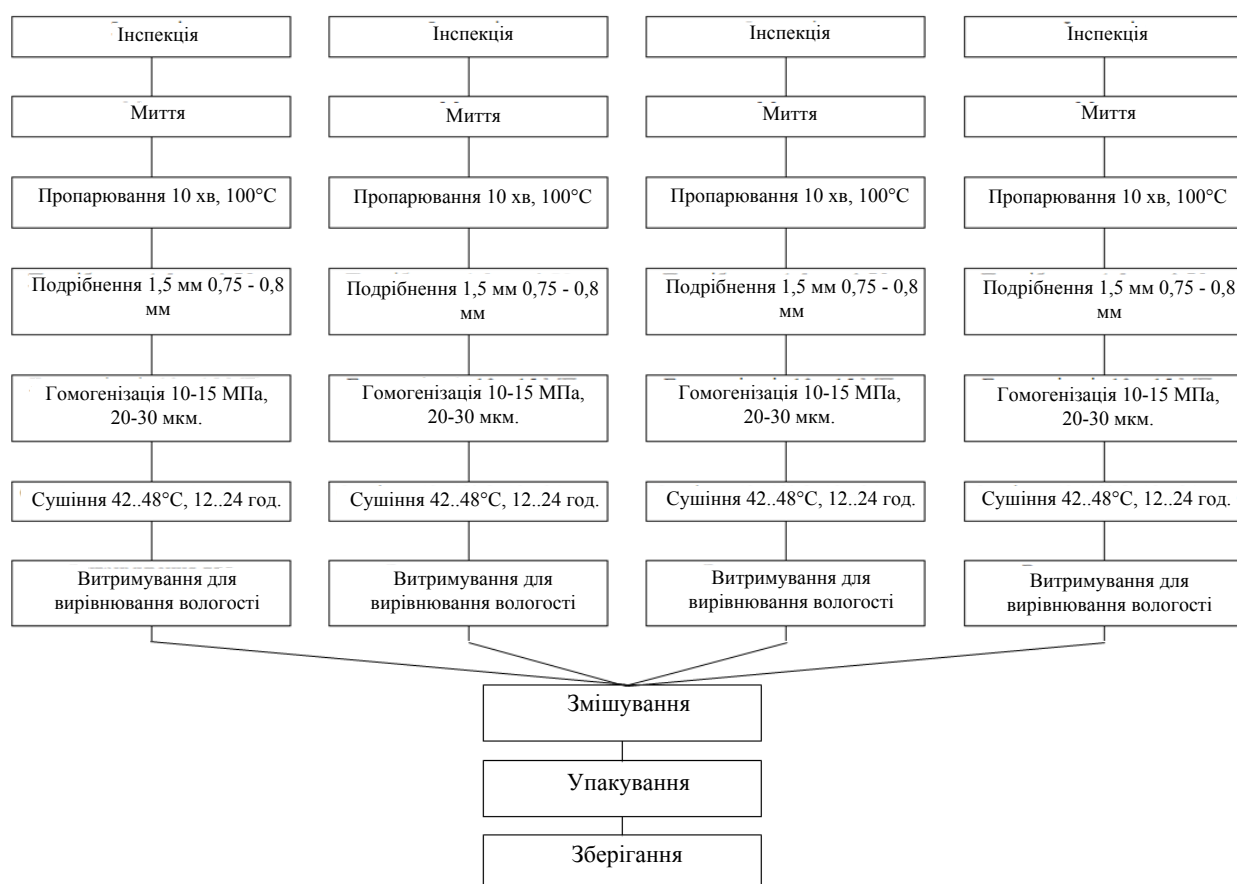


Рис. 3.3 – Принципово-технологічна схема виробництва напою для військовослужбовців

Миття сировини повинне забезпечувати повне видалення мінеральних та феромагнітних домішок. Для миття сировини використовують вальцеві мийні машини.

Контроль роботи мийних машин може організовувати визначенням вмісту золи, не розчинної в соляній кислоті. Практично за вмісту такої золи не більше 0,05 % якість миття вважається доброю, від 0,05 до 0,1 % — задовільною. Вміст золи, не розчинної в соляній кислоті, більше 0,1 % неприпустимий.

Теплова обробка сировини має дві мети: розм'якшення сировини й інактивацію ферментного комплексу, що міститься в ній.

За нетривалого впливу порівняно високої температури спостерігається значне розм'якшення сировини внаслідок гідролізу протопектину і його переходу в розчинну форму (пектин), а також гідролізу геміцелюлози. Це полегшує подальшу обробку сировини на протиральних машинах і утворення пюреподібної маси.

Інактивація ферментного комплексу сприяє збільшенню термінів збереження порошків, оскільки реактивації ферментів у готових порошках не спостерігається. Важливе значення має також пригнічення мікрофлори овочів і фруктів у процесі теплової обробки.

Підготовлену сировину розварюють у дигісторах - вертикальних циліндричних місткостях з конусоподібним днищем. Усередині циліндра на вертикальному валу встановлена шнекоподібна мішалка з електроприводом, виведеним на кришку апарата. На кришці є завантажувальний люк, що закривається герметично. Внизу дигістора встановлена розвантажувальна засувка, що відкривається вручну за допомогою маховичка. Апарат обладнаний штуцерами для подавання всередину пари чи повітря, для встановлення запобіжного клапана, манометра, для впуску води.

Перед завантаженням в апарат подають пару, витісняючи повітря, що там знаходиться. Це зберігає біологічно активні речовини продукту від окиснення киснем повітря.

Завантажений сировиною дигістор герметично закривають і починають подавати усередину гостру пару.

Температуру і тривалість розварювання встановлюють відповідно до вимог технологічних інструкцій. Тривалість розварювання становить близько 10хв при температурі 100 °С

Розварену сировину подрібнюють протиранням у здвоєних протиральних машинах. Сита з нержавіючої сталі на першій машині мають отвори діаметром 1,5 мм, на другій — 0,75— 0,8 мм.

Для зменшення ступеня аерації продукту на цій операції протиральні машини встановлюють безпосередньо під дигістором і створюють у них парові завіси, що перешкоджають контакту продукту з киснем повітря.

Для одержання одноріднішої маси з дрібнішими частками отриману масу піддають гомогенізації. Гомогенізатор являє собою три- або чотириплунжерний насос. Протерта маса насосом під тиском 10—15 МПа проганяється через отвір між клапаном гомогенізувальної головки і його сідлом, подрібнюючи пюре до частинок розміром 20—30 мкм[39].

Сушіння отриманого пюре проводиться конвективним способом.

Сушильна установка для конвективного сушіння включає камеру, калорифери для підігріву повітря, систему повітроводів та пристроїв для транспортування продукту. Відрізняють такі конструктивні типи сушарок: шахтні, тунельні, конвеєрні, сушильні шафи. За принципом дії їх підрозділяють на сушарки безперервної чи періодичної дії.

Однією з найпростіших сушарок є тунельні сушарки. Як сушильний агент у них застосовують атмосферне повітря і топкові гази. Циркуляція повітря - примусова, завантаження і розвантаження продукції - періодичне. Температура сушильного агента 42..48° С, тривалість сушіння - 12...24 год. Такі сушарки часто використовують для сушіння плодово-ягідної сировини. Їх недоліками є значна тривалість процесу. У Франції розроблена вдосконалена конструкція сушарки конвекційного типу з використанням прямо- та протитоків гарячого повітря для інтенсифікації процесу[25].

Після завершення сушіння сухий продукт залишають для врівноваження вологості, після чого готові ягідні порошки змішують у відповідних до рецептури пропорціях та упаковують. Після чого готовий продукт відправляється на зберігання та реалізацію

3.4.3. Оптимізація технологічних рішень отримання нового оздоровчого продукту на основі спланованого експерименту.

Для оптимізації виробництва запланованого продукту було обрано симплекс-метод.

Симплекс-метод — це метод розв'язання задач лінійного програмування, що полягає в скерованому русі за опорними планами до знаходження оптимального розв'язку. Цей метод часто називають методом покращення плану.

Розроблений американським математиком Джорджем Данцігом у 1947 році, симплекс-метод забезпечує не лише оптимальні значення керуючих факторів, а й надає економічну інтерпретацію отриманого рішення. Це є надзвичайно важливим показником оптимізації в рамках капіталістичних моделей економіки..

Основна ідея симплекс-метода полягає в тому, що екстремум цільової функції завжди досягається в кутових точках області допустимих рішень. Симплекс-метод, званий також методом послідовного поліпшення плану, реалізує перебір кутових точок області допустимих рішень у напрямі поліпшення значення цільової функції.

Основну ідею цього методу можна пояснити наступним чином: спочатку визначається допустиме початкове рішення, тобто будь-яка кутова точка області допустимих рішень. Метод дозволяє відповісти на запитання, чи є це рішення оптимальним. Якщо воно виявляється оптимальним, то завдання вирішено. Якщо ж ні, виконується перехід до сусідньої кутової точки області допустимих рішень, де значення цільової функції поліпшується. Якщо певна кутова точка має кілька сусідніх, процедура обчислення методу забезпечує перехід до тієї з них, де поліпшення цільової функції буде максимальним. Процес перебору кутових точок області допустимих рішень продовжується, поки не буде знайдена точка, що забезпечує найкраще значення цільової функції.

Типовим прикладом рішення задачі оптимізації сімплекс-методом є оптимізація об'ємів виготовлення продукції за асортиментним планом, що забезпечить максимальний прибуток при економних витратах сировини[44].

Для оптимізації виробництва запропонованим методом складемо таблицю вихідних даних

Таблиця 3.10

Таблиця вихідних даних

Потужність заводу, кг	800	800	800
Коефіцієнт додаткових втрат	0,9	0,9	0,9
Асортимент продукції	Суміш порошкова «Дует смородини»	Напій сухий розчинний оздоровчий «Єдність»	Суміш порошкова «Тріо»
Частка в загальному виробництві, %	40	30	30
Вартість одиниці продукції, грн	20	25	25
Витрати сировини на одиницю продукції, г			
Порошок чорної смородини	10	5	10
Порошок червоної смородини	10	5	5
Обліпіха	0	5	0
Журавлина	0	5	5

Для виконання задачі з оптимізації було використано надбудову «Пошук рішень» табличного редактора Microsoft Excel. Такий спосіб рішення подібних завдань з оптимізації виробничих процесів є оптимальним, адже потребує невеликих затрат часу та відносно слабких обчислювальних потужностей, а також дозволяє легко вносити корективи в умови оптимізації. Також

використання такого способу обчислень забезпечує нас результатами надзвичайно високої точності.

Таблиця 3.11

Звіт результатів симплекс-методу оптимізації

Microsoft Excel 14.0 Звіт результатів

Лист: [Книга2]Лист1

Звіт створений: 21.10.2024 19:10:13

Результат: Рішення знайдено. Всі обмеження і умови оптимальності виконані.

Модуль пошуку рішень

Модуль: Пошук рішень лінійних задач симплекс-методом

час рішення: 0,047 секунд.

Число ітерацій: 3 Число підзадач: 0

Параметри пошуку рішень

Максимальний час Без обмежень, Число ітерацій Без обмежень, Precision 0,000001, Використовувати автоматичне масштабування

Максимальна кількість підзадач Без обмежень, Максимальне число цілочисельних рішень Без обмежень, Цілочисельне відхилення1%, Вважати невідомими

Комірка цільової функції (Максимум)

Комірка	Імя	Вихідне значення	Кінцеве значення
\$B\$38	Загальний прибуток	920000	950000

Комірки змінних

Комірка	Імя	Вихідне значення	Кінцеве значення	Цілочислення
\$B\$22:\$D\$22				
\$B\$22	Суміш порошкова «Дует смородини»	320	200	Продовжити
\$C\$22	Напій сухий розчинний оздоровчий «Єдність»	240	400	Продовжити
\$D\$22	Суміш порошкова «Тріо»	240	200	Продовжити

Обмеження

Комірка	Імя	Значення комірки	Формула	Стан	Допуск
\$E\$33:\$E\$36 <= \$F\$33:\$F\$36					
\$E\$33	Порошок чорної смородини	3	\$E\$33<=\$F\$33	Без прив'язки	1
\$E\$34	Порошок червоної смородини	2,5	\$E\$34<=\$F\$34	Без прив'язки	0,5
\$E\$35	Обліпіха	1	\$E\$35<=\$F\$35	Прив'язка	0
\$E\$36	Журавлина	1,5	\$E\$36<=\$F\$36	Прив'язка	0

Отже, аналізуючи звіт симплекс-методу отриманий з надбудови «Пошук рішень» табличного редактора Microsoft Excel робимо висновок, що проведені заходи з оптимізації дозволяють збільшити запланований прибуток на 30 000 грн. за рахунок перерозподілу виробничих потужностей на виробництво розроблюваного напою.

3.4.4. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційного і нового оздоровчого продукту.

Традиційним продуктом з яким варто порівнювати наш розроблюваний продукт справедливо можна вважати звичайні сушені традиційним способом ягоди.

Таблиця 3.12

Хімічний склад порівнюваних продуктів на 100 г

Показник	Чорна смородина	Червона смородина	Обліпиха	Журавлина	Розроблюваний продукт
Калорійність, ккал	315	315	481	325	359
Білки, г	6	7,88	9,5	3,25	6,19
Жири, г	2,05	1,125	31,3	0,92	9,08
Вуглеводи, г	77	77,62	40,5	85	69,88
Кальцій, мг	275	185,63	217,2	56,7	205,98
Залізо	11	25	10	4	9
Натрій, мг	10	5,6	20	14	13,5
Цинк, мг	1,35	1,29	2,06	0,64	1,35
Магній, мг	229,63	222,22	125,19	51,85	159,07
Калій, мг	2500	1400	1400	600	1750
Вітамін С, мг%	273,7	61,8	186	33,3	191,68
Тіамін, мг	0,25	0,23	0,3	0,09	0,22
Рибофлавін, мг	0,25	0,28	0,45	0,14	0,27
Вітамін Е, мг	5	0,56	3,54	9,35	5,72
Ніацин, мг	1,5	0,56	0,68	0,71	1,097
Пантотенова к-та, мг	1,99	0,36	0,85	2,09	1,73
Каротиноїди, мг	28,15	29,63	11,11	12,59	20
Фенольні сполуки, мг	936	310	235	430	634,25
Фосфор, мг	295	247	49	77,95	179,24
Вітамін В6, мг	0,33	0,39	1,12	0,4	0,55

Тепер порівняємо хімічний склад відповідно до рекомендованої дози споживання, а саме 20 грамів.

Таблиця 3.13

Хімічний склад порівнюваних продуктів в рекомендованій до
споживання дозі

Показник	Чорна смородина	Червона смородина	Обліпіха	Журавлина	Розроблюваний продукт
Калорійність, ккал	63	63	96,2	65	71,8
Білки, г	1,2	1,58	1,9	0,65	1,3315
Жири, г	0,41	0,23	6,26	0,184	1,76975
Вуглеводи, г	15,4	15,524	8,1	17	14,006
Кальцій, мг	55	37,126	43,44	11,34	36,7265
Залізо	2,2	5	2	0,8	2,5
Натрій, мг	2	1,12	4	2,8	2,48
Цинк, мг	0,27	0,258	0,412	0,128	0,267
Магній, мг	45,93	44,45	25,04	10,38	31,45
Калій, мг	500	280	288	120	297
Вітамін С, мг%	54,74	12,36	37,2	6,66	27,74
Тіамін, мг	0,05	0,046	0,06	0,018	0,0435
Рибофлавін, мг	0,05	0,056	0,09	0,028	0,056
Вітамін Е, мг	1	0,112	0,708	1,87	0,9225
Ніацин, мг	0,3	0,112	0,136	0,142	0,1725
Пантотенова к-та, мг	0,398	0,072	0,17	0,418	0,2645
Каротиноїди, мг	5,63	5,926	2,222	2,518	4,074
Фенольні сполуки, мг	187,2	62	47	86	95,55
Фосфор, мг	59	49,4	9,8	15,59	33,4475
Вітамін В6, мг	0,066	0,078	0,224	0,08	0,112

Насамкінець для більш ефективного порівняння харчової та біологічної цінності, розрахуємо задоволення добової потреби організму у відсотках(табл. 3.14).

Таблиця 3.14

Добові норми досліджуваних сполук

Показник	Норма
Калорійність, ккал	3900
Білки, г	111
Жири, г	144
Вуглеводи, г	550
Кальцій, мг	1200
Залізо, мг	15
Натрій, мг	2000
Цинк, мг	15
Магній, мг	400
Калій, мг	2950
Вітамін С, мг	80
Тіамін, мг	1,6
Рибофлавін, мг	2
Вітамін Е, мг	200
Ніацин, мг	22
Пантотенова к-та, мг	5
Каротиноїди, мг	15
Фенольні сполуки, мг	250
Фосфор, мг	1200
Вітамін В6, мг	2

Відповідно до наведених в таблиці 3. 13 добових потреб розраховуємо відсоток задоволення цих потреб, та складаємо відповідну таблицю (табл. 3.14)

Таблиця 3.15

Відсоток задоволення добової потреби

Показник	Чорна смородина	Червона смородина	Обліпиха	Журавлина	Розроблюваний продукт
Калорійність	1,62	1,62	2,47	1,67	1,84
Білки	1,08	1,42	1,71	0,59	1,20
Жири	0,28	0,16	4,35	0,13	1,23
Вуглеводи	2,80	2,82	1,47	3,09	2,55
Кальцій	4,58	3,09	3,62	0,95	3,06
Залізо	14,67	33,33	13,33	5,33	16,67
Натрій	0,10	0,06	0,20	0,14	0,12
Цинк	1,80	1,72	2,75	0,85	1,78
Магній	11,48	9,45	6,26	2,59	7,45
Калій	16,95	9,49	9,76	4,07	10,07
Вітамін С	68,43	15,45	46,50	8,33	34,68
Тіамін	3,13	2,88	3,75	1,13	2,72
Рибофлавін	2,50	2,80	4,50	1,40	2,80
Вітамін Е	0,50	0,06	0,35	0,94	0,46
Ніацин	1,36	0,51	0,62	0,65	0,78
Пантотенова к-та	7,96	1,44	3,40	8,36	5,29
Каротиноїди	37,53	39,51	14,81	16,79	27,16
Фенольні сполуки	74,88	24,80	18,80	34,40	38,22
Фосфор	4,92	4,12	0,82	1,30	2,79
Вітамін В6	3,30	3,90	9,3	4,00	5,13

Зеленим в таблиці позначено нутрієнти за рахунок яких продукт може справляти функціональний вплив, адже продукт містить в своєму складі від 10 до 50% виділеного нутрієнта.

Отже аналізуючи дані наведені в табл. 3.14 можна сказати, що розроблюваний продукт має найкращі показники біологічної цінності, при

вживанні рекомендованої дози продукту і є функціональним за п'ятьма показниками, а саме за вмістом заліза, калію, вітаміну С, каротиноїдів та фенольних сполук.

Також розроблюваний продукт не містить перевищень вмісту нутрієнтів, тобто в його складі немає сполук котрі б забезпечували більш ніж 50% добової потреби, на відміну від базового продукту сушеної чорної смородини, котра має перевищення по двох показниках.

3.4.5. Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей отриманого нового продукту

На першому етапі досліджень проводили органолептичну оцінку напою в сухому вигляді. Після проведених досліджень слід зазначити, що запах та аромат ягідного порошку є набагато більш різноманітним та розкритим, ніж аналогічні показники в цілих ягодах. Завдяки цьому порошок є більш привабливим для споживача.

Таблиця 3.16

Органолептичні показники напою в сухому вигляді

Показник	Характеристика	Бали
Смак	Кисло-солодкий, з насиченим ягідним присмаком	5
Запах	Ягідний, з переважаючими нотками обліпихи та журавлини	5
Колір	Світло-коричневий, кавовий, насичений	5
Консистенція	Однорідна, розсипчаста	5

Втім більш важливими є органолептичні показники напою саме в готовому вигляді. Так як напій можна готувати як з використанням води кімнатної температури так і гарячої питної води температурою 60°C, то було проведено два паралельних дослідження з напоєм приготованим з використанням води різної температури.

Також, враховуючи специфіку майбутнього використання напою, органолептичну оцінку було проведено як одразу після заварювання, так і після настоювання протягом 10 хвилин, а також 1 години. Такі вимірювання є важливими, адже необхідно точно визначити чи є напій придатним одразу до вживання, адже в умовах ведення активних бойових дій часто виникають ситуації, коли у військовослужбовців просто немає часу чекати поки напій настоїться. Або ж навпаки напій може бути приготованим раніше, а випитий тоді коли з'явиться така можливість

Таблиця 3.17

Органолептичні показники напою одразу при приготуванні

Показник	Результат оцінки			
	З холодною водою		З водою 60°C	
	Характеристика	Бали	Характеристика	Бали
Колір	Блідо-червоний	5	Блідо-червоний	5
Прозорість	Непрозорий з м'якоттю	5	Непрозорий з м'якоттю	5
Аромат	Слабко виражений, ягідний	4	Ягідний, виражений	5
Смак	Кислий з ягідним присмаком	4	Кислуватий, ягідний	4

Таблиця 3.18

Органолептичні показники напою через 10 хвилин настоювання

Показник	Результат оцінки			
	З холодною водою		З водою 60°C	
	Характеристика	Бали	Характеристика	Бали
Колір	Блідо-червоний	5	Блідо-червоний	5
Прозорість	Непрозорий з м'якоттю	5	Непрозорий з м'якоттю	5
Аромат	Виражений, ягідний	5	Ягідний, виражений	5
Смак	Кислуватий, ягідний, трохи солодкий	5	Кислуватий, виражено ягідний	5

Органолептичні показники напою отримані внаслідок дегустації після години настоювання є майже ідентичними до показників наведених в таблиці 3.18, тому не потребують представлення в окремій таблиці.

Аналізуючи показники наведені в таблицях 3.17 та 3.18 можна зробити висновок, що напій є придатним до споживання як одразу так і протягом

певного часу. Окрім того кислий смак напою допомагає краще втамовувати спрагу ніж чиста вода чи аналогічні напої з солодким смаком.

Також, надзвичайно важливими є показники безпеки продукту. Це показники які впливають безпосередньо на безпеку продукту для здоров'я людини. Продукти, що не відповідають цим показникам заборонені до вживання. До таких показників відносяться мікробіологічні показники та вміст токсичних сполук.

Таблиця 3.19

Мікробіологічні показники ягідних порошоків

Показник, одиниці вимірювання	Нормативне значення
КМАФАнМ, тис.КУО/г	Не більше 100
Патогенні мікроорганізми, в 25 см ³	Не дозволено
Staphylococcus aureus, в 0,1 см ³	Не дозволено
Listeria monocytogenes, в 25см ³	Не дозволено

Також нормуються показники безпеки: токсичні елементи, миш'як, свинець, кадмій, ртуть, мідь, цинк, мікотоксини, антибіотики, пестициди, нітрати, гормональні препарати, радіонукліди.

Таблиця 3.20

Показники безпеки[41-42]

Назва показника, одиниця вимірювання	Гранично допустимий рівень
Токсичні елементи, мг/кг не більше ніж	-
Свинець	0,1
Кадмій	0,3
Миш'як	0,05
Ртуть	0,005
Мідь	1,0
Цинк	5,0
Мікотоксини, мг/кг не більше ніж	-
Антибіотики нітроциклінової групи	0,01

Продовження таблиці 3.20

Пеніцилін	0,01
Стрептоміцин	0,5
Пестициди, мг/кг не більше ніж:	-
Гексохлоран	0,05
ГХЦГ(гаммаізомер)	0,05
Нітрати, мг/кг не більше ніж	10
Радіонукліди, Бк/кг не більше ніж:	-
Стронцій 90	20
Цезій 137	100

3.5. Оцінка показників безпеки нового продукту на основі принципів НАССР

Задля правильного і точного управління якістю харчових продуктів необхідне неухильне дотримання існуючих стандартів, як національних так і міжнародних. Окрім забезпечення безпечності харчових продуктів, дотримання стандартів також несе в собі певною мірою маркетингову вигоду, адже споживачі більш схильні купувати продукти виготовлені та перевірені за всіма існуючими нормами. Особливо це стосується споживачів з пост-радянських країн та країн соціалістичного блоку, адже часто для таких людей державний контроль наряду асоціюється з якістю.

Таблиця 3.21

Опис продукту згідно ДСТУ

Назва продукту	Ягідний розчинний напій «Єдність»
Категорія продукту	Напій розчинний
Склад	Чорна смородина, червона смородина, обліпіха, журавлина
Біологічні характеристики, які стосуються безпечності продукту	КМАФАнМ, не більше 100 тис. КУО/см ³ Патогенні мікроорганізми не дозволено Staphylococcus aureus не дозволено Listeria monocytogenes не дозволено
Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Порошок вологістю не більше 12%
Упакування	Стіки місткістю 20 г Картонні коробки
Вимоги до маркування	Зберігати в темному сухому місці
Зберігання та збут	Зберігати при температурі менше 25 градусів

Продовження таблиці 3.21

Цільові споживачі	Військовослужбовці, рятувальники, туристи та інші бажаючі
Призначення	Продукт для розведення водою
Термін зберігання	9 місяців
Методи реалізації продукції	Реалізація шляхом укладення контракту з ДДЗ Міністерства Оборони України, та доставкою готового продукту до складів ОЦЗ за допомогою автомобільного транспорту. Реалізація в фірмових магазинах, торгівельних мережах

В умовах сучасного виробництва системний підхід до управління якістю справді стає ключовим інструментом для забезпечення високих стандартів продукції. Цей підхід передбачає не лише вирішення окремих завдань, але й інтеграцію широкого комплексу заходів, які взаємопов'язані та мають на меті досягнення стабільного рівня якості на всіх етапах розробки, виробництва та експлуатації. Зокрема, системні методи включають технічні, організаційні, економічні, соціальні, правові та ідеологічні аспекти, що дає можливість ефективно узгоджувати потреби споживачів із сучасним рівнем розвитку технологій та виробничих процесів. Основна мета – створення продукції, яка не лише відповідає стандартам, але й здатна задовольнити всі вимоги сучасної сфери споживання, забезпечуючи таким чином її конкурентоспроможність і надійність.

Найефективнішим методом забезпечення якості та безпеки харчової продукції сьогодні у світі визнано систему НАССР (Hazard Analysis Control Critical Points – аналіз ризиків в контрольних критичних точках). Це науково обґрунтований, раціональний і систематичний підхід до ідентифікації

продукції, оцінки та контролю ризиків, які можуть виникнути під час виробництва, переробки, зберігання та використання харчових продуктів[45].

Наявність на підприємстві діючої системи управління безпеністю харчових продуктів НАССР — це надійне підтвердження того, що виробник забезпечує всі умови, які гарантують стабільний випуск якісної і безпечної продукції[46].

Для складання плану НАССР було проведено повну ідентифікацію небезпечних чинників по всіх стадіях процесу згідно із складеною технологічною схемою.

Мета аналізу ризиків – розроблення та оцінювання переліку ризиків для складання точного та детального плану НАССР.

Ризик це будь-який фізичний, біологічний, хімічний чинник, що за відсутності належного контролю може привести до небезпечних наслідків.

Аналіз ризику полягає в оцінюванні ймовірності його виникнення й ваги його наслідків.

Для проведення аналізу враховано всі небезпеки, що можуть потрапити із сировиною, водою, повітрям, пакувальними матеріалами, устаткуванням, інвентарем тощо.

Також було враховано й ті небезпеки, які можуть виникнути в результаті перетворень компонентів сировини.

Етап визначення та оцінювання ризиків виконує три мети:

- ризики визначаються на кожному етапі процесу та для кожного складника й матеріалу, що використовуються;
- ризики оцінюються з метою визначення їхньої значущості та ймовірності виникнення;
- аналіз служить підґрунтям для визначення заходів контролю, таких як ККТ, описаних в другому принципі системи НАССР.

У ході аналізу ризиків, проведеного згідно з першим принципом системи НАССР визначено місця, в яких необхідно запровадити заходи з контролю

Таблиця 3.22

План НАССР

КК Т	Небезпе чний фактор	Критичн і межі	Процедури моніторингу				Коригувал ьні дії	Перевірка	Записи
			Що	Як	Кол и	Хто			
ККТ 1 приймання	Х токсичні елемент и, пестици ди Ф – гнилі, пошкод жені, недостиг лі ягоди, сторонні домішки Б пліснява, дріжджі, БГКП, патогенн а м/о, МАФА М	Свинець , мг/кг, не більше 0,1; миш`як, мг/кг, не більше0, 05; кадмій, мг/кг, не більше 0,3; ртуть, мг/кг, не більше 0,005; Нітрати, мг/кг не більше ніж10 КМАФА нМ, не більше 100 тис.КУО /см ³	Вміст токсичних сполук, пестицидів мікробіологі чного забруднення кількість недоброякіс них плодів та сторонніх домішок	Лаборатор ний аналіз згідно методики взяття мікробіоло гічної проби продукту візуальна перевірка	Кож на парт ія	Лабора нти	Утилізація партії сировини з невідповід ними показника ми якості Утилізація окремих пошкодже них або недоброякі сних ягід	Періодич на перевірка і підтвердж ення точності вимірюва ння Перевірка записів журналів Перевірка звітів різної періодичн ості	Записи щодо контрол ю ККТ ведуть у відповід ному журналі аналізу якості

Продовження таблиці 3.22

ККТ 2 сушіння	Б – пліснява, БГКП, патоген на м/о, МАФА М	КМАФАН М, не більше 100 тис.КУО/с м ³ Патогенні мікроорганізми не дозволено Staphylococcus aureus не дозволено	Наявність патогенної мікрофлори	Моніторинг відбувається шляхом взяття мікробіологічної проби продукту	Кожна закладка сушіння	Лаборант	Утилізація продукції мікробіологічні показники якої перевищують допустимі норми Усунення джерела мікробіологічної контамінації	Періодична перевірка і підтвердження точності вимірювання Перевірка звітів різної періодичності	Записи щодо контролю ККТ ведуть у відповідному журналі аналізу якості
ККТ 3 витримання	Б – пліснява, БГКП, патоген на м/о, МАФА М Ф – неналежний рівень вологості	КМАФАН М, не більше 100 тис.КУО/с м ³ Патогенні мікроорганізми не дозволено Staphylococcus aureus не дозволено Listeria monocytogenes не дозволено вологість не більше 10%	Наявність патогенної мікрофлори Масова частка вологи	Моніторинг відбувається шляхом взяття мікробіологічної проби продукту Аналіз вологості згідно методики	Кожна партія	Лаборант	Утилізація продукції мікробіологічні показники якої перевищують допустимі норми Усунення джерела мікробіологічної контамінації Досування	Періодична перевірка і підтвердження точності вимірювання Перевірка записів журналів Перевірка звітів різної періодичності	Записи щодо контролю ККТ ведуть у відповідному журналі аналізу якості

Продовження таблиці 3.22

ККТ 4 упакування	Ф - Сторонні предмети та феромагн ітні домішки	Сторонні предмети не допускают ься	Наявність сторонніх домішок	Перевірка проби на наявність сторонніх домішок	Кож ну змін у	Лабора нти	Усунення несправно стей пакувальн ого обладнанн я	Перевірк а записів журналів Перевірк а звітів різної періодич ності	Записи щодо контрол ю ККТ ведуть у відповід ному журналі аналізу якості
ККТ 5 зберігання	Ф – пошкодж ення упаковки Б – пліснява, дріжджі, БГКП, патогенн а м/о, МАФAM	Ушкоджен і упаковки не допускают ься КМАФAn M, не більше 100 тис.КУО/с м³ Патогенні мікроорга нізми не дозволено Staphyloco ccus aureus не дозволено Listeria monocytog enes не дозволено	Наявність пошкодж ених упаковок Наявність патогенн ої мікрофло ри	Моніторин г відбуваєтьс я шляхом взяття мікробіолог ічної проби продукту	Кож ну парт ію	Лабора нт Праців ник складу	Нормаліза ція умов зберігання Утилізація продукції мікробіоло гічні показники якої перевищу ють допустимі норми Утилізація продукції з пошкодже ною упаковкою	Перевірк а записів журналів температ ури та вологості складу Перевірк а умов на складі	Записи щодо контрол ю ККТ ведуть у відповід ному журналі аналізу якості

Висновки до розділу 3

В результаті роботи проведеної в розділі 3, було розроблено спосіб отримання функціональних інгредієнтів. Цим способом було обрано сушіння та подрібнення ягід до вигляду порошку. Також було визначено оптимальні технологічні параметри отримання такого порошку.

Досліджено основні органолептичні, мікробіологічні та функціонально-технологічні показники отриманих інгредієнтів та оцінено їх придатність у подальшій розробці продукту, та особливо підкреслено їх корисність для харчування військовослужбовців.

На основі досліджень було підібрано оптимальні частки внесення функціональних інгредієнтів до готового продукту та проаналізовано вплив досліджуваних концентрацій внесення порошоків на майбутні технологічні та біологічні властивості продукту.

Проаналізовано технологію отримання класичного продукту та запропоновано методи покращення цієї технології для створення нового функціонального продукту для військовослужбовців.

Розроблено принципово-технологічну схему отримання розроблюваного продукту та охарактеризовано її.

Для доведення функціональної ефективності впровадження в виробництво нового продукту проведено порівняння біологічної цінності розроблюваного продукту з традиційним.

Проведено оптимізаційні розрахунки за допомогою симплекс-методу з метою збільшення прибутку підприємства, яке має виготовляти відповідний функціональний продукт.

Визначено органолептичні, мікробіологічні та функціонально-технологічні властивості нового продукту та обґрунтовано їх вплив на організм військовослужбовців.

На основі аналізу розробленої принципово технологічної схеми було проведено аналіз критичних точок та розроблено план НААСР.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА, РЕАЛІЗАЦІЇ ОЗДОРОВЧОГО НАПОЮ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ.

4.1. Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності оздоровчого напою для військовослужбовців.

В умовах мінливих ринкових відносин і конкуренції важливо правильно оцінювати ситуацію. У цьому допомагають різноманітні аналітичні інструменти, зокрема SWOT-аналіз. Він надає можливість дізнатися про внутрішні сильні та слабкі сторони підприємства, а також про його зовнішні можливості й загрози[47].

SWOT - аналіз це один із найпоширеніших аналітичних методів, який дозволяє в комплексі оцінити сильні й слабкі сторони компанії, а також можливості й загрози, що впливають на неї.

Уперше термін "SWOT-аналіз" був застосований американським академіком Кеннетом Ендрюсом у 1963 році в Гарварді на конференції з проблем бізнес-політики[47].

SWOT досить нескладний у проведенні і не потребує спеціальної вузькопрофільної освіти.

Таблиця 4.1

SWOT аналіз діяльності інноваційного підприємства

Сильні сторони	Можливості
Натуральні інгредієнти	Розширення асортименту
Легкий доступ до якісної сировинної бази	Співпраця з іноземними компаніями
Актуальність продукту	Зростаюча популярність здорового харчування
Сучасне обладнання	Розширення ринку збуту
Слабкі сторони	Загрози
Невеликий асортимент продукції	Збільшення кількості конкурентів
Нестабільна ситуація в країні	Зростання цін на обладнання
Сезонність продукції	Зростання цін на електроенергію
Дорогий маркетинг	Дефіцит робочої сили

Економічну ефективність технології визначають за стандартною методикою розрахунку собівартості нового продукту.

Одним із ключових факторів при оцінці економічної ефективності виробництва є не тільки якість товару, але й прибуток від його реалізації.

Для розрахунку собівартості продукції необхідно визначити всі витрати, які мають місце в процесі виробництва (ціна придбання сировини, заробітна плата, електроенергія та інші допоміжні витрати, пов'язані з підприємницькою та виробничою діяльністю підприємства) [48].

За обраною технологією, попередньо подрібнені, ягоди сушаться у тунельній сушарці за температури 42..48°C протягом 12 годин.

Для початку потрібно розрахувати витрати сировини на 100 кг. виробу Сировиною для виготовлення напою є ягоди.

Таблиця 4.2

Розрахунок вартості сировини

Сировина	Кількість сировини, кг	Ціна кг, грн.	Сума, грн.
Чорноплідна смородина	200	70	14 000
Червоноплідна смородина	200	65	13 000
Обліпіха	200	90	18 000
Журавлина	200	130	26 000
Разом	800	-	71 000

На основі вище наведених даних витрати по статті «Сировина» становлять 71 000 грн. на 100 кг продукту.

Розрахунок витрат на паливо, енергію на технологічні цілі. До цієї статті відносяться витрати на всі види палива і енергії, які витрачаються на технологічні потреби при здійсненні основного виробництва, які можуть отримуватися як від сторонніх організацій, так і виготовлятися на самому підприємстві. Розрахунок вартості енерговитрат наведено в таблиці 4.3 .

Таблиця 4.3

Розрахунок вартості енерговитрат

Процес	Одиниця виміру	Ціна за одиницю, грн	Витрати на 100 кг продукту	Сума
Дроблення	кВт год	5,1	1,2	6,12
Сушіння	кВт год	5,1	6	30,6
разом	-	-	-	36,72

Розрахунок основної заробітної плати по статті калькуляції «Основна заробітна плата» відносяться витрати на виплату основної заробітної плати робітників, обчисленої згідно з прийнятими підприємством системами оплати праці, у вигляді тарифних ставок (окладів) і відрядних розцінок для робітників, зайнятих виробництвом продукції.

На технологічній лінії по виробництву сушеного напою працюють 3 сортувальники, оператор автоматичної лінії.

Тривалість зміни становить 12 год.

Таблиця 4.4

Витрати на заробітну плату

Професія	Кількість робітників	Оплата за годину,	Плата за зміну
Сортувальник	3	40	1440
Оператор лінії	1	90	1080
Разом	4	-	2520

За зміну виробляється 146 кілограм готової продукції, отже на 100 кг.

Витрати на заробітну плату будуть становити – 1726 грн.

Витрати на утримання та експлуатацію обладнання приймаємо рівними 70% від заробітної плати працівників. Тобто: $1972 * 0,7 = 1208$ грн

До статті «Загальновиробничі витрати» належать витрати на:

- управління виробництвом;
- амортизація основних засобів та нематеріальних активів загальновиробничого призначення;
- витрати некапітального призначення, пов'язані з удосконаленням технології та організації виробництва, поліпшенням якості продукції;
- витрати на обслуговування виробничого
- витрати на охорону
- витрати на пожежну і сторожову охорону;
- плата за використання та обслуговування засобів сигналізації, за надані для виробничих потреб послуги телефонного зв'язку;
- податки, збори та інші, передбачені законодавством, обов'язкові платежі, безпосередньо пов'язані з виробничим процесом;
- платежі зі страхування ризиків цивільної відповідальності, пов'язаної з експлуатацією транспортних засобів, що перебувають у

складі виробничих фондів загальновиробничого (цехового) призначення;

- витрати на опалення, освітлення, водопостачання та інше утримання виробничих приміщень [49].

Загальновиробничі витрати приймаємо в розмірі 70% від основної заробітної плати робітників. Тобто: $1972 * 0,7 = 1208$ грн

Отже виробнича собівартість 100 кг продукції становитиме: 75 178,72 грн

Витрати на збут приймаємо 8% від виробничої собівартості:

$$75\,161,04 * 0,08 = 6\,014,38 \text{ грн}$$

Адміністративні витрати приймаємо в розмірі 10% від виробничої собівартості.

$$75\,161,04 * 0,1 = 7\,517,87 \text{ грн}$$

Загальна вартість виробництва та збуту продукту наведено в таблиці 4.5

Таблиця 4.5

Калькуляція виробництва напою сухого на ягідній основі

Найменування статей	Вартість, грн
Сировина і матеріали	71 000
Паливо та енергія	36,72
Заробітна плата	1726
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	1208
Загальновиробничі витрати	1208
Виробнича собівартість	75 178,72
Адміністративні витрати	7 517,87
Витрати на збут	6 014,38
Повні витрати на виробництво і реалізацію продукції	88 710,97

Далі розраховуємо відпускну ціну

Розрахунок відпускної ціни продукту наведено в таблиці 4.6

Таблиця 4.6

Калькуляція відпускної вартості продукції

Показник	Сума, грн..
Повні витрати	88 710,97
Рентабельність, %	15
Прибуток	13 306, 64
Відпускна ціна за 100 кг	102 017,61
ПДВ, 20%	20 403,52
Відпускна ціна з ПДВ	122 421,13
Відпускна ціна за порцію	24

Отже судячи зі здійсненого економічного розрахунку можна сказати, що продукт є конкурентоздатним, має прийнятну ціну та може використовуватися як для роздрібної торгівлі, так і для укладання контрактів з ДДЗ Міноборони України, а також іншими збройними формуваннями.

4.2. Організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва нової продукції.



Рис. – 4.1 Структура організації інноваційного підприємства [48]

Інноваційний процес – це послідовний ланцюг подій, в якому новація з ідеї перетворюється на розробки і з’являється у вигляді конкретної продукції, технології чи послуги. Систематизований інноваційний процес – це цілеспрямований і організований пошук змін і систематичний аналіз потенціалу цих змін як джерела соціальних і економічних перетворень.

Більшість авторів розглядає інноваційний процес з позиції конкретного підприємства. При цьому різноманітність видів інновацій обумовлює різні підходи до визначення структури і сутності етапів інноваційного процесу. Але, загалом, інноваційний процес подається як логічна послідовність таких етапів: фундаментальні дослідження, прикладні розробки, впровадження і комерціалізація[47]

Інновації у харчовій промисловості – настільки нове для України поняття, що досі не має відповідного визначення. Тому на основі законодавчих документів вчені пропонують пропонують таке формулювання: «Інноваційне харчове підприємство (ІХП) – це модель організації сучасного виробництва, орієнтована на розроблення та реалізацію інноваційної харчової продукції і яка поєднує в собі принципи ринкової економіки та державного регулювання цією найважливішою сферою життєдіяльності суспільства»[11].

Виходячи з завдань, які стоять перед галуззю індустрії оздоровчого харчування, в питанні харчування військовослужбовців, існує необхідність розроблення інноваційного підприємства орієнтованого на випуск сухих напоїв.

Згідно зі схемою для створення такого підприємства потрібно опрацювати декілька завдань.

Розроблення і виробництво розчинного напою характеризує особливості висушування ягід, їх змішування та фасування.

Маркетингові дослідження проводяться з метою детального вивчення можливих каналів збуту, оцінки конкуренції на ринку, а також конкурентоспроможності запланованого продукту.

Організація сервісу є важливою складовою в формуванні успішного інноваційного підприємства. Перш за все планується реалізувати продукцію шляхом затвердження необхідності продукту в раціонах харчування військовослужбовців ЦУРСМЗ, з наступним укладенням контракту з ДДЗ Міністерства Оборони України, та доставкою готового продукту до складів ОЦЗ за допомогою автомобільного транспорту. Також планується проводити

реалізацію напою в фірмових магазинах, з подальшим поширенням в великі торгівельні мережі та невеликі магазини, шляхом активної реклами продукції з зазначенням дійсної високої оздоровчої користі продукту.

Ціноутворення це процес утворення ціни на продукт виходячи з його собівартості та необхідності отримати прибуток. Враховуючи невисоку вартість сировини використаної для виготовлення продукту та відносно дешевої технології виготовлення, кінцева вартість товару буде невисокою і доступною не лише для ДДЗ МОУ, а і для звичайних споживачів.

Іміджмейкінг передбачає створення позитивної суспільної думки про підприємство та його продукцію. Створенню такого іміджу сприяє використання натуральної сировини, зручна форма випуску, високі смакові та ароматичні властивості готового продукту, а також безумовно позитивний вплив напою на стан здоров'я споживача.

Для стимулювання збуту продукції необхідно активно поширювати інформацію про продукт, шляхом реклами, організації заохочувальних заходів серед бажаючих, екскурсії на підприємство та періодичні акції та знижки, з обов'язковим акцентом на корисні властивості продукту.

Контроль сировини та продукції є надважливим елементом, та повинен забезпечуватися за принципом НАССР на кожному етапі виробництва. З метою попередження виникнення будь яких ризиків, що можуть призвести до випуску недоброякісної продукції.

Моніторинг інноваційної діяльності полягає у зборі інформації про виробництво та реалізацію аналогічних або схожих, за своєю концепцією харчових продуктів, задля можливості використати схожі ідеї для свого виробництва, при тому не порушуючи права інтелектуальної та промислової власності.

Оцінка конкурентного потенціалу полягає у порівнянні основних характеристик запланованої продукції з існуючими конкурентами на ринку. Та оцінки можливості використання отриманої інформації з метою збільшення конкурентоспроможності.

Оцінка економічної та соціальної ефективності виготовленого напою передбачає в собі оцінку фінансових звітів підприємства та аналітичних оцінок фінансових експертів, задля оцінки рентабельності виробництва, та оцінки доцільності можливих змін в економічній політиці підприємства. Оцінка соціальної ефективності полягає у оцінці покращення фізичного стану та витривалості військовослужбовців, що забезпечуються добовим польовим набором продуктів з включенням нашого напою.

Кінцевим результатом цієї діяльності є організація інноваційного харчового виробництва що виготовляє оздоровчі продукти з натуральної сировини, в тому числі і проєктованого сухого напою для військовослужбовців.

4.3. Заходи з охорони довкілля та екологізації виробництва харчових продуктів. Раціональне перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні цільового продукту.

Виробництво харчових продуктів зазвичай потребує значної кількості сировини, палива, енергії, води та інших природних ресурсів. Це, у свою чергу, призводить до підвищеного рівня викидів забруднюючих речовин у повітря, водойми та ґрунт.[50].

На харчових підприємствах отруйні речовини потрапляють у повітря у формі пилу, газів або парів. Залежно від рівня токсичності, фізико-хімічних властивостей та шляхів проникнення в організм, санітарні норми визначають гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочої зони виробничих приміщень. Перевищення цих норм є неприпустимим. [51].

Контроль за шкідливими викидами в атмосферу на підприємстві здійснюється відповідно до санітарних правил охорони повітря у населених пунктах. Викиди поділяються на кілька категорій: ті, що утворюються під час виробництва енергії та використання транспортних засобів з двигунами внутрішнього згоряння; викиди, що виникають у процесі виробництва; а також викиди, пов'язані з роботою допоміжних цехів. [52].

Основною речовиною з токсичними продуктами згоряння є природний газ, що використовується як пальне в котельнях. При його горінні утворюється:

- оксид азоту
- аміак
- оксид вуглецю
- оксид заліза
- оксид марганцю[52]

Для зменшення викидів відпрацьоване повітря після сушіння сировини можна використовувати для обігріву приміщень, що дозволяє економити

паливо. Джерелами забруднення повітря можуть бути не тільки котельні й транспорт, а й майстерні, особливо столярні та токарні станки.

Щоб уникнути забруднення атмосфери, викиди піддаються очищенню. Концентрація шкідливих речовин у повітрі, яке видаляється вентиляцією з приміщень, має відповідати встановленим нормам. Забруднене повітря, що видаляється місцевими вентиляційними установками, перед випуском очищують у циклонах і фільтрах. Парогазові суміші (сокові пари) очищують водою в барометричних конденсаторах і адсорберах, а також хлорвмісними розчинами (наприклад, хлорним вапном або гіпохлоридом кальцію). Газові викиди з неприємним запахом обробляють термічним методом у котельних топках чи спеціальних печах. [52].

Для зменшення забруднення навколишнього середовища необхідно запобігати неповному згоранню палива в котельнях, встановлювати газоочисні фільтри та золоуловлювачі, а також використовувати лише рідке та газоподібне паливо. [52].

Автотранспорт, що використовується на підприємстві, повинен мати справні системи запалювання та живлення, а глушники мають бути оснащені фільтрами для очищення вихлопних газів. [52].

Озеленення території підприємства позитивно впливає на стан внутрішнього середовища. Всі ділянки, не зайняті будівлями та дорогами, мають бути засаджені зеленими насадженнями. Рослини збагачують повітря киснем, поглинають шкідливі гази та очищують його від пилу. [52].

Охорона ґрунтів від забруднення побутовими та промисловими відходами здійснюється відповідно до встановлених вимог. Для твердих відходів на підприємстві виділені спеціальні місця зберігання, а через певний час вони мають бути вивезені на утилізацію. [52].

Джерелом забруднення навколишнього середовища є також виробничі стоки, які поділяються на кілька типів: мийні (що утворюються після миття тари, обладнання та виробничих приміщень), умовно чисті виробничі стоки (з

систем холодильного та теплообмінного обладнання), а також побутові стоки (з санвузлів, їдалень та допоміжних приміщень). [53].

Для захисту навколишнього середовища від стічних вод на підприємстві повинна бути обладнана каналізаційна мережа. Вона повинна з'єднуватися з міською каналізацією або мати власну систему очисних споруд.

Для локальної очистки виробничих стоків належить передбачати:

- збирання першого ополоску від миття ємностей, обладнання трубопроводів з наступним його використанням;
- нейтралізацію кислих та лужних стоків до рН від 6,5 до 8,5;
- очистку стічних вод від зовнішнього миття автомашин [53].

Стічні води в основному утворюються під час миття обладнання та виробничих приміщень. Процес миття обладнання та трубопроводів, як правило, виконується на циркуляційних автоматичних мийках. Після завершення миття стоки нейтралізуються до рН 7 і скидаються в каналізацію. Організовано регулярний контроль за роботою системи каналізації та своєчасний їх ремонт.

Висновки до розділу 4

У даному розділі було проведено оцінку конкурентоспроможності продукту: для цього ми використали SWOT-аналіз, завдяки якому ми змогли визначити сильні та слабкі сторони нашого інноваційного проекту, а також можливості для покращення проекту в майбутньому, та ризики, що можуть загрожувати нам.

Також було оцінено економічну та соціальну ефективність продукту, встановлено, що розрахункова ціна в 24 гривні за порцію є оптимальною та конкурентоспроможною в порівнянні з аналогами уже присутніми на ринку.

Далі було розроблено алгоритм створення інноваційного підприємства на основі оцінки його організаційних, технологічних та економічних аспектів які безпосередньо впливають на створення інноваційних підприємств. В процесі розробки було розглянуто та проаналізовано ряд етапів організації такого підприємства, а саме було обґрунтовано необхідність проведення маркетингових досліджень, проведено аналіз можливої організації сервісу, також було обґрунтовано необхідність таких процесів як іміджмейкінг та реклама

Крім того, було проведено аналіз можливих шкідливих викидів з підприємства, а також розроблено заходи для екологізації виробництва та охорони довкілля відповідно до законодавства України та нормативних документів.

РОЗДІЛ 5. ПАТЕНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕОРЕТИЧНИХ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ІЗ РОЗРОБЛЕННЯ НОВОГО ОЗДОРОВЧОГО ПРОДУКТУ.

Корисна модель відноситься до харчової промисловості, а саме до харчових концентратів на основі порошків з ягід і може використовуватися в дієтичному, лікувально-профілактичному та дитячому харчуванні для приготування напоїв. Найбільш схожим до розробленого продукту є «Сухий напій швидкого приготування» патент № 36123 опубліковано 10.10.2008, бюл. № 19, який вибраний як прототип, що передбачає приготування сухого напою, до складу якого входить цукор-пісок, лимонна кислота, карбоксиметилцелюлоза, порошки зі столового буряку та ананасів.

Він має склад з наступними співвідношенням компонентів мас %:

порошок зі столового буряку - 5,0-7,0

порошок з ананасів - 36,0-40,0

карбоксиметилцелюлоза - 1,0-1,2

лимонна кислота - 0,6-1,0

цукор – решта

Недоліком даного сухого напою є низька різноманітність компонентів напою, що призводить до малої номенклатури біологічно активних компонентів в ньому і як наслідок низький вплив на загальний стан забезпечення організму потрібними мікронутрієнтами, особливо при надмірних фізичних та морально-психологічних навантаженнях притаманних військовослужбовцям. Також недоліком є використання невластивої для України сировини такої як ананас, що призводить до збільшення вартості продукту та ускладнення в отриманні сировини за рахунок необхідності в довготривалій доставці та пошуку іноземних партнерів.

В основу корисної моделі було поставлено задачу розроблення нового харчового продукту – розчинного напою для військовослужбовців, з використанням ягідної сировини, що поширена на території України та

містить в своєму складі різноманітні біологічно активні речовини критично необхідні для забезпечення відновлення та нормального функціонування організму військовослужбовців в умовах ведення активних бойових дій.

Поставлена задача вирішується тим, що розчинний напій «Єдність» містить в своєму складі порошки чорної смородини, червоної смородини, обліпихи та журавлини. При такому співвідношенні компонентів, мас %:

порошок чорної смородини – 25%

порошок червоної смородини – 25%

порошок обліпихи – 25%

порошок журавлини – 25%

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованою рецептурою та поставленим завданням полягає в наступному.

Використання поширеної на території України ягідної сировини знижує вартість готового продукту, а також спрощує та пришвидшує її доставку на виробництво. Завдяки цьому запланований напій є більш привабливим для держави як новий компонент раціону військовослужбовців, що безпосередньо задіяні в відбитті збройної агресії. Також поширеність сировини та легкість у виробництві робить простішим виробництво напою у великих масштабах потрібних для забезпечення Збройних Сил України.

Використання широкого набору різноманітних ягід дозволяє забезпечити організм споживача рядом необхідних мікронутрієнтів в кількості 10..50% від добової потреби. До нутрієнтів вміст яких є більшим або рівним 10% належать наступні:

Вітамін С – 27,74 мг%, що становить 34,67% від добової потреби

Залізо – 2,5 мг, що становить 16,67% від добової потреби

Калій – 297 мг, що становить 10,07% від добової потреби

Каротиноїди – 4,07 мг, що становить 27,16% від добової потреби

Пектинові речовини – 2,36 г, що становить 47,15% від добової потреби

Фенольні сполуки – 95,55 мг%, що становить 38,22% від добової потреби

Спосіб приготування розчинного напою «Єдність» відбувається наступним чином: сухий напій в кількості 20 г. висипають в бажану тару та заливають 200 мл. води з бажаною для споживача температурою та перемішують протягом 2-3 хвилин. Після чого одержаний продукт готовий до споживання.

Технічним результатом корисної моделі є створення ягідного розчинного напою для військовослужбовців, який не потребує використання окропу та теплової обробки для приготування, та має підвищену біологічну цінність з високими органолептичними показниками.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Аналіз світових тенденцій у харчуванні показав, що галузь оздоровчого харчування розвивається найдинамічніше і є найбільш перспективною.

На українському ринку галузь оздоровчих продуктів розвивається повільніше, проте все одно показує найкращі темпи розвитку порівняно з іншими галузями харчової індустрії.

Аналіз сучасних норм харчування в Збройних Силах України показав, що раціон військовослужбовців, які беруть участь у бойових діях безпосередньо на лінії бойового зіткнення, містить недостатню кількість мікронутрієнтів. Це негативно впливає на їх фізичні показники, здатність виконувати бойові завдання, а також знижує імунітет і захисні функції організму.

Для вирішення цих питань запропоновано розробити новий оздоровчий продукт з підвищеною біологічною цінністю, орієнтуючись на актуальні проблеми харчування та здоров'я, а також враховуючи вплив інтенсивних фізичних навантажень.

Для розроблення запланованого продукту було розроблено блок-схему проведення теоретичних та експериментальних досліджень.

Було розроблено спосіб виробництва запланованого функціонального напою. На основі аналізу літературних джерел для виготовлення напою було запропоновано сушіння та подрібнення ягід до вигляду порошку, як спосіб отримання функціональних інгредієнтів. Також було визначено оптимальні технологічні параметри отримання такого порошку.

Проведено дослідження основних органолептичних, мікробіологічних і функціонально-технологічних характеристик отриманих інгредієнтів, визначено їхню придатність для подальшої розробки продукту, з особливим акцентом на їхню корисність для раціону військовослужбовців.

На основі проведених досліджень було підібрано оптимальні пропорції функціональних інгредієнтів у готовому продукті та проаналізовано вплив

різних концентрацій порошків на технологічні та біологічні властивості продукту.

Проаналізовано традиційну технологію виробництва класичного продукту й запропоновано методи її вдосконалення для створення нового функціонального продукту для військових.

Розроблено принципово нову технологічну схему виробництва продукту й детально описано її етапи.

Для підтвердження функціональної ефективності нового продукту порівняно його біологічну цінність із традиційним аналогом.

Проведено оптимізаційні розрахунки за допомогою симплекс-методу для підвищення прибутковості підприємства, яке планує випускати функціональний продукт.

Визначено органолептичні, мікробіологічні й функціонально-технологічні властивості нового продукту та обґрунтовано їхній вплив на організм військовослужбовців.

На основі розробленої технологічної схеми виконано аналіз критичних точок і складено план HACCP.

Проведено оцінку конкурентоспроможності продукту за допомогою SWOT-аналізу, який дозволив визначити сильні та слабкі сторони нашого інноваційного проєкту, а також виявити можливості для його вдосконалення в майбутньому та ризики, що можуть виникнути.

Також оцінено економічну та соціальну ефективність продукту. Розрахункова ціна в 24 гривні за порцію була визнана оптимальною та конкурентоспроможною в порівнянні з існуючими аналогами на ринку.

Розроблено алгоритм створення інноваційного підприємства з урахуванням організаційних, технологічних та економічних аспектів, що мають ключовий вплив на процес створення таких підприємств. Під час розробки розглянуто та проаналізовано основні етапи організації підприємства, включаючи обґрунтування потреби в маркетингових

дослідженнях, аналіз можливих способів організації сервісу, а також важливість іміджмейкінгу та реклами.

Додатково проведено аналіз можливих шкідливих викидів підприємства та розроблено заходи для екологізації виробництва й охорони довкілля відповідно до законодавства України та нормативних документів.

На заключному етапі було проведено патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нового розчинного напою функціонального призначення на ягідній основі для військовослужбовців.

Список літератури

1. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. 2019. URL: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(19\)30041-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(19)30041-8/fulltext) (дата звернення 19.10.2024)
2. Хиць А.Р. Як сучасне харчування і стиль життя призводять до епідемії ожиріння і «хвороб цивілізації». *Український медичний часопис*. 2021. URL: <https://www.umj.com.ua/article/207959/yak-suchasne-harchuvannya-i-stil-zhittya-prizvodyat-do-epidemiyi-ozhirinnya-i-hvorob-tsvivilizatsiyi> (дата звернення 19.10.2024)
3. Іванов С.В., Сімахіна Г.О., Наumenко Н.В. Технологія оздоровчих харчових продуктів: підручник. Київ: НУХТ, 2015. 402 с
4. Гойко І.Ю. Удосконалення технологій та продукції для спецконтингентів: навч. посібник. Київ: НУХТ, 2020. 237 с.
5. Надія Собенко, Зеленський: "У нас мільйонна армія", *Суспільне новини*, 2024 URL: <https://suspilne.media/671816-zelenskij-u-nas-miljonna-armia/> (дата звернення 19.10.2024)
6. Кручаниця М.І., Миронюк І.С., Розумикова Н.В., Кручаниця В.В., Брич В.В., Кіш В.П. Основи харчування: підручник. Ужгород: УжНУ «Говерла», 2019. 252 с
7. Japan—the inventor of functional foods URL: https://web.archive.org/web/20041213230019/http://www.cspinet.org/report/s/functional_foods/ (дата звернення 19.10.2024)
8. Павлоцька Л.Ф, Дуденко Н.В., Цихановська І.В. Нутриціологія: навч. посібник. Харків: Світ книг, 2020. 560 с.

9. Does eating a healthy diet reduce my risk of cancer?, URL: <https://www.cancerresearchuk.org/about-cancer/causes-of-cancer/diet-and-cancer/does-having-a-healthy-diet-reduce-my-risk-of-cancer>(дата звернення 19.10.2024)
10. Горленко О.М., Лукашук С.В., Переста М.І., Ленченко А.В. Грудне вигодовування: характеристики та переваги. Функціональні розлади травлення у дітей. Ужгород: УжНУ, 2022. 31 с
11. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Перспективні технологічні процеси виробництва оздоровчих продуктів: підручник, Київ: НУХТ, 2023. 294 с
12. Товарознавство продуктів функціонального призначення: навч. посібник /А. А. Дубініна, Т. М. Летута, М. О. Янчева, та ін. Харків: ХДУХТ, 2015. 189 с.
13. Шлях до оздоровлення їжі – світовий тренд, Медпросвіта, URL: <https://medprosvita.com.ua/shlyah-do-ozdorovlennya-yizhi-svitovij-trend/> (дата звернення 19.10.2024)
14. Євросоюз запроваджує «світлофор» для харчових продуктів URL: <https://www.meteoprog.com/ua/news/628596-goroskop-na-subotu-14-zovtnya.html> (дата звернення 19.10.2024)
15. Traffic light rating system, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Traffic_light_rating_system (дата звернення 19.10.2024)
16. Гойко І.Ю. Технології харчових продуктів для спецконтингентів: конспект лекцій. Київ: НУХТ, 2018. 132 с.
17. Про норми харчування військовослужбовців Збройних Сил, інших військових формувань та Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації, поліцейських, осіб рядового, начальницького складу органів і підрозділів цивільного захисту від 29 березня 2002 № 426/ Кабінет Міністрів України URL:

- <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/426-2002-п#n26> (дата звернення 19.10.2024)
18. Currants, red and white. U.S. Department of Agriculture. URL: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/173964/nutrients> (дата звернення 19.10.2024)
 19. Журавель І.О., Марчишин С.М., Мінарченко В.М. Фармакогнозія / за ред. В.С. Кисличенко. Харків: Золоті сторінки, 2015. 735 с
 20. Simakhina, G., N. Naumenko, O. Maslychuk. Functional ingredients of wild berries to include into diets for military personnel. *Global science: prospects and innovations: proceedings of the International scientific conference (Liverpool, December 1-3), Liverpool, 2023*. Pp. 253-259.
 21. Cranberries, U.S. Department of Agriculture URL: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/171722/nutrients> (дата звернення 19.10.2024)
 22. Пектини URL: <http://belki.com.ua/pektini.html> дата звернення 19.10.2024)
 23. Крапивницька І.О. Технологія пектину та пектинопродуктів: конспект лекцій. Київ: НУХТ, 2016. 111 С.
 24. Shehzad Hussain, Ivi Jõudu, Rajeev Bhat. Dietary Fiber from Underutilized Plant Resources—A Positive Approach for Valorization of Fruit and Vegetable Wastes. *Sustainability*, 2020, № 12(13), DOI: <https://doi.org/10.3390/su12135401> (дата звернення 19.10.2024)
 25. Погожих М.І., Пак А.О. Енергоєфективні способи переробки харчової сировини: сушіння плодово-ягідної сировини: навч. посібник. Харків: ХДУХТ, 2015. 159 с.
 26. Подпратов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. Київ: Аграрна освіта, 2014. 393 с

27. Снежкін Ю.Ф., Петрова Ж.О., Пазюк В.М. Енергоефективні теплотехнології виробництва функціональних харчових порошків: монографія. Вінниця: ВНАУ, 2016. 456 с.
28. Напій оздоровчий "жива вода": пат. 105394 Україна, № 201600156, заявл. 05.01.2016, опуб. 10.03.2016, бюл. №5
29. Профілактичний соковий напій: пат. 21749 Україна, № 200700822, заявл. 26.01.2007, опуб. 15.03.2007, бюл. №3
30. Безалкогольний соковий напій «Баланс»: пат. 85599 Україна, № 2013 06728, заявл. 29.05.2013, опуб. 25.11.2013, бюл. №22
31. Сухий безалкогольний напій «Діброва»: пат. 5682 Україна, № 4931465, заявл. 29.04.1991, опуб. 28.12.1994, бюл. №7
32. Сухий напій швидкого приготування: пат. 36123 Україна, № 200807062, заявл. 21.05.2008, опуб. 10.10.2008, бюл. № 19
33. Плодово-ягідний напій швидкого приготування «Літо»: пат. 97671 Україна, № 2014 09801, заявл. 05.09.2014, опуб. 25.03.2015, бюл. № 6
34. ДСТУ ISO 874-2002 Фрукти та овочі свіжі. Відбір проб, Київ, 2003, 17с.
35. ДСТУ ISO 6557-2:2014 Фрукти, овочі та продукти перероблення. Визначання вмісту аскорбінової кислоти, Київ, 2014, 18с.
36. ДСТУ 4957:2008 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності, Київ, 2008, 17с.
37. Сімахіна Г.О., Камінська С.В., Науменко Р.Ю. Нові підходи до характеристики й оцінювання основних органолептичних показників свіжих і заморожених ягід. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського серія: технічні науки*. Том 30(69) Ч.2 №1. 2019. С. 72 - 77
38. ДСТУ 4069:2016 Напої безалкогольні. Загальні технічні умови, Київ, 2016, 18с.
39. Шутюк В.В., Левківська Т.М., Душак О.В., Рубанка К.В., Бессараб О.С., Бут С.А. Технології сушіння: навч. посібник. Київ: НУХТ, 2024. 355 с

40. ДСТУ 8498:2015 Порошки фруктові для дитячого харчування. Технічні умови, Київ, 2015, 19с.
41. Про затвердження Державних гігієнічних нормативів «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs^{137} та Sr^{90} у продуктах харчування та питній воді від 03 травня 2006р. № 256/ Міністерство Охорони Здоров'я України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0845-06#Text> (дата звернення 25.10.2024)
42. Про затвердження Державних гігієнічних правил і норм «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах від 13 травня 2013р. № 368./ Міністерство Охорони Здоров'я України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0774-13#Text> (дата звернення 25.10.2024)
43. Харчова хімія. Модуль 6. Хімія харчових речовин: конспект лекцій уклад. Макаренко О.Г., Мазур Л.М., Попова І.В., Бондаренко С.П. Київ: НУХТ, 2019, 255 с.
44. Оптимізація та статистичні методи аналізу в харчових технологіях. Модуль 1. Оптимізація технологічних процесів виробництва оздоровчих продуктів: метод. рекомендації / уклад. Фролова НЕ., Башта А.О. Київ: НУХТ, 2022. 50 с.
45. Гойко І.Ю., Менеджмент якості та безпеки оздоровчих продуктів: курс лекцій. Київ: НУХТ, 2022. 105 с.
46. Свинаренко Т.І., Гладкова О.В. Впровадження системи НААСР як механізм забезпечення якості харчових продуктів. *Управління якістю в фармації: Збірник матеріалів XV науково-практичної конференції* (Харків, 25 травня 2021 р.). 2021. С. 120 – 123.
47. SWOT аналіз із прикладами URL: <https://esputnik.com/uk/blog/swot-analiz-iz-prikladami> (дата звернення 28.10.2024)
48. Сімахіна Г.О, Науменко Н.В. Перспективні технологічні процеси виробництва оздоровчих продуктів: методичні рекомендації до виконання курсового проекту. Київ: НУХТ, 2021. 79 с.

49. Собівартість продукції: загальновиробничі витрати, URL: <https://ips.ligazakon.net/document/reader/BZ013284> (дата звернення 28.10.2024)
50. Салавор О.М., Ничик О.В., Тогачинська О.В. Екологія харчових виробництв: лабораторний практикум. Київ: НУХТ, 2020. 107 с.
51. Петровська М., Екологічна токсикологія: навчально-методичний посібник, Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014, 116 с.
52. Салавор О.М., Екологія харчових виробництв: курс лекцій, Київ: НУХТ, 2019. 150 с.
53. Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами від 25.03.1999 №456/ Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/465-99-%D0%BF#Text> (дата звернення 03.11.2024)