

**ДНПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до дипломної роботи
освітнього ступеня «Магістр»
на тему:

**Обґрунтування технології та товарна
характеристика ликерів з рослинної
сировини**

Виконала: здобувачка вищої освіти 2 курсу,
групи МгХТ-1-24
освітньо-професійної програми «Харчові
технології»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»

_____ Єлизавета КАЩЕСВА

Керівник: _____ Олександр ПІВОВАРОВ

Дніпро 2025

**ДНПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій
Ступінь вищої освіти: «Магістр»
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
харчових технологій,
кандидат технічних наук, доцент
Віталій КОШУЛЬКО

(підпис)

«24» жовтня 2025 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Кацесвій Єлизаветі Володимирівні

1. Тема роботи: «Обґрунтування технології та товарна характеристика ликерів з рослинної сировини».

Керівник роботи: Півоваров Олександр Андрійович, доктор технічних наук, професор, затверджені наказом закладу вищої освіти від «24» жовтня 2025 року № 3184.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 11 грудня 2025 року

3. Вихідні дані до роботи 1 Літературні джерела та періодичні видання. 2 Наукова та науково-технічна документація, що стосується питань виробництва ликерів. 3 Нормативно-технологічна документація та інструкції щодо ведення технологічних процесів на підприємствах з виробництва алкогольних напоїв. 4 Патенти та авторські свідоцтва.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Аналітичний огляд. 2 Організація експерименту та методи досліджень. 3 Результати досліджень та їх обговорення. 4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 5 Організаційно-економічна частина. Загальні висновки. Бібліографія.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1 Мета та задачі досліджень. 2 Схема проведення експериментальних досліджень. 3 Результати досліджень та їх аналіз. 4 Практична реалізація результатів досліджень. 5 Кошторис витрат на проведення досліджень. 7 Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Посада, прізвище та ім'я консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 – 3	професор ПІВОВАРОВ Олександр	24.10.2025	11.12.2025
4	професор ПІВОВАРОВ Олександр	24.10.2025	11.12.2025
5	професор ПІВОВАРОВ Олександр	24.10.2025	11.12.2025

7. Дата видачі завдання 24 жовтня 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	24.10-27.10.25	виконано
2	Аналітичний огляд	28.10-07.11.25	виконано
3	Організація експерименту та методи досліджень	08.11-14.11.25	виконано
4	Результати досліджень та їх обговорення	15.11-06.12.25	виконано
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	07.12-08.12.25	виконано
6	Організаційно-економічна частина	09.12.25	виконано
7	Загальні висновки та список джерел посилання	10.12.25	виконано
8	Розробка та підготовка демонстраційного матеріалу	11.12.25	виконано

Здобувачка вищої освіти

_____ Єлизавета КАЦЕСВА
(підпис)

Керівник роботи

_____ Олександр ПІВОВАРОВ
(підпис)

РЕФЕРАТ

Тема: «Обґрунтування технології та товарна характеристика лікерів з рослинної сировини»

Кваліфікаційна робота: 82 сторінки, 14 рисунків, 28 таблиць, 0 додатків, 42 літературних джерела.

Мета роботи – розробка технології та товарознавча характеристика десертних лікерів з дикорослої рослинної сировини.

Об'єкт дослідження – процес виробництва десертних лікерів із використанням дикорослої рослинної сировини.

Предмет дослідження – технологічні параметри виготовлення та товарознавчі характеристики десертних лікерів з дикорослої рослинної сировини, що визначають їх якість, споживчі властивості та відповідність нормативним вимогам.

Актуальність теми даної тематики зумовлена зростанням попиту на алкогольні напої з натуральних інгредієнтів і вираженими смако-ароматичними властивостями. Використання рослинної сировини дозволяє створювати лікери з підвищеною споживчою цінністю завдяки вмісту біологічно активних речовин та природних ароматичних компонентів. Обґрунтування технології виробництва є важливим для збереження цінних властивостей рослинної сировини, забезпечення стабільної якості та відповідності продукції нормативним вимогам. Формування товарної характеристики лікерів дає змогу об'єктивно оцінити їх якість і конкурентоспроможність. Отже, дослідження даної тематики є своєчасним і актуальним для розвитку сучасної лікєро-горілчаної промисловості.

КЛЮЧОВІ СЛОВА

Лікери, рослинна сировина, технологія виробництва, екстрагування, настоювання, смако-ароматичні властивості, якість продукції, товарна характеристика, натуральні інгредієнти, лікєро-горілчана промисловість.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД.....	9
1.1 Особливості сучасних технологій алкогольних лікерів	9
1.2 Популярні рецептури лікерів, особливості використання сировини	12
1.3 Рослинна сировина у виробництві харчових продуктів	18
Висновки за розділом	21
2 ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1 Планування проведення експериментальних досліджень	23
2.2 Об'єкти досліджень	24
2.3 Методи досліджень	25
Висновки за розділом	26
3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	27
3.1 Дослідження традиційних та нових основних та допоміжних компонентів для отримання лікерів.....	27
3.1.1 Обґрунтування використання рослинних компонентів для отримання лікерів.....	30
3.2 Експериментальне обґрунтування рецептури лікерів з екстрактами з елеутерококу	31
3.3 Розробка рецептур та технологій нових лікерів.....	46
3.4 Оцінка якості нових лікерів «Тонус».....	51
3.5 Органолептична оцінка лікерів десертних «Тонус»	53
3.6 Характеристика харчової та біологічної цінності нових десертних лікерів «Тонус».....	56
3.7 Дослідження показників якості та безпеки у процесі зберігання	57
Висновки за розділом	62
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	64
4.1 Розробка карти безпеки праці під час виробництва десертних лікерів	64
4.2 Шляхи утилізації відходів під час виробництва десертних лікерів з	

дикорослої сировини	67
Висновки за розділом	70
5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	71
5.1 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження	71
5.2 Розрахунок вартості дослідження	74
Висновки за розділом	75
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	76

ВСТУП

Асортимент алкогольних лікерів, що входять до складу значущого сегмента лікєро-горілчаних виробів в усьому світі значно зріс останніми роками. Крім того, що лікєри популярні як самостійні напої, вони є основою для багатьох коктейлів, охолоджуючих і тонізуєчих напоїв (здатні замінити, наприклад, цукровий сироп), і нерідко виступають як ароматизуючий компонент продуктів громадського харчування.

Лікєри – найстаріша група алкогольних виробів, що має спільне коріння з бітерами та бальзамами. Традиційні рецептури з'явилися завдяки працям алхіміків і чернєчих орденів середньовіччя, оскільки спочатку лікєри створювалися як ліки та «еліксир вічної молодості».

До складу лікєрів можуть входити натуральні компоненти рослин, які здатні надавати сприятливий вплив на організм і пом'якшувати негативну дію етанолу. Природний комплекс біологічно активних речовин у дикорослих рослинах відрізняється сприятливим для організму людини співвідношенням основних компонентів.

В останні роки переваги споживачів зміщуються у бік натуральних продуктів і виробники включають до складу алкогольних напоїв натуральні компоненти, що містять біологічно активні речовини, що дозволяє не тільки розширити асортимент продукції, але і збагатити напої корисними нутрієнтами.

Україна має значні ресурси дикорослої рослинної сировини. Завдяки збалансованому складу вітамінів та мікроелементів у дикорослих рослинах, харчові продукти, отримані з їх використанням у рецептурі, можуть виконувати роль функціональних інгредієнтів. Екстракти (або настої) деяких рослин, наприклад, таких як елеутерокок колючий проявляють адаптогенний і тонізуєчий ефекти.

Оригінальні смакові та ароматичні характеристики додатково зумовлюють вибір такої рослинної сировини у технології лікєрів, оскільки дозволяють розширити асортимент алкогольної продукції високої якості. Таким чином, ми

вважаємо, що розробка нового десертного лікеру, до рецептури якого входить рослинна сировина є актуальною.

Мета роботи – розробка технології та товарознавча характеристика десертних лікерів з дикорослої рослинної сировини.

Відповідно, за для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

Відповідно до мети вирішувалися такі завдання:

- обґрунтувати використання рослинної сировини (настою елеутерококу та горобини чорноплідної) у технології десертних лікерів;

- розробити технологію та рецептури лікерів десертних із застосуванням екстрактів з рослинної сировини;

- оцінити показники якості нових десертних лікерів;

- розрахувати вартість проведених експериментальних досліджень.

Об'єкт дослідження – процес виробництва десертних лікерів із використанням дикорослої рослинної сировини.

Предмет дослідження – технологічні параметри виготовлення та товарознавчі характеристики десертних лікерів з дикорослої рослинної сировини, що визначають їх якість, споживчі властивості та відповідність нормативним вимогам.

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

1.1 Особливості сучасних технологій алкогольних лікерів

Відомо, що алкогольні лікери виготовляють із етилового ректифікованого спирту, дистилятів з харчової сировини, напівфабрикатів, з додаванням цукоровмісних компонентів, харчових добавок та деяких продуктів харчування, таких як молоко та молочні продукти, яйця, вино, коньяк. Поділяються лікери на такі групи: міцні, десертні, емульсійні та креми [12, 15].

Лікери міцні містять від 35 % спирту та цукор понад 25 г/100 см³. Десертні мають міцність вище 15 % і цукор від 10 г/100 см³ (частіше 35 – 50), креми являють собою лікери із вмістом спирту від 15 % та цукру – від 25 г/100 см³. Виготовляють креми з плодової або ягідної сировини з додаванням додаткових інгредієнтів, крім молочних. Емульсійні лікери містять не менше 15 % спирту та цукру від 15 г/100 см³, виготовляють їх із застосуванням молочних та яєчних компонентів або без них [5].

Нині основну частину лікерів готують за купажною схемою згідно з діючими рецептурами. Процес виробництва алкогольних лікерів включає такі стадії: підготовка сировини та напівфабрикатів, купажування, фільтрування, витримка, розлив та оформлення виробів, укладання в гофровані ящики, облік та відправка до складу готових виробів.

У виробництві лікерів застосовують понад 100 видів рослинної сировини [12]. Свіжу сировину зберігають при температурі від 0 до 0,5 °С, а сушене – у критому сухому приміщенні з гарною вентиляцією, окремо від ефіроолійної сировини. Плоди та ягоди передають на подрібнення. Ступінь подрібнення встановлюється для кожного виду сировини – від 0,5 до 2 см. Напівфабрикати (спиртовані соки, морси, настої, ароматні спирти, сиропи, колер) попередньо виготовляють за встановленими технологічними схемами та інструкціями [1].

Велике значення у технології лікерів має якість води, що надходить у купаж лікеру [5]. Залежно від якості вихідної води процес водопідготовки включає в себе

одну або кілька технологічних операцій: коагуляцію, содовапнювання, пом'якшення, демінералізацію та знесолення. Способи водопідготовки можуть бути іонообмінними та мембранними. В даний час на лікєро-горілочаних заводах встановлюються системи комплексної водопідготовки, що складаються з декількох блоків: багат шаровий фільтр, блоки пом'якшення, бар'єрний фільтр та встановлення зворотного осмосу [2, 5].

При виробництві лікєрів широко застосовуються цукор і цукровмісні продукти. Цукор у купаж вводять у вигляді сиропу з концентрацією 65,8 % та 73,2 % за масою. Приготування цукрового сиропу здійснюється двома способами: гарячим та холодним. Тривалість виготовлення сиропу на механічній установці без підігріву води становить 40 – 120 хвилин. Приготування колєру здійснюється в колєрних котлах. У резервуар котла завантажують цукор, нагрівають до 175 – 185 °С перемішуючи протягом 10 – 20 хвилин. Воду, температурою 60 – 65 °С, подають у резервуар у співвідношенні 50 г на 100 г карамелізованої маси при перемішуванні [6].

Купажування є основною технологічною операцією технології лікєрів. Під купажуванням розуміють процес змішування купажних матеріалів у певній послідовності [10]. Купажування лікєрів проводять у купажних апаратах циліндричної форми з дозволеного до використання в лікєро-горілочаній промисловості матеріалу. Місткість оснащена мішалками. Склад купажу визначає послідовність внесення компонентів. Для виробів з плодово-ягідних напівфабрикатів на першому етапі вносять спиртовані соки, морси та частину води (1/3), потім спирт, воду (1/3), цукровий сироп, лимонну кислоту, 80 % барвника і знову воду (1/3). Для виробів з настоїв та ароматних спиртів спочатку вносять настої, ароматні спирти, частину води (1/2), потім цукровий сироп, барвники та воду, що залишилася [9]. Лимонну кислоту купаж вводять у вигляді водного розчину. Синтетичні барвники розчиняють у гарячій воді, ефірні олії - у водно - спиртовому розчині у співвідношенні 1:10 , а колєр змішують з водою у співвідношенні 1:1 [8].

При зборі купажу перемішування проводять після внесення кожного

компонента, а після закінчення зборки додатково перемішують суміш 15 – 20 хвилин. За потреби проводять стабілізацію купажу. Зазвичай тривалість купажування лікеру становить 120 – 180 хвилин.

Після збору, лікер аналізують за фізико-хімічними та органолептичними показниками, при необхідності коригують і відправляють на фільтрування або на попередню витримку протягом 24 – 72 годин, а потім на фільтрування. Після закінчення операції фільтрування та підтвердження відповідності показників якості лікеру, виріб направляють на розлив або старіння (витримку). Старіння проходить у дубових бочках при температурі 8 – 20 °С та відносній вологості повітря 50 – 80 % протягом 2 – 24 місяців [7].

Технологія виробництва емульсійних лікерів є досить складною, оскільки включає кілька різних виробництв [1]. Кожна рецептура має свої особливості. Однак для всіх емульсійних лікерів є загальні стадії: підготовка сировини та компонентів, купаж, стабілізація, розлив. Найчастіше використовують готові вершкові концентрати, які перед внесенням у купаж готують за відповідною технологічною інструкцією. Сировину емульгують за описаними в рецептурі схемами, з введенням стабілізаторів, для надання емульсії стійкості суміш вводяться стабілізатори. Кальцій та мінеральні речовини видаляють різними способами, такими як введенням емульгаторів (пектину, полігліцеринових ефірів жирних кислот та ін), гомогенізацією вершків з казеїном та спиртом.

Молочні інгредієнти перед подачею в купаж проходять попередню підготовку: приймання, очищення, нормалізацію, отримання вершків, гомогенізацію, пастеризацію або стерилізацію та охолодження.

Проблема мікробіологічного обсіменіння яєчних жовтків при виробництві яєчних лікерів вирішується шляхом використання яєчних жовтків холодного зберігання [8].

При використанні в рецептурі свіжих яєць, відокремлюють білки, а до складу купажу направляються тільки жовтки, які далі змішують з цукром. Обов'язковою умовою є досконала свіжість яєць.

Відмінною особливістю сучасних лікерів є високий вміст смакових та

ароматичних речовин, які мають бути ретельно збалансовані у напої [9]. Для отримання цих речовин з відповідної сировини на етапі приготування напівфабрикатів проводиться розробка раціональних технологічних прийомів: підбір міцності екстрагенту і тривалість процесу екстракції. Однак сировина для алкогольних лікерів є головною складовою якості готової продукції.

1.2 Популярні рецептури лікерів, особливості використання сировини

В даний час лікери виробляють згідно з діючими рецептурами [8].

Для виробництва всіх алкогольних лікерів використовують спирт етиловий ректифікований, що виробляється з різних видів зерна, а також суміші зерна і картоплі. За ступенем очищення, у технології лікерів, застосовують лише спирт із харчової сировини «Екстра», «Люкс». Багато в чому якість готового лікеру визначається якістю води, що використовується. У виробництві використовують воду з міського водопроводу, артезіанських свердловин та інших джерел водопостачання, що має відповідати вимогам ДСТУ. Наявність домішок в воді, що надходить, таких як мінеральні солі, аміак, сірководень, гумінові речовини, пісок та інші, може негативно позначитися на якості лікеру. Особливого значення має жорсткість води, тому питна вода проходить процедури очищення.

В останні десятиліття при виробництві лікерів широко використовують різноманітні харчові добавки [4]. До них відносять – барвники та стабілізатори фарбування, підкислювачі, ароматизатори та ефірні олії, підсолоджувачі, емульгатори, загусники та гелеутворювачі.

Зазвичай барвники використовують для фарбування лікеру у разі недостатньо інтенсивного природного кольору виробу. Застосовують наступні барвники: цукровий відтінок (E 150), антоціани (E 163), каротини (E 160a), червоний буряковий (E 162), рибофлавін (E 101), хлорофіли та хлорофіліни, тартразин (E 102), жовтий (E 110) та інші. Як стабілізатори фарбування використовують аскорбінову кислоту (E 300), аскорбати натрію, кальцію, калію (E 301 – E 303), ізоаскорбінову кислоту (E 315) та ізоаскорбати натрію, калію, кальцію

(E 316 – E 318).

Підкислювачі (харчові кислоти) вносять у купаж у разі недостатньої кількості натуральної кислоти. Найчастіше застосовують винну кислоту (E 334), лимонну кислоту (E 330) та її солі (E 331 – E 333), молочну кислоту (E 270) та її солі (E 325 – E 329).

Оцінюючи якість лікеру, особлива увага приділяється аромату. Для розширення асортименту лікеру на одній основі, покращення аромату лікеру, а також для стандартизації аромату за інтенсивністю використовують ароматизатори та/або ефірні олії, дозволені до застосування в лікєро-горілочній промисловості.

Цукрозамінники та підсолоджувачі виконують технологічні функції цукру, покращують смак виробу, знижують витрати на сировину. Допускається використання аспартаму (E 951), ацесульфату калію (E 950), сахарину (E 954) та інших.

Емульгатори та стабілізатори – харчові добавки, призначені для створення та/або збереження однорідної суміші двох або більше фаз, що не змішуються в харчовому продукті, відповідальні за консистенцію продукту, його в'язкість, пластичні властивості і відчуття наповненості в роті («mouth-feeling»). Найбільшого поширення набули такі емульгатори: моно- та дигліцериди жирних кислот (E 471), ефіри гліцерину, жирних та органічних кислот (E 472), лецитин (E 322), фосфатиди (E 322), амонійні солі фосфатидилової кислоти E 432 – E 436), ефіри сахарози та жирних кислот (E 473). До натуральних стабілізаторів емульсій відносять жовток та білок рідкого яйця, сапоніни [7]. Загущувачі та гелеутворювачі є харчовими добавками, призначеними для підвищення в'язкості харчових продуктів. Застосування цих речовин дає змогу покращити якісні показники напою, такі як консистенція, структура. Згущувачі та гелеутворювачі стабілізують дисперсні системи. За своєю хімічною природою вони є лінійними або розгалуженими полімерними ланцюгами з гідрофільними групами. Майже всі гелеутворювачі та загусники є полісахаридами рослинного походження, винятки становлять мікробні полісахариди: ксантан (E 415) і гелланова камедь (E 418), а також желатин (тваринний білок) [6].

Найбільш поширеними гелеутворювачами є: агар-агар (E 406), каррагинан (E 407), пектин (E 440), гуарарабін (E414), гуарова камедь (E 412), ксантанова камедь (E 415), їх суміші [7].

У виробництві лікерів широко застосовують рослинну сировину [9]. Як відомо, плодово-ягідна сировина містить великі концентрації екстрактивних речовин, і це, зрештою, обумовлює смакові та ароматичні особливості лікерів. Неароматична сировина формує лише смак виробу, оскільки не містить ароматичних речовин. До ароматичної відносять сировину, що містить у своєму складі ефірні олії. Використовують рослинну сировину як напівфабрикати: спиртованих настоїв, морсів, ароматних спиртів, спиртованих соків.

Було запропоновано схему класифікації рослинної сировини, що застосовується у виробництві алкогольних лікерів (рисунок 1.1).

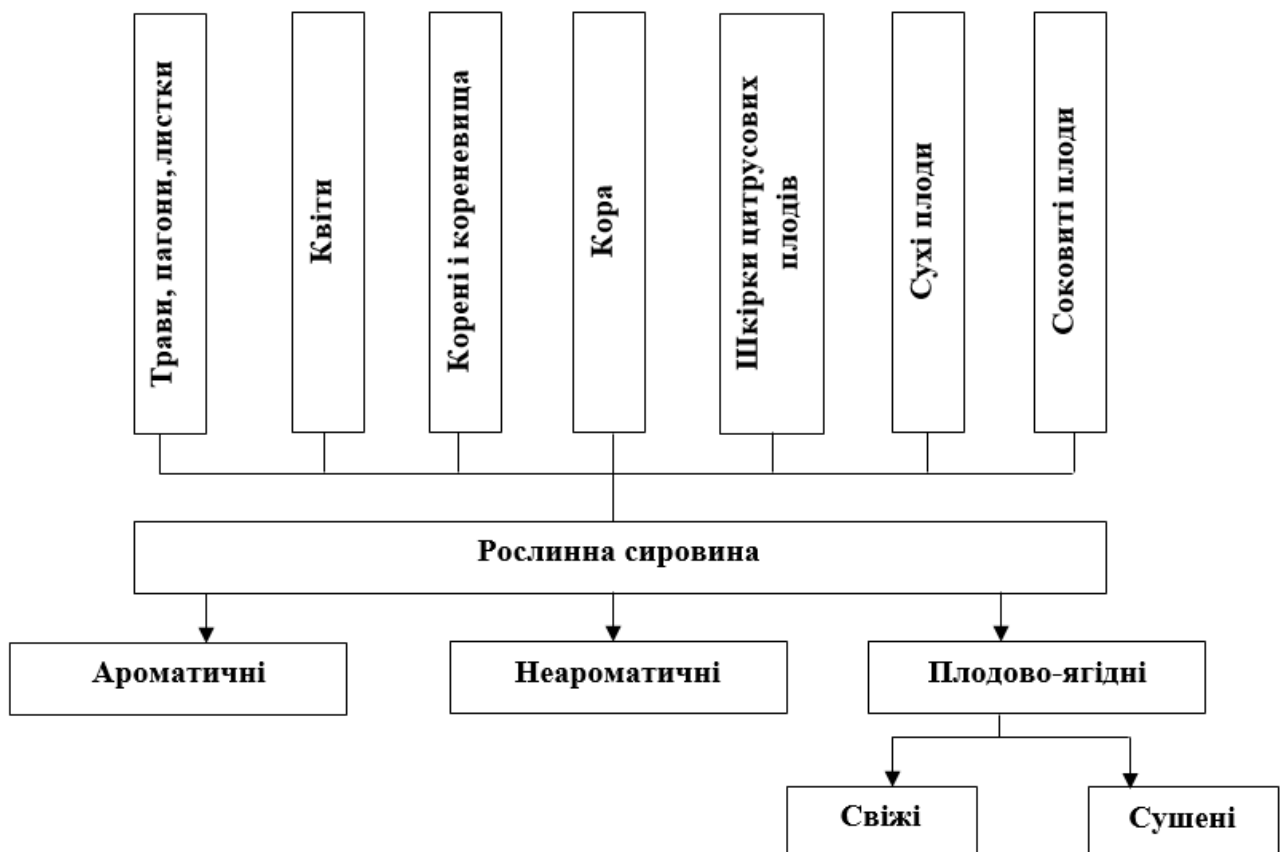


Рисунок 1.1 – Схема класифікації рослинної сировини, що застосовується у виробництві лікерів

Лікери, за основною сировиною, можна умовно розділити на кілька основних груп: лікери на травах, лікери на фруктах та ягодах, лікери на горіхах, кавові, вершкові та молочні лікери, яєчні лікери [4].

Лікарські рослини використовувалися в технології лікерів з моменту появи цього напою, адже «прабатьком» лікерів були еліксири та цілющі настоянки [6]. Протягом тривалого часу єгиптяни, греки, араби вдосконалювали процес мацерації та перегонки, ці роботи продовжили середньовічні ченці та аптекарі, які добре знали на лікарських рослинах.

До наших днів дійшли деякі лікери, цікаві, насамперед своїми лікувальними властивостями. Найвідоміші «лікувальні» лікери, які можна придбати у наш час, випускають у європейських країнах – Чехії, Франції, Німеччині, Угорщині. Приклади таких напоїв наведено нижче:

- Zwack Unicum (Угорщина). Гіркий лікер, був створений в 1790 Йозефом Цваком виключно з лікувальною метою. Вважається, що Zwack Unicum має тонізуючі властивості, допомагає при застудних захворюваннях, шлунково-кишкових розладах, а також значно полегшує похмільний синдром. До складу лікеру входить сорок дві рослини. Міцність – 40 %, консистенція густа, колір – темно-бурштиновий, запах – явний лікарсько-трав'яний з нотами сухофруктів, смак – яскравий та концентрований.

- Jagermeister (Німеччина). Лікер був створений як засіб, що покращує травлення. Цей напій вперше був випущений у 1935 році, історія його перегукується з лікувально-трав'яними настоянками, що виготовляються при монастирях. Міцність лікеру – 35 %, колір – темно-коричневий, смак – насичено-трав'яний з легкою насолодою, терпкий, без різкості, аромат – яскравий трав'яний, з нотками спецій (кориці, імбиру, шафрану, коріандру та гвоздики). У рецептурі лікеру представлено близько 50 компонентів: трави, кора дерев, коріння та фрукти.

- Karlovarska Vecherovka (Чехія). Чехи називають цей лікер тринадцятим цілющим джерелом Карлових Вар. Лікер випускається із 1807 року. Спочатку «Бехерівка» продавалася як ліки з покапельним вживанням. До рецептури «Бехеровки» входить близько 30 трав, зібраних на околицях міста Карлові Вари. В

даний час випускається чотири варіанти цього лікеру. Becherovka Original – рецептура класична. Міцність – 38 %. Смак – гіркуватий насичений трав'янистий, з легкою солодкістю. Becherovka Lemond – до класичної рецептури додатково вноситься лимон, міцність 20 %. Смак м'якіший і смак цього продукту трохи солодший у порівнянні з Original. Напоєм притаманна приємна цитрусова свіжість. Becherovka Cordial – у складі рецептури присутні біле вино та екстракт липового кольору. Вміст алкоголю – 35%. Смак – приторно -солодкий, консистенція – густа, аромат – насичений з яскравим запахом липи. Becherovka KV 14 –до складу рецептури входить червоне вино. Алкоголь – 40 %, смак гіркий, концентрований. У напій не додають цукор.

- Benedictine (Франція) У 1510 році в Нормандії чернець ордена святого Бенедикта створив цей напій, до складу якого входило 75 різних трав. Відомо, що на сьогоднішній день до складу лікеру входять: спирт, цукровий буряк, мед та 27 рослин (основні – ялівець, шафран, арніка, меліса, чай, чебрець, коріандр, гвоздика, лимон, ваніль, апельсинова цедра, кориця). Міцність лікеру – 40 %. Лікер випускається трьох видів – ординарний, витриманий і V&V. Міцність напоєм – від 40 до 45 %, вміст цукру – 32 %

- Chartreuse (Франція) Історія цього лікеру бере початок із 1605 року, коли французький маршал Франсуа д'Естре передав ченцям-картезіанцям рецептуру еліксиру довголіття. Виробляти лікер почали в 1737 році в монастирі Гранд Шартрез (Франція) виключно з цілющими цілями. До складу лікеру входять настої із 130 рослинних компонентів, серед яких: мускусні зерна, цейлонська кориця, кардамон, ірна трава, ангелика, селера, білий імбир, ямайський перець, гвоздика та багато інших. Chartreuse випускають три основні види: Elixir Vegetal de la Grande Chartreuse , Chartreuse Verte та Chartreuse Jaune . Elixir Vegetal de la Grande Chartreuse за рецептурою найближче до оригінального лікера, міцність – 69 % (до 2010 року міцність була ще вищою -71 %). Смак лікеру – пекуче-гіркий, колір – натуральний зелений, аромат – трав'яний. Chartreuse Verte був створений у 17 столітті. Міцність лікеру 55%. Смак – абсентний, лікерний із нотами трав. Аромат – яскраво-виражений, трав'яний, з відтінками ялівцю. Післясмак – зігрівальний,

насичений з нотками м'яги, анісу та імбиру. Chartreuse Jaune вперше приготували у 1838 році. Це напій з більш солодким та м'яким смаком, ніж попередні, виявляються пряно-трав'яні нотки. Колір – жовтий. Міцність Chartreuse Jaune – 40 %, цукор – 40 г/см³. Крім основних видів лікерів Chartreuse, в даний час випускаються спеціальні види, найвідомішими з яких є Liqueur du Centenaire та Chartreuse V.E.P.

- Izarra (Франція) Рецептuru даного лікеру було створено у 1904 році французьким фармацевтом Жозефом Грато. До складу напою входить арманьяк, різні трави та прянощі, серед яких – ваніль, кардамон, коріандр, мускатний горіх. Izarra випускається двох видів: Жовтий та Зелений. Міцність Зеленого Izarra – 48 %, букет – багатий квітковий, смак – освіжаючий. Для Жовтого лікеру характерний мигдальний смак, вміст алкоголю – 40 %. До складу Жовтого лікеру входить 32 рослини, Зеленого – 48.

- Luhasovicka (Чехія). Лікер створений на основі 27 лікарських рослин (м'ята, коров'як, ромашка, кмін, полин, гвоздика, кориця та ін.). Точна рецептура нині тримається у найсуворішому секреті. Вміст спирту – 38 %, смак гармонійний, аромат із нотками польових трав та меду. Найчастіше лікер вживають як лікарський засіб, що покращує травлення і благотворно впливає на тонус організму.

При вивченні рецептур сучасного асортименту лікero-горілчаних виробів, і насамперед лікерів було визначено, що вони багаті фруктово-ягідними компонентами, що можна пов'язати з різноманітністю використовуваної на сьогоднішній день сировини. Для виробництва лікерів найбільш популярними є такі ягоди та фрукти: смородина, полуниця, малина, вишня, диня, апельсини, абрикоси, цитрусові.

Великою популярністю у виробників також користуються горіхи та тропічні фрукти та ягоди: манго, банани, ананас та інші. Горіхи широко представлені у сучасних лікерах. Мигдаль та абрикосові кісточки містяться в «Amaretto» (батьківщина продукту – Італія, міцність – 21 – 28 %, цукор – 30,6 г/100см³). Лісові горіхи присутні в Frangelico (Італія, Barbero, міцність 28 %, цукор – 19 г/100см³).

«Nocino» готують із використанням зелених волоських горіхів (Італія, Toschi Vignola , міцність – 38 – 42 %, цукор – 19 г/100см³). Кокос представлений в «Malibu» (Великобританія, Pernod Ricard , міцність – 21 %, цукор - 20 г/100см³).

Найпопулярнішим кавовим лікером вважається «Kahlua» (батьківщина – Мексика). Лікери випускаються наступних видів: «Kahlua Original» (найвідоміший напій, виробляється з зерен кави, що росте в місцевих горах Веракруз), «Kahlua Especial» (міцний лікер зі смаком еспресо), «Kahlua Mocha» (з додаванням чорного шоколаду та ванілі), «Kahlua French Vanilla» (з ваніллю) та «Kahlua Hazelnut» (з додаванням фундука). Міцність лікерів – від 20 % до 36 %, вміст цукру – 41,6 г/100см³.

Емульсійні лікери у своєму складі мають молочні та вершкові компоненти, а також яєчні. До групи молочних та вершкових лікерів входять такі відомі лікери, як «Baileys» в асортименті (Ірландія, Bailey & Co , міцність – 17 % , цукор – 20 г/100см³) та «Amarula» (ПАР · Distell , міцність – 17 – 20 % ,). Яйця містяться в лікері Advocaat (походження – Голландія , міцність – 14 – 20 %, цукор – 34 г/100см³).

Аналіз сировини та рецептур популярних лікерів призводить до висновку, що лікери є численною та різноманітною категорією алкогольних напоїв, однак у групі трав'яних лікерів, практично всі напої мають високу міцність (винятком можна назвати Tú nel de Mallorca Dulces (22 %) та Becherovka Lemond (20 %)). Виходячи з цього, можна зробити висновок про те, що розробка рецептури нового трав'яного лікеру з оригінальними органолептичними характеристиками та з невисокою міцністю може виявитися актуальною.

1.3 Рослинна сировина у виробництві харчових продуктів

В останні роки розвивається галузь переробки дикорослих рослин, що застосовуються в технологіях харчових продуктів. Проте, з 700 – 2500 видів таких рослин (з тих, які потенційно можна використовувати у харчовій промисловості) на сьогоднішній день використовується не більше 40 – 50 [5]. Відомо, що дикорослі

рослини мають збалансований хімічний склад природного комплексу біологічно активних речовин, містять їх підвищені концентрації і відрізняються самобутністю та оригінальністю смакових, ароматичних та інших переваг [3].

Елеутерокок колючий, одне з найпоширеніших рослин сімейства Аралієві, є чагарником, що досягає висоти 4 – 5 м. Активно культивується в лікарських та дослідних господарствах.

З коренів елеутерококу було виділено глікозиди, названі елеутерозидами, які відносять до різних класів рослинних біологічно активних речовин: елеутерозид А – стероїд; елеутерозид В – похідна фенілакрилової кислоти; елеутерозиди D та E – лігнани; елеутерозиди I , K , L , M – тритерпенові сапоніни. У коренях і листі елеутерококу виявлені хлорогенова кислота, глюкоза, цукор, крохмаль, полісахариди, віск, смоли, пектинові речовини, похідні кумаринів, жирні та ефірні олії, мікроелементи, вітаміни С, В₁ , В₂. Елеутерокок надає стимулюючий вплив на організм, має адаптогенні властивості [7].

У харчовій промисловості рослини сімейства Аралієві, як інгредієнти, екстракти, настоянки входять до складу енергетичних напоїв, безалкогольних сиропів, безалкогольних тоніків, газованих [6].

У всьому світі широко застосовують рослини сімейства Аралієві у складі різних профілактичних харчових продуктів та медичних препаратів. Проте слід зазначити, що у харчових продуктах традиційно використовуються екстракти з коренів рослин, тоді як використання поновлюваної сировини – гілок (стебел) та листя зустрічається вкрай рідко [5].

У лікєро-горілчаній промисловості відомо застосування настоянок, екстрактів, ефірних олій з коренів та кореневищ елеутерококу колючого. Для надання м'якості та вишуканості смаку вводять екстракт елеутерококу («Хлібна сльоза», Україна).

Застосовують екстракти елеутерококу та в рецептурах настоянок гірких, що виробляються в основному на лікєро-горілчаних заводах

Слід зазначити, що у всіх цих алкогольних виробках використовують екстракти з коріння елеутерококу, що знижує загальні запаси унікальної рослини в

природі. Застосування напівфабрикатів із стебел чи листя рослини не зазначено.

Особливий інтерес також серед рослин представляє горобина чорноплідна. Горобина чорноплідна (*Aronia melanocarpa*) – багаторічний листопадний кущ родини «*Rosaceae*», заввишки 1,5 – 3,0 м, з компактною або розлогою кроною діаметром до 2,5 м. Квітки двостатеві, рослина перехреснозапильна. Плоди – чорні яблукоподібні ягоди з високим вмістом біологічно активних речовин.

У всіх частинах горобини чорноплідної містяться біологічно-активні речовини: алкалоїди берберин і пальматин, кумарини, сапоніни, флавоноїди, феламурин і амурензин, фелозід, дигідрофелолаз, глікозиди, ефірна олія, норикарізін, феллон обакулактон, фітонциди, водорозчинні вітаміни [3]. Завдяки вмісту цих біологічно активних речовин, плоди здатні надавати жовчогінну, антигепатотоксичну, а також гепатопротекторну дію. Крім перерахованих, присутні дубильні речовини, терпеноїди, кумарини, вуглеводи та споріднені сполуки. У корі виділені полісахариди, стероїди (β -ситостерин, 7-дегідростігмастерін, кампестерин, гаммасітостерини), алкалоїди (берберин, пальматин, ятроноррицин, магнофлорин, кандіцин, феллодендрин, кандієн). У плодах додатково присутні пігменти та діосмін. У ягодах міститься до 10 % ефірної олії, у складі якої переважають мирцен, лимонін, гераніол.

У лікєро-горілчаній промисловості відомі поодинокі роботи із застосування ягід та листя барбарису [3].

Крім біологічної цінності, вони відрізняються особливими, оригінальними та неповторними ароматичними та смаковими характеристиками. При цьому рослини мають концентровані запаси та доступні для заготівлі сировини. Завдяки хімічному складу рослин, харчові продукти (наприклад – напівфабрикати для алкогольних напоїв), отримані з них, по фізіологічному впливу на організм, вмісту вітамінів і дефіцитних мікроелементів можуть виконувати роль функціональних [2]. Їхнє введення в алкогольні напої (лікєри) здатне знижувати негативну дію спирту на організм людини.

При аналізі доступних джерел літератури виявили, що асортимент лікєрів різноманітний, але досить невелика кількість лікєрів виробляється саме в Україні.

Попит на лікери збільшується останніми роками. Сегмент цього виду алкогольних напоїв є перспективним, попитом користуються коктейлі, в склад яких входять лікери та настоянки. Таким чином, ми вважаємо, що розробка рецептури нового лікеру є актуальною. Смакові та ароматичні характеристики, доступність, широке поширення та концентровані запаси зумовлює вибір рослинної сировини у технології лікерів, випуск яких у свою чергу дозволить розширити асортимент алкогольної продукції високої якості.

Висновки за розділом

Сучасні алкогольні лікери виготовляють із ректифікованого спирту, плодово-ягідних дистилятів, молочних компонентів, яєць, цукровмісних продуктів та харчових добавок. Основними технологічними операціями є підготовка сировини, купажування, фільтрування, витримка та розлив.

Купажування є ключовим етапом, що забезпечує збалансований смак та аромат лікеру, а якість сировини, води та технологічних компонентів безпосередньо впливає на органолептичні та фізико-хімічні показники готового продукту.

У виробництві лікерів широко застосовують різноманітні харчові добавки: барвники, стабілізатори, підкислювачі, ароматизатори, підсолоджувачі, емульгатори та загусники, що покращують консистенцію, смак і стабільність напою.

Популярними є лікери на травах, фруктах, ягодах, горіхах, кавові, вершкові та яєчні. Аналіз рецептур показав, що сучасні лікери багаті на фруктово-ягідні та ароматичні компоненти, при цьому трав'яні лікери зазвичай мають високу міцність.

Використання рослинної сировини, зокрема елеутерококу та барбарису, дозволяє не лише надати лікеру оригінальні смакові та ароматичні характеристики, але й підвищити його функціональну цінність завдяки біологічно активним речовинам.

На підставі аналізу сучасних тенденцій, асортименту лікерів та наявності концентрованих запасів рослинної сировини в Україні, розробка рецептури нового лікеру з унікальними органолептичними та функціональними властивостями є актуальною та перспективною.

Відповідно метою роботи є розробка технології та товарознавча характеристика десертних лікерів з дикорослої рослинної сировини.

Відповідно, за для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

Відповідно до мети вирішувалися такі завдання:

- обґрунтувати використання рослинної сировини (настою елеутерококу та горобини чорноплідної) у технології десертних лікерів;

- розробити технологію та рецептури лікерів десертних із застосуванням екстрактів з рослинної сировини;

- оцінити показники якості нових десертних лікерів;

- розрахувати вартість проведених експериментальних досліджень.

Об'єкт дослідження – процес виробництва десертних лікерів із використанням дикорослої рослинної сировини.

Предмет дослідження – технологічні параметри виготовлення та товарознавчі характеристики десертних лікерів з дикорослої рослинної сировини, що визначають їх якість, споживчі властивості та відповідність нормативним вимогам.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Планування проведення експериментальних досліджень

Планування послідовності досліджень полягало у забезпеченні логічності, наукової обґрунтованості та достовірності отриманих результатів. Схема досліджень показано рисунку 2.1.



Рисунок 2.1 – Схема проведення досліджень

Послідовне виконання теоретичних, експериментальних і аналітичних етапів дозволить комплексно оцінити вплив рослинної сировини на технологічні

параметри та якісні показники готової продукції. Дослідження проводилися на кафедрі харчових технологій Дніпровського державного аграрно-економічного університету, що забезпечило належний науково-методичний рівень і відповідність сучасним вимогам харчової науки.

2.2 Об'єкти досліджень

Відповідно до поставлених цілей та завдань роботи, об'єктами дослідження були:

- настій елеутерококу колючого;
- настій горобини чорноплідної;
- розроблені нові десертні лікери «Тонус», що відповідають вимогам ДСТУ 4257:2021.

Для проведення експериментальних досліджень були використані наступні допоміжні сировину та матеріали:

- вода питна згідно ДСТУ 7525:2014;
- спирт етиловий, ректифікований з харчової сировини «Люкс», що відповідає ДСТУ 4221:2003;
- цукор-пісок, що відповідає вимогам ДСТУ 4623:2023;
- кислота лимонна, що відповідає вимогам ДСТУ ГОСТ 908:2006;
- спиртований настій апельсинових кірок;
- спиртований настій меліси (*Melissa officinalis*);
- спиртований настій м'яти перцевої (*Mentha piperita L*);
- пектин яблучний ДСТУ 6088:2009;
- цукровий колер Е 150а;
- кориця у паличках;
- ванілін.

2.3 Методи досліджень

Фізико-хімічні та органолептичні показники якості сировини та напівфабрикатів досліджували відповідно до чинної нормативної документації. Визначені показники та нормативні документи представлені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Методи визначення показників якості сировини та напівфабрикатів

Сировина та напівфабрикати	Визначений показник
Спирт етиловий ректифікований з харчової сировини «Люкс», вищої очистки	Зовнішній вигляд та колір
	Смак та запах
	Об'ємна частка етилового спирту, %
Рослинна сировина	Органолептичні показники
	Наявність бур'янів, %
	Масова частка вологи, %
Цукровий сироп	Масова частка загального цукру, %
Цукровий колер	Розчинність, %
	Відносна щільність
	Масова частка видимих сухих речовин,
Спиртований настій м'яти перцевої	Органолептичні показники
	Міцність, %
Спиртовий настій меліси	Органолептичні показники
	Міцність, %

Отримані нові лікери аналізували на відповідність вимогам ДСТУ 4257:2021, показники лікерів, що визначаються, та нормативні документи представлені в таблиці 2.2. Органолептичний аналіз представлених на дегустацію лікерів проводили за двадцятип'ятибальною з побудовою розроблених нами профілів та дескрипторів.

Таблиця 2.2 – Методи визначення фізико-хімічних показників та показників безпеки лікерів

Визначуваний показник	Нормативний документ
Міцність, %	ДСТУ 4257:2021
Масова концентрація загального екстракту, г/100 см	ДСТУ 4164:2003
Масова концентрація цукру, г/100 см ³	ДСТУ 4164:2003
Масова концентрація кислот у перерахунку на лимонну, г/100 см ³	ДСТУ 4164:2003

Обробку експериментальних даних проводили із застосуванням пакета прикладної програми Microsoft Excel (2013).

Висновки за розділом

У розділі визначено чітку і логічну схему планування експериментальних досліджень, що забезпечило наукову обґрунтованість і достовірність отриманих результатів. Послідовне виконання теоретичних, експериментальних та аналітичних етапів дозволило комплексно оцінити вплив рослинної сировини на технологічні параметри і якісні показники десертних лікерів.

Визначено об'єкти досліджень, які включають дикорослу рослинну сировину, спиртові екстракти, напівфабрикати та розроблені лікери «Нектар», що відповідають вимогам чинних нормативних документів. Використання стандартизованих допоміжних матеріалів і сировини забезпечило відтворюваність експериментів.

Застосовані фізико-хімічні та органолептичні методи досліджень відповідали вимогам ДСТУ та дозволили об'єктивно оцінити якість і безпечність сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Статистична обробка результатів із використанням програмного забезпечення Microsoft Excel забезпечила коректність аналізу експериментальних даних.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1 Дослідження традиційних та нових основних та допоміжних компонентів для отримання лікерів

Для розробки рецептур нових алкогольних лікерів з додаванням рослинної сировини на першому етапі досліджували традиційні та нові основні та допоміжні компоненти.

У роботі до основних інгредієнтів (згідно з ДСТУ 4257:2021) ми віднесли: спирт етиловий ректифікований з харчової сировини, воду питну, екстракти та настої рослинної сировини; до допоміжних – харчову добавку цукровий колер (E 150a), цукор (у вигляді сиропу), спиртований настій апельсинових кірок, спиртований настій кориці, загусники та стабілізатори, ванілін.

Значною мірою якісні властивості готових алкогольних виробів (споживчі та токсичні) залежать від органолептичних та фізико-хімічних показників етилового спирту, з якого вони виготовлені.

Для приготування лікерів застосовували спирт етиловий ректифікований «Люкс», органолептичні та фізико-хімічні показники спирту відповідали вимогам ДСТУ 4221:2003. При виготовленні лікерів ми використовували очищену воду.

Як допоміжну сировину для виготовлення цукрового сиропу та колеру при виробництві лікєро-горілочаних виробів був використаний цукор-пісок.

Цукровий сироп являв собою тягучу рідину від світло-солом'яного до золотистого кольору, масова частка загального цукру в сиропі становила 65,8 %

Відомо, що при виготовленні лікерів застосовують барвники. Один з найчастіше вживаних барвників – цукровий колер, що є водним розчином карамелізованого цукру, тягучої консистенції, чорно-бурого кольору з характерним запахом карамелі і явно вираженим гірким смаком. Колер добре розчинний у воді та водно-спиртових розчинах.

Як ароматизатор застосовували ванілін. За органолептичними показниками ванілін був визначений як білий кристалічний порошок з характерним смаком

ванілі та приємним запахом.

Для приготування нових лікерів з низьким показником масової частки цукру для надання продукту приємної тягучої консистенції до рецептури доцільно включати загусники. Вибір загусників визначається не тільки технологічними характеристиками добавок, а й їх доступністю та натуральністю.

У якості згущувача використовували цитрусовий.

Як допоміжну смакоароматичну рослинна сировину використовували м'яту перцеву, мелісу лікарську, корицю та апельсинові кірки. Ключову роль у виборі даних додаткових компонентів відіграв аналіз рецептур лікєро-горілчаних виробів, які вже користуються популярністю у покупців.

Відомо, що м'ята перцева (*Mentha piperita L.*) містить ефірну олію (2,4 – 2,75 % у листі, у суцвіттях – від 4 до 6 %). Основу ефірної олії м'яту перцевої складають ментол, апінен, лимонен, цинеол, дипентен, пулегон, β -фелландрен та інші терпеноїди. Крім того, листя містить органічні кислоти, такі як хлорогенова (0,7 %), кавова (0,5 – 2 %), урсолова (0,3 %), олеанолова (0,12 %) та аскорбінова. До складу також входять: каротин, рутин, аргінін, нейтральні сапоніни, глюкоза, дубильні речовини, флавоноїди, мікроелементи (мідь, марганець, стронцій та ін.). У лікєро-горілчаному виробництві використовують листя та надземні частини, зібрані в період цвітіння [14].

Меліса лікарська (*Melissa officinalis*) у свіжому листі та стеблах містить ефірну олію, що складається з компонентів: цитраль, цитронеллаль, мирцен, гераніол. У мелісі також містяться флавоноїди, фенолкарбонові кислоти, стерини, сапоніни, вітаміни В₁, рибофлавін, аскорбінова кислота, каротиноїди, дубильні речовини, кавова, олеанолова та урсолова кислоти, макроелементи (калій, кальцій, магній, медь, залізо) молібден, хром, алюміній, барій, вольфрам, кремній, нікель, сірка, свинець, бор) [22].

Кориця багата на холін, вітаміни А, С, Е, В₅, В₆, РР, К. Різноманітний також її мінеральний склад: кальцій, магній, натрій, калій, фосфор, залізо, цинк, мідь, марганець, селен.

Апельсинова цедра є природним ароматизатором. Вона має багатий

вітамінний склад: А, В₁, В₂, В₅, В₆, В₉, С, Е, РР. У складі кірки апельсина присутні макроелементи (кальцій, магній, натрій, калій, фосфор) та мікроелементи (залізо, цинк, мідь, селен).

Характеристика смакоароматичної рослинної сировини, що використовується в роботі, та її органолептична оцінка представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Характеристика смакоароматичної сировини

Сировина	Органолептична характеристика сировини	Визначальний ароматичний компонент	Масова частка визначального компонента
М'ята перцева: ціле листя	Листя зеленого кольору з червоним відтінком на нижній стороні. Запах сильний, характерний. Смак пекуче-пряний, холодний	Ефірна олія – ментол	0,8 – 3,5 %
Меліса лікарська: сушені листя та верхні частини квітучих стебел	Колір зелений. Запах лимона. Смак злегка в'язучий, гіркувато-пряний	Ефірна олія – цитраль, до 60 %, цитронелаль (до 5 %), мирцін	0,05 – 0,15%
Апельсин: свіжі кірки плодів	Зовнішній шар кірки пофарбований у золотисто-жовтий або помаранчевий колір, внутрішній тонкий шар у білий. Запах характерний апельсину. Смак солодкувато-гіркий	Ефірна олія (α-лімонен – 90 %, Н-дециловий альдегід, ліналоол, Н-нопиловий спирт)	1 – 3 %
Кориця: кора	Подвійні або потрійні трубочки або жолобки завтовшки 1 – 3 мм зовні, темно-коричневого кольору. Злам рівний. Запах ароматний, сильний. Смак солодкуватий, приємний і в'язучий	Ефірна олія (альдегід коричної кислоти – близько 90 %)	1 – 2 %

3.1.1 Обґрунтування використання рослинних компонентів для отримання лікерів

Для обґрунтування використання рослинної сировини при отриманні лікерів підвищеної харчової та біологічної цінності з оригінальними органолептичними характеристиками проводили дослідження відібраної сировини. Як така рослинна сировина були обрані елеутерокок колючий і чорноплідна горобина.



Рисунок 3.1 – Елеутерокок колючий



Рисунок 3.2 – Чорноплідна горобина

При вивченні амінокислотного складу екстрактів з елеутерококу був

відзначений різноманітний якісний і кількісний їх склад. В екстрактах елеутерококу ідентифіковано 12 амінокислот, з яких 6 є незамінними та 6 замінними (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2 – Амінокислотний склад в екстракті елеутерококу

Амінокислота	Концентрація, мг/дм ³
Незамінні	
Валін	172
Лейцин	53,7
Лізін	43,2
Метіонін	369,8
Треонін	319,6
Феніланалін	2,14
Замінні	
Аланін	135,2
Аргінін	148
Гістидін	115,6
Гліцин	102,4
Пролін	226
Серін	86,4

Амінокислотний склад в екстракті чорноплідної горобини представлений у таблиці 3.3.

3.2 Експериментальне обґрунтування рецептури лікерів з екстрактами з елеутерококу

При розробці рецептури нових лікерів, нами було проведено експеримент із підбору концентрацій складових компонентів. Схема експерименту представлена рисунку 3.1.

При розробці рецептури алкогольних лікерів, до складу яких входять екстракти та настої лікарських рослин, важливо пам'ятати про максимально

допустимий рівень внесення цих компонентів.

Таблиця 3.3 – Амінокислотний склад в екстракті чорноплідної горобини

Амінокислота	Концентрація, мг/дм ³
Незамінні	
Валін	83,0
Лейцин	45,0
Лізін	15,8
Метіонін	36,5
Треонін	72,8
Фенілаланін	2,06
Замінні	
Аланін	108,4
Аргінін	2,0
Пролін	213,0

Відомо, що обсяг речовин, що витрачаються в розрахунку на виробництво 1 л лікєро-горілчаного виробу, не повинен перевищувати 1/5 – 1/3 добової дози. У зв'язку з цим, були визначені рекомендовані дози внесення екстрактів рослин елеутерококу в алкогольні напої, згідно з нормативними вимогами представлені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Рекомендовані дози внесення екстрактів в склад алкогольних лікерів

Найменування	Добова доза, мл/л	1/3 добової дози,	1/5 добової
Екстракт	60,0	20,0	12,0

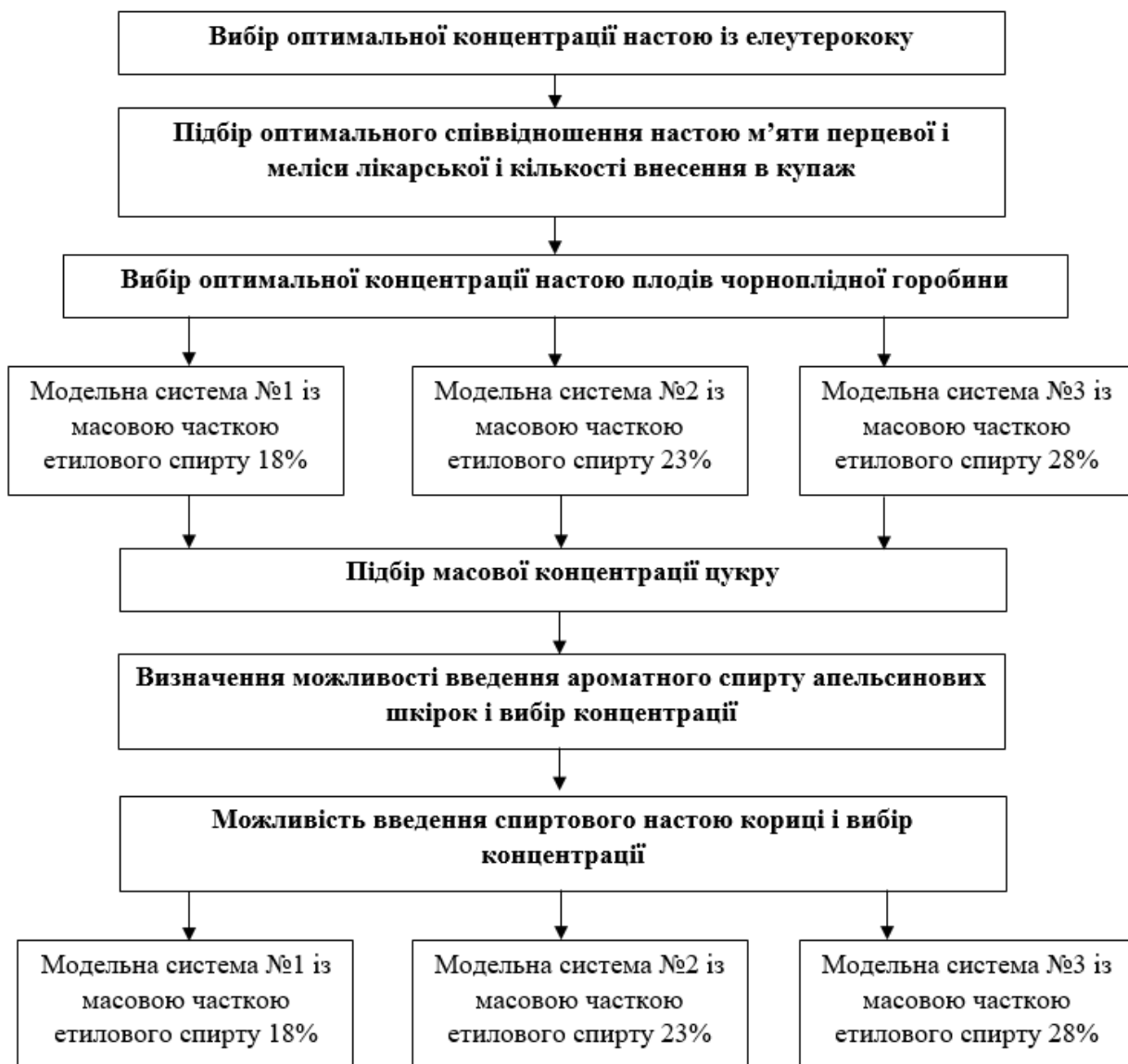


Рисунок 3.1 – Схема експерименту щодо підбору концентрацій складових компонентів для нових лікерів

В даний час органолептичні показники для лікеру є основними показниками його якості. З опитування споживачів ми з'ясували, що переваги покупців мають широкий спектр. Перед нами стояло завдання розробити кілька рецептур напою з вмістом екстрактів з рослин, які могли б задовольнити вимоги кількох груп покупців, які обирають даний вид продукту.

Насамперед при розробці рецептури ми визначали оптимальну дозу внесення екстрактів з елеутерококу шляхом проведення оцінки споживчих переваг. Було розроблено дегустаційний аркуш, користуючись яким, учасники мали запропоновані зразки в порядку зменшення переваг (1 – найбільш бажаний, 3 –

найменш бажаний). Зразки містили 12 мл, 15 мл та 20 мл екстракту елеутерококу на 1 літр напою. Результати тесту представлені рисунку 4.2. Таким чином, було встановлено, що найбільш переважною концентрацією екстракту з гілок елеутерококу стала концентрація 20 мл на 1 л лікеру.

Далі, експериментуючи з рецептурою, як додаткові коректори смаку та аромату, ми вводили: колер цукровий, спиртовий настій м'яти перцевої, спиртовий настій меліси лікарської, спиртовий настій чорноплідної горобини, ароматний спирт апельсинових кірок, спиртовий настій кориці, ванілін. Використання цих компонентів досить поширене в лікєро-горілчаній промисловості, за винятком настою плодів чорноплідної горобини. Важливо те, що вибрані коректори є додатковими джерелами біологічно активних речовин і мають високі органолептичні характеристики.

Зразки для подальшого експерименту міцністю 17 %, 23 % і 28 %, такі показники вмісту етилового спирту були обрані на основі аналізу переваг споживачів та оцінки асортименту популярних лікерів. Після внесення чергового компонента, що коректує, проводили органолептичну оцінку зразків.

Відомо, що на смак, аромат та колір лікерів позитивно впливає введення смакових та колірних коректорів. Настій м'яти надає м'ятні ноти в ароматі та охолоджуючий смак напою, настій меліси надає приємні лимонні нотки в ароматі, легку насолоду та розширює смакову гаму напоїв, обидва настої надають напою приємний рослинний аромат.

Настій плодів чорноплідної горобини, як і настій елеутерококу за органолептичними характеристиками, відіграє роль «оригінального» інгредієнта, що збагачує напій новими органолептичними характеристиками. Ароматний спирт апельсинових шкірок наповнює смак і аромат цитрусовими та освіжаючими нотами, а настій кориці надає м'які пряні характеристики напою. Ванілін гармонізує смак, роблячи його заокругленим, повним. Цукровий відтінок посилює природне забарвлення напоїв.

При подальшій розробці технології алкогольних лікерів проводили експериментальні дослідження щодо введення різних об'ємів смакових коректорів

до основних систем.

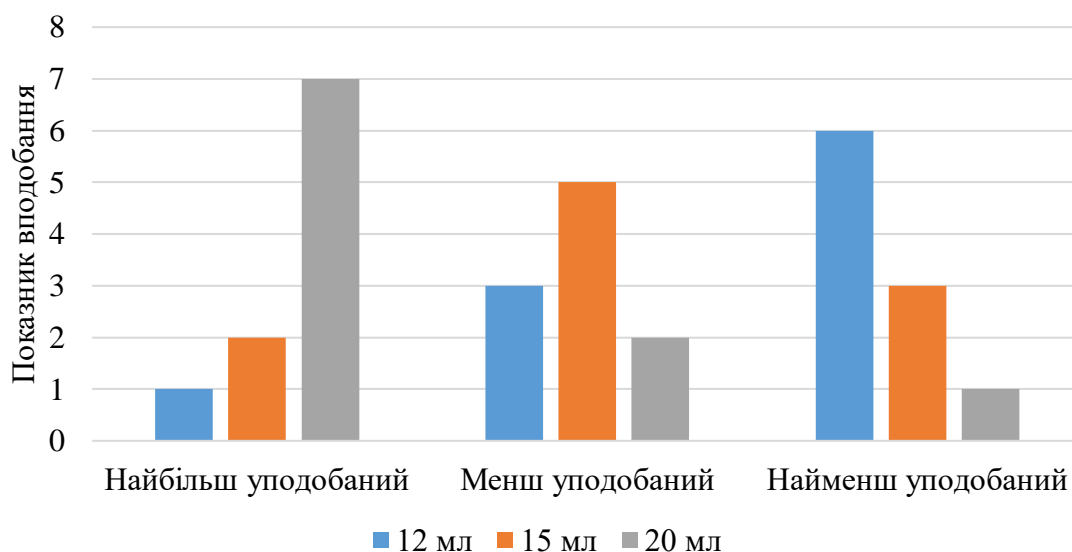


Рисунок 3.2 – Характеристика споживчих вподобань напоїв при різних концентраціях екстрактів з елеутерокока

При дослідженні експериментальні системи мали наступний склад: водно-спиртова суміш і екстракт елеутерококу. Цукровий сироп (68,5 %) вносили в зразки напоїв в концентрації від 180 до 300 г на 1 літр готового виробу. Настій м'яти перцевої і меліси лікарської вводили в об'ємі від 100 до 250 мл, настій плодів чорноплідної горобини від 10 до 30 мл, настій кориці від 1 до 3 мл, ароматний спирт апельсинових кірок від 1 мл до 3 мл. Для двох систем вміст цукрового колера було прийнято однаковим – 1,5 г на 1 л, а ванілін для всіх трьох систем – 0,2 г. Така концентрація внесеного колера найбільше задовольняла колірній гамі двох лікерів, третій ми залишили без коригування кольору.

Після внесення чергового інгредієнта в ємності, що щільно закриваються, купажі перемішували, витримували протягом півгодини і проводили органолептичний аналіз. Результати оцінок представлені у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Оцінка аромату зразків

№ зразка	Настій елеутерококу, мл	Настій м'яти перцевої, мл	Настій меліси лікарської, мл	Бали
1	20	25	25	3,3
2	20	50	25	3,4
3	20	75	25	3,7
4	20	25	50	3,4
5	20	50	50	3,8
6	20	75	50	3,7
7	20	25	75	3,5
8	20	50	75	3,7
9	20	75	75	3,6

Для достовірної оцінки органолептичних показників напою, що вийшов (при підборі об'єму внесення настою плодів чорноплідної горобини), нами була проведена оцінка споживчих переваг вже використовуваним раніше методом. Отримані результати представлені рисунку 3.3.

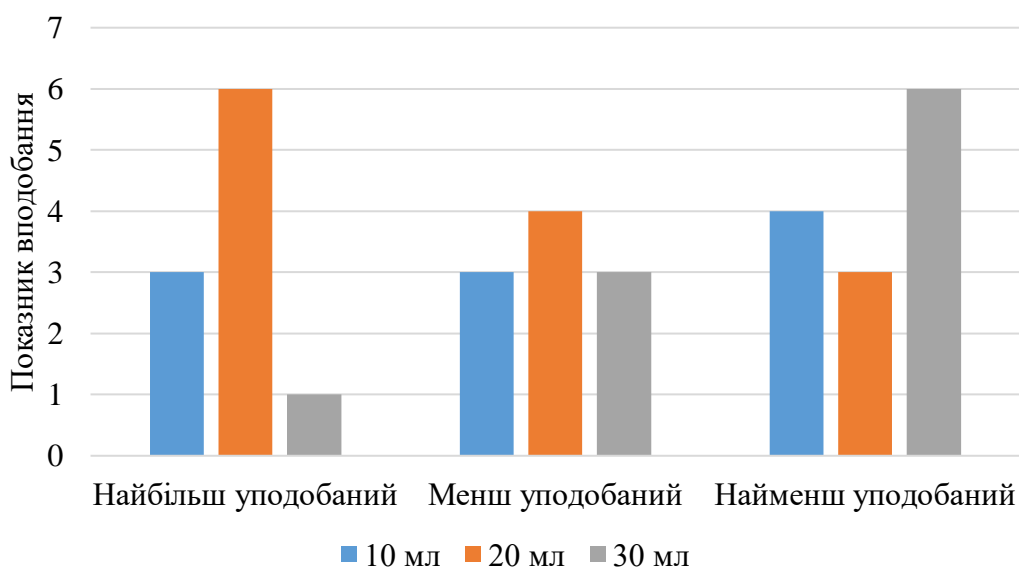


Рисунок 3.3 – Характеристика споживчих переваг напоїв при різних концентраціях настою плодів чорноплідної горобини

Таблиця 3.6 – Оцінка смаку та аромату зразків модельної системи № 1 (з екстрактом з елеутерококу, міцністю 17 %)

№ зразка	Склад системи №1	Цукровий сироп	Ароматний спирт апельсинових кірок	Настій кориці	Загальний бал
1	20 мл настою елеутерококу, 50 мл настою м'яти перцевої, 50 мл настою меліси лікарської, 20 мл настою плодів чорноплідної горобини	180	0	1	8,6
2		180	0	3	8,8
3		180	1	0	7,8
4		180	1	1	8,0
5		180	1	3	8,8
6		180	3	0	8,8
7		180	3	1	8,8
8		180	3	3	8,4
9		300	0	1	8,0
10		300	0	3	8,2
11		300	1	0	8,0
12		300	1	1	8,4
13		300	1	3	8,4
14		300	3	0	9,2
15		300	3	1	9,0
16		300	3	3	8,8

Таблиця 3.7 – Оцінка смаку та аромату зразків модельної системи № 2 (з екстрактом елеутерококу, міцністю 23 %)

№ зразка	Склад системи №2	Цукровий сироп	Ароматний спирт апельсинових кірок	Настій кориці	Бали
1	20 мл настою елеутерококу, 50 мл настою м'яти перцевої, 50 мл настою меліси лікарської, 20 мл настою плодів чорноплідної горобини	180	0	1	7,8
2		180	0	3	8,2
3		180	1	0	7,6
4		180	1	1	7,8
5		180	1	3	9,0
6		180	3	0	8,6
7		180	3	1	8,6
8		180	3	3	8,6
9		300	0	1	8,8
10		300	0	3	8,8
11		300	1	0	8,0
12		300	1	1	8,0
13		300	1	3	8,2
14		300	3	0	8,4
15		300	3	1	8,4
16		300	3	3	8,8

Таблиця 3.8 – Оцінка смаку та аромату зразків модельної системи № 3 (з екстрактом елеутерококу, міцністю 28 %)

№ зразка	Склад системи №3	Цукровий сироп	Ароматний спирт апелсинової кірки	Настій кориці	Бали
1	20 мл настою елеутерококу, 50 мл настою м'яти перцевої, 50 мл настою меліси лікарської, 20 мл настою плодів чорноплідної горобини	180	0	1	8,0
2		180	0	3	8,4
3		180	1	0	8,0
4		180	1	1	8,4
5		180	1	3	8,8
6		180	3	0	8,4
7		180	3	1	8,6
8		180	3	3	8,6
9		300	0	1	8,8
10		300	0	3	9,0
11		300	1	0	8,4
12		300	1	1	8,2
13		300	1	3	8,2
14		300	3	0	9,2
15		300	3	1	9,0
16		300	3	3	8,8

Підібравши шляхом експериментальних досліджень концентрації внесення екстрактів елеутерококу, настоїв м'яти, меліси, плодів чорноплідної горобини, ми почали підбирати оптимальний вміст цукру та такі коректори смаку та аромату, як настій кориці та ароматний спирт апельсинових кірок. Оцінку органолептичних показників проводили за 10-бальною системою при максимальній величині балів: 2 бали – зовнішній вигляд; 4 бали – смак; 4 бали – аромат і запах. Отримані результати дегустаційної оцінки представлені у таблицях 3.6, 3.7 та 3.8.

В результаті розробки визначено три зразки з найкращими органолептичними показниками (таблиця 3.9). Для гармонізації аромату в ці три зразки додатково вносили ванілін (0,25 г на 1 л виробу), а зразки №2 і №3 додавали колер – 1,5 г на 1 л лікеру.

Таблиця 3.9 – Рецептури зразків лікерів оптимальних за органолептичними показниками

№ рецептури	Міцність, %	Компонентний склад зразка на 1 л виробу
1	18	Цукровий сироп 65,8 % – 300 г. Спиртові настої: елеутерококу – 20 мл, м'яти перцевої – 50 мл, меліси лікарської – 50 мл, плодів чорноплідної горобини – 20 мл; ароматний спирт апельсинової кірки – 3 мл; ванілін – 0,25 г.
2	23	Цукровий сироп 65,8% – 180 г. Спиртові настої: елеутерококу – 20 мл, м'яти перцевої – 50 мл, меліси лікарської – 50 мл, плодів чорноплідної горобини – 20 мл, кориці – 3 мл, ароматний спирт апельсинових 1 мл, колер – 1,5г.
3	28	Цукровий сироп 65,8 % – 300 г. Спиртові настої: елеутерококу – 20 мл, м'яти перцевої – 50 мл, меліси лікарської – 50 мл, плодів чорноплідної горобини – 20,0 мл, ванілін – 0,25 г, ароматний спирт апельсинових кірок – 3 мл, колер – 1,5 г.

При органолептичній оцінці якості експериментальних зразків лікеру ми використовували метод органолептичного аналізу. Цей метод зручно використовувати при розробці нових продуктів із заданими споживчими властивостями профільний метод дозволяє оцінити сукупність ознак – властивостей (аромату, смаку, кольору) з використанням попередньо вибраних дескрипторів. Описові характеристики та кількісне вираження органолептичних ознак, що оцінюються в балах та графічно, розміщені на схемі, називаються профілем продуктів. При органолептичній оцінці обраних нами оптимальних зразків лікерів, що проводиться за допомогою експертних методів, використовували розроблені профілі та дескриптори (таблиці 3.10 – 3.12).

Таблиця 3.10 – Профілі та дескриптори зразка за рецептурою № 1

Профіль	Дескриптори
Колір та зовнішній вигляд	бурштиновий
Смак	солодкий, кислий, збалансований, елеутерококовий, трав'яний, освіжаючий, гіркуватий, спиртовий, терпкий, ягідний
Аромат	елеутерококовий, м'ятний, цитрусовий, трав'яний, спиртовий, округлений, насичений, ванільний, ягідний, ялівцевий

Таблиця 3.11 – Профілі та дескриптори зразка за рецептурою № 2

Профіль	Дескриптори
Колір та зовнішній вигляд	темно-коричневий із золотавим відтінком
Смак	солодкий, кислий, збалансований, трав'яний, пряний, елеутерококовий, освіжаючий, гіркий, терпкий, в'яжучий
Аромат	пряний, трав'яний, елеутерококовий, складний, спиртовий, насичений, м'ятний, цитрусовий, ванільний

Таблиця 3.12 – Профілі та дескриптори зразка за рецептурою № 3

Профіль	Дескриптори
Колір та зовнішній вигляд	темно-коричневий із золотавим відтінком
Смак	солодкий, кислий, збалансований, гармонійний, елеутерококовий, трав'яний, освіжаючий, м'який, спиртовий, терпкий
Аромат	елеутерококовий, насичений, округлений, м'ятний, цитрусовий, трав'яний, спиртовий, ванільний, ягідний, ялівцевий

В результаті дегустаційної оцінки було підготовлено діаграми, що зображують органолептичні профілі експериментальних зразків (рисунки 3.4 – 3.9).



Рисунок 3.4 – Профіль смаку експериментального зразка № 1



Рисунок 3.5 – Профіль аромату експериментального зразка № 1



Рисунок 3.6 – Профіль смаку експериментального зразка № 2



Рисунок 3.7 – Профіль аромату експериментального зразка № 2



Рисунок 3.8 – Профіль смаку експериментального зразка № 3



Рисунок 3.9 – Профіль аромату експериментального зразка № 3

Експериментальний зразок, виготовлений за рецептурою № 1, мав: янтарний колір; смак – збалансований, солодкий з кислинкою, з вираженими елеутерококовими нотами, в міру освіжаючий, з помірно вираженими спиртовими і трав'яними нотами, післясмак терпкий, з віддаленими ягідними нотами; аромат – насичений, округлений, яскраво виражений елеутерококовий, доповнений цитрусовими, м'ятними та ванільними нотами, спиртовий та трав'яний відтінки виражені помірно, присутні неяскраві ялівцеві та ягідні ноти.

Експериментальний зразок, виготовлений за рецептурою № 2, характеризувався: темно-коричневим кольором із золотистими відтінками; смаком – солодким з не сильно вираженою кислинкою, збалансованим, добре вираженим пряним з яскравими елеутерококовими нотами, в міру терпким, м'яким та освіжаючим, з легкою гіркотою та помірно вираженим трав'яним присмаком; аромат – насичений, складний, з яскраво вираженими пряними та елеутерококовими нотами, легко вгадуються ноти цитрусові та м'ятні; спиртовий, ванільний та трав'яний відтінки виражені помірно.

Експериментальний зразок, виготовлений за рецептурою № 3, мав: темно-коричневий колір із золотавим відтінком; смак – солодкий з легкою кислинкою, збалансований, гармонійний, м'який, з вираженими елеутерококовими нотами,

освіжаючий, в міру терпкий, з помірно вираженим спиртовим відтінком і помірно вираженими трав'яними нотами; аромат – насичений, округлений, з яскравими відтінками елеутерококу, з вираженими цитрусовими, м'ятними, ванільними нотами, трав'яним та спиртовим відтінками виражені помірно, присутні ялівцеві та ягідні ноти.

За результатами органолептичної оцінки експериментальних зразків лікерів з екстрактами елеутерококу нами були підібрані три складу купажу з оптимальним вмістом смакових і ароматичних коректорів, що вносяться, найбільш задовольняють споживчим перевагам. Всі купажі мали високі органолептичні показники якості, за винятком недостатньо в'язкої консистенції, через невисокий вміст цукрового сиропу в купажі.

3.3 Розробка рецептур та технологій нових лікерів

Технологічна схема для нових лікерів була розроблена на основі традиційних схем приготування лікєро-горілочаних виробів. Експериментально нами були обґрунтовані та розроблені три рецептури алкогольних лікерів з екстрактом елеутерококу. До складу рецептур лікерів були включені: спирт етиловий ректифікований з харчової сировини «Люкс», спиртові настої м'яти перцевої та меліси лікарської, спиртові настої елеутерококу та чорноплідної горобини, настій кориці, ароматний спирт апельсинових кірок, колер.

Виробництво лікерів згідно традиційних схем включало наступні технологічні стадії:

- приймання сировини;
- підготовка води;
- приготування цукрового сиропу;
- приготування колєру цукрового;
- підготовка ваніліну;
- приготування купажу, послідовним внесенням складових інгредієнтів та його коригування;

- відстоювання та фільтрація купажу;
- внесення підготовленого цитрусового пектину;
- розлив виробу у скляну тару;
- закупорювання виробу;
- оформлення готового виробу та передача продукції на реалізацію та/або зберігання.

На підставі проведених експериментів було обґрунтовано та розроблено технологію нових лікерів з екстрактами рослин. Нові лікери із загальною назвою «Тонус» в асортименті було розроблено відповідно до вимог ДСТУ 4257:2021.

Купаж готували наступним чином: у закритий резервуар, оснащений мішалкою, послідовно вводили спирт етиловий ректифікований з харчової сировини «Люкс», спиртовані настої м'яти перцевої, меліси лікарської, елеутерококу, чорноплідної горобини, кориці, ароматний спирт апельсинових кірок. Далі лимонну кислоту, цукровий сироп, колер, ванілін і частину води, що залишилася, вносили для доведення купажу до заданого об'єму.

Після внесення кожного інгредієнта перемішування купажу проводили періодично протягом 3 – 5 хвилин, а після купажування протягом 15 – 30 хвилин. Після складання купажу, відбирали середню пробу для органолептичного та фізико-хімічного аналізу, потім коригували внесенням потрібних компонентів. Після повторного перемішування купаж знову аналізували відповідність показників вимогам. Далі купаж відправляли на відстоювання протягом 48 годин, після зняття з осаду фільтрували купаж. У відфільтрований купаж вносили пектин, перемішували протягом 30 хвилин і направляли виріб на розлив. Упаковку здійснювали у скляні пляшки номінальним об'ємом 0,25; 0,5; 0,75; 1,0 л.

Готові напої зберігали у вентильованих приміщеннях, що не мають стороннього запаху, що виключають вплив прямого сонячного світла, при температурі від 10 °С до 25 °С та відносній вологості не більше 85 %.

Принципову технологічну схему нових лікерів «Тонус» показано на рисунку 3.10.

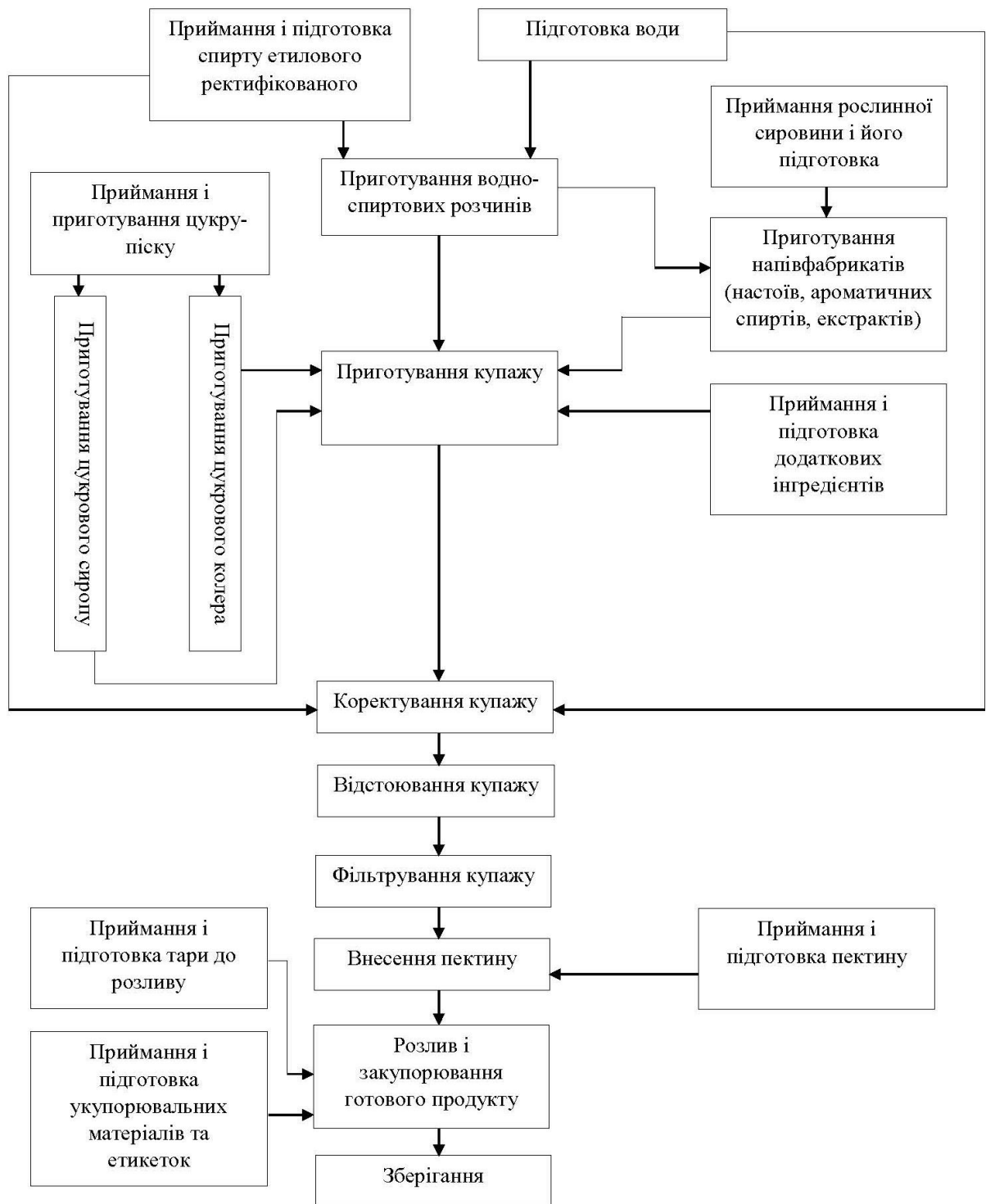


Рисунок 3.10 – Принципова технологічна схема виробництва лікерів «Тонус»

Витрата компонентів та інгредієнтів для приготування 10 л лікерів «Тонус», визначених як «десертні»: «Тонус Бурштиновий», «Тонус Пряний» та «Тонус Оксамитовий» представлені у таблицях 3.13 – 3.15.

Таблиця 3.13 – Рецептатура лікеру десертного «Тонус Бурштиновий» на 10 л готового напою

Найменування компонентів	Одиниця виміру	Кількість
Спиртовий настій м'яти перцевої	л	0,50
Спиртовий настій меліси лікарської	л	0,50
Спиртовий настій елеутерококу	л	0,20
Спиртовий настій плодів чорноплідної горобини	л	0,20
Спиртовий настій кориці	л	-
Ароматний спирт апельсинової кірки	л	0,03
Цукровий сироп 65,8 %	кг (л)	3,0
Ванілін	кг	0,0026
Кислота лимонна	кг	За розрахунком для доведення
Пектин цитрусовий	кг	0,026
Спирт етиловий ректифікований із	л	Спирт та вода з розрахунку на міцність купажу 18 %
Вода	л	

Таблиця 3.14 – Рецептатура лікеру десертного «Тонус Пряний» на 10 л готового напою

Найменування компонентів	Одиниця виміру	Кількість
Спиртовий настій м'яти перцевої	л	0,50
Спиртовий настій меліси лікарської	л	0,50
Спиртовий настій елеутерококу	л	0,20
Спиртовий настій плодів чорноплідної горобини	л	0,20
Спиртовий настій кориці	л	0,03
Ароматний спирт апельсинової кірки	л	0,01
Цукровий сироп 65,8 %	кг (л)	1,8
Колер	кг	0,016
Ванілін	кг	0,0026
Кислота лимонна	кг	За розрахунком для доведення
Пектин цитрусовий	кг	0,026
Спирт етиловий ректифікований із харчової сировини «Люкс»	л	Спирт та вода з розрахунку на міцність купажу 23 %
Вода питна	л	

Таблиця 3.15 – Рецептатура лікеру десертного «Тонус Оксамитовий» на 10 л готового напою

Найменування компонентів	Одиниця виміру	Кількість
Спиртовий настій м'яти перцевої	л	0,5
Спиртовий настій меліси лікарської	л	0,5
Спиртовий настій елеутерококу	л	0,2
Спиртовий настій плодів чорноплідної горобини	л	0,2
Ароматний спирт апельсинової кірки	л	0,03
Цукровий сироп 65,8%	кг (л)	3
Колер	кг	0,016
Ванілін	кг	0,0026
Кислота лимонна	кг	За розрахунком для доведення
Пектин цитрусовий	кг	0,026
Спирт етиловий ректифікований із харчової сировини «Люкс»	л	Спирт та вода з розрахунку на міцність купажу 28 %
Вода питна виправлена	л	

3.4 Оцінка якості нових лікерів «Тонус»

При оцінці нових алкогольних лікерів за споживчими властивостями, особливу увагу було приділено вивченню фізико-хімічних та органолептичних характеристик. З використанням екстрактів з рослинної сировини було розроблено нові алкогольні десертні лікери із загальною назвою «Тонус» в наступному асортименті:

- десертний лікер «Тонус Бурштиновий»;
- десертний лікер «Тонус Пряний»;
- десертний лікер «Тонус Оксамитовий».

Витрата сировини для рецептур десертних лікерів «Тонус» для виробництва

у промислових умовах (10000 літрів) представлена в таблиці 3.16.

Таблиця 3.16 – Витрата сировини для лікерів десертних «Тонус» на 10000 л

Найменування сировини	Лікер десертний «Тонус»		
	Бурштиновий	Пряний	Оksamитовий
М'ята перцева	15,63 кг	15,63 кг	15,63 кг
Меліса лікарська	15,63 кг	15,63 кг	15,63 кг
Елеутерокок	16,67 кг	16,67 кг	16,67 кг
Плоди чорноплідної горобини	16,67 кг	16,67 кг	16,67 кг
Апельсинові кірки	6 кг	2 кг	6 кг
Кориця	-	1,875 кг	-
Ванілін	2,5 кг	2,5 кг	2,5 кг
Цукор	2607,9 кг	1580,45 кг	2623,65 кг
Пектин цитрусовий	25 кг	25 кг	25 кг
Кислота лимонна	За розрахунком для доведення масової концентрації кислот до 0,13 г/100 см ³		
Вода підготовлена	Вода з розрахунку на міцність купажу		
	18 %	23 %	28 %
Спирт етиловий ректифікований із	Спирт з розрахунку на міцність купажу		
	18 %	23 %	28 %

Фізико-хімічні показники нових десертних лікерів серії «Тонус» представлені у таблицях 3.17.

Таблиця 3.17 – Фізико-хімічні показники лікерів десертних серії «Тонус»

Найменування показника	Показник згідно з ДСТУ	Показник у десертних лікерах «Тонус»		
		Бурштиновий	Пряний	Оксамитовий
Міцність, %	не менше 15,00	18,00	23,00	28,00
Масова концентрація загального екстракту, г/100 см ³	не менше 10,00	24,00	17,00	24,00
Масова концентрація загального цукру, г/100 см ³	не менше 10,00	23,00	16,0±0,6	23,00
Масова концентрація кислот у перерахунку на лимонну кислоту, г/100 см ³	0 – 0,70	0,13	0,12	0,12

3.5 Органолептична оцінка лікерів десертних «Тонус»

Для органолептичного аналізу алкогольних напоїв, як правило, оцінюють головні показники: зовнішній вигляд, аромат, смак. Але для повноти сприйняття десертних лікерів, що є смакоароматичними продуктами харчування важливі й інші, зокрема: прозорість, колір, чистота, інтенсивність і типовість аромату, чистота, інтенсивність, стійкість і типовість смаку.

Проведення аналізу показників здійснювалося дегустаційною комісією з використанням наступної шкали оцінок: зовнішній вигляд (прозорість – 3 бали максимально і колір – 4), аромат або букет (чистота – 3, інтенсивність – 2, типовість – 4 бали), смак (чистота – 2, інтенсивність – 2, стійкість – 2, типовість – 3 бали). Результати дегустаційної оцінки десертних лікерів «Тонус» в балах представлені в таблиці 3.18 (наведені середні показники).

Таблиця 3.18 – Результати дегустаційної оцінки лікеру «Тонус»

Елементи якості/бали		Лікер десертний «Тонус»		
		Бурштиновий	Пряний	Оксамитовий
Зовнішній вигляд	Прозорість/3	2,75	2,75	2,75
	Колір/4	3,5	3,5	3,5
Аромат (букет)	Чистота/3	3,0	3,0	3,0
	Інтенсивність/2	2,0	2,0	2,0
	Типовість/4	3,5	3,25	3,5
Смак	Чистота/2	1,5	1,5	1,5
	Інтенсивність/2	1,5	1,5	1,5
	Стійкість/2	1,75	1,5	1,75
	Типовість/3	2,5	2,5	2,5
Усього		22,0	21,5	22,0

Лікери серії «Тонус» отримали високі органолептичні оцінки (понад 21 бал), що є підставою для рекомендації лікеру до випуску та реалізації.

При використанні профільного методу з органолептичних характеристик для нових десертних лікерів «Тонус» було складено профілі (рисунки 3.11 – 3.13).

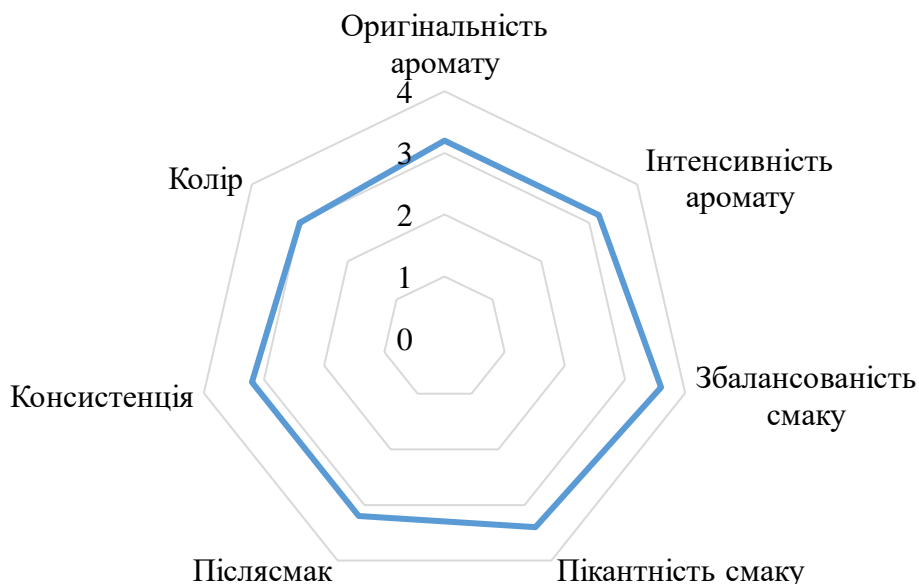


Рисунок 3.11 – Профільна оцінка органолептичних показників десертного лікеру «Тонус Бурштиновий»

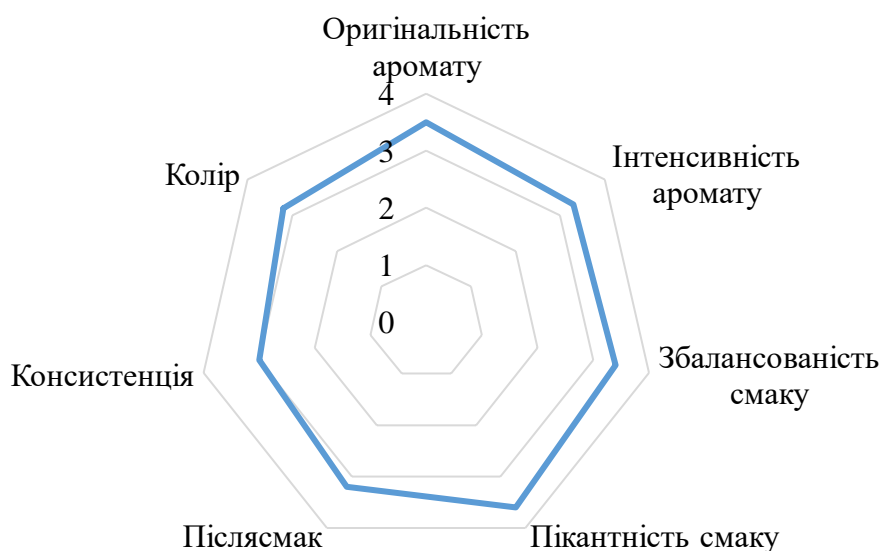


Рисунок 3.12 – Профільна оцінка органолептичних показників десертного лікеру «Тонус Пряний»



Рисунок 3.13 – Профільна оцінка органолептичних показників десертного лікеру «Тонус Оксамитовий»

За результатами дегустаційної оцінки готовим лікерам було дано такі характеристики:

- «Тонус Бурштиновий» був однорідною, прозорою рідиною бурштинового кольору. Смак виробу збалансований, солодкий з кислинкою, з вираженими елеутерококовими нотами, в міру освіжаючий, післясмак терпкий. Аромат – насичений, округлений, з вираженими елеутерококовими нотами, доповнений цитрусовими, м'ятними та ванільними, неясковими ягідними нотами.

- «Тонус Пряний» був однорідною, прозорою рідиною темно-коричневого кольору з золотистими відтінками, солодким, з не сильно вираженою кислинкою, збалансованим смаком, з добре вираженими пряними і елеутерококовими нотами, в міру терпким, м'яким і освіжаючим, з легкою гіркотою. Алкогольний напій мав насичений, складний, з яскраво вираженими пряними та елеутерококовими нотами аромат, якому легко вгадувалися ноти цитрусові та м'ятні, ванільний та трав'яний відтінки були виражені помірно.

- «Тонус Оксамитовий» являв собою однорідну, прозору рідину темно-коричневого кольору із золотавим відтінком. Лікер мав солодкий, з легкою кислинкою, збалансований, гармонійний, м'який смак із вираженими елеутерококовими нотами, освіжаючий, у міру терпкий. Аромат виробу був насичений, округлений, з яскравими відтінками елеутерококу, з вираженими цитрусовими, м'ятними, ванільними нотами, трав'яний відтінок був виражений помірно, були ягідні ноти.

За результатами дегустаційного аналізу було зроблено висновок про те, що лікери десертні «Тонус» через високі дегустаційні оцінки можна рекомендувати до випуску та реалізації.

3.6 Характеристика харчової та біологічної цінності нових десертних лікерів «Тонус»

У десертних лікерах «Тонус» методами якісного аналізу визначали вміст біологічно активних речовин. З аналізу екстрактів стебел елеутерококу відомо, що в ньому містяться сапоніни (елеутерозиди) та флавоноїди. Розрахунковий вміст біологічно активних речовин у готових алкогольних лікерах представлено у

таблиці 3.19.

Харчова цінність десертних лікерів була обумовлена присутністю у їхньому складі цукру (у вигляді цукрового сиропу та кольору) та етанолу. Енергетична цінність десертних лікерів представлена в таблиці 3.20.

Таблиця 3.19 – Загальний вміст сапонінів (елеутерозидів) та флавоноїдів у лікерах десертних «Тонус»

Найменування напою	Сапоніни (в мг/100 мл)	Флавоноїди (мг/100 мл)
Лікери десертні «Тонус»	4,24	0,50

Таблиця 3.20 – Енергетична цінність десертних лікерів «Тонус»

Лікери десертні «Тонус»	Енергетична цінність, ккал/100 мл
Бурштиновий	198,6
Пряний	188,1
Оksamитовий	255,2

Слід зазначити, що за рівнем калорійності лікери серії «Тонус» виявилися нижчими, ніж, наприклад, відомий лікер Karlovarska Becherovka (Карлові Вари, Чехія). Середній показник цього продукту – 262 ккал/100 мл.

3.7 Дослідження показників якості та безпеки у процесі зберігання

Термін зберігання (і термін придатності) харчових продуктів визначається показниками якості та безпеки. Як відомо, лікери зберігають у вентильованих приміщеннях, що не мають стороннього запаху, що виключають вплив прямого сонячного світла, при температурі від 10 °С до 25 °С і відносній вологості не більше 85 %.

Для визначення термінів зберігання нових видів алкогольних лікерів «Тонус» було вивчено показники безпеки та якості свіжоприготовлених зразків лікерів та зразків при зберіганні їх у приміщенні без доступу прямого сонячного світла при

температурі 18 °С. Оцінку проводили за органолептичними показниками (колір, аромат, смак, консистенція) та фізико-хімічними (міцність).

Відбір проб визначення органолептичних показників напоїв проводили протягом 4 місяців із періодичністю 1 місяць. Результати досліджень органолептичних показників подано у таблиці 3.21.

При вивченні якості лікерів у процесі зберігання протягом 3 місяців змін фізико-хімічних та органолептичних показників не було встановлено. У десертному лікері «Тонус. Пряний» з найбільшим вмістом пектину, після 3 місяців відмічено наявність легкої опалесценції та невеликого осаду, що легко зникає при збовтуванні. Після 4 місяців зберігання в лікерах спостерігалася поява осаду, що могло бути пов'язане з наявністю у складі лікерів «Тонус» великої кількості натуральної сировини.

Таблиця 3.21 – Зміна органолептичних показників десертних лікерів «Тонус» в процесі зберігання

Найменування показників	Характеристика лікерів «Тонус»		
	Бурштиновий	Пряний	Оksamитовий
Свіжоприготовлені лікери			
Зовнішній вигляд	Прозорий, без сторонніх включень	Прозорий, без сторонніх включень	Прозорий, без сторонніх включень
Колір	Бурштиновий	Темно-коричневий з золотистим відтінком	Темно-коричневий з золотистим відтінком
Смак	Солодкий, округлений, з нотами елеутерококу, освіжаючий	Солодкий, з нотами елеутерококу та прянощів.	Солодкий, освіжаючий, з нотами елеутерококу та цитрусовими
Аромат	Складний, з елеутерококовими та м'ятними тонами	Складний, з елеутерококовими та пряними нотами	Складний, гармонійний, з елеутерококовими, м'ятними та цитрусовими тонами
Зберігання 1 місяць			
Зовнішній вигляд	Прозорий, без сторонніх включень	Прозорий, без сторонніх включень	Прозорий, без сторонніх включень
Колір	Бурштиновий	Темно-коричневий з золотистим відтінком	Темно-коричневий з золотистим відтінком
Смак	Солодкий, округлений, з нотами елеутерококу, освіжаючий	Солодкий, з нотами елеутерококу та прянощів	Солодкий, освіжаючий, з нотами елеутерококу та цитрусовими
Аромат	Складний, з елеутерококовими та м'ятними тонами	Складний, з елеутерококовими та пряними нотами	Складний, гармонійний, з елеутерококовими, м'ятними та цитрусовими тонами

Зберігання 2 місяці			
Зовнішній вигляд	Прозорий, без сторонніх включень	Прозорий, без сторонніх включень	Прозорий, без сторонніх включень
Колір	Бурштиновий	Темно-коричневий з золотистим відтінком	Темно-коричневий з золотистим відтінком
Смак	Солодкий, округлений, з нотами елеутерококу, освіжаючий	Солодкий, з нотами елеутерококу та прянощів	Солодкий, освіжаючий, з нотами елеутерококу та цитрусовими
Аромат	Складний, з елеутерококовими та м'ятними тонами	Складний, з елеутерококовими та прямими нотами	Складний, гармонійний, з елеутерококовими, м'ятними та цитрусовими тонами
Зберігання 3 місяців			
Зовнішній вигляд	Прозорий, наявність невеликої кількості осаду, що зникає під час збовтування	Прозорий, наявність невеликої кількості осаду, що зникає під час збовтування	Прозорий, наявність невеликої кількості осаду, що зникає під час збовтування
Колір	Бурштиновий	Темно-коричневий з золотистим відтінком	Темно-коричневий з золотистим відтінком
Смак	Солодкий, округлений, з нотами елеутерококу, освіжаючий	Солодкий, з нотами елеутерококу та прянощів.	Солодкий, освіжаючий, з нотами елеутерококу та цитрусовими
Аромат	Складний, гармонійний з елеутерококовими та м'ятними тонами	Складний, гармонійний з елеутерококовими та прямими нотами	Складний, гармонійний, з елеутерококовими, м'ятними та цитрусовими тонами

Зберігання 4 місяці			
Зовнішній вигляд	Наявність невеликої кількості осаду, зникаючого при збовтуванні не повністю	Наявність невеликого кількості осаду, зникаючого при збовтуванні не повністю	Наявність невеликої кількості осаду, зникаючого при збовтуванні не повністю
Колір	Бурштиновий	Темно-коричневий з золотистим відтінком	Темно-коричневий з золотистим відтінком
Смак	Солодкий, округлений, з нотами елеутерококу, освіжаючий	Солодкий, з нотами елеутерококу та прянощів	Солодкий, освіжаючий, з нотами елеутерококу та цитрусовими
Аромат	Складний, гармонійний з елеутерококовими та м'ятними тонами	Складний, гармонійний з елеутерококовими та пряними нотами	Складний, гармонійний, з елеутерококовими, м'ятними та цитрусовими тонами

Отже, в процесі комплексної оцінки було визначено, що нові лікери десертні «Тонус» (в асортименті) з використанням екстрактів з рослинної сировини є якісними напоями і відповідають вимогам, в напоях зберігаються біологічні активні речовини, смаку та аромату лікерів властива оригінальність. За фізико-хімічними та органолептичними показниками лікер десертний «Тонус» був визнаний гідним напоєм та може бути рекомендований до випуску.

Висновки за розділом

У результаті дослідження традиційних і нових компонентів для виробництва лікерів встановлено, що спирт етиловий ректифікований «Люкс» повністю відповідав вимогам ДСТУ 4221:2003, а використана вода була очищеною та придатною для лікоро-горілчаного виробництва. Масова частка загального цукру в цукровому сиропі становила 65,8 %, що забезпечувало необхідну солодкість і консистенцію лікерів.

Доведено доцільність використання смакоароматичної рослинної сировини (м'ята перцева, меліса лікарська, кориця, апельсинові кірки), яка містить ефірні олії у кількості: м'ята – 0,8 – 3,5 %, меліса – 0,05 – 0,15 %, апельсинова цедра – 1 – 3 %, кориця – 1 – 2 %, що позитивно впливає на аромат і смак готових лікерів.

Встановлено, що екстракти елеутерококу та чорноплідної горобини є цінними джерелами біологічно активних речовин. В екстракті елеутерококу ідентифіковано 12 амінокислот, з яких 6 незамінних, з максимальним вмістом метіоніну 369,8 мг/дм³ та треоніну 319,6 мг/дм³. В екстракті чорноплідної горобини вміст проліну становив 213,0 мг/дм³.

На основі експериментальних досліджень визначено оптимальну дозу внесення екстракту елеутерококу – 20 мл/л, що відповідає 1/3 добової дози та забезпечує найвищі органолептичні оцінки серед дослідних зразків.

Встановлено оптимальні концентрації допоміжних компонентів: цукровий сироп – 180 – 300 г/л, настої м'яти та меліси – 50 мл, настій плодів чорноплідної горобини – 20 мл, настій кориці – до 3 мл, ароматний спирт апельсинових кірок –

1 – 3 мл, ванілін – 0,25 г/л, колер – 1,5 г/л.

За результатами дегустаційної оцінки (10-бальна шкала) найвищі показники отримали три зразки лікерів із загальною оцінкою 8,8 – 9,2 бали, що підтвердило правильність підбору рецептур та міцності напоїв (18 %, 23 % і 28 %).

Розроблені десертні лікери серії «Тонус» за фізико-хімічними показниками відповідали вимогам ДСТУ 4257:2021: масова концентрація загального цукру становила 16,0 – 23,0 г/100 см³, загального екстракту – 17,0 – 24,0 г/100 см³, кислот – 0,12±0,03 г/100 см³.

Органолептична оцінка готових лікерів показала високий рівень якості: сумарна дегустаційна оцінка становила 21,5 – 22,0 бали, що є підставою для рекомендації напоїв до промислового виробництва та реалізації.

Встановлено, що вміст біологічно активних речовин у готових лікерах становив 4,24 мг/100 мл сапонінів та 0,50 мг/100 мл флавоноїдів, що підвищує біологічну цінність продукції.

Енергетична цінність лікерів «Тонус» становила 188,1 – 255,2 ккал/100 мл, що є нижчим або співставним показником порівняно з відомими імпортними аналогами (наприклад, Вешеровка – 262 ккал/100 мл).

У процесі зберігання протягом 3 місяців при температурі 18 °С істотних змін органолептичних та фізико-хімічних показників не виявлено. Після 4 місяців спостерігалось незначне утворення осаду, що зумовлено високим вмістом натуральної рослинної сировини.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Розробка карти безпеки праці під час виробництва десертних лікерів

Доцільність та актуальність розробки карти безпеки праці під час виробництва десертних лікерів зумовлена наявністю потенційно небезпечних виробничих факторів, пов'язаних із використанням спиртовмісної сировини, теплових процесів, технологічного обладнання та хімічних речовин рослинного походження. У процесі виробництва існує ризик виникнення пожежо- та вибухонебезпечних ситуацій, отруень парами спирту, термічних опіків і травмування персоналу.

Розробка карти безпеки праці є доцільною для систематизації вимог з охорони праці, чіткого визначення безпечних методів виконання технологічних операцій, ідентифікації небезпечних і шкідливих факторів та встановлення профілактичних заходів щодо їх мінімізації. Вона сприяє підвищенню рівня виробничої дисципліни, зниженню ймовірності нещасних випадків і забезпеченню дотримання чинних нормативно-правових вимог з охорони праці.

Актуальність розробки карти безпеки праці обумовлена необхідністю забезпечення безпечних умов праці, підвищення відповідальності персоналу та стабільності виробничого процесу, що в цілому позитивно впливає на ефективність виробництва та якість готової продукції.

Основні положення карти приведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Карта безпеки праці під час виробництва десертних лікерів із дикорослої сировини

Етап виробництва	Потенційні небезпеки	Можливі наслідки	Заходи безпеки	Засоби індивідуального захисту
Приймання та зберігання дикорослої сировини	Забруднення, біологічні чинники, слизькі поверхні	Отруєння, травми	Вхідний контроль якості, санітарне прибирання, правильне складування	Рукавички, спецодяг
Подрібнення та підготовка сировини	Ріжучі механізми, пил	Порізи, травми, подразнення дихальних шляхів	Огородження механізмів, справність обладнання, вентиляція	Захисні рукавички, окуляри, маска
Екстрагування та настоювання	Пари спирту, легкозаймисті рідини	Отруєння, пожежа	Герметичність ємностей, вибухобезпечна вентиляція, заборона відкритого вогню	Рукавички, спецодяг
Фільтрація та купажування	Контакт зі спиртом, проливи	Хімічні опіки, ковзання	Акуратне поводження, локальні витяжки, прибирання розливів	Рукавички, неслизьке взуття
Теплова обробка (за наявності)	Висока температура, гарячі поверхні	Термічні опіки	Теплоізоляція обладнання, інструктаж персоналу	Термостійкі рукавиці

Етап виробництва	Потенційні небезпеки	Можливі наслідки	Заходи безпеки	Засоби індивідуального захисту
Розлив і закупорювання	Рухомі частини машин, скляна тара	Порізи, травми	Захисні кожухи, контроль швидкості лінії	Окуляри, рукавички
Зберігання готової продукції	Пари спирту, пожежонебезпека	Отруєння, займання	Дотримання норм зберігання, вентиляція, пожежна сигналізація	Спецодяг
Аварійні ситуації	Пожежа, розлив спирту	Травми, матеріальні збитки	План евакуації, вогнегасники, навчання персоналу	ЗІЗ відповідно до ситуації

Отже, картки безпеки праці – це необхідний елемент системи охорони праці, який забезпечує безпеку персоналу, підвищує ефективність роботи та сприяє стабільному функціонуванню підприємства.

4.2 Шляхи утилізації відходів під час виробництва десертних лікерів з дикорослої сировини

Доцільність утилізації відходів під час виробництва десертних лікерів з дикорослої рослинної сировини зумовлена екологічними, економічними та санітарно-гігієнічними аспектами виробництва. У процесі виготовлення лікерів утворюються значні обсяги органічних відходів, зокрема відпрацьована рослинна сировина, осади після фільтрації та промивні води, які за відсутності належної утилізації можуть негативно впливати на навколишнє середовище.

Раціональна утилізація рослинних відходів дозволяє зменшити антропогенне навантаження на довкілля, запобігти забрудненню ґрунтів і водних ресурсів, а також уникнути поширення неприємних запахів і розвитку патогенної мікрофлори. Крім того, відходи дикорослої сировини можуть бути використані як вторинні ресурси, зокрема для виробництва кормових добавок, компосту або біоенергетичних матеріалів, що сприяє підвищенню ресурсоефективності виробництва.

Економічна доцільність утилізації полягає у зниженні витрат на зберігання та вивезення відходів, а також у можливості отримання додаткової продукції або енергії. З огляду на сучасні вимоги екологічної безпеки та принципи сталого розвитку, впровадження ефективної системи утилізації відходів є важливою складовою підвищення конкурентоспроможності виробництва десертних лікерів.

Визначені шляхи утилізації відходів виробництва десертних лікерів з дикорослої сировини представлено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Шляхи утилізації відходів виробництва десертних лікерів з дикорослої сировини

Вид відходів	Джерело утворення	Характеристика відходів	Шляхи утилізації	Екологічний та економічний ефект
Відпрацьована дикоросла рослинна сировина (вичавки, жмих)	Екстрагування, настоювання	Органічні, біорозкладні	Компостування; використання як кормова добавка; виробництво біопалива	Зменшення обсягів відходів, отримання вторинної сировини
Осад після фільтрації	Фільтрація лікерних настоїв	Дрібнодисперсні органічні рештки	Компостування; утилізація як органічні відходи	Зниження навантаження на довкілля
Промивні та технологічні води	Миття обладнання, тари	Містять органічні речовини та спирт	Очищення на локальних очисних спорудах; повторне технічне використання	Зменшення споживання водних ресурсів
Відходи скляної тари	Розлив і пакування	Неорганічні, придатні до переробки	Передача на переробку склобою	Скорочення використання первинної сировини
Відходи пакувальних матеріалів	Пакування, транспортування	Папір, картон, полімери	Сортування та передача на вторинну переробку	Підвищення ресурсоефективності

Вид відходів	Джерело утворення	Характеристика відходів	Шляхи утилізації	Екологічний та економічний ефект
Спиртовмісні залишки	Купажування, розлив	Леткі, пожежонебезпечні	Регенерація спирту або утилізація згідно з нормативами	Зменшення втрат спирту, підвищення безпеки
Побутові відходи персоналу	Допоміжні процеси	Змішані	Роздільний збір і вивезення спеціалізованими службами	Дотримання санітарних вимог

Отже, утилізація відходів виробництва десертних лікерів з дикорослої сировини є важливим елементом стабільної, безпечної та екологічно орієнтованої роботи підприємства.

Висновки за розділом

Розділ підтверджує необхідність забезпечення безпеки праці під час виробництва десертних лікерів з дикорослої сировини через наявність потенційно небезпечних факторів: пари спирту, легкозаймисті рідини, ріжучі та рухомі частини обладнання, підвищені температури та можливі аварії.

Розроблена карта безпеки праці систематизує небезпеки, визначає можливі наслідки та передбачає заходи й засоби індивідуального захисту, що знижують ризик травм і пожеж, забезпечуючи відповідність нормативним вимогам.

Раціональна утилізація відходів виробництва знижує негативний вплив на довкілля, економить ресурси та підвищує екологічну відповідальність підприємства.

Отже, впровадження заходів з охорони праці та утилізації відходів забезпечує безпечні умови праці, стабільність виробництва та підвищує ефективність і конкурентоспроможність продукції..

5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження

Вартість основних і побічних матеріалів визначають за формулою:

$$M = \sum m_1 \cdot C_1, \quad (5.1)$$

де m_1 – кількість використаного i -го матеріалу;

C_1 – ціна одиниці i -го матеріалу, грн.

Результати розрахунку матеріальних витрат наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Необхідна кількість основних матеріалів та їхня вартість з розрахунку на 10 л готового продукту

Найменування, одиниці	Кількість	Ціна, грн.	Сума, грн.
Настій елеутерококу, л	3	680,00	2040,00
Настій горобини чорноплідної, л	3	680,00	2010,00
Спирт етиловий, л	5	90,00	450,00
Цукор-пісок, кг	2	30,00	60,00
Настій меліси, л	1	640,00	6540,00
Настій апельсинових кірок, л	1	640,00	640,00
Настій м'яти перцевої, л	1	640,00	640,00
Всього			12380,00

Розрахунок витрат на оплату праці наведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн
Дипломний керівник	9500	50,00	20	1190,00
Всього				1190,00

Нарахування на заробітну плату виконують за ставкою 22 % від суми бруто-зарплати:

$$H = \frac{1190,00 \cdot 22}{100} = 261,80 \text{ грн.}$$

Споживання електроенергії визначають за формулою:

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (5.2)$$

де M – потужність обладнання, кВт;

K – коефіцієнт використання потужності ($K = 0,9$);

T – тривалість роботи, год;

a – тариф за електроенергію, грн/(кВт/год).

Витрата електроенергії для змішування рецептурних компонентів:

$$E_1 = 0,34 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 7,2 = 17,62 \text{ грн.}$$

Споживання електроенергії під час роботи комп'ютера:

$$E_2 = 0,7 \cdot 0,9 \cdot 200 \cdot 7,2 = 907,20 \text{ грн.}$$

Загальні витрати електроенергії:

$$E_{заг} = E_1 + E_2 = 17,62 + 907,20 = 924,82 \text{ грн.}$$

Амортизація обладнання, що використовується в процесі дослідження, розраховується за такою формулою:

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 12}, \quad (5.3)$$

де A – амортизаційні відрахування, грн;

Φ – вартість устаткування, грн;

H – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на устаткуванні, днів;

365 – кількість днів у році.,

Розрахунки амортизації наведено в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Розрахунки витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн.	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн.
Міскер	3600,00	10	1	0,98
Ноутбук	27000,00	24	20	355,07
Всього				356,05

Накладні витрати становлять:

$$\frac{(1190 \cdot 80)}{100} = 952,00 \text{ грн.}$$

Зведені витрати подано в таблиці 6.5.

Таблиця 5.5 – Кошторис зведених витрат на проведення дослідження

Найменування витрат	Сума, грн.
Матеріали основні	12380,00
Оплата праці учасникам досліджень	1190,00
Нарахування на заробітну плату	261,80
Електроенергія	924,82
Амортизація	356,05
Накладні витрати	952,00
Всього	16064,67

Аналіз показує, що найбільшу частку витрат становлять основні матеріали та оплата праці – відповідно 12380,00 грн і 1190,00 грн.

5.2 Розрахунок вартості дослідження

Ціну проведених досліджень розраховують за формулою:

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (5.4)$$

де $Ц$ – загальна вартість дослідження, грн;

C – фактичні витрати, грн;

P – норматив рентабельності ($P = 30$), %.

$$Ц = 16064,67 + \frac{30 \cdot 16064,67}{100} = 20884,07 \text{ грн.}$$

Отже, з урахуванням рентабельності 30 %, кінцева вартість дослідження становить 20884,07 грн.

Висновки за розділом

У результаті виконання організаційно-економічних розрахунків визначено повну собівартість проведення дослідження з розрахунку на 10 л готового продукту. Загальна сума фактичних витрат на проведення дослідження склала 16 064,67 грн, при цьому найбільшу частку витрат формують основні матеріали та оплата праці. З урахуванням нормативу рентабельності на рівні 30 % кінцева вартість проведених досліджень становить 20 884,07 грн, що підтверджує економічну обґрунтованість та реалістичність запропонованих технологічних рішень.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Доведено доцільність використання смакоароматичної рослинної сировини (м'ята перцева, меліса лікарська, кориця, апельсинові кірки), яка містить ефірні олії у кількості: м'ята – 0,8 – 3,5 %, меліса – 0,05 – 0,15 %, апельсинова цедра – 1 – 3 %, кориця – 1 – 2 %, що позитивно впливає на аромат і смак готових лікерів.

Встановлено, що екстракти елеутерококу та чорноплідної горобини є цінними джерелами біологічно активних речовин. В екстракті елеутерококу ідентифіковано 12 амінокислот, з яких 6 незамінних, з максимальним вмістом метіоніну 369,8 мг/дм³ та треоніну 319,6 мг/дм³. В екстракті чорноплідної горобини вміст проліну становив 213,0 мг/дм³.

На основі експериментальних досліджень визначено оптимальну дозу внесення екстракту елеутерококу – 20 мл/л, що відповідає 1/3 добової дози та забезпечує найвищі органолептичні оцінки серед дослідних зразків.

Встановлено оптимальні концентрації допоміжних компонентів: цукровий сироп – 180 – 300 г/л, настої м'яти та меліси – 50 мл, настій плодів чорноплідної горобини – 20 мл, настій кориці – до 3 мл, ароматний спирт апельсинових кірок – 1 – 3 мл, ванілін – 0,25 г/л, колер – 1,5 г/л.

За результатами дегустаційної оцінки (10-бальна шкала) найвищі показники отримали три зразки лікерів із загальною оцінкою 8,8 – 9,2 бали, що підтвердило правильність підбору рецептур та міцності напоїв (18 %, 23 % і 28 %).

Розроблені десертні лікери серії «Тонус» за фізико-хімічними показниками відповідали вимогам ДСТУ 4257:2021: масова концентрація загального цукру становила 16,0 – 23,0 г/100 см³, загального екстракту – 17,0 – 24,0 г/100 см³, кислот – 0,12±0,03 г/100 см³.

Органолептична оцінка готових лікерів показала високий рівень якості: сумарна дегустаційна оцінка становила 21,5 – 22,0 бали, що є підставою для рекомендації напоїв до промислового виробництва та реалізації.

Встановлено, що вміст біологічно активних речовин у готових лікерах становив 4,24 мг/100 мл сапонінів та 0,50 мг/100 мл флавоноїдів, що підвищує

біологічну цінність продукції.

Енергетична цінність лікерів «Тонус» становила 188,1 – 255,2 ккал/100 мл, що є нижчим або співставним показником порівняно з відомими імпортними аналогами (наприклад, Vecherovka – 262 ккал/100 мл).

У процесі зберігання протягом 3 місяців при температурі 18 °С істотних змін органолептичних та фізико-хімічних показників не виявлено. Після 4 місяців спостерігалось незначне утворення осаду, що зумовлено високим вмістом натуральної рослинної сировини.

Розроблена карта безпеки праці систематизує небезпеки, визначає можливі наслідки та передбачає заходи й засоби індивідуального захисту, що знижують ризик травм і пожеж, забезпечуючи відповідність нормативним вимогам.

Раціональна утилізація відходів виробництва знижує негативний вплив на довкілля, економить ресурси та підвищує екологічну відповідальність підприємства.

Отже, впровадження заходів з охорони праці та утилізації відходів забезпечує безпечні умови праці, стабільність виробництва та підвищує ефективність і конкурентоспроможність продукції.

У результаті виконання організаційно-економічних розрахунків визначено повну собівартість проведення дослідження з розрахунку на 10 л готового продукту. Загальна сума фактичних витрат на проведення дослідження склала 16 064,67 грн, при цьому найбільшу частку витрат формують основні матеріали та оплата праці. З урахуванням нормативу рентабельності на рівні 30 % кінцева вартість проведених досліджень становить 20 884,07 грн, що підтверджує економічну обґрунтованість та реалістичність запропонованих технологічних рішень.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Півоваров О.А., Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційний інжиніринг в окремих галузях харчового виробництва. Дніпро: ФОП Обдимко О.С., 2022. 407 с.
2. Півоваров О.А., Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційні технології та обладнання бродильних виробництв: Навчальний посібник. Дніпро: ФОП Обдимко О.С., 2025. 396 с.
3. Solmonson, L. J. (2024). Liqueur: A Global History. Reaktion Books.
4. Marianski, S., & Marianski, A. (2012). Home Production of Vodkas, Infusions & Liqueurs. Bookmagic LLC.
5. Бодак, М. П., Гірняк, Л. І., & Гирка, О. І. (2018). Особливості формування споживних властивостей та асортименту лікерів. Вісник ЛТЕУ. Технічні науки, (21), 78-82.
6. Рудавська, Г., Божко, Т., & Метельська, Н. (2015). Напрями удосконалення класифікації лікерів. Товари і ринки, (1), 90-98.
7. Борисов О. В. Організація виробництва лікерів: кваліфікаційна робота бакалавра (181 - харчові технології) / Білоцерківський національний аграрний університет. Кафедра безпечності та якості харчових продуктів, сировини і технологічних процесів; Наук.керівник Н. В. Недашківська, доцент. Біла Церква, 2024. 44 с.
8. Борук, С. Д., Воробець, М. М., Дійчук, В. В., & Сема, О. В. (2021). Хімія смаку, кольору і запаху: навч. посібник.
9. Скрипник, А. О. (2024). Обґрунтування технології харчових добавок із рослинної сировини.
10. Ковальова, О. С., & Вакуленко, А. В. (2024). Перспективні види нетрадиційної сировини для виробництва квіткових вин. In *Актуальні питання біотехнології, екології та природокористування [Електронний ресурс]: матеріали Міжнар. наук. конф* (pp. 25-26).

11. Півень, О. М., & Мольченко, С. М. (2020). Розробка рецептури нового лікєро-горіланого напою «Зоряна ніч». Інтегровані технології та енергозбереження, (3), 54-62.
12. Непочатих, Т. А., & Гребенюкова, Ю. О. (2018). Новий спосіб виробництва лікєру з додаванням стевії. Вісник Національного технічного університету ХПІ. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях, (45), 186-191.
13. Дубініна, А. А., Хацкевич, Ю. М., Попова, Т. М., & Ленерт, С. О. (2016). Загальна технологія харчових виробництв. Навчальний посібник.
14. Олабоді, О. В. (2019). Спиртова промисловість: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід.
15. Штангєєва, Н. І., & Григорєнко, Н. О. (2011). Використання натуральних цукрозамінників у харчовій промисловості. Харчова наука і технологія, (2), 53-55.
16. Ковальова О.С., Вакулєнко А.В. Використання квіток акації у виробництві нетрадиційних вин. Ресурсозберіганючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: збірник тез доповідєй Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 21 листопада 2024 р. Хмельницький : ХНУ, 2024. С. 236-238.
[https://tksv.khmnu.edu.ua/inetconf/2024/kovaljova vakulenko 2024.pdf](https://tksv.khmnu.edu.ua/inetconf/2024/kovaljova_vakulenko_2024.pdf)
17. Пакош, Ю. А. (2023). Удосконалення рецептури та розширення асортименту напоїв для спеціалізованого бару.
18. Vasileva, I., Krastev, L., Slavov, A. M., Petkova, N., Yantcheva, N., Nenov, N., ... & Atanasova, A. (2019). Valorization of cocoa and rose waste for preparation of liqueurs. Food Science and Applied Biotechnology, 2(1), 8-17.
19. Narváez-Zapata, J. A., & Sánchez-Teyer, L. F. (2009). Agaves as a raw material: recent technologies and applications. Recent Patents on Biotechnology, 3(3), 185-191.
20. Tabaszewska, M., Najgebauer-Lejko, D., & Zbylut-Górska, M. (2022). The effect of crataegus fruit pre-treatment and preservation methods on the extractability of aroma compounds during liqueur production. Molecules, 27(5), 1516.

21. Galego, L. (2006). Traditional algarvian distillats and liqueurs historic scientific aspects.
22. Півоваров О.А., Ковальова О.С., Пугач А.М., Кірьянова К.Д. Виробництво шоколадної пасти з солодовим наповнювачем. Наука, технології, інновації. 2023. № 3 (27). С. 80-95. <https://doi.org/10.35668/2520-6524-2023-3-08>
23. Кудрявцева, Ю., Демидова, А., & Півень, О. (2023). Зберігання та контроль якості лікєро-горілчаної продукції. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях, (4 (18)), 58-65.
24. Ковальова О.С. Особливості дезінфекції тари та пакування харчових виробництв. The 8th International scientific and practical conference “Trends, theories and ways of improving science” (February 28 – March 03, 2023) Madrid, Spain. International Science Group. 2023. С. 532-535. <https://doi.org/10.46299/ISG.2023.1.8>
25. Грушецький, Р. І., Хомічак, Л. М., Грінєнко, І. Г., & Зайчук, Л. П. (2023). Крафтові алкогольні напої з високим вмістом цукру. ПРОДОВОЛЬЧІ РЕСУРСИ, 11(21), 64-72.
26. Душак, О. В., Левківська, Т. М., & Панчук, О. В. (2024). Перспективи використання нетрадиційної дикорослої сировини в технологіях концентратів солодких страв. Продовольчі ресурси, 12(22), 73-80.
27. Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційна технологія дезінфекції технологічного обладнання харчових виробництв. The 5th International scientific and practical conference “Prospects of modern science and education” (February 07 – 10, 2023) Stockholm, Sweden. International Science Group. 2023. P. 609-612. <https://doi.org/10.46299/ISG.2023.1.5>
28. Petrović, M., Veljović, S., Tomić, N., Zlatanović, S., Tosti, T., Vukosavljević, P., & Gorjanović, S. (2021). Formulation of novel liqueurs from juice industry waste: Consumer acceptance, phenolic profile and preliminary monitoring of antioxidant activity and colour changes during storage. Food technology and biotechnology, 59(3), 282-294.
29. Grushetskiy, R., Khomichak, L., Grinenko, I., & Zaychuk, L. Craft alcoholic beverages with high sugar content. ПРОДОВОЛЬЧІ РЕСУРСИ, 65.

30. Cunha, S. C., Lopes, R., & Fernandes, J. O. (2017). Biogenic amines in liqueurs: Influence of processing and composition. *Journal of Food Composition and Analysis*, 56, 147-155.
31. Kovalova O., Pivovarov O., & Koshulko, V. Effect of plasma-chemically activated aqueous solutions on the process of disinfection of food production equipment. *Food Science and Technology*. 2022. 16 (3). P. 61-70. DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v16i3.2392>
32. Безжовча Д.О., Ковальова О.С., Кошулько В.С. Перспективи використання гречаного солоду у виробництві солодових екстрактів. Збірник наукових праць магістрантів та студентів. Мелітополь: ТДАТУ, 2022. С.190-192.
33. Михайлович, Н. А. (2021). Інноваційні аспекти використання нетрадиційної сировини для виробництва безалкогольних напоїв.
34. Petrović, M., Vukosavljević, P., Đurović, S., Antić, M., & Gorjanović, S. (2019). New herbal bitter liqueur with high antioxidant activity and lower sugar content: Innovative approach to liqueurs formulations. *Journal of food science and technology*, 56(10), 4465-4473.
35. Kovaliova O., Pivovarov O., Koshulko V. Study of hydrothermal treatment of dried malt with plasmochemically activated aqueous solutions // *Food science and technology*. 2020. Vol. 14, Issue 3. P. 113-121 DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v14i3.1799>
36. Christoph, N., & Bauer-Christoph, C. (2007). Flavour of spirit drinks: Raw materials, fermentation, distillation, and ageing. In *Flavours and fragrances: chemistry, bioprocessing and sustainability* (pp. 219-239). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
37. Cortés-Diéguez, S., Otero-Cerviño, C., Rodeiro-Mougán, H., & Feijóo-Mateo, J. A. (2020). Quantitative descriptive analysis of traditional herbal and coffee liqueurs made with grape marc spirit (Orujo). *Foods*, 9(6), 753.
38. Rodríguez-Solana, R., Vázquez-Araújo, L., Salgado, J. M., Domínguez, J. M., & Cortés-Diéguez, S. (2016). Optimization of the process of aromatic and medicinal

plant maceration in grape marc distillates to obtain herbal liqueurs and spirits. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(14), 4760-4771.

39. Leonarski, E., Fernando Dos Santos, D., Kuasnei, M., Lenhani, G. C., Quast, L. B., & Zanella Pinto, V. (2021). Development, chemical, and sensory characterization of liqueurs from Brazilian native fruits. *Journal of Culinary Science & Technology*, 19(3), 214-227.

40. Issa-Issa, H., Ivanišová, E., Noguera-Artiaga, L., Kántor, A., López-Lluch, D., Kačániová, M., ... & Carbonell-Barrachina, Á. A. (2019). Effect of the herbs used in the formulation of a Spanish herb liqueur, Herbero de la Sierra de Mariola, on its chemical and functional compositions and antioxidant and antimicrobial activities. *European Food Research and Technology*, 245(6), 1197-1206.

41. Vázquez-Araújo, L., Rodríguez-Solana, R., Cortés-Diéguéz, S. M., & Domínguez, J. M. (2013). Study of the suitability of two hop cultivars for making herb liqueurs: volatile composition, sensory analysis, and consumer study. *European Food Research and Technology*, 237(5), 775-786.

42. Briones, A., Ubeda-Iranzo, J., & Hernández-Gómez, L. (2012). Spirits and Liqueurs from melon fruits (*Cucumis melo* L.). *Distillation-Advances from Modeling to Applications*.