

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет фармацевтичних технологій та менеджменту
Кафедра біотехнології

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «УДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОБНИЦТВА СІКЕРИ МЕДОВОЇ
ОСОБЛИВОЇ»

Виконав : здобувачка вищої освіти групи 162БТ620(3,10з)-01а
спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія
освітньої програми Біотехнологія
Аліна КОМІССАРОВА

Керівник: Доцент закладу вищої освіти кафедри біотехнології,
к.фарм.н, с.н.с. Наталія ДВІНСЬКИХ

Рецензент: Доцент закладу вищої освіти кафедри біотехнології,
біофізики та аналітичної хімії Національного технічного
університету «Харківський політехнічний інститут»,
к.б.н., доц. Ірина БЄЛИХ

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена удосконаленню виробництва напою напівсухого «Сікера медова особлива». У роботі складено опис технологічного процесу отримання сікери з меду та соку агрусу, складено технологічну та апаратурну схеми виробництва. Для удосконалення запропоновано запровадження двох танків для бродіння та доброджування моделі Z 20, ємністю 20 м³, які мають сучасну конструкцію, що дозволить підвищити якість напівпродуктів та готового вина, збільшити розмір серії та вивільнити виробничі площі. Робота складається з вступу, чотирьох розділів, графічних матеріалів, висновків, списку літератури з 30 джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 66 сторінок, містить 5 рисунків, 6 таблиць та 2 креслення формату А1.

Ключові слова: сікера, сита, бродіння, дріжджі, танк для бродіння.

ANNOTATION

The qualification work is devoted to the improvement of the production of the semi-dry drink "Sikera medova osobliva". The work describes the technological process of obtaining sikera from honey and gooseberry juice, and a technological and equipment scheme of production is compiled. For improvement, it is proposed to introduce two tanks for fermentation and maturation of the Z 20 model, with a capacity of 20 m³, which have a modern design, which will allow to improve the quality of semi-finished products and finished wine, increase the size of the batch and free up production space. The qualification work consists of an introduction, four chapters, graphical materials, a conclusion, a list of used literature from 30 items and appendices. The total volume of work is 66 pages, 5 figures, 6 tables, 2 A1 format drawings.

Key words: sieve, sieves, fermentation, yeast, fermentation tank.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Аналітичний огляд.....	7
2 Характеристика готового продукту, сировини, матеріалів, напівпродуктів.....	17
2.1 Характеристика готового продукту.....	17
2.2 Характеристика сировини, матеріалів, напівпродуктів	17
2.3 Характеристика біологічного об'єкту.....	20
2.4 Біосинтез цільового продукту.....	26
3 Технологічна частина.....	29
3.1 Розрахунок матеріального балансу.....	29
3.2 Розрахунок і вибір технологічного обладнання (із кресленням основного апарату).....	35
3.3 Опис технологічного процесу.....	41
3.4 Схеми виробництва (зі специфікацією обладнання).....	52
3.5 Критичні параметри виробництва.....	59
3.6 Екологічні аспекти виробництва.....	62
Висновок.....	66
Список використаної літератури.....	67
Додатки.....	71

					162.01.09.00 000 ПЗ			
Змн..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Комісарова А.А.			Удосконалення виробництва сікери медової особливої	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Двінських Н.В.					2	66
Н. контр.						НФаУ Кафедра біотехнології		
Затвердив		Хохленкова Н.В.						

ВСТУП

Актуальність теми. Актуальність теми удосконалення технологічного процесу отримання медового вина з соком агрусу з використанням сучасних танків для бродіння та доброджування обумовлена зростаючим попитом на якісні, натуральні продукти на ринку алкогольних напоїв. Споживачі все більше орієнтуються на екологічно чисті та корисні продукти, до яких належить медове вино. Його унікальні властивості, зокрема висока поживна цінність і натуральний склад, роблять цей продукт популярним серед різних категорій населення.

Водночас виробництво медового вина стикається з низкою викликів, серед яких підвищені вимоги до стабільності якості, економії енергоресурсів та оптимального використання виробничих площ. У цьому контексті модернізація технологічних процесів, зокрема впровадження сучасних танків для бродіння, стає надзвичайно важливою. Нові технології дозволяють не лише збільшити обсяг виробництва, але й покращити смакові характеристики вина завдяки більш точному контролю процесів бродіння та доброджування.

Крім того, сучасні технічні та технологічні рішення для оснащення виробництв допомагають зменшити витрати на енергоресурси, що є особливо актуальним у умовах підвищення цін на енергоносії. Економія виробничих площ також є важливою перевагою, оскільки дозволяє збільшити обсяги виробництва без необхідності розширення виробничих приміщень.

Отже, роботи з впровадження новітніх технологій та сучасних технічних рішень у виробництво медового вина є своєчасним і відповідає сучасним тенденціям ринку та потребам споживачів.

Мета роботи полягає в удосконаленні виробництва сікери – медового вина на основі меду липового та соку агрусу для підвищення продуктивності та технічного рівню виробництва, для покращення якості готового продукту.

Для досягнення мети необхідними визначені такі завдання:

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- провести аналіз тенденцій ринку медових вин в Україні;
- провести аналіз сучасних технологій виробництва медового вина з додаванням натуральних соків та обґрунтувати вибір оптимальної сировини та технології;
- розробити технологічну та апаратурну схеми виробництва вина медового з соком агрусу;
- провести аналіз пропозицій ринку обладнання для виноробства;
- розробити пропозиції по удосконаленню виробництва шляхом сучасних технічних рішень для оптимізації технологічного процесу.

Об'єктом роботи є напій напівсухий «Сікера медова особлива» по 0,750 л в скляній пляшці.

Предметом роботи є технології отримання медового вина на основі меду липового та соку агрусу, обладнання для ведення виробничого процесу, зокрема апаратів для проведення бродіння сусла та доброджування виноматеріалів.

Методи, застосовані в дослідженні: аналіз, порівняння, скринінг даних, технологічні розрахунки, графічне викладення схем.

Практичне значення отриманих результатів. Впровадження сучасних танків для бродіння та доброджування у виробництво медового вина з соком агрусу дозволяє значно покращити технологічний процес. Збільшення розміру серії продукції сприяє підвищенню ефективності виробництва, зменшуючи витрати на одиницю продукції. За рахунок сучасних і енергоефективних танків знижується потреба у виробничих площах, що особливо важливо для розвитку підприємств. Використання сучасних технологій також дозволяє економити енергоресурси, зокрема, за рахунок оптимізованої температури та часу бродіння. Це, у свою чергу, покращує стабільність технологічного процесу та підвищує якість кінцевого продукту, забезпечуючи кращу структуру та аромат медового вина. У результаті впровадження таких технологій сприяє підвищенню конкурентоспроможності продукції на ринку.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

За темою роботи опубліковано тези:

Комісарова А. А. Перспективи удосконалення виробництва медового вина сікери / Комісарова А. А., наук. кер.: Двінських Н.В. // Youth Pharmacy Science: мат. V Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (10-11 грудня 2024 р., м. Харків). – Харків: НФаУ, 2024. – С. 155-156.

Результати роботи оприлюднено в доповіді «Перспективи удосконалення виробництва медового вина сікери» на секційному засіданні студентського наукового товариства кафедри біотехнології НФаУ в межах Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Youth Pharmacy Science» 11 грудня 2024 р., м. Харків.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

1.1 Історія та розвиток виробництва медових вин.

Один з видів напоїв бродіння, які набувають попиту та популярності через визнані часом корисні для здоров'я властивості – медові вина, зокрема сікери. Взагалі під медоварінням розуміють виробництво слабоалкогольних напоїв – вина, питного меду, пива, квасу на основі медового суслу – меду, з додаванням води, соків і інших інгредієнтів.

Натуральні напої з меду - безцінний дар, який залишився у спадок від наших предків. З давніх часів на нашій землі мед вважався золотим скарбом і запорукою міцного здоров'я. [25]

Медові вина — це традиційні алкогольні напої міцністю 8-18 %, які отримують при зброджуванні дріжджами розбавленого меду. Такі напої споживають не тільки в країнах Східної Європи, а й в країнах Балтії, в Англії, Німеччині та в деяких африканських країнах – країнах Південної Африки та в Ефіопії. Цей напій, мабуть, є найдавнішим, його споживали ще до вина та пива. Деякі археологічні докази його існування датують 7000 роком до нашої ери. У Північному Китаї також відомим був цей напій – там знайдені глиняні горщики з залишками меду, рису, фруктів, продуктів бродіння.

Ще одна країна — Ефіопія має історичні традиції медоваріння. Місцевий напій «тей» – це питний мед, легкий медовий напій. В цій країні майже половина виробленого меду (25 тис. т) йде на виготовлення тея, вживання якого дуже поширене серед населення. Напій за рецептурою близький до ставленого меду-четвертаку, з додаванням місцевих трав. Рецепти варіюють в різних провінціях. І повторити їхнє медове вино в наших умовах неможливо, через відмінності в характеристиках меду, води, клімату і рас дріжджів. [20]

Термін «медовий місяць» має походження від медових напоїв бродіння, тому що молоді, які утворили сім'ю, зазвичай пили ці напої ще протягом місяця після весілля.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

З розвитком людства, технологій та виробництва, інші напої, як вино та пиво, наприклад, витіснили медові напої з їхнього місця лідеру. На півночі Європи, наприклад, де не росте виноград, споживання медових вин зменшилося, коли не почався широкий імпорт виноградних вин за низькими цінами [4, 24, 29, 30].

За минули десяти- і навіть кілька століть було втрачено древнє медоваріння України, яке є більшим, ніж просто спиртні напої на основі меду. Галузь медоваріння включає науку про медоваріння, культуру, традиції, термінологію, законодавство. Втрата традицій медоваріння - це втрати по всіх п'яти позиціях. Не збереглося технологій та рецептів, книг про це. Немає жодного наукового закладу, де досліджують медоваріння, на відміну від виноградного виноробства. Зникла культура споживання медових, немає жодного релігійного, державного чи світського свята, яке б пов'язувало з медовими хмільними напоями. Зникла і термінологія — назви напоїв розглядають як архаїзми, терміни уже нічого не означають. Більш того, в законодавстві немає жодного юридичного чи нормативного документу, який би стосувався медоваріння. Але це є підставою до дій, як перший крок по відродженню медоваріння. [24, 30]

В Україні з початку XXI століття виникають труднощі в реалізації меду, значні обсяги меду виявилися нереалізованим, отже появились об'єктивні передумови для відродження медоваріння. Хоча обсяги медових вин, які можуть бути виготовлені на нереалізованих запасах порівняно незначні, недостатні для витіснення горілки, виноградних вин, пива. Зато, оскільки обсяги виробництва медових напоїв прогнозуються невеликими, є сенс виготовляти вина медові тільки дуже високої якості, враховуючи високу вартість меду. Одночасно треба відроджувати медоваріння за всіма вказаними вище позиціями.

Є впевненість, що медоваріння відродиться на Україні через багату історію медоваріння, традиції, розвиток бджільництва. [24, 30]

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Слід також урахувати світові тенденції у медоварінні. Польща, яка меду виробляє в 7-9 разів менше, ніж в нашій країні, відроджує древні технології медоваріння. Хмільні меди від трьох виробництв (Люблін, Краков і Познань) стали візитівкою Польщі на міжнародній арені.

За останні кілька років також спостерігається величезне зростання попиту після того, як напій став модним в Америці. Американська асоціація виробників медовухи, організація, яка займається просуванням медовухи та об'єднанням виробників медовухи, нараховує майже 240 пивоварів медовухи у Сполучених Штатах і 40 в решті світу.

За звітом «Fortune business insights» [3] обсяг світового ринку медових напоїв у 2023 році вже сягнув 533,3 мільйона доларів США. Прогнозують ріст ринку до 2032 року і далі, до 1395,7 мільйона доларів США при середньорічному темпі зростання 11,33%. Європа домінувала на ринку медових напоїв з сегментом 41,67% у 2023 році.

Тенденцією ринку є зростання попиту на слабоалкогольні та безалкогольні напої створює вигідні можливості для розвитку та просуванню брендів медовухи. Очікується, що ця тенденція на ринку напоїв Mead збережеться в довгостроковій перспективі та принесе користь світовому ринку.

Цікавинкою є те, що медові напої відомі з давніх часів, а комерціалізація медовухи почалася в другій половині ХХ століття. В 1966 році було створене «Товариство креативного анахронізму» для надання медовусі більшого значення та відновити її популярність на світовому ринку. У 1900-1999 рр. у світі було відкрито близько 140 магазинів медових напоїв, 2000-2010 роками – вже 135. З 2010 року відкрито близько 300 магазинів та близько 150 планується. З таким стрімким прогресом медовуха, як комерційний напій, набуває обертів і все більше споживачів її споживають. [3]

Отже, тисячолітнє населення завжди шукає нових смаків і ароматів.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

1.2 Стилi медових медових вин та напоїв

Використовуючи термінологію вин, сорти медовух бувають сухі, напівсолодкі або солодкі за концентрацією цукру. Для підкреслення смаків та збагачення, додавання функціональних властивостей додають різні фрукти, овочі, трави або спеції. Відоме додавання імбиру, кардамону, гвоздики, чебрецю, лаврового листа, кориці, цедри цитрусів тощо. Медовуха – продукт бродіння меду, зазвичай з додаванням поживних речовини та добавок, але вони не повинні перебивати медовий смак чи аромат. [4].

За даними Американської асоціації виробників медовухи (www.meadmakers.org), існує кілька видів цього продукту залежно від традицій та рецептів.

Медовухи з фруктами та соками - *піменти, цисери та меломелі* — це види медовухи, до складу яких додаються фрукти або фруктові соки.

Пімент готують бродінням суміші виноградного соку та меду або змішують готові виноградні вина та медовухи. Схоже на виноградні вина за кислотністю, танінами та іншими виноградними ознаками, але мед їх врівноважує.

Цисер або яблучно-медовий сидр – продукт з суміші меду та яблучного соку або сидру без додаткової води. В нього яскравий яблучний характер з медовим ароматом, солодким і схожим на херес.

Меломелі містять один або суміш фруктів, які дають інтенсивний впізнаваний фруктовий смак.

Метеглін – напій з додаванням спецій та/або трав.

Родомель отримують з додаванням пелюсток троянди.

Браггот можна віднести і до пива, отримують його з суміші меду та солоду, характерним є аромат меду та солоду, з гірчинкою від хмелю.

З медовух також виготовляють міцні напої після перегонки та ігристі - з високим вмістом вуглекислого газу після другого природного бродіння в пляшках. [4].

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В Україні склалася класифікація з 6 категорій напоїв: меди ставлені, меди варені, плодоягідно-медові вина, медово-плодоягідні вина, ароматизовані медові вина та ігристі медові вина.

За вмістом цукрів у готовому продукті медові напої бродіння ділять на медові вина – це сухе вино з цукристістю 0,3 – 1% і питні меди – напої, солодкі на смак. [7]

З гастрономічно-споживчого боку будь-які напої, і медові також, можна поділити на дві категорії – *аперитиви* і *дигестиви*.

Аперитив п'ють до прийому їжі, для стимуляції апетиту. Це сухі білі вина, шампанське, коктейлі, мінеральна вода, горілка, віскі, бренді.

Дигестив (дигестив, digestif- *фран.*) вживають після прийняття їжі для покращання перетравлювання. Це - бренді, віскі, кріплені вина, солодкі вина, лікери, бальзами, чай, кава.

Питні меди - це типові дигестиви. Але це значно звужує сферу вживання медових напоїв. Дигестиви - досить вузький клас напоїв у порівнянні з аперитивами. Але не правильно відносити медові напої тільки до категорії дигестивів через варіативність технологій медоваріння та велику кількість видів медових напоїв.

Питні меди – переважно солодкі напої, тому вони дигестиви і їх вживають на десерт, після прийому їжі.

Тому актуально разом з солодкими питними медами виготовляти і медові вина – категорії бріут чи сухе медове вино, які можна споживати в якості аперитивів, чим значно розширюється коло споживачів.

Наприклад, це можуть бути медово-виноградні чи медово-плодоягідні вина, сухі чи бріут, які задовільнять смак кожного споживача і розширять споживання медових напоїв на категорію аперитивів.

Треба відмітити, що споживачі, через свою необізнаність, частіше вибирають солодкі напої та не завжди готові до вибору сухих медових вин. Хоча сухі медові вина – це одна з вершин у медоварінні, до якої йдуть і виробники, і споживачі. Підняття культури споживання медових вин –

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

важливе завдання, вирішення якого розширить їх асортимент і коло споживачів. [7, 29, 30]

Сікера (грец. σίκερα) – унікальний алкогольний напій, відомий ще з біблійних часів, створений на основі меду, соків фруктів і ягід першого віджиму, без додавання спирту та цукру.

У давні часи на Близькому Сході сікорою називали всі алкогольні напої, окрім виноградного вина. Їх отримували з солоду (пиво), меду, солодких та не дуже фруктів тощо. У Біблії також частими є згадування таких напоїв. У наш час під комерційною назвою «Сікера» або «Сікера» виробляють слабоалкогольні напої зі зброженого меду або фруктового соку. [25]

1.3. Технології медових вин.

Мед в чистому вигляді не може бути ферментований дріжджами. Мед історично виник в еволюційній боротьбі бджіл та дріжджів. Нектар, який збирають бджоли, є придатним для споживання дріжджами, і не зберігався у вуликах. Але бджоли нашли спосіб запобігти псуванню нектару та з'явився мед. В ньому налічується чотири основні чинники захисту від збродження мікроорганізмами:

1. Видалення води із нектару бджолами (теорія Брюнніха) та зниження вмісту води в ньому.
2. Підкислення меду під час дозрівання глюковою кислотою, яку синтезують бджоли.
3. Випаровування вологи з меду у вуликах через вентиляційні процеси.
4. Запечатування сот зі зрілим медом для захисту від повернення вологи з навколишнього середовища вулика. [18]

Медові вина, медовухи — це алкогольні напої, виготовлений шляхом бродіння суміші меду і води. Залежно від того, в якій пропорції розведений мед, в співвідношенні 1:0,5, 1:1, 1:2, або 1:3 (мед:вода), отримують різні види медовухи. Сусла з високою концентрацією цукру (1:0,5 або 1:1) готують

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

порційно, послідовно додаючи відповідні порції меду, щоб уникнути передчасної зупинки бродіння через надмірний осмотичний тиск [4]

Виробництво медових напоїв бродіння налічує кілька основних стадій [1, 2, 16, 18, 20-23, 27, 29]:

1. Отримання сусла. Мед розбавляють водою в пропорції, яка залежить від виду готового продукту. У більшості процесів медове сусло починається від 20 до 23 % за цукром. Спеції або трави вносять у вигляді витяжок, або у природньому стані.
2. Додавання необхідних речовин. Після отримання водно-модової суміші додають нутрієнти, азот, мінерали і фактори росту, оскільки в меді таких компонентів не вистачає. На відміну ві виноградних ягід. Регулюють кислотність, для забезпечення балансу між солодкістю та кислотністю. Переважнішим вважають використання винної кислоти, але це може бути лимонна або яблучна кислоти. Суміш винної та яблучної кислот окрім надання смаку, сприяє підвищенню буферної ємності сусла.
3. В промисловості часто сусло піддають пастеризації для формування мікробіологічного профілю – запобігання мікробної контамінації небажаною флорою. Інколи задають сульфитування або кип'ятіння сусла.
4. Інокуляція. Медове сусло, яке називають ще «сита», засівають спеціальними медовими штамми дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*, які вирощують на підприємстві з чистої культури або комерційно доступними активними сухими дріжджами.
5. Бродіння здійснюють при температурі від 22 до 25 оС і контролюють часто, зазвичай кожен добу для запобігання ризику передчасної зупинки бродіння. Тривалість бродіння обумовлюють сорт меду, склад та кількість поживних речовин, доданих до сусла, кількості та активності дріжджів та створених умов бродіння.
6. Після завершення спиртового бродіння напівпродукт оброблюють («освітлюють») центрифугуванням або додаванням освітлювачів, або «Оклеювачів», як бентоніт, яєчний білок або лізоцим, желатин і казеїн

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

тощо. Освітлювачі застосовуються для отримання прозорого та «блискучого» медового вина, видалення нерозчинних домішок, в тому числі білкових речовин.

7. Освітлене вино фільтрують перед розливом у пляшки. Зазвичай методи використовують ті самі, як у виробництві виноградних вин – кізкльгурова фільтрація та стерилізуючи – на рамних фільтрах.
8. Наповнені пляшки піддіють витримці. Витримка є важливою операцією, під час якої утворюються ароматичні сполуки, які змінюють різкий, кислий, неприємний смаку недозрілого вина на м'який з гарним букетом і ароматом. Тривалість витримки може коливатися від місяців до років. Світлі вина дозрівають раніше, а темніші, солодші, з високим вмістом алкоголю потребують більше часу для повного розвитку.

Найбільш тривалі стадії виробництва - бродіння (може тривати від 15 до 35 днів) та перебування молодого вина на дозріванні та витримці у холодильному відділенні від 3 місяців до року. Саме на цих етапах є можливим збільшення обсягів виробництва шляхом використання ємкісного обладнання з більшим робочим об'ємом. Умовою для такого удосконалення є аналіз технічних та технологічних характеристик решти апаратів та обладнання щодо його потенційної здатності витримати збільшений об'єм серії. Оновлення ємкісного обладнання також є доцільним з точки зору його актуалізації, тобто впровадження обладнання, яке відповідає сучасному технічному рівню подібних апаратів, є більш енергоємним, з вищим рівнем автоматизації процесів та може мати конструкційні особливості, які дозволять отримати більш якісний продукт та/або напівпродукт

1.4. Виробництво медових вин та сікери на вітчизняному підприємстві

В Україні промисловим виготовленням сікери почали займатися не так давно: з 2018 року компанія «Медовий Спас» (м. Бровари Київської обл.) випускає на ринок лінійку цих напоїв, вироблених за сучасним рівнем.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Устаткування медоварні сертифіковане за вимогами HACCP, ISO, встановлена італійська лінія розливу вин. Потужність виробництва 350 000 пляшок в рік. Виготовлення медових напоїв є перспективним, так як популяризація медових вин набирає обертів у світі. А так як Україна входить до п'ятірки світових експортерів меду в світі, медоваріння може стати цікавим локальним виробництвом, тому розширення асортименту сікер та обсягів їх випуску є актуальним. [25]

Медоварня «Медовий Спас» - це одна з перших технологічних медоварінь промислових масштабів в Україні, яка відроджує і виводить на якісно новий рівень традиції медоваріння за допомогою сучасних технологій. [25]

«Медовуха», «Питний мед», «Медова брага», «Мед», «Хмільний мед» - такі назви були у зброджених напоїв з меду. І вони мало не пішли в повне забуття. [25]

Медоварні «Медовий Спас» вдалося дати можливість продегустувати автентичний український напій, який зміг поєднати старовинні рецепти з виготовленням на сучасному обладнанні. [25]

Створена в 1947 році «Міжнародна організація по стандартизації, ISO» для забезпечення безпеки в області виробництва харчової продукції гарантує безпечні продукти харчування, адже потреба в продовольчій безпеці як ніколи велика. І щоб продемонструвати свою прихильність принципам харчової безпеки багато виробників харчової продукції проходять сертифікацію для підвищення споживчої довіри. Стандарт ISO 22000 дається будь-якій організації, що є однією з ланцюгів поставок харчової продукції «від поля до виделки», а споживачеві дає наочне підтвердження того, що виробник відповідально ставиться до санітарних вимог і до безпеки. [6, 11, 25]

Впровадити вимоги цих стандартів складно, але медоварня «Медовий Спас» пройшла складний аудит і отримала стандарт ISO 22000 в 2019 році. А в 2020 році медоварня пройшла більш складний аудит і перейшла на новий

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

більш жорсткий стандарт 22000: 2018. І щороку медоварня проходить аудит та підтверджує цей стандарт. [25]



Рис. 1.1 – Виробничі потужності медоварні «Медовий Спас».

Висновок до розділу 1:

В Україні складаються об'єктивні умови для відродження великотоварного промислового медоваріння. Проведене дослідження підтверджує перспективність розвитку виробництва медових вин, зокрема сікери, у зв'язку з підвищенням їх популярності на ринку. Важливими етапами виготовлення сікери є бродіння та дозрівання, на яких можна значно збільшити обсяги виробництва за рахунок впровадження сучасного ємкісного обладнання.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОГО ПРОДУКТУ, СИРОВИНИ, МАТЕРІАЛІВ, НАПІВПРОДУКТІВ

2.1 Характеристика готового продукту

Напій напівсухий «Сікера медова особлива» по 0,750 л в скляній пляшці повинен відповідати вимогам ТУ. [25]

Виробник: Медоварня «Медовий Спас», м.Бровари Київської області.

Клас: медові алкогольні напої.

Не містить барвників і харчових добавок.

Виготовлено без додавання спирту і цукру. Без ГМО.

Термін витримки 1 рік.

Міцність (вміст етанолу): 13 % об.

Вміст цукру: 15 г/дм³.

Об'єм 0,75 л (дм³).

Вага 1,2 кг.

Енергетична цінність на 100 мл продукту – 94,4 ккал.

Смак. Складний і насичений ягідно-квітковий.

Аромат. Аромат агрусу і липового меду.

Упаковка. Для пакування використовують скляні пляшки по 0, 75 л за ДСТУ ГОСТ 10117.1, ДСТУ ГОСТ 10117.2 по 0,75± 6,0 дм³, укупорені корками згідно з ГОСТ 5541.

Зберігання. У горизонтальному положенні, в затемнених вентилятованих приміщеннях, що не мають стороннього запаху, за вологості повітря не більше 85 %, за температури від 8 °С до 20 °С.

2.2 Характеристика сировини, матеріалів та напівпродуктів

Для виготовлення виробу використовують таку сировину:

- мед липовий ДСТУ 4497 [10];
- сік агрусу ДСТУ 4150;

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

- дріжджі медові НУ-15 [8];
- вода питна — згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10 [9];
- допоміжні матеріали щодо оклеювання і фільтрації - згідно з РД-01 за ДСТУ 4806 Вина. Загальні технічні умови.

Характеристика сировини, матеріалів, напівпродуктів наведена у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Характеристика сировини, матеріалів, напівпродуктів, що використовуються при виробництві напою напівсухого «Сікера медова особлива» в пляшці по 0,75 л

Найменування	Категорія та номер НТД	Показники НТД, обов'язкові для перевірки	Примітка
1	2	3	4
1. Основна сировина:			
Мед липовий	ДСТУ 4497	Колір, смак, аромат, консистенція, кристалізація, ознаки бродіння, механічні домішки, результат пилкового аналізу, видовий склад пилкових зерен, масова частка води, відновлюваних сахарів, сахарози, діастазне число, вміст гідроксиметилфурфуролу, кислотність, вміст проліну, електропровідність, якісна реакція на наявність паді, показники безпеки	Для отримання суслу
Сік агрусу	ДСТУ 4150	Зовнішній вигляд і консистенція, смак і запах, колір, масова частка сухих речовин, титрованих кислот, м'якуша, активна кислотність, масова частка осаду, спирту етилового, наявність металевих домішок	Для отримання суслу
Дріжджі медові	Сертифікат «AB Gert Strand» (Швеція)	Зовнішній вигляд, волога, активність	Для бродіння

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
Вода питна	ДСанПіН 2.2.4-171-10	Мікробіологічні, паразитарні, органолептичні, фізико-хімічні, санітарно-токсикологічні, радіаційні показники, показники фізіологічної повноцінності мінерального складу	для приготування суслу, дріжджової суспензії
2. Допоміжна сировина:			
Желатин	РД-01–1994, ГОСТ 11293-89, ТУ У 24.6-00418030-002:2007	Зовнішній вигляд, розмір часток, міцність студню, тривалість розчинення, масова частка вологи	Для обробки вина
Картон фільтрувальний	ДСТУ 7770:2015	Цілісність упаковки, зовнішній вигляд	Для обробки вина
Кісельгур	Марки Хайфло, Стандарт СуперСел, сертифікат виробника	Зовнішній вигляд, розмір частинок, адсорбційна здатність	Для обробки вина
3. Матеріали:			
Пляшки	ДСТУ ГОСТ 10117.1, ДСТУ ГОСТ 10117.2	Зовнішній вигляд, відсутність дефектів	Для упаковки
Корки	ГОСТ 5541	Зовнішній вигляд, відсутність дефектів	Для упаковки
Термозбіжний ковпачок з відкривним верхом (пломбою) для винної пляшки	Згідно з чинними нормативними документами і дозволені уповноваж	Цілісність упаковки, зовнішній вигляд, розміри, відповідність типу	Для упаковки

Етикетки (етикетка та контретик етка)	еним центрально ним органом виконавчої	Цілісність упаковки, зовнішній вигляд, розміри, відповідність тексту	Для упаковки
Картонна коробка	влади України, або договором (контракто м)	Цілісність упаковки, зовнішній вигляд, розміри	Для упаковки
4. Напівпродукти:			
Сусло зброжене	Методики постадійно го контролю	Стан дріжджових клітин, вміст цукрів, титрована кислотність, спиртуозність	ТП 3
Вино оброблене	Методики постадійно го контролю	Масова концентрація етилового спирту, цукру, активна кислотність, мікробіологічна чистота, колір, смак, аромат	ТП 4
Пляшки з вином	Методики постадійно го контролю	Прозорість, колір, об'єм наповнення	ТП 5

2.3 Характеристика біологічного об'єкту

Біологічними об'єктами роботи є мед липовий, сік агрусу, дріжджі медові НУ-15.

Дріжджі

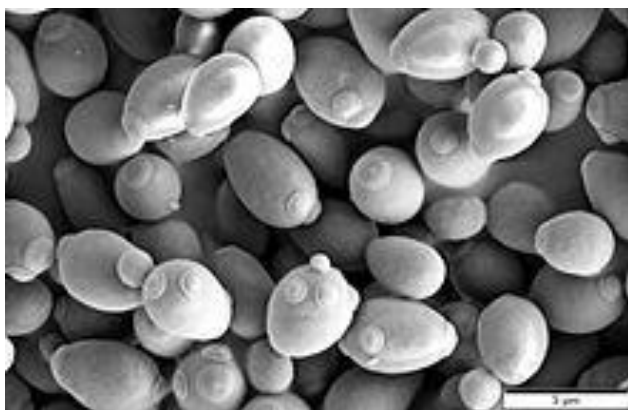
Дріжджі – одноклітинні мікроорганізми з класу грибів цукроміцетів. Кожна дріжджова клітина складається приблизно на 67 % з води і на 33 % з сухого компонента. В останньому – близько 37-50 % білків і 35-40 % вуглеводів. Також присутні сирий жир (1,2-2,5 %) і зольні речовини (до 10 %). [12, 26]

У виноробстві використовують так звані «справжні» дріжджі, які відносять до форми «сахаробіонти». Найбільш типовим представником є *Saccharomyces cerevisiae*. Для них характерні такі властивості, як пристосованість до існування в середовищах, збагачених легкодоступними

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

джерелами вуглецю, відсутність пігментації, розвинених міцеліальних структур, хламідоспор, слизових капсул, а також здатність до інтенсивного бродіння і вузький спектр засвоюваних сполук вуглецю.

Мікроморфологічні характеристики: куляста, овальна або видовжена форма клітин розміром в середньому від 3 до 7 мкм в діаметрі, інколи до 40 мкм. Наявні усі структури, притаманні грибам. [12, 26]



А



Б

Рис. 2.1 - *Saccharomyces cerevisiae* : А – мікроморфологія, Б - макроморфологія. [Джерело:

https://en.wikipedia.org/wiki/Saccharomyces_cerevisiae]

Спосіб розмноження: здебільшого брунькування. На поверхні клітини з'являється вигин, який дає початок клітинній стінці дочірньої клітини. Вона відділяється від материнської клітини, залишаючи на ній шрам – бруньковий рубець. Цей процес відбувається кожні 80 хвилин за оптимальних умов. На одній клітині буває до 40 таких шрамів. У несприятливих для вегетативного розмноження умовах у клітинах дріжджів утворюються суми із спорами. [12, 26]

Дріжджі медові НУ-15 відібрані для бродіння медового вина. Мають високу стійкість до спирту і гарантують успішне бродіння.

Характеристика:

- Висока стійкість до алкоголю до 18%
- Робоча температура 15-25°C
- Виробництво з низькою кислотністю
- Низьке утворення піни під час бродіння

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

- Низьке виробництво вищих спиртів
- Низька потреба в азоті
- Кілерний фактор (швидке домінування середовища)

Застосування: дріжджі змішують з теплою водою (22-25 °C) і залишають на 30 хвилин. Після витримки їх додають в сусло. Ознаки бродіння з'являються протягом 10 годин.

Мед липовий

Липовий мед зазвичай прозорий, світло-жовтого чи зеленуватого кольору, інколи безбарвний. При кристалізації перетворюється в білу, жовтувату чи світло-бурштинову масу щільної салоподібної консистенції. Зустрічається і грубозернистої кристалізації в залежності від виду липи. Смак досить гострий, дуже солодкий, іноді викликає відчуття слабкої гіркоти, що швидко зникає. Має ніжний аромат квіток липи.

Мед – продукт природного походження, в складі якого налічують більше 400 різних компонентів. Хімічний склад меду непостійний і залежить від виду медоносних рослин, ґрунту, на якому вони ростуть, кліматичних умов, часу, що пройшов від збору до відкачування меду, термінів зберігання. Але основні групи речовин залишаються постійними. [2, 4]

Вуглеводи є основними речовинами меду, їх вміст 95-99 % сухої речовини. Склад вуглеводів залежить від походження меду, умов збору і переробки нектару бджолами. Основна частина (до 90 %) представлена моносахаридами глюкозою та фруктозою. Вони обумовлюють солодкий смак, поживну цінність, здатність до кристалізації, гігроскопічність тощо. Глюкоза легко кристалізується і негігроскопічна. Фруктоза дуже гігроскопічна, майже не кристалізується, у 2 рази солодша за глюкозу. Відношення фруктози до глюкози близьке до 1. Дисахариди меду - сахароза і мальтоза. У квітковому меді, до якого відносять липовий, міститься до 5 % сахарози, та характерний високий вміст мальтози - 5-8 % від загальної кількості вуглеводів. [2, 4, 15]

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Азотисті речовини наявні в меду у вигляді білкових і небілкових сполук. Білкові сполуки в основному представлені ферментами: амілаза, інвертаза, каталаза тощо. Вміст у квіткових медах - від 0,08 до 0,4 %.

Важливий фермент меду – діастаза, активність якої виражають в одиницях Готе. Діастазне число відрізняється у різних видів меда від 0 до 50 од. Готе. Для липового меду властивий високий рівень діастази – 25-30 од. Готе. Падьові меди перевершують квіткові за цим показником. Низька діастазна активність свідчить про надмірну теплову обробку меду при рекристалізації або тривалість зберігання (через 1 рік активність діастази знижується на 30- 35 %).[2, 4]

Небілкові азотисті сполуки в меді - в основному амінокислоти: аланін, аргінін, аспарагінову і глутамінову кислоти, лейцин, лізин, фенілаланін, тирозин, треонін; інколи метіонін, триптофан, пролін тощо. Їх кількість коливається від 0,6 до 500 мг на 100 г меду. При нагріванні амінокислоти реагують з цукрами меду та утворюють меланоїдини, які обумовлюють потемніння меду. Крім амінокислот містяться алкалоїди, які можуть надавати токсичну, а деякі, навпаки, у малих дозах надають терапевтичний ефект. [15]

Кислоти меду представлені органічними та неорганічними сполуками. Глюконова, яблучна, щавлева, янтарна, лимонна, молочна, винна, також є жирні кислоти лінолева, ліноленова. Їх вміст близько 0,3 %. Неорганічні представлені фосфорною та соляною кислотами. Вони можуть бути присутні в меду у вільному стані і в складі солей і ефірів. Присутність вільних кислот визначають за активною кислотністю (рН). рН липового меду - 4,5-7. Визначають також загальну або титровану кислотність, величина якої може бути від 0,23 до 6,16 мл NaOH. Кислоти обумовлюють смак і аромат меду, його бактерицидні властивості. [2, 4, 15]

За вмістом **мінеральних речовин** мед випереджає багато природних продуктів за кількістю зольних речовин. Налічують більше 40 макро- і мікроелементів, серед яких калій, марганець, фосфор, сірка, магній, кальцій,

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

хлор, мідь, йод, цинк, алюміній, кобальт, нікель тощо. Липовий мед серед світлих видів має високу зольність – до 0,36 %.

Подібність мінерального складу крові і меду обумовлює швидке засвоєння меду, його незвичайні харчові, дієтичні і лікувальні властивості.

Наявність **барвників** обумовлена походженням меду та терміном його зберігання (утворення меланоїдинів). Серед барвників в меді зустрічаються каротини, хлорофіл, ксантофіл. Тому світлі види медів мають жовтий або зеленуватий відтінок. В темних медах наявні антоціани й таніни.

В медах знайдено до 200 **ароматичних речовин**, в основному спиртів, альдегідів, кетонів, кислот й ефірів. Вони надають специфічний приємний аромат, який залежить від ботанічного походження меду.

Вітаміни меду ті, що містилися у нектарі та пилку, в основному водорозчинні, групи В (тіамін, рибофлавін, піридоксин, пантотенова кислота), РР, Н, Е, С в невеликих кількостях.

Вода. Зрілий мед містить 16-21 %. [15]

Квітковий мед завжди містить **квітковий пиллок**, при чому кількох видів. Мед відносять до моно флорного за певним вмістом пилку однієї рослини. Для липового якщо не менше 30 %. [2, 4]

Показники якості меду наведено в ДСТУ 4497 Мед натуральний. [10]

Сік агрусу

Агрус відноситься до родини агрусових, роду смородина, відомий як «північний виноград», з ягодами білого, рожевого, зеленого, червоно-фіолетового і майже чорного кольору. Використовують у кулінарії та у сучасній народній медицині.

Ягоди агрусу належать до категорії низькокалорійних продуктів. В 100 г м'якоті лише 44 ккал. Вони містять всього 0,58% жиру і 0,88% білка, а вуглеводів 10,2%. Через високий вміст клітковини (4,3%) сприяють регулюванню рівня цукру та холестерину в крові, зміцнюють імунітет, покращують роботу ШКТ та загальний стан здоров'я. [5, 25, 28]

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24



Рис. 2.2 - Агрус звичайний.

Агрусовий сік має унікальний багатий на вітаміни та мікроелементи склад. [5, 25, 28]

Вітаміни групи В.

Пантотенова кислота (вітамін В5, 0,286 мг) -покращує регенерацію шкіри та тканин, забезпечує профілактику артритів, захворювань серцево-судинної системи, стимулює роботу мозку та уповільнює процеси старіння.

Піридоксин (вітамін В6, 0,08 мг) — покращує когнітивні функції, прискорює метаболізм і виведення зайвої рідини з організму, підвищує вироблення серотоніну та сприяє стабілізації психологічної рівноваги, полегшує симптоми ревматоїдного артриту, має потужні антиоксидантні властивості.

Аскорбінова кислота (вітамін С, 27,7 мг) - стимулює вироблення організмом власного колагену, покращує стан шкіри, дає антицинготний ефект, підвищує імунітет і має протівірусну активність.

Тіамін (вітамін А, 15 мкг) – знижує рівень холестерину, покращує зір та імунітет, знижує ризик кіру, респіраторних інфекцій, уповільнює процеси старіння, розгладжує шкіру.

Мінерали. *Калій* (198 мг) регулює водно-сольовий баланс організму та сприяє зниженню артеріального тиску, покращує засвоєння кальцію та запобігає остеопорозу, зменшує прояви алергій. *Кальцій* (10 мг) підтримує

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

здоров'я кісток та зубів, регулює серцевий ритм, знижує ризики утворення каменів у нирках. [5, 25, 28]

2.4 Біосинтез цільового продукту

Середовище бродіння піддає дріжджі стресу різного походження, як низький вівень рН і висока концентрацію цукру, анаеробні умови, виснаження запасів поживних речовин (азот, ліпіди) і вітамінів, підвищені концентрації кислоти, токсичність етанолу та коливання температури. *S. cerevisiae* здатний домінувати над іншими видами дріжджів та долати подібні стреси. Тому цей вид найчастіше використовують у виноробній промисловості в усьому світі. Іншим чинником для його вибору є виробництво метаболітів, які утворюють «ферментаційний букет» і визначають складні сенсорні та органолептичні характеристики вина. Це вищі спирти, складні ефіри та альдегіди. [16, 26]

Вищі (або сивушні) спирти є кількісно великою групою сполук, які *S. cerevisiae* продукує під час бродіння. Вони синтезуються за шляхом Ерліха через катаболізм амінокислот за трьома етапами: спочатку трансамінази дезамінують амінокислоти до α -кетокислот, які на другому етапі перетворюються на альдегіди за допомогою декарбоксилаз. На третьому етапі альдегіди відновлюються до відповідних вищих спиртів під дією алкогольдегідрогенази. Вищі спирти вина - це 1-пропанол (одурманюючий), 1-бутанол (сивушний запах), ізобутанол (алкогольний смак), 2-фенілетанол (квіткові, рожеві ноти) та ізоаміловий спирт (марципановий аромат). Якщо їх загальний вміст більше 400 мг/л, вони псують смак вина. Тому у промисловості використовують штамів з низьким продукуванням сивушних спиртів.

Естери є сполуками, що обумовлюють фруктові та квіткові аромати вина. *S. cerevisiae* продукує дві основні групи ефірів під час бродіння, а саме ацетатні ефіри вищих спиртів і етилові ефіри середньоланцюгових жирних кислот. Це етилацетат (запах лаку для нігтів, фруктовий), ізоамілацетат

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

(запах банану, груші), ізобутилацетат (банан) і фенілетилацетат (троянда, мед, фруктовий, квітковий), етилгексаноат (яблуко, банан, фіалки), етилоктаноат (ананас, груша) і етилдеканоат (квітковий). Етилацетат у концентрації більше 150 мг/л псує смак вина. Вміст складних ефірів близький до межі сприйняття запаху людини, тому найменші коливання їх концентрації сильно впливають на якість кінцевого продукту бродіння. Ацетатні ефіри синтезуються в клітині при ацетил-КоА та спирту в присутності алкоголь-ацетилтрансферази. У сучасному виноробстві використовують виробничі штами з помірною естеразною активністю. [4, 18, 26]

З альдегідів при бродінні вина більш ніж інші, утворюється ацетальдегід, понад 90% від загальної кількості альдегідів. Ацетальдегід є попередником етанолу в анаеробному процесі бродіння. Піруват, центральний метаболіт бродіння, перетворюється на ацетальдегід за допомогою ферментів піруватдекарбоксилази. Ацетальдегід далі перетворюється на етанол за допомогою дегідрогенази. Цей альдегід надає приємний фруктовий аромат, але в надлишку утворюється трав'янистий присмак. Окрім прямого впливу на аромат, ацетальгід надає непрямий через високу реакційну здатність. Здатність синтезувати певні кількості ацетальдегіду є важливим чинником вибору виробничого штаму.

Утворення букету ароматів бродіння – складний процес. Він включає багато біосинтетичних шляхів і застосовуються багато генів. Мають вплив технологічні аспекти, як склад ферментаційного середовища, умови бродіння та характеристики інокуляту. Слід зауважити, що промислове виноробство в усьому світі зазвичай використовує невелику кількість (<150) комерційно доступних штамів *S. cerevisiae*. Це дає надійність і відтворюваність, однак вона отримані вина «індустріалізовані», тому що нівельований вплив факторів місцевості. Враховуючи той факт, що походження медів є характерною особливістю, краще мати місцеві штами *S. cerevisiae*. Це забезпечувало б характерні ознаки вин, що веде до кращого сприйняття

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

споживачами та до підвищення прибутку виноробної промисловості. [4, 18, 26]

Висновок до розділу 2:

Розглянуто характеристику готового продукту. Наведено основні показники якості та умови зберігання продукту.

Проаналізовано сировину та матеріали, показники якості, необхідні для перевірки, перед застосуванням у виробництві. Розглянуто біологічні об'єкти виробництва – дріжджі, мед та сік агрусу. Проаналізовано аспекти біохімічних процесів, які відбуваються під час бродіння.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок матеріального балансу

Важливим завданням технологічного процесу отримання медового вина з соком аргусу є проведення розрахунків складу сусла. Для цього треба визначити співвідношення мед:вода:сік та цукристість сусла. [15, 20-23]

В технології медових вин прийнято, що 1% цукру в суслі дає 0,5% спирту у вині, тобто зброджений цукор дає тільки половину спирта. Для цього є ряд причин:

- Загальний вміст цукрів складається з моноцукрів та вищих цукрів, а останні дріжджами в спирт не перетворюються;
- Всі моноцукри сусла не перетворюються на спирт, залишається близько 1-2 % незброджених цукрів;
- Бродіння є гетероферментативним процесом, в результаті цукри сусла витрачаються не тільки на утворення спирту, а й на інші продукти, і це також знижує вихід спирту;
- до 5% цукрів сусла дріжджі споживають при диханні для власних потреб розмноження. [16, 23]

Морзе для низькоцукристих сусел запропонував іншу формулу: з сусла з 22 % цукрів отримують 12 % спирту у вині. Формулою Морзе користуються для розрахунку низькоцукристого сусла для сухих і ігристих медових вин, коли вихід спирту дещо вищий. [23]

При плануванні технологічного процесу ураховують, що вміст спирту та цукру у бродильному середовищі обмежений їхнім негативним впливом на діяльність дріжджів. На практиці можна отримати медове вино міцністю 14–15 %, при особливо сприятливих умовах до 18 %. В літературі зустрічаються дані про можливість роботи дріжджів при 19 % і навіть 20 %, але це, як правило дріжджі для виробництва біоетанолу. В практиці медоваріння при

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

досягненні 14–15 об.% спирту у вині він паралізує дріжджі і бродіння припиняється.

Обмежуюча концентрація цукрів у суслі, коли бродіння сповільнюється - 20%. Промислові раси дріжджів працюють до 28% цукристості сусла. [23]

Якщо в суслі є одночасно і цукри, і спирт, то їх негативна дія на дріжджі сумується, а визначити це розрахунковим способом можна за емпіричним правилом Делле за формулою 3.1:

$$4,5 \times C + Ц \leq 80, \quad (3.1)$$

де C - концентрація спирту в суслі, об%, Ц - концентрація цукру в суслі, %.

Якщо кількість спирту у відсотках, помножити на 4,5, додати вміст цукру у відсотках, то результат буде менше 80 - сусло ще ферментує, якщо більше 80 - ферментація припиняється.

Користуючись цим правилом, можна розрахувати теоретичну максимальну спиртуозність медового вина, яку можна отримати. Припустимо, що весь цукор перетворився на спирт. Тоді,

$$4,5 \times C + O = 80, \text{ а } C = 80 / 4,5, \text{ тоді } C = 17,8\%.$$

Це і є теоретична спиртуозність вина з медового сусла. [23]

На практиці визначати цукристість можна ареометром. Готують ситу з відомо більшою цукристістю, додають сік та вимірювання проводять, занурюючи ареометр. Потім додають воду до бажаного значення цукру. Підходить для визначення цукру в суміші мед:вода під час її отримання. [23]

Наступний спосіб – за даними таблиці 3.1, яка відображає співвідношення мед:вода, для меду цукристістю 80%, приймаючи, що 1% цукру дає 0,5% спирту.

Таблиця 3.1 - Співвідношення між вагою меду і об'ємом води, яких слід дотримуватися при підготовці сусла

Цукристість/складові сусла	Бажана міцність вина після ферментації, об.%				
	8	10	12	14	16
Цукристість сусла, %	16	20	24	28	32
Кількість меду, %	20	25	30	35	40
Кількість води, %	80	75	70	65	60

За даними, для отримання медового вина міцністю 12 об.% готують сусло 24 % за цукристістю, наприклад, змішуючи 30 кг меду та 70 кг води.

Ч. 4

Третій метод розрахунків - мнемонічна хрестоподібна формула-зірочка. Метод є універсальним для спрощених розрахунків у виноробстві, не тільки для цукристості сусла, але і спиртування вина, підкислення сусла, купажу вин і т д. Застосовують для сусла з води та меду, а також з меду та соків.Ч. 5

Якщо сусло, як в нашому випадку, готують з меду, води та соку, розрахунок ведуть у четвертий спосіб, як наведено нижче.

1. Визначаємо об'єм сусла, необхідний на серію. В цьому проєкті – 15 000 кг.

2. Розрахуємо цукристість сусла для вина сікери міцністю 13 об.%.

1 % цукру дає 0,5 об.% спирту, тоді для отримання 13об.% спирту сусло повинно бути 26 % цукристості.

3. За рецептурою до сусла додаємо 20 % соку агрусу. На 15 м³ – 3000 кг.

4. Розрахуємо кількість цукру в цій кількості соку. Сік агрусу в середньому має 5,3-11 % цукристості [22]. Приймаємо 8 %.

В 1 кг соку – 80 г цукру або 0,08 кг

В 3000 кг соку – X кг цукру.

$X = 3000 \times 0,08 / 1 = 240$ кг цукру.

5. Розрахуємо кількість цукрів, яка має бути в об'ємі сусла за проєктом,

В 1 кг сусла має бути 260 г цукру або 0,26 кг

В 15000 кг сусла - X кг цукру.

$X = 15000 \times 0,26 / 1 = 3900$ кг.

6. Визначимо кількість меду для отримання сусла 26 % цукристості.

Приймаємо цукристість меду 80 %.

В 1 кг меду 800 г або 0,8 кг цукру

В X кг меду 3900 кг цукру.

$X = 1 \times 3900 / 0,8 = 4875$ кг.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

7. З урахуванням кількості цукру в соці:

$$4875 - 240 = 4635 \text{ кг} - \text{кількість меду для отримання сусла.}$$

8. Кількість води:

$$15000 - 4635 - 3000 = 7365 \text{ кг.}$$

Отже, склад сусла з урахуванням цукристості:

Вода:мед:сік агрусу – 7365:4635:3000. Ч. 6

П'ятий метод розрахунку сусла за цукристістю - за складеними емпірично таблицями затребуваний в домашньому медоварінні. Ч.7.

Розрахунок інших складників сусла для отримання сікери міцністю 13 об.%.

Кислоти. Кислотність меду недостатня для нормального бродіння сусла і отримання оптимальної кислотності вина. Глюконова і молочна кислоти меду, які є в ньому основними не підходять для вина та нестійкі мікробіологічно. Тому в сусло додають інші органічні кислоти, переважно винну, але значно доступнішою є лимонна. При отриманні медово-плодоягідного вина сікери в додаванні кислоти немає потреби, оскільки кислотність соку агрусу значно нижча, ніж у більшості ягід. Вміст кислоти – 1,6-2,9% (виноград – 0,3-0,8%). [5, 22, 28]

Танін. Не додають в медово-ягідні вина, оскільки сок містить достатню кількість таніну.

Хміль сприяє бродінню, діє в готовому напої як консервант, надає певних смаку та аромату, але в медових винах його додають тільки якщо міцність вина менша 10 об.%,отриманих з сусла цукристістю менше 20%. В сікери міцністю 13 об.% хміль не додаємо.

Мінеральне живлення для дріжджів також не додаємо через наявність необхідних макро- та мікроелементів в соці агрусу. [5, 28]

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Матеріальний баланс виробництва напою напівсухого «Сікера медова особлива» по 0,750 л в скляній пляшці наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Матеріальний баланс стадій виробництва хлібу безбілкового «Вівсяний без білка» по 300 г.

Витрачено				Отримано			
№ з/п	Найменування	Од. вимір.	Кількість	№ з/п	Найменування	Од. вимір.	Кількість
1	2	3	4	5	6	7	8
ДР 3 Підготовка сировини							
	А. Сировини				Б. Напівпродуктів		
1	Мед липовий	кг	4635	1	Сусло	кг	15000
2	Соік агрусу	кг	3000	2	В. Втрати:		
3	Вода питна	кг	7365	3	Г. Відходи		
	Всього:	кг	15000		Всього:	кг	15000
ТП 3 Зброджування суслу							
	В. Напівпродуктів				Б. Напівпродуктів		
1	Сусло	кг	15000	1	Виноматеріали сікери	кг	13600
	А. Сировини				В. Втрати:		
1	Дріжджі медові НУ-15	кг	15		Г. Відходи		
2	Вода очищена	кг	135	1	Сусло	кг	439
				2	Вуглекислий газ (бродіння)	кг	1100
				3	Контракція	кг	11
	Всього:		15150		Всього:		15150
ТП 4 Обробка сікери							
	В. Напівпродуктів				Б. Напівпродуктів		
1	Виноматеріали сікери	кг	13600	1	Вино фільтроване	кг	12590
					В. Втрати:		
					Г. Відходи		
				1	Вуглекислий газ (доброджування)	кг	450
				2	Контракція	кг	20
				3	Механічні		207

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8
				4	Дріжджовий осад 1,15 г/см ³		333
	Всього:	кг	13600		Всього:	кг	13600
ТП 5 Наповнення та укупорювання пляшок							
	В. Напівпродуктів				Б. Напівпродуктів		
1	Вино фільтроване (1,052 кг/м ³)	кг	12590	1	Пляшки з сікорою 0,75 л, в т.ч.		
		л	11968		- сікера	кг	12356
	Б. Матеріалів					л	11745
1	Пляшка 0,75 л	шт	15800		- пляшка 0,75 л	шт	15660
2	Корка	шт	15900		- корка	шт	15660
					В. Відходів:		
					Г. Втрат:		
				1	Механічні (при наповненні)	кг	174,8
						л	166,5
				2	Бой пляшок (наповнені), в т.ч.:		
					- сікера	кг	59,2
						л	56,5
					- пляшки	шт	75
					- корки	шт	75
				3	Пляшки 0,75 л	шт	65
				4	Корки	шт	165
	Всього:	кг	12590		Всього:	кг	12590
		л	11968			л	11968
		шт	31700			шт	31700
ПМВ 6 Пакування та маркування пляшок з вином							
	В. Напівпродуктів				А. Готового продукту:		
1	Пляшки з сікорою 0,75 л, в т.ч.				Напій напівсухий «Сікера медова особлива» по 0,75 л в скляній пляшці, в т.ч.		
	- сікера	л	11745		- сікера	л	11610
	- пляшка 0,75 л	шт	15660		- пляшка 0,75 л	шт	15480
	- корка	шт	15660		- корка	шт	15480

162.01.09.00 000 ПЗ

Арк.

34

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8
					- ковпачок	шт	15480
					- етикетки (2 шт.)	шт	30960
					- коробка картонна	шт	2580
	Б. Матеріалів				В. Відходів:		
1	Термозбіжний ковпачок	шт	15750		Г. Втрат:		
2	Етикетки (етикетка + контретикетка)	шт	31600	1	Брак пляшок у т.ч.:		
3	Картонна коробка	шт	2600		- сікера	л	75
					- пляшка 0,75 л	шт	100
					- корка	шт	100
				2	Бой пляшок у т.ч.:		
					- сікера	л	60
					- пляшка 0,75 л	шт	80
					- корка	шт	80
					- ковпачок	шт	80
					- етикетки (2шт.)	шт	160
				3	Ковпачок	шт	190
				4	Етикетки	шт	480
				5	Коробка картонна		20
	Всього:	л	11745		Всього:	л	11745
		шт	81270			шт	81270

3.2 Розрахунок і вибір основного та допоміжного обладнання

За матеріальним балансом, наведеним у табл. 3.2, серія напою напівсухого «Сікера медова особлива» по 0,750 л в скляній пляшці складає 2580 коробок по 6 пляшок, 15480 пляшок, 11610 л.

3.2.1.Збірник 3 1.

В збірниках 3 1 місткістю 2 м³ зберігають мед липовий перед початком виробництва серії. За одну серію перероблюють 4635 кг меду. Густина меду 1,38-1,45 кг/л. Об'єм меду тоді складе 3359- 3197 л. Візьмемо середнє

					162.01.09.00 000 ПЗ		Арк.
							35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

значення – 3278 л. Отже, $3278/2000 = 1,6$. Тобто для зберігання меду необхідно 2 збірника З 1. Така кількість наявна на ділянці.

3.2.2 Купажна ємність ГФ 4, змішувач Р 6, резервуар для витримки ГФ 10.

В резервуарах здійснюють:

- в ємності ГФ 4 (20 м^3) - отримання сити в кількості 15000 кг. За технічними характеристиками відповідає кількості напівпродукту.
- в змішувачі Р 6 (200 л) - отримання дріжджової розводки в кількості 150 л. За технічними характеристиками відповідає кількості напівпродукту.
- в резервуарах ГФ 10 (10 м^3) – витримка вина в кількості 13600 кг, або 12928 л. Робоча ємність резервуарів 8000 л. Отже, $12928/8000 = 1,6$. Тобто для витримки вина необхідно 2 резервуари ГФ 10. Така кількість наявна на ділянці.

3.2.3. Фільтр кізельгуровий КФ 13, фільтр стерилізуючої фільтрації Ф 16.

Продуктивність КФ 13 - $10\text{-}15 \text{ м}^3/\text{год}$, приймаємо $13 \text{ м}^3/\text{год}$; продуктивність Ф 16 – до $17000 \text{ л}/\text{год}$, приймаємо $15000 \text{ л}/\text{год}$.

За матеріальним балансом на фільтр КФ 13 подають 13600 кг (або 12928 л) напівпродукту, на Ф 16 – 13420 кг (або 12757 л).

Розрахуємо тривалість їх роботи. за формулою (3.2) [17]:

$$T_{\text{КФ } 13} = 12928 / 13000 = 1,0 \text{ год} \quad (3.2)$$

$$T_{\text{Ф } 16} = 12757 / 15000 = 0,9 \text{ год}$$

Тобто ці фільтри прийнятні для використання на операціях фільтрування вина.

3.2.4. Триблок карусельного типу ГФ 19.

Продуктивність триблоку до $4 \text{ тис.пл.}/\text{год}$. За матеріальним балансом на наповнення надходить 11968 л вина. Наповнення ведуть по 0,75 л. Отже, теоретично має бути наповнено $11968/0,75 = 15957$ пляшок.

Кількість машин для наповнення розраховуємо за формулою (3.3) [17]:

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

$$N = \frac{M_{зм}}{T_{эф.р.} \cdot m}, \quad (3.3)$$

де N – кількість апаратів; $M_{зм}$ – кількість пляшок, які наповнюються, шт., $T_{эф.р.}$ – ефективний час роботи апарату за зміну, год; m – годинна продуктивність апарату, пляшок/год.

$$N = 15957 / (6 \cdot 4000) = 0,7.$$

Тривалість роботи машини розраховуємо за формулою (3.4) [17]:

$$T_{ГФ 19} = 15957 / 4000 = 4,0 \text{ год}$$

Наповнення пляшок за вимогами ТІ (технологічна інструкція) слід проводити не довше 2,5 год. На ділянці наявні 4 таких триблока. Тривалість роботи всіх три блоків одночасно:

$$T_{ГФ 19} = 15957 / (4000 \cdot 4) = 1 \text{ год}$$

Таким чином, наявної кількості триблоків достатньо для виробництва вказаної серії.

3.2.5. Інспекційна машина ІМ 21.

Укупорені пляшки інспектують на брак машиною ІМ 21 продуктивністю 6 тис.пл./год. На операцію поступає 15660 пляшок. Тривалість роботи [17]:

$$T_{ІМ 21} = 15660 / 6000 = 2,61 \text{ год}$$

Інспекцію пляшок за вимогами ТІ (технологічна інструкція) слід проводити не довше 1,5 год. На ділянці наявні 4 інспекційні машини. Тривалість роботи всіх машин одночасно:

$$T_{ІМ 21} = 15660 / (6000 \cdot 4) = 0,6 \text{ год}$$

Тривалість роботи трьох машин одночасно:

$$T_{ІМ 21} = 15660 / (6000 \cdot 3) = 0,87 \text{ год}$$

Таким чином, продуктивності навіть 3 машин ІМ 21 достатньо для виробництва вказаної серії, та ще залишається одна машина для потенційного збільшення розміру серії.

3.2.6. Автомат етикетувальний ГФ 22, маркувальний ГФ 23, пакувальний ГФ 24.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продуктивність всіх цих машин, які зібрані в пакувальну лінію, однакова та складає 6-12 тис.пл./год. Приймаємо 9 тис. пл./год.

Після інспекції на упаковку потрапляє 15560 пляшок.

Тривалість упаковки [17]:

$$T = 15560 / 9000 = 1,7 \text{ год}$$

Таким чином, наявних автоматів достатньо для упаковки вказаної серії.

Отже, наведене в специфікації основне обладнання відповідає об'єму серії і його кількості достатньо для проведення всіх технологічних операцій.

4.4. Розрахунок основного апарату - танки для бродіння та доброджування Р 7, Р 9

Танки для проведення бродіння та доброджування підбирали з урахуванням об'єму сусла.

На підприємстві бродіння здійснювали в двох бродильних ємностях по 5000 л, і це обмежувало розвиток підприємства, оскільки обмежувало розмір серії вина. Обладнання використовувалося кілька десятиліть та зазнало зносу, не відповідало вимогам до виробництва за принципами НАССР, займало багато робочої площі та не мало достатнього рівня автоматизації процесів.

Запропоновано замість цього обладнання удосконалити апаратурне рішення процесу запровадженням двох нових сучасних танків для бродіння, яке дає потенціал збільшення серії вдвічі та покращення якості продукції. Запропоновано ввести два танки – один для бродіння сити (сусла), а другий – для доброджування вина після зняття з дріжджового осаду.

Танк моделі Z 20 виробництва «GR.INOX – GREKIS BROS Ltd.» (Греція) має значні переваги для бродіння та доброджування медового вина. Його ключовою особливістю є можливість проведення всіх «холодних» процесів в одній ємності: головного бродіння, доброджування та дозрівання, що значно спрощує виробничий процес. Завдяки цьому обладнанню зменшується потреба в додаткових резервуарах, що скорочує використання виробничих площ. [13]

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Танк виготовлений з високоякісної нержавіючої сталі, що гарантує його тривалу експлуатацію та відповідність вимогам стандартів НАССР та GMP [11, 14]. Високий рівень автоматизації обладнання дозволяє контролювати та регулювати ключові параметри процесу, знижуючи людський фактор та підвищуючи точність і стабільність виробництва.

Окрім цього, танк є енергоефективним, що сприяє економії ресурсів при його використанні, та знижує загальні витрати на виробництво. Таким чином, модель Z 20 є сучасним рішенням для виноробних підприємств, яке поєднує функціональність, економічність та відповідність міжнародним стандартам.

Розрахунок необхідної кількості танків для виробництва серії сікери. Приймаємо коефіцієнт заповнення резервуарів бродіння 0,80-0,85.

За даними матеріального балансу на бродіння надходить 15000,0 кг (або 14259 л) сусла (сити). За даними технічного паспорту місткість танка 20 м³. Тоді:

$$14259 / (20000 * 0,8) = 0,9.$$

На доброджування надходить сусло, злите з дріжджового осаду. За матеріальним балансом осаду утворюється 333 кг (густина 1,15 г/л), або 290 л. Тоді на доброджування потрапляє $14259 - 290 = 13969$ л зброженого сусла, знятого з осаду. Тоді:

$$13969 / (20000 * 0,8) = 0,9.$$

Отже, одного такого апарату вистачить для проведення бродіння та одного – для доброджування однієї серії сікери.

Технічна характеристика:

Робочий об'єм 20 м³

Матеріал робочої зони нержавіюча сталь AISI304

Нахил днища 15 °

Продуктивність насосу 10 т/год

Діаметр труби насосу 65 мм

Потужність двигуна до 3,5 кВт.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Площа сорочки 5,5 м² . Об'єм сорочки 0,13 м³

Габаритні розміри, мм: А - 600, В - 5100, С – 5600, D – 2350, Н – 4500

Маса 1625 кг.

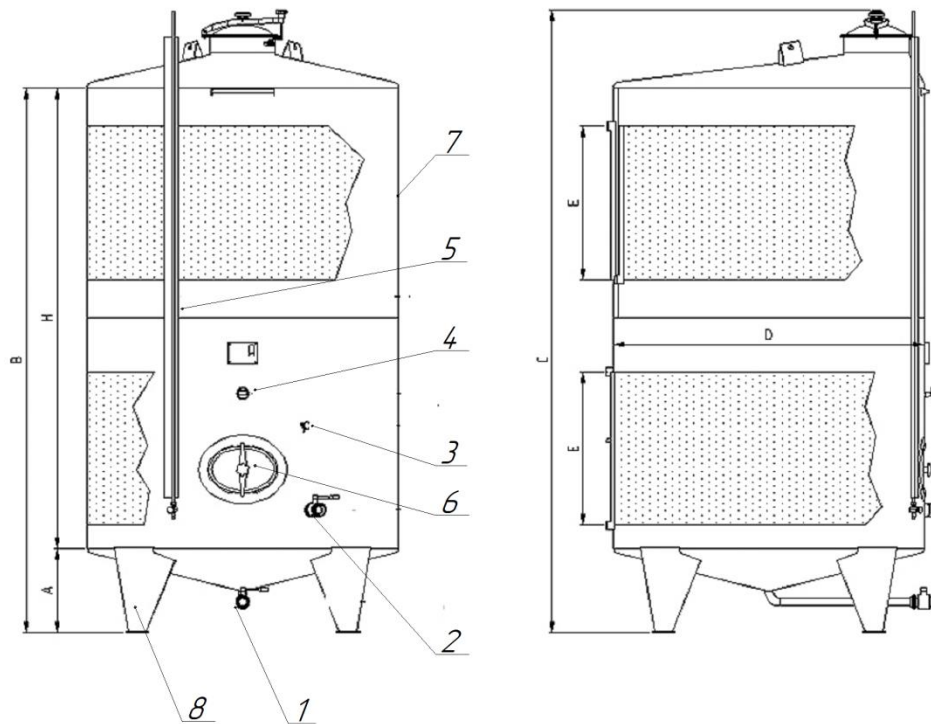


Рисунок 3.1 – Загальний вигляд танка для бродіння та доброджування моделі

Z 20: 1 - загальний випускний клапан; 2 - частковий випускний клапан; 3 - пробовідбірник; 4 - термометр; 5 - датчик рівня

Таблиця 3.3 - Перелік складових частин танка для бродіння та доброджування моделі Z 20

Фор	Зона	Поз.	Позн ачен ня	Найменування	Кільк.	Прим ітка
			1	Загальний випускний клапан	1	
			2	Частковий випускний клапан	1	
			3	Пробовідбірник	1	
			4	Термометр	1	
			5	Датчик рівня	1	
			6	Люк	1	
			7	Корпус	1	
			8	Опора	3	

3.3 Опис технологічного процесу

Технологічний процес отримання напою напівсухого «Сікера медова особлива» по 0,750 л в скляній пляшці складається з таких стадій:

ДР 1. Підготовка виробництва.

ТП 2. Отримання сусла.

ТП 3. Зброджування сусла.

ТП 4. Обробка сікери.

ТП 5. Наповнення та укупорювання пляшок.

ПМВ 6. Пакування, маркування та упаковка готового продукту.

Стадія ДР 1. Підготовка виробництва.

Стадія підготовки виробництва складається з підготовки повітря робочої зони, приміщень, обладнання, матеріалопроводів, персоналу до роботи.

Повітря перед подачею у виробничі приміщення кондиціонується та дезінфікується. Для дезінфекції повітря використовують діоксид сірки (30 г/м^3).

Всі приміщення обладнуються підведенням гарячої та холодної води та раковинами для миття. Підлоги миють кожну зміну після завершення роботи.

Обладнання миють після кожної зміни холодною водою або розчином соди, металеві частини захищають технічним вазеліном. Пластикові поверхні дезінфікують 0,1 % розчином сірчаної кислоти та промивають холодною водою. Дерев'яні деталі обробляють содовим розчином.

Металеві ємності миють з використанням СІР-мийки в автоматичному режимі: холодною водою, миючим засобом і гарячою водою.

Після обробки перевіряють стан покриттів і резервуари зберігають із відкритими люками. Для матеріалопроводів застосовують холодну воду або розчин соди кальцинованої, та дезінфікують засобами, дозволеними до використання на підприємствах харчової промисловості.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Всі роботи з підготовки виробництва проводять згідно з затвердженими на підприємстві СТП, СОП та СРМ. Контроль підготовки проводять згідно з графіком та інструкціями, фіксують результати перевірок в протоколах. [6, 11]

Стадія ДР 2. Отримання сусла.

Операція ДР 2.1. Підготовка сировини.

Сировина для отримання сусла – вода питна, сок аргусу та мед. Сировину приймають на виробництво після перевірки сертифікатів постачальників та проведення вхідного контролю кожного виду сировини. (К 2.1.1)

На вагах КП 2 в збірниках З 1 зважують необхідні кількості сировини для виробництва серії сікери: 4635 кг меду липового, 3000 кг соку аргусу. Вода потрапляє на виробництво з дільниці водопідготовки та її кількість вимірюється лічильником на водопроводі. (К 2.1.2)

Збірники З 1 з сировиною переміщують на стадію ДР 2.2 Отримання сити.

Операція ДР 2.2. Отримання сити.

Сита - медово-водний розчин. Приготування сити – це важливий етап у виробництві медового вина. Основною метою цієї операції є створення основного розчину, який забезпечить необхідну концентрацію цукрів для ферментації.

Воду питну, пом'якшену на дільниці водопідготовки та підігріту до температури 40 °С, завантажують в купажну ємність ГФ 4 в кількості 7365 кг.

Мед липовий зі збірників З 1 за допомогою живильника перевантажують в купажну ємність ГФ 4 в кількості 4635 кг (контроль тензометричним пристроєм ємності ГФ 4). (К 2.2.1) Завантаження меду ведуть при перемішуванні для забезпечення рівномірного розподілу меду у воді.

Для полегшення процесу розчинення вміст ємності ГФ 5 підігрівають подачею пари в сорочку ємності. Нагрів ведуть при перемішуванні до

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

досягнення температури 65-70°C та витримують протягом 20-30 хвилин, що дозволяє зберегти більшу частину корисних речовин меду, одночасно забезпечуючи достатню термічну обробку для знезараження. (К 2.2.2)

Кип'ятіння сити або підігрів до 100°C не допускають, оскільки висока температура може призвести до втрати аромату меду і його корисних властивостей.

Після розчинення меду та витримки припиняють подачу пари в сорочку ємності ГФ 4 та починають процес охолодження подачею води заохоложеної в сорочку. Охолоджують ситу до температури 20-30 °С. (К 2.2.2)

Операція ДР 2.3. Змішування сити з соком.

На операції здійснюють отримання суслу змішуванням сити з соком агрусу. Розрахунки цукристості та складу суслу наведено в розділі 3.1.

Сок агрусу, підігрітий в збірниках 3 1 до температури 25 °С, передають насосом Н 5 в купажну ємність ГФ 4 з ситою та перемішують 20-25 хв. Кількість соку контролюють тензометричним пристроєм ємності ГФ 4. Контролюють температуру, яка повинна бути 20-25°C. (К 2.3.1)

Контролюють рН суслу. Оптимальний рівень рН суслу для медового вина із соком агрусу є важливим фактором, оскільки він впливає на процес бродіння, смак вина та стійкість до мікроорганізмів. Для медових вин з додаванням кислого соку, такого як сік агрусу, слід підтримувати рН на певному рівні.

Загальний діапазон рН для медових вин — 3.4–4.5. Нижній поріг (близько 3.4-3.6) сприяє гарному бродінню та забезпечує стійкість вина проти шкідливих мікроорганізмів. Верхній поріг (до 4.0-4.5) допустимий, якщо вино має бути м'якішим на смак, але потрібно дотримуватися обережності, оскільки надто високий рН може призвести до проблем із бродінням і зберіганням.

Сік агрусу має високий рівень кислотності (рН обліпихового соку зазвичай в межах 2,8-3,2), що робить його природним регулятором кислотності суслу. Тому додавання його в медове сусло може значно знизити

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

pH. Якщо рівень pH нижче 3,2, це може негативно вплинути на активність дріжджів. Корегування pH здійснюють додаванням кальцію карбонату (крейди) до оптимального діапазону 3,4-3,6. (К 2.3.2).

Сусло з купажної ємності ГФ 4 передають насосом Н 5 на стадію ТП 3. Зброджування сусла.

Стадія ТП 3 Зброджування сусла.

Стадія ТП 3 включає в себе такі операції:

ТП 3.1 Приготування дріжджової розводки.

ТП 3.2 Бродіння.

Операція ТП 3.1 Приготування дріжджової розводки.

Спиртове бродіння - біохімічний процес перетворення цукрі сусла в етиловий спирт і вуглекислий газ під дією ферментного комплексу винних дріжджів з утворенням вторинних і побічних продуктів бродіння. Медове вино — продукт життєдіяльності винних дріжджів.

Медово-плодоягідне вино найвищої якості вина отримують при використанні певних рас дріжджів чистих культур, конкурентної дріжджової мікрофлори в медовому суслі немає.

В медоварінні поширено використання активних сухих дріжджів (АСД) у вигляді порошку або гранул. Перед використанням АСД відновлюють.

Для відновлення використовують воду очищену при температурі не вище 30 °С. Якщо при активації дріжджів середовище має високу температуру та кислотність, низький рівень pH, надмірну цукристість, клітини відчувають шок і гинуть.

Готують дріжджову розводку з розрахунку 1 г АСД на 1 л сусла, тобто в кількості 150 л. Для цього в змішувач Р 6 завантажують 100 кг води очищеної з температурою 25-30 °С та при перемішуванні завантажують 15 кг АСД - дріжджів медових НУ-15. Перемішування ведуть повільно протягом 15-20 хв, контролюючи початок активізації дріжджів. (К 3.1.1)

Контролюють активність дріжджів після відновлення (К 3.1.2).

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дріжджову розводку насосом Н 5 передають на операцію ТП 3.2. Бродіння.

Операція ТП 3.2 Бродіння.

Роботи на операції раніше проводили в кількох циліндро-конічних танках ємністю 5 м³. З огляду на ріст попиту на медові вина цього виробника запропоновано замінити це обладнання на два танка для бродіння та відстоювання вина, які мають більший об'єм, який відповідає збільшеному в 2 рази розміру серії.

Сусло з операції ДР 2.3 подають насосом Н 5 в танк для бродіння Р 7 знизу ємності, одночасно в потоці вносять дріжджову розводку зі змішувача Р 6. Танк герметично закритий для забезпечення захисту від кисню. Бродіння відбувається без тиску, для цього надлишок діоксиду вуглецю видаляється та спрямовується на переробку. Особливістю запропонованого обладнання є те, що в ньому можна проводити всі «холодні» процеси медоваріння: головне бродіння, доброджування і дозрівання.

Технологічний процес є контрольованим, стабільним та відтворюваним, що відповідає вимогам НАССР. [6, 11]

Головне бродіння триває 5-10 діб при температурі 20-25 °С (К 3.2.1). Підвищення температури не допускають, тому що виникає небезпека оцтовокислого бродіння і скисання вина.

На початку головного бродіння у період до 14 годин дріжджам необхідний кисень для накопичення ліпідів у клітинній стінці, що надалі сприятиме відновленню після поділу та нівелюванню токсичного впливу спирту. Тому в перші години бродіння проводять аерування повітрям зі швидкістю менше 1 м³/м³*год (К 3.2.1). Потім забезпечують безкисневі умови бродіння.

Перемішування проходить спочатку керуванням, потім – При припиненні перемішування дріжджі будуть осідати на дно та залишати зону активного бродіння.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Контролюють періодично активність дріжджів, кислотність, вміст спирту та цукру. (К 3.2.2).

Під час бродіння дріжджі перетворюють цукор з меду та соку агрусу на етиловий спирт і вуглекислий газ.

Низькотемпературне бродіння або «холодне» бродіння медового суслу має переваги:

- не розвивається стороння мікрофлора;
- зберігається первинний аромат меду та соку агрусу;
- утворюється більша кількість спирту;
- залишається більше розчиненого вуглекислого газу, який надає гострого смаку готовому вину та діє як консервант;
- випадають в осад малорозчинні домішки.

Стадія ТП 4 Обробка сікери.

Стадія ТП 4 включає в себе такі операції:

ТП 4.1 Відділення від дріжджового осаду.

ТП 4.2 Дозрівання та витримка.

ТП 4.3 Стерильна фільтрація сікери.

Операція 4.1 Відділення від дріжджового осаду.

Після закінчення головного бродіння виноматеріал відокремлюють від дріжджового осаду шляхом переливання насосом Н 8 (К 4.1.1) в танк для відстоювання Р 9. При переливанні відбувається легка аерація для витіснення вуглекислого газу з вина.

Операція ТП 4.2 Дозрівання та витримка.

Сусло після відділення від осаду дріжджів і переливають у наступний танк Р 9 для доброджування, яке триває ще 2-3 тижні. Температуру бродіння поступово знижують до 10-15 °С. (К 4.2.1)

Доброджування - важливий етап, який допомагає уникнути небажаних ароматів, які можуть виникати при тривалому контакті молодого вина з мертвими дріжджами та іншими залишками ферментації. У цей час медове вино поступово освітлюється, а також стабілізуються його смакові якості.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Під час доброджування також відбувається часткове дозрівання вина. Воно поступово набуває більш округлого смаку, деякі різкі ноти згладжуються, що надає напою більшої гармонії. На цьому етапі контролюють смакові характеристики, стан дріжджових клітин та кислотність. (К 4.2.2)

При доброджуванні відбувається зниження виділення вуглекислого газу, етанолу та вмісту цукрів, кількості біомаси дріжджів, збільшується кількість відмерлих клітин.

Коли процес доброджування завершено, вино передають на витримку в резервуари для витримки ГФ 10 насосом Н 11. Витримка дозволяє вину остаточно стабілізувати свій аромат і смак, а також допомагає ще більше освітлити напій. Тривалість витримки варіюється в залежності від бажаної міцності та стилю вина, але зазвичай займає кілька місяців. Протягом цього періоду контролюють температуру, вміст етанолу, кислотність та вміст цукрів, яких має залишитися 1,5 %. (К 4.2.3)

Доброджування після зняття з осаду і витримка перед фільтрацією — це важливі етапи, що визначають якість і характер медового вина, готуючи його до фінішного розливу і споживання.

Резервуар для витримки ГФ 10 має кінцеве днище з кутом 15 °. Працює при атмосферному тиску, регулювання температури - шляхом подачі води заохолодженої у сорочку.

Контролюють: етиловий спирт (не менше 13 %об.), масову концентрацію цукрів (не більше 1,5 %), кислотність (рН 3,0-3,4). (К 4.2.4)

Після завершення витримки вино направляють на операцію ТП 4.3 Стерильна фільтрація сікери.

Операція ТП 4.3 Стерильна фільтрація сікери.

На операції здійснюють фільтрацію вина для видалення залишків дрібних частинок, що могли залишитися після доброджування та витримки, забезпечуючи кришталеву чистоту медового вина.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Вино фільтрують на кізельгуровому фільтрі КФ 13 через шар діатоміту. При такому способі фільтрації зберігається забарвлення вина та набуття «блиску». За хімічним складом суттєвих змін не відбувається. Кількість кізельгуру варіюється залежно від каламутності отриманого вина після витримки. Зазвичай це 0,5-1,0 кг/м² фальтрувальної поверхні.

Вино з резервуару ГФ 10 насосом Н 12 прокачують через шар наповнювача кізельгурового фільтру КФ 13. Автоматично контролюють прозорість на нефелометрі. (К 4.3.1)

Фільтроване вино потрапляє в стабілізаційний збірник З 14.

Завершальний етап обробки виноматеріалів перед наповненням пляшок – стерилізуюча фільтрація, яка забезпечує стійку прозорість та мікробіологічну стабільність сікери.

Фільтроване на кізельгурі вино зі стабілізаційного збірника З 14 передають насосом Н 15 на фільтр стерилізуючої фільтрації Ф 16.

Рамний фільтр — це обладнання для очищення вина, яке працює за принципом фільтрації рідини через фільтрувальні пластини, здатні затримати залишки дріжджів, бактерій та інших мікроорганізмів, нерозчинні домішки, щоб забезпечити мікробіологічну та хімічну стабільність медового вина.

Основні компоненти рамного фільтра – це металевий каркас із рамами розміром 60х60 см, між якими встановлюються фільтрувальні пластини; фільтрувальні пластини, виготовлені з целюлози, діатомових порід або синтетичних волокон з порами розміром 0,2 мкм; затискачі для герметизації системи.

Фільтрувальні пластини встановлюють між рамами фільтра та затискають разом, подають вино за допомогою насоса. Оптимальний тиск становить 0,15-0,3 МПа

Вино проходить через пори фільтрувальних пластин, де відбувається затримка дрібних частинок і мікроорганізмів. Протягом фільтрації контролюють тиск, колір та прозорість вина. (К 4.3.2)

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після завершення фільтрації фільтр промивають для видалення осадів. Пластини можуть бути повторно використані після промивання та стерилізації або замінені.

Фільтроване вино збирають в стерильних резервуарах З 17 (К 5.1.5) та передають насосом Н 18 до розливу в пляшки на операцію ТП 5.2.

Контроль проміжного продукту: спирт (не менше 13,0 %об.), цукру (не більше 1,5 г/100 см³), кислотність (рН 3,0-3,4), мікробіологічний стан (здоровий), колір, смак та аромат (відпов.) (К 4.3.3)

Вино якнайшвидше передають на наповнення на стадію ТП 5. Наповнення та укупорювання пляшок.

Стадія ТП 5 Наповнення та укупорювання пляшок.

Операція ТП 5.1. Підготовка пляшок, наповнення та укупорка .

Вином медовим в асептичних умовах наповнюють підготовані пляшки на лінії, що забезпечує мікробіологічну стабільність готової продукції.

Для цього готують до асептичного розливу приміщення, де відбувається наповнення, повітря робочої зони, обладнання, матеріалопроводи [11, 14]. Фільтр та комунікаційні матеріалопроводи стерилізують текучою парою під тиском 0,05 МПа при температурі 100 °С або гарячою водою (близько 100 °С) протягом 15-20 хв.

Наповнення проводять на триблоці карусельного типу для споліскування, наповнення і закупорювання скляних пляшок ємністю 0,75 літра для медового вина ГФ 19.

Триблок карусельного типу — це автоматизоване обладнання, призначене для безперервного циклу операцій споліскування, наповнення та закупорювання скляних пляшок, яке забезпечує швидкість, точність і стерильність процесу. Триблок складається з трьох основних модулів, які працюють синхронно на обертовій платформі (каруселі): споліскувач, наповнювач і закупорювач.

Порожні пляшки об'ємом 0,75 літра подаються на конвеєр триблоку. Система автоматично вирівнює і подає їх у першу секцію — споліскувач.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Карусель обертається, переміщаючи пляшки до споліскувальних головок. Кожна головка захоплює пляшку і перевертає її догори дном. Пляшки обробляються під тиском потоком води для видалення пилу та забруднень.

Після споліскування пляшки продуваються стерильним повітрям для видалення залишкової вологи. Далі вони перевертаються у вертикальне положення та переміщаються на наступну станцію — наповнення.

Кожна пляшка точно позиціонується під дозувальними головками. Система забезпечує наповнення пляшок за допомогою спеціальних клапанів. Наповнювальні головки оснащені датчиками контролю рівня рідини, що забезпечує точне заповнення кожної пляшки до потрібного об'єму — 0,75 л.

Для уникнення окислення медового вина процес наповнення відбувається під захисним шаром діоксиду вуглецю, що захищає вино від контакту з киснем.

Після заповнення пляшки переносяться на третій модуль триблоку — закупорювальну станцію. Закупорювальний пристрій автоматично подає пробки до пляшок і стискає їх перед введенням у шийку пляшки. Автоматична система перевіряє правильність закупорювання кожної пляшки. Якщо пробка встановлена неправильно або недостатньо щільно, така пляшка може бути відкинута або перенаправлена на повторне закупорювання.

Триблок працює безперервно, пляшки переміщуються плавно та синхронно між різними модулями, без зупинки процесу, який відбувається автоматично,

На операції контролюють: пляшки підготовані (чистота, відсутність забруднень та сколів скла) (К 5.1.1), об'єм наповнення (0,75 л $\pm$ 3%) (К 5.1.2), якість укупування (струшуючи пляшку вниз пробкою 5 хв). (К 5.1.3).

Транспортером ТР 20 пляшки передають на стадію ПМВ 6. Пакування та маркування пляшок з вином.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПМВ 6 Пакування та маркування пляшок з вином.

Стадія ПМВ 6 складається з таких операцій:

ПМВ 6.1 Перевірка пляшок.

ПМВ 6.2. Етикетування та маркування пляшок.

ПМВ 6.3. Групова упаковка пляшок.

Операція ПМВ 6.1 Перевірка пляшок.

Пляшки з вином подають до інспекційної машини ІМ 21 транспортером ТР 20 на 100 % внутрішньоцеховий контроль на відсутність сторонніх включень, дефектів укупорки, негерметичності та інших видів браку.

Перевіряють пляшки на світловому екрані перегорнутою догори дном. Браковані пляшки видаляють автоматичним пневматичним поршнем у збірник з етикеткою «Брак» та передають на утилізацію. (К 6.1.1)

Пляшки проконтрольовані передають до автомата ГФ 22.

Операція ПМВ 6.2. Етикетування та маркування пляшок.

Пакувальні матеріали (етикетки та контретикетки, термозбіжні ковпачки) приймають зі складу з сертифікатом тп дозволом на використання.

В бункери автомата ГФ 22 завантажують етикетки та контретикетки та термозбіжні ковпачки. Пляшки переміщуються через автомат та на них наклеюється етикетка та контретикетка. Апаратник перевіряє відповідність етикеток нормативній документації, якість наклеювання, відсутність дефектів. (К 6.2.1).

Ковпачки надіваються на горловину пляшки та піддаються обдуву гарячим повітрям, при цьому вони обтискають горло пляшки.

Маркування наносять на маркувальному автоматі ГФ 23.

Напій напівсухий «Сікера медова особлива» по 0,750 л в скляній пляшці контролюють за показниками: якість маркування, чіткість та правильність інформації про дату виготовлення та номер партії, відповідність етикетки та контретикетки встановленому зразку. (К 6.2.2)

Етикетовані та марковані пляшки передають на операцію ПМВ 6.3.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Операція ПМВ 6.3. Групова упаковка пляшок.

Пляшки на автоматі пакувальному ГФ 24 поміщають у ящики картонні на 6 комірок, виготовлені згідно діючому НД чи дозволу центрального органа влади.

Контролюють якість упаковки згідно з ТУ У (К 6.3.1).

Напій напівсухий «Сікера медова особлива» по 0,75 л в скляній пляшці в ящиках по 6 шт. зберігають на карантинному складі при температурі від 8 °С до 20 °С (К 6.3.2), до отримання результатів контролю готової продукції (К 6.3.3).

Після отримання позитивних результатів контролю готову продукцію переміщують на склад готової продукції до реалізації.

3.4 Схеми виробництва (зі специфікацією обладнання)

Технологічну схему виробництва напою напівсухого «Сікера медова особлива» по 0,750 л в скляній пляшці представлено на рисунку 3.1

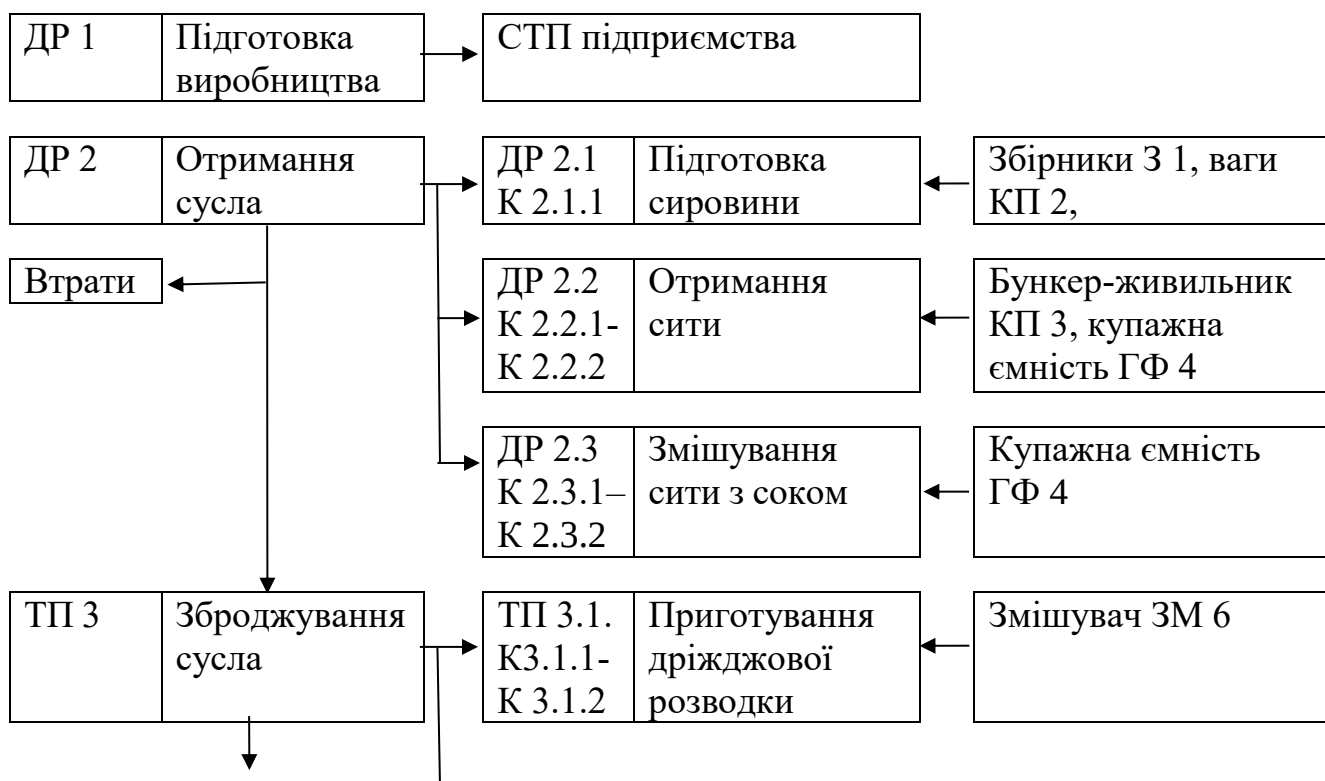


Рисунок 3.1 - Технологічна схема виробництва напою напівсухого «Сікера медова особлива» по 0,750 л в скляній пляшці.



Продовження рис. 3.1 - Технологічна схема виробництва напою напівсухого
«Сікера медова особлива» по 0,750 л в скляній пляшці.

Апаратурну схему виробництва напою напівсухого «Сікера медова особлива» по 0,750 л в скляній пляшці, наведено на рис. 3.3.

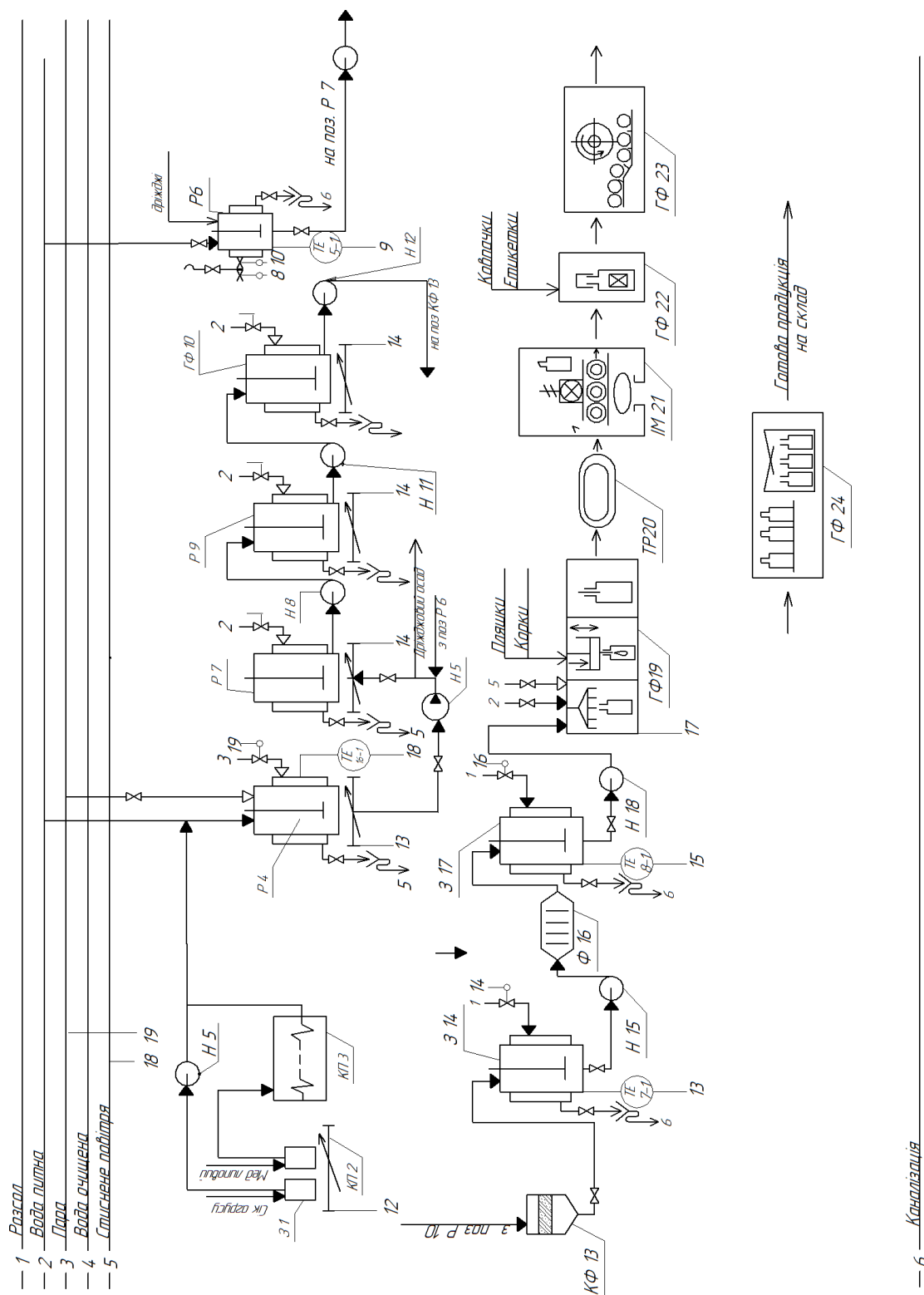


Рис. 3.3 – Апаратурна схема виробництва напою напівсухого «Сікера медова особлива» по 0,750 л в скляній пляшці.

Відомість і специфікація обладнання дільниці з виробництва напою напівсухого «Сікера медова особлива» по 0,750 л в скляній пляшці, наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Відомість і специфікація обладнання дільниці з виробництва напою напівсухого «Сікера медова особлива» по 0,750 л в скляній пляшці

Поз.	Позна-чення	Найменування	Кільк.	Ма-са, кг	Примітка
1	2	3	4	5	6
З 1		Збірник. Змішувач з нагріванням і мішалкою для рідких, густих продуктів циліндрична ємність з колесами. Місткість 2 м ³ . Виробник: компанія «Технолог», Україна	10	60	Н/сталь AISI 304
КП 2	Д-1000-3	Автоматичні ваги. Межа зважування, кг, 60–1000 Продуктивність, т/год, 8–24. Об'єм ковша, м3, 0,200. Потужність 1, 4 кВт. Габаритні розміри 1250×1000×1400. Виробник “Зевс ВПЕ” Україна.	2	475	Н/сталь AISI 304
КП 3		Бункер-живильник. Вміст 4 м ³ . Діаметр шнека 400 мм. Мотор редуктор 4 кВт, 30 об/хв. Габаритні розміри, мм: 2580х950х2100мм. Виробник: фірма «Fabbri-Inox», Італія.	1	900	AISI 304 (харчова н/сталь, кл. точн. III)
ГФ 4	Модель ТМ 20	Купажна ємність з конічним днищем, встановлена на ніжки. Охолодження та підтримання температури - сорочка, робочий тиск – атмосферний. Оснащена якірною мішалкою, клапанами часткового та повного зливу, оглядовими люками зверху та збоку, блокуванням та датчиком рівня, тензометричним пристроєм. Загальний об'єм 20 м ³ . Нахил днища 15 °. Р = 3,5	2	1550	Н/сталь AISI 304

1	2	3	4	5	6
		кВт. Сорочка охолодження площею 7 м³ і об'ємом 0,1 м³. Габаритні розміри, мм: діаметр 2850, висота 4300. Виробник: фірма «GR.INOX – GREKIS BROS Ltd.», Греція			
Н 5, Н 8, Н 11, Н 12, Н 15, Н 18	PEV-INOX 280	Насос шланговий. Діаметр фітингу Garolla 80 мм. Швидкість подачі 7-28 т/год. Споживана потужність 4,4 кВт. Габаритні розміри, мм: 1300x830x1000. Виробник: фірма «GR.INOX – GREKIS BROS Ltd.», Греція	5	340	Н/сталь AISI 304
Р 6		Змішувач для дріжджової розводки. Ємність 200 л. Потужність 0,75 кВт. Тиск атмосферний. Перемішування – насос-диспергатор. Габаритні розміри, мм: діам. 600, висота 1180. Виробник: Wise Master», Україна	1	178	н/сталь AISI 316L
Р 7, Р 9	Модель Z 20	Танк для бродіння та доброджування. Робочий об'єм 20 м³. Нахил днища 15 °. оснащений насосом продуктивністю, т/год 10, з діаметром труби, мм 65. Двигун насоса на розвантаженні, кВт 3,5. Площа поверхні сорочки 5,5 м², об'єм 0,13 м³. Габаритні розміри, мм: діаметр 2350, висота 5600. Виробник: фірма «GR.INOX – GREKIS BROS Ltd.», Греція	2	1625	Н/сталь AISI 304
ГФ 10	Тип K20	Резервуар для витрмки. На ніжках, з плаваючою кришкою. Внутрішня поверхня полірована. Дно конічне. З сорочкою охолодження, верхнім оглядовим отвором,	4	1210	Н/сталь AISI 304

1	2	3	4	5	6
		повітрязабірним /випускним клапаном, клапаном для інертного газу, індикатором рівня. Місткість 10 м ³ . Габаритні розміри, мм: діаметр 2100, висота 4100. Виробник: фірма «GR.INOX – GREKIS BROS Ltd.», Греція			
КФ 13	FKS 10, насос Alfa Laval Solid C	Фільтр кізельгуровий. Продуктивність 10-15 м ³ /год. Площа фільтрування 16 м ² . Об'єм корпусу 1000/1200 л. об'єм наповнювача 450/570 л. Робочий тиск 0,6 МПа. Потужність 10 кВт. Габаритні розміри, мм: 1800x1400x1800. Виробник: фірма «Bilek Filtry s r.o.», Польща.	1	850	Н/сталь AISI 304
З 14 З 17	Модель GRA 5	Стабілізаційний збірник. Робочий об'єм 5 м ³ . Кут днища 45 °. Потужність 3,5 кВт. Сорочка охолодження площею 7 м ² і об'ємом 0,1 м ³ . Габаритні розміри, мм: діаметр 1750, висота 3600. Виробник: фірма «GR.INOX – GREKIS BROS Ltd.», Греція	6	1225	Н/сталь AISI 304
Ф 16	тип CFP 06	Фільтр стерилізуючої фільтрації. Рамний. Розмір пластин, мм: 600x600. Кількість пластин 60. Площа фільтрування 10,80 м ² . Швидкість потоку 17000 л/год. Потужність 4 кВт. Габаритні розміри, мм: 2900x840 x1350. Виробник: компанія «Тріаго», Румунія	1	1250	Н/сталь AISI 304
ГФ 19	Триблок УМА-20.32.08	Триблок карусельного типу, призначений для споліскування, наповнення та закупорювання скляних та ПЕТ-пляшок. Кількість захватів	3	5500	Н/сталь AISI 321 Гума, пластик

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4	5	6
		обполіскуючого модуля 20. Кількість фасувальних пристроїв 32. Кількість закупорювальних пристроїв 8. Продуктивн. макс. 4000 пл./год. Тиск 0,6 МПа. Потужність 3 кВт. Габаритні розміри, мм: 3700x2500 x2700. Виробник: «Промавтоматика», Україна			
ТР 20	КПБ-82-3	Конвейер для переміщення пляшок. Трьохджерельний. Длина секції 250 мм. Кількість секцій 40. Швидкість 0,15-0,22 м/с. Потужність 0,37-2,2 кВт. Габаритні розміри: 10000x600 x1500. Виробник: «Промавтоматика», Україна	2	30	Н/сталь AISI 321
ІМ 21		Інспекційна машина. Продуктивність, пл./год, 6 тис. Місткість пляшок, дм ³ , 0,75. Тривалість перегляду, с, 0,5. Потужність приводу, кВт, 0,27. Габаритні розміри, мм: 1160x660x1630. Виробник: «Промавтоматика», Україна	4	300	Н/сталь AISI 304
ГФ 22	ВЭВ	Автомат етикетувальний. Продуктивність 6-12 тис. пл./год. Число бункерів для етикеток 2. Число сегментів вакуум-барабану 6. Потужність 1,7 кВт. Габаритні розміри, мм: 3280x1065x1270.	1	1065	Н/сталь AISI 304
ГФ 23		Маркувальний автомат Продуктивність 6000-12000 пляшок/год. Потужність 0,7 кВт. Габаритні розміри, мм: 1250x1145x1350.	2	270	Н/сталь AISI 304
ГФ 24		Автомат пакувальний. Продуктивність 6-12 тис. пл./год. Габаритні розміри, мм: 2400x3500x1000.	2	390	Н/сталь AISI 304

3.5 Критичні параметри виробництва

Таблиця 3.5 – Контроль критичних стадій і проміжної продукції виробництва напою напівсухого «Сікера медова особлива» по 0,750 л в скляній пляшці

Номер	Критичні точки (критичні стадії, операції)	Критичні параметри і критичні характеристики якості	Одиниця виміру	Критерій прийнятності
1	2	3	4	5
Стадія ДР 2. Отримання суслу				
К 2.1.1	ДР 2.1 Підготовка сировини	Вхідний контроль сировини		Всі показники за НТД
К 2.1.2	Те ж	Маса сировини: - меду липового - соку агрусу - вода питна, пом'якшена	кг	4635 3000 7365
К 2.2.1	ДР 2.2 Отримання сити	Завантаження сировини: - маса меду липового - маса води питної пом'якшеної	Кг	4635 7365
К 2.2.2	Те ж	Режим змішування: - температура - тривалість витримки - температура охолодження	°C хв °C	65-70 20-30 20-30
К 2.3.1	ДР 2.3 Змішування сити з соком	Режим змішування: - температура соку - тривалість перемішування - температура суміші	°C хв °C	25 20-25 20-25
К 2.3.2	Те ж	рН суслу		3,4-3,6
Стадія ТП 3 Зброджування суслу				
К 3.1.1	ТП 3.1 Приготування дріжджової розводки	Режим приготування розводки: - маса води очищеної - маса дріжджів - температура - тривалість перемішування - маса розводки	кг кг °C хв кг	100 15 25-30 15-20 150
К 3.2.1	Те ж	Активність дріжджів		Відповідає вимогам

Продовження таблиці 3.5

1	2	3	4	5
К 3.2.1	ТП 3.2. Бродіння	Режим бродіння: - температура - тривалість перемішування - аерація	°C діб м³/м³* год	20-25 5-10 До 1
К 3.2.2	Те ж	Контроль напівпродукту: - активність дріжджів - кислотність - вміст спирту - вміст цукру	об.% %	Відповідає вимогам 3,0-3,4 до 13 до 1,5
Стадія ТП 4 Обробка сікери				
К 4.1.1	ТП 4.1 Відділення від дріжджового осаду	Режим зняття з дріжджового осаду	МПа	0,05-0,1
К 4.2.1	ТП 4.2 Дозрівання та витримка	Режим доброджування: - температура - тривалість	°C тижні	до 10-15 2-3
К 4.2.2	Те ж	Вино доброджене: - смакові характеристики - стан дріжджових клітин - кислотність		Смак округлюється, знажується різкість, набувається гармонійність Збільшується кількість відмерлих клітин 3,0-3,4
К 4.2.3	Те ж	Контроль при витримці: - температура - вміст етанолу - кислотність - вміст цукру	°C об.% %	10-15 13,0 3,0-3,4 1,5
К 4.2.4	Те ж	Вино витримане: - вміст етанолу - кислотність - вміст цукру	об.% %	13,0 3,0-3,4 1,5

Продовження таблиці 3.6

1	2	3	4	5
К 4.3.1	ТП 4.3 Стерильна фільтрація сікери	Прозорість після кізельгуру		Прозорий
К 4.3.2	Те ж	Режим стерилізуючої фільтрації: - тиск - колір - прозорість вина	МПа	0,1-0,15 Відповідає ТУ Прозоре
К 4.3.3	Те ж	Контроль напівпродукту: - вміст спирту - вміст цукру - кислотність - мікробіологічний стан - колір, смак та аромат	%об. г/100 см ³	не менше 13,0 не більше 1,5 рН 3,0-3,4 здоровий відповідає ТУ
Стадія ТП 4. Розроблення тіста				
К 5.1.1	ТП 5.1. Підготовка пляшок, наповнення та укупорка	Пляшки підготовані		чистота, відсутність забруднень та сколів скла
К 5.1.2	Те ж	Об'єм наповнення	л	0,75±3
К 5.1.3	Те ж	Якість укупорювання		Немає течі при струшуванні пляшки вниз пробкою 5 хв
ПМВ 6 Пакування та маркування пляшок з вином				
К 6.1.1	ПМВ 6.1 Перевірка пляшок	Інспекція пляшок: - відсутність сторонніх включень, дефектів укупорки, негерметичності та інших видів браку		відсутні
К 6.2.1	ПМВ 6.2. Етикетуван ня та маркування пляшок	Якість етикетування		відповідність етикеток НД, якість наклеювання, відсутність дефектів

Продовження таблиці 3.6

1	2	3	4	5
К 6.2.2	Те ж	Якість маркування		чіткість та правильність інформації про дату виготовлення та номер партії, відповідність етикетки та контретикетки ТУ
К 6.3.1	ПМВ 6.3. Групово упаковка пляшок	Якість упаковки в ящики		Комплектність ящиків, правильність інформації на етикетці групової тари про дату виготовлення та номер партії
К 6.3.2	Те ж	Режим зберігання: - температура	°С	8-20
К 6.3.3	Те ж	Контроль готової продукції : напій напівсухий «Сікера медова особлива» по 0,750 л в скляній пляшці		Відповідає вимогам ТУ У

3.6 Екологічні аспекти виробництва

Виробничі процеси харчової промисловості надають суттєвий негативний вплив на довкілля. Екологічні загрози складаються від наслідків, спричинених викидами у атмосферу, зокрема руйнування озонового шару через використання холодоагентів, сприяння парниковому ефекту через викиди бродильних газів, накопиченням твердих побутових відходів, забруднення водойм стічними водами тощо. [6, 27]

При виробництві вина утворюються стічні води, які формують відходи виробництва та змивні води після санпідготовки обладнання та приміщень. Стічні води виноробних підприємств містять органічні речовини, поверхнево-активні, які важко розкладні, та здатні знижувати вміст у воді та

доступність кисню для мешканців водойм. Одна з загроз - потрапляння у водойми таких ксенобіотиків, як пестициди, якщо вони застосовувались при вирощуванні фруктів. Тверді відходи виноробства формують залишки насіння, шкірок та мезги ягід або фруктів, сок яких використовують в технологічному процесі отримання виноградних, плодоягідно-медових та медово-плодоягідних вин, дріжджові осадки та осадки від фільтрації, включаючи діатомову землю. Твердими відходами стають залишки та зіпсовані скляні пляшки, картон та пластикова тара, дерев'яні тарні відходи та термоусадочна плівка. Викиди в атмосферу при виробництві вина складаються з непереробленими бродильними газами (насамперед діоксидом вуглецю), алкогольними випаровуваннями при проведенні дистиляції в технології міцних напоїв, використанням фреону та інших холодоагентів. [6, 27]

Якщо розглядати екологічні особливості, пов'язані з отриманням сировини, виробництвом та реалізацією вина медового з соком агрусу, яке є предметом цієї роботи, то деякі з таких аспектів здатні надавати вагомий вплив на підтримку екологічної стійкості.

Виробництво медового вина з соком агрусу може мати як позитивний, так і негативний вплив на довкілля, тому важливо проаналізувати етапи цього процесу, щоб визначити, як можна мінімізувати шкоду екосистемам та сприяти сталому розвитку.

Мед є основною сировиною для виробництва медового вина. Органічне бджільництво, яке не використовує пестициди та інші шкідливі хімічні речовини, є екологічно безпечним і підтримує біорізноманіття. Бджоли є ключовими запилювачами рослин, і їхня діяльність позитивно впливає на екосистеми, забезпечуючи життєво важливі процеси для підтримки життя на планеті.

Однак промислове бджільництво може мати негативні наслідки, такі як зменшення популяцій диких бджіл через конкуренцію за ресурси та поширення хвороб. Для того щоб виробництво меду було екологічно

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

стійким, важливо підтримувати органічні пасіки, розташовані далеко від промислових зон, і не допускати надмірного втручання у природний баланс популяцій бджіл.

Агрus, як інгредієнт медового вина, є цінним джерелом вітамінів і мікроелементів, але традиційне вирощування його передбачає використання хімічних добрив і пестицидів, що забруднюють ґрунти та водойми. Водночас органічне землеробство забезпечує збереження природної родючості ґрунтів і захист біорізноманіття.

Для екологічного виробництва медового вина важливо використовувати агрус, вирощений без хімічних добавок. Органічне вирощування агрусу з використанням компосту та інших природних методів удобрення знижує рівень забруднення довкілля та підвищує якість кінцевого продукту.

Процес виробництва медового вина з соком агрусу включає кілька етапів, кожен з яких може мати вплив на екологію. Одним з основних аспектів є енергоспоживання та водовикористання. Традиційні методи виробництва потребують значної кількості енергії для ферментації та підтримки «холодового» ланцюжка при обробці вина. Важливо впроваджувати технології енергоефективності, такі як використання відновлюваних джерел енергії (сонячна, вітрова енергія) або мінімізація втрат тепла та електроенергії на різних етапах виробництва. [6, 19, 27]

Водозбереження також є важливим аспектом екологічного виробництва медового вина. Очищення обладнання, підготовка інгредієнтів і контроль якості можуть потребувати значних обсягів води. Використання систем повторного очищення та переробки води допоможе значно скоротити її витрати, що зменшить навантаження на природні ресурси.

Процес бродіння потребує ретельного контролю за умовами середовища. Відходи, що утворюються під час ферментації (наприклад, залишки ягід агрусу або осад після бродіння), можуть бути використані для виробництва біогазу або компостування. Це сприяє замкненому циклу

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

виробництва, де відходи стають ресурсами для інших процесів, і знижує навантаження на довкілля.

Органічні відходи, які не переробляються або утилізуються неправильно, можуть стати джерелом забруднення ґрунтів і водних ресурсів. Тому важливо впроваджувати системи роздільного збору та утилізації відходів для мінімізації їхнього екологічного впливу. [6, 19, 27]

Ще одним важливим аспектом екологічного виробництва медового вина є поводження з пакувальними матеріалами. Традиційні скляні пляшки, хоча й придатні для вторинної переробки, потребують значних енергетичних витрат на виробництво. Перевагою є використання багаторазової або вторинно переробленої тари, що допомагає зменшити вуглецевий слід.

Альтернативними варіантами можуть бути біорозкладні матеріали або легкі еко-упаковки, що знижують обсяг викидів під час транспортування. Однак важливо забезпечити, щоб такі матеріали були безпечними для довкілля та легко піддавалися переробці.

Отже, екологічні аспекти виробництва медового вина з соком агрусу мають значний вплив на екологічність виробничих процесів та на підтримку екологічного балансу довкілля. Використання органічної сировини, впровадження енергоефективних технологій, управління відходами та вибір екологічної упаковки є ключовими заходами для мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище. Сприяння екологічним практикам у виробництві не тільки підвищує якість кінцевого продукту, але й допомагає підтримувати біорізноманіття та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

1. Проаналізовано історію виникнення та розвитку ринку медових вин та сучасні його тенденції. З'ясовано перспективність розвитку цього сегменту ринку слабоалкогольних напоїв.
2. Проведено аналіз технологій виробництва медового вина з додаванням натуральних соків та обґрунтовано вибір меду липового та соку агрусу.
3. Проаналізовано сировину та матеріали, показники якості, необхідні для перевірки перед застосуванням у виробництві. Розглянуто біологічні об'єкти: дріжджі, мед та сік агрусу. Проаналізовано аспекти біохімічних процесів бродіння.
4. Розроблено технологічну та апаратурну схеми виробництва вина медового з соком агрусу;
5. Запропоновано удосконалення виробництва шляхом сучасних технічних рішень для оптимізації процесу бродіння.
6. Проаналізовано пропозиції ринку обладнання для проведення процесу бродіння та визначено перспективне обладнання танк для бродіння та доброджування моделі Z 20.
7. Обґрунтовано запропоноване удосконалення для забезпечення ретельного автоматизованого контролю за процесом бродіння та доброджування, що є важливим для підвищення об'ємів випуску, якості продукту, дозволить скоротити виробничі витрати, оптимізувати виробничі площі та знизити собівартість продукту.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Evaluation of sensory acceptance, purchase intention and color parameters of potentially probiotic mead with *Saccharomyces boulardii* / H. Fernandes de Souza et al. *Food Sci Biotechnol*. 2024. Vol. 33(7). P. 1651–1659. DOI: 10.1007/s10068-023-01459-y.
2. Gupta J. K., Sharma R. Production technology and quality characteristics of mead and fruit-honey wines: A review. *Indian Journal of Natural Products and Resources*. 2009. Vol. 8. P. 345–355.
3. Mead Beverage Market Size, Share Industry Analysis, By Type (Fruit Mead and Traditional Mead), Distribution Channel (Supermarkets/Hypermarkets, Specialty Stores, Online Sales Channels, and Others), and Regional Forecast, 2024–2032. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/amp/mead-market-102278> (Date of access: 13.10.2024).
4. Mead and Other Fermented Beverages / A. O. Pereira et al. *Current Developments in Biotechnology and Bioengineering*. 2017. P. 407–434. DOI: 10.1016/B978-0-444-63666-9.00014-5.
5. Агрус: історія, і користь, властивості і протипоказання до вживання. URL: <https://ukr.media/garden/381533/> (дата звернення: 21.10.2024).
6. Бочарова О. В. НАССР і системи управління безпечністю харчової продукції : підручник. Одеса : Атлант, 2016. 351 с.
7. Дигестив чи аперитив, як проблема споживання і маркетингу українських медових напоїв. URL: <https://gornich.com.ua/post/dyhestyv-chy-aperytyv-yak-problema-spozhyvannia-i-marketynhu-ukrainskykh-medovykh-napoiv> (дата звернення: 21.10.2024).
8. Дріжджі для меду. *Старовар*. URL: https://starowar.com.ua/product_list/g11019946-drozhzhi/g14048558-drozhzhi-dlya-meda/ (дата звернення: 21.10.2024).
9. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною : Наказ МОЗ України від 12.05.2010 р.

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

№ 400. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=27272 (дата звернення: 10.09.2024).

10.ДСТУ 4497:2005. Мед натуральний. Технічні умови. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84219 (дата звернення: 21.12.2024).

11.ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі (ISO 22000:2018, IDT). URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=86029 (дата звернення: 21.12.2024).

12.Єгорова А. В., Капрельянц Л. В., Труфкаті Л. В. Мікробіологія галузі. Мікробіологія бродильних виробництв : навч. посіб. Херсон : Олді-плюс, 2018. 136 с.

13.Бродильні апарати : Модель Z. Fermentation and settling container. *Gr Inox - Grekis* *Inox*. URL: <https://www.grekisinox.com/ru/produkte/wein/gärbehälter/bh-midi-3-14-detail.html> (дата звернення: 05.10.2024).

14.Лікарські засоби. Належна виробнича практика : Настанова СТ–Н МОЗУ 42-4.0:2020 / ДНУ «НТК «Інститут монокристалів» НАН України». Вид. офіц. Київ : МОЗ України, 2020. 356 с.

15.Матеріальний баланс. Учбові матеріали та реферати. URL: <http://um.co.ua/9/9-8/9-85673.html> (дата звернення: 10.10.2024).

16.Острянин А. Огляд технології виробництва медового вина. *Домашній виноградарник*. URL: <https://garden-ua.com/technology-of-honey-wine/> (дата звернення: 23.10.2024).

17.Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів вищої освіти спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» ОП «Біотехнологія» / О. С. Калюжная та ін. Харків : НФаУ, 2024. 128 с.

18.Розрахунок медового сусла. Ч. 1. URL: <https://gornich.com.ua/post/rozrakhunok-medovoho-susla-chastyna-1> (дата

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

звернення: 23.10.2024).

19. Мостенська Т. Г. Екологічні загрози при виробництві харчових продуктів / Мостенська Т. Г. // Інтелект XXI. - 2015. - № 3. - С. 93-99. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/int_XXI_2015_3_14 (дата звернення: 23.10.2024).
20. Розрахунок медового сусла. Ч. 7. URL: <https://gornich.com.ua/post/rozrakhunok-medovoho-susla-chastyna-7> (дата звернення: 23.10.2024).
21. Розрахунок медового сусла. Ч. 16. URL: <https://gornich.com.ua/post/rozrakhunok-medovoho-susla-chastyna-16> (дата звернення: 23.10.2024).
22. Розрахунок медового сусла. Ч. 17. URL: <https://gornich.com.ua/post/rozrakhunok-medovoho-susla-chastyna-17> (дата звернення: 23.10.2024).
23. Розрахунок медового сусла. Ч. 2. URL: <https://gornich.com.ua/post/rozrakhunok-medovoho-susla-chastyna-2> (дата звернення: 23.10.2024).
24. Россоха В. В., Петриченко О. А. Потенціал ринку вина в Україні. *Економіка АПК*. 2020. № 9. С. 17–29.
25. Сікера медова особлива. Липовий мед, сік агрусу Алк.: 13 % об. Об'єм 0,75L. Інтернет – магазин медових вин. Медовий напій від виробника *Cikera*. URL: <https://cikera-mead.com/sikera-medova-osoblyva-aromatnyi-alkoholnyi-napii-na-osnovi-lypovoho-medu-i-soku-agrusu> (дата звернення: 23.09.2024).
26. *Saccharomyces cerevisiae* and its industrial applications / Parapouli M. et al. *AIMS microbiology*. 2020. 6(1). P. 1–31. <https://doi.org/10.3934/microbiol.2020001>
27. Технологія харчових виробництв. Переробка м'яса. Переробка овочів і фруктів. Виробництво вина : тексти лекцій для студентів спец. 181

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

"Харчові технології" / уклад. О. Л Гуменюк. Чернігів : ЧНТУ, 2018. Ч. 2. 111 с.

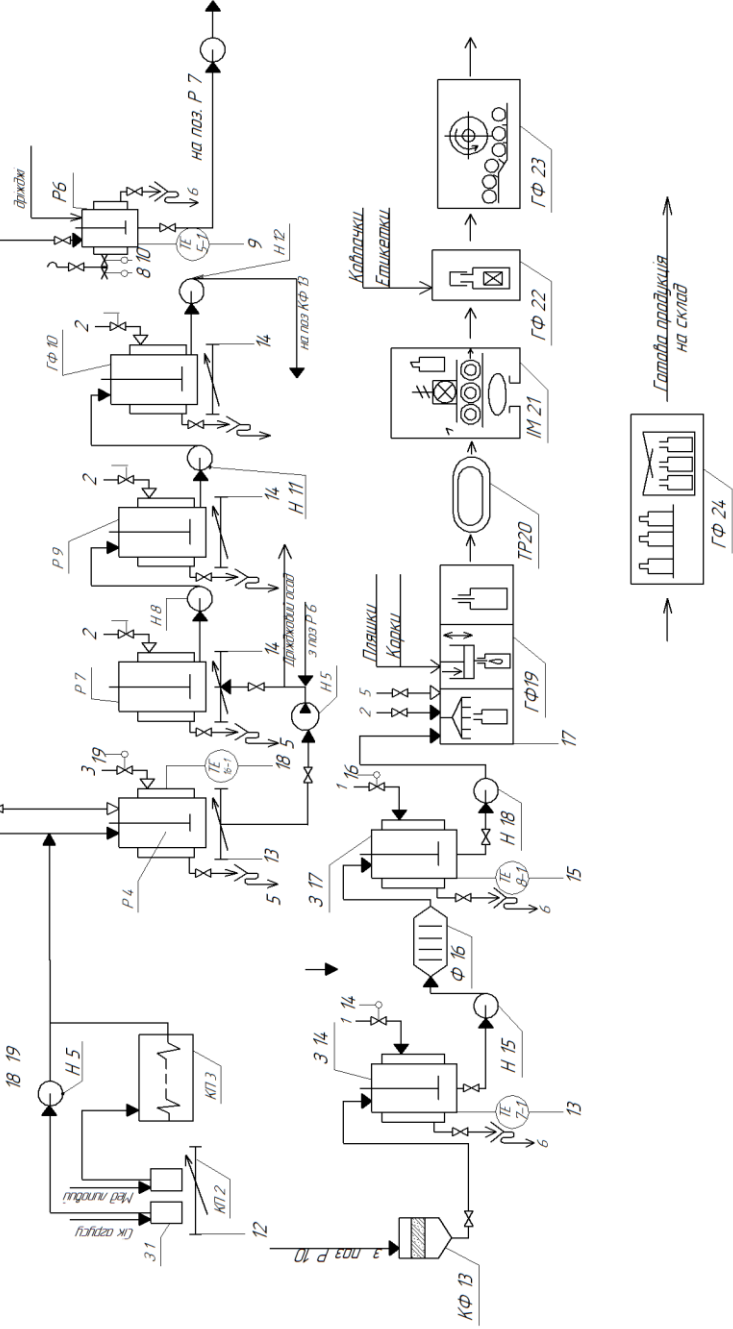
- 28.Ткачова Н., Єлісєєва Т. Сік агрусу – 5 науково доведених фактів користі
смачного напою. URL:
<https://journal.edaplus.info/index.php/journal/article/view/241/698> (дата
звернення: 23.09.2024).
- 29.Алкогольні напої – досвід поколінь (технологія, обладнання, рецептури) :
монографія / П. Л. Шиян та ін. Київ : Інтерсервіс, 2022. 364 с.
- 30.Як нам відродити медоваріння в Україні. *Медова Полтавщина*. URL:
https://medova.poltava.ua/publ/jak_nam_vidrodit_medovarinnja_v_ukrajini/1-1-0-22 (дата звернення: 23.09.2024).

					162.01.09.00 000 ПЗ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

16.20109.00.000.ACA

- 1 Розгал
- 2 Вода питна
- 3 Лапа
- 4 Вода очищена
- 5 Слісне папіртя



6 Каналізація

Прилади за місцем		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
МПК Р-130	Контроль	MS 7-3	MS 7-4	MS 2-1	MS 3-3	MS 4-3	MS 5-3	MS 6-3	MS 7-3	MS 8-3	MS 9-1	PI 10-1	PI 11-1	PI 12-1							
	Регулювання																				
	Сигналізація																				

Таблиця условних обозначений

Умовні позначення		Найменування середовища
Літерне	Графічне	
— 01		Вода
— 02		Воздух
— 03		Пар
— 04		Воздушний газ
— 05		Слісне папіртя
— 06		Каналізація
— 07		Вентиляційний

Технічна характеристика

Схема водопостачання – напіс напісний "Схема водопостачання"
по 0.75 л в секунду п'яти

Перелік елементів схеми

Знак	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітка
3 1	Зустріч	Зустріч	1	
KT 2	Водозбірник	Водозбірник	2	
KT 3	Автоматичний вентиль	Автоматичний вентиль	1	
KT 4	Буржуй-камені	Буржуй-камені	1	
KT 5	Автоматичний вентиль	Автоматичний вентиль	2	
KT 6	Насос шланговий	Насос шланговий	6	
KT 7	Зустріч	Зустріч	1	
KT 8	Тов. для дроблення	Тов. для дроблення	1	
KT 9	Тов. для дроблення	Тов. для дроблення	1	
KT 10	Резервуар для витримки	Резервуар для витримки	4	
KT 11	Контрольний вентиль	Контрольний вентиль	1	
KT 12	Водозбірник	Водозбірник	6	
KT 13	Водозбірник	Водозбірник	1	
KT 14	Водозбірник	Водозбірник	1	
KT 15	Водозбірник	Водозбірник	1	
KT 16	Водозбірник	Водозбірник	1	
KT 17	Водозбірник	Водозбірник	1	
KT 18	Водозбірник	Водозбірник	1	
KT 19	Водозбірник	Водозбірник	1	
KT 20	Водозбірник	Водозбірник	1	
KT 21	Водозбірник	Водозбірник	1	
KT 22	Водозбірник	Водозбірник	1	
KT 23	Водозбірник	Водозбірник	1	
KT 24	Водозбірник	Водозбірник	1	

16.20109.00.000.ACA

Умовні позначення		Найменування середовища
Літерне	Графічне	
— 01		Вода
— 02		Воздух
— 03		Пар
— 04		Воздушний газ
— 05		Слісне папіртя
— 06		Каналізація
— 07		Вентиляційний

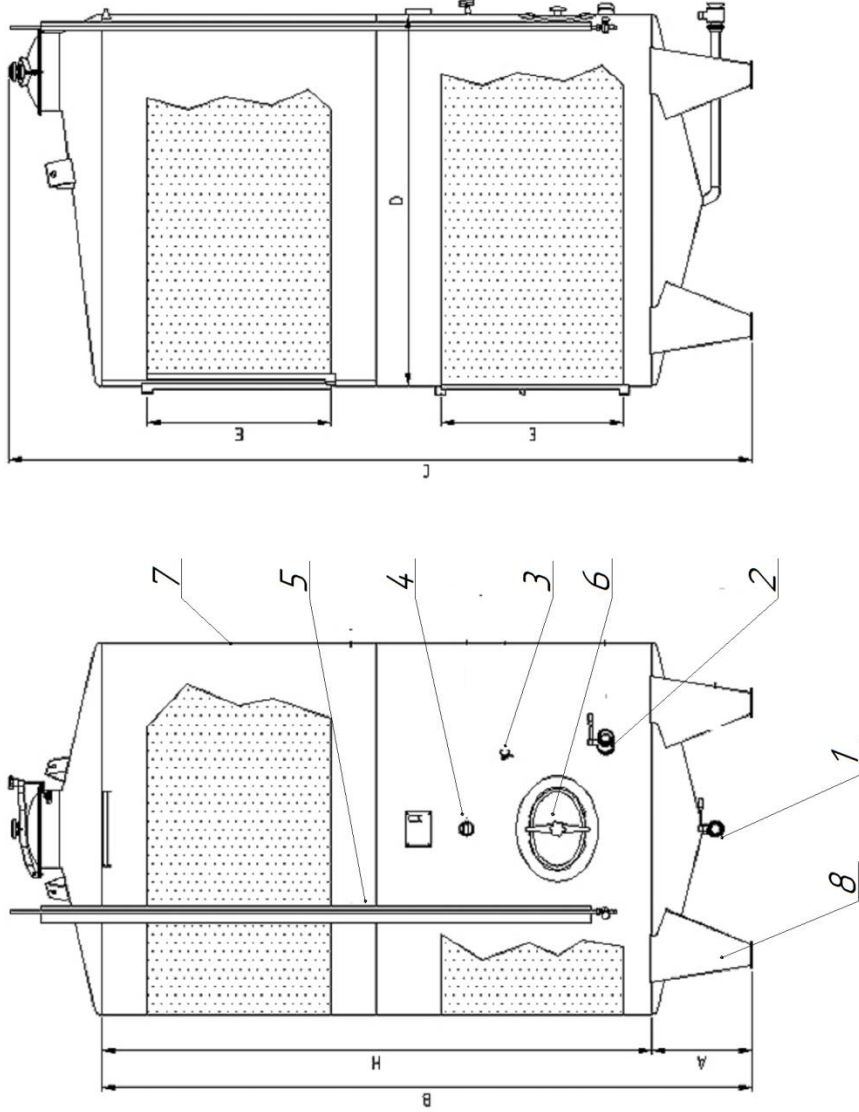
Каналізація

Каналізація

[illegible]

Эле- мент	Понимания	Наблюдения	Кол-во	Точность
1		Зеркала, зеркала, зеркала	1	
2		Частоты, частоты, частоты	1	
3		Радикальные	1	
4		Параметры	1	
5		Датчик, датчик	1	
6		Авк	1	
7		Корпус	1	
8		Лазер	3	

Надпись «ВНН №	20000
Итого длина арки	15
Продолжительность поездки по году	10
Плата за проезд, №	55
ВНН стороны №	Q18
Материал подвески, арки	И/Сталь AISI 304
Полная длина арки	35
Полная длина арки	4' - 600 (17' - 5000)
Полная длина арки	4' - 600 (17' - 5000)
Мат. №	1625

[illegible]

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

YOUTH PHARMACY SCIENCE

МАТЕРІАЛИ
V ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ

10-11 грудня 2024 року
м. Харків

Харків
НФаУ
2024

ПЕРСПЕКТИВИ УДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОБНИЦТВА МЕДОВОГО ВИНА СІКЕРИ

Комісарова А. А.

Науковий керівник: Двінських Н. В.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

begunova1203@gmail.com

Вступ. Один з видів напоїв бродіння, які набувають попиту та популярності через визнані часом корисні для здоров'я властивості – медові вина, зокрема сікери. Взагалі під медоварінням розуміють виробництво слабоалкогольних напоїв – вина, питного меду, пива, квасу на основі медового суслу – меду, з додаванням води, соків і інших інгредієнтів.

Сікери – унікальний алкогольний напій, відомий ще з біблійних часів, створений на основі меду, соків фруктів і ягід першого віджиму, без додавання спирту та цукру. В Україні промисловим виготовленням сікери почали займатися не так давно: з 2018 року компанія «Медовий Спас» (м. Бровари Київської обл.) випускає на ринок лінійку цих напоїв, вироблених за сучасним рівнем. Устаткування медоварні сертифіковане за вимогами НАССР, ISO, встановлена італійська лінія розливу вин. Потужність виробництва 350 000 пляшок в рік. Виготовлення медових напоїв є перспективним, так як популяризація медових вин набирає обертів у світі. А так як Україна входить до п'ятірки світових експортерів меду в світі, медоваріння може стати цікавим локальним виробництвом, тому розширення асортименту сікер та обсягів їх випуску є актуальним.

Мета дослідження. Огляд технології виготовлення медових вин з додаванням фруктової сировини, визначення способів удосконалення виробництва для збільшення обсягів виробництва популярного та корисного напою бродіння.

Матеріали та методи. Для виконання поставлених завдань використовували теоретичні методи скринінгу та аналізу літературних даних.

Результати дослідження. За результатами опрацювання літературних джерел з'ясовано, що технологічний процес складається з таких етапів: підготовка сировини, змішування меду та соків (отримання суслу), зброджування суслу додаванням культурних рас дріжджів, дозрівання та витримка, обробка сікери (стерильна фільтрація), наповнення та укупорювання пляшок, маркування та упаковка готового продукту.

Найбільш тривалі стадії виробництва – бродіння (може тривати від 15 до 35 днів) та перебування сікери на дозріванні та витримці у холодильному відділенні від 3 місяців до року. Саме на цих етапах є можливим збільшення обсягів виробництва шляхом використання ємкісного обладнання з більшим робочим об'ємом. Умовою для такого удосконалення є аналіз технічних та технологічних характеристик решти апаратів та обладнання щодо його потенційної здатності витримати збільшений об'єм серії. Оновлення ємкісного обладнання також є доцільним з точки зору його актуалізації, тобто впровадження обладнання, яке відповідає сучасному технічному рівню подібних апаратів, є більш енергоємним, з вищим рівнем автоматизації процесів та може мати конструкційні особливості, які дозволять отримати більш якісний продукт та/або напівпродукт. Нами запропоновано замінити наявний циліндро-конічний танк ємністю 1600 л, наявний на виробництві на новий, об'ємом 6000 л, інноваційної конструкції, відмінною особливістю якого те, що в цій ємності можуть проходити всі «холодні» процеси: головне бродіння, доброджування і дозрівання сікери. Окрім збільшення об'єму серії, таке удосконалення дозволяє забезпечити більш ретельний контроль за процесом бродіння та доброджування, що є важливим для підвищення якості продукту, скоротити виробничий час виготовлення серії та знизити собівартість продукту.

Висновки. В Україні складаються об'єктивні умови для відродження великотоварного промислового медоваріння. Проведене дослідження підтверджує перспективність розвитку виробництва медових вин, зокрема сікери, у зв'язку з підвищенням їх популярності на ринку. Важливими етапами виготовлення сікери є бродіння та дозрівання, на яких можна значно збільшити обсяги виробництва за рахунок впровадження сучасного ємкісного обладнання. Запропоноване оновлення технічного парку шляхом заміни циліндро-конічного танка на новий інноваційний агрегат об'ємом 6000 літрів дозволить не лише збільшити обсяги випуску продукції, але й покращити її якість та оптимізувати виробничі процеси.

МЕТОДИ ОТРИМАННЯ ВІТАМІНУ D₃

Кулеш А. В.

Науковий керівник Хохленкова Н. В.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна
anastasiia1v3k@gmail.com

Вступ. Вітамін D класифікують як жиророзчинний вітамін, який і виступає у функціональній ролі гормону. Його структура подібна до структури стероїдних гормонів.

Цей вітамін є важливим для здоров'я кісток, але останні дослідження також вказують на його важливу роль у функціях, не пов'язаних зі скелетом, таких як ріст скелетних м'язів, імунні та серцево-легеневі функції, а також модуляцію запальних процесів.

Тому його дефіцит може призвести до численних пошкоджень організму. У зв'язку з цим питанням ефективного отримання вітаміну D₃ залишається актуальним для медицини, фармації та харчової промисловості.

Мета дослідження. Проведення аналізу джерел наукової літератури щодо існуючих методів отримання вітаміну D₃.

Матеріали та методи. Контент-аналіз джерел наукової інформації.

Результати дослідження. Основним методом отримання вітаміну D₃ у промисловості є синтез із 7-дегідрохолестеролу, який отримують із ланоліну — природного компонента вовни овець. Процес включає ультрафіолетове опромінення, що спричиняє фотоізомеризацію, після чого проводиться термічна обробка для отримання стабільного холекальциферолу. Цей підхід дозволяє отримувати вітамін D₃ високої чистоти, придатний для фармацевтичного використання.

Попри переваги, зокрема контрольованість процесу та відповідність стандартам якості, значними недоліками є залежність від тваринної сировини та складність технологічного обладнання.

Хімічний синтез, що включає послідовне перетворення синтетичних попередників, є ще одним підходом до отримання вітаміну D₃. Цей метод має перевагу у можливості великомасштабного виробництва, однак екологічні ризики та висока енергоємність залишаються його обмеженнями.

Альтернативою є біотехнологічні методи, що базуються на використанні генетично модифікованих мікроорганізмів або рослинної сировини, багатой на попередники вітаміну D₃. Мікроорганізми можуть використовувати різноманітні субстрати, зокрема відходи сільського господарства та харчової промисловості. Це відкриває можливість інтеграції мікробного