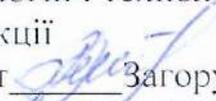
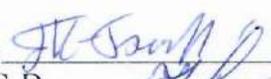


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність 181 «Харчові технології»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри харчових
технологій і технологій переробки
продукції тваринництва,
доцент  Загоруй Л.П.
« 1 »  2025 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КАВИ

Виконав: Табачков
Володимир Володимирович 
Керівник: доцент
Король-Безпала Л.П. 
Рецензент: Чернюк С.В. 

Я, Табачков Володимир Володимирович, засвічую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності. 

ЗМІСТ

Завдання на кваліфікаційну роботу здобувачу	3
АНОТАЦІЯ	4
ANNOTATION	5
Відгук керівника роботи	6
ВСТУП	7
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Аналіз ринку кави в Україні	9
1.2 Властивості кавового зерна	11
1.3 Класифікація та види кави	14
2. МЕТОДОЛОГІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	19
3. РОЗРОБЛЕННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ	21
3.1 Вимоги до сировини та матеріалів	21
3.2 Продуктовий розрахунок за удосконалення	25
3.3 Апаратурно-технологічне забезпечення	28
3.4 Опис технології	35
4. КОНТРОЛЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКТУ, ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА	40
5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ	46
ВИСНОВКИ	49
ПРОПОЗИЦІЇ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	51

АНОТАЦІЯ

Табачков В.В. «Аналіз та удосконалення технології кави»

Мета роботи є аналіз та удосконалення технології кави.

У роботі проведено комплексний аналіз ринку кави в Україні, а також систематизовано ключові аспекти технологічного циклу, від обробки сировини до готового продукту.

Кава є цінним і смачним продуктом рослинного походження, виготовленим із зерен кавового дерева. На сьогодні існує безліч різноманітних напоїв, приготованих із застосуванням різних видів кави. Ці напої вирізняються високою біологічною цінністю завдяки вмісту кофеїну, ароматичних сполук і хлорогенової кислоти.

У роботі проведено детальні технологічні розрахунки необхідної кількості основної та допоміжної сировини для оптимізації виробничого процесу кави. На основі отриманих даних здійснено раціональний підбір та розрахунок необхідного обладнання, що забезпечує впровадження удосконаленої технології виробництва.

На основі розробленої удосконаленої рецептури кавового напою (з лавандовим сиропом та соєвим молоком) розраховано собівартість, річну виручку, прибуток та рівень рентабельності виробництва, що підтверджує економічну ефективність запропонованих інноваційних рішень.

Зроблено висновок, що заміна коров'ячого молока на соєве, змінює харчову цінність напою, зменшує вміст тваринних жирів та збільшує вміст рослинних білків. Тому такий напій підходить для веганів та людей з непереносимістю лактози. Завдяки сиропу замість цукру змінюється аромат і калорійність харчового продукту.

Кваліфікаційна робота містить 53 сторінок, 18 таблиць, 5 рисунків, 38 список використаних джерел.

Ключові слова: кава, лавандовий сироп, соєве молоко, органолептичні показники, технологічна схема, удосконалення.

ANNOTATION

Tabachkov V.V. «Analysis and improvement of coffee technology»

The aim of this work is to analyze and improve coffee technology.

This work provides a comprehensive analysis of the Ukrainian coffee market and systematizes key aspects of the technological cycle, from raw material processing to the finished product.

Coffee is a valuable and delicious plant-based product made from the beans of the coffee plant. Today, there are a wide variety of drinks prepared using various types of coffee. These drinks have high biological value due to the content of caffeine, aromatic compounds and chlorogenic acid.

The work contains detailed technological calculations of the required quantities of primary and secondary raw materials to optimize the coffee production process. Based on the data obtained, a rational selection and calculation of the necessary equipment was carried out to ensure the implementation of improved production technology.

Based on the developed improved recipe for a coffee drink (with lavender syrup and soy milk), the cost price, annual revenue, profit, and level of production profitability were calculated, confirming the economic efficiency of the proposed innovative solutions.

It has been concluded that replacing cow's milk with soy milk changes the nutritional value of the drink, reduces the content of animal fats and increases the content of plant proteins. Therefore, this drink is suitable for vegans and those with lactose intolerance. The syrup, instead of sugar, alters the flavor and calorie content of the food product.

The qualifying work contains 53 pages, 18 tables, 5 figures, 38 list of sources used.

Key words: coffee, lavender syrup, soy milk, organoleptic properties, process flow chart, improvement.

ВСТУП

Сьогодні є безліч напоїв, які готуються на основі різних видів кави. Вони вирізняються високою біологічною цінністю завдяки вмісту кофеїну, значній кількості ароматичних сполук і хлорогеновій кислоті.

На сучасному кавовому ринку більшість компаній пропонують широкий асортимент продукції. Споживачі можуть обирати серед зернової, меленої, розчинної кави, сумішей розчинної та меленої, ароматизованих видів, а також кавових міксів 3 в 1. У прагненні до розширення та розвитку бренди змушені регулярно оновлювати свій асортимент, щоб задовольнити потреби покупців [17, 36].

В Україні присутні великі транснаціональні компанії, що спеціалізуються на імпорті та виробництві кави, а також діють і вітчизняні підприємства. Ринок кави в країні можна вважати досить перспективним, що робить його актуальною сферою для розвитку бізнесу, пов'язаного з виробництвом кави, ресторанною індустрією та торговельними мережами. Збільшення кількості чинників впливу як на світовому, так і на українському ринках сприяє зростанню інтересу кінцевого споживача до вибору кавової продукції.

Такі події, як економічні кризи, пандемії, військово-політичні конфлікти, міжнародні торговельні бар'єри та природно-кліматичні фактори, чинять негативний вплив на стабільність ринку кави.

Саме тому в умовах швидкозмінливого бізнес-середовища стає критично важливим досліджувати проблеми та перспективи розвитку ринку кави в Україні.

Культура споживання кави об'єднує людей у всьому світі. Любителі цього напою цінують його унікальний смак, аромат і корисні властивості. Зростаючий попит на каву та кавові напої сприяє розвитку виробництва та розширенню мережі кафе і кав'ярень [1, 31].

Сьогодні смакування кави стало справжнім мистецтвом. Вражає

велика кількість різноманітних закладів, які спеціалізуються на її приготуванні. За статистикою, в Україні приблизно 47% споживачів насолоджуються ароматною та запашною кавою. Цей напій цінується не лише за свою збадьорливу дію, але й за важливість у кулінарних традиціях.

Кава – це популярний тонізуючий напій, що виготовляється з обсмажених і мелених зерен кавового дерева. Вона має значущу економічну і культурну цінність у всьому світі.

У промислових масштабах переважно використовують три найпоширеніші види кави: *Coffee arabica* (аравійська кава), *Coffee liberica hiern* (ліберійська кава) та *Coffee robusta* (робуста) [29, 37].

Кава — це завжди більше, ніж просто напій. Вона є джерелом натхнення, простором для творчості та нескінченними можливостями для експериментів. Щодня кавові ентузіасти, бариста та виробники відкривають нові способи вдосконалення смакових властивостей і аромату улюбленого напою.

Деякі люди обирають каву головним чином через її здатність створювати приємні відчуття, сприяти розслабленню та покращувати настроїв. Інші віддають перевагу цьому напою як засобу для пробудження і збільшення концентрації.

У великих містах дедалі більшої популярності набувають інді-кав'ярні, де не лише можна насолодитися чашкою ароматної кави, але й придбати мелений або зерновий продукт у фірмовому пакуванні, спеціально створеному для цього закладу.

Найзатребуванішим типом кави залишається розчинна, яка охоплює 63,8% продажів. У свою чергу, мелена та зернова кава складають 21,4%, а кавові мікси - 14,4% [17, 19].

РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Аналіз ринку кави в Україні

Через своє географічне розташування та природно-кліматичні умови Україна не має можливості вирощувати каву на власних плантаціях. Внаслідок цього країна змушена регулярно імпортувати кавові зерна з інших держав, щоб зайняти свою нішу на світовому ринку кави. Водночас аналіз ринку показує, що виробництво цього ароматного напою в Україні постійно зростає. Місцеві виробники значно збільшили обсяги постачання продукції на внутрішній ринок. Таким чином, попит на каву в Україні безпосередньо залежить від світового, а виробники реагують на цю тенденцію, задовольняючи дедалі більший інтерес споживачів до цього якісного та ароматного продукту [31, 35, 38].

Український ринок кави формується за участю великих транснаціональних компаній, які займаються імпортом і виробництвом цього напою, а також через діяльність кількох вітчизняних компаній. Це дозволяє відзначити перспективність ринку кави в Україні, на якому очікується зростання попиту та активний розвиток у найближчі роки.

Загальний обсяг споживання кави, кавових напоїв і сумішей в Україні становить приблизно 45 тисяч тонн на рік. При цьому країна виробляє лише близько 2 тисяч тонн натуральної кави. Основна частина споживаної кави – це імпортна продукція, яка проходить подальшу обробку на території України.

Попри високий попит і швидке збільшення споживання кави, Україна досі не вичерпала свого потенціалу, займаючи четверте місце серед європейських країн. В середньому кожен українець вживає одну чашку кави на день, тоді як середній показник у Європі сягає трьох чашок. Це свідчить про значні перспективи для розвитку українського ринку кави, особливо на тлі очікуваного зростання споживання кавових зерен. Маркетингові дослідження підтверджують, що Україна йде в ногу із загальносвітовою тенденцією зростання попиту на каву та супутні продукти [13, 17, 36].

Ринок поступово стає насиченим завдяки збільшенню кількості гравців, що, у свою чергу, стимулює конкуренцію. Разом із цим спостерігається позитивний вплив на споживачів, адже конкуренція сприяє покращенню якості продукції (рис.1).



Рис.1. Динаміка ринку кави в Україні за 2024 р, тис.т

Аналітики Pro-Consulting провели дослідження українського ринку кави, результати якого дозволяють виділити ключові тенденції розвитку галузі в країні [38].

Перш за все, спостерігається зростаючий інтерес споживачів до нестандартних та інноваційних кавових напоїв. Згідно з даними Foundation Coffee Roasters, найпопулярнішим напоєм серед українців залишається капучино. Водночас американо і фільтр-кава також мають чималий попит, причому продажі останньої демонструють значне зростання. Ще два роки тому фільтр-кава була малопопулярною, але тепер її починають активно впроваджувати у повсякденне споживання. Загалом кавова культура в Україні поступово розвивається [5, 13].

До 2025 року помітно посилюється інтерес до деталей: споживачі прагнуть розуміти, чому кава з Ефіопії та Колумбії має різні смакові особливості, чим відрізняється натуральна обробка від митої, а також досягнути процес створення фруктових ферментованих лотів. Цей інтерес відкриває нові перспективи для сегментів альтернативної кави. Хоча вони вже досягли

певного рівня розвитку на світовому ринку, для місцевого споживача залишаються маловідомими, проте мають великий потенціал для популяризації [17, 38].

Дріп-кава або пуровер. Внаслідок повномасштабного вторгнення у 2022–2024 роках значно зросла популярність дріп-кави у продажах. Цей спосіб приготування кави передбачає повільне проходження гарячої води через шар мелених зерен, зазвичай за допомогою спеціального паперового фільтра. Популярність напою пояснюється його практичністю: його легко взяти із собою та зручно заварити в будь-якому місці, що особливо важливо в умовах фронту чи укриття. Для людей, які часто пересуваються між містами, дріп-кава стала невід'ємною частиною звичних покупок. У найближчі роки її популярність, імовірно, зростатиме ще більше [37, 38].

Кава RTD. За даними статистичного порталу Statista, в Україні спостерігається стрімке зростання популярності готових до споживання (RTD) кавових напоїв. Українські споживачі все більше цінують зручність і можливість насолоджуватися напоями «на ходу», що робить RTD каву привабливим вибором для жителів великих міст із насиченим графіком. Розвиток урбанізації та зростання числа зайнятого населення стимулюють попит на швидкі та практичні рішення для вживання кави. Водночас підвищується інтерес до напоїв із низьким вмістом цукру, а також до функціональних RTD-напоїв, які пропонують додаткові переваги, наприклад, енергетичні властивості або наявність антиоксидантів [5, 31].

1.2. Властивості кавового зерна

Кава – це унікальний рослинний продукт, який має велике значення для повсякдення людини. Вона є смаковим напоєм, що створюється з насіння кавового дерева. На сьогодні існує значна кількість різновидів кавових напоїв, які відзначаються різноманітністю смаків та виготовляються з використанням різних типів кави. Такі напої вирізняються високим рівнем біологічної цінності завдяки своїм складникам, серед яких кофеїн, ароматичні речовини та хлорогенова кислота. Для виробництва розчинної

кави основною сировиною є зерна зеленої кави. Їх можна зберігати тривалий час — понад п'ять років [35, 36].

Вологість зерен відносно невисока, зазвичай не перевищує 12%, і ще більше зменшується під час процесу висушування. Суха речовина зерен містить значну кількість екстрактивних речовин, що становить приблизно 29-37%. Крім того, у зернах кави присутні моно-, оліго- й полісахариди у співвідношенні близько 0,5%, 5-12% та 30-40% відповідно. Зерна також багаті на білки та жири, вміст яких складає відповідно 10-17% і 10-20%, а також на макро- та мікроелементи (4-5%). Щодо біологічно активних компонентів та органічних кислот, кава містить до 12% дубильних речовин, до 3% кофеїну й теоброміну, близько 11% хлорогенової кислоти, а також до 1% лимонної, яблучної, щавлевої, винної і кавової кислот.

Серед основних біологічних ефектів кави ключову активність проявляє алкалоїд кофеїн. Ця речовина є похідною пуринової основи з хімічною формулою 1,3,7-триметилксантину. Біологічний вплив кави зумовлений дією кофеїну, який сприяє звуженню судин, позитивно впливає на рівень глюкози в крові та стимулює роботу мозку. У каві кофеїн взаємодіє з хлорогеновою кислотою та калієм, утворюючи специфічну кофеїн-калієву сполуку хлорогенової кислоти, яка має найвищу концентрацію кофеїну. Сорти кави преміального сегмента, такі як арабіка, характеризуються нижчим вмістом кофеїну, тоді як африканська робуста може містити до 3,5% [4, 13].

Рівень кофеїну в кавових зернах істотно не змінюється за умови їх правильного зберігання. Однак процес смаження може частково підвищувати концентрацію цієї речовини.

Окрім кофеїну, важливу роль у формуванні насиченого смаку кави відіграє інший алкалоїд - тригонеллін (метилбетаїн), концентрація якого в зелених кавових зернах коливається від 0,24% до 1,2%. Сам по собі він не має ані смаку, ані виражених біологічних властивостей, проте під час смаження розпадається на різноманітні сполуки. Однією з таких речовин є піридин, який збагачує каву характерним смаком. У формуванні біологічного

впливу кави, окрім тригонеліну, беруть участь і такі сполуки, як теобромін (1,6 мг%) та теофілін (0,5 мг%) [18, 32].

Органічні кислоти, що входять до складу кавових зерен, включають лимонну, яблучну та щавлеву кислоти. Варто також зазначити, що рівень кислотності кави є корисним показником, який дозволяє оцінити якість продукту при його тривалому зберіганні.

Зелені кавові зерна мають неприємний смак і аромат, відзначаються нетиповим, терпким смаком, їх важко подрібнити, вони не набухають і не розварюються під час приготування (див. табл. 1).

Таблиця 1

Вплив термічної обробки на концентрацію хімічних речовин кавових зерен

Показники	Речовини в складі кавових зерен, %	
	Необсмажена	Оптимальний ступінь обсмаження
H ₂ O	11-12	2,8-2,9
Екстрактивні речовини	28,3-28,7	21-22
Азотисті сполуки	12-13	126-127
Ліпіди	12-13	12,5-12,7
Дисахариди	8-9	0,5-0,6
Декстрини	0,4-0,5	0,9-1
Клітковина	23-24	19-20
Геміцелюлоза	4,8-5	2,5-2,6
Зола	4-5	3,2-3,4
Кофеїн	1,0-1,2	1,1-1,3
Дубильні кислоти	8,2-8,5	4,5-4,9
Хлорогенова кислота	10-11	4-5

Дотримання правильної технології обсмажування кави, зокрема забезпечення оптимальної температури та тривалості процесу, призводить до

суттєвих змін у складі смакових речовин. Під час обсмажування активуються процеси розпаду хімічних сполук, що призводить до утворення нових компонентів із унікальними смаковими характеристиками. Це сприяє накопиченню летких та легко розчинних сполук, які значною мірою формують аромат і смак кавових напоїв [29].

1.3. Класифікація та види кави

На сучасному ринку кави представлені такі ключові групи продукції, що відрізняються ступенем обробки та способом приготування:

- кава натуральна смажена;
- кава натуральна мелена;
- розчинна кава;
- кавові напої.

Натуральна розчинна кава класифікується за технологією виробництва (порошкоподібна, гранульована, сублімована) та за рівнем вмісту кофеїну (з кофеїном або безкофеїнова). Основна різниця між порошкоподібною, гранульованою та сублімованою кавою полягає у методі висушування, тоді як варіанти з кофеїном і без нього відрізняються присутністю чи відсутністю цієї речовини [16, 26].

За технологією виробництва.

- **Порошкоподібна:** створюється шляхом висушування ароматичної рідини, яку потім перетирають у дрібний порошок.
- **Гранульована:** отримується шляхом зволоження порошкоподібної кави та формування її в гранули.
- **Сублімована:** виготовляється методом сублімації, при якому готову каву заморожують, а воду видаляють у вакуумному середовищі, що дозволяє зберегти її смак і аромат.

За масовою часткою кофеїну.

- **З кофеїном:** кава, яка містить природний вміст кофеїну.
- **Декофеїнована:** кава, з якої видалений кофеїн.

Справжня смажена кава може бути представлена як у вигляді обсмажених зерен, так і в натуральному вигляді або з додаванням цикорію. Вона класифікується на преміальну та першосортну [30].

Кава преміального гатунку виготовляється із суміші кількох сортів високоякісних зерен, тоді як для першосортної кави використовують або один вид зерен, або їхню суміш, але вже першого гатунку.

Зелені (необсмажені) кавові зерна не придатні для заварювання через відсутність характерного аромату та насиченості. Обсмажування кавових зерен здійснюється при температурі 160-220 °С упродовж 14-60 хвилин. У результаті обсмаження при температурі 220 °С протягом такого ж часу зерна набувають приємного аромату, характерного коричневого кольору й стають більш придатними для подрібнення [1, 17].

За ступенем об смаження натуральну каву можна розділити на наступні види:

- слабообсмажена - використовується для зерен світло-коричневого кольору, з кислинкою і м'яким смаком);
- середньообсмажена – темніші боби, масляниста поверхня;
- сильнообсмажена – темна має 2 ступінь французького обсмажування;
- континентальна – колір бобів варіюється від темно-коричневого до чорнувато-коричневого, навіть створюється враження, що вони підгоріли;
- найвищий ступінь – екстремальний, чорні боби, майже підгорілі [29].

Натуральна розчинна кава –це порошок, виготовлений шляхом сушіння водних екстрактів натуральної кави, які розчиняються у воді без утворення осаду.

Гранули натуральної розчинної кави являють собою крихкі агломерати з пористою структурою, де дрібні частинки з'єднуються, утворюючи більші формації, які потім проходять процес повторного висушування.

Сублимаційна натуральна розчинна кава (freeze-dried) виготовляється шляхом заморожування рідкого кавового екстракту, подрібнення його до кристалічної форми та сушіння за допомогою методу сублимації. Цей вид

кави заслужено вважається найкращим серед розчинних завдяки здатності зберігати максимум властивостей меленої кави. Для більшості людей розчинна кава приваблива своєю простотою у приготуванні.

Розчинна кава повинна мати вигляд дрібнодисперсного коричневого порошку із характерним ароматом і смаком натуральної кави. Її вологість не перевищує 6%, вона повністю розчиняється у воді протягом 30 секунд при використанні гарячої води. Вміст кофеїну становить не менше 2,3%, загальна кількість металевих домішок — не більше 2 мг/кг, рівень зольності не перевищує 6%, а показник рН настою має бути не нижчим за 4,7 [19, 30].

Кавові напої можуть бути як розчинними, так і нерозчинними.

1. Еспресо. Еспресо займає провідне місце серед найулюбленіших кавових напоїв. Його смак добре знайомий усім справжнім поціновувачам кави. Напій готують під тиском, завдяки чому він має насичений смак і виразний аромат. Класичний об'єм становить 30 мл. Еспресо подають у чистому вигляді, іноді додаючи цукор, але без інших інгредієнтів. Цінується він за міцність і здатність швидко заряджати енергією. Це ідеальний вибір для тих, хто надає перевагу насолоді чистою і концентрованою кавою. До того ж, еспресо часто слугує основою для приготування різноманітних кавових напоїв [4, 17].

2. Американо. Американо - це напій, який готують шляхом розведення еспресо гарячою водою. Типові пропорції становлять 1:2 або 1:3. Завдяки м'якому смаку він ідеально підходить для тих, хто любить каву меншої міцності. Зазвичай його подають у великих чашках, що дозволяє насолоджуватися напоєм неспішно, смакуючи легку гірчинку та ніжний аромат. Назва напою пов'язана з американськими солдатами, які під час Другої світової війни розбавляли занадто міцний для них еспресо.

3. Рістретто. Рістретто - це концентрований варіант еспресо. При його приготуванні використовується менше води, але зберігається така ж кількість меленої кави. Обсяг порції — близько 15-20 мл. Такий напій насичений, з інтенсивним ароматом і мінімальною гіркотою. Рістретто ідеально підходить

для швидких перерв і тих, хто любить міцну каву або хоче швидко підбадьоритися. Подається він зі склянкою чистої води, щоб запити насичену суміш. Рістретто нерідко називають справжньою «квінтесенцією» смаку кави [29, 30].

4. Лунго. Лунго - це варіант еспресо, приготований із використанням удвічі більшої кількості води. Напій вирізняється м'яким смаком і меншою насиченістю, ніж класичний еспресо. Його стандартний обсяг становить 50-60 мл. Лунго зберігає багатство кавового аромату, однак у ньому більш відчутна гірчинка. Такий напій чудово підходить для неспішних кавових перерв у затишній атмосфері, даруючи змогу насолоджуватися процесом довше. За бажанням можна додати трохи молока або цукру, що дозволить створити особливу гармонію смаків.

5. Капучино. Серед численних кавових напоїв особливе місце займає капучино. Його готують на основі еспресо, додаючи гаряче молоко і ніжну молочну піну у пропорції 1:1:1. Напій вирізняється кремовою текстурою та збалансованим смаком, де поєднується легка гірчинка кави з ніжною молочною солодкістю. Завдяки своїй універсальності та естетичній подачі капучино здобув широку популярність, ставши незамінним вибором для ранкової кавової паузи. Традиційно його подають у чашках об'ємом 150-180 мл, інколи прикрашаючи зверху какао або корицею [18, 25].

6. Латте. Латте складається з еспресо, теплого молока та тонкого шару піни, де співвідношення інгредієнтів дорівнює 1:3:1. Напій відрізняється ніжним молочним смаком із делікатними кавовими нотками. Зазвичай його подають у високих склянках, часто додаючи різноманітні топінги. Латте ідеально підходить для спокійного, розслабленого початку дня. Він користується популярністю серед тих, хто любить експериментувати із сиропами й різноманітними добавками, відкриваючи нові смакові поєднання.

7. Флет Уайт. Флет Уайт — це подвійний еспресо, доповнений теплим молоком із тонким шаром піни. Напій вирізняється насиченим смаком, у якому гармонійно поєднуються інтенсивність кави та м'який молочний

акцент. Ідеальний вибір для тих, хто цінує густий кавовий напій без зайвої піни та складних нот. Цей напій часто асоціюється з австралійською кавовою культурою, адже саме там він виник, а також має велику популярність у Новій Зеландії [16, 36].

8. Макіато. До основних видів кавових напоїв належить і макіато. Це еспресо, доповнене невеликою кількістю спіненого молока. Таке поєднання дозволяє зберегти насичений смак кави, водночас додаючи йому м'якість. Назва напою, що перекладається як «плямистий», підкреслює характерну молочну текстуру, яка прикрашає верхню частину напою. Макіато зазвичай подають у маленьких чашках, що акцентує його вишуканість. Чудово підходить як для ранкового, так і для денного споживання.

9. Мокка. Мокка — це гармонійний мікс еспресо, шоколаду та молока. Напій вирізняється глибоким смаком із ніжною солодкістю, що робить його чудовим вибором для шанувальників десертних напоїв. Часто його подають із додаванням вершків або декоративної посипки. Цей напій поєднує бадьорість кави, ніжність молока та приємні шоколадні відтінки. Ідеальний варіант для холодних вечорів завдяки своєму зігріваючому ефекту.

10. Кортадо. Завершує список популярних кавових напоїв кортадо. Його готують із еспресо та молока в рівних пропорціях. Молоко надає м'якості смаку, зберігаючи при цьому насиченість кави. Напій подають у маленьких склянках, що робить його ідеальним варіантом для коротких пауз, залишаючи приємне поєднання молочних і кавових відтінків. Кортадо користується особливою популярністю в Іспанії та країнах Латинської Америки [35, 37].

Висновок до розділу 1. У межах даного розділу проведено комплексний аналіз ринку кави в Україні, досліджено ключові властивості кавового зерна та систематизовано класифікацію основних видів кавової продукції.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Для виконання магістерської дипломної роботи здійснено аналіз технології виробництва кави згідно ДСТУ 4394:2005 «Кава розчинна. Загальні технічні умови» [7], а також як удосконалення запропоновано розробку нового кавового напою з додаванням «Лавандового сиропу» ДСТУ 7126:2009 «Сиропа. Загальні технічні умови» [10] та «Соевого молока» ISO 2357-5487.25 [27].

Метою роботи є аналіз та удосконалення технології кави.

Для вирішення мети були поставлені наступні **завдання**:

- ознайомитися з особливістю виготовлення розчинної кави;
- удосконалити технологічний процес виробництва кави за рахунок додавання в рецептурний склад «Лавандового сиропу та «Молока соєвого»;
- дослідити сировину для виготовлення кавового напою;
- зробити розрахунковий підбір використаної сировини при технологічному процесі;
- розрахувати та підібрати обладнання для виготовлення кави згідно апаратурно-технологічної схеми;
- охарактеризувати та описати контроль безпечності та якості за виробництва розчинної кави;
- екологізація кавового підприємства.
- розрахувати економічну ефективність розробленої технології.

Задача роботи полягає в розрахунку кавових зерен для виробництва 1 т розчинної кави з якої за удосконалення рецептурного складу був розроблений кавовий напій з додаванням «Лавандового сиропу» (20 мл) та «Молока соєвого» (300 мл) на одну порцію продукту.

У процесі написання магістерської кваліфікаційної роботи було детально проаналізовано як існуючі, так і сучасні літературні джерела, що стосуються обраної теми, включно з методами та підходами дослідження.

Особливу увагу приділено технології виробництва кави з різних видів сировини. Проведено перевірку статистичних даних щодо виробництва та споживання кави, а також використано стандарти ДСТУ відповідно до характеристик конкретної сировини. Оформлення роботи здійснювалося згідно з методичними рекомендаціями, що забезпечило її правильну структуру та відповідність вимогам.

Аналіз економічної ефективності було проведено відповідно до загальноприйнятих методик. При цьому комплексно враховувалися такі ключові економічні показники: собівартість продукції (як для традиційної, так і для удосконаленої технології), загальні витрати, отриманий прибуток та розрахунковий рівень рентабельності.

На підставі всіх отриманих та детально проаналізованих результатів роботи були сформульовані обґрунтовані висновки та конкретні пропозиції щодо доцільності та ефективності впровадження удосконалених технологічних рішень.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи було застосовано комплекс методів дослідження, які можна згрупувати наступним чином: теоретичний аналіз літературних джерел (монографій, наукові статті, нормативні документи) за тематикою дослідження, органолептичний та фізико-хімічний аналіз, а також стандартні та загальноприйняті методи.

Для кількісного аналізу та інтерпретації отриманих результатів застосовувалися статистичні методи обробки даних за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення Microsoft Excel.

Висновки до розділу 2. В даному розділі розроблені завдання відповідно поставленої мети, сформульована задача для подальшого виконання, а також науково обґрунтовано вибір застосованих методів для їхнього вивчення та подальшого удосконалення.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

В Україні спостерігається зростання продажів обсмаженої зернової та меленої кави, тоді як попит на розчинну поступово знижується. Це спричиняє посилення конкуренції між національними та міжнародними виробниками, які мають представництва на території країни і пропонують свою продукцію на українському ринку. Варто також відзначити, що у зв'язку зі швидким відкриттям нових кав'ярень зростає попит на кавові напої, що, у свою чергу, підвищує рівень конкуренції серед місцевих виробників [13].

Тому нами було розроблено новий кавовий напій, який зроблений на основі розчинної кави з додаванням нового «Лавандового сиропу», що має солодкий смак із виразними квітковими, трохи трав'янистими й м'якими нотками. Також для зміни традиційних смаків кави з молоком, ми взяли один із популярних видів рослинного молока (соєве), яке широко використовується в кав'ярнях як альтернатива традиційному коров'ячому молоку.

Поєднання вказаних продуктів з кавою забезпечує не лише вишуканий смак, але й високу поживну цінність кінцевого напою, що підвищує його споживчу привабливість.

3.1. Вимоги до сировини та матеріалів

Для забезпечення стабільно високої якості продукції надзвичайно важливим є суворий вхідний контроль сировини та безперервний моніторинг дотримання всіх встановлених технологічних параметрів виробничого процесу. Лише комплексне дотримання цих умов гарантує досягнення необхідних споживчих характеристик та кінцевої якості продукції.

Первинною сировиною для виробництва кави є кавове зерно, а саме **зелена кава** ДСТУ ISO 6669:2004 «Кава зелена і смажена. Загальний метод визначення об'ємної щільності вільно насипаних цілих зерен» (ISO 6669:1995, IDT) [12].

Вона складається з необсмажених кавових зерен, які зберігають багато

корисних речовин, зокрема хлорогенову кислоту. Ця сполука є потужним антиоксидантом, але її вміст значно зменшується при звичайному обсмажуванні кави. Зелена кава відрізняється від традиційної трав'янистим смаком із гіркуватими нотками. Водночас вона відома своїми корисними властивостями: сприяє покращенню обміну речовин, допомагає у зниженні ваги та забезпечує нормалізацію рівня цукру в крові (табл.2).

Таблиця 2

Органолептичні властивості зеленої кави

Показники	Характеристика
Зовнішній вигляд	Цілісність зерен, відсутність дефектів
Колір	Різні відтінки зеленого, залежно від сорту та регіону вирощування
Стан поверхні	Гладка або злегка шорстка поверхня
Запах	Ніжний, зелено-винний аромат, без сторонніх запахів
Смак	Делікатний, трав'янистий, з кислинкою, без гіркого присмаку
Піна	Відсутня, оскільки піна утворюється під час заварювання смаженої кави

Кава розчинна. (ДСТУ 4394:2005 «Кава розчинна. Загальні технічні умови» [7]) натуральна розчинна кава, яка виготовляється у вигляді висушеного екстракту з натуральної смаженої кави, призначено для швидкого приготування гарячих або охолоджених кавових напоїв. Вона підходить для продажу в торговельних мережах, використання в закладах ресторанного господарства, промислової переробки та інших цілей.

Молоко коров'яче 2,5% є ключовою сировиною для молокопереробних підприємств та повинна відповідати вимогам чинного стандарту ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [6]. Це молоко має бути отримане від здорових корів, які не мають інфекційних захворювань, а також повинно пройти процес фільтрації та охолодження. Кожна партія сирого молока підлягає контролю за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Загальні показники якості молока (табл.) 3.

Таблиця 3

Показник	Характеристика
Смак і запах	Чистий, свіжий, не властивих йому присмаків і запахів.
Консистенція	Однорідна структура, без осаду, згустків чи пластівців рідина. Заморожування сировини для подальшої переробки, як правило, не дозволено.
Колір	Колір залежить від вмісту жиру та каротиноїдів, може бути білим та світло-кремовим.
Масова частка жиру	Не менше 3,2% або згідно з технічними умовами
Масова частка білка	Не менше 2,8% (важливий для спінування та сироваріння).
Щільність	Не менше 1027 км/м ³ .
Кислотність	16-17°Т

Вода питна - це вода, безпечна для споживання людиною Її якість суворо регламентується державними стандартами, оскільки вона має критичний вплив на здоров'я. Основні вимоги до питної води встановлені ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості» [11]. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості води наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

Органолептичні та фізико-хімічні показники

Назва показника	Характеристика показника для води	Метод випробування
Органолептичний вигляд	Вода повинна бути прозорою, без запаху і смаку.	Візуальний огляд, органолептичний тест
pH	6,5-8,5.	Вимірювання pH
Вміст хлоридів	Не більше 250 мг/л.	Хімічний аналіз
Вміст важких металів	Не більше допустимих норм.	Спектрофотометрія, атомно-абсорбційна спектроскопія
Біологічні показники	Вода не повинна містити патогенних мікроорганізмів.	Мікробіологічне дослідження

Цукор - це харчовий виріб із солодким присмаком, який широко застосовується для кулінарії та випікання (ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови) [8]. Він є значущим складником у виготовленні багатьох кавових напоїв (як підсолоджувач), а також у харчовій індустрії, де він виконує не лише функцію дарувати солодкий смак, але й слугує консервантом та впливає на структуру кінцевого виробу.

Лавандовий сироп - це концентрований смаковий розчин, який найчастіше додається до різних гарячих та холодних напоїв, десертів, морозива та інших виробів (ДСТУ 7126:2009 «Сиропа. Загальні технічні умови») [10].

Квіткові ноти лаванди перетворюють каву на елегантний та витончений напій. Його солодкий, легкий смак ідеально пасує до кави з молоком чи вершками, наповнюючи кожен ковток спокоєм та гармонією. Він виконує роль не лише підсолоджувача, але й ароматизатора.

Соєве молоко. Соєве молоко (ISO 2357-5487.25 «Міжнародний стандарт») [27] є рослинним напоєм, виготовленим із соєвих бобів. Воно слугує відмінною альтернативою коров'ячому молоку, особливо для людей з непереносимістю лактози, вегетаріанців та тих, хто прагне дотримуватися принципів здорового харчування. Цей напій є багатим джерелом рослинного білка, вітамінів і мінералів, не містить ні холестерину, ні лактози. Соєве молоко широко використовується в кулінарії: його додають у напої, каші, застосовують для випічки або як інгредієнт для приготування тофу. Воно забезпечує організм дев'ятьма незамінними амінокислотами, а також багате на вітаміни групи В, кальцій, залізо, магній та інші корисні мікроелементи.

Органолептичні властивості соєвого молока представлені в таблиці 5.

Таблиця 5

Органолептичні показники соєвого молока

Назва показника	Характеристика показника для соєвого молока	Метод випробування
Зовнішній вигляд	Продукт повинен бути однорідним, без осадку, з білим або кремовим кольором.	Візуальний огляд
Смак	Смак без гіркоти, без сторонніх присмаків, із характерним для соєвого молока смаком.	Органолептичний метод (смакове тестування)
Запах	Молоко не повинно мати сторонніх запахів, таких як кислий, прогорклості чи затхлості. Має бути присутнім природний запах соєвого молока.	Органолептичний метод (нюхове тестування)
Колір	Білий або кремовий, без сторонніх відтінків.	Візуальний огляд

Фізико-хімічні властивості якості соєвого молока згідно ISO 2357-5487.25 «Міжнародний стандарт» [27] представлені в таблиці 6.

Таблиця 6

Фізико-хімічні показники сосвого молока

Показник	Характеристика
рН	Значення рН повинно бути в межах 6,5-7,5
Вміст білка	2-3 на 100 мл
Вміст жир	1-2 н на 100 мл
Вміст вуглеводів	3-5 г на 100 мл
Вміст кальцію	100-150 мг/100 мл, якщо продукт збагачений кальцієм
Масова частка води	88-90 %
Масова частка золи	Не більше 0,5 %
Вміст домішок	Вміст важких металів не повинен перевищувати допустимих норм

3.2. Продуктовий розрахунок за удосконалення

Для виробництва кави за удосконаленою технологією нам потрібно зробити розрахунок кавового зерна з урахуванням всіх норм витрат при технологічному процесі, використовуємо 80 % *Coffea robusta* і 20% *Coffea arabica* (табл.7).

Відповідно до поставленої задачі робимо продуктивний розрахунок на 1т кави.

Таблиця 7

Розрахунок норми витрат сировини для виробництва 1 т кави.

Компонент	Рецептура, %	Відходи та втрати при переробці сировини, %							фасування
		в сировині	в напівфабрикаті	сепарація	обсмажування		помел		
					в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах	
Кавове зерно	100,0	89,0	96,0	0,1	14,0	7,2	0,6	0,1	0,2

Норми видатків для продукту з одного компоненту зі зміною масової частки вологості визначаються за формулою:

$$H = 1000 \cdot \frac{100 - W_k}{100 - W_n} \cdot \left(\frac{100}{100 - B_{z1}} \cdot \frac{100}{100 - B_{z2}} \cdots \frac{100}{100 - B_{zn}} \right)$$

де BЗ – втрати і затрати сировини даного виду у виробництві

$$H = 1000 \cdot \frac{100 - 4}{100 - 11} \cdot \left(\frac{100}{100 - 0,1} \cdot \frac{100}{100 - 7,2} \cdot \frac{100}{100 - 0,1} \cdot \frac{100}{100 - 0,2} \right) = 1167,00 \text{ кг}$$

Щоб виробити 1 т кави з огляду на втрати, потрібно 1167,00 кг зерен кави сирію.

Вихід розчинної кави після висушування екстракту складає 36-40 % від ваги сировини.

Таким чином, для обчислення кількості розчинної кави використовують формулу:

$$C = 1000 \times 36 / 100,$$

C – смажена кава, кг

$$C = 1000 \times 36 / 100 = 360 \text{ кг}$$

Для отримання готового удосконаленого продукту із кави рекомендуємо зробити розрахунок 1 порції кавового напою за удосконаленою рецептурою згідно загальної традиційної рецептури (табл. 8).

Таблиця 8

Рецептура 1 порції кави з «Лавандовим сиропом»

Компонент	Традиційна рецептура	Масова частка компонента, %	Удосконалена рецептура	Масова частка компонента, %
Кава розчинна, г	30	8,33	30	8,00
Молоко коров'яче 2,5%, мл	300	83,33	-	-
Молоко соєве, мл	-	-	300	80,00
Вода, мл	25	6,94	25	6,67
Цукор, г	5	1,39	-	-
Лавандовий сироп, мл	-	-	20	5,33
Вихід	360	100	375	100

Загальні формули:

1. Масова частка інгредієнта в рецептурі:

$$W_i = \frac{m_i}{\sum m_i} \times 100\%$$

m_i — маса або об'єм інгредієнта,

$\sum m_i$ - загальна маса (об'єм) рецептури.

2. Корекція об'єму з урахуванням сухих інгредієнтів:

$$V = \sum V_{\text{рідин}} + k \times m_{\text{сухих}}$$

k — коефіцієнт перерахунку маси сухих у приблизний об'єм (для кави та цукру ≈ 0.5 – 0.6 мл/г).

Традиційна рецептура (1 порція):

Кава

$$W_{\text{кава}} = \frac{30}{360} \times 100\% = 8.33\%$$

Молоко

$$W_{\text{молоко}} = \frac{300}{360} \times 100\% = 83.33\%$$

Вода

$$W_{\text{вода}} = \frac{25}{360} \times 100\% = 6.94\%$$

Цукор

$$W_{\text{цукор}} = \frac{5}{360} \times 100\% = 1.39\%$$

Удосконалена рецептура (1 порція)

Кава

$$W_{\text{кава}} = \frac{30}{375} \times 100\% = 8.00\%$$

Молоко соєве

$$W_{\text{молоко}} = \frac{300}{375} \times 100\% = 80.00\%$$

Вода

$$W_{\text{вода}} = \frac{25}{375} \times 100\% = 6.67\%$$

Лавандовий сироп

$$W_{\text{сироп}} = \frac{20}{375} \times 100\% = 5.33\%$$

Заміна коров'ячого молока на соєве, змінює харчову цінність напою,

тобто зменшує вміст тваринних жирів, а збільшує вміст рослинних білків. Тому такий напій підходить для веганів та людей з непереносимістю лактози. Завдяки сиропу замість звичайного цукру змінюється аромат і калорійність, а також загальний об'єм напою збільшується на 15 мл.

Розрахунок кількості допоміжних матеріалів наведений в таблиці 9.

Таблиця 9

Потреби в допоміжних матеріалах

Допоміжні матеріали	Кава розчинна	
	на 1 т, кг	на 360, кг
Пакет I типу	64,77	48,7
Ящики з гофрованого картону	3,59	2,7
Ярлик з транспортним маркуванням продукції	0,11	0,08

3.3. Апаратурно-технологічне забезпечення

Добір і розрахунок загального й потрібного технічного устаткування відбувається на основі характеристик технічних нормативів та показників праці обладнання, а також загальної кількості сировини, що обробляється для отримання готової продукції.

Розрахунок лінії виробництва кави виконується відповідно до основного обладнання виробничого процесу. Робота здійснюється у дві зміни, при цьому тривалість роботи ключового обладнання становить 7 годин.

Розрахунок лінії виробництва кави за зміну $P_{зм}$, кг/зм, розраховуємо за формулою:

$$P_{зм} = P_{год} \cdot \tau \cdot K_0,$$

де $P_{год}$ – год. продуктивність обладнання, кг/год;

τ – час роботи зміни, год;

K_0 – коефіцієнт використання обладнання ($K_0 = 0,85 - 0,97$).

$$P_{зм} = 200 \cdot 7 \cdot 0,90 = 1260,0 \text{ кг/зм}$$

Розрахунок лінії кави за добу $P_{доб}$, кг/добу, за формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{зм}} \cdot N,$$

де N – кількість змін.

$$P_{\text{доб}} = 1260,0 \cdot 2 = 2520,0 \text{ кг/добу} = 2,52 \text{ т/добу}$$

Розрахунок обсмажувального апарата за годин. продуктивністю:

$$P = M/T$$

де P – продуктивність, кг/год ($\text{м}^3/\text{год}$);

M – кількість продукту, який обробляється, кг (м^3);

T – ефективний час роботи обладнання, год:

$$P = 682274,88 / 0,2 = 341,13 \text{ кг/год}$$

Розрахунок гранулятора за годин. продуктивністю:

$$P = M/T$$

де P – продуктивність, кг/год ($\text{м}^3/\text{год}$);

M – кількість продукту, який обробляється, кг (м^3);

T – ефективний час роботи обладнання, год:

$$P = 682274,88 / 0,10 = 682,27 \text{ кг/год}$$

Все інше обладнання прораховуємо і підбираємо згідно каталогу та заносимо у загальну таблицю.

Приймальний бункер кави. Приймальний бункер є стартовим елементом технічної лінії, забезпечуючи прийом продукту та рівномірний його розподіл по всій лінії. У серії KPW продукти подаються в коробках або великих мішках.

Загальна технічна характеристика Domasz KPW-3000:

Об'єм -3,4 м^3 . Продуктивність до 10 т/г. Кількість розділювальних роликів -6. Електричне з'єднання - 3×400 VAC (N) PE 50 Hz; провід 5м з розеткою 32 А 5Р 6h1,3 кВт. Ширина стрічки подачі - 1000 мм. Пневматичне з'єднання -. Відстань між розділювальними роликами - 20 мм. Умови навколишнього середовища від -5 до +40 градусів С°.

Обсмажувальний барабан. Кава обсмажується за допомогою спеціального пристрою – ростера. На перший погляд, процес здається доволі простим: завантажити зерна, обсмажити їх і охолодити. Проте все влаштовано

набагато складніше. Ростери бувають різних типів, відрізняються виробниками та розмірами. Кожен вид ростера має унікальну конструкцію та особливості, які суттєво впливають на якість обсмажування, а отже, і на смакові властивості вашої кави.

Загальна технічна характеристика Aillio Bullet Roaster R1 V2

Індукційне нагрівання з 9 рівнями регулювання. Вхідна напруга: 100-127 В або 220-240 В, частота 50-60 Гц. Споживана потужність становить 1550 Вт. Рекомендована максимальна температура навколишнього середовища – 30°C. Витяжний вентилятор – знімний алюмінієвий відцентровий діаметром 78 мм для зручного очищення. Об'єм робочого барабана – 5,9 л, багатолопатекий та суцільний. Максимальна температура обсмажування зерен – 245°C. Потенційна продуктивність за місяць – до 100 кг. Збирач полова знімний, очищення рекомендовано кожні 2-3 кг обсмажування. Габарити: довжина 59 см, ширина 31 см, висота 42 см (з урахуванням кулера для зерен – 75 см).

Охолоджуючий барабан - це ключовий компонент обсмажувального обладнання, який використовується для швидкого припинення процесу обсмажування. Зерно в цьому процесі поміщається для швидкого охолодження, що необхідне для зупинки обсмажування.

Екстракційні батареї. Екстракційні батареї працюють наступним чином: кавова суміш поміщається в заварювальну камеру, де проводиться процес заварювання. Екстракція здійснюється під впливом високого тиску та потоку гарячої води, що проходить крізь частинки меленої кави.

Гранулятор. Цей метод підходить для безперервного гранулювання дисперсних матеріалів, забезпечуючи утворення однорідних агломератів круглої форми (табл. 10). Лопатки, вбудовані в змішувач-гранулятор типу RMG, сприяють надзвичайно делікатному перемішуванню сухих, зволжених і пастоподібних матеріалів.

Загальна технічна характеристика гранулятора Fluidized Granulating

Тип елемента			200
Контейнер сировини	Дім	мм	1400
	Об'єм	L	670
Виробничі потужності	хв	кг/batch	100
	Макс	кг/batch	240
Споживати пари		кг/batch	282
Кількість стисненого повітря		M3/min	0.9
Силу вентилятор		кВт	22
Температура		-	Нормальна температура ~ 120
Прибутковість		%	> 99
Параметр часу		хв	15 ~ 30
Вмісту в кінцевого терміну		%	-0.2
Шум		ДБ	≤75

Змішувальний бак. Багатофункціональні резервуари можуть бути спроектовані у вигляді різних типів: позитивного конічного резервуара, резервуарів грибоподібної форми, циліндричних резервуарів, косих конічних резервуарів та перевернутих конічних резервуарів.

Загальні технічні характеристики моделі SEC RDC—5000: - Ефективний об'єм: 5000 л - Діаметр бака: 1800 мм - Висота бака: 1800 мм - Агітатор: потужність 4 кВт.

Розпилювальна сушарка. Розпилювальна сушарка виконує важливу роль у процесі сушіння кави, де на кінцевий результат впливає низка факторів, серед яких ключовими є вологість, циркуляція повітря та температура. Для досягнення високої якості сушіння необхідно забезпечити однорідний розмір зерна, постійний приплив повітря для видалення зайвої вологи та уникнення різких перепадів температур. Сушарка безперервної дії моделі A1-OPЧ розроблена спеціально для сушіння кавових зерен. Вона являє собою

циліндричну камеру великого об'єму. Розпилювання кавового продукту проводиться за допомогою механічних або пневматичних форсунок, відцентрових дисків чи ультразвукових розпилювачів. У процесі роботи розпилений продукт висушується під впливом високих температур. При цьому приблизно 70% сухої речовини осідає на дні сушильної камери, тоді як решта 30% виноситься разом із повітрям (табл. 11).

Таблиця 11

Технічна характеристика сушарки А1-ОРЧ

Назва	А1-ОРЧ
Продуктивність по сухому продукту, кг/год	450-500
Потужність, кВт	113
Витрати пари, кг/год	1250
Тиск пари, МПа	1
Площа, м ²	260
Електроенергії, кВт год	0.25-0.23
Пари, кг	2.8-2.5
Висота, м	12,5
Вага, кг	300

Машинно-апаратурна схема лінії виробництва розчинної кави представлена на рис 2.

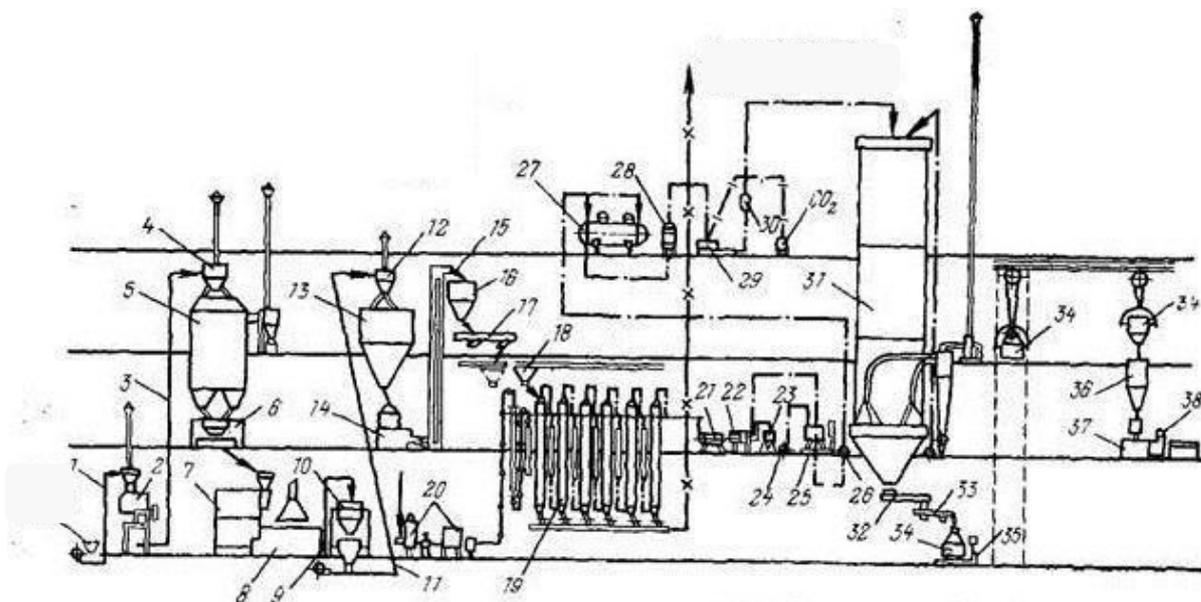


Рис.2 Машинно-апаратурна схема лінії виробництва розчинної кави

Зелені кавові зерна, зважені автоматичними вагами по 20 кг, транспортуються повітряним конвеєром низького тиску 1 до зернового

сепаратора 2. У цьому пристрої видаляються сторонні частки, такі як пил, металеві домішки та інші забруднення. На цьому етапі каву обробляють відповідно до її типу та сорту.

Після очищення зерна пневмотранспортером високого тиску 3 передаються через циклонний розвантажувач 4 до бункера 5 для зберігання із чотирма окремими секціями, призначеними для різних видів кави.

Згодом зерна надходять до вагового пристрою 6, а далі — до барабана для обсмажування 7. Обсмажування залежить від сорту кави: для об'єму в 240-300 кг цей процес триває 13-18 хвилин при температурі 180-215 °С. Після обсмажування зерна зволожують до рівня вологості 5-7% безпосередньо у тому ж барабані.

Далі кава охолоджується в спеціальному охолоджувальному лотку 8 та проходить через сепаратор каменів 9, а також шкалу 10. Після цього її транспортують пневматичним конвеєром 11, який через циклонний сепаратор 12 спрямовує зерна до бункера 13 для зберігання вже обсмаженої кави.

З обсмажених зерен зерна потрапляють у гранулятор 14, де проходять процес подрібнення. Грануляція (помел) кавових зерен є надзвичайно важливим етапом виробництва. Оптимальний розмір частинок кави залежить від типу обладнання, що використовується для заварювання. Рекомендований розмір гранул зазвичай становить від 1 до 2 мм.

Подрібнене зерно (кавові гранули) за допомогою ковшового елеватора 15 подається до лійки 16, а звідти через вібраційний конвеєр 17 та рухоми вагу 18 транспортується до екстрактора варильної батареї 19. Саме тут отримують кавовий екстракт, який у подальшому додатково обробляється гарячою водою на заводі 20. Увесь цикл приготування займає приблизно 7-8 годин.

Масова частка сухих речовин у готовому екстракті повинна становити 27-28%. Протягом цього процесу через кожну екстракторну установку пропускається від 3500 до 4000 літрів води. Для заварювання додається 165 кг гранульованої кави. Оптимальне співвідношення між водою та кавою становить 1:20 - 1:25.

Після екстракції отриманий продукт прокачується через пластиковий фільтр 21 і охолоджувач 22 до резервуара 23 для змішування, де він за потреби може бути об'єднаний з порошком розчинної кави. Вміст сухих речовин у результаті доводять до 30%. Звідти насос 24 перекачує кавовий екстракт у ваговий колектор 25, після чого іншим насосом 26 продукт переміщується в резервуар 27 для зберігання.

Далі екстракт проходить додаткову фільтрацію через фільтр 28 і подається живильним насосом високого тиску 29 через збірну ємність 30 до сушильної башти 31. У розпилювальній сушарці, оснащеній спеціальною насадкою, екстракт подається у вигляді дрібних крапель, які взаємодіють із потоком гарячого повітря, спрямованим вгору вентилятором. У цьому середовищі краплі екстракту швидко висихають, утворюючи готовий продукт.

Температура повітря, яке надходить у сушильну вежу, знаходиться в межах 230-280 °С, тоді як на виході з неї вона не перевищує 105-115 °С. Висушений кавовий екстракт, отриманий із сушильної вежі, спрямовується на вібросито 32, звідки через вібраційний охолоджувач 33 потрапляє до ємності 34. Ємність із порошком розчинної кави зважують за допомогою вагів 35 і завантажують у вхідний бункер 36 автоматичної пакувальної машини 37 за допомогою підйомника. Упакований готовий продукт проходить завершальний етап — заочування дна контейнерів, що здійснюється на машині 38.

Таблиця 12

Зведена таблиця розрахунку та підбору обладнання

Найменування обладнання	Марка	Кількість, шт
Накопичувальний бункер для кави	Domasz KPW-1000	1
Зерновий сепаратор	ЗСМ-5	1
Пневмотранспортер високого тиску	-	1
Ковшового елеватора	-	1
Обсмажувальний барабан	Aillio Bullet Roaster R1	2
Вібраційний охолоджувач	-	1
Сушильна башта	-	2

Ваги	-	2
Розпилювальна сушарка	A1-OPЧ	1
Екстракційні батареї	-	3
Гранулятор	-	1
Охолоджуючий барабан	-	3
Змішувальний бак	SEC RDC—5000	3
Пакувальна машина	-	2

3.4. Опис технології

Виробничий процес розчинної кави включає такі технологічні процеси: **обсмажування кавових зерен, зволоження, подрібнення, водна екстракція (гаряча), фільтрування екстракту, охолодження екстракту, сушіння екстракту, охолодження, фасування, етикетування** (рис.3).

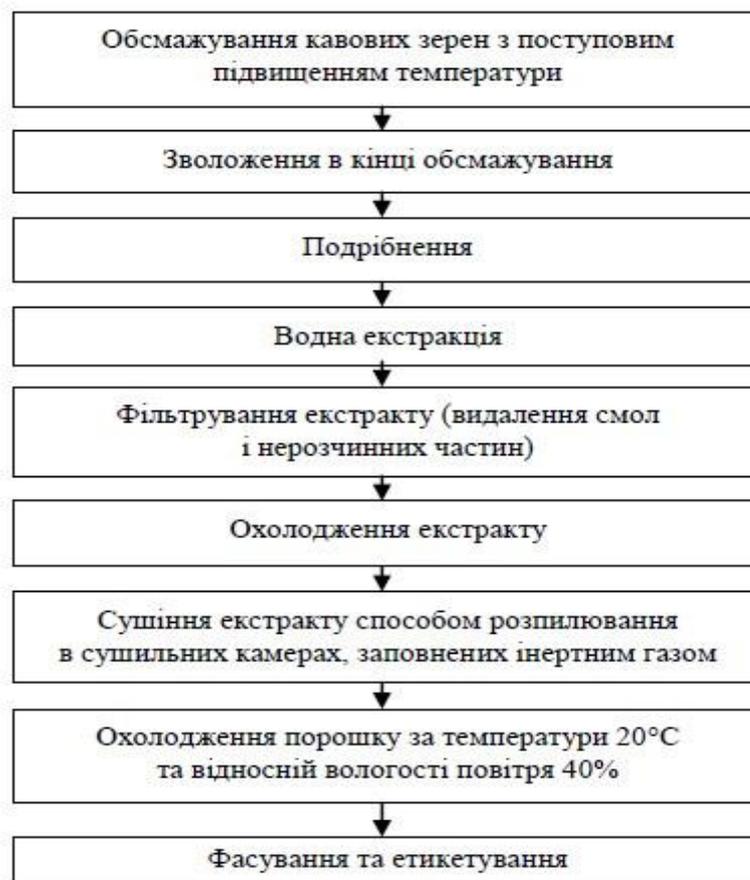


Рис.3. Технологічна схема виробництва розчинної кави

Обсмажування кави є одним із найважливіших етапів у підготовці кави до споживання. Саме під час цього процесу зерна набувають свого аромату, характерного кольору та насиченого смаку. Температура обсмажування

варіюється від 200 до 250 градусів за Цельсієм, при цьому відбувається випаровування ефірних олій із зерен. Процес ретельно контролюється, щоб досягти потрібного ступеня обсмаження. Спеціальне оптичне обладнання використовується для візуального аналізу стану зерен, які порівнюють із зразками конкретних блендів. Важливим є забезпечення рівномірного обсмажування всіх зерен. Зазвичай обсмажувачі витрачають на цей процес від 12 до 15 хвилин. На великих виробництвах обсмажування є більш автоматизованим та швидким: залежно від особливостей бленду тривалість може скорочуватися до 6 хвилин і контролюється електронними пристроями. Після завершення обсмажування вага кави зменшується приблизно на одну шосту, проте об'єм збільшується до 25% [29].

Зволоження. Зволоження зерен здійснюють наприкінці процесу обсмажування, щоб забезпечити рівень вологи в межах 6-7%. Це необхідно, аби запобігти подальшому самостійному обсмажуванню кави, що може призвести до її перегрівання та згоряння через високу власну температуру.

Подрібнення. Подрібнення є етапом, на якому продукт розділяється на дрібні частинки без надання їм конкретної форми, під впливом механічних сил, спричинених деформацією. Для подрібнення кавових зерен застосовують машини з дисковим робочим органом, які дозволяють отримати гранули розміром від 1,0 до 2,0 мм.

Водна екстракція є методом, за допомогою якого з рослин вилучають цінні компоненти за використання води. Цей процес здійснюється за таких умов: 1) застосування спеціально підготовленої води; 2) поступове підвищення температури від 70 до 180°C; 3) підтримання тиску в екстракційній камері в межах 12-15 атмосфер; 4) загальна тривалість процедури становить 3-4 години. Екстрагування припиняють, коли вміст сухих речовин у розчині досягає 28-30%.

Фільтрація екстракту передбачає видалення смол, нерозчинних частинок і зайвої рідини шляхом пропускання рідини через фільтрувальну мембрану. Отриманий екстракт охолоджують до температури 15-17°C.

Охолодження екстракту. Водна екстракція є методом, за допомогою якого з рослин вилучають цінні компоненти за використання води. Цей процес здійснюється за таких умов: 1) застосування спеціально підготовленої води; 2) поступове підвищення температури від 70 до 180°C; 3) підтримання тиску в екстракційній камері в межах 12-15 атмосфер; 4) загальна тривалість процедури становить 3-4 години. Екстрагування припиняють, коли вміст сухих речовин у розчині досягає 28-30%. Фільтрація екстракту передбачає видалення смол, нерозчинних частинок і зайвої рідини шляхом пропускання рідини через фільтрувальну мембрану. Отриманий екстракт охолоджують до температури 15-17°C [29].

Сушіння екстракту. Сушка є складним дифузійним процесом, що вимагає ретельного контролю. Режим роботи сушарки встановлюється за результатами експериментів. Екстракт сушать у камерах, наповнених газом, при температурі 265 ± 5 °C. Під час процесу кавовий екстракт розпилюється в повітрі та швидко висихає, перетворюючись на дрібний порошок або маленькі гранули. На якість сушіння впливають такі фактори, як вологість, циркуляція повітря та температура. Важливо забезпечити стабільність температурного режиму, достатній приплив повітря та рівномірність зерна. Надмірно висока температура може пошкодити структуру зерна, прискорюючи його старіння та погіршуючи смакові властивості. Крім того, висока вологість може спричинити появу плісняви. Значну роль відіграє також товщина шару зерна, що підлягає сушінню. Не рекомендується одночасно сушити різні сорти кави або ті, що були зібрані та оброблені в різний час.

Охолодження порошку. Отриманий порошок розчинної кави охолоджується за температури 20 °C при відносній вологості повітря, що не перевищує 40%.

Фасування та етекування. Розчинна кава для роздрібного продажу пропонується у межах маси нетто від 1,0 г до 500,0 г. Використовуються такі види упаковки: комбіновані термозварювальні матеріали, зокрема алюмінієва фольга чи металізована плівка, металеві банки, скляні банки та банки з

полімерних матеріалів. Крім того, упаковки з натуральною розчинною кавою можуть бути додатково розміщені в групову споживчу тару згідно з чинними нормативними вимогами. Кінцевий продукт представлений у вигляді дрібнодисперсного порошку або гранул коричневого відтінку. Після розчинення у воді ця концентрована суміш стає ароматним напоєм із насиченим смаком. Усі види розчинної кави належним чином маркуються незалежно від типу використаної упаковки [26, 30].

Для удосконаленої технології використовуємо розчинну каву, виготовлену за традиційною технологією і готуємо із неї кавовий напій за новою рецептурою (рис. 4).



Рис. 4. Технологія приготування кавового напою з Лавандовим сиропом

Технологія приготування

У високу склянку або келих наливається охоложене соєве молоко, залишаючи зверху 5-6 см вільного місця. Розчинну каву заливаємо гарячою водою і збиваємо міксером чи вінчиком до утворення густої, пишної піни. Цей процес зазвичай займає близько 3-4 хвилин. За бажанням додаємо у склянку кубики льоду, а потім акуратно викладаємо збиту кавову піну ложкою поверх соєвого молока, формуючи красиву "шапочку". В результаті має вийти

шаруватий напій із молока та кави. Для завершення додаємо лавандовий сироп.

Висновок до розділу 3. У цьому розділі було проведено комплексну роботу з розробки та обґрунтування удосконаленої технології виробництва кави. Проведено розробку удосконаленої технологічної схеми виробництва кавового напою.

Виконано продуктовий розрахунок удосконаленої рецептури, забезпечуючи необхідний баланс інгредієнтів. Підбрано та обґрунтовано необхідне технологічне обладнання, яке відповідає вимогам.

В рамках удосконалення технологічного процесу та покращення поживних цінностей продукту пропонуємо внесення двох ключових змін до рецептури, замінивши коров'яче молоко на соєве та використання звичайного цукру на лавандовий сироп.

Створення такого продукту з унікальною смаковою композицією, що відповідає вимогам сучасної культури споживання крафтової кави, спрямовані на підвищення його функціональності та попиту.

РОЗДІЛ 4. КОНТРОЛЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКТУ, ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

Оскільки ринок кави в нашому регіоні наразі насичений, споживачі цього напою щодня стикаються з питанням, якого виробника кави обрати та чи відповідає її якість їхнім потребам.

В Україні якість кави регламентується стандартом ДСТУ 4394:2005 «Кава натуральна розчинна. Загальні технічні умови» [7], а відповідно удосконалений кавовий напій за ДСТУ 4849:2007 «Напої кавові розчинні. Загальні технічні умови» [9].

Контроль якості у виробництві здійснюється за системою НАССР, яка є загально визнаним міжнародним стандартом управління безпекою харчових продуктів. Ця система є обов'язковою для впровадження на підприємствах, що працюють із виробництвом, переробкою та продажем харчової продукції, включно з кавою [3, 34].

Основне завдання системи НАССР у виробництві кави - систематично визначати, оцінювати та контролювати небезпечні фактори (біологічні, хімічні та фізичні), які можуть виникнути на будь-якому етапі виробничого процесу, починаючи від збору сировини і закінчуючи упаковкою готового продукту.

У контексті виробництва кави система НАССР дозволяє ефективно відстежувати такі критично важливі етапи:

- Приймання сировини (зеленої кави): Перевірка на вміст мікотоксинів (зокрема охратоксину А) та наявність сторонніх домішок.
- Процес обсмажування: Контроль температури та тривалості обсмажування, що є критично контрольованими точками (ККТ), оскільки ці параметри сприяють знищенню мікроорганізмів.
- Подрібнення та пакування: Забезпечення чистоти обладнання й пакувальних матеріалів, а також запобігання потраплянню фізичних забруднень, зокрема металевих частинок.

Такий контроль безпеки та якості гарантує отримати високу якість кави та її безпеку для споживачів [24, 33, 34].

Згідно стандартів за органолептичними показниками кавовий напій повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 13.

Таблиця 13

Органолептичні показники кавового напою

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Порошок або гранули, розсипчасті, однорідні за крупністю.
Колір	Однорідний, від світло-коричневого до темно-коричневого, притаманний напою даного виду.
Смак і запах	Властивий даному напою без сторонніх, неприємних присмаків і запахів.
Розчинність	При додаванні гарячої води швидко розчиняється, утворюючи стійку суспензію. Допускається наявність невеликої кількості осаду для напоїв із зерною чи цикорною сировиною.

За фізико-хімічними показниками розчинні кавові напої повинні відповідати нормам, встановленим національними стандартами, зокрема ДСТУ 4849:2007 «Напої кавові розчинні. Загальні технічні умови» [9], зазначеним у таблиці 14.

Таблиця 14

Фізико-хімічні показники кавових напоїв

Показник	Норма
Масова частка вологи, %	Не більше 6,0
Масова частка екстрактивних речовин, %	Не менше 60,0
Масова частка загального цукру (у перерахунку на суху речовину), %	Нормується згідно з рецептурою
Масова частка золи, нерозчинної в 10% соляній кислоті, %	Не більше 0,1
Крупність помелу (для порошоків)	контролюється

За мікробіологічними показниками кавові напої мають відповідати вимогам, зазначеним у табл. 15.

Мікробіологічні показники кавових напоїв

Показник	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ)	Не більше 1×10^3
Бактерії групи кишкової палички (БГКП) / Коліформи	Не допускається в 0,1 г
Enterobacteriaceae	Контролюється
Staphylococcus aureus	Не допускається в 1,0 г
Плісняві гриби (цвіль)	Не більше 50 КОЕ/г
Дріжджі	Не більше 50 КОЕ/г
Сульфітрeredуючі клостридії (Clostridium perfringens)	Не допускається в 0,1 г

Оскільки розчинні кавові напої виробляються із застосуванням високих температур (екстракція, сушіння), що знищує більшість мікроорганізмів, основний ризик мікробіологічного забруднення виникає на етапах вторинного забруднення — при додаванні сухих інгредієнтів (цукор, сухе молоко) або під час пакування. Тому контроль за цими показниками критичний для безпеки продукту.

Екологізація виробництва

Хоча вирощування кави становить значне джерело доходів, воно також спричиняє ряд екологічних проблем.

Технологічні викиди та забруднення.

Виробництво кави є значним джерелом технологічних викидів і відходів, які забруднюють різні сфери:

- Атмосфера (Повітря): Забруднюється викидами, що включають кавовий пил, надлишкову вологу та тепло (особливо від обсмажування та сушіння).

- Літосфера (Ґрунт) та Гідросфера (Вода): Забруднюються твердими відходами та стічними водами [22, 28].

Обсяги відходів та стічні води.

Щороку у світі виробляється приблизно 9,5 мільйонів тонн кави.

Зрозуміло, що такий обсяг виробництва залишає велику кількість відходів.

1. Обробка плодів: Щоб отримати висушені кавові зерна, необхідно провести первинну обробку плодів (миття, видалення м'якоті). При цій переробці утворюється велика кількість рідких стічних вод, а також органічні відходи (пульпа).

2. Забруднення водою: Найбільша кількість відходів і стічних вод утворюється саме при митті плодів і кавових зерен. Ці стічні води, як правило, багаті на органічні речовини та мають високе хімічне споживання кисню (ХСК), що сильно забруднює місцеві водойми [14, 22].

3. Розчинна кави: Особливо велика частина таких відходів, включно з кавовим осадом (гущею) після екстракції, надходить від виробництва розчинної кави через інтенсивність і масштабність цього процесу.

Використання вторинної сировини у харчовій промисловості, зокрема кавового осаду, створює значний екологічний вплив. Залишки осаду в рідкій формі забруднюють ґрунт та підземні води, що призводить до деградації земель. Зони накопичення осаду спричиняють знищення рослинного покриву, який у багатьох випадках неможливо відновити [2, 21].

Через високу агресивність осаду виникає потреба у його висушуванні. У процесі виробництва розчинної кави утворюється приблизно 60-65% осаду від загальної маси сировини. За оцінками, щорічно в Україні скидається орієнтовно 1,5-2 тисячі тонн кавового мулу, що завдає шкоди навколишньому середовищу та створює екологічно небезпечні умови.

Крім того, виробництво кави генерує значну кількість стічних вод із високим вмістом органічних сполук. До їх складу входять також флавоноїдні речовини, що походять із шкірки плодів кави. Неконтрольоване потрапляння таких стічних вод у природні водойми може становити загрозу для водних екосистем.

У ході виробництва кави на різних етапах утворюються значні обсяги забруднюючих речовин, представлених сумішшю газів і пилу, що додатково погіршує екологічну ситуацію.

Отже, попри те, що діяльність кавових компаній значно впливає на навколишнє середовище, існують ефективні способи вирішення цих екологічно небезпечних проблем [15, 20].

Кавова гуща, що є значним побічним продуктом після екстракції натуральної та виробництва розчинної кави, може бути застосована у кількох ключових напрямках: 1. Повторне використання у харчовій промисловості.

- Для додаткового виготовлення розчинної кави: Гуща може піддаватися повторній екстракції для вилучення залишкових екстрактивних речовин, хоча це знижує загальну якість.

- Як складова частина для нерозчинних кавових напоїв: Може використовуватися як наповнювач або для надання кольору та текстури.

2. Застосування у промисловості та косметології.

- У виробництві косметичної та парфумерної продукції: Завдяки вмісту кофеїну та антиоксидантів, використовується як абразив (скраби), а також для виробництва екстрактів.

- Для отримання кавової олії: Шляхом пресування або екстракції можна отримати олію, що містить цінні жири та ароматичні сполуки.

3. Енергетика та екологія (Після активації/переробки).

- У складі компосту: Як багатий на азот органічний матеріал, кавова гуща покращує структуру ґрунту та живить його.

- Як мікропористий гігроскопічний матеріал (після активації): Використовується замість активованого вуглецю для фільтрації води або повітря завдяки високій поглинальній здатності.

- У вигляді палива: Сушена гуща має високу теплотворну здатність і може використовуватися для виробництва паливних брикетів або пелет.

- Для виробництва біогазу: Органічна маса гущі може бути піддана анаеробному зброджуванню для отримання метану (біогазу) [2, 14].

У якості альтернативи рекомендується використання каналізаційних насосних станцій, які є ефективним і сучасним рішенням для організації якісного водовідведення. Дані станції дозволяють успішно вирішувати всі

завдання, пов'язані з відведенням стічних вод, забезпечуючи довговічність та стабільність роботи всієї системи. Вибір і правильне встановлення КНС сприяє підвищенню надійності інфраструктури та збереженню навколишнього середовища (рис. 5).



Рис.5. Каналізаційна насосна станція

Такі станції характеризуються високою енергоефективністю, стійкістю до впливу агресивних хімічних речовин і здатністю працювати за складних кліматичних умов. Їх важливою перевагою є сприяння екологічному захисту, оскільки вони запобігають забрудненню ґрунту та водою.

Гнучкість у встановленні дозволяє адаптувати обладнання відповідно до будь-яких умов. Простота технічного обслуговування забезпечується завдяки автоматизованим системам управління. Конструкції, виготовлені з корозійно-стійких матеріалів, гарантують довговічність і тривалий термін експлуатації.

Основна перевага КНС полягає в їхній універсальності. Вони можуть ефективно обробляти великі обсяги стічних вод, забезпечуючи стабільність роботи системи навіть за значних навантажень [23, 28].

Висновок до розділу 4. У цьому розділі всебічно висвітлено ключові аспекти забезпечення безпеки та якості кінцевого продукту, зокрема кавового напою. Розглянуто критичні контрольні точки у виробничих процесах, а також детально проаналізовано екологічний вплив діяльності кавових підприємств і можливі способи його мінімізації.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Ключовим фактором у виробництві конкурентоспроможної натуральної розчинної кави є добір якісної сировини, її обробка на сучасному обладнанні відповідно до технологічного процесу та вдосконалення рецептури. У результаті кава набуває виразного аромату й покращених смакових характеристик.

Для розрахунку економічних показників виробництва кави з лавандовим сиропом та соєвим молоком на рік необхідно застосувати методику планування собівартості та розрахунку річного прибутку.

Розрахунок собівартості виробництва 1 порції кавового напою за удосконаленою рецептурою наведено в таблиці 16.

Таблиця 16

Собівартість 1 порції кавового напою з лавандовим сиропом та соєвим молоком

Інгредієнт	Кількість на 1 порцію	Умовна ціна (грн/кг або грн/л)	Собівартість на 1 порцію (грн)
Кава розчинна	30 г	600 грн/кг	$0,03 \text{ кг} \times 600 = 18,00$
Молоко соєве	300 мл	70 грн/л	$0,3 \text{ л} \times 70 = 21,00$
Вода питна	25 мл	1 грн/л	$\approx 0,03$
Лавандовий сироп	20 мл	200 грн/л	$0,02 \text{ л} \times 200 = 4,00$
Кількість сировина на 1 порцію	-	-	$\Sigma = 43,03$

Загальний об'єм однієї порції: $300 + 25 + 20 = 345$ мл (Вихід сировини 375 мл з урахуванням об'єму кавового порошку) (табл. 17).

Таблиця 17

Показник	Значення
Плановий обсяг продажів на рік	30 000 порцій (300 днів \times 100 порцій/день)
Відпускна ціна 1 порції (план)	85 грн (Враховуючи високу собівартість)
Річні постійні витрати	200 000 грн (Оренда, зарплата, комунальні послуги)

Витрати на сировину на рік:

$$43,03 \text{ грн / порція} \times 30\,000 \text{ порцій} = 1\,290\,900 \text{ грн}$$

Повна собівартість на рік:

$$1\,290\,900 \text{ грн} + 200\,000 \text{ грн} = 1\,490\,900 \text{ грн}$$

Річний дохід (Виручка):

$$85 \text{ грн / порція} \times 30\,000 \text{ порцій} = 2\,550\,000 \text{ грн}$$

Річний прибуток:

$$2\,550\,000 \text{ грн} - 1\,490\,900 \text{ грн} = 1\,059\,100 \text{ грн}$$

Рентабельність виробництва:

$$1\,059\,100 \text{ грн} / 1\,490\,900 \text{ грн} \times 100\% = 71,04\%$$

Таблиця 18

Економічні показники виробництва кавового напою за рік

Показники	Традиційна рецептура	Удосконалена рецептура	Сума витрат, грн	
			Традиційний напій	Удосконалений напій
Кава розчинна, г	30	30	540000	540000
Молоко коров'яче 2,5%, мл	300	-	540000	-
Молоко соєве, мл	-	300	-	630000
Вода, мл	25	25	900	900
Цукор, г	5	-	3600	-
Лавандовий сироп, мл	-	20	-	120000
Разом за сировина, грн			1084500	1290900
Додаткові витрати (оренда, зарплата, комунальні послуги)			200000	200000
Повна собівартість, грн			1284500	1490900
Виручка від реалізації, грн			1800000	2550000
Прибуток, грн			515500	1059100
Рентабельність, %			40,13	71,04

Аналізуючи таблицю 18 видно, що вартість традиційного кавового напою становить 60 грн за 1 порцію, а удосконаленого з лавандовим сиропом і соєвим

молоком коштує 85 грн за 1 порцію. Плановий обсяг продажів 30000 порцій на рік дозволяє мати чистий прибуток у розмірі 1059100 грн, а також збільшити рівень рентабельності на 30,91 %.

Висновок до розділу 5. На основі удосконаленої рецептури кавового напою із соєвим молоком та лавандовим сиропом у розділі проаналізовано економічні затрати. Результати включають розрахунок собівартості однієї порції, а також планування виручки, прибутку та рентабельності на річний період.

ВИСНОВКИ

У цій дипломній кваліфікаційній роботі проведено аналіз технологічного процесу виробництва розчинної кави та запропоновано шляхи вдосконалення технології створення нового кавового напою.

1. У процесі виконання магістерської роботи було визначено та чітко сформульовано мету і завдання, які повністю відповідають заявленій темі роботи. Підібрано і розраховано відповідну сировину.

2. Згідно з проведеними розрахунками, для забезпечення виробництва 1 т кави, з урахуванням усіх технологічних втрат, необхідно використати 1167,00 кг зерен зеленої кави.

3. Для реалізації удосконаленої технології виробництва кавового напою було внесено корективи до складу рецептури. Традиційне коров'яче молоко (300 мл) було замінено на соєве молоко (300 мл), а звичайний цукор (5 г) був замінений на лавандовий сироп (20 мл). Важливо відзначити, що лавандовий сироп вводився в напій на завершальному етапі технологічного процесу, що забезпечує збереження його ароматичних властивостей та контрольоване формування смаку.

4. Згідно з розробленою апаратурно-технологічною схемою, було підібрано та проведено необхідні розрахунки обладнання. Крім того, надано детальний опис всього процесу виробництва кавового напою, що забезпечує його відтворюваність та контроль.

5. У роботі наведено показники безпечності та якості кінцевого кавового продукту, необхідні для його контролю. Окремо окреслено та обґрунтовано заходи, спрямовані на екологізацію виробничого процесу.

6. Економічні розрахунки підтверджують високу ефективність впровадження удосконаленої технології, за планування в обсязі продажів 30 000 порцій на рік, дадуть змогу отримати чистий прибуток - 1 059 100 грн, та збільшити рівень рентабельності на 30,91 %.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Пропонується вдосконалити традиційний кавовий напій, додавши до його рецептури соєве молоко та лавандовий сироп. Замінивши коров'яче молоко на соєве змінюється біологічна цінність продукту: знижується кількість тваринних жирів і збільшується вміст рослинних білків. Використання лавандового сиропу замість цукру змінює аромат напою, впливає на його калорійність та додає до загального об'єму ще 15 мл. Такий варіант напою підійде багатьом споживачам.

2. Виробництво кави класифікується як потенційно екологічно небезпечне підприємство через значне забруднення стічних вод специфічними токсичними речовинами та високою концентрацією органічних сполук. З огляду на токсичний склад, стандартні методи очищення міських стічних вод є недостатньо ефективними для повної нейтралізації цих забруднюючих речовин.

Тому, для забезпечення ефективного відведення та подальшої спеціалізованої очистки промислових стоків, пропонується будівництво або модернізація каналізаційних насосних станцій (КНС), які забезпечать примусове транспортування промислових стоків до локальних очисних споруд.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Баля Л. В. Комплексна оцінка якості кавових напоїв розчинних / Л. В. Баля / Товарознавчий віс-ник : зб. наук. праць. Луцьк : Луцький НТУ, 2015. Вип. 8. С. 152-156.
2. Бурдо О.Г. Процеси переробки шламу в технологіях виробництва розчинної кави Бурдо О.Г., Терзієв С.Г., Шведов В.В., Ружицька Н.В. / Наукові праці ОНАХТ. Одеса. ОНАХТ, 2010. Вип.37.
3. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін./ за загальною редакцією А. С. Ткаченко. Полтава : ПУЕТ, 2020. 139 с.
4. Гніщевич В.А., Слащева А.В. Харчові технології: метод. рек. до вивч. дисц. технологій в рест. госп., гот.-рест. справи та підпр-ва. Кривий Ріг, 2022. 64 с.
5. Державна служба статистики України. Роздрібний товарообіг підприємств роздрібною торгівлі за товарними групами. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/sr/tsrtp/tsrtp2017_u.htm
6. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови». 23 с.
7. ДСТУ 4394:2005. Кава натуральна розчинна. Загальні технічні умови : Чинний від 2006-01-01. К.: Держстандарт України, 2005. 22 с
8. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови. 21 с.
9. ДСТУ 4849:2007 «Напої кавові розчинні. Загальні технічні умови». 23 с.
10. ДСТУ 7126:2009 «Сиропа. Загальні технічні умови». 20 с.
11. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості». 20 с.
12. ДСТУ ISO 6669:2004 «Кава зелена і смажена. Загальний метод визначення об'ємної щільності вільно насипаних цілих зерен». 19 с.
13. Духницький Б. В. Основи функціонування ринку кави та чаю в Україні. Міжнародний науково-виробничий журнал «Економіка АПК». 2016.

Вип. 2. С. 59–62.

14. Закон України. Про водовідведення та очищення стічних вод (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2023, № 58, ст.181).

15. Ігнатенко П. В., Данильчук В. А. Екологія та екологічна безпека на підприємствах харчової промисловості. Київ : Кондор, 2021. 256 с.

16. Іжевська О.П. Технологія продукції ресторанного господарства : навч. посіб. / О.П. Іжевська / Львів : ЛДУФК імені Івана Боберського, 2020. 290 с.

17. Карнаушенко А. С. Кавова індустрія в Україні: сучасний стан та перспективи розвитку. Приазовський економічний вісник. 2020. Вип. 2 № (19). С. 103–109.

18. Козаченко Т. М., Остапчук М. М., Черевко О. І. Забезпечення якості та безпеки харчових продуктів : навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2020. 224 с.

19. Крахмальова Н. А., Хаян І. Формування та функціонування ринку кави в Україні. Секція 1. Підприємницькі ініціативи: стратегічні вектори розвитку II всеукраїнська наукова Інтернет-конференція «Освітньо-інноваційна інтерактивна платформа «Підприємницькі ініціативи». 2018. С. 85–89.

20. Лозовський А.П. Основи технологічного проектування промислових підприємств переробних галузей. Київ: Університетська книга, 2019. 320 с.

21. Маленко Я.В., Ворошилова Н.В., Поздній Є.В. Екологічне інспектування: практикум з навчальної дисципліни для здобувачів першого рівня вищої освіти спеціальності 101 Екологія. Кривий Ріг : КДПУ, 2023. 155 с.

22. Мостенська Т. Г. Екологічні загрози при виробництві харчових продуктів. Національний університет харчових технологій, м. Київ. 2015. №3. с. 95.

23. Паламарчук А.С., Кушніренко Н.М., Глушков О.А. Контроль якості, безпека та екологія в галузі. Навчальний посібник до лабораторних занять. Одеса: Видавничий дім “Гельветика”, 2020. 92 с.

24. Принцип НАССР №2. Встановлення критичних точок контролю. Знаймо: веб-сайт. URL: <https://znaimo.gov.ua/pryntsyp-nassr-2-vstanovlennia-krytychnykh-tochok-kontroliu>

25. Решта С.П., Пилипенко Л.М., Данилова О.І. Фізіологічні аспекти оцінки якості харчових продуктів. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 334 с.

26. Сирохман І. В. Товарознавство продовольчих товарів: підручник /Х.: Світ Книги, 2016. 713 с.

27. Соєве молоко. ISO 2357-5487.25. «Міжнародний стандарт» 12 с.

28. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 2. Методи очищення стічних вод / В.Г Петрук та ін./ Олді+, 2019. 298 с.

29. Харчові технології. Практикум: навч. посіб. / О. В. Самохвалова та ін./ Х.: ДБТУ. 2023. 417 с.

30. Харчові технології: навч. посібник у 2 ч. Ч. 1 / Ф. В. Перцевий та ін. Харків: ХДУХТ, 2019. 288 с.

31. Чан Т. С., Юдіна Н. В. Стан розвитку ринку кав'ярень в Україні. Актуальні проблеми економіки та управління. Збірник наукових праць молодих вчених. 2017. Вип. 11. С. 1–7.

32. Черевко О., Крайнюк Л., Касілова Л. Методи контролю якості харчової продукції. Суми: ВТД "Університетська книга", 2022. 508 с.

33. Шерстюк Р.П., Стойко І.І. Система «НАССР» в Україні. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. 2018. С. 254-255.

34. НАССР: Principles and Applications / International НАССР Alliance. <https://haccpalliance.org/>

35. <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/food-features/coffee/>

36. <https://www.heart.org/en/news/2022/08/08/is-caffeine-a-friend-or-foe>

37. <https://diabetesjournals.org/care/article/37/2/569/29536/Caffeinated-and-Decaffeinated-Coffee-Consumption>

38. <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-kofe-v-ukraine-2025-god>