

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ТВШТСБ

Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій

Спеціальність 181 – «Харчові технології»

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан _____ Михайло ГИЛЬ Зав. кафедри _____ Олена ПЕТРОВА

« _____ » _____ 2026 р. « _____ » _____ 2026 р.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ВЕРШКОВОГО МАСЛА В УМОВАХ
ПрАТ «ЛАКТАЛІС-МИКОЛАЇВ» М. МИКОЛАЇВ

04.04. – КР 59-О 23 04 26. 016

Виконавець:

здобувач вищої

освіти IV курсу _____ Іван ТРИГУБА

Науковий керівник:

доцент

_____ Руслан ТРИБРАТ

Рецензент:

доцент

_____ Євген БАРКАРЬ

Миколаїв – 2026

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| РЕФЕРАТ | 3 |
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ | 4 |
| ВСТУП | 5 |
| РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ | 7 |
| 1.1. Економічні тенденції галузі | 7 |
| 1.2. Сучасні технології маслоробної галузі | 9 |
| РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ | 16 |
| 2.1. Місце та об'єкт дослідження | 16 |
| 2.2. Методика виконання роботи | 17 |
| РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ | 19 |
| 3.1. Обґрунтування асортименту масла | 19 |
| 3.2. Технологічні схеми виробництва масла | 20 |
| 3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції | 24 |
| 3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання | 26 |
| 3.5. Розрахунок виробничих площ | 29 |
| 3.6. Опис технології виробництва масла | 30 |
| 3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві | 31 |
| 3.7.1. Вимоги до якості сировини та готової продукції | 31 |
| 3.7.2. Управління якістю та безпечністю на виробництві | 38 |
| 3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва | 47 |
| 3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції | 48 |
| 3.10. Будівельні рішення | 49 |
| РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ | 52 |
| ВИСНОВКИ | 56 |
| ПРОПОЗИЦІЇ | 58 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 59 |

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 2 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота включає вступ, огляд літературних джерел, розділ із характеристикою матеріалів та об'єктів дослідження, результати експериментальних досліджень, висновки та список використаної літератури. Загальний обсяг роботи становить 62 сторінки, містить 11 таблиць і 5 рисунків. У переліку використаних джерел наведено 39 найменувань.

Тема кваліфікаційної роботи: «Технологія виробництва вершкового масла в умовах ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» м. Миколаїв».

Метою дослідження є оцінювання технології виробництва солодковершкового масла з подовженим терміном зберігання.

Основними завданнями роботи є: обґрунтування асортименту солодковершкового масла; аналіз технологічних схем його виробництва; виконання розрахунків маси сировини та готової продукції; визначення кількості технологічного обладнання та виробничих площ; розроблення рецептури та удосконалення технології виробництва солодковершкового масла із застосуванням натуральних антиоксидантів для подовження терміну зберігання; оцінювання показників якості удосконаленого продукту та дослідження його строків зберігання; розрахунок чисельності персоналу виробництва; визначення витрат ресурсів на виготовлення продукції.

У ході виконання роботи проаналізовано технологічні схеми виробництва солодковершкового масла; проведено розрахунки маси сировини та готової продукції, потреби в технологічному обладнанні та виробничих площах; розроблено та вдосконалено рецептуру і технологію виробництва масла з подовженим терміном зберігання; здійснено оцінювання якісних показників удосконаленого продукту та досліджено строки його зберігання; виконано розрахунки чисельності персоналу та витрат ресурсів на виробництво продукції. Висновки сформульовано на основі отриманих результатів.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 3 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ПрАТ – приватне акціонерне товариство

ОАЕ – Об'єднані Арабські Емірати

НАССР – система аналізу ризиків і контролю критичних точок

ISO – Міжнародна організація з стандартизації

СЗМЗ – сухий знежирений молочний залишок

К-ть – кількість

Р – продуктивність

$S_{обл}$ – площа обладнання

буд. кв. – будівельних квадратів

КМАФАНМ – кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів

БГКП – бактерії групи кишкової палички

КУО – колонієутворюючі одиниці

ККТ – критичні контрольні точки

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 4 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

ВСТУП

Переробка молока являє собою складний комплекс фізико-хімічних, мікробіологічних, біохімічних та інших специфічних і трудомістких процесів, спрямованих на отримання молочних продуктів, що містять усі або окремі складові незбираного молока [1].

Прагнення виробників підвищити органолептичні та фізико-хімічні показники, забезпечити безпечність продукції та підвищити конкурентоспроможність бренду іноді призводить до модифікації традиційних технологій виробництва. Однак такі зміни не завжди позитивно впливають на якість, харчову та біологічну цінність готової продукції [2].

На сучасному етапі розвитку молочної промисловості актуальним є поєднання традиційних технологій із використанням сучасного обладнання та впровадженням інноваційних рішень, зокрема виробництва багатокомпонентних продуктів із подовженим терміном зберігання [1].

Ринок молочної продукції характеризується розширенням асортименту виробів із підвищеним вмістом жиру, зокрема спредів і солодковершкового масла з різними наповнювачами. Водночас введення нетрадиційних інгредієнтів у такі продукти може спричинити появу дефектів і прискорення процесів псування [3].

З метою запобігання окислювальним процесам доцільним є застосування антиоксидантів, які здатні взаємодіяти з вільними радикалами, перериваючи ланцюгові реакції окислення та, відповідно, подовжуючи термін зберігання продукції [6].

Перспективним напрямом сьогодні є виробництво солодковершкового масла з використанням інгредієнтів рослинного походження, що володіють антиоксидантними властивостями. Це обумовлено тим, що синтетичні антиоксиданти можуть негативно впливати на обмінні процеси та потенційно мати канцерогенні властивості.

У зв'язку з цим актуальним є розроблення технології виробництва

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 5 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

солодковершкового масла із застосуванням природних антиоксидантів, що сприятиме підвищенню екологічності та безпечності готової продукції.

Метою роботи є оцінювання технології виробництва солодковершкового масла з подовженим терміном зберігання.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

- обґрунтувати асортимент солодковершкового масла;
- проаналізувати технологічні схеми його виробництва;
- виконати розрахунок маси сировини та готової продукції;
- визначити кількість технологічного обладнання та виробничих площ;
- розробити рецептуру та удосконалити технологію виробництва солодковершкового масла із застосуванням натуральних антиоксидантів для подовження терміну зберігання;

• оцінити показники якості удосконаленого продукту та дослідити терміни його зберігання;

- розрахувати чисельність працівників виробництва;
- визначити витрати ресурсів на виробництво продукції.

Об'єктом дослідження є солодковершкове масло з подовженим терміном зберігання.

Предметом дослідження є зміни органолептичних показників вершкового масла внаслідок внесення антиоксидантів природного походження з метою подовження терміну його зберігання.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 6 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Економічні тенденції галузі

Молочна галузь є важливою складовою забезпечення продовольчої безпеки держави, а також чинником підтримки зайнятості населення, особливо в сільській місцевості. Виробництво молока та молочних продуктів в Україні має значне соціальне значення, оскільки ці продукти є необхідними для життєдіяльності людини та слугують джерелом повноцінного білка, вітамінів, мінеральних речовин і кальцію. Молочна продукція займає вагомую частку в структурі харчування населення України. Зокрема, частка витрат міських домогосподарств на молочні продукти становить близько 13 %, а сільських – 9,8 % від загальних витрат на харчування, що відповідає третьому місцю після м'ясних та хлібобулочних виробів [6].

Сучасна молочна промисловість є стратегічно важливою галуззю переробної сфери України та включає маслоробну, сироробну, молококонсервну підгалузі, а також виробництво продукції з незбираного молока. Рівень розвитку виробництва безпосередньо залежить від забезпеченості якісною сировиною, стану ринкової інфраструктури та платоспроможності споживачів [16].

В останні роки в молочному секторі України спостерігаються негативні тенденції, пов'язані зі зменшенням обсягів якісної сировини та зростанням собівартості виробництва продукції. Водночас країна має значний потенціал для стабілізації внутрішнього ринку, розвитку галузі та нарощування експортного потенціалу.

До початку воєнних дій в Україні функціонувало близько 200 підприємств молокопереробної промисловості. Після початку бойових дій у травні 2022 року близько 70 % підприємств відновили виробництво та реалізацію продукції. Наприкінці 2022 року кількість діючих

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 7 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

молокопереробних підприємств скоротилася до приблизно 140, що є нижчим показником порівняно з 2021 роком [3].

У 2023 році на молочних фермах спостерігалось зростання надоїв, а обсяги виробництва наблизилися до довоєнного рівня. Для порівняння, у 2021 році промисловим сектором було вироблено 2 млн 767,7 тис. т молока [1].

За даними Державної служби статистики України, у 2023 році господарствами всіх категорій вироблено близько 7 млн 412 тис. т молока-сировини, що на 5 % менше порівняно з 2022 роком. У грудні 2023 року обсяг виробництва становив 589,7 тис. т, що на 8 % більше, ніж у листопаді, але на 7 % менше, ніж у грудні 2022 року. Частка підприємств у загальному виробництві становила 38 %, тоді як господарства населення забезпечили 62 % [25].

Протягом 2023 року виробництво молока підприємствами зросло до 2 млн 807 тис. т, тоді як господарства населення виробили 4 млн 604,3 тис. т, що на 11 % менше порівняно з попереднім роком.

Серед регіонів України близько 51 % загального обсягу виробництва молока забезпечили: Хмельницька область (699 тис. т), Полтавська (676 тис. т), Вінницька (606 тис. т), Тернопільська (489 тис. т), Черкаська (460 тис. т), Житомирська (432 тис. т) та Чернігівська (414 тис. т) області [21].

У 2023 році також відбулося скорочення експорту молочної продукції з України, що було зумовлено підвищенням внутрішнього попиту, зближенням цін на сировину з європейськими ринками та логістичними труднощами. Загальний обсяг експорту становив 108 тис. т на суму 253 млн дол. США [25].

Основними експортними позиціями у 2023 році були: згущене молоко та вершки (25 %), сири (21 %), вершкове масло (17 %), казеїн і казеїнати (13 %), а також незгущене молоко та вершки (10 %). Структуру експорту молочної продукції за 2023 рік у грошовому вираженні подано на рисунку 1.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 8 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

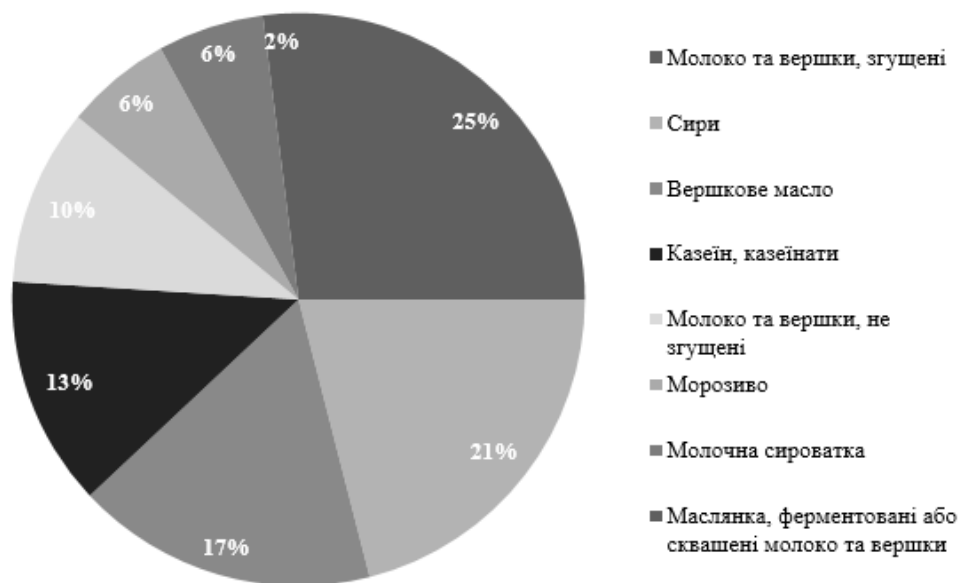


Рис. 1. Структура експорту молочних продуктів у грошовому еквіваленті

Що стосується імпорту молочної продукції, у грудні 2023 року Україна імпортувала 5,33 тис. т молочних товарів. Збільшення імпортних поставок було зумовлене, насамперед, зростанням ввезення сиру до 3,73 тис. т та морозива до 26 т (+85 %) з країн Європейського Союзу, Великої Британії, Швейцарії, Норвегії та Сербії [25, 36].

1.2. Сучасні технології маслоробної галузі

Масло після питного молока та кисломолочної продукції займає третє місце за обсягами виробництва, поряд із сиром. Сьогодні, залежно від рецептурного складу та технологічних особливостей, виділяють близько 15 різновидів солодковершкового масла, які виготовляють зі свіжих або сквашених вершків із різним співвідношенням масової частки жиру та додатковими інгредієнтами [20].

В Україні основними видами солодковершкового масла є:

- солодковершкове масло – виробляється зі свіжих пастеризованих

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 9 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

вершків; масова частка жиру $\geq 82,5$ %, вологість ≤ 16 %; може бути солоним і несолоним;

- кислочершкове масло – отримують шляхом сквашування пастеризованих вершків чистими культурами молочнокислих бактерій; масова частка жиру $\geq 82,5$ %, вологість ≤ 16 %;

- вологодське масло – виготовляється зі свіжих вершків, які піддають високотемпературній пастеризації; масова частка жиру $\geq 82,5$ %, вологість ≤ 16 %;

- любительське масло – виробляється зі свіжих вершків; масова частка жиру ≥ 78 %, вологість до 20 %; може бути солодко- або кислочершковим, солоним чи несолоним;

- селянське масло – має масову частку жиру $\geq 72,5$ % та вологість до 25 %;

- масло з наповнювачами (шоколадними, фруктовими, медовими) – із масовою часткою жиру 52-62 %;

- інші види, отримані шляхом різних режимів теплової та механічної обробки вершків і масла (топлене, плавлене, збите) [20].

На сучасному етапі розвитку маслоробної галузі визначаються такі основні напрями її вдосконалення:

- зменшення частки жирової фази з одночасним підвищенням вмісту молочної плазми;

- покращення харчової та біологічної цінності шляхом створення функціональних видів масла з профілактичними, дієтичними та оздоровчими властивостями, зокрема з використанням рослинних добавок;

- часткова заміна молочного жиру рослинними жирами для регулювання жирнокислотного складу (виробництво спредів);

- розвиток нанотехнологій у виробництві молочно-жирових продуктів;

- подовження термінів зберігання готової продукції [34].

Важливим напрямом є впровадження безвідходних технологій у маслоробному виробництві. Основним побічним продуктом є маслянка, яку

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 10 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

доцільно використовувати як основу для маложирних спредів або в процесах нормалізації молочної сировини, що дозволяє зменшити екологічне навантаження та підвищити ефективність виробництва [33].

При розробленні сучасних технологій виробникам необхідно враховувати не лише ефективність технологічного процесу, але й стабільність якості продукції під час зберігання. У процесі зберігання молочних продуктів відбуваються біохімічні та хімічні зміни, які можуть призводити до погіршення органолептичних властивостей і псування. Споживання таких продуктів, особливо за наявності окислювальних процесів у жировій фазі, може мати негативний вплив на здоров'я людини [22].

Сьогодні для подовження терміну зберігання молочних продуктів застосовують фізичні, хімічні та фізико-хімічні методи, а також харчові добавки, що іноді знижує природну цінність продукту. Важливе значення має також якість пакувальних матеріалів, які повинні відповідати нормативним вимогам і забезпечувати стабільність продукту під час зберігання.

Найбільш перспективним напрямом подовження терміну придатності солодковершкового масла є використання антиоксидантів рослинного походження [29].

Солодковершкове масло є продуктом, схильним до швидкого псування. При цьому сезонність виробництва та споживання не збігаються: максимальні обсяги молока як сировини припадають на весняно-літній період (травень-серпень), тоді як основне споживання масла відбувається восени та взимку (жовтень-березень). Це зумовлює необхідність забезпечення тривалого зберігання продукції [25].

Окислювальні процеси суттєво погіршують якість масла та скорочують термін його зберігання. У ході окислення утворюються вільні жирні кислоти, оксикислоти, пероксиди, альдегіди та кетони, що призводить до погіршення смакових і ароматичних властивостей, а також може сприяти утворенню токсичних сполук. Для уповільнення цих процесів у жирові молочні продукти вводять антиоксиданти, які переривають ланцюгові реакції окиснення та

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 11 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

подовжують термін зберігання [6, 27].

Антиоксиданти поділяють на природні та синтетичні. До природних належать аскорбінова кислота, каротиноїди, токофероли, флавоноїди, фенольні сполуки, алкалоїди та інші біологічно активні речовини. Синтетичні антиоксиданти представлені переважно фенольними сполуками з різним ступенем алкільного заміщення [11].

Через можливий негативний вплив синтетичних антиоксидантів на метаболічні процеси та їх потенційну токсичність у харчовій промисловості спостерігається тенденція до ширшого використання природних антиоксидантів, які є більш безпечними для споживача [38].

Перспективним напрямом є використання ефірних олій у маслоробній промисловості, що дозволяє підвищити антиоксидантну стійкість жирових систем і подовжити термін зберігання продукції. Ефірні олії є складними сумішами ароматичних речовин, багато з яких мають біологічну та терапевтичну активність [38].

Основними компонентами ефірних олій є терпени та їх похідні (лімонен, пінен, ментол, терпінеол тощо), які входять до складу багатьох рослинних екстрактів і мають виражені антиоксидантні властивості [18].

Додавання компонентів ефірних олій до вершкового масла дозволяє зменшити утворення первинних продуктів окиснення жирів і підвищити стабільність продукту під час зберігання [37].

Також досліджено можливість використання олії із зародків пшениці як природного антиоксиданту. Вона є джерелом вітаміну Е, поліненасичених жирних кислот, фосфоліпідів та інших біологічно активних речовин, що підвищують харчову цінність і стабільність молочно-жирових продуктів [21, 23].

Перспективним джерелом антиоксидантів є також виноградні вичавки, які містять значну кількість біофлавоноїдів. Їх додавання до масла суттєво підвищує антиоксидантну стійкість системи, причому екстракти демонструють вищу ефективність порівняно з порошками [38].

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 12 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Серед рослинної сировини, що містить антиоксиданти, досліджуються також м'ята перцева, лимон та вишня звичайна. Вони характеризуються високим вмістом ефірних олій, флавоноїдів, органічних кислот, вітамінів та інших біологічно активних сполук, які зумовлюють їх антиоксидантні властивості [7, 9, 18].

РОЗДІЛ 2

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 13 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

Місцем проведення дослідження було ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв», розташоване у місті Миколаїв за адресою: вул. Виноградна, 2. Підприємство входить до складу групи «Лакталіс-Україна» та функціонує на базі колишнього Миколаївського молочного комбінату, створеного у 1996 році.

ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» є одним із провідних підприємств молокопереробної галузі на півдні України. Основними напрямками діяльності є переробка молока, виробництво вершкового масла та сирів, оптова торгівля молочною продукцією, яйцями, олією та харчовими жирами, а також роздрібна реалізація харчових продуктів у спеціалізованих магазинах [3].

Підприємство випускає продукцію під відомими торговими марками, зокрема «President», «Дольче», «Фанні», «Lactel», «Galbani», «Societe», «Локо Моко», «Лактонія». Асортимент охоплює широкий спектр молочної продукції: молоко, сметану, йогурти, десерти та різні види сирів [28].

Продукція підприємства експортується більш ніж до 25 країн світу та користується попитом у споживачів Молдови, Вірменії, Грузії, Азербайджану, Об'єднаних Арабських Еміратів та інших країн.

ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» має сучасну матеріально-технічну базу та значні виробничі потужності. У виробництві використовується молоко класу «Екстра», яке постачається з фермерських господарств Миколаївської області. Добовий обсяг переробки становить близько 450 тонн молока [17, 30].

Виробнича інфраструктура підприємства включає приймально-апаратний, розливний та сирно-десертний цехи, холодильні камери для зберігання сировини і готової продукції, а також лабораторії контролю якості (приймання молока, фізико-хімічну та мікробіологічну). До складу технічного оснащення входять насоси, резервуари, конвеєрні системи та інше технологічне обладнання.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 14 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Адміністративна частина підприємства представлена управлінськими підрозділами (дирекція, відділи, бухгалтерія), конференц-залами, приймальною, побутовими приміщеннями та їдальнею.

На підприємстві впроваджено систему HACCP, що відповідає вимогам міжнародних стандартів ISO та забезпечує контроль якості й безпечності харчової продукції на всіх етапах виробництва [28].

Таким чином, ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» є потужним і сучасним підприємством молокопереробної галузі Південного регіону України.

2.2. Методика виконання роботи

Об'єктом дослідження є солодковершкове масло з подовженим терміном зберігання. Предметом дослідження є зміни органолептичних показників вершкового масла внаслідок внесення антиоксидантів природного походження з метою подовження терміну його зберігання.

Методи дослідження включають визначення органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників у сировині та готовому солодковершковому маслі з додаванням природних антиоксидантів.

Метою роботи є оцінювання технології виробництва солодковершкового масла з подовженим терміном зберігання.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

- обґрунтувати асортимент солодковершкового масла;
- проаналізувати технологічні схеми його виробництва;
- виконати розрахунок маси сировини та готової продукції;
- визначити кількість технологічного обладнання та виробничих площ;
- розробити рецептуру та удосконалити технологію виробництва солодковершкового масла із застосуванням натуральних антиоксидантів для подовження терміну зберігання;
- оцінити показники якості удосконаленого продукту та дослідити терміни його зберігання;

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 15 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

- розрахувати чисельність працівників виробництва;
- визначити витрати ресурсів на виробництво продукції.

Матеріалами для виконання роботи слугували методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної дипломної роботи та наукові літературні джерела.

Під час дослідження проводили оцінювання якості продукції за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками та показниками безпеки із застосуванням методів, регламентованих чинними стандартами. Зокрема, правила приймання, відбирання та підготовки проб здійснювали відповідно до ДСТУ 8553:2015 «Молоко-сировина та вершки-сировина. Правила приймання, відбирання та підготовки проб до контролювання». Органолептичну оцінку проводили згідно з ДСТУ 2661-2010 «Молоко коров'яче питне». Масову частку жиру визначали за ДСТУ ISO 11870:2007 «Молоко і молочні продукти. Визначення масової частки жиру». Масову частку вологи та сухих речовин визначали відповідно до ДСТУ 8552:2015 «Молоко та молочні продукти. Методи визначення вологи і сухої речовини». Титровану кислотність визначали згідно з ДСТУ 8550:2015 «Молоко та молочні продукти. Вимірювання рН потенціометричним методом». Густину визначали за ДСТУ 6082:2009 «Молоко та молочні продукти. Методи визначання густини». Перекисне число встановлювали відповідно до ДСТУ ISO 3976-2001 «Жир молочний зневоднений. Визначення пероксидного числа (контрольний метод)» [12-15].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 16 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

3.1. Обґрунтування асортименту масла

На формування асортименту солодковершкового масла впливають такі основні чинники, як масова частка жиру, вид вершків та наявність додаткових інгредієнтів. Відповідно до чинних стандартів, залежно від вмісту жиру солодковершкове масло поділяється на такі групи: екстра (80,0-85,0 % жиру), селянське (72,5-79,9 %) та бутербродне (61,5-72,4 %).

Залежно від виду сировини, що використовується, виділяють солодковершкове та кисловершкове масло. Солодковершкове масло отримують із пастеризованих свіжих (солодких) вершків, тоді як кисловершкове виробляють із вершків, попередньо сквашених чистими культурами молочнокислих бактерій. У разі додавання кухонної солі продукт класифікують як солоне вершкове або кисловершкове солоне масло [25].

Окрему групу становлять топлене масло та молочний жир із масовою часткою жиру 99,0 % і 99,8 % відповідно. Їх отримують із солодковершкового, підсирного масла, масла-сирцю або вершків шляхом видалення майже всієї вологи та нежирових сухих речовин [11].

Відповідно до технічних умов, на підприємствах молочної промисловості також виробляють десертні види масла, до складу яких входять різні наповнювачі: цукор, мед, какао, фруктові соки, джеми та інші компоненти. До цієї групи належать шоколадне, медове, фруктове, десертне та інші різновиди масла, у яких масова частка молочного жиру становить 50–62 %. Залежно від рецептури, такі продукти можуть містити, наприклад, какао-порошок (близько 2,5 %), цукор (до 18 %), ванілін, мед, фруктові соки або сиропи. Окремі рецептури передбачають використання сухих молочних компонентів, таких як відновлена маслянка, знежирене молоко чи згущені молочні продукти [1].

На ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» виробляють різні види солодковершкового масла, зокрема кисловершкове масло з масовою часткою жиру 82 %, кисловершкове солоне масло з масовою часткою жиру 80 %, а

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 17 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

також кисловершкове масло «Ля Петрі БІО» з масовою часткою жиру 82 % під торговою маркою «President» [28].

3.2. Технологічні схеми виробництва масла

Солодковершкове масло виробляють двома основними способами: шляхом збивання вершків та методом перетворення високожирних вершків. Технологія збивання вершків передбачає отримання масляного зерна з вершків середньої жирності з подальшим його механічним обробленням. Для цього використовують масловичотвлювачі періодичної (вальцьові та безвальцьові) або безперервної дії [19].

Основні технологічні операції виробництва солодковершкового масла способом збивання вершків наведено на рисунку 2. На першому етапі молоко приймають за температури 4-6 °С, після чого його піддають сепаруванню при 35-40 °С. У процесі сепарування відбувається відокремлення знежиреного молока та вершків, які надалі спрямовуються на виробництво масла [20].

Отримані вершки піддають пастеризації за температури 85-95 °С із витримкою 10-20 хв, що забезпечує знищення сторонньої мікрофлори та інактивацію ферментів, зокрема ліпази, пероксидази та протеази. У разі наявності сторонніх присмаків і запахів вершки додатково дезодорують на спеціальних установках при тиску 0,04-0,06 МПа протягом 4-5 с.

Після цього вершки охолоджують до 4-7 °С і витримують за цієї температури протягом 5-7 годин для проходження процесу фізичного дозрівання.

Далі вершки збивають у масловичотвлювачі зі швидкістю обертання барабана 30-40 об/хв протягом 40-60 хв до утворення масляного зерна розміром 2-5 мм. Початкова температура збивання становить 8-14 °С. Після завершення збивання маслянку зливають, а масляне зерно двічі промивають чистою холодною водою температурою 0-8 °С [2].

Приймання молока

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 18 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

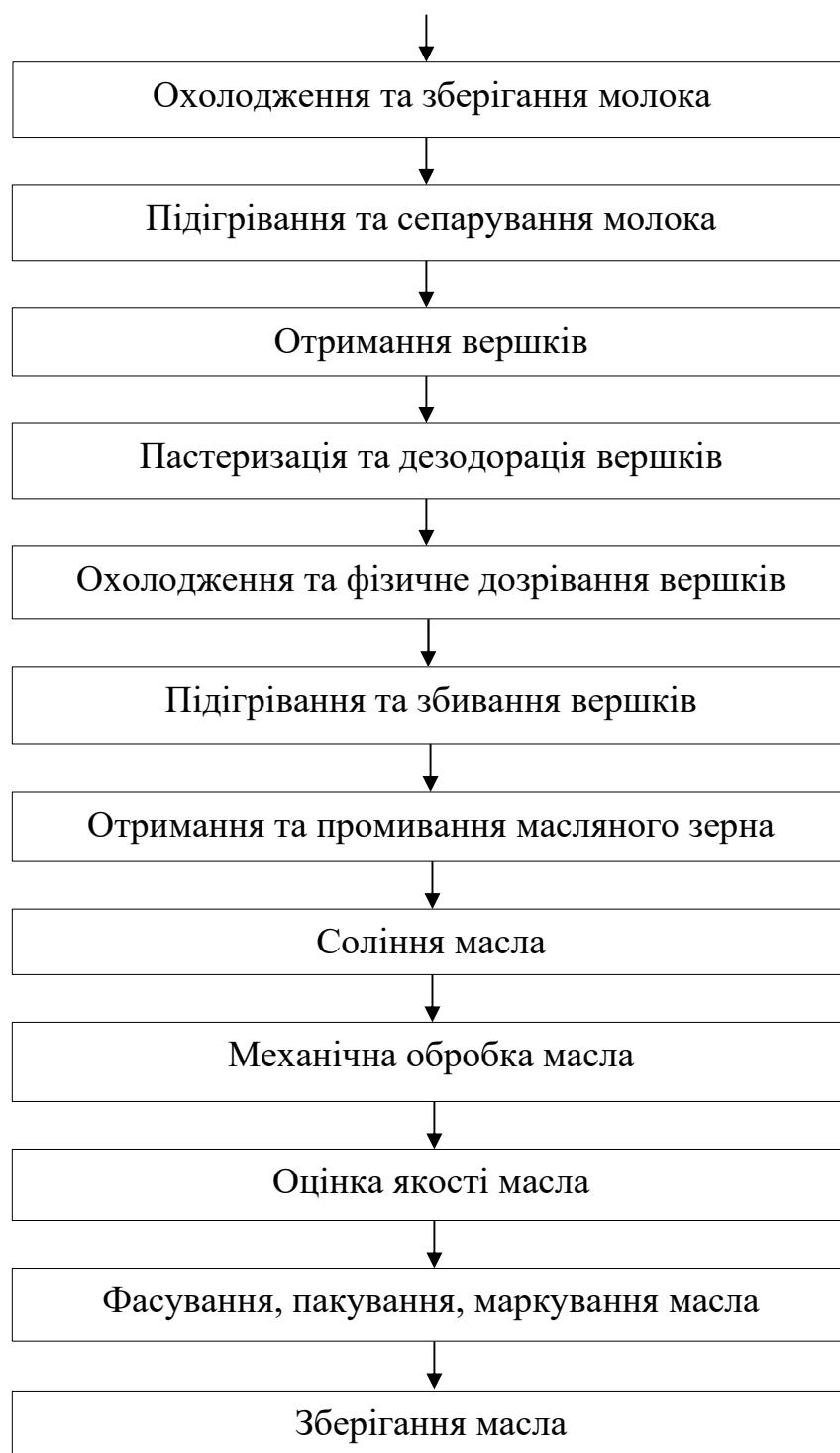


Рис. 2. Технологічна схема виробництва солодковершкового масла способом збивання вершків

У разі виробництва солоного масла процес передбачає додаткове внесення солі після промивання – у вигляді розсолу або попередньо прожареної сухої солі. Після цього продукт направляють на механічне оброблення, яке триває 15-50 хв у масловиготовлювачі при швидкості

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 19 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

обертання барабана 3-5 об/хв.

Готове масло фасують за допомогою фасувальних автоматів у брикети масою 20 кг у картонні ящики, вистелені пергаментом, або у дрібну фасовку масою 200-400 г, яку упаковують у пергамент чи фольгу. Після маркування продукцію направляють на зберігання в холодильні камери за температури 0-5 °С та відносної вологості повітря не вище 80 % [19, 20].

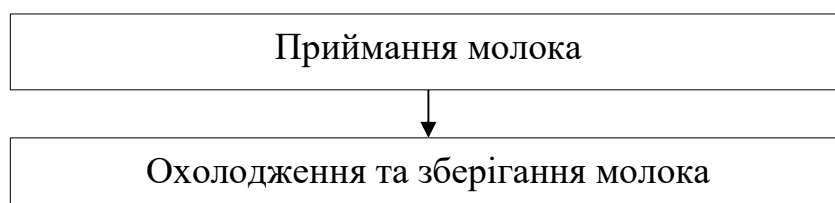
Виробництво солодковершкового масла методом перетворення високожирних вершків базується на термомеханічному впливі на високожирні вершки у масловиготовлювачах безперервної дії з можливим термостатуванням або без нього [20].

Технологічна схема цього способу (рис. 3) передбачає такі основні етапи. Вершки середньої жирності (32-35 %), отримані після сепарування молока, піддають пастеризації за температури 85-90 °С, за необхідності – додатковій дезодорації. Після цього їх направляють на повторне сепарування за температури 60-80 °С у сепаратор для отримання високожирних вершків із вмістом жиру 82,5-83,0 % [19].

Високожирні вершки за температури 60-70 °С подають у ванну для нормалізації, де коригують їх склад за масовою часткою вологи, жиру та сухих знежирених молочних речовин. Для цього використовують маслянку, пастеризоване знежирене або незбиране молоко, вершки чи молочний жир.

Після нормалізації вершки температурою 60-70 °С надходять до маслоутворювача, де під час безперервного механічного перемішування охолоджуються до 22-23 °С зі швидкістю близько 0,2 °С/хв. На виході з апарата масло має напіврідку консистенцію та температуру 13-16 °С. Тривалість процесу становить 140-200 с [19].

Солодковершкове масло фасують на фасувальному автоматі у брикети масою 20 кг або у дрібну фасовку по 200-400 г.



| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 20 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

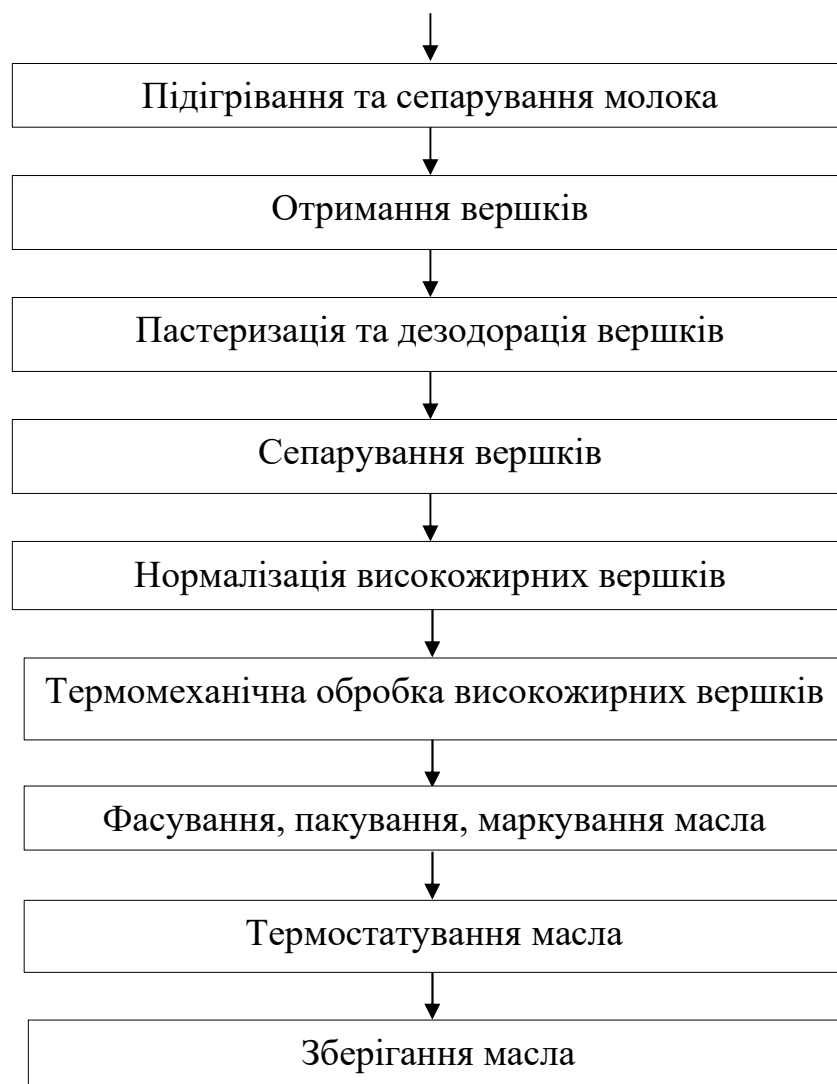


Рис. 3. Технологічна схема виробництва солодковершкового масла способом перетворення високожирних вершків

Після цього продукт направляють на термостатування в маслокамери за температури 10-15 °С протягом 3-5 діб з метою завершення процесу кристалізації молочного жиру та формування оптимальної структури масла.

Готову продукцію зберігають у холодильних камерах за температури 0-5 °С і відносної вологості повітря не більше 80 %. Термін реалізації масла в моноліті становить не більше 10 діб, а фасованого в кашировану алюмінієву фольгу – до 20 діб [19, 20].

3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції

Розрахунки маси сировини та готової продукції є важливим етапом

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 21 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

планування виробництва солодковершкового масла, оскільки дають змогу визначити потребу в сировині для виготовлення запланованого обсягу продукції та оцінити вихід готового продукту з урахуванням технологічних втрат. Це, у свою чергу, сприяє раціональному використанню ресурсів, оптимізації витрат і підвищенню ефективності виробничого процесу.

Вихід масла безпосередньо залежить від кількості та якості перероблюваного молока і вершків. Для його визначення необхідно враховувати масу вихідної сировини та масу отриманого готового продукту. Вихідні дані для розрахунків виробництва солодковершкового масла наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Вихідні дані до розрахунку

| Показник | Обсяг |
|------------------------------------|--------|
| Добовий обсяг переробки молока, кг | 130000 |
| Середній вміст жиру в молоці, % | 3,28 |
| Вміст жиру в знежиреному молоці | 0,05 |
| Вміст жиру у вершках, % | 36 |

1. Вихід вершків і знежиреного молока після сепарування незбираного молока розраховують за формулами:

$$K_B = \frac{K_M * (Ж_M - Ж_{ЗМ})}{Ж_B - Ж_{ЗМ}} * \frac{100 - П}{100}; \quad П = 0,5 \% \quad (1)$$

$$K_{ЗМ} = (K_M - K_B) * 0,995 \quad (2)$$

де K_B – кількість вершків, кг;

K_M – кількість молока, кг;

$K_{ЗМ}$ – кількість знежиреного молока, кг;

$Ж_M$ – жирність молока, %;

$Ж_{ЗМ}$ – жирність знежиреного молока, %;

$Ж_B$ – жирність вершків, %;

$П$ – втрати, %.

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 22 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

$$K_B = \frac{130\,000 * (3,3 - 0,05)}{35,0 - 0,05} * \frac{100 - 0,5}{100} = 12\,028,4 \text{ кг};$$

$$K_{3M} = (130\,000 - 12\,028,3) * 0,995 = 117\,381,7 \text{ кг}.$$

2. Кількість одержаного масла та маслянки від збивання вершків:

$$M = \frac{K_B * (J_B - J_{MC})}{J_{BM} - J_{MC}} * \frac{100 - \Pi}{100}; \Pi = 0,5 \quad (3)$$

$$K_{MC} = (K_B - M) * \frac{100 - \Pi}{100}; \Pi = 2 \%, \quad (4)$$

де M – кількість масла, кг;

K_{MC} – кількість маслянки, кг;

J_{BM} – вміст жиру в маслі, %;

J_{MC} – вміст жиру в маслянці, %;

Π – втрати маслянки при виробництві масла з високожирних вершків – 2 %; методом періодичного збивання – 4 %.

$$M = \frac{12\,028,3 * (35,0 - 0,5)}{72,5 - 0,5} * 0,995 = 5\,734,8 \text{ кг}$$

$$K_{MC} = (12\,028,3 - 5\,734,7) * 0,98 = 6\,167,6 \text{ кг}$$

3. Абсолютний вихід вершків і масла розраховують за формулами:

$$V_B = \frac{K_M}{K_B} \quad (5)$$

$$V_M = \frac{K_M}{M} \quad (6)$$

де V_B – абсолютний вихід вершків, кг;

V_M – абсолютний вихід масла, кг.

$$V_B = \frac{130\,000}{12\,028,3} = 10,7 \text{ кг}$$

$$V_M = \frac{130\,000}{5\,734,7} = 22,8 \text{ кг}$$

Отже, при добовому обсязі переробки молока 130000 кг із середнім вмістом жиру 3,3 % отримують 12028,4 кг вершків із масовою часткою жиру 35 %. Із цієї кількості вершків виробляють 5734,7 кг масла. Абсолютний вихід вершків становить 10,7 кг, а масла – 22,8 кг. Рецептуру солодковершкового масла наведено в додатку А.

3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 23 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

У технологічній лінії виробництва солодковершкового масла способом перетворення високожирних вершків використовується комплекс спеціалізованого технологічного обладнання. Для транспортування молока застосовується відцентровий насос 50-3Ц 7,1-20, а облік його кількості під час приймання здійснюється за допомогою молоколічильника ВР-1. Очищення молока від механічних домішок і слизу забезпечує сепаратор-молокоочисник Г9-ОЦМ-15, тоді як резервуар В2-ОХР-50 призначений для його тимчасового зберігання.

Охолодження молока-сировини здійснюється на пастеризаційно-охолоджувальній установці А1-ООЛ-25, а його підігрів перед сепаруванням – у підігрівачі П8-ОАБ. Для розділення молока на вершки та знежирене молоко з одночасним очищенням використовують сепаратор-вершковідокремлювач Ж5-ОС2Н-С. Отримані вершки накопичують у резервуарі В2-ОМВ-2,5.

Подальша теплова обробка вершків проводиться на пастеризаційно-охолоджувальній установці ОП1-У2, яка забезпечує їх швидке нагрівання в тонкому шарі із наступним охолодженням. За необхідності видалення сторонніх запахів застосовують дезодоратор ОДУ-3, що працює за принципом вакуумної деаерації. Така обробка дозволяє зменшити вміст розчинених газів, покращити органолептичні властивості продукції та підвищити її стійкість під час зберігання.

Для отримання високожирних вершків використовують сепаратор Г9-ОСК, який забезпечує повторне сепарування та одержання вершків необхідної концентрації жиру. Нормалізацію високожирних вершків до заданих показників виконують у ванні ВН-600, після чого за допомогою насоса-дозатора НВУ-3 продукт подають до маслоутворювача.

Формування структури солодковершкового масла здійснюється в маслоутворювачі-вотаторі ТВФ-2,06, призначеному для виробництва всіх видів масла способом перетворення високожирних вершків. Продуктивність установки становить 2000 кг/год.

Заключним етапом технологічного процесу є фасування готової

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | 24 |

продукції. Для цього використовують автомат АРМ, який забезпечує пакування масла у брикети масою 100, 125, 200 або 250 г у пергамент із попередньо нанесеним маркуванням [20].

Підбір технологічного обладнання наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Підбір технологічного обладнання для виробництва масла
способом перетворення високожирних вершків**

| № п/п | Найменування обладнання | Технічна характеристика | Р, об'єм | К-ть | S _{обл} , м ² |
|-----------------------|---|--|------------------------|------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Приймальне відділення | | | | | |
| 1 | Насос відцентровий 50-3Ц 7,1-20 | Потужність 5,5 кВт; діаметр вхідного та вихідного патрубків 50 мм; габаритні розміри 835x365x690; маса 115 кг | 25 м ³ /год | 3 | 0,92 |
| 2 | Молоколічильник ВР-1 | Номінальні діаметри DN, мм: 10, 20, 32, 40, 65, 80; відносна похибка ±0,4%, ±1%; живлення 220 В, 50 Гц; споживана потужність 20 Вт | 20 м ³ /год | 1 | - |
| 3 | Сепаратор-молокоочисник Г9-ОЦМ-15 | Потужність 11 кВт; частота обертання барабана 6500 об/хв; габаритні розміри 1010x792x1230; маса 525 кг | 15 м ³ /год | 1 | 0,78 |
| 5 | Резервуар для молока В2-ОХР-50 | Потужність 5,5 кВт; частота обертання 3000 об/хв; d _{вн} = 3000 мм; габаритні розміри 4730x3450x8960; маса 9450 кг | 100000 л/год | 1 | 16,4 2 |
| 6 | Пастеризаційно-охолоджувальна установка А1-ООЛ-25 | Температура охолодження – 2-6°С; споживання холоду 446 кВт/год; габаритні розміри 1900x700x1450; маса 840 кг | 25000 л/год | 1 | 1,34 |
| 7 | Резервуар для молока В2-ОХР-50 | Потужність 5,5 кВт; частота обертання 3000 об/хв; d _{вн} = 3000 мм; габаритні розміри 4730x3450x8960; маса 9450 кг | 100000 л/год | 1 | 16,4 2 |

Продовж. табл. 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 25 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

| Апаратне відділення | | | | | |
|---------------------|--|--|----------------------------|---|-----------|
| 8 | Насос відцентровий 50-3Ц 7,1-20 | Потужність 5,5 кВт; діаметр вхідного та вихідного патрубків 50 мм; габаритні розміри 835x365x690; маса 115 кг | 25 м ³ /год | 1 | 0,32 |
| 9 | Підігрівач П8-ОАБ | Початкова температура молока - 10°C, нагріву - 50°C; витрата пари 370-390 кг/год; габаритні розміри 1500x890x1450; маса 166 кг | 5000 л/год | 1 | 1,33 |
| 10 | Сепаратор-вершковідокремлювач Ж5-ОС2Н-С | Потужність 15 кВт; частота обертання барабана 5000 об/хв; габаритні розміри 1200x850x1780 | 10000 дм ³ /год | 1 | 1,03 |
| Маслоробний цех | | | | | |
| 11 | Резервуар для вершків В2-ОМВ-2,5 | Робоча місткість 2500 дм ³ ; габаритні розміри 2324x2280x2855; маса 620 кг | 2,5 м ³ /год | 1 | 5,30 1 |
| 12 | Насос відцентровий 50-3Ц 7,1-20 | Потужність 5,5 кВт; діаметр вхідного та вихідного патрубків 50 мм; габаритні розміри 835x365x690; маса 115 кг | 25 м ³ /год | 2 | 0,63 |
| 13 | Пастеризаційно-охолоджувальна установка ОП1-У2 | Потужність 5,5 кВт; витрата пари 120 кг/год; габаритні розміри 2200x700x1500; маса 1100 кг | 2000 л/год | 1 | 1,53 |
| 14 | Дезодоратор ОДУ-3 | Потужність 3,0...18,5 кВт; габаритні розміри 1610x1170x2115 | 1...15 м ³ /год | 1 | 1,87 |
| 15 | Напірний бачок | Подача вершків до сепаратора для високожирних вершків під тиском. | - | 1 | - |
| 16 | Сепаратор для високожирних вершків Г9-ОСК | Потужність 11 кВт; частота обертання барабана 5580 об/хв; габаритні розміри 1110x950x1420; маса 900 кг | 700-900 кг/год | 1 | 1,04 |
| 17 | Ванна для нормалізації | Частота обертання 915 об/хв; габаритні розміри 1210x1210x1350 | 0,6 м ³ | 2 | 2,93 |

Продовж. табл. 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 26 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

| | | | | | |
|----|---------------------------------|---|-------------|---|------|
| 18 | Ємність для антиоксидантів | Зберігання екстрактів, які містять антиоксиданти, перед внесенням їх у вершки | - | 2 | - |
| 19 | Насос-дозатор НВУ-3 | Потужність 0,06 кВт; габаритні розміри 310x460x520 | 0-15 л/хв. | 1 | 0,15 |
| 20 | Маслоутворювач-вотатор ТВФ-2,06 | Потужність 29 кВт; габаритні розміри 1900x1350x1300; маса 1454 кг | 2000 кг/год | 1 | 2,58 |
| 21 | Автомат для фасування масла АРМ | Габаритні розміри 2920x2490x1540; маса 1450 кг | 80 брик/хв. | 1 | 7,28 |
| 22 | Транспортер | Транспортування фасованого масла в холодильні камери на зберігання | - | 1 | - |

3.5. Розрахунок виробничих площ

До загальної площі цеху з виробництва солодковершкового масла входять виробничі та допоміжні приміщення. Розрахунок площі виконують за питомими нормативами площі на 1 т готової продукції. Проєктом передбачено одноповерхове виробниче приміщення.

До складу цеху входять приймальна лабораторія, приймально-апаратне відділення, маслоробний цех, хіміко-мікробіологічна лабораторія та склад готової продукції. Вихідні дані для визначення площі маслоробного цеху наведено в таблиці 3 [4].

Площа цеху з виробництва солодковершкового масла розраховується за формулою:

$$n = \frac{F_{\text{заг}}}{F_{\text{буд.кв.}}} \quad (7)$$

$$n = \frac{169,83}{90} = 1,88 \text{ буд. кв.}$$

Отже, площа цеху з виробництва солодковершкового масла складатиме 1,82 будівельних квадратів.

Таблиця 3

Розрахункові дані площ маслоробного цеху

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 27 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

| Виробничі приміщення | Площа, м ² |
|------------------------------------|-----------------------|
| Приймальна лабораторія | 9,00 |
| Приймальне відділення | 19,85 |
| Апаратне відділення | 24,34 |
| Маслоцех | 48,22 |
| Хіміко-мікробіологічна лабораторія | 33,19 |
| Склад зберігання готової продукції | 35,23 |
| Загальна площа | 169,88 |

3.6. Опис технології виробництва солодковершкового масла

Позначення до апаратурно-технологічної схеми виробництва солодковершкового масла способом перетворення високожирних вершків наведено в додатку Б. Молоко-сировина, що надходить на підприємство в автоцистернах, за допомогою відцентрового насоса (1) подається через молоколічильник (2), де визначається його кількість, після чого надходить до сепаратора-молокоочисника (3). На цьому етапі молоко очищується від механічних домішок і молочного слизу та направляється до резервуара для зберігання незбираного молока (4). Із резервуара молоко насосом (1) подається на пастеризаційно-охолоджувальну установку (5), де проходить пастеризацію та охолодження, після чого накопичується в резервуарі (6). Далі молоко насосом (1) транспортується до підігрівача (7), де нагрівається до температури сепарування, а потім надходить у сепаратор-вершковідокремлювач (8), у якому відбувається розділення на вершки та знежирене молоко. Знежирене молоко як побічний продукт відводиться з технологічної лінії [20].

Отримані вершки надходять до резервуара (9), де витримуються протягом однієї години, після чого відцентровим насосом (1) подаються на пастеризаційно-охолоджувальну установку (10). Тут здійснюється їх пастеризація з метою знищення сторонньої мікрофлори та інактивації

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 28 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

ферментів. Після теплової обробки вершки надходять до дезодоратора (11), у якому шляхом вакуумної деаерації видаляються сторонні запахи та присмаки. Далі вершки насосом (1) перекачуються до напірного бачка (12), звідки під тиском подаються на повторне сепарування в сепаратор для високожирних вершків (13), де досягається необхідна масова частка жиру. Побічним продуктом цього процесу є маслянка, яка відводиться з апарата [20].

Високожирні вершки надходять до ванн для нормалізації (14), де коригується їхній склад за масовою часткою жиру, вологи та сухих знежирених молочних речовин. На цьому етапі до нормалізаційних ванн із ємностей (20) вносять натуральні джерела антиоксидантів — екстракти лимона з м'ятою та вишні. Після нормалізації вершки насосом (15) подаються до маслоутворювача (16), у якому відбувається термомеханічне формування структури масла. Готовий продукт надходить до фасувального автомата (17), де фасується у брикети встановленої маси. Після фасування масло транспортером (18) подається до холодильних камер (19), де зберігається до подальшої реалізації [20].

3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві

3.7.1. Вимоги до якості сировини та готової продукції

Солодковершкове масло повинно відповідати вимогам ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови». Для його виробництва використовують молоко коров'яче незбиране відповідно до ДСТУ 3662:2018, вершки та знежирене молоко, отримані з молока, що відповідає вимогам зазначеного стандарту або інших чинних нормативних документів, пластичні та підсирні вершки, питну воду згідно з ДСТУ 7525:2014, а також природні антиоксиданти у вигляді екстрактів лимона, м'яти та вишні.

Для пакування готової продукції використовують пергамент, кашировану алюмінієву фольгу, полімерні коробочки та стаканчики, металеві

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 29 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

й скляні банки, а також інші види споживчої тари, дозволені центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для контакту з харчовими продуктами. Усі пакувальні матеріали, а також споживча і транспортна тара вітчизняного виробництва повинні відповідати вимогам чинної нормативної документації. Матеріали закордонного виробництва мають бути дозволені для використання під час пакування харчових продуктів і забезпечувати збереження їхньої якості протягом транспортування, зберігання та реалізації [13].

Основною сировиною для виробництва вершкового масла є молоко та вершки. Молоко, що надходить на переробку, повинно відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче».

Під час оцінювання якості молока особливу увагу приділяють стану жирової фази, зокрема масовій частці жиру, ступеню дисперсності жирових кульок, стабільності жирової емульсії та хімічному складу молочного жиру. Підвищений вміст жиру в молоці забезпечує більш раціональне використання сировини та сприяє зменшенню її витрат на виробництво одиниці готової продукції [13].

Молоко повинно бути натуральним, незбираним, чистим, без сторонніх присмаків і запахів, не властивих свіжому продукту. Консистенція має однорідною, без пластівців і осаду, а колір – від білого до світло-кремового [20].

Не допускається наявність у молоці інгібуючих речовин, зокрема залишків мийних і дезінфекційних засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, перекису водню, антибіотиків та інших сторонніх домішок, які можуть негативно впливати на якість і безпечність готової продукції [14].

За фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками молоко повинно відповідати вимогам чинних нормативних документів. Основні показники якості наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

Вимоги до якості молока згідно з ДСТУ 3662:2018

| | | | | | |
|------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|----------------|
| | | | | | Арк. 30 |
| | | | | | |
| <i>Зм.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | |

| № | Показник | Норма для ґатунків | | |
|---|--|--------------------|--------------|--------------|
| | | Екстра | Вищий | Перший |
| 1 | Густина (за температури 20 °С) кг/ м ³ , не менше ніж | 1028,0 | 1027,0 | |
| 2 | Масова частка сухих речовин, % | ≥12,0 | ≥11,8 | ≥11,5 |
| 3 | Кислотність, °Т | Від 16 до 17 | Від 16 до 18 | Від 16 до 19 |
| 4 | Ступінь чистоти, не нижче ніж | I | | |
| 5 | Точка замерзання, °С, не вище ніж | -0,520 | | |
| 6 | Температура молока, °С, не вище ніж | 8 | | |
| 7 | Кількість соматичних клітин, тис./см ³ | ≤400 | ≤400 | ≤500 |

Масова частка жиру у вершках повинна відповідати обраному способу виробництва солодковершкового масла та характеристикам готового продукту. Для виробництва масла способом перетворення високожирних вершків на поточних лініях використовують вершки з масовою часткою жиру 32-37 %. При виробництві масла способом збивання у масловиготовлювачах безперервної дії застосовують вершки жирністю 36-40 % у весняно-літній період та 35-38 % – в осінньо-зимовий. Для масловиготовлювачів періодичної дії рекомендовано використовувати вершки з масовою часткою жиру 32-37 %.

Вимоги до якості вершків-сировини встановлені ДСТУ 8131:2015 «Вершки-сировина». Згідно з вимогами стандарту, вершки повинні характеризуватися чистим вершковим, злегка солодкуватим смаком і запахом без сторонніх присмаків та запахів. Консистенція має бути однорідною, без грудочок жиру та пластівців білка, а колір – рівномірним, білим із легким кремовим відтінком [12].

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 31 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

За фізико-хімічними та мікробіологічними показниками вершки-сировина повинні відповідати встановленим нормативним вимогам. Основні показники їх якості наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

Вимоги до якості вершків

| № п/п | Показник | Характеристика і норми для вершків | | |
|-------|---|------------------------------------|------------------------------------|--|
| | | I сорту | II сорту | Несортових |
| 1 | Вміст жиру, % | 30-40 | 30-40 | 30-40 |
| 2 | Кислотність, °Т | 13-15 | 14-16 | 15 |
| 3 | Проба на кип'ятіння | відсутність пластівців білка | відсутність пластівців білка | наявність окремих дрібних пластівців білка |
| 4 | Температура, °С, не вище | +10°С | +10°С | +10°С |
| 5 | Бактеріальна забрудненість за редуктажною пробою, клас, не нижче | I | II | III |

Екстракти, що використовуються у виробництві солодковершкового масла, повинні бути натурального походження та виготовлені зі свіжої, якісної й безпечної рослинної сировини без застосування штучних ароматизаторів, барвників і консервантів. Їх склад не повинен містити сторонніх домішок, токсичних речовин чи інших забруднювачів. Важливою вимогою є наявність вираженого природного аромату лимона, м'яти та вишні, який забезпечує покращення органолептичних властивостей готового продукту.

Для визначення ефективності вдосконаленої технології показники якості дослідних зразків солодковершкового масла порівнювали з контрольним зразком масла «Екстра» із масовою часткою жиру 80 %, виготовленим за традиційною технологією. Органолептичну оцінку продукції проводили

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 32 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

дегустаційним методом із визначенням смаку, запаху, консистенції, кольору та зовнішнього вигляду. Результати органолептичної оцінки дослідних зразків солодковершкового масла наведено в таблиці 6.

Таблиця 6

Органолептичні показники солодковершкового масла

| Назва показника | Масло «Екстра» 80% (контрольний зразок) | Масло з екстрактом лимону та меліси | Масло з екстрактом вишні |
|--|--|---|---|
| Смак і запах | чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації | чистий, виражений вершковий смак і аромат із характерними освіжаючими нотами лимона та меліси; сторонні присмаки й запахи відсутні | чистий виражений вершковий із характерною вишневою ноткою, без сторонніх присмаків і запахів |
| Консистенція та зовнішній вигляд | однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча, суха | однорідна, пластична, щільна консистенція; поверхня на зрізі гладенька, блискуча | однорідна, пластична, щільна консистенція; поверхня на зрізі блискуча, з незначними вкрапленнями екстракту. |
| Колір | світло-жовтий, однорідний за всією масою | світло-жовтий, однорідний за всією масою колір | світло-жовтий, однорідний по всій масі |

Органолептичні показники контрольного зразка солодковершкового масла відповідали вимогам чинної нормативної документації. У порівнянні з ним удосконалені зразки масла характеризувалися більш інтенсивно вираженим вершковим смаком і ароматом.

Проведено порівняльний аналіз контрольного зразка з дослідними

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 33 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

зразками – маслом з екстрактом лимону-меліси та маслом з екстрактом вишні.

За фізико-хімічними показниками масло повинно відповідати вимогам, наведеним у таблиці 7.

Таблиця 7

Фізико-хімічні показники солодковершкового масла

| Назва показника | Норма для масла |
|---|-----------------|
| Кислотність, °Т | ≤23 |
| Температура, °С | ≤10 |
| Масова частка жиру, % | 80-85 |
| Масова частка вологи, % | 28 |
| Масова частка сухих речовин, % | 2,5 |
| Загальне бактеріальне обсіменіння, тис./см ³ | ≤100 |
| Кількість соматичних клітин, тис./см ³ | ≤800 |

Масло за мікробіологічними показниками має відповідати нормам, які наведено у таблиці 8.

Дослідження термінів зберігання солодковершкового масла здійснювали шляхом оцінювання змін органолептичних показників на початку та наприкінці періоду зберігання. Зразки масла зберігали за температури 3±2 °С та відносної вологості повітря 80 %.

Органолептичні показники контрольного зразка наприкінці терміну зберігання зазнали суттєвих змін. Зразок характеризувався прогірклим, салістим смаком, затхлим запахом, зниженою еластичністю та засаленою консистенцією, а також потемнінням кольору до темно-жовтого відтінку. Виявлені зміни зумовлені розвитком мікрофлори та процесами окиснення молочного жиру.

Натомість у зразках удосконаленого масла органолептичні показники наприкінці зберігання істотно не змінювалися, що свідчить про підвищену стабільність продукту та збереження його споживчих властивостей.

Таблиця 8

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 34 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

**Мікробіологічні показники
солідкосолідковершкового масла «Екстра»**

| Назва показника | Норма |
|--|---------------------|
| КМАФАнМ, не більше ніж, КУО/г | 1,0·10 ⁵ |
| БГКП (коліформи), не дозволено, в г продукту | 0,01 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> , не дозволено, в г продукту | 1,0 |
| Дріжджі, КУО в 1,0 г, не більше ніж | 100 в сумі |
| Плісняві гриби, КУО в 1,0 г, не більше ніж | |
| Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , не дозволено в г продукту | 25 |
| <i>Listeria monocytogenes</i> , не дозволено в г продукту | 25 |

встановлено, що термін зберігання солідковершкового масла з додаванням природних антиоксидантів становив 54 доби, тоді як для контрольного зразка без внесення добавок він складав 30 діб.

Таким чином, внесення антиоксидантів природного походження – екстрактів лимону-меліси та вишні – у склад солідковершкового масла сприяє інгібуванню окиснювальних процесів, пригніченню розвитку мікрофлори та, як наслідок, подовженню терміну його зберігання.

3.7.2. Управління якістю та безпечністю на виробництві

У молочній промисловості у значних обсягах використовуються різноманітні види сировини, харчові добавки та пакувальні матеріали, що може зумовлювати як позитивний вплив на якість продукції, так і певні ризики для її безпечності [10, 39].

У зв'язку з цим доцільним є впровадження системи НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points — аналіз небезпечних факторів і критичні контрольні точки), яка є загально визнаним інструментом забезпечення безпечності харчових продуктів. Система НАССР передбачає комплекс

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 35 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

заходів, спрямованих на ідентифікацію потенційно небезпечних факторів, оцінювання ймовірності їх виникнення на всіх етапах виробництва, визначення критичних контрольних точок та впровадження заходів для запобігання випуску небезпечної продукції [22, 39].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, молоко та молочні продукти за рівнем бактеріального обсіменіння та випадками харчових отруєнь належать до I категорії продуктів, які найчастіше можуть бути джерелом харчових інфекцій. У зв'язку з цим на підприємствах молочної промисловості особливо актуальним є впровадження та ефективне функціонування системи НАССР [22].

Запровадження НАССР на молокопереробних підприємствах дає змогу забезпечити належний рівень контролю виробничих процесів, оцінити ризики та гарантувати безпеку молочної продукції відповідно до міжнародних стандартів. Система дозволяє здійснювати системний контроль небезпечних факторів сировини, технологічних процесів і готової продукції, що суттєво знижує ризики для здоров'я споживачів [24].

Система НАССР на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» була розроблена та впроваджена у 2010 році. Підприємство отримало сертифікат відповідності ISO 22000:2005. Наразі ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» функціонує відповідно до вимог стандартів ISO 22000:2018 та ISO 9000:2015 [28].

3.7.2.1. Аналіз небезпечних факторів

Національною консультативною комісією з мікробіологічних критеріїв оцінки харчових продуктів ризик визначається як біологічний, хімічний або фізичний чинник, який у разі відсутності належного контролю може призвести до виникнення захворювань або завдати шкоди здоров'ю людини. Аналіз ризиків застосовується для оцінювання кожного виду продукції та технологічних процесів з метою забезпечення впровадження ефективних заходів контролю і мінімізації потенційних небезпек [9, 15].

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 36 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

У процесі виробництва необхідно ретельно ідентифікувати можливі джерела ризиків, зокрема сире молоко і вершки, конденсат, сторонні домішки, а також інгредієнти, що вводяться після етапу пастеризації. Для кожного етапу технологічного процесу мають бути визначені відповідні заходи контролю для запобігання виникненню небезпечних факторів виробництва масла [31].

До біологічних небезпек, які можуть міститися у сирому молоці та вершках, належать патогенні мікроорганізми, зокрема *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, ентеротоксин стафілокока, *Clostridium perfringens*, патогенні штами *Escherichia coli*, види *Yersinia*, *Campylobacter*, *Bacillus cereus*, *Brucella* та *Shigella* [35].

Хімічні небезпечні фактори можуть потрапляти до молочної сировини як на етапі її отримання, так і під час первинної обробки. Основними джерелами хімічного ризику є важкі метали, нітрати, нітроти, пестициди, залишки ветеринарних препаратів, а також мийні та дезінфекційні засоби для доїльного обладнання. Під час виробництва солодковершкового масла додаткові хімічні ризики можуть виникати через надмірне внесення харчових добавок, використання забрудненої води, порушення концентрацій мийних засобів, а також неналежну експлуатацію обладнання (потрапляння мастильних матеріалів або металевого пилу) [10].

До фізичних небезпечних факторів належать сторонні домішки, зокрема комахи, залишки соломи, гною, уламки скла, частинки металу, ґрунт та інші сторонні включення.

3.7.2.2. Блок-схеми виробництва продукції

Блок-схему виробництва солодковершкового масла з додаванням антиоксидантів природного походження наведено на рисунку 4.

Після ідентифікації та систематизації небезпечних факторів здійснюється визначення критичних контрольних точок (ККТ) [31]. Критична контрольна точка визначається як етап технологічного процесу, на якому

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 37 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

можуть бути застосовані заходи контролю, необхідні для запобігання виникненню небезпек безпеки харчових продуктів, їх усунення або зниження до допустимого рівня [9].

Визначення ККТ проводиться за допомогою стандартного алгоритму контрольних запитань [8, 22].

Питання 1. Чи існує ймовірність виникнення ідентифікованого ризику на даному етапі, яка потребує впровадження заходів контролю?

– «Так» – перехід до питання 3.

– «Ні» – завершити аналіз та зафіксувати результат відповідно до питання 2.

Питання 2. Чи існує програма-передумова або процедурний захід, який знижує ймовірність виникнення даного ризику таким чином, що додаткові заходи контролю на цьому етапі не є необхідними?

Питання 3. Чи дозволяє даний етап запобігти виникненню ризику, усунути його або знизити до прийняттого рівня?

– «Так» – етап визначається як ККТ та документується.

– «Ні» – визначається наступний етап, на якому здійснюється відповідний контроль.

Ідентифікацію критичних контрольних точок у технологічному процесі виробництва солодковершкового масла наведено в таблиці 9.

Таким чином, після аналізу потенційних ризиків на всіх стадіях технологічного процесу виробництва солодковершкового масла способом перетворення високожирних вершків, можна побачити, що критичною точкою контролю є пастеризація вершків. Зниженню ймовірності появи біологічних ризиків сприяє контроль за вегетативними формами мікроорганізмів.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 38 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |



Рис. 4. Блок-схема виробництва солодковершкового масла

Під час пастеризації вершків здійснюється обов'язковий контроль температурного режиму. Для забезпечення ефективного знищення патогенної мікрофлори та запобігання її розвитку контроль температури необхідно поєднувати з контролем тривалості процесу, тобто часу витримки продукту при заданій температурі.

Таблиця 9

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 39 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

**Ідентифікація критичних точок контролю
при виробництві солодковершкового масла**

| Стадії процесу/ складник або надходження | Потенційні ризики | Питання 1 | Питання 2 | Питання 3 |
|---|---|-------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Приймання молочної сировини (молоко чи вершки) | Б – Вегетативні форми мікроорганізмів Х – Утворення токсинів Х – Залишки бета-лактамних препаратів Ф – Сторонні речовини | Так Ні Ні | Немає 1. ПП щодо вхідних складників. 2. Свідоцтво про аналіз. 3. ПП щодо вхідних складників з програмою досліджень на наявність лікарських препаратів. | Ні – контроль здійснюється на стадії пастеризації |
| Очищення (фільтрування) | Б – Вегетативні форми мікроорганізмів Ф – Сторонні речовини | Ні Ні | 1. ПП щодо фільтрування – щоденне очищення. 2. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання. | - |

Продовж. табл. 9

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
|---|---|---|---|---|

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 40 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

| | | | | |
|--|--|----|---|---|
| Зберігання сирих молокопродуктів | Б – Ріст мікроорганізмів | Ні | 1. ПП щодо управління температурою. 2. ПП щодо управління температурою. 3. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання. | - |
| | Х – Утворення токсинів | Ні | | |
| | Х – дезінфікуючі засоби | Ні | | |
| Сепарування | Б – Вегетативні форми мікроорганізмів | Ні | 1. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання. | - |
| Зберігання сирого знежиреного молока | Б – Ріст мікроорганізмів | Ні | 1. ПП щодо управління температурою. 2. ПП щодо управління температурою. 3. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання. | - |
| | Х – Утворення токсинів | Ні | | |
| | Х – Залишки миючих та дезінфікуючих засобів | Ні | | |
| Сирі вершки | Б – Ріст мікроорганізмів | Ні | 1. ПП щодо управління температурою. | - |

Продовж. табл. 9

| 1 | | 2 | | 3 | 4 | 5 |
|-----|------|----------|--------|------|---|------------|
| | | | | | | |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | Арк. 41 |

| | | | | |
|-----------------------------------|--|------------------------|--|--|
| Зберігання сирих вершків | Х – Утворення токсинів Х – Залишки миючих та дезінфікуючих засобів | Ні Ні | 1. ПП щодо управління температурою. 2. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання. | - |
| Пастеризація вершків | Б – Вегетативні форми мікроорганізмів | Так | Немає | Так – контроль вегетативних форм мікроорганізмів |
| Дезодорація вершків | Б – Вегетативні форми мікроорганізмів Х – Залишки миючих та дезінфікуючих засобів | Ні Ні | 1. ПП щодо управління температурою та тиском. 2. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання. | - |
| Зберігання пастеризованих вершків | Б – Вегетативні форми мікроорганізмів Х – Утворення токсинів Х – Залишки миючих та дезінфікуючих засобів | Ні Ні Ні | 1. ПП щодо управління температурою. 2. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання. | - |

Продовж. табл. 9

| 1 | | 2 | | 3 | 4 | 5 |
|-----|------|----------|--------|------|---|------------|
| | | | | | | |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | Арк. 42 |

| | | | | |
|---|--|------------------------|--|---|
| Перетворення високожирних вершків | Б – Вегетативні форми мікроорганізмів Х – Миючі та дезінфікуючі засоби Ф – Сторонні речовини | Ні Ні Ні | 1. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання. 2. Належні виробничі практики. | - |
| Зберігання маслянки | Б – Ріст мікроорганізмів Х – Залишки миючих та дезінфікуючих засобів | Ні Ні | 1. ПП щодо управління температурою. 2. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання. | - |
| Нормалізація високожирних вершків | Б – Вегетативні форми мікроорганізмів Х – Миючі та дезінфікуючі засоби Ф – Сторонні речовини | Ні Ні Ні | 1. ПП щодо управління температурою. 2. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання. | - |
| Зберігання екстрактів-джерел антиоксидантів природного походження | Б – Ріст мікроорганізмів Х – Залишки миючих та дезінфікуючих засобів | Ні Ні | 1. ПП щодо управління температурою. 2. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання. | - |

Продовж. табл. 9

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 43 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|------------------------|--|---|
| Внесення екстрактів у вершки | Б – Вегетативні форми мікроорганізмів Х – Миючі та дезінфікуючі засоби | Ні Ні | 1. ПП щодо управління температурою. 2. ПП щодо очищення та оброблення обладнання. | - |
| Термомеханічна обробка високожирних вершків | Б – Вегетативні форми м/о Х – Миючі та дезінфікуючі засоби Ф – Сторонні речовини | Ні Ні Ні | 1. ПП щодо управління температурою. 2. ПП щодо очищення та оброблення обладнання. | - |
| Фасування, упакування масла | Б – Вегетативні форми м/о Х – Забруднення Ф – Сторонні речовини | Ні Ні Ні | 1. ПП щодо вхідних складників. | - |
| Зберігання пакувальних матеріалів | Б – Вегетативні форми м/о Х – Забруднення Ф – Сторонні речовини | Ні Ні Ні | 1. ПП щодо зберігання вхідних матеріалів. | - |
| Зберігання масла | Б – Вегетативні форми м/о Х – Забруднення Ф – Сторонні речовини | Ні Ні Ні | Упакований продукт захищений від усіх типових загроз. | - |

Примітка: ПП – програми-передумови; біологічні – Б; хімічні – Х; фізичні – Ф

3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 44 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

Чисельність виробничого персоналу визначається відповідно до встановлених норм виробітку. Розрахунок здійснюється на основі норм виробництва продукції, що припадає на одного працівника. Розрахункові дані вносимо в таблицю 10.

Таблиця 10

Розрахунок чисельності працівників

| Найменування операції | Розрахункова чисельність працівників |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Приймання молока | 2 |
| Якісна оцінка молока | 2 |
| Очищення (фільтрування) молока | 1 |
| Пастеризація молока | 1 |
| Дезодорація молока | 1 |
| Сепарування молока | 1 |
| Пастеризація вершків | 1 |
| Дезодорація вершків | 1 |
| Сепарування вершків | 1 |
| Нормалізація високожирних вершків | 2 |
| Внесення антиоксидантів у вершки | 1 |
| Термомеханічна обробка вершків | 1 |
| Контроль якості масла | 2 |
| Фасування масла | 2 |
| Маркування | 1 |
| Всього | 20 |

Кількість працівників маслоробного цеху визначаємо за формулою:

$$n = \frac{M}{m} \quad (8)$$

де М – маса сировини, яку переробляють за зміну, кг;

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 45 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

m – норма виробітку на одного працівника, кг/особу [32].

Для виробництва солодковершкового масла необхідно 20 основних виробничих працівників. Додатково визначається чисельність допоміжного персоналу, яка розраховується з урахуванням нормативу 0,15 від кількості основних працівників. Таким чином, кількість допоміжних працівників становить 3 особи ($20 \times 0,15 = 3$). Загальна чисельність персоналу виробництва складає 23 особи (20 основних і 3 допоміжних).

3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції

Розрахунок витрат ресурсів здійснюється на основі встановлених норм витрат, визначених на одиницю продукції. Витрати ресурсів за зміну розраховуємо за формулою:

$$N = \eta * Q \quad (9)$$

де η – норма витрат ресурсів на одиницю продукції;

Q – змінна потужність [32].

Розрахункові дані наведено в таблиці 11.

За результатами розрахунку витрат води, пари та електроенергії встановлено, що у виробництві солодковершкового масла найбільшу частку ресурсів становлять витрати води, причому переважає гаряча вода (141,04 м³/т), яка використовується як для технологічних операцій, так і для миття обладнання. Витрати холодної води становлять 118,2 м³/т і також формуються переважно за рахунок технологічних потреб.

Витрати пари становлять 0,29 т/т, що свідчить про значну енергоємність процесів теплової обробки сировини. Споживання електроенергії є найвищим серед енергетичних ресурсів і становить 1878,4 кВт·год/т, що зумовлено роботою технологічного обладнання, насосів та фасувальних ліній.

Таблиця 11

Розрахунок витрат води, пари, електроенергії

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 46 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

| Найменування витрат | Норма | Витрати за зміну |
|---|-------|------------------|
| Гарячої води: | - | - |
| на технологічні цілі, м ³ /т | 1,32 | 85,7 |
| на миття обладнання, м ³ /т | 0,85 | 55,24 |
| Всього гарячої води, м ³ /т | - | 141,04 |
| Холодної води: | - | - |
| на технологічні цілі, м ³ /т | 1,41 | 91,64 |
| на миття обладнання, м ³ /т | 0,41 | 26,64 |
| Всього холодної води, м ³ /т | - | 118,2 |
| Пари, т/т | 0,29 | 18,84 |
| Електроенергії, кВт год/т | 28,9 | 1878,4 |

Отже, виробництво солодковершкового масла є ресурсомістким процесом, у якому ключовими напрямками оптимізації можуть бути зниження водоспоживання, підвищення енергоефективності обладнання та раціоналізація витрат пари.

3.10. Будівельні рішення

Будівля цеху з виробництва солодковершкового масла є одноповерховою, з каркасною сіткою колон 6×12 м. Габаритні розміри споруди становлять: довжина – 36 м, ширина – 54 м, висота – 6,0 м. До основних будівельних елементів належать фундаменти під стіни і колони, колони, балки, плити перекриття, перегородки, віконні та дверні прорізи, підлоги і покрівля.

Фундаменти під зовнішні та внутрішні стіни передбачені стрічкового типу із залізобетону зі стаканами для встановлення колон. Глибина закладання фундаментів визначається з урахуванням навантажень, характеристик ґрунтів, глибини їх промерзання, рівня ґрунтових вод та властивостей будівельних матеріалів.

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 47 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

Несучі стіни будівлі мають товщину 0,51 м і виконуються з цегли панельного типу довжиною 11 м. На 1 м² кладки припадає орієнтовно 52-56 цеглин. Внутрішні перегородки мають товщину 8-10 см. Поверхні стін оштукатурюються вапняними або вапняно-цементними розчинами, а також облицьовуються плиткою на висоту до 1,8 м для забезпечення санітарно-гігієнічних вимог.

Перекрыття виконуються з панельних ребристих залізобетонних конструкцій, розрахованих на навантаження до 1000 кг/м². Їх довжина становить 6-12 м, ширина – 1,5-3,6 м.

Відстань від підлоги до підвіконня становить 0,8 м. Віконні блоки розміром 2,5×1,5 м розміщуються симетрично вздовж довжини будівлі між основними осями стін. Вхідні двері мають розмір 2,5×2,0 м і також розташовуються між основними конструктивними осями.

Покрівля виробничого корпусу виконується із залізобетонних безгорищних конструкцій з теплоізоляційним шаром із пінобетону, пінопласту або скловати. Як гідроізоляційні матеріали застосовують рулонні (гідроізол, рубероїд) або листові (шиферні) покриття.

Основні проходи в цеху проєктуються шириною не менше 2,5-3,0 м. Відстань між виступаючими частинами обладнання становить 0,8-1,0 м, а в зонах без руху персоналу – не менше 0,5 м. Розрахункова площа цеху становить 163,83 м². У складі приміщень передбачені приймальна лабораторія, приймальне та апаратне відділення, маслоцех, хіміко-мікробіологічна лабораторія та склад готової продукції.

Територія підприємства огорожується збірними залізобетонними конструкціями. Генеральне планування передбачає орієнтацію холодильних камер і резервуарів для зберігання молока на північ. Камери зберігання готового масла розміщуються безпосередньо біля маслоцеху та з'єднуються з ним через тамбур. Пожежонебезпечні та потенційно шкідливі об'єкти (котельня, склад тари) розташовуються з підвітряного боку відносно основних виробничих будівель.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 48 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Для покращення санітарних умов праці виробничу зону відокремлюють від господарської зеленими насадженнями шириною не менше 3 м.

Інженерне забезпечення цеху включає постачання тепла, пари, електроенергії та води. Теплопостачання здійснюється від власної котельні або централізованої системи населеного пункту. Гаряча вода і пара надходять від автономної котельної установки, а холодне водопостачання забезпечується артезіанськими свердловинами або міською водопровідною мережею.

Електроенергія подається з міської електромережі. У виробничих приміщеннях передбачена комбінована система освітлення – природна через вікна та штучна за допомогою люмінесцентних світильників.

Для забезпечення належного повітрообміну та видалення надлишкового тепла й забруднень застосовується припливно-витяжна вентиляція.

Каналізаційна система цеху призначена для відведення виробничих і побутових стічних вод, які можуть містити залишки молочної сировини та мийних засобів. Перед скидом у загальну мережу стоки проходять механічне очищення (решітки, пісковловлювачі), а також біологічне очищення із застосуванням біофільтрів та аеротенків-відстійників.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Мікроклімат виробничих приміщень являє собою сукупність умов

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 49 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

внутрішнього середовища, що впливають на теплообмін між організмом працівника та навколишнім середовищем. До основних показників мікроклімату належать температура повітря (°C), відносна вологість (%), швидкість руху повітря (м/с) та інтенсивність теплового (інфрачервоного) випромінювання (Вт/м²) [23].

Параметри мікроклімату суттєво впливають на стан здоров'я, працездатність персоналу та рівень виробничого травматизму. Одним із ключових факторів є температура повітря. Тривала дія підвищених температур у поєднанні з високою вологістю може спричинити підвищення температури тіла до 38-40 °C, що призводить до порушень обміну речовин, роботи серцево-судинної, дихальної, нервової та інших систем організму. Зростання температури повітря з 20 °C до 35 °C здатне знижувати продуктивність праці на 50-60 % [23].

Низькі температури також негативно впливають на організм людини, викликаючи переохолодження та розвиток ряду захворювань, зокрема радикуліту, невралгії, ревматичних уражень м'язів і суглобів, а також запальних процесів дихальних шляхів. Переохолодження призводить до зниження чутливості та уповільнення реакцій, що підвищує ризик виробничого травматизму.

Недостатня вологість повітря (нижче 20 %) спричиняє пересихання слизових оболонок дихальних шляхів і очей, знижуючи їх захисні функції. Водночас оптимальні параметри відносної вологості відповідно до ДСН 3.3.3.042-99 становлять 40-60 %, допустимі – до 75 %. Швидкість руху повітря також є важливим фактором терморегуляції; її гранично допустиме значення на робочих місцях не повинно перевищувати 2 м/с [23].

Санітарно-гігієнічне нормування мікроклімату регламентується ДСН 3.3.6.042-99. Його забезпечення здійснюється шляхом застосування комплексу організаційних, технологічних і санітарно-технічних заходів. Зокрема, передбачаються заходи щодо зменшення надходження надлишкового тепла і вологи у виробничі приміщення, скорочення часу перебування працівників у

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 50 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

несприятливих умовах, а також оптимізація теплового балансу організму.

До ефективних профілактичних заходів належать механізація та автоматизація важких і небезпечних процесів, дистанційне керування обладнанням, локалізація джерел тепловиділень, герметизація технологічного устаткування та ізоляція робочих зон.

Конструкція машин і механізмів повинна відповідати вимогам безпеки, надійності та ергономічності. Небезпечні зони, зокрема рухомі елементи та нагріті поверхні, підлягають обов'язковому огороженню або теплоізоляції. У випадках виділення шкідливих речовин обладнання має бути оснащено системами їх локалізації. Для зниження впливу шуму, вібрації та інших факторів передбачаються конструктивні засоби захисту, автоматизація процесів і дистанційне керування [5].

Основною метою освітлення є створення сприятливих умов для зорової роботи персоналу. Недостатнє або неякісне освітлення може призводити до перевтоми зору, нервового напруження та підвищення рівня виробничого травматизму. Освітлення повинно відповідати гігієнічним нормам, забезпечувати рівномірність світлового потоку, відсутність різких тіней і відблисків, а також наближатися до природного спектра світла.

Виробничий шум є одним із найбільш шкідливих фізичних факторів. Тривалий вплив шуму понад 80 дБА може призводити до зниження або втрати слуху. Навіть при рівнях 30–70 дБА спостерігається негативний вплив на нервову систему, що проявляється підвищеною втомлюваністю, зниженням працездатності та когнітивних функцій. Для захисту працівників застосовують раціональне планування виробничих зон, звукоізоляцію, глушники шуму та регламентовані режими праці й відпочинку [5, 23].

Дія електричного струму може спричинити опіки, ураження внутрішніх органів і нервової системи, а також м'язові скорочення. Для запобігання ураженням необхідно забезпечувати ізоляцію струмовідних частин, використовувати огороження, блокувальні пристрої, захисне заземлення та засоби індивідуального захисту.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 51 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Пожежна безпека передбачає комплекс заходів, спрямованих на попередження виникнення та поширення пожеж. До них належать використання негорючих матеріалів, ізоляція пожежонебезпечних процесів, герметизація обладнання, контроль концентрації горючих речовин, підтримання безпечних технологічних параметрів, а також застосування автоматичних систем захисту та своєчасне видалення пожежонебезпечних відходів [5, 23].

ВИСНОВКИ

1. На ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» здійснюється виробництво різних видів солодковершкового масла, зокрема кислосолодковершкового масла з

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 52 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

масовою часткою жиру 82 %, кислосолодковершкового солоного масла (80 %), масла «Ля Петрі БІО» (82 %), а також продукції торгової марки «President».

2. Проаналізовано основні технологічні схеми виробництва солодковершкового масла та встановлено раціональні температурні режими його виготовлення.

3. За добового обсягу переробки молока 130000 кг із середньою масовою часткою жиру 3,3 % отримують 12028,3 кг вершків жирністю 35 %, з яких вихід масла становить 5734,7 кг. Абсолютний вихід вершків становить 10,8 кг, а масла – 22,7 кг.

4. Підібрано технологічне обладнання відповідно до розробленої технологічної лінії виробництва запроєктованого асортименту продукції.

5. Розрахована площа цеху з виробництва солодковершкового масла становить 1,82 умовних будівельних одиниць.

6. Розроблено рецептуру масла з додаванням природних антиоксидантів та удосконалено технологію його виробництва, що забезпечує подовження терміну зберігання готової продукції.

7. Встановлено, що органолептичні показники контрольного зразка відповідали вимогам нормативної документації. Порівняно з ним, удосконалені зразки характеризуються більш вираженим вершковим смаком та ароматом.

8. Доведено, що внесення природних антиоксидантів (екстрактів лимону-м'яти та вишні) у склад масла сприяє уповільненню окисних процесів, пригніченню розвитку мікрофлори та збільшенню терміну зберігання продукту.

9. У результаті аналізу небезпечних факторів технологічного процесу виробництва солодковершкового масла способом перетворення високожирних вершків встановлено, що критичною точкою контролю є етап пастеризації вершків, де ключовим є контроль температурно-часового режиму для зниження мікробіологічних ризиків.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 53 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

10. Чисельність виробничого персоналу визначено відповідно до нормативів виробітку, вона становить 23 працівники.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Передбачається збільшення виробничої потужності цеху з виготовлення солодковершкового масла на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» м. Миколаїв).

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | 54 |

2. Заплановано встановлення в технологічній лінії виробництва солодковершкового масла спеціальних ємностей для внесення природних антиоксидантів з метою отримання продукції з подовженим терміном зберігання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Асортимент вершкового масла. URL:
https://studopedia.com.ua/1_389343_asortiment-vershkovogo-masla.html
2. Білоус Н. В. Проектування підприємств галузі з основами САПР :

| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | Арк. |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | 55 |

метод. вказівки до викон. курс. і диплом. проектів для студ. спец. 6.091700 «Технологія зберігання, консервування та переробки молока» напряму 0917 «Харчова технологія та інженерія» усіх форм навчання. К. : НУХТ, 2005. 105 с.

3. В Україні продовжують працювати близько 70 % молокопереробних підприємств. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3479093-v-ukraini-prodovzuut-pracuvati-blizko-70-molokopererobnihpidpriemstv.htm>

4. Гетун Г. В. Основи проектування промислових будівель : навч. посіб. К. : Кондор, 2006. 210 с.

5. Голінько В. І. Основи охорони праці : підручник. Д. : НГУ, 2014. 271 с.

6. Грек О. В. Використання антиоксидантів для молочних продуктів з підвищеним вмістом жиру. Національний університет харчових технологій Київ, 2013. с. 2.

7. Гродзинський А. М. Лікарські рослини : Енциклопедичний довідник. К. : Вид-во «Українська енциклопедія» ім. М.П. Бажана, 1992. 256 с.

8. Гуменюк Г. Вимоги європейського законодавства щодо органічного виробництва рослинної та харчової продукції. Стандартизація, сертифікація, якість. 2013. № 6. с. 21-27.

9. Дзюба Т., Мазур Г. Програми-передумови як загально визнаний ключовий елемент системи управління безпечністю харчових продуктів. Стандартизація, сертифікація, якість. 2012. № 1. с. 50-52.

10. Димань Т.М., Мазур Т.Г. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів: підручник. Київ: Академія, 2011. 520 с.

11. Дослідження компонентного складу та антиоксидантної активності екстракту жмиха абрикоса. Визначення квантово-хімічних дескрипторів антиоксидантної дії, ДНУ. Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей у 2019-2020 навчальному році. 47 с.

12. ДСТУ 8131:2015 «Вершки-сировина. Технічні умови». К. : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 14 с.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 56 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

13. ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови». К. : Держспоживстандарт України, 2006. 15 с.

14. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови». К. : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 16 с.

15. ДСТУ 4161:2003 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги». Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 13 с.

16. Заїнчковський А., Кривун М. Тенденції функціонування та розвитку підприємств молочної галузі України. Економічний дискурс. 2021. Вип. 3-4. С. 14-27.

17. Каталог підприємств України. URL: <https://www.ua-region.com.ua/23624594>

18. Ковальов В. М., Павлій О. І., Ісакова Т. І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин. Харків : Вид-во НфАУ, 2000. 703 с.

19. Маньковський А. Я., Кравців Р. Й., Богданов Г. О. Технологія переробки молока: навч. посіб. Львів: Сполом, 2003. 451 с.

20. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів : Навчальне видання. К. : Вища освіта, 2006. 351 с.

21. Молочно-товарні ферми вийшли на довоєнні рівні виробництва молока в 2023 році. АВМ. URL: <https://avm-ua.org/uk/post/molocno-tovarni-fermi-vijsli-na-dovoenni-rivni-virobnictva-moloka-v-2023-roci>

22. Новіков В. М., Романенко І. М., Фомина С. В. Аналіз чинних нормативних документів щодо процедур проведення сертифікації СУБХП (НАССР) в Україні та пошук шляхів їх удосконалення. Збірник наукових праць ОДАТРЯ. 2013. № 1(2). с. 6-13.

23. Основи охорони праці : підручник / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний [та ін.]. К. : Основа, 2006. 444 с.

24. Особливості впровадження системи НАССР на молокопереробних підприємствах України / Н. М. Богатко, В. В. Власенко, Л. М. Богатко [та ін.]. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького. 2011. Т. 13, № 4(4). С. 171-176.

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 57 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

25. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

26. Охорона довкілля : Зб. наук. статей XII Всеукраїнських наукових Таліївських читань. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. 144 с.

27. Пат.7493 Україна, МПК А23С9/00. Спосіб гальмування автоокиснення молочного жиру / Димань Т.М., Загоруй Л.П., Мазур Т.Г.; заявник і власник патенту Мазур Т.Г.- опубл.15.06.2005, Бюл. № 6.

28. ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» [Електронний ресурс] // Лакталіс Україна. 2007. URL: <https://lactalis.com.ua/>.

29. Присяжнюк О. Ф. Виробництво молочної продукції з урахуванням екологічних чинників. Економіка АПК. 2007. № 2. с. 31-34

30. Профіль бізнеса. URL: <https://latifundist.com/kompanii/370-laktalis>

31. Ролько О. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Програми-передумови. Стандартизація, сертифікація, якість. 2010. № 3. с. 55-57.

32. Савінок О. М., Петрова О. І., Гиль М. І. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр», освітня спеціальність 181 – «Харчові технології». Миколаїв : МНАУ, 2022. 63 с.

33. Стратегії і практики ресурсоефективного та більш чистого виробництва в молочної промисловості. Центр ресурсоефективного та чистого виробництва, 2017. 92 с.

34. Технологія молока та молочних продуктів: навчальний посібник / В. В. Власенко, М. П. Головка, Т. В. Семко [та ін.]. Харківський державний університет харчування та торгівлі. Харків : ХДУХТ, 2018. 202 с.

35. Толлок Г. Мікробіологічні критерії безпеки і якості харчової продукції. Продовольча індустрія АПК. 2016. № 1-2. с. 37-38.

36. Україна скоротила експорт молочних продуктів на 4 % в 2023 році. URL: <https://avm-ua.org/uk/post/ukraina-skorotila-eksport-molocnih-produktiv-na-4-v-2023-roci>

| | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 58 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

37. Чепель Н. В., Костенко Ю. А., Кушнір Т. В. Дослідження впливу ароматичних речовин різних органічних класів на подовження терміну зберігання солодковершкового масла. Національний університет харчових технологій. Київ, 2013. 16 с.

38. Чуйко М. М., Чуйко А. М. Ефективність стабілізації харчових жирів та можливість подовження їх термінів зберігання. Вісник Хмельницького національного університету. 2022. С. 6.

39. Якубчак О. М., Димань Т. М., Олійник Л. В. Методичні рекомендації щодо впровадження системи НАССР на молокопереробних підприємствах. Київ : Біопрот, 2005. 40 с.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 59 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |