

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ МОЛОКА, ОЛІЙНО-ЖИРОВИХ ПРОДУКТІВ ТА
ІНДУСТРІЇ КРАСИ



Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему

«Розширення ТОВ "Гормолзавод №1" з організацією
цеху переробки молока у білкові продукти та
сироваткові напої зі збалансованим хімічним
складом»

Студент _____ Гуляєва А.Ю.

Науковий керівник _____ проф. Ткаченко Н.А.

Консультант _____ Шалений В.А.

Кваліфікаційна робота бакалавра допускається до захисту

Рішення кафедри від 13.06.2023 р. протокол № 15 _____

Завідувач кафедри ТМОЖПтаК _____ доц. Скрипніченко Д.М.

Одеса 2023

Одеський національний технологічний університет

(найменування ВНЗ)

Факультет ТтаТХПіПБ

Кафедра

ТМОЖП та ІК

Спеціальність 204 Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва

Освітньо-професійна програма «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. каф. ТМОЖП та ІК

Скрипніченко Д.М.

«_____» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТКИ

Гуляєвої Аліни Юріївни

(П.І.П)

1.Тема проекту «Розширення ТОВ "Гормолзавод №1" з організацією цеху переробки молока у білкові продукти та сироваткові напої зі збалансованим хімічним складом»

2.Термін здачі студентом закінченого проекту 23.06.2023 р.

3.Вихідні дані до проекту: Змінна потужність підприємства – 14 т/зм.

Асортимент продукції: молоко пастеризоване 2,6% - 4,2 т/зм; напої

кисломолочні 1,5% - 5,0 т/зм; сметана 15% – 1,026 т/зм; біфідо-сир кисломолочний з масовою часткою жиру 15 % – 1,0 т/добу; біфідо-десерт з насінням чіа з масовою часткою жиру 11 % – 740,96 кг/добу; Біфідо-десерт з насінням чіа з масовою часткою жиру 10 % – 842,64 кг/добу; Напій сироватковий «Мажитель» – 4762,377кг/зм

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки Анотація. Вступ. 1. Техніко-економічне обґрунтування необхідності проекту 2. Технологічна частина.

3. Інженерно-технічне забезпечення підприємства. 4. Техніко-економічна частина. 5. Науково-дослідна робота студента на тему «ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА У КОМБІНОВАНІ БІФІДО-ДЕСЕРТИ».
Список літератури. Список додатків.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Додаток 1. Генеральний план ТОВ "Гормолзавод №1" після розширення Додаток

2. План цеху з виробництва білкових продуктів та сироваткових напоїв зі збалансованим хімічним складом Додаток 3. Технологічні схеми виробництва білкових продуктів та сироваткових напоїв зі збалансованим хімічним складом.

Додаток 4. Техніко-економічні показники ефективності розширення ТОВ "Гормолзавод №1" Додаток 5. Графік організації роботи технологічного обладнання Додаток 6. Специфікація обладнання

6. Консультанти по проекту із зазначенням розділів проекту, які їх стосуються:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Економіка	Шалений В.А.		

7. Дата видачі завдання 22.03.2023 р.

Керівник проф. Ткаченко Н.А.
(підпис)

Завдання прийняла до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Найменування етапів дипломного проекту	Термін виконання етапів дипломного проекту	Примітка
1.	Техніко-економічне обґрунтування дипломного проекту.	31.03.2023	
2	Продуктовий розрахунок	09.04.2023	
3	Підбір і розрахунок технологічного обладнання. Графік роботи обладнання.	16.04.2023	
4	Компонування цеху із виробництва сироваткових напоїв	21.04.2023	
5	Перший технологічний лист	26.04.2023	
6	Другий технологічний лист	30.04.2023	
7	Технологічні схеми	11.04.2023	
8	Теплотехнічні розрахунки	13.04.2023	
9	Енергетичні розрахунки	17.04.2023	
10	Холодильні розрахунки	19.04.2023	
11	Генплан і його описання	21.04.2023	
12	Архітектурно-будівельна частина	25.04.2023	
13	Охорона праці і навколишнього середовища	26.04.2023	
14	Технологічна частина записки	01.06.2023	
15	Розрахунок економічної ефективності	04.06.2023	
16	Подання дипломного проекту на кафедру	15.06.2023	

Студентка _____
(підпис)

Керівник _____

Гуляєва А.Ю.
(П.І.П)
проф. Ткаченко Н.А.

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач – дипломник Гуляєва Аліна Юріївна

Зміст

Анотація.....	
Вступ.....	
1. Техніко-економічне обґрунтування кваліфікаційної роботи.....	
2. Технологічна частина.....	
2.1. Вибір та обґрунтування способу виробництва продукції та описання технологічних процесів.....	
2.1.1 Вимоги до сировини.....	
2.1.2. Вибір способу виробництва і описання технологічного процесу виробництва біфідо-сиру кисломолочного, біфідо-десертів і сироваткового напою «Мажитель».....	
2.2. Технохімічний, мікробіологічний контроль та стандартизація.....	
2.3. Сировинні розрахунки.....	
2.4. Вибір і розрахунки технологічного обладнання.....	
2.5. Розрахунки площ основного та допоміжного виробництва.....	
2.6. Санітарія та гігієна на виробництві.....	
3. Інженерно-технічне забезпечення підприємства.....	
3.1. Архітектурно-будівельний розділ.....	
3.2. Холодопостачання.....	
3.3. Теплопостачання.....	
3.4. Електропостачання.....	
3.5. Безпечність та екологічність рішень проекту.....	
3.5.1. Техніка безпеки та охорона праці.....	
3.5.2. Охорона навколишнього середовища.....	
4. Техніко-економічна частина.....	
5. Науково-дослідна робота студента.....	
5.1. Огляд літератури.....	
5.1.1. Значення молочних продуктів у харчуванні людей.....	
5.1.2. Огляд ринку сиркових десертів.....	

5.2. Розробка рецептур та технологій сиркових десертів оздоровчого призначення.....	
5.2.1. Вибір білкової основи для виробництва десертів.....	
5.2.2. Вибір немолочної сировини.....	
5.2.3. Біфідо-сироватка – цінний сировинний інгредієнт для виробництва десертів.....	
5.3. Математичне моделювання рецептур сиркових десертів з оздоровчими властивостями.....	
5.4. Обґрунтування основних технологічних параметрів при виробництві сиркових десертів з оздоровчими властивостями.....	
5.5. Технологічні схем виробництва сиркових десертів з оздоровчими властивостями.....	
Висновки.....	
Список використаної літератури і джерел.....	
Додатки.....	

АННОТАЦІЯ

Дипломний проект на тему «Розширення ТОВ "Гормолзавод №1" з організацією цеху переробки молока у білкові продукти та сироваткові напої зі збалансованим хімічним складом» представлений розрахунково-пояснювальною запискою на ___сторінках та 6 додатками.

У розрахунково-пояснювальній записці наведена наступна інформація: економічне обґрунтування необхідності проектування та побудови цеху з виробництва біфідо-сиру кисломолочного, біфідо-десертів і сироваткового напою «Мажітель»»; охарактеризовано вимоги до сировини; обґрунтовано вибрані способи виробництва біфідо-сиру кисломолочного, біфідо-десертів і сироваткового напою «Мажітель» описано технологічні процеси їх виробництва; здійснено продуктові розрахунки та підбір обладнання; описаний технохімічний, мікробіологічний контроль та стандартизація, описано основні заходи щодо забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних умов на виробництві; розраховано площі основних та допоміжних цехів, описано заходи щодо безпечності та екологічності рішень, прийнятих у проекті, виконано розрахунки щодо холодопостачання, електропостачання та теплопостачання підприємства, завдяки яким обґрунтовано потужність котельні, компресорного цеху і трансформаторної підстанції на міні-сироварні. Також було розраховано прибуток, чистий прибуток та кількість персоналу, який буде працювати на міні-сироварні і визначено термін окупності капітальних вкладень у виробництво і показано економічну доцільність будівництва цеху з виробництва біфідо-сиру кисломолочного, біфідо-десертів і сироваткового напою «Мажітель»».

Додатки до проекту представлені планом цеху та генеральним планом з виробництва біфідо-сиру кисломолочного, біфідо-десертів і сироваткового напою «Мажітель»; технологічними схемами виробництва біфідо-сиру кисломолочного, біфідо-десертів та сироваткового напою «Мажітель»; таблицею техніко-економічного обґрунтування показників після розширення, графіком організації роботи технологічного обладнання; специфікацією обладнання.

Проект містить 40 таблиць, 7 рисунків та 6 додатків.

Вступ

В умовах сьогодення виробництво молочної продукції займає провідне місце в АПК України. В Україні високий економічний, природно-кліматичний, трудовий потенціал розвитку молочної галузі. Разом із тим виробництво молочної продукції має динаміку щорічного скорочення, тому для подолання цієї кризи необхідно проаналізувати сучасний стан виробництва та реалізації молочної продукції, виявити причини негативних явищ та надати рекомендації щодо подальшого розвитку.

Молочна галузь, до складу якої входять маслоробна, сироробна, молочноконсервна підгалузі, а також виробництво продукції з незбираного молока, на сучасному етапі є однією із провідних в структурі харчової індустрії України. Молочна продукція є одним із основних продуктів харчування та супутнім компонентом при виробництві різноманітних товарів харчової промисловості, зокрема, кондитерських виробів, соусів, майонезу. Однак за останні 20 років діяльність молокопереробних підприємств визначається рядом кризових тенденцій, пов'язаних, насамперед, із наростаючим дефіцитом сировини, зростанням цін на молочну продукцію при одночасному зниженні купівельно-спроможного попиту населення, формуванням несприятливої кон'юнктури світового ринку молокопродуктів. Ефективний розвиток молокопереробної галузі безпосередньо залежить від стану молочного скотарства, у якому, на жаль, за останні роки спостерігаються негативні тенденції.

Вирішення даної проблеми може супроводжуватися програмами державної підтримки малого бізнесу, використання поточкових ліній, переробки вторинної молочної сировини, та використання в якості допоміжної сировини для виробництва не готову продукцію, а сировину, що здешевить собівартість. [17]

					КРБ. ТМОЖПтаІК. Р. 0. 462-03. VI-01.								
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Пояснювальна записка				Лит.	Лист	Листов		
Разраб.	Гуляєва А.Ю.										6		
Провер.	Ткаченко Н.А.								ОНТУ				
Реценз.	Скрипніченко Д.М												
Н. Контр.													
Утверд.													

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗШИРЕННЯ ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД №1» У М. ОДЕСА

Міський молочний завод №1 – нове Одеське підприємство, наочно демонструє можливість сплаву сучасних технологій і традиційних жорстких систем контролю якості продукції.

Стратегія заводу вибудована за принципом радянських міських молокозаводів, які націлювалися на виключне забезпечення місцевого населення натуральною продукцією. «Коротке плече» доставки готового продукту не вимагало довгострокового зберігання і, відповідно, усувало необхідність застосування технологій стабілізації та консервації.

Тому продукція «ГМЗ» – натуральна, з мінімальними термінами зберігання. Це тонке поєднання найвищих смакових характеристик і збережених норм і традицій, прийнятих в сімдесяті роки. Не секрет, що саме в ті часи вся продукція проходила найсуворіший контроль якості і справедливо цінувалася фахівцями в усьому світі, будучи зразком для наслідування. Виготовлення хоч скільки-небудь модифікованих продуктів було неможливо.

Виробництво здійснюється згідно з державними стандартами якості України (ДСТУ) з використанням технології «м'якої пастеризації» молока. Подібні режими нейтралізують хвороботворні мікроорганізми. При цьому корисна флора, білки і вітаміни, необхідні для людини, зберігаються в незмінному стані. Подібного результату неможливо домогтися при інших способах пастеризації, що збільшують терміни зберігання молока.

Молочний цех в нежитловому приміщенні за адресою: Одеська область, Біляївський район, с Усатово, вул. Хуторська, 101 розроблений на підставі в завдання замовника; в технологічних рішень фірми ТЕ53А геодезичної зйомки 8 масштабі 1: 500. Загальна площа території, займана заводом 1017,5 м². Площа забудови головного виробничого корпусу 105,24 м². Площа територій, відведених від дороги, алеї, майданчики, автостоянки – 300 м². На території заводу мало зелених насаджень, клумб, дерев; площа, відведена під озеленення – 0,2 м². Рельєф будівельного майданчика – без пересічення місцевості та без

яскраво вираженого ухилу в якому-небудь напрямі. Геологічна будова майданчика однорідна. Ґрунтовий шар – переважають звичайні і південні чорноземи. Ґрунтові води знаходяться на глибині 1,5 – 3,0 м від поверхні.

Проектна документація розроблена з урахуванням існуючих умов і відповідно до діючих норм і правил (ДБН А.2.2.3-2004, ДБН 360-92) та в обсязі, узгодженому з замовником.

Молочний цех обладнаний усіма видами інженерного забезпечення: опалення та вентиляція; водопостачання та каналізація; електропостачання.

Проект пожежогасіння та пожежної сигналізації виконується спеціалізованою організацією.

Природно-кліматична характеристика району

Клімат сприятливий, з жарким посушливим літом і м'якою малосніжною зимою (III Б-2 кліматична зона) з розрахунковою температурою зовнішнього повітря – 18 ° С.

Глибина промерзання ґрунту	- 0,8 м;
швидкість вітру	- 4,8 м/с;
кількість опадів середнє багаторічне	- 481мм;
переважний напрямок повітря	- північно-західний;
розрахунковий напір вітру	- 45 кг / м ² ;
розрахункова снігове навантаження	- 100 кг / м ² ;
сейсмічність	- 8 балів

Основні проблеми підприємства:

- зростання цін на енергоносії (електроенергія, газ), що негативно впливає на собівартість продукції та її конкурентоспроможність;
- зростання цін на сировину и відсутність достатньої кількості сировини необхідної якості;
- несформований ринок продукту преміум класу. Висока сезонність для традиційного продукту;
- не сформованість локального ринку кваліфікаційного персоналу.

Асортимент продукції ТОВ «ГМЗ №1»

Асортимент продукції ТОВ «ГМЗ №1» наведений в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Асортимент продукції на підприємстві

Назва продукту	Масова частка жиру, %	Маса, г
Молоко пастеризоване	1,0; 2,6; 3,2	500, 1000
Кефір	1,0; 2,5	500, 1000
Ряжанка	2,5; 4,0	350, 500, 1000
Йогурт	2,5	350, 500
Йогурт з наповнювачем (персик, вишня, полуниця, лісова ягода, злаки)	2,5	330
Сметана	10; 15; 21; 25	200, 400
Пряжене молоко	2,5; 4,0	1000
Масло вершкове «Селянське»	72,5	200
Масло вершкове «Екстра»	82,5	200
Крем сирковий (чорна смородина, лісові ягоди, ваніль, полуниця, персик)	5	150
Мацоні	3,2	500
Вершки	10	300
Сироватка	0	1000
Простокваша	2,5	350
Сир плавлений «Янтар» (пастообразний, з грибами, з італійськими травами)	24,5	100
Бринза	12,5	250
Біфідомолоко	2,6	1000
Біфідокефір	2,5	1000
Біфідоряжанка	2,5	1000
Біфідойогурт	2,5	500
Біфідосметана	15	400
Йогурт «Грецький»	10	350
Йогурт з наповнювачем «Вівсянка» (полуниця, чорниця)	2,5	200

Підприємство забезпечується молочною сировиною від двох господарств з навколишніх районів. Середній радіус доставки 100 км. від міста Одеса. Частка молока від господарств складає 100 %. Підприємство працює на договірній основі забезпечення виробництва сировиною. Розрахунок із постачальниками молока ведеться на договірних основах відповідно ГОСТ 3662-97 в перерахунку на базисний жир та білок.

Молоко на підприємство надходить на власних автомолцистернах. Оскільки радіус постачання молока 100 км., молоко на завод поступає уже в попередньо охолоджену стані. Це дозволяє зберігати якість сировини

(подовжувати бактерицидну фазу молока). На підприємство сировина надходить з двох областей – Миколаївської та Одеської.

Так як підприємство знаходиться на госпрозрахунку і є акціонерним товариством то закупівля сировини проводиться на основі заключення прямих договорів з господарствами. В умовах ринкової економіки і жорсткої конкуренції закупівля сировини має для підприємства велике значення. Сировинною зоною для підприємства є 3 райони: Овідіопольський (Петродолинське), Білгород-Дністровський (Сергіївка), Роздільнянський (Лиманське) райони Одеської області. Молоко закуповують в фермерських господарствах. Для господарств умовами договору (якщо це потрібно) встановлюють норму повернення знежиреного молока.

За сортністю молока «Гормолзавод» переважно приймає екстра 64 %, вищий ґатунок – 28,8 %, перший ґатунок – 6,8 %. Це зумовлене тим, що молоко знаходить саме із ферм. У виробництві різних молочних продуктів висувають суворі вимоги, що відповідають певним ДСТУ, ГСТУ, ТУУ.

1.1. Баланс сировинних ресурсів та оцінка потреби у молочних продуктах

В підрозділі виконується розрахунок сировинних ресурсів на перспективу (10 років), визначається потреба населення регіону у молочних продуктах та ступінь її задоволення.

Потреба населення регіону у молочних продуктах визначається за формулою:

$$П = r * Н, \quad (1.1)$$

де r – чисельність населення регіону у перспективі, чол.;

$Н$ – норма споживання молочних продуктів на 1 людину в рік, кг.

Чисельність населення Одеської області на перспективу визначаємо за формулою:

$$r = r_0 * (1 + A)^t = 1010537 * (1 + 0,005)^5 = 1036054 \text{ чол.}$$

де r_0 – чисельність базисного року, чол.;

A – річний приріст населення в регіоні, частки одиниці;

t – період часу, прийнятий у обґрунтуванні на перспективу, років.

Розрахунки виконуються у вигляді табл. 1.2.

Таблиця 1.2. – Визначення потреби населення регіону у молочних продуктах

Найменування молочної продукції	Чисель- ність населення, тис. чол.	Річна норма споживання на 1 людину, кг.		Потреба населення у молочних продуктах, тонн	
		в нату- ральних одиницях, кг	в перерахунку на молоко, кг	в нату- ральних одиницях, т	в перерахунку на молоко, т
Молоко і к/м напої	1036,054	125	125	129506,75	129506,75
Сир к/м		10	40	10360,54	41442,16
Сметана		5	45	5180,27	46622,43
Разом	–	–	210		217571,34

Для виявлення ступеню можливого задоволення населення Одеської області молочними продуктами робимо розрахунок можливого обсягу виробництва молока як сировини (табл. 1.3)

Таблиця 1.3. – Потенціал заготівель молока в Одеській області підприємства за рік

Найменування постачальників молока	Кількість молочних корів	Надої на 1 корову, кг/рік	Товар- ність, %	Заготовлюване молоко, т
Сільськогосподарські підприємства населення регіону	104100	6100	50	317505

За даними статистики на 1 січня 2022 р. кількість молочних корів – 104100 голів.

На основі визначеної в табл. 1.3 кількості молока, що заготовлюється, і даних органів статистики про споживання молока діючим підприємством і підприємствами регіону, а також інформацією про ввезення і вивезення молока виконуємо розрахунок балансу сировини в Одеській області (табл. 1.4).

Таблиця 1.4. Баланс сировини в Одеській області, тонн

Заготов- люване молоко (ЗМ)	Переробка підприємствами регіону (Ппр)	Вивезення в інші регіони інших (Мвив)	Ввезення з регіонів(Мвв)	Залишок сировини, який підлягає переробці(ЗС)
317505	90000	218117	212	9600

Виходячи з даних табл. 1.4 відзначаємо, що для переробки на ТОВ «Гормолзавод №1» у м. Одеса у майбутньому буде направлено 9600 тонн молока на рік.

1.4. Аналіз конкурентних переваг підприємства

Визначення потенційних конкурентних переваг підприємства та його продукції проводимо в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 –Аналіз продукції конкурентів у Одеській області

Конкурент (торгова марка), продукція	Середня ціна 1 тонни продукції без ПДВ, грн.	Якість продукції	Якість упаковки
<u>ТМ «Простоквашино»</u> Сир кисломолочний 15 % жиру, 300 г. Сир кисломолочний 5 % жиру, 300 г. Сир кисломолочний зернистий 9 % жиру, 300 г	241666,6 217666,6 220466,6	Висока Висока Висока	Висока Висока Висока
<u>Група компаній «Молочний Альянс»</u> <u>ТМ «Яготинський»</u> Сир кисломолочний 5% жиру, 180г; Сир кисломолочний 5% жиру, 350г; Сир «Домашній» 5% жиру, 370 г; Сир кисломолочний 9% жиру, 350г; Сир кисломолочний 9% жиру, 200г; Сир «Домашній» 9% жиру, 370 г; Десерт сирковий тришаровий зі злаками та вишнею 3,6 % жиру 200 г; Десерт сирковий тришаровий зі злаками, грушею та соком лайма 3,6 % жиру 200 г; Десерт сирковий тришаровий зі злаками, персиком та соком маракуї 3,6 % жиру 200 г; Десерт сирковий «Ананас-диня» 4,2 % жиру, 180 г; Десерт сирковий «Мигдаль» 5 % жиру, 180 г; Десерт сирковий «Персик» 4,2 % жиру, 180 г; Десерт сирковий «Полуниця» 4,2 % жиру, 180 г; Десерт сирковий «Чорниця» 4,2 % жиру, 180 г;	183333,3 197142,8 175405,4 212285,7 177500 215405,4 212000 212100 225000 201666,7 193888,9 199444,4 201666,7 201666,7 201666,7	Висока Середня Висока Середня Висока Висока Середня Середня Середня Середня Висока Висока Висока Висока Висока	Висока Висока Висока Висока Висока Висока Висока Висока Висока Висока Висока Висока Висока Висока Висока
<u>ТМ «Яготинське для дітей»</u> Сир кисломолочний безлактозний 5 % жиру, 100г; Сир кисломолочний 4,5 % жиру, 100г; Паста сиркова «Чорниця» 3,9 % жиру, 100г; Паста сиркова «Персик» 3,9 % жиру, 100г; Паста сиркова «Банан» 3,9 % жиру, 100г; Паста сиркова «Груша-банан» 3,9 % жиру, 100г; Паста сиркова «Малина-слива» 3,9 % жиру, 100г; Паста сиркова «яблуко-полуниця» 3,9 % жиру, 100г;	169000 139000 159000 159000 165000 159000 165000 186900	Висока Висока Висока Висока Висока Висока Висока Висока	Висока Висока Висока Висока Висока Висока Висока Висока
<u>ТМ «Президент»</u> Сир кисломолочний 5% жиру, 350 г; Сир кисломолочний 5% жиру, 220 г; Сир кисломолочний 9% жиру, 350 г	125428,6 211318,2 192571,4	Висока Висока Висока	Висока Висока Висока

Продовження Таблиця 1.5

Конкурент (торгова марка), продукція	Середня ціна 1 тонни продукції без ПДВ, грн.	Якість продукції	Якість упаковки
<u>ТМ «Дольче»</u> Десерт сирковий «Чорниця» 3,4% 200г; Десерт «Вишневий ф'южн» сирковий аерований 3,4% 200г; Десерт сирковий з «Вишня» 4,5% 120г; Десерт сирковий аерований «Ківі ф'южн» 3,4% 200 г; Десерт сирковий аерований «Ананасовий ф'южн» 3,4% 200г;	163500 174500 207500 174500 146650	Середня Середня Середня Середня Середня	Висока Висока Висока Висока Висока
<u>ПрАТ «Юрія» ТМ «Волошкове поле»</u> Сир кисломолочний нежирний 330 г; Сир кисломолочний нежирний 200 г; Сир кисломолочний 9% жиру 330 г; Сир кисломолочний 9% жиру 200 г; Сир кисломолочний без лактози 5% жиру 330 г; Сир кисломолочний 5% жиру 330 г; Сир кисломолочний 5% жиру 200 г; Маса сиркова «Курага» 8% жиру, 200г; Маса сиркова з родзинками 8% жиру, 200г; Напій з сироватки 0% жиру, 1000г;	184090,9 275000 211818,2 309500 169393,9 189393,9 312500 239000 224000 10500	Висока Висока Висока Висока Висока Висока Висока Середня Середня Висока	Висока Висока Висока Висока Висока Висока Висока Середня Середня Висока
<u>ТМ «Молокія»</u> Сир кисломолочний 0,2 % жиру, 200 г; Сир кисломолочний 0,2 % жиру, 350 г; Сир кисломолочний 5% жиру, 200 г; Сир кисломолочний 5% жиру, 350 г; Сир кисломолочний 9% жиру, 200г; Сир кисломолочний 9% жиру, 350г;	144000 179714,3 159500 142571,4 241000 171142,9	Висока Висока Висока Висока Висока Висока	Висока Висока Висока Висока Висока Висока
<u>ТОВ «terra FOOD» ТМ «Ферма»</u> Сир зернистий 9 % жиру, 200 г; Сир кисломолочний 0,2% жиру, 350 г; Сир кисломолочний 5% жиру, 350 г;	180000 161428,6 171428,6	Середня Середня Середня	Середня Середня Середня
<u>ТОВ «Галичина»</u> Сир кисломолочний безлакт. 5 % жиру, 300 г; Сир кисломолочний 5% жиру, 300 г; Сир кисломолочний 12% жиру, 300 г;	192500 213300 233333,3	Середня Середня Середня	Середня Середня Середня
<u>ТОВ «Данон» ТМ «Данон»</u> Напій із сироватки «Кавун-диня» 0% жиру, 580 г; Напій із сироватки «Апельсин-ананас» 0% жиру, 580 г; Напій із сироватки «Лимон-лемонграсс» 0% жиру, 580 г;	42448,27 42448,27 42448,27	Висока Висока Висока	Висока Висока Висока
<u>ТМ «Данісімо»</u> Десерт сирковий «Солонка карамель» 3,2% 125г; Десерт сирковий «Чорничний чізкейк» двошаровий 6% 230г; Десерт сирковий «еклер» 6% 230г;	163200 134782,6 158695,6	Висока Висока Висока	Висока Висока Висока

Аналіз конкурентних переваг доцільно проводити по основних конкурентах, представлених в даному регіоні та по видах продукції, які у виробничій програмі досліджуваного підприємства займають найбільшу питому вагу.

У якості конкурентних переваг ТОВ «Гормолзавод №1», які можуть забезпечити комерційний успіх проекту, можуть бути:

- інноваційність продукції;
- збалансований хімічний склад
- вища, ніж у конкурентів, якість продукції при рівні цін не вищому, ніж у них;
- наявність вільного сегменту ринку або такого ринку, який швидко зростає;
- переробка вторинних матеріальних ресурсів (з обов'язковим зазначенням потенційних споживачів кінцевої продукції);
- агресивний маркетинг (активна рекламна кампанія)

З огляду на той факт, що керівництво ТОВ «Гормолзавод №1» постійно розширює асортимент продукції і впроваджує нові молочні продукти, які є власними розробками, основний акцент робимо на інноваційності продукції.

1.5. Обґрунтування асортименту продукції та розрахунок виробничої потужності

Розрахунок сировинних ресурсів, проведений в п. 1.3, та аналіз ринкових переваг є основою для визначення виробничої потужності досліджуваного підприємства.

Відповідно до залишку сировини (табл. 1.4) визначають виробничу потужність підприємства по сировині (у молоці) за формулою:

$$ВПс = \frac{\text{Залишок сировини, що підлягає перобці}}{\text{Фонд робочого часу підприємства}} \quad (1.2)$$

$$ВПс = 9600 / 600 = 16 \text{ т/зм}$$

Потужність в перспективі з виробництва молока і кисломолочних напоїв визначаємо за формулою: $Пзм^н = Пц / Ксм,$

де Пц – потреба в молоці і кисломолочних напоїв у Одеській обл., Кзм – кількість змін роботи цільномолочного цеху в рік.

$$Пзм^ц = 129506,75 / 600 = 215,84 \text{ т/зм.}$$

Потужність в перспективі з виробництва кисломолочного сиру визначаємо за формулою:

$$Пзм^{к/м \text{ сир}} = Пк/м \text{ сир} / Кзм,$$

де Пк/м сир – потреба в кисломолочному сирі у Одеській обл.

$$Псм^{к/м \text{ сир}} = 10360,54 / 600 = 17,26 \text{ т/зм.}$$

Потужність у перспективі з виробництва сметани визначаємо за формулою:

$$Псм^{см} = Псм / Ксм,$$

где Псм – потреба в сметані у Одеській обл.

$$Псм^{см} = 5180,27 / 600 = 8,63 \text{ т/зм.}$$

Отже, для повного задоволення потреби в молоці і кисломолочних продуктах необхідно довести потужність цеху з виробництва молока і кисломолочних напоїв до 215,84 т/зм; для повного задоволення потреби в кисломолочному сирі необхідно довести потужність сирного цеху до 17,26 т/зм (що в перерахунку на молоко складе 69,04 т/зм); для повного задоволення потреби в сметані необхідно довести потужність цеху з її виробництва до 8,63 т/зм (що в перерахунку на молоко складе 77,67 т/зм). Тоді потужність підприємства з виробництва продукції з незбираного молока повинна складати 362,55 т/зм в перерахунку на молоко. Це не представляється можливим за технічними характеристиками підприємства. Крім того, підприємство не має необхідної кількості сировини для виробництва такої кількості продукції з незбираного молока, тому потужність підприємства пропонується збільшити з 14 т/зм із врахуванням наявної кількості сировинних ресурсів, тобто до 16 т/зм. Із врахуванням технічних можливостей підприємства пропонується виробництво молока та кисломолочних напоїв залишити на існуючому рівні – 4,2 т/зм молока питного та 5,0 т/зм напоїв кисломолочних, а сметану виробляти із вершків, отриманих при виробництві молока питного та кисломолочної продукції. Потужність із виробництва сиру кисломолочного пропонується

збільшити з 0,4 т/зм до 1,0 т/зм із введенням в асортимент біфідо-сиру кисломолочного Ж=15 % в І зміну та десертів н ого основі у ІІ зміну.

На підприємстві рекомендовано організувати переробку сирної сироватки на сироватковий напій «Мажитель» з метою організації безвідходного виробництва на підприємстві.

Висновок

Підводячи підсумок проведеним дослідженням і розрахункам, можна зробити такі висновки:

- розрахунок потреби жителів Одеси у продуктах із незбираного молока показав, що для повного задоволення потреби необхідно 129506,75 тонн молока і напоїв кисломолочних, 10360,54 тонн сиру кисломолочного та 5180,27 тонн сметани в рік;

- потужність ТОВ «Гормолзавод №1» у 2028 році (по сировині) за розрахунками складе 16 тонн за зміну (при двозмінному режимі роботи), тобто приріст потужності складе 2 тонни за зміну, які пропонується направити на збільшення кількості вироблюваного біфідо-сиру кисломолочного;

- основні сировинні ресурси (молоко незбиране) пропонується розподілити на підприємстві наступним чином: 5,0 тонн молока в зміну направити на виробництво кисломолочних напоїв; 4,2 тонни направити на виробництво молока питного та 6,9 тонн – на виробництво кисломолочного біфідо-сиру, а вершки, отримані у процесі нормалізації молока при виробництві сиру кисломолочного, і кисломолочних напоїв, направити на виробництво сметани, сироваткового напою «Мажитель»

- на ТОВ «Гормолзавод №1» рекомендовано організувати переробку сирної біфідо-сироватки на сироватковий напій «Мажитель» з метою організації безвідходного виробництва на підприємстві, що найбільш повно відповідає вимогам екології і дозволяє використовувати всі складові частини молока на харчові цілі;

– у процесі розширення рекомендується впровадити інноваційні технології для виробництва конкурентноспроможної продукції і виробляти наступний асортимент продукції:

- у існуючому корпусі з виробництва продуктів із незбираного молока пропонується залишити існуючий асортимент продукції (за виключенням сиру кисломолочного):

1. Молоко пастеризоване з масовою часткою жиру 2,6% у пляшках ємністю 1000 дм³..... 4,2т/зм;

2. Кисломолочні напої з масовою часткою жиру 1,5% у пляшках ємністю 1000 дм³..... 5,0 т/зм;

3. Сметана з масовою часткою жиру 15% в стаканчиках, масою 350 г – із вершків Ж=15 %, отриманих від нормалізації 1026,921 кг/зм;

- у проектованому корпусі з виробництва білкових продуктів та сироваткових напоїв зі збалансованим хімічним складом пропонується впровадити наступний асортимент продукції:

1. Біфідо-сир кисломолочний з масовою часткою жиру 15 % у полімерних стаканчиках масою 350 г 1,0 т/добу;

2. Біфідо-десерт з насінням чіа з масовою часткою жиру 11 % у полімерних стаканчиках масою 80 г..... 740,96 кг/добу;

3. Біфідо-десерт з насінням чіа з масовою часткою жиру 10 % з обліпиховим наповнювачем у полімерних стаканчиках масою 80 г..... 842,64 кг/добу;

4. Напій сироватковий «Мажитель» у пакетах Тетра-Пак ємністю 500 см³ – із біфідо-сироватки, отриманої при виробництві біфідо-сиру к/м Ж=15%4762,377кг/добу

Таким чином, розширення ТОВ «Гормолзавод №1» з проектуванням на його території цеху з виробництва білкових продуктів та сироваткових напоїв зі збалансованим хімічним складом із впровадженням інноваційних технологій, є актуальною і вимагає своєчасного вирішення.

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Вибір способу виробництва і описання технологічних процесів

Вибір способу виробництва виконуємо, враховуючи наступні показники:

- можливість механізації та автоматизації виробничих процесів;
- економію сировини та збільшення виходу готової продукції;
- випуск безпечної продукції високої якості;
- забезпечення сприятливих умов праці.

2.1.1. Вимоги до сировини

Молоко містить необхідні для організму людини харчові і біологічно-активні речовини в оптимальному співвідношенні, що дозволяє розглядати його як універсальний продукт, що забезпечує нормальне зростання і розвиток організму. У той же час внаслідок багатого хімічного складу, високого вмісту води молоко є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів, які можуть викликати небажані його зміни. На склад і якість молока впливають різні чинники: період лактації, вік тварини, умови годівлі, утримання і доїння, стан здоров'я тварини, умови транспортування, переробки молока і терміни його реалізації.

Молоко повинно отримуватись від здорових корів в господарствах, благополучних щодо інфекційних захворювань, та за показниками якості відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018 “Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі”. Цей стандарт поширюється на незбиране сире коров'яче молоко під час закупівлі у молочних ферм, колективних сільськогосподарських підприємств, приватних і фермерських господарств незалежно від форм власності та видів діяльності підприємствами з переробки молока, підприємствами-покупцями молока та приватними підприємцями, і призначене до переробки на молочні продукти. Молоко також повинно бути охолодженим до температури не вище 80С. Здача, транспортування, приймання і контроль якості молока повинні відповідати вимогам інструкції “Про порядок

проведення державних закупок молока ”та діючого стандарту на молоко, що закупається.

Молоко після доїння повинно бути профільтроване та охолоджене.

Молоко повинно бути натуральним незбираним, чистим, без сторонніх не властивих свіжому молоку присмаків та запахів.

За зовнішнім виглядом та консистенцією молоко заготівельне – це однорідна рідина від білого до ясно-жовтого кольору, без осаду та згустків.

Не допускається змішування молока від здорових і хворих корів та заморожування молока.

В молоці не допускається вміст інгібувальних речовин (мийно-дезинфікуючих засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, перекису водню, антибіотиків).

За фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками якості молоко розподіляють на три ґатунки: екстра, вищий та перший згідно до вимог, зазначених в табл. 2.1. [3]

Таблиця 2.1. Фізико-хімічні, санітарно-гігієнічні та мікробіологічні показники якості молока-сировини

Назва показника якості, одиниця вимірювання	Норма для ґатунків		
	екстра	вищий	перший
Кислотність, °Т	16-17	16-17	≤19
Ступінь чистоти за еталоном, група	I	I	I
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис./см ³	≤100	≤300	≤500
Температура, °С	≤6	≤8	≤10
Масова частка сухих речовин, %	>12,2	>11,8	>11,5
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	≤400	≤400	≤600

За показниками безпеки молоко ґатунків екстра, вищого та перш зго повинно відповідати вимогам, які вказані в табл. 2.2.

Таблиця 2.2. Показники безпеки молока-сировини

Назва показника безпеки, одиниця вимірювання	Гранично допустимий рівень
Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж:	
свинець	0,1(0,05)
кадмій	0,03(0,02)
арсен	0,06
ртуть	0,005
мідь	1,0
цинк	5,0
Мікотоксини: мг/кг, не більше ніж:	
афлатоксин В1	<0,001
афлатоксин М1	<0,0005
Антибіотики, од./г, не більше ніж:	
антибіотики тетрациклінової групи	0,01
стрептоміцин	0,01
пеніцилін	0,5
Пестициди, мг/кг, не більше ніж:	
гексахлоран	0,05
ГХЦГ (гамма-ізомер)	0,05(0,01)
Нітрати, мг/кг, не більше ніж:	10
Гормональні препарати, мг/кг, не більше:	
діетилстильбестрол	Не допускається
естрадіол-17	0,0002
Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж:	
стронцій-90	20
цезій-137	100

Однією з головних санітарних вимог забезпечення високої якості молока і отримання доброякісних молочних продуктів є попередження його бактеріального забруднення. На молочній фермі при суворому дотриманні санітарних правил, забезпечується мінімальна мікробна забрудненість молока при доїнні і первинному обробленні (збір, очищення шляхом фільтрації). На підприємства з переробки молока молоко доставляють в охолоджену стані спеціалізованим автотранспортом, що також перешкоджає розвитку мікрофлори. Доведено, що чим вищий ступінь забруднення молока сторонньою мікрофлорою, тим більше це впливає на технологію виробництва кисломолочних продуктів.

Молоко всіх гатунків повинно мати густину не менше, ніж 1027 кг/м³ за температури 20°C.

Масова частка жиру та білка в молоці повинна відповідати базисним нормам, які затверджені Кабінетом Міністрів України у встановленому порядку (зараз ці базисні норми такі: масова частка жиру в молоці 3,4%; масова частка білка в молоці – 3,0%).

Молоко, яке не відповідає вимогам цього стандарту, відноситься до не гатункового і може використовуватись для переробки згідно з галузевими рекомендаціями, які затверджені у встановленому порядку.

Від ветеринарно-санітарного стану ферми залежить санітарна якість молока. Утримання тварин у забруднених, сирих, погано вентильованих приміщеннях призводить не тільки до їх захворювань, зниження продуктивності, збільшення витрат кормів на одиницю продукції, але й до погіршення санітарної якості молока – підвищуються його механічна і бактеріальна забрудненість. [1]

Для забезпечення гігієнічної безпечності молочної сировини необхідно, щоб процес її виробництва здійснювався з урахуванням жорсткого дотримання необхідних ветеринарних і санітарно-гігієнічних вимог.

Для отримання високоякісного молока до ферм висувають зоогігієнічні, мікрокліматичні і ветеринарно-санітарні вимоги.

Зоогігієнічні вимоги. У практиці молочного скотарства використовують дві основні системи утримання великої рогатої худоби – прив'язну і безприв'язну. В залежності від умов і можливостей господарства обидві системи мають різні варіанти.

ТОВ «Гормолзавод №1» закуповує молоко-сировину на СТОВ «ПЕТРОДОЛИНСЬКЕ», де використовують безприв'язну систему утримання корів. При безприв'язному утриманні корови цілий рік знаходяться на фермі: у зимовий період – у приміщеннях на глибокій підстилці, у літній – на пасовищах, у літніх таборах.

При будь-якій системі утримання великої рогатої худоби надої та санітарна якість молока залежать і від мікроклімату у приміщеннях для тварин. Вплив мікроклімату на організм корів складається з комплексної дії його складових частин: температури, відносної вологості повітря, швидкості руху повітря, його газового складу, механічних домішок (пил, мікроорганізми) у повітрі, освітленості приміщень та ін., причому одні з них послаблюють природні захисні сили організму і тим самим сприяють виникненню різних захворювань, інші – безпосередньо впливають на тепловий обмін і обмін речовин, викликаючи розлад цих фізіологічних процесів. Мікроорганізми, пил, різні гази, що знаходяться у повітрі, можуть безпосередньо потрапляти до молока.

Ветеринарно-санітарні вимоги. Особлива увага повинна приділятися охороні молочно-товарних ферм і комплексів від заносу заразних хвороб тварин. Перед введенням скотарського об'єкту в експлуатацію проводять необхідні заходи щодо оздоровлення тварин від інфекційних і паразитних хвороб у всіх категоріях господарств у радіусі 10...20 км від об'єкту, який будується. Ветеринарно-санітарні заходи включають:

- комплектування стада (вилучення хворих тварин);
- санітарно-гігієнічний контроль кормів;
- своєчасне миття та дезінфекцію приміщень і обладнання на фермі;
- дезінсекцію та дератизацію.

Зоотехнічні фактори. Період лактації. Лактацією або лактаційним періодом називають період, протягом якого молочна залоза продукує молоко. Він починається після отелення, триває у корів в середньому 305 днів і закінчується за 50...60 днів до чергового отелення запуском.

Увесь цикл лактації поділяється на три періоди: молозивний, який триває 5...10 днів після отелення, період виділення нормального молока (285...277 днів), період виділення стародійного молока (7...15 днів до запуску).

Склад молока і його властивості змінюються протягом всього лактаційного періоду. Найбільші зміни хімічного складу і властивостей

спостерігаються у першу добу після отелення, далі вони змінюються повільно і після сьомої-десятої доби виходять на рівень нормального молока. В табл. 1.3. наведені дані щодо хімічного складу молока у перші 10 днів лактаційного періоду

Таблиця 2.3. – Вміст основних компонентів і кислотності молока після отелення. [4]

Години і дні лактації	Вміст у молоці, %					Кислотність, °Т
	Сухих речовин	В тому числі				
		Білків	Жиру	Лактози	Мінер. реч.	
4 год	24,6	16,4	5,1	2,1	1	40,3
8 год	20,1	11,4	5,4	2,3	1	31,7
12 год	15,5	8,3	3,4	2,9	0,9	27
24 год	13,8	5,6	3,4	3,9	0,9	26
3-тя доба	14	4,6	4	4,5	0,9	24
10-та доба	13	3,7	3,7	4,8	0,8	19

За технологічними властивостями молозиво і стародійне молоко також відрізняються від нормального. Вони є поганим середовищем для розвитку мікроорганізмів і дуже повільно згортаються сичужним ферментом. Високий вміст термолабільних сироваткових білків у молозиві призводить до його згортання при нагріванні. Продукти, виготовлені із молока з домішками молозива і стародійного, мають неприємний смак і швидко псуються.

Порода і вік корів суттєво впливають на продуктивність, склад і властивості молока. Відповідно до природно-економічних умов в Україні розповсюджені такі породи, як українська чорно-ряба молочна, українська червоно-ряба молочна, червона степова, гольштинська, білоголова українська, симентальська, сіра українська, лебединська та ін. В табл. 1.4. наведені дані щодо продуктивності та хімічного складу корів різних порід за однакових умов годівлі та утримання.

Таблиця 2.4. – Продуктивність та склад молока корів різних [3]

Порода корів	Продуктивність, кг	Масова частка, %					Вміст, мг/гг		
		сух.р.	жиру	білка	казеїну	лактози	золи	кальцію	фосфору
Червона степова	5078	13	3,91	3,52	2,65	4,79	0,79	133	87
Лебединська	6143	13	4	3,45	2,5	4,74	0,83	136	91
Сіра українська	2832	13,6	4,43	3,68	2,81	4,68	0,76	130	92
Симентальська	5606	13,2	4,03	3,61	2,68	4,81	0,75	133	89
Чорно-ряба	4213	12,5	3,65	3,41	2,57	4,75	0,7	137	79
Червоно-ряба	5010	13	3,81	3,32	2,7	4,7	0,79	134	88
Гольштинська	6200	12,9	3,8	3,35	2,7	4,74	0,85	135	90

Разом з тим вплив породи на продуктивність, склад і властивості молока значно залежить від умов утримання тварин, в першу чергу від раціонів годування і стану здоров'я, а також індивідуальних особливостей. Від корів-рекордисток порід чорноряба, лебединська, червона степова, українська червоно-ряба молочна надоюють за лактацію понад 10000 кг молока з вмістом жиру 3,8...4,3 %.

На СТОВ «ПЕТРОДОЛИНСЬКЕ» утримують корів червоно-рябої породи, які продукують молоко А2, фізіологічне для організму людини [26], [27]

Молочна продуктивність корів тісно пов'язана з кормами і годівлею. Для синтезу молока корови використовують від 30 до 60 % поживних речовин кормів. Встановлено, що на продуктивність і склад молока впливає фізіологічна і енергетична цінність раціону.

Повноцінне годування не приводить до суттєвих змін складу молока. Неповноцінна годівля, яка не відповідає нормам за енергетичною цінністю, нестача білків, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин може призвести до зниження молочної продуктивності і змін складу та властивостей молока. Білки кормів є джерелом синтезу білків молока. Збільшення в кормах білків, що легко перетравлюються, сприяє підвищенню вмісту білків у молоці і навпаки, при зменшенні протеїну в раціоні корів вміст білків у молоці знижується.

Вуглеводи кормів є джерелом енергії для тварин і мікрофлори травного тракту. Із вуглеводів кормів синтезується лактоза. Для жуйних важливе значення мають вуглеводи, які легко перетравлюються. Нестача їх у раціоні призводить до порушення обміну вуглеводів і жирів, накопичення кетонових тіл, ацидозу, до зниження функції підшлункової залози та печінки, зменшення продуктивності корів, зниження якості молока. Важливе значення для синтезу жиру молока має жир кормів. Вважають, що жир молока на 40 % синтезується із жиру кормів і на 60 % – із вуглеводів.

Мінеральні речовини кормів позитивно впливають на продуктивність і склад молока, в першу чергу – на вміст кальцію, фосфору, натрію. Необхідною умовою є оптимальне співвідношення кальцію і фосфору, калію і натрію у кормах. Якщо у раціоні корів переважають корми, бідні на солі кальцію (картопля, кислий жом, силос, жмихи і т.ін.), утворюється молоко з низьким вмістом кальцію, яке малопридатне для перероблення на сир (сичужно-в'яле). Нестача в раціоні солей кальцію і вітаміну Д призводить до захворювання тварин на остеомаліцію, а також до зниження у молоці вмісту кальцію і підвищення кислотності. Отриманий із такого молока сир має ламку, крихку консистенцію.

З кормами повинні поступати в організм корови вітаміни. В першу чергу, це стосується жиророзчинних вітамінів, оскільки більша частина водорозчинних синтезується мікрофлорою рубця. Від вмісту каротину в раціоні залежить кількість каротину та вітаміну А у молоці. При годуванні корів зеленими кормами і доброякісним силосом підвищується вміст каротиноїдів і вітаміну А. Рівень вітаміну Д збільшується при збагаченні його вмісту в кормах, а при збагаченні раціону білком засвоєння коровами вітаміну Д значно краще. Вміст вітаміну Е підвищується при включенні в раціон кормів, які багаті жирами з високим вмістом ненасичених жирних кислот, а також зелених кормів.

Протягом року склад молока непостійний. Це пов'язано з різними факторами – стадією лактації, режимом годування, станом здоров'я, умовами

утримання корів і т.ін. В сезонних змінах вмісту білків, жиру, СЗМЗ по відношенню до середньорічного їх вмісту у молоці виявляються два періоди: період мінімального (березень – липень) і максимального вмісту (вересень – січень). Найменша масова частка жиру і білків у молоці спостерігається, як правило, навесні і на початку літа, влітку – наближається до середньорічного рівня. Значне зниження вмісту сухих речовин у молоці весною обумовлене двома причинами: з одного боку, недостатній раціон в кінці стійлового періоду; з другого – сезоном отелень (у березні і квітні – найбільший відсоток отельних корів).

Стан здоров'я суттєво впливає на продуктивність, хімічний склад і органолептичні, фізико-хімічні й технологічні властивості молока. Ступінь змін складу і властивостей молока знаходиться у прямій залежності від форми захворювання. Широко розповсюдженим захворюванням корів є мастит (запалення вимені). Розрізняють латентну, субклінічну, клінічну і хронічну форми цього захворювання. При латентній і субклінічній формах маститу молоко не набуває помітних змін, при клінічній – молоко стає водянистим за рахунок зниження вмісту сухих речовин (лактози, жиру, казеїну і кальцію) і набуває синюватого кольору.

Вміст хлоридів і сироваткових білків збільшується, що супроводжується появою солонувато-гіркого смаку. Змінюється жирнокислотний склад тригліцеридів жиру (підвищується вміст високомолекулярних жирних кислот і знижується – низькомолекулярних), підвищується температура його плавлення, жир набуває більш твердої консистенції. Зменшується розмір міцел казеїну, підвищується вміст γ -фракції. У молоці корів, хворих на мастит, зменшується вміст таких амінокислот як глютамінова, тирозин, валін, метіонін, фенілаланін, лейцин та ізолейцин.

Характерною ознакою запального процесу є підвищений вміст соматичних клітин, які складаються на 90 % із лейкоцитів, епітеліальних і альвеолярних клітин (понад 500 тис. в 1 см³ молока), мікроорганізмів (стафілококів, стрептококів та ін.).

Умови утримання – важливий фактор, який впливає на продуктивність і склад молока. Корівники повинні відповідати певним вимогам за усіма показниками. Оптимальна температура у корівниках має бути 8...10 °С, а відносна вологість повітря – 75 %. Позитивно впливає на інтенсивність молокоутворення та вміст жиру чищення та купання корів, вигулювання, сонячні промені тощо.

Доїння тварин. Машинне доїння порівняно з ручним має переваги як з точки зору продуктивності, так і санітарії. Кратність доїння має бути 3...4 рази на добу, за таких умов отримують більше молока. Вим'я перед доїнням обмивають теплою водою і масажують, що сприяє одержанню доброякісного молока. Інтервали між доїннями, тривалість доїння і повнота видоювання впливають на інтенсивність синтезу молока і його склад, особливо вміст жиру. На СТОВ «ПЕТРОДОЛИНСЬКЕ» використовують машинне доїння корів, що обумовлює високі санітарно-гігієнічні показники молока-сировини.

Індивідуальні особливості тварин. У межах однієї породи корів окремі тварини відрізняються продуктивністю та складом молока. Це обумовлено індивідуальними властивостями організму, які є успадкованими, функціональним станом гормональної системи, стельністю, тривалістю лактації і сухостойного періоду тощо. [3]

Додаткова сировина, яка передбачена у проєкті для виробництва біфідо-сиру кисломолочного, десертів та напою сироваткового «Мажитель», наведена у табл. 2.5.

Табл. 2.5. – Характеристика основної та допоміжної сировини

Найменування сировини	Номер нормативного документа (НД), згідно якого приймається сировина
Основна сировина	
Молоко коров'яче незбиране	ДСТУ 3662-2018 Молоко коров'яче незбиране. Вимоги закупівлі
Допоміжна сировина	
Апельсиновий концентрат	Згідно сертифікату якості (Виробник Eva)
Цукрова пудра	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови»

Продовження Табл. 2.5.

Найменування сировини	Номер нормативного документа (НД), згідно якого приймається сировина
Насіння чіа	Згідно сертифікату якості (Виробник Just nuts)
Наповнювач «Обліпіха»	Згідно сертифікату якості (Виробник ТМ Рудь)
CaCl ₂	Згідно ГОСТ -450
Вода питна	ДсанПіН 2.2.4-171
Молокозсідальний фермент CHY-MAX	Згідно сертифікату якості (Виробник Chr. Hansen Данія)
Закваска МЛ	Згідно сертифікату якості (Виробник Chr. Hansen Данія)
Закваска ББ	Згідно сертифікату якості (Виробник Chr. Hansen Данія)
Фруктоза	Згідно сертифікату якості (ТМ Клебріг Країна походження – Туреччина)

2.1.2. Вибір способу виробництва і описання технологічного процесу виробництва біфідо-сиру кисломолочного Ж=15%

За традиційною класифікацією сир кисломолочний поділяють на такі види залежно від вмісту жиру: жирний (18 %), напівжирний (9 %) та нежирний. Також розрізняють сир "Столовий" (2 %), який виготовляють із суміші знежиреного молока та маслянки, сир "Селянський" (5 %), та сир дієтичний (4 і 11 % жиру), виготовлений роздільним способом.

Біфідо-сир кисломолочний – це білковий кисломолочний продукт, що містить переважно казеїн та сироваткові білки і який виробляють сквашуванням молока заквасками біфідо-бактерій та молочнокислих аромат утворюючих мікроорганізмів з додаванням фруктози, для більш активного розвитку біфідо-культур.

В дипломному проєкті для виробництва біфідо-сиру кисломолочного жирністю 15 % обрано кислотно-сичужний спосіб та потоково-механізовану лінію TEWES BIS.

Кисотно–сичужний спосіб згортання молока відбувається завдяки комбінованій дії молокозсідального ферменту, молочної кислоти та кальцію хлориду. Під дією молокозсідального ферменту (хімозину) на першій стадії казеїн переходить в параказеїн, на другій з параказеїну утворюється згусток.

Казеїн при переході в параказеїн зрушує ізoeлектричну точку з рН 4,6 до 5,2. Тому утворення згустку відбувається швидше, отриманий згусток має меншу кислотність, на 2-4 години прискорюється технологічний процес. При кислоотно-сичужній коагуляції кальцієві містки, що утворюються між великими частинками, забезпечують високу міцність згустку і, як результат, підвищується вихід біфідо-сиру. Такі згустки краще відділяють сироватку, ніж кислотні, тому що в них швидше утворюється просторова структура білка і додаткового підігріву для інтенсифікації відділення сироватки не потрібно (це забезпечує гарну консистенцію готового продукту і він може слугувати сировиною для сиркових десертів).

На механізованій лінії TEWES BIS можна виробляти біфідо-сир кисломолочний різними способами: кислоотно-сичужним і кислотним, що дає великі переваги при виборі обладнання у порівнянні з іншими конкурентними фірмами в даному напрямку.

Переваги механізованої лінії TEWES BIS полягають у наступному:

- механізація та автоматизація процесу виробництва біфідо-сиру на 97 %;
- ферментація білків молока кислоотно-сичужним способом у вертикальних коагуляторах сприяє мікробіальній чистоті продукту та створює сприятливі умови для розвитку анаеробних культур біфідобактерій;
- здійснення процесу зневоднення згустку в потоці дає змогу забезпечити мікробіологічну чистоту продукту;
- охолодження продукту в потоці, що попереджує виникнення вади «надлишкова кислотність»;
- скорочена тривалість технологічного процесу виробництва біфідо-сиру кисломолочного – до 8...10 годин;
- можливість збору 90% біфідо-сироватки для подальшого перероблення, що покращує екологічні показники підприємства; додаткова фільтрація біфідо-сироватки, дає можливість додаткового збору сирного білка, який

направляється на виробництво сиркових виробів – солодкого та натурального десертів, знижуючи при цьому норму витрати на 10%;

- зменшення втрат сухих речовин, зокрема, білків та жиру, із біфідо-сироваткою (за рахунок використання кислотно-сичужної коагуляції білків), що обумовлює вищий ступінь використання сухих речовин молока і вищий вихід продукту;

- підвищення продуктивності праці в 5 раз у порівнянні з традиційним способом;

- збільшення продукції з одиниці площі;

- зменшення енерговитрат за рахунок використання кислотно-сичужної коагуляції білків молока (скорочується тривалість ферментації молока та відсутні витрати на відварювання згустку);

- біфідо-сир кисломолочний має поліпшені характеристики: невисоку кислотність (120...160 °T), покращений смак, високу стійкість при зберіганні;

- можливість регулювання вмісту води і отримання продукту з вологістю 60 % (для виробництва глазурованих сирків);

- висока якість продукту, що дозволяє використовувати його як основу для сиркових виробів та десертів (солодкого та натурального);

- можливість виробництва продукту роздільним способом;

- можливість миття всієї лінії у системі CIP.

Недоліком використання лінії TEWES BIS є дещо великі габаритні розміри. [6]

З огляду на наведені переваги виробництва біфідо-сиру кисломолочного у проекті обрано потоково-механізовану лінію TEWES BIS, для ферментації молока обрано кислотно-сичужну коагуляцію білків із застосуванням заквасок безпосереднього внесення.

Продукти, збагачені біфідобактеріями, характеризуються високими дієтичними властивостями, оскільки містять ряд біологічно активних сполук: вільні амінокислоти, леткі жирні кислоти, ферменти, антибіотичні речовини, мікро- і макроеlementи.

Біфідобактерії є найважливішою категорією функціонального харчування. Їм належить провідна роль у нормалізації мікробіоценозу кишечника, поліпшенні процесів гідролізу і всмоктування жирів, білкового і мінерального обміну.

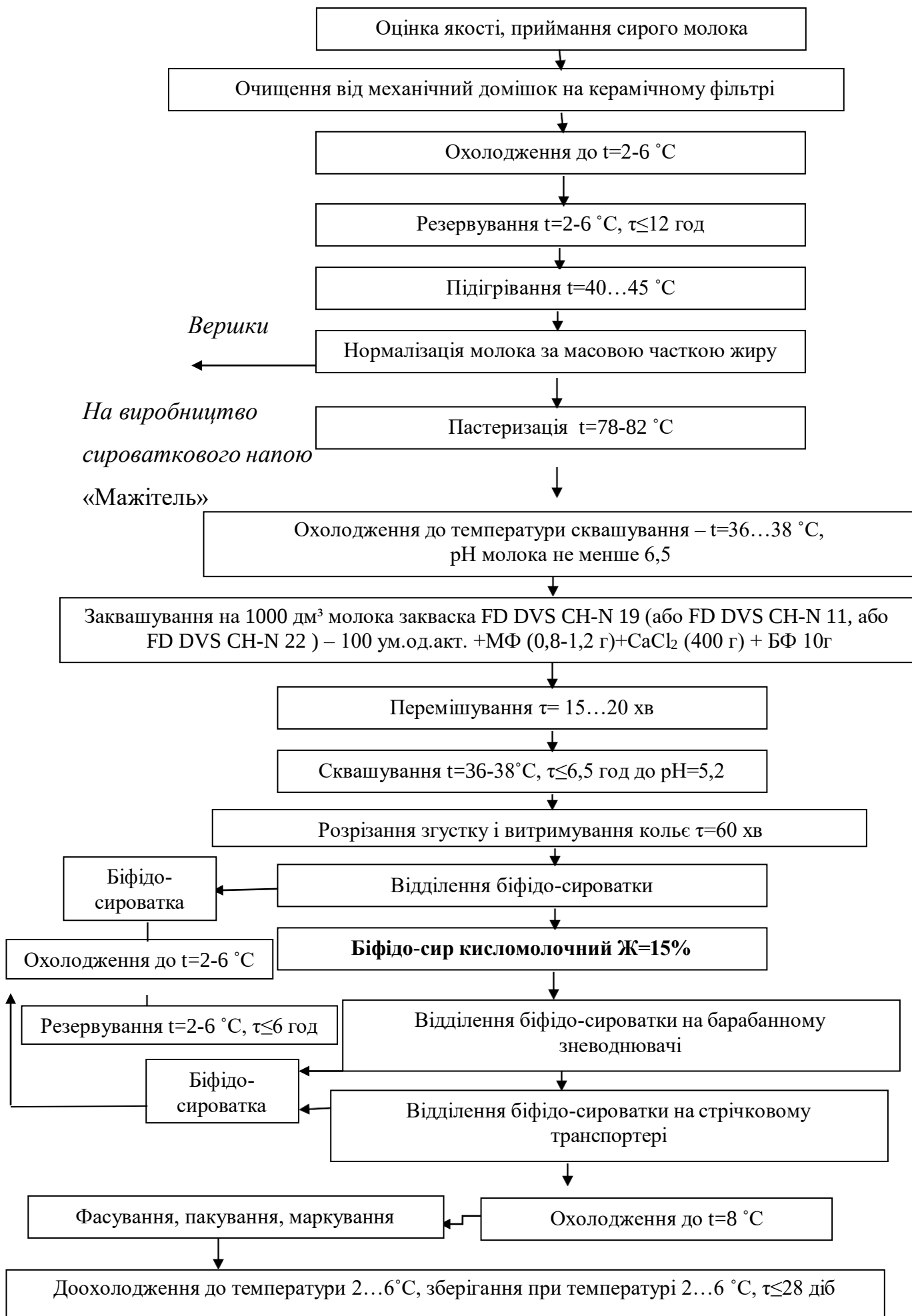
Колонізуючи слизову оболонку кишечника, біфідобактерії створюють механічну перешкоду впровадженню збудників кишкових інфекцій у слизову оболонку. Вони руйнують канцерогенні речовини, які утворюються деякими представниками кишкової мікрофлори при азотному обміні, виконуючи функцію другої печінки. Біфідобактерії не накопичують токсини, не патогенні для людини, не мають гемолітичних властивостей, не утворюють пігменти.

Біфідобактерії синтезують вітаміни групи В, включаючи В1, В2, В6, фолієву кислоту, біотин, ніацин та пантотенову кислоту, вітаміни С та К.

Захисна роль біфідобактерій *in vivo* в основному обумовлена взаємодією їх із слизовою оболонкою кишечника. Біфідобактерії активізують захисну систему мікроорганізму. [13]

Технологічна схема виробництва біфідо-сиру кисломолочного Ж=15% зображена на рис. 2.1.

Рис. 2.1. – Векторна схема виробництва біфідо-сиру кисломолочного Ж=15%



Технологічний процес виробництва біфідо-сиру кисломолочного Ж=15% починається із приймання молока.

Біфідо-сир кисломолочний виготовляється із нормалізованого молока жирністю 3,2 %.

Молоко оглядають і сортують до кількісної оцінки. Спочатку проводять інспекцію тари – перевіряють її чистоту та цілісність пломб, правильність заповнення автомолцистерн, наявність гумових кілець під кришками бідонів тощо. Кожну партію молока, призначену для виробництва молочних продуктів, після оцінки якості перемішують, відбирають середньопропорційні проби для встановлення ґатунку молока.

Спочатку проводять органолептичну оцінку молока за смаком і запахом (після теплового оброблення), кольором, консистенцією. Потім визначають кислотність, температуру, густину, чистоту молока, масові частки у ньому жиру, білка, сухих речовин і записують результати аналізів в приймальний журнал. Один раз на 10 днів визначають КМАФАнМ та кількість соматичних клітин. Після визначення показників якості молока заготовлюваного визначають ґатунок молока згідно ДСТУ 3662:2018. Прийняте за якістю молоко приймають за кількістю для подальшого перероблення.

При підключенні цистерни до системи за допомогою спеціального шланга молоко самовсмоктуючим насосом /1.1/ подається на керамічний фільтр /1.2./ для очищення від механічних домішок. Керамічні фільтри дуже гарно очищають молоко від механічних забруднень та є зручними у експлуатації, тоді як лавсанові та марлеві фільтри, які використовували у 90-х роках ХХ-го століття, дуже швидко забруднювалися, їх треба було дуже часто міняти і в кінцевому рахунку їх використання призводило до підвищення бактеріального забруднення заготовлюваного молока, оскільки у забруднених фільтрах швидко розвивалася мікрофлора. Тому раніше (до появи керамічних фільтрів), як правило, фільтри не застосовували для очищення молока при прийманні на великих підприємствах.,

Далі на повітровідокремлювач /1.4./Видалення повітря із молока при об'ємному способі обліку молока необхідне для того, щоб не платити постачальникам за повітря (лічильник рахує об'єм молока за кількістю обертів крильчатки. Якщо у молоці є повітря, лічильник рахує сумарну кількість молока і повітря). Відділення повітря з молока відбувається за рахунок закручування його у вертикальному циліндрі. Далі очищене від повітря молоко подається на молоколічильник /1.3/, де фіксують його об'єм. Розрахунок з постачальниками за молоко проводять за масою (m , кг), тому проводять перерахунок, враховуючи густину молока:

$$m = V \times \rho, \quad (1)$$

де ρ – густина молока, кг/м³; V – об'єм молока, м³.

Масу молока з фактичними масовими частками жиру і білка при прийманні перераховують в масу молока з базисними масовими частками жиру і білка:

$$m_{\phi} = \frac{m_{\phi} \cdot Ж_{\phi} \cdot Б_{\phi}}{Ж_{\phi} \cdot Б_{\phi}}, \quad (2)$$

де m_{ϕ} , m_{ϕ} – маса молока відповідно з базисною та фактичною масовими частками жиру, кг; $Ж_{\phi}$, $Ж_{\phi}$ – відповідно базисна і фактична масові частки жиру, %; $Б_{\phi}$, $Б_{\phi}$ – відповідно базисна і фактична масові частки білка, %

Після молоколічильника молоко подається до трубопроводу, у який вмонтовано термодатчик, що фіксує його температуру. Якщо молоко охолоджене (температура молока нижче 6 °С), то воно одразу ж поступає на зберігання до резервуару. Якщо температура молока підвищена (вище 6 °С), то потік молока за допомогою триходового крана переключається і спочатку поступає на доохолодження до пластинчастого охолоджувача /1.6/, де охолоджується до $t = 2-6$ °С крижаною водою або розсолем, температура яких складає 1,5–2,0 °С, а потім поступає на зберігання до резервуару.

Молоко резервують за температури 2–6 °С. Тривалість резервування сирого молока не повинна перевищувати 12 год., оскільки за такої температури у молоці розвиваються психротрофні бактерії, які виробляють термостійкі

ферменти – ліпазу та протеази, що гідролізують жир та білки відповідно при тривалому зберіганні. Вільні жирні кислоти, зокрема, низькомолекулярні, які накопичуються при гідролізі жирів, надають молоку прогірклого смаку, а деякі продукти гідролізу білків – крупні пептони – можуть надавати молоку гіркого смаку.

У процесі технологічного оброблення молока ці вади – прогірклий та гіркий смаки – видалити неможливо, тому тривалість резервування сирого молока не повинна перевищувати 12 год. Взагалі, чим менше зберігається сире молоко до перероблення, тим вищою буде якість продуктів, вироблених із нього, оскільки в ньому буде менше сторонніх мікроорганізмів.

Перед нормалізацією молока за масовою часткою жиру в потоці його підігрівають до температури 40...45 °C у секції рекуперації ППОУ /4/, після чого направляється на сепаратор-нормалізатор /5/. Отримані продукти сепарування – молоко нормалізоване 3,2 % та вершки. Зайві вершки відкачують насосом для в'язких продуктів /7/ охолоджують, резервують в резервуарі з рубашкою /6/ та подають на виробництво сироваткового напою «Мажітель» Ж=1% нормалізоване молоко поступає до секції пастеризації ППОУ /4.3/.

Пастеризацію нормалізованого молока проводять зазвичай при температурі (78±2) °C з витримкою 5 хв. Нагрівають молоко до температури (78±2) °C у секції пастеризації ППО /4.3/, а витримування 5 хв. здійснюють у трубчастому витримувачі /4.6/.

Вибір такої температури пастеризації обумовлений тим, що за температури 78...82 °C починається денатурація сироваткових білків, які, приєднуючись до міцел казеїну, підвищують їх гідрофільні властивості. Із згустку, отриманого з молока, пастеризованого за температури вище 82 °C, дуже важко відділити сироватку, оскільки утворені комплекси казеїну та сироваткових білків погіршують синергетичні властивості згустків, так як краще утримують сироватку.

Однак, приєднання сироваткових білків до казеїну сприяє тому, що вони переходить при відділенні сироватки не у сироватку, а у сир кисломолочний,

що збільшує вихід сиру та підвищує його біологічну цінність, оскільки сироваткові білки не містять лімітованих амінокислот, тоді як казеїн лімітований за сірковмісними амінокислотами (метіоніном та цистіном, скор складає 80 %).

Пастеризоване молоко охолоджують послідовно у секціях рекуперації та охолодження водопровідною водою у осінньо-зимовий період року до температури 30...32 °С, а у весняно-літній – до 28...30 °С і направляють на заквашування у вертикальні коагулятори закритого типу.

При виробництві біфідо-сиру кисломолочного кислотнo-сичужним способом в молоко, окрім закваски, додають хлористий кальцій і молокозсідальний фермент. Хлористий кальцій вносять з розрахунку 400 г безводної солі на 1000 кг молока у вигляді розчину з масовою часткою хлористого кальцію 40 %.

Хлорид кальцію потрібен для відновлення сольової рівноваги, порушеної при пастеризації молока. Після цього в молоко вводять один із молокозсідальних ферментів – 100 %-вий хімозин, сичужний порошок, пепсин харчовий яловичий або свинячий та ін. Доза ферменту активністю 10 0000 МЕ на 1000 кг молока, що заквашується, дорівнює 1 г. Сичужний порошок розчиняють у питній воді з температурою (36±3) °С, або просто вносять необхідну кількість у ванну, якщо підприємство закуповує рідкий хімозин.

В утворенні структури згустку при кислотнoсичужному способі осадження приймають участь кальцієві містки, що виникають між частками параказеїну. Наявність цих новоутворень призводить до збільшення міцності згустку, і як результат, підвищується вихід сиру кисломолочного.

Тривалість сквашування 6 годин. Закінчення цього процесу визначається за активною кислотністю згустку рН=5,2 од.рН.

Готовий згусток розрізають на кубики розміром 2,0×2,0×2,0см, за допомогою двох рамних сталених ножів – горизонтального і вертикального, встановлених всередині сирних котлів /8.1/. Розрізаний згусток залишають у спокої на 60 хвилин.

Частину біфідо-сироватки відкачують через три спеціальні клапани, для відкачування сироватки, які встановлені на різних рівнях. Відкачування проходить автоматично, під контролем оператора, який визначає візуально за встановленими наглядовими віконцями, на якому рівні знаходиться сироватка. Дана система дозволяє уникнути втрат сирного згустку при викачці біфідо-сироватки насосами /8.6/.

Часткове охолодження згустку проводиться в рубашці котла /8.1/, шляхом подачі в міжстінний простір крижаної води (1...2 °C).

Мембранним насосом /8.5/, суміш сирного зерна і біфідо-сироватки (колье) подається на барабанний зневоднювач /8.2/, де продовжується відділення біфідо-сироватки (біфідо-сироватка збирається у піддон, звідки відкачується насосом /8.6/), далі суміш транспортером подається на іноваційно розробленому конструкторським відділом фірми TEWES BIS - стрічковому відділювачі сироватки /8.3/.

Сирний згусток самопливом подається в закритий тунельного типу стрічковий відділювач біфідо-сироватки /8.3/. Стрічковий відділювач виготовлений з матеріалу типу «мікрофібра», сирний згусток при руху по стрічці, за рахунок інерції руху (легкого струшування) виділяє біфідо-сироватку, яка через сітчастий матеріал стрічки збирається в жолоб, розташований в нижній частині відділювача. Довжина стрічки відділювача розрахункова, залежить від характеристик вологості сиру, який підприємство хоче одержати в продукті чи сирному напівфабрикаті. Також регулюється швидкість руху стрічки, що також дає можливість регулювати вологість продукту.

Після відділення біфідо-сироватки, біфідо-сир кисломолочний направляють в шнековий охолоджувач /8.4/, де він охолоджується до температури 8...10 °C і транспортером /8.7/ подається на автомат для фасування /9/.

Фасування та маркування проводять на автоматі для розфасовки кисломолочного біфідо-сиру /9/. Фасують у герметичні полімерні стаканчиках

масою 350 г, запаяні зверху. Після фасування відбувається пакування та маркування на цьому ж автоматі. Розфасований біфідо-сир кисломолочний доохолоджують в холодильній камері до температури від 2 до 6 °С, при якій він зберігається до 28 діб, в т.ч. на підприємстві – не більше 12 діб. Після досягнення вказаної температури, технологічний процес вважається завершеним і біфідо-сир кисломолочний готовим до реалізації. [7], [6]

Технологічний процес виробництва біфідо-десерту з насінням чіа Ж=11%

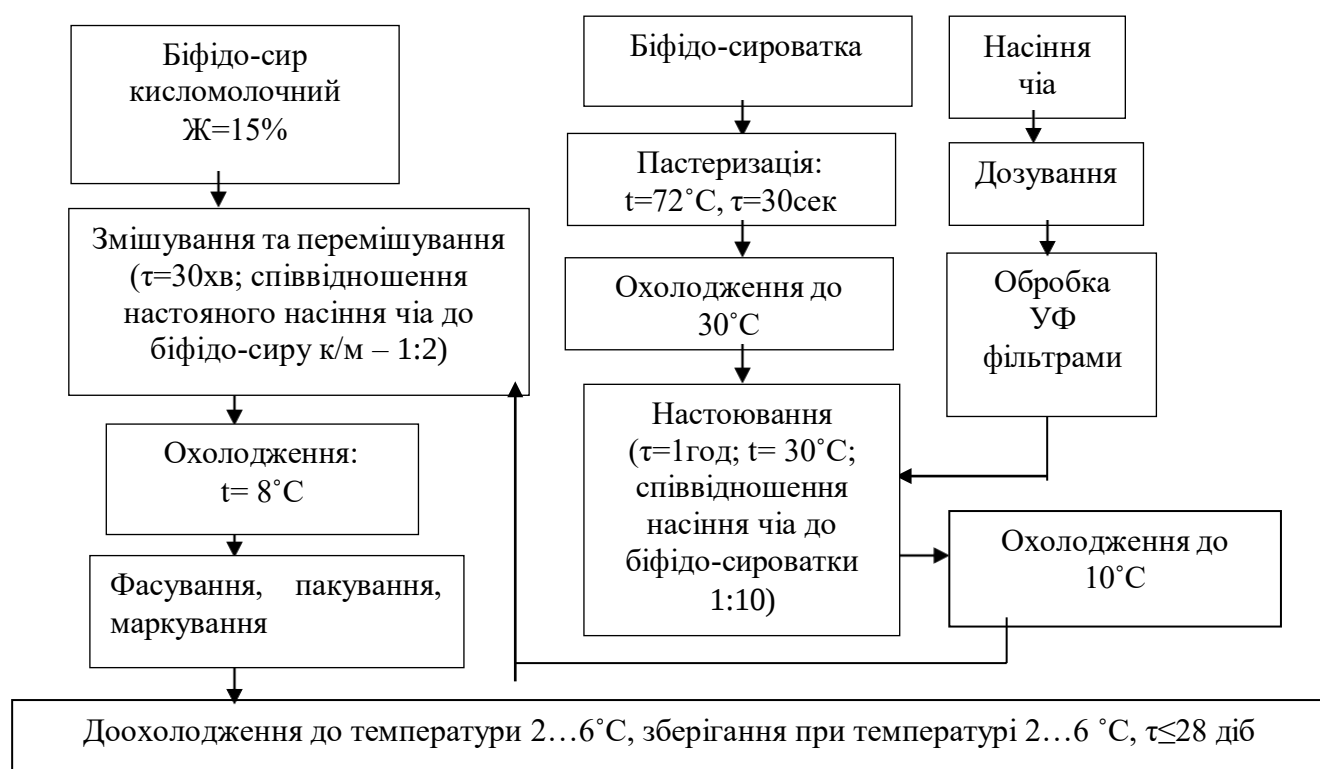


Рис.2.2. Технологія виробництва біфідо-десерту з насінням чіа

Біфідо-десерт з насінням чіа виготовляється у II зміну з біфідо-сиру кисломолочного Ж=15 % та насіння чіа, яке попередньо настоюється на біфідо-сироватці, отриманій при виробництві біфідо-сиру кисломолочного Ж=15%.

Біфідо-сироватку, отриману при виробництві біфідо-сиру кисломолочного Ж=15%, охолоджують на пластинчастому охолоджувачі TESSA /13/ до температури 2...6 °С і подають на проміжне резервування у резервуар TEWES-BIS-500, який обладнаний мішалкою та рубашкою /14/, де вона може зберігатися при зазначеній температурі не більше 3 год.

Біфідо-сироватку після резервування пастеризуємо у резервуарі TEWES-BIS-500 /14/ шляхом подачі у міжстінний простір резервуара гарячої води, щоб температура пастеризації досягла 72 °С. Нагріту до температури пастеризації біфідо-сироватку витримуємо при цій температурі 30 сек, після чого відразу подаємо у міжстінний простір резервуара крижану воду для охолодження до 30°С, після чого в цей же резервуар додаємо попередньо підготоване насіння чіа (зважуємо на столі з вагами /16/ і подаємо на лампу /15/ для обробки УФ фільтрами, що забезпечує дезінфекцію насіння) у співвідношенні – насіння чіа : біфідо-сироватка – 1 : 10. Настояється насіння 1 год при температурі 30°С.

Паралельно у змішувач /18/ подається біфідо-сир кисломолочний Ж=15%, призначений для виробництва біфідо-десерту. У змішувачі біфідо-сир кисломолочний Ж=15% вальцюється протягом 5-10 хв, після чого у змішувач /18/ вносимо настояне на біфідо-сироватці насіння чіа і отриману суміш перемішуємо протягом 30 хв.

Після перемішування направляємо суміш у накопичувач апарату для фасування ТРЕПКО 880 /19/, де відбувається фасування у полімерні стаканчики масою 80 г у апептичних умовах, що забезпечує тривалий термін зберігання десерту.

Після фасування відбувається пакування та маркування на цьому ж автоматі. Розфасований біфідо-десерт укладають в ящики на столі /11/, після чого ящики укладають у стопки, а потім транспортують до камери зберігання за допомогою транспортера /11.1/.

Доохолодження біфідо-десерту з насінням чіа до температури 2...6 °С відбувається у камері зберігання.

Готовий біфідо-десерт з насінням чіа з масовою часткою жиру 11 % зберігається при температурі 2...6 °С не більше 28 діб, в т.ч. на підприємстві – не більше 2 діб.

Тривалий термін зберігання продукту пояснюється високою якістю сировинних інгредієнтів (у першу чергу – біфідо-сиру кисломолочного та біфідо-сироватки), закритим технологічним процесом, використанням

герметичного фасування, а також СІР-миттям обладнання, яке забезпечує високі санітарно-гігієнічні показники обладнання.

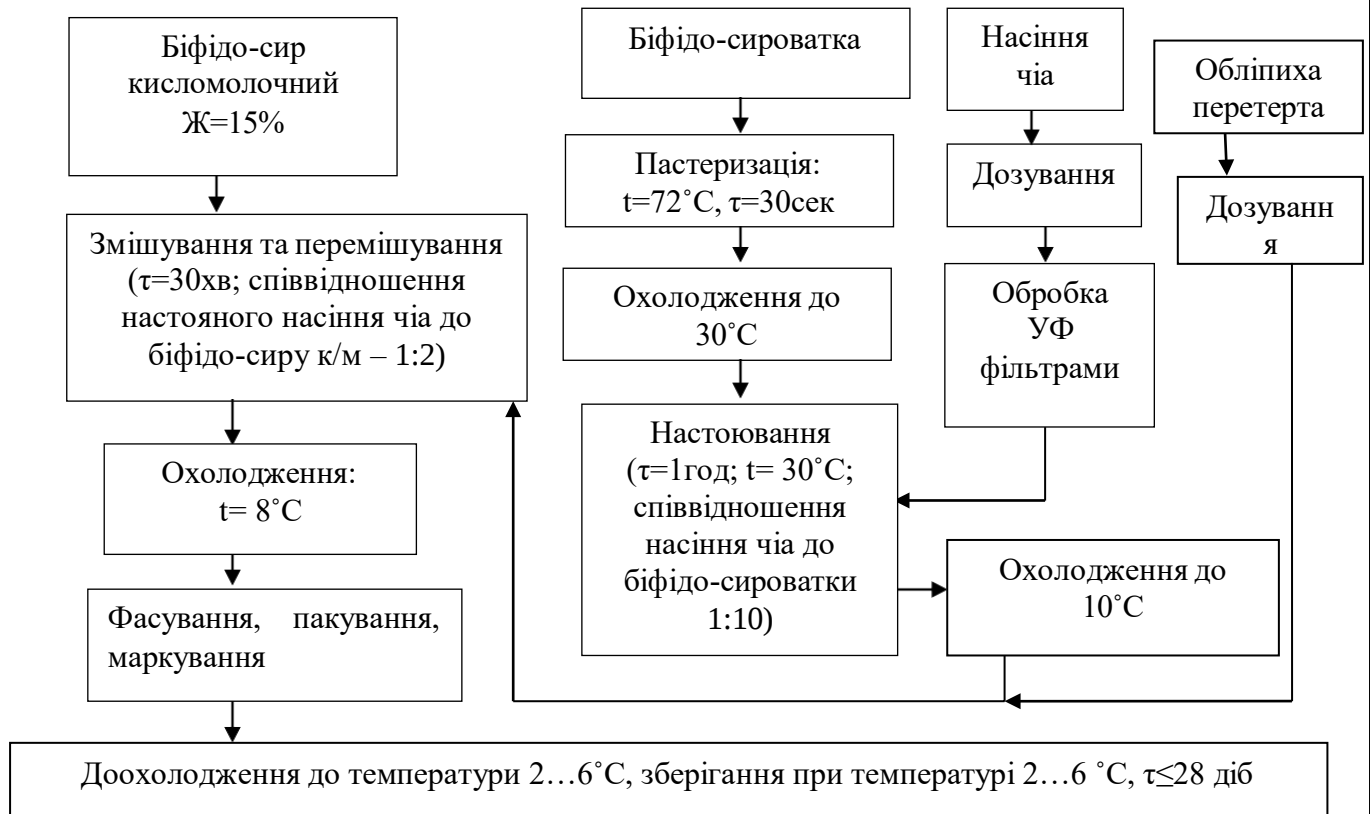


Рис. 2.3. Технологія виробництва біфідо-десерту з насінням чіа та обліпиховим наповнювачем Ж=10 %

Технологія виробництва біфідо-десерту з насінням чіа та обліпиховим наповнювачем Ж=10 % відрізняється від технологічного процесу виробництва біфідо-десерту з насінням чіа Ж=11% тим, що у змішувач /18/ окрім біфідо-сиру кисломолочного та настояного насіння чіа додається наповнювач «Обліпіха», далі процес проходить ідентично.

Готовий біфідо-десерт з насінням чіа і обліпіхою з масовою часткою жиру 10 % зберігається при температурі 2...6 °C не більше 28 діб, в т.ч. на підприємстві – не більше 2 діб.

Вибір способу виробництва та описання технології сироваткового напою «Мажитель» у пакетах Тетра-Пак ємкістю 500 см³

Біфідо-сироватку, отриману при виробництві біфідо-сиру кисломолочного Ж=18% переробляємо у сироватковий напій «Мажитель».

Молочна сироватка – плазма молока, яка здебільшого складається з води, лактози й мінеральних солей, її одержують у результаті термомеханічного оброблення молочного згустку.

Смак і запах чисті, властиві молочній сироватці; для казеїнової та сироватки кисломолочного сиру – смак злегка кислуватий, для підсирної – від солонуватого до солоного.

Молочну сироватку використовують у виробництві різноманітних продуктів: білкових концентратів, молочного цукру, згущених і сухих молочних продуктів, морозива, сирів та ін. Крім того, її також використовують у виробництві хлібобулочних, кондитерських, ковбасних виробів, продуктів дитячого харчування, унаслідок чого зазначені продукти збагачуються повноцінними білками тваринного походження, покращуються їх споживчі якості. У сільському господарстві молочна сироватка є сировиною для отримання альбуміну для корму тварин і птиці, при виробництві бактеріальних заквасок – для силосування кормів тощо. Молочний цукор, який отримують із сироватки, використовують для отримання антибіотиків, а також продуктів дитячого та дієтичного харчування. Молочну сироватку згущують і сушать, при цьому всі компоненти, що містяться у вихідній молочній сироватці, концентруються. [14], [15]

Мікрофлора молочної сироватки складається із залишкової мікрофлори пастеризованого молока й мікрофлори заквасок, які використовують для виробництва кисломолочного сиру і різних видів твердих сирів. Крім того, у молочній сироватці міститься значна кількість мікроорганізмів, які потрапляють під час технологічного процесу з обладнання, повітря й рук працівників. Молочна сироватка є гарним середовищем для швидкого розвитку мікроорганізмів, які в ній знаходяться, і це її основний недолік як сировини для виробництва різних біологічно цінних харчових продуктів, оскільки в процесі зберігання вона швидко псується. Мікробіологічний контроль продуктів, що виробляють із молочної сироватки, здійснюють за загальноприйнятими методиками. [16]

Векторна схема виробництва сироваткового напою «Мажітель» наведена на рис. 2.4

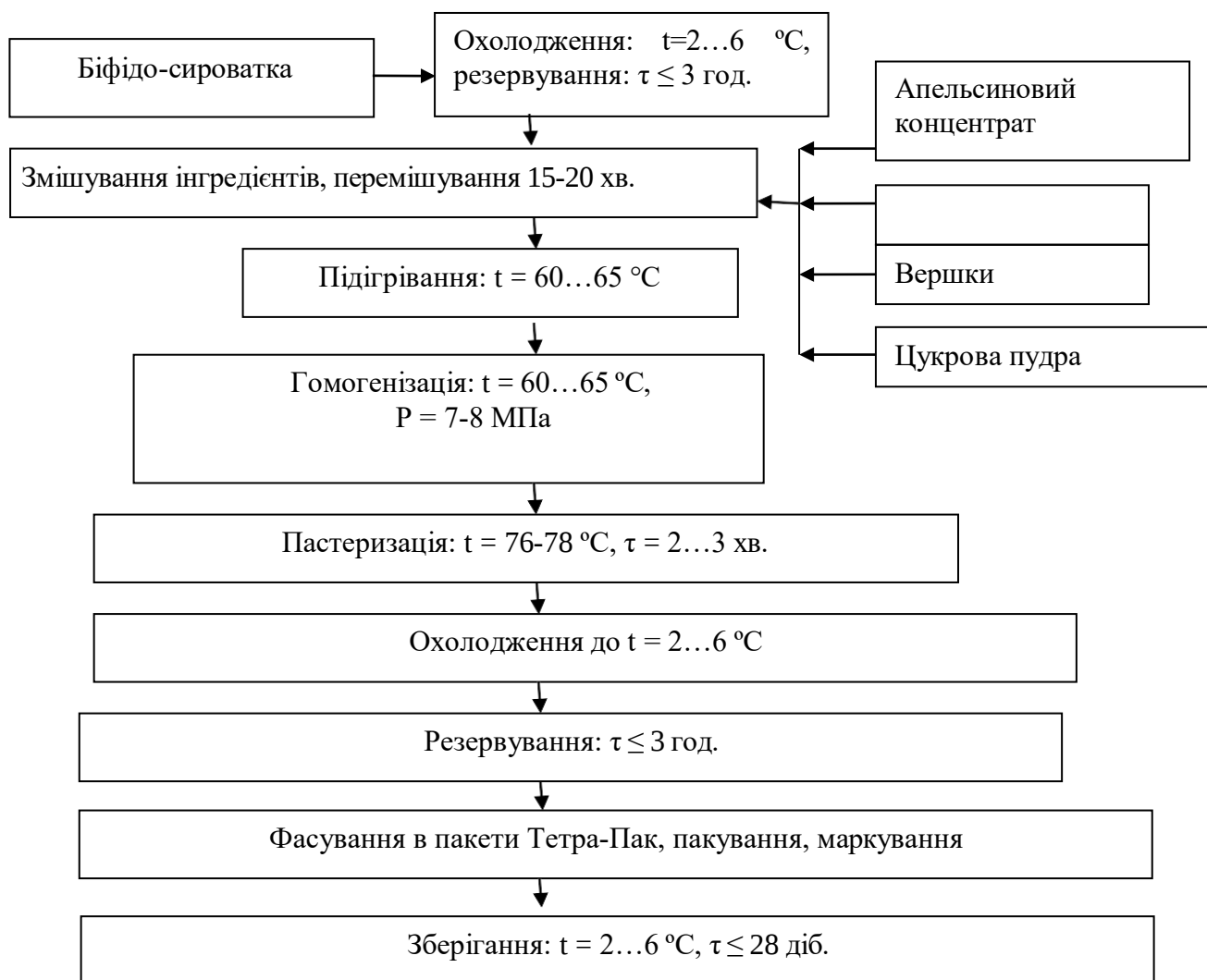


Рис. 2.4. Векторна схема виробництва сироваткового напою «Мажітель»

Біфідо-сироватку, отриману при виробництві біфідо-сиру кисломолочного Ж=18%, охолоджують на пластинчастому охолоджувачі TESSA /13/ до температури 2...6 °C і подають на проміжне резервування у резервуари Milfor-5 /23/, де вона може зберігатися при зазначеній температурі не більше 3 год. Резервування біфідо-сироватки і сироватки більше 3 год. призводить до погіршення її органолептичних показників за рахунок продовження розвитку заквашувальної мікрофлори – мезофільних молочнокислих лактококів та біфідобактерій, які переходять до біфідо-сироватки при виробництві основного продукту у процесі розрізання згустку та синерезису. Розвиток заквашувальної

мікрофлори сприяє підвищенню титрованої та зниженню активної кислотності біфідо-сироватки, тому максимально короткий термін її резервування – запорука отримання ферментованого сироваткового напою

Сухі сировинні інгредієнти для виробництва напою сироваткового «Мажітель» – цукрова пудра та апельсиновий концентрат – зберігаються у складі для сухих ком-понентів за температури 0...10 °С і відносної вологості повітря не вище 75 % у крафт-мішках. Сухі інгредієнти розпаковують, просіюють на просіювачі /17/, дозують на вагах /16/ і вносять у резервуари з біфідо-сироваткою Milfor-5 /23/. Сюди ж подають вершки Ж=15%, отримані при нормалізації молока на виробництво сиру кисломолочного Ж=15% (вершки зберігають у резервуарі TEWES BIS на 300 кг за температури 2...6 °С не більше 4 год. і подають у сироваткову суміш насосом для в'язких молочних продуктів).

Отриману сироваткову суміш перемішують 15...20 хв. і подають на термомеханічне оброблення.

Сироваткову суміш із резервуарів Milfor-5 /23/ відцентровими насосами /22/ через зрівнювальний бак /20.1/ подають у першу, а потім у другу секції п'ятисекційної ППОУ TESSA-1 /20/, де вона нагрівається гарячою сумішшю, що виходить із системи, до температури 60...65 °С, після чого подіється на гомогенізацію.

Гомогенізація збагаченої сироваткової суміші сприяє рівномірному розподіленню усіх компонентів та повному розчиненню сухих інгредієнтів. Процес проходить на гомогенізаторі /21/ Параметри гомогенізації наступні: температура 60...65 °С, тиск 7...8 МПа.

Гомогенізовану збагачену сироваткову суміш у секції пастеризації ППОУ TESSA 1 /20.3/ нагрівають гарячою водою до температури пастеризації – 76...78 °С. Така температура пастеризації сприяє повному знищенню патогенної мікрофлори, прихрофільної мікрофлори та мезофільних бактерій, а також інактивації деяких ферментів (лактази й протеаз), гормонів, бактеріофагів. Частина термофільних бактерій при такій температурі пастеризації знищується, частина – залишається.

Біфідобактерії, які містяться у збагаченій сироватковій суміші у кількості не менше ніж $1 \cdot 10^8$ КУО/г, частково знищуються, але основна їх кількість залишається – у пастеризованій сироватковій суміші залишається $(2,5 \dots 3,3) \cdot 10^6$ КУО/г (тобто, залишкова кількість життєздатних клітин біфідобактерій у збагаченій пастеризованій сироватковій суміші вже обумовлює її пробіотичні властивості і перевищує кількість закваски, яку традиційно вносять у молочну сировину для ферментації). Тому внесення закваски для ферментації напою не потрібно.

Пастеризовану збагачену сироваткову суміш подають на термодатчик, де здійснюється контроль температури пастеризації. Якщо суміш не нагрілася до заданої температури, вона повертається до зрівнювального бака /20.1/, якщо нагрілася – подається на витримувач, який проходить за 20...30 сек. Пастеризована збагачена сироваткова суміш, поступово проходячи другу та першу секції рекуперації, а також секцію охолодження водопровідною водою, охолоджується до температури заквашування – 36...38 °С.

Охолоджену до температури 36...38 °С пастеризовану збагачену сироваткову суміш охолоджують на пластинчастому охолоджувачі TESSA 1 до температури 2...6 °С і подають на проміжне резервування у резервуари Milfor-5 /23/. Тривалість резервування готового напою не повинна перевищувати 3 год.

Готовий сироватковий напій «Мажітель» з масовою часткою жиру 1 % відцентровими насосами подають на автомат Tetra-Pak /24/, який має гігієнічну камеру, завдяки чому здійснюється асептичне фасування напою в пакети Пюр-Пак ємністю 500 см³, що забезпечує тривалий термін його зберігання. Після фасування напою відбувається пакування та маркування пакетів на цьому ж автоматі.

Розфасований сироватковий напій «Мажітель» подають за допомогою ланцюгового транспортера /25/ на автомат для затягування пакетів у блоки /26/ по 15 шт. та вакуумування блоків, після чого блоки з розфасованим продуктом за допомогою ланцюгового транспортера /12/ подають у камеру зберігання.

Готовий сироватковий напій «Мажитель» з масовою часткою жиру 1 % 2...6 °C не більше 28 діб, в т.ч. на підприємстві – не більше 2 діб.

Тривалий термін зберігання продукту пояснюється високою якістю сировинних інгредієнтів (у першу чергу – біфідо-сироватки), закритим технологічним процесом, використанням герметичного фасування, а також СІР-миття обладнання, яке забезпечує високі санітарно-гігієнічні показники обладнання та приміщень у цеху.

Для виробництва сироваткового напою «Мажитель» з масовою часткою жиру 1 % передбачено окремий цех, оскільки перероблення біфідо-сироватки у загальному апаратному цеху може призвести до виникнення на виробництві бактеріофагів.

Також дієвим способом захисту виробництва від бактеріофагії є ротація заквасок (особливу увагу слід приділяти закваскам, які містять мезофільні молочнокислі лактококи або термофільні стрептококи – саме ці культур найбільш схильні до бактеріофагії), передбачені у проекті. Крім того, для миття обладнання з перероблення біфідо-сироватки слід передбачити окремий маршрут у станції СІР-миття.

2.2. Технохімічний мікробіологічний контроль та стандартизація

2.2.1. Технохімічний контроль виробництва

Головними завданнями технохімічного контролю є такі: попередження виробництва та випуску продукції, яка не відповідає вимогам НД; закріплення технологічної дисципліни та підвищення відповідальності всіх ланцюгів виробництва за якість продукції; здійснення заходів по раціональному використанню матеріальних ресурсів, постійному збільшенню на цій основі випуску продуктів з 1 т сировини при менших затратах матеріальних, трудових, фінансових та енергетичних ресурсів.

Положенням про відділ технохімічного контролю (виробничої лабораторії) передбачено такі функції технохімічного контролю виробництва: контроль якості сировини, тари, основних та допоміжних матеріалів, що поступають на підприємство; контроль технологічних процесів оброблення

молочної сировини та виробництва молочних продуктів; контроль якості готової продукції, тари, пакування, маркування та порядку випуску продукції з підприємства; контроль умов, режимів та строків зберігання сировини, матеріалів та виходу готової продукції; контроль якості продукції і матеріалів під час зберігання на складах; контроль режиму та якості миття, дезінфекції тари та обладнання; контроль реактивів, які використовуються для аналізу, миючих та дезінфікуючих речовин та приготування хімічних розчинів; контроль стану вимірювальних приладів; підготовка та проведення днів якості продукції і т. д.

Точки технохімічного контролю молока заготовлюваного, протікання технологічних процесів виробництва біфідо-сиру кисломолочного, біфідо-десертів та сироваткового напою «Мажітедь», а також готової продукції наведені на Додатку 3. [18]

2.2.2. Мікробіологічний контроль виробництва

Основним завданням мікробіологічного контролю у молочній промисловості є забезпечення випуску продукції високої якості, підвищення її смакових та харчових властивостей. [9]

Таблиця 2.6. – Мікробіологічні показники сиру біфідовмісного м'якого

Мікробіологічні показники	Норма	Періодичність контролювання
Біфідо-сир (сир) кисломолочний з терміном придатності до 14 діб.		
Молочнокислі мікроорганізми, КУО/г, не менше	1×10^8	не рідше 1 разу на 5 діб
Кількість життєздатних клітин біфідобактерії КУО/ г, не менше (для біфідо-сиру)	1×10^8	не рідше 1 разу на 5 діб
БГКП, не дозволено в масі продукту, г	0,01	кожна партія
Плісені, КУО/г, не більше	50	не рідше 1 разу на 10 діб
Дріжджі, КУО/г, не більше	100	не рідше 1 разу на 10 діб

2.2.3. Стандартизація

Біфідо-сир кисломолочний, біфідо-десерти та сироватковий напій «Мажітедь» виробляють у відповідності до нормативних документів згідно з технологічної інструкції, затвердженої на ТОВ «Гормолзавод №1».

Табл. 2.7 – Показники якості біфідо-сиру кисломолочного Ж=15% [7]

Найменування показника	Характеристика та значення показника
Смак та запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів
Консистенція та зовн. вигляд	Однорідна, мажуча, без крупінчастості
Колір	Кремовий, однорідний по всій масі продукту
Масова частка сухих речовин, %, в т.ч.:	33,0
• жиру	18,0
• білка	15,2
• лактози	1,2
Масова частка води, %	65,0
Активна кислотність, pH	5,2
Титрована кислотність, °T	160
Температура, °C, в межах	2...6
Пероксидаза	відсутня
Кількість життєздатних клітин, КУО/г:	
• ММЛ	(4,0-7,0)*10 ⁹
• біфідобактерій	(2,7-3,5) *10 ⁹
• дріжджів	<10
• плісень	<10
БГКП (колі-форми) в 0,3 г	відсутні
Бактерії роду Сальмонела в 25 г	відсутні

Табл. 2.8. – Показники біфідо-десертів

Найменування показника	Характеристика та значення біфідо-десерту з насінням чіа	Характеристика та значення біфідо-десерту з насінням чіа і обліпіхою
Смак та запах	Кисломолочний, зі злегка пряним, характерним для насіння чіа присмаком, без сторонніх присмаків та запахів	Кисломолочний, зі злегка кислуватим і пряним, характерними для плодів обліпіхи та насіння чіа присмаками, без сторонніх присмаків та запахів
Консистенція та зовнішній вигляд	Характерна для сиркових десертів з наповнювачами, з вкрапленнями насіння чіа	Характерна для сиркових десертів з наповнювачами, з вкрапленнями насіння чіа та волокон обліпіхи
Колір	Білий з вкрапленнями насіння чіа	Оранжевий з вкрапленнями насіння чіа
Масова частка сухих речовин, %, в т.ч.:		
• жиру	11,0	10,0
• білка	11,0	10,0
• вуглеводів	3,13	3,17
Масова частка води, %	74,2	74,2
Активна кислотність, pH, не менше	4,6	4,6
Титрована кислотність, °T, не більше	180	180

Продовження Табл. 2.8

Найменування показника	Характеристика та значення біфідо-десерту з насінням чіа	Характеристика та значення біфідо-десерту з насінням чіа і обліпихою
Температура, °С, в межах	2...6	2...6
Фосфатаза	відсутня	відсутня
Кількість життєздатних клітин, КУО/г:		
• ММЛ, не менше	1*10 ⁸	1*10 ⁸
• біфідобактерій, не менше	1*10 ⁸	1*10 ⁸
• дріжджів, не більше	50	50
• плісень, не більше	50	50
БГКП (колі-форми) в 0,3 г	відсутні	відсутні
Бактерії роду Сальмонела в 25 г	відсутні	відсутні

Сироватковий напій «Мажитель» повинен відповідати показникам, які наведені в таблиці 2.9. та виготовлятися згідно технологічної схеми наведеної на рисунку 2.4.

Табл. 2.9 – Показники якості сироваткового напою «Мажитель»

Найменування показника	Характеристика та значення показника
Смак та запах	Кисломолочний з вираженим апельсиновим присмаком, ніжний
Консистенція та зовн. вигляд	Рідка, можливий осад у вигляді м'якоті апельсина
Колір	Від світло-жовтого до помаранчевого
Масова частка сухих речовин, %, не менше в т.ч.:	15,0
• жиру, не менше	1,0
• білків, не менше	0,7
• лактози, в межах	3,9...4,3
• цукру, не менше	5,0
Активна кислотність, рН, в межах	4,2...4,4
Титрована кислотність, °Т, в межах	70...120
Температура, °С, в межах	2...6
БГКП (колі-форми) в 0,1 г	Не допускаються
Бактерії роду Сальмонела в 25 г	Не допускаються

2.3 Сировинні розрахунки

Асортимент продукції:

- у існуючому корпусі з виробництва продуктів із незбираного молока пропонується залишити існуючий асортимент продукції (за виключенням сиру кисломолочного):

1. Молоко пастеризоване з масовою часткою жиру 2,6% у пляшках ємністю 1000 дм³.....4,2т/зм;

2. Кисломолочні напої з масовою часткою жиру 1,5% у пляшках ємністю 1000 дм³..... 5,0 т/зм;

3. Сметана з масовою часткою жиру 15% в стаканчиках, масою 350 г – із вершків Ж=15 %, отриманих від нормалізації 1026,921 кг/зм

• у проектованому корпусі з виробництва білкових продуктів та сироваткових напоїв зі збалансованим хімічним складом пропонується впровадити наступний асортимент продукції:

1. Біфідо-сир кисломолочний з масовою часткою жиру 15 % у полімерних стаканчиках масою 350 г 1,0 т/добу;

2. Біфідо-десерт з насінням чіа з масовою часткою жиру 11 % у полімерних стаканчиках масою 80 г..... 740,96 кг/добу;

3. Біфідо-десерт з насінням чіа з масовою часткою жиру 10 % з обліпиховим наповнювачем у полімерних стаканчиках масою 80 г842,64 кг/добу;

4. Напій сироватковий «Мажітель» у пакетах Тетра-Пак ємністю 500 см³ Ж=1% – із біфідо-сироватки, отриманої при виробництві біфідо-сиру к/м Ж=15% 4762,377кг/добу

Масова частка жиру в молоці - 3,4 %

Масова частка жиру в знежиреному молоці - 0,05 %

Гранично допустимі втрати вершків при сепаруванні - 0,4 %

Масова частка жиру у вершках - 15,0 %

Біфідо-сир кисломолочний Ж=15% виробляють на лінії TEWES BIS з використанням заквасок безпосереднього внесення кислотно-сичужним способом. Напої кисломолочні та сметана виробляються термостатним способом із використанням заквасок безпосереднього внесення.

Схема напрямку руху сировини наведена на рис. 2.12.

2.3.1. Продуктовий розрахунок в проектованому корпусі

2.3.1.1. Біфідо-сир кисломолочний з масовою часткою жиру 15 % у стаканчиках масою 350 г

Масова частка жиру в нормалізованій суміші $J_{н.сум}$ %, для біфідо-сиру з масовою часткою жиру 15 % :

$$J_{н.сум} = Bм * Kp = 3,0 * 1,07 = 3,2\%$$

де Бм – масова частка білка в молоці, %; Кр - коефіцієнт розрахунковий, значення якого для біфідо-сиру $J=15\%$ складає 1,05-1,09 (в розрахунку Кр прийнято 1,07).

Маса біфідо-сиру кисломолочного з урахуванням гранично допустимих втрат при фасуванні по 350 гр, кг:

$$M_{кмс} = M_{кмс}^1 * НВ,$$

$M_{кмс}^1$ - маса готового продукту (1,0 т); НВ - норма витрат сиру при фасуванні складає 1006,8 кг:

$$M_{кмс} = 1,0 * 1006,8 = 1006,8 \text{ кг}$$

Маса нормалізованої суміші, необхідної для отримання 1006,8 кг сиру 15 %-вої жирності:

$$\begin{aligned} M_{нм} &= M_{кмс} * (J_{кмс} - J_{сир}) * 100 / ((J_{нм} - J_{сир}) * (100 - В)) = \\ &= 1006,8 \text{ кг} * (15,3 - 0,3) * 100 / ((3,2 - 0,3) * (100 - 3,6)) = 5402,060 \text{ кг}. \end{aligned}$$

Нормалізація молока на виробництво біфідо-сиру кисломолочного сиру 15 %-ної жирності виконується в потоці. Маса молока базисної жирності, яке необхідно для отримання 5402,060 кг нормалізованого молока с масовою часткою жиру 3,2 %:

$$\begin{aligned} M_{м.б.} &= M_{н.м} * (J_{вер} - J_{н.м}) * 100 / ((J_{вер} - J_{м.б.}) * (100 - В)) = 5402,060 * \\ &* (15 - 3,2) * 100 / ((15 - 3,4) * (100 - 0,4)) = 5517,268 \text{ кг}. \end{aligned}$$

Маса вершків з масовою часткою жиру 15 %, отриманих при нормалізації:

$$\begin{aligned} M_{вер.} &= M_{м.б.} * (J_{м.б.} - J_{н.м}) * (100 - В) / ((J_{вер} - J_{н.м}) * 100) = \\ &= 5517,268 * (3,4 - 3,2) * (100 - 0,4) / ((15 - 3,2) * 100) = 93,138 \text{ кг}. \end{aligned}$$

Вершки направляються на виробництво напою сироваткового «Мажитель» (нестачу вершків при виробництві сироваткового напою «Мажитель» перекриваємо із існуючого виробничого корпусу).

Жиробаланс при нормалізації:

$$5517,268 * 3,4 = 5402,060 * 3,2 + 93,768 * 15 + 5517,268 * 3,4 * 0,4 / 100$$

$$18757,8 \sim 18757,4$$

Маса біфідо-сироватки, отриманої при виробництві біфідо-сиру кисломолочного 15 %-ної жирності:

$$M_{CB} = M_{HM} * HB_{CB} / 100 = 5402,060 * 75 / 100 = 4051,545 \text{ кг},$$

де – HB_{CB} – норма збору біфідо-сироватки при виробництві біфідо-сиру кисломолочного, % (при виробництві біфідо-сиру кисломолочного 15 %-ної жирності HB_{CB} складає 75 % маси нормалізованого молока). Біфідо-сироватка направляється на виробництво напою сироваткового «Мажитель».

Маса хлористого кальцію, необхідного для виробництва біфідо-сиру кисломолочного жирністю 15 %:

$$M_{ХЛ.К.} = M_{HM} * HB_{ХЛ.К.} / 1000 = 5402,060 * 0,4 / 1000 = 2,16 \text{ кг},$$

де $HB_{ХЛ.К.}$ – норма витрат хлористого кальцію, яка складає 400 г на 1000 кг нормалізованого молока.

Маса молокозсідального ферменту, необхідного для виробництва біфідо-сиру кисломолочного жирністю 15 %:

$$M_{mf.} = M_{HM} * HB_{mf.} / 1000 = 5402,060 * 1,0 / 1000 = 5,402 \text{ г} = 0,0540 \text{ кг},$$

де $HB_{mf.}$ – норма витрат молокозсідального ферменту, яка складає 1 г на 1000 кг нормалізованого молока.

Кількість закваски мезофільних молочнокислих лактококів безпосереднього внесення, необхідної для виробництва біфідо-сиру кисломолочного жирністю 15 %:

$$KZ_{MML.} = M_{HM} * HB_{MML.} / 1000 = 5402,060 * 100 / 1000 = 540 \text{ ум.од.акт},$$

де $HB_{MML.}$ – норма витрат закваски мезофільних молочнокислих лактококів безпосереднього внесення, яка складає 100 ум.од.акт. на 1000 кг нормалізованого молока.

Кількість закваски біфідобактерій безпосереднього внесення, необхідної для виробництва біфідо-сиру кисломолочного жирністю 15 %:

$$KZ_{BB} = M_{HM} * HB_{BB} / 1000 = 5402,060 * 10 / 1000 = 54,02 \text{ г},$$

де НВ_{ББ} – норма витрат закваски біфідобактерій безпосереднього внесення, яка складає 10 г на 1000 кг нормалізованого молока.

Кількість фруктози, необхідної для виробництва біфідо-сиру кисломолочного жирністю 15 %:

$$K_{\Phi} = M_{\text{нм}} * \text{НВ}_{\Phi} / 100 = 5402,060 * 0,1 / 100 = 5,4 \text{ кг},$$

де НВ_Ф – норма витрат фруктози, яка складає 0,1% від маси нормалізованого молока.

2.3.1.2. Біфідо-десерт з насінням чіа у полімерних стаканчиках масою 80 г

Рецептура на біфідо-десерт з насінням чіа (у кг на 1000 кг готового продукту без врахування втрат):

-	біфідо-сир кисломолочний Ж=15%	– 670,0
-	біфідо-сироватка	– 300,0
-	насіння чіа	– 30,0
	Всього	– 1000,0.

Рецептура на біфідо-десерт з насінням чіа (у кг на 500 кг біфідо-сиру кисломолочного без врахування втрат):

-	біфідо-сир кисломолочний Ж=15%	– 500,0
-	біфідо-сироватка	– 223,9
-	насіння чіа	– 22,4
	Всього	– 746,3.

Маса біфідо-десерту з насінням чіа з урахуванням гранично допустимих втрат при фасуванні у полімерні стаканчики по 80 гр, кг:

$$M_{\text{б-д}} = M_{\text{сум}} * 1000 / \text{НВ},$$

$M_{\text{сум}}$ - маса готового продукту; НВ - норма витрат суміші при фасуванні, НВ складає 1006,8 кг:

$$M_{\text{б-д}} = 746,3 * 1000 / 1006,8 = 740,96 \text{ кг}.$$

2.3.1.3. Біфідо-десерт з насінням чіа і обліпиховим наповнювачем у полімерних стаканчиках масою 80 г

Рецептура на біфідо-десерт з насінням чіа з обліпиховим наповнювачем
(у кг на 1000 кг готового продукту без врахування втрат):

-	біфідо-сир кисломолочний	– 589,6
-	біфідо-сироватка	– 264,0
-	обліпиховий наповнювач	– 120,0
-	насіння чіа	– 26,4
	Всього	– 1000,0.

Рецептура на біфідо-десерт з насінням чіа і обліпиховим наповнювачем
(у кг на 500 кг біфідо-сиру кисломолочного без врахування втрат):

-	біфідо-сир кисломолочний	– 500,0
-	біфідо-сироватка	– 224,1
-	обліпиховий наповнювач	– 101,86
-	насіння чіа	– 22,41
	Всього	– 848,37

Маса біфідо-десерту з насінням чіа і обліпиховим наповнювачем з
урахуванням гранично допустимих втрат при фасуванні у полімерні стаканчики
по 80 гр, кг:

$$M_{\text{б-д}} = M_{\text{сум}} * 1000 / \text{НВ},$$

$M_{\text{сум}}^1$ - маса готового продукту (1,0 т); НВ - норма витрат суміші при
фасуванні, НВ складає 1006,8 кг:

$$M_{\text{б-д}} = 848,37 * 1000 / 1006,8 = 842,64 \text{ кг}.$$

2.3.1.4. Напій сироватковий «Мажітель» у пакетах Тетра-Пак ємністю 500 см³

Маса біфідо-сироватки, яка направляється на резервування за одну зміну,
складає:

$$M_{\text{б-с}} = 4051,545 \text{ кг}.$$

Рецептура на напій сироватковий «Мажітель» (у кг на 1000 кг готового
продукту без врахування втрат):

-	біфідо-сироватка	– 500,0
-	сік апельсиновий	– 400,0

- вершки Ж=15%	– 50,0
- пудра цукрова	– 50,0
Всього	– 1000,0.

Замість соку апельсинового у рецептурі напою сироваткового «Мажитель» передбачаємо використання суміші апельсинового концентрату з масовою часткою сухих речовин 60% з біфідо-сироваткою. Нормалізацію апельсинового концентрату з біфідо-сироваткою передбачаємо змішуванням:

Для розрахунку рецептури використовуємо метод квадрата.

$$\begin{array}{rcl}
 60 & & 6,7 - M_{\text{конц}} \\
 & \diagdown & / \\
 & 12,3 & \\
 & / & \diagdown \\
 5,6 & & 47,7 - M_{\text{сиров.}} \\
 \hline
 & & 54,4 - M_{\text{ап.соку}}
 \end{array}$$

Отже, маса соку апельсинового з масовою часткою сухих речовин 12,3% (400 кг) відповідає 54,4 частинам; маса апельсинового концентрату з масовою часткою сухих речовин 60% – 6,7 частинам; маса сироватки сирної з масовою часткою сухих речовин 5,6 % відповідає 47,7 частинам.

$$54,4 - 400$$

$$47,7 - M_{\text{б-сиров.}}$$

$$6,7 - M_{\text{апельс. конц.}}$$

Звідси:

$$M_{\text{апельс. конц.}} = (400 \cdot 6,7) / 54,4 = 49,26 \text{ кг}$$

$$M_{\text{б-сиров.}} = (400 \cdot 47,7) / 54,4 = 350,74 \text{ кг}$$

Тоді рецептура на напій сироватковий «Мажитель» (у кг на 1000 кг готового продукту без врахування втрат):

- біфідо-сироватка	– 850,74
- концентрат апельсиновий СР=60%	– 49,26
- вершки Ж=15%	– 50,0
- пудра цукрова	– 50,0
Всього	– 1000,0.

Перерахунок рецептури (для II зміни) на напій сироватковий «Мажитель» на 4051,545 біфідо-сироватки (у кг без врахування втрат):

– біфідо-сироватка	– 4051,545
– концентрат апельсиновий СР=60%	– 234,594
– вершки Ж=15%	– 238,119
– пудра цукрова	– 238,119
Всього	– 4762,377

Маса готового напою, яку отримаємо із 4762,377кг суміші:

$$M_{\text{нап}} = M_{\text{сум}} * 1000 / \text{НВ} = 4762,377 * 1000 / 1006,8 = 4730,211 \text{ кг}$$

де НВ – норма витрат суміші при виробництві сироваткових напоїв, кг/1000 кг (при фасуванні напою у пакети ємкістю 500 см³ НВ складає 1006,8 кг/1000 кг готового продукту).

У I зміну маса біфідо-сироватки, яка направляється на виробництво сироваткового напою «Мажитель», складає:

$$M_{\text{Б.С.}} = 4051,545 - (223,9 + 224,1) = 3603,545 \text{ кг.}$$

Перерахунок рецептури (для II зміни) напою сироваткового «Мажитель» на 3603,545 кг біфідо-сироватки (у кг без врахування втрат):

– біфідо-сироватка	– 3603,545
– концентрат апельсиновий СР=60%	– 208,817
– вершки Ж=15%	– 211,954
– пудра цукрова	– 211,954
Всього	– 4236,270

Маса готового напою, яку отримаємо із 4236,270кг суміші:

$$M_{\text{нап}} = M_{\text{сум}} * 1000 / \text{НВ} = 4236,270 * 1000 / 1006,8 = 4207,658 \text{ кг}$$

де НВ – норма витрат суміші при виробництві сироваткових напоїв, кг/1000 кг (при фасуванні напою у пакети ємкістю 500 см³ НВ складає 1006,8 кг/1000 кг готового продукту).

2.3.2. Продуктовий розрахунок в існуючому корпусі

2.3.2.1. Молоко пастеризоване з масовою часткою жиру 2,6% у пляшках

ємкістю 1000 дм³

Маса нормалізованого молока з врахуванням гранично допустимих втрат при виробництві:

$$M_{н.м} = M_m * B_{н.сум.} / 1000 = 4200 * 1013,6 / 1000 = 4257,12 \text{ кг}$$

НВ – норма витрат молока на 1000 кг, при фасуванні напою в пляшки – 1013,6 кг/т.

Маса молока базисної жирності, яка необхідна для отримання 4257,12 кг нормалізованого молока:

$$M_{м.б} = M_{н.м} * (Ж_в - Ж_{н.м}) * 100 / (Ж_в - Ж_{м.б}) * (100 - В) = \\ = 4257,12 * (15 - 2,6) * 100 / (15 - 3,4) * (100 - 0,4) = 4568,99 \text{ кг}$$

Маса вершків з масовою часткою жиру 15 %, отриманих при нормалізації:

$$M_в = M_{м.б} * (Ж_{м.б} - Ж_{н.м}) * (100 - В) / (Ж_в - Ж_{н.м}) * 100 = \\ = 4568,99 * (3,4 - 2,6) * (100 - 0,4) / (15 - 2,5) * 100 = 291,245 \text{ кг}$$

Жиробаланс

$$4568,99 * 3,4 = 291,245 * 15 + 4257,12 * 2,6 + 4568,99 * 3,4 * 0,4 / 100 \\ 15524,57 \sim 15524,87$$

**2.3.2.2. Напої кисломолочні з масовою часткою жиру 1,5% у пляшках
ємкістю 1000 дм³**

Маса нормалізованого молока з врахуванням гранично допустимих втрат при виробництві:

$$M_{н.м} = M_m * B_{н.сум.} / 1000 = 5000 * 1013,6 / 1000 = 5068,0 \text{ кг}$$

НВ – норма витрат молока на 1000 кг, при фасуванні напою в пляшки – 1013,6 кг/т.

Маса молока базисної жирності, яка необхідна для отримання 5068,0 кг нормалізованого молока:

$$M_{м.б} = M_{н.м} * (Ж_в - Ж_{н.м}) * 100 / (Ж_в - Ж_{м.б}) * (100 - В) = \\ = 5068,0 * (15 - 1,5) * 100 / (15 - 3,4) * (100 - 0,4) = 5921,791 \text{ кг}$$

Маса вершків з масовою часткою жиру 15 %, отриманих при нормалізації:

$$M_в = M_{м.б} * (Ж_{м.б} - Ж_{н.м}) * (100 - В) / (Ж_в - Ж_{н.м}) * 100 = \\ = 5921,791 * (3,4 - 1,5) * (100 - 0,4) / (15 - 2,5) * 100 = 896,511 \text{ кг}$$

Жиробаланс

$$5921,791 * 3,4 = 896,511 * 15 + 5068,0 * 1,5 + 5921,791 * 3,4 * 0,4 / 100$$
$$20134,09 \sim 20133,0$$

Кількість закваски мезофільних молочнокислих лактококів безпосереднього внесення, необхідної для виробництва кисломолочних напоїв жирністю 1,5 %:

$$KZ_{\text{ММЛ}} = M_{\text{НМ}} * НВ_{\text{ММЛ}} / 1000 = 5068,0 * 100 / 1000 = 506,8 \text{ ум.од.акт},$$

де $НВ_{\text{ММЛ}}$ – норма витрат закваски мезофільних молочнокислих лактококів безпосереднього внесення, яка складає 100 ум.од.акт. на 1000 кг нормалізованого молока.

2.3.2.3. Сметана з масовою часткою жиру 15% в стаканчиках масою 350 г

Маса вершків, отриманих при виробництві:

- молока пастеризованого Ж=2,6% – 291,245;
 - напоїв кисломолочних Ж=1,5% – 896,511;
 - біфідо-сиру кисломолочного Ж=15% – 93,138
- Всього: – 1280,895.

Маса вершків, витрачених на виробництво напою сироваткового «Мажитель», в I зміну складає 243,191 кг. Маса вершків, які направляються на виробництво сметани (в I зміну) з масовою часткою жиру 15%, складає:

$$M_{\text{Вер}} = 1280,895 - 243,191 = 1037,704 \text{ кг}.$$

Маса сметани, яку можна отримати з 1037,704 кг вершків:

$$M_{\text{СМ}} = M_{\text{В}} * 1000 / НВ = 1037,704 * 1000 / 1010,5 = 1026,921 \text{ кг},$$

де $M_{\text{В}}$ – маса вершків, кг; $НВ$ – норма витрат вершків при виробництві сметани, кг/1000 кг.

Кількість закваски мезофільних молочнокислих лактококів безпосереднього внесення, необхідної для виробництва сметани жирністю 15 %:

$$KZ_{\text{ММЛ}} = M_{\text{НМ}} * НВ_{\text{ММЛ}} / 1000 = 1026,921 * 100 / 1000 = 102,692 \text{ ум.од.акт},$$

де $NB_{\text{ммл}}$ – норма витрат закваски мезофільних молочнокислих лактококів безпосереднього внесення, яка складає 100 ум.од.акт. на 1000 кг нормалізованого молока.

Маса вершків, витрачених на виробництво напою сироваткового «Мажитель», в II зміну складає 216,861 кг. Маса вершків, які направляються на виробництво сметани (в II зміну) з масовою часткою жиру 15%, складає:

$$M_{\text{вер}} = 1280,895 - 216,861 = 1063,139 \text{ кг.}$$

Маса сметани, яку можна отримати з 1063,139 кг вершків:

$$M_{\text{см}} = M_{\text{в}} * 1000 / NB = 1063,139 * 1000 / 1010,5 = 1052,092 \text{ кг,}$$

де $M_{\text{в}}$ – маса вершків, кг; NB – норма витрат вершків при виробництві сметани, кг/1000 кг.

Кількість закваски мезофільних молочнокислих лактококів безпосереднього внесення, необхідної для виробництва сметани жирністю 15 %:

$$KZ_{\text{ммл}} = M_{\text{нм}} * NB_{\text{ммл}} / 1000 = 1052,092 * 100 / 1000 = 105,209 \text{ ум.од.акт,}$$

де $NB_{\text{ммл}}$ – норма витрат закваски мезофільних молочнокислих лактококів безпосереднього внесення, яка складає 100 ум.од.акт. на 1000 кг нормалізованого молока.

Результати продуктового розрахунку подаємо у вигляді зведеної таблиці продуктового розрахунку (табл. 2.11.).

2.4. Вибір і розрахунки технологічного обладнання

Для визначення режиму роботи проектного цеху та послідовності операцій протягом зміни, взаємозв'язку окремих операцій, інтенсивності та годинного матеріального балансу виробництва складаємо графік організації технологічних процесів (Додаток 3). Графік складаємо на основі продуктового розрахунку та робочих діаграм технологічних процесів виробництва сиру кисломолочного, біфідо-сиру кисломолочного, сметани, а також сироваткового напою.

Графік характеризує раціональну організацію виробництва протягом доби з метою максимального завантаження обладнання та повного використання робочого часу.

При складанні графіка організації технологічних процесів враховуємо оптимальний час роботи основного обладнання: пастеризаційно-охолоджувальних установок, фасувальних ліній та автоматів, сировиготовлювачів тощо (4-6 годин за зміну), – оптимальні параметри технологічного процесу виробництва обраних видів молочних продуктів, кількість одиниць обладнання для кожного виду продукту та ін.

Підбір технологічного обладнання здійснюємо на основі продуктового розрахунку та графіка організації роботи технологічного обладнання, який визначає необхідну кількість машин, апаратів та обладнання. Правильний вибір машин та апаратів забезпечує необхідні умови для планомірної та чіткої роботи всього підприємства.

При підборі технологічного обладнання передбачаємо нові високопродуктивні прогресивні апарати та машини безперервної дії (пастеризаційно-охолоджувальну установку для молока марки TEWES-BIS-5, механізовану поточну лінію виробництва біфідо-сиру кисломолочного TEWES-BIS, механізовану поточну лінію для фасування напою сироваткового «Мажітель»), проектуємо однотипні машини з однаковими продуктивністю та ємкістю з врахуванням поточності технологічного процесу виробництва молочних продуктів; забезпечуємо механізацію трудоемких процесів пресування сиру та біфідо-сиру кисломолочного та його фасування, автоматизацію, управління та контроль автоматів для фасування білкових молочних продуктів, теплового оброблення молока, сироватки та підбираємо відповідну апаратуру.

При підборі обладнання намагаємося забезпечити безперервну роботу підприємства та виконання всіх технологічних процесів за прийнятою технологічною схемою, передбачаємо максимальне використання обладнання,

кращі умови праці, високу якість та низьку собівартість продукції, якісну упаковку. [11]

Спочатку вибираємо обладнання для приймання молока (лінію для приймання молока Milfor), потім здійснюємо підбір обладнання по цехах. В першу чергу вибираємо основне обладнання: у цеху виробництва білкових молочних продуктів – сировиготовлювачі TEWES-BIS та лінію для відділення біфідо-сироватки від біфідо-сиру кисломолочного у потоці TEWES-BIS; автомат Трепко-880 для фасування біфідо-сиру кисломолочного; лінію для фасування напою сироваткового «Мажитель» TETRA PAK TBA/21 2000 Слим ; у апаратному участку – резервуари для складання необхідних сумішей і т.д. Потім підбираємо останнє обладнання. В останню чергу вибираємо обладнання апаратного цеху для термо-механічного оброблення сировини, враховуючи всі зміни у графіку організації технологічних процесів, викликані підбором обладнання в цехах.

Дані по підбраному обладнанню наведені в табл. 2.10.

Таблиця 2.10. – Зведена таблиця підбору обладнання у запроектованому цеху

№ з/п	Найменування обладнання	Тип, марка	Потужність або об'єм	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм		
					довжина	ширина	висота
1	Автоматизована лінія приймання молока:	Milfor-5	5 т/г	1	-	-	-
1.1	Насос для молока	Milfor-5	5 т/г	1	333	136	310
1.2	Фільтр	Milfor-5	5 т/г	1	147	106	310
1.3	Повітрявідділювач	Milfor-5	5 т/г	1	409	409	900
1.4	Лічильник	Milfor-5	5 т/г	1	410	410	700
1.5	Охолоджувач для молока	Milfor-5	5 т/г	1	1500	443	1530
2	Резервуар для зберігання молока	Milfor-5	5 т	2	1400	1400	9400

Продовження табл. 2.10.

№ з/п	Найменування обладнання	Тип, марка	Потужність або об'єм	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм		
					довжина	ширина	висота
3	Насос для молока відцентровий	Milfor-1	5т/г	1	486	199	440
4	Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка для дієтпродуктів	TESSA	1 т/г	1	2250	985	1500
5	Сепаратор-нормалізатор	Vestfalia	1т/год	1	600	750	400
6	Резервуар для вершків	TEWES BIS	300 кг		1000	1000	600
7	Лінія виробництва сиру кисломолочного	TEWES BIS	300кг/г	1	7300	3240	4300
8	Сировиготовлювач	TEWES BIS	6т	2	3540	2400	5500
9	Бункер-накопичувач для біфідо-сиру кисломолочного	TEWES BIS	1 т	1	1600	800	1050
10	Автомат для фасування біфідо-сиру к/м	TEWES BIS	300кг/г	1	2175	1800	2000
11	Охолоджувач для біфідо-сироватки	TESSA	1,5т/год	1	730	481	890
12	Резервуар для зберігання дієтпродуктів	Milfor-5	5 т	2	1700	1700	3500
13	Резервуар (пастеризація і охолодження) для біфідо-сироватки	TEWES BIS	500 кг	1	1500	1500	570
14	Ваги	TBA-50	50 кг	1	800	600	400
15	УФ-лампа	AX	-	1	1040	590	950
16	Змішувач біфідо-сиру к/м	TEWES BIS	500кг/год	1	2000	1000	1060
17	Фасування, пакування, маркування біфідо-десертів	TREPKO 880	4500 стак./год	1	1960	1600	2050

Продовження табл. 2.10.

№ з/п	Найменування обладнання	Тип, марка	Потужність або об'єм	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм		
					довжина	ширина	висота
18	Пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка для сироваткового напою	TESSA	1т/год	1	2250	985	1500
19	Гомогенізатор для сироваткового напою	TESSA	1т/год	1	725	968	600
20	Автомат для фасування сироваткового напою	TETRA PAK TBA/21 2000 Слим	2000пак/год	1	3000	2000	2050
21	Автомат для пакування пакетів у блоки	—	600 бл./г	1	2140	1340	1500
22	Стіл			2	1500	1000	1000
23	Просіювач сухих інгредієнтів			1	940	518	600

Розрахунок площ та компонування виробничих приміщень

Розрахунок площ основних цехів виконуємо, користуючись методом моделювання з врахуванням норм проходів, проїздів, площадок для обслуговування апаратів, відстаней від стін та колон будови до обладнання.

Площа камери зберігання готової продукції визначаємо розрахунковим методом по кількості готового продукту, тривалості зберігання та нормі навантаження на 1 м² площі:

$$F = G * C / q,$$

де G – кількість продукції, яка підлягає зберігання, кг; C – термін зберігання, дів; q – питома навантаження на 1 м² площі камери зберігання.

Таким чином:

– площа камери зберігання у проектуваному корпусі:

для біфідо-сиру кисломолочного Ж=15% складає:

$$F_1 = 1000 * 1 * 2 / (500 * 0,7) = 5,7 \text{ м}^2;$$

для біфідо-десертів з насінням чіа по 80 г:

$$F_2 = 1415 * 1 * 2 / (300 * 0,7) = 13,5 \text{ м}^2;$$

для напою «Мажітель» у пакетах Тетра-Пак ємністю 500 мл :

$$F_3 = (4730 + 4208) * 1 * 2 / (900 * 0,7) = 28,37 \text{ м}^2;$$

Загальна площа камери зберігання :

$$F_{\text{кз}} = F_1 + F_2 + F_3 = 51,4 + 11,6 + 142,4 = 47,6 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу камери зберігання у проектуваному корпусі з температурою 2-6 °С для зберігання сиру, біфідо-сиру кисломолочного, десертів та напою «Мажітель» – $F_{\text{кзб.}} = 72 \text{ м}^2$ (1,0 будівельний прямокутник).

Виконуємо розрахунок складу допоміжної сировини :

- Склад наповнювача «Обліпіха» :

$$F_1 = 101,86 * 1 * 4 / (1200 * 0,7) = 0,5 \text{ м}^2;$$

- Склад насіння чіа :

$$F_1 = (26,4 + 22,41) * 1 * 4 / (600 * 0,7) = 0,5 \text{ м}^2;$$

- Склад апельсинового концентрату 60 % :

$$F_1 = (234,594 + 208,817) * 1 * 4 / (1200 * 0,7) = 2,1 \text{ м}^2;$$

- Склад цукрової пудри : і фруктози

$$F_2 = (238,119 + 211,954 + 10,8) * 1 * 4 / (930 * 0,7) = 2,8 \text{ м}^2;$$

Загальна площа складу допоміжної сировини :

$$F_{\text{дс}} = F_1 + F_2 = 0,5 + 0,5 + 2,1 + 2,8 = 5,9 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу складу допоміжної сировини у проектуваному корпусі з температурою 0 - 10 °С для зберігання апельсинового концентрату 60 % та цукрової пудри – $F_{\text{дс}} = 20 \text{ м}^2$ (0,3 будівельного прямокутника).

Виконуємо розрахунок складу тари.

Розрахунок складу стаканчиків для сиру кисломолочного та біфідо-сиру кисломолочного:

$$F_{\text{стак}} = (K_{\text{ст}} * K_{\text{зм}} * \tau) / (k * K_{\text{стак}}),$$

де $K_{ст/зм}$ – кількість стаканчиків за зміну, ст/зм; $K_{см}$ - кількість змін на добу, τ – кількість днів зберігання рулонів; $K_{стак}$ – кількість стаканчиків на 1 м^2 площі; k - коефіцієнт використання площі.

Склад стаканчиків для біфідо-сиру кисломолочного:

$$F_{стак1} = (2857 * 1 * 4) / (0,7 * 10000) = 1,6 \text{ м}^2.$$

Склад стаканчиків для біфідо-десертів:

$$F_{стак2} = (17687 * 1 * 4) / (0,7 * 10000) = 10,10 \text{ м}^2.$$

Розрахунок складу рулонів на пакети для сироваткового напою «Мажітель»:

$$F_{рул.} = (M_{пр} * K_{зм} * \tau) / (q * k * K_{пак}),$$

де $M_{пр}$ - маса продукту в зміну, кг/зм; $K_{см}$ - кількість змін на добу, τ – кількість днів зберігання рулонів; q - укладка на 1 м^2 площі; $K_{пак}$ - кількість пакетів з одного рулона; k - коефіцієнт використання площі.

$$F_{рул.1} = ((4730 + 4208) * 1 * 4) / (12,8 * 0,7 * 5500) = 0,7 \text{ м}^2$$

Склад тари для зберігання ящиків для біфідо-сиру кисломолочного і десерту:

$$F_{ящ1} = (364 * 1 * 4) / (180 * 0,7) = 11,6 \text{ м}^2.$$

Розрахунок складу рулонів для пакування пакетів з сироватковим напоєм «Мажітель» у блоки:

$$F_{рул2.} = (K_{рул} * K_{зм} * \tau) / (q * k),$$

де $K_{рул}$ – кількість рулонів в зміну, шт/зм; $K_{см}$ - кількість змін на добу, τ – кількість днів зберігання рулонів; q - укладка на 1 м^2 площі; k - коефіцієнт використання площі.

$$F_{рул.2} = (0,42 * 1 * 4) / (12,8 * 0,7) = 0,2 \text{ м}^2$$

Площа складу тари для цеху з виробництва сиру кисломолочного, біфідо-сиру кисломолочного, напою «Мажітель» та сметани у запроектованому цеху повинна складати:

$$F_{заг.тари} = F_{стак1} + F_{стак2.} + F_{рул1.} + F_{ящ1} + F_{рул2} = 1,6 + 10,1 + 0,7 + 11,6 + 0,2 = 23,9 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу складу тари для цеху з виробництва сиру кисломолочного, біфідо-сиру кисломолочного, напою «Мажитель» та сметани $F_{\text{заг.тари}} = 28 \text{ м}^2$ (0,4 будівельних прямокутника), що повністю забезпечує розраховану потребу. Склад тари розташовуємо поряд із участком для фасування сиру, біфідо-сиру кисломолочного, напою «Мажитель» та сметани

При компонованні виробничих приміщень у проектованому цеху дотримуємося таких правил:

- дотримання поточності технологічного процесу;
- дотримання правил протипожежної безпеки та техніки безпеки;
- дотримання норм освітлення;
- виключення перетину людських і вантажних потоків;
- простота плану, обсягу і поперечного профілю будови;
- можливість використання уніфікованої сітки колон;
- розміщення під єдиним перекриттям якомога більшої кількості виробничих, підсобних, складських та інших приміщень.

2.6 Санітарія та гігієна на виробництві

Санітарія та гігієна є важливими аспектами на будь-якому харчовому підприємстві, оскільки вони допомагають забезпечити якість виробленої продукції, а також зберегти здоров'я споживачів та працівників підприємства.

Основні заходи, які вживаються на молочному підприємстві для забезпечення санітарії та гігієни

- регулярна санітарна обробка технологічного обладнання, включаючи інвентар;
- суворий контроль відповідності якості води до ДСанПіН 2.2.4-171, яка використовується для очищення обладнання;
- регулярний контроль якості миття та дезінфекції;
- перевірка основної та допоміжної сировини, на вміст бактерій та інших забруднень;
- недопущення працівників з ознаками респіраторних захворювань до роботи, регулярні медичні огляди працівників.

Продукція, яка випускається має бути доброякісною та стійкою при довготривалому зберіганні. Несвоєчасна обробка та порушення правил її проведення можуть спричинити потрапляння мікроорганізмів через предмети, які використовуються при виробництві чи безпосередньо в молоко.

При виготовленні молочної продукції технологічне обладнання є найважливішим джерелом мікробного забруднення. При недостатньому очищенні поверхні, мікроорганізми, які залишилися інтенсивно розмножуються в залишках, які є поживним середовищем. Захистом від даного забруднення є ретельна санітарна обробка.

На молочних підприємствах проводять ретельну санітарну обробку обладнання, просте промивання водою не допустиме при виготовленні молочних продуктів. Санітарна обробка проводиться якнайшвидше, після використання обладнання під час технологічного процесу. Якщо технологічне обладнання не використовувалось після санітарної обробки більше 6 годин, його повторно миють та дезінфікують безпосередньо перед початком технологічного процесу.

Для перевірки якості санітарної обробки проводяться змиви з технологічного обладнання. Після виготовлення сиру на поверхні обладнання залишаються білки, жири та молочний камінь. Згідно з технологічним процесом у виробничому цеху можливі наступні забруднення: - забруднення, які залишаються в автомолцистернах, насосах та резервуарах для зберігання та визрівання молока.

Забруднення містить білки, молочний цукор та жири; - забруднення, які утворюються при нагрівання молока до температури пастеризації-65 °С. Осад утворюється м'який і складається з денатурованого білку та фосфатів кальцію. Кислотність молочної продукції також впливає на утворення осаду на обладнанні. При підвищенні кислотності збільшується кількість осаду. В залежності від температури обробки та тривалості витримки обирають хімічні речовини – миючі засоби для видалення осаду. Миючі речовини – це хімічні речовини, які використовуються для видалення осаду з технологічного

обладнання. Миючі речовини складаються з складної суміші хімічних сполук, поверхнево-активних речовин. Миючі речовини мають відповідати наступним вимогам: - не зумовлюють пошкодження технологічного обладнання; - мають бути безпечні для людського здоров'я; - не викликають зміни хімічних та фізичних змін сировини та готового продукту; - добре розчинні у воді; - мають широкий спектр дій. Навіть після ретельного миття технологічного обладнання можуть залишатись мікроби, які зумовлюють повторне обсіменіння молочної продукції.

Мікроби не знищуються миючими засоби, повноцінна санітарна обробка закінчується дезінфекцією технологічного обладнання.

Дезінфекція – це обробка обладнання спеціальними речовинами, які впливають на мікрофлору, інактивують її та унеможливають повторне забруднення сировини. Головною метою дезінфекції є видалення органічних та неорганічних речовин та залишків молочної продукції. На молочних підприємствах в основному використовують хімічний спосіб дезінфекції. При використанні дезінфіктантів слід ретельно підбирати концентрацію розчинів, споліскувати технологічне обладнання та дотримуватись правил техніки безпеки. При недотриманні правил використання дезінфекторів можливий неправильний вплив на мікроорганізми – тимчасова затримка розвитку замість відмирання. Дезінфіктанти мають мати дозвіл Міністерства охорони здоров'я України, використання дезінфіктантів невідомого походження заборонене. Окрім технологічного обладнання джерелом забруднення є персонал, який працює на підприємстві. Працівники підлягають контролю стану здоров'я та регулярному медичному медогляду. Працівники повинні дотримуватись правил гігієни для працівників, які працюють з харчової продукцією, слідкувати за станом робочого одягу.

Таблиця 2.11. Зведена таблиця продуктового розрахунку

№ з/п	Асортимент продукції	Маса готового продукту, кг	Маса молока базисної жирності, кг	Витрати основної сировини, кг				Витрати додаткової сировини, кг										
				вершки з масовою часткою жиру, %	Молоко масовою часткою жиру, %			Біфідо-сироватка	Біфідо-сир к/м Ж=15 %	CaCl ₂	Молокоз.фермент	Фруктоза	Закваска л.б, ум.од.акт.	Закваска б.б, г	Апельс. конц.	Цукрова пудра	Насіння чіа	Обліпих. наповнювач
				15	3,2	2,6	1,5											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.	Молоко пастеризоване Ж=2,6 %	4,2	4568,99	—	—	4257,12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	Напої кисломолочні Ж=1,5 %	5,0	5921,791	—	—	—	5068,0	—	—	—	—	—	506,8	—	—	—	—	—
3.	Сметана Ж=15% І зміна : ІІ зміна :	1026,921	—	1037,704	—	—	—	—	—	—	—	—	102,692	—	—	—	—	—
		1052,092	—	1063,139	—	—	—	—	—	—	—	—	105,209	—	—	—	—	—
4.	Біфідо-сир кисломолочний Ж=15,0 %	1006,8	5517,268	—	5402,060	—	—	—	—	2,16	0,0540	5,4	540	54,02	—	—	—	—

5.	Біфідо- десерт з насінням чіа	740,9 6	—	—	—	—	—	223,9	500, 0	—	—	—	—	—	—	—	22, 4	—
6.	Біфідо- десерт з насінням чіа і обліпих. наповн.	842, 64	—	—	—	—	—	224, 1	50 0,0	—	—	—	—	—	—	—	22 ,4 1	101,8 6
7.	Напій сироватков ий «Мажітель» I зміна:	4730 ,211	—	238,119	—	—	—	4051 ,545	—	—	—	—	—	—	234, 594	238, 119	—	—
	II зміна:	4207 ,658	—	211,954	—	—	—	3603 ,545	—	—	—	—	—	—	208, 817	211, 954	—	—
	Всього :		16008 ,049	2550,92	5402, 06	4257,1 2	5068	8103 ,09	10 00	2, 16	0,0 54	5,4	1254, 7	54,0 2	443, 411	450, 073	44 ,8 1	101,8 6

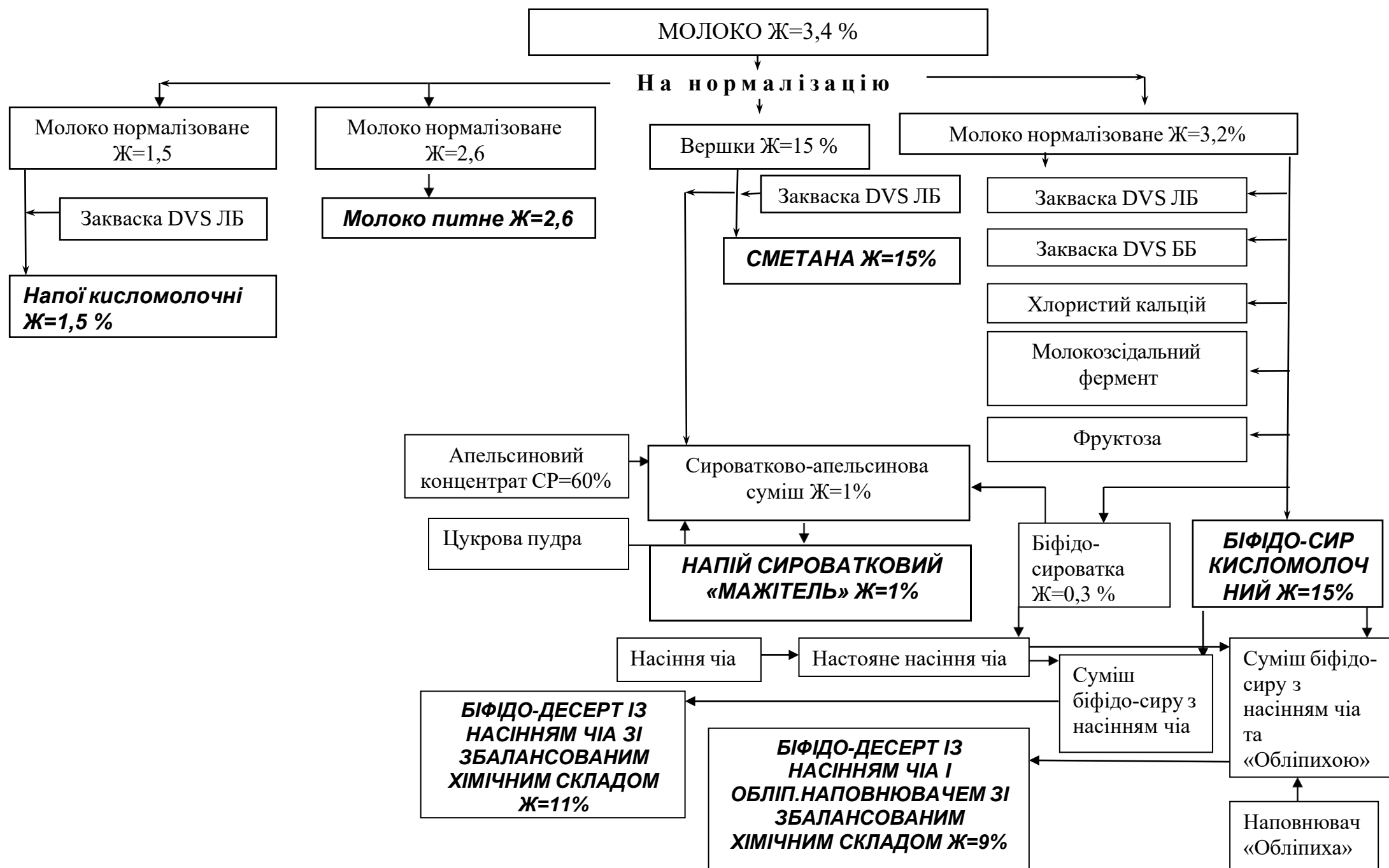


Рис. 2.12 – Схема напрямку руху сировини

3. ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

3.1. Архітектурно-будівельний розділ

3.1.1. Характеристика генерального плану ТОВ «Гормолзавод №1»

Територія ТОВ «Гормолзавод №1» у м. Одеса розташована за містом поруч. Вона займає площу 1017,5 м². Водопостачання підприємства здійснюється від міського водоканалу через дві незалежні гілки. Постачання ТОВ «Гормолзавод №1» парою та теплом за станом на сьогоднішній день передбачено від 1 власної котельні, яка працює на мазуті. Після розширення передбачено проектування ще однієї котельні (згідно розрахунків, наведених у п.3.4) для потреб запроектованого цеху (нова котельня буде працювати на мазуті і знаходитися з підвітреної сторони, що попереджує забруднення території підприємства викидами з димової труби).

Холод на виробництво на сьогоднішній день надходить від власного компресорного цеху, який працює на аміачних компресорах. Електроенергія на ТОВ «Гормолзавод №1» у м. Одеса постачається від міста через трансформаторну підстанцію, розташовану на території підприємства.

На території підприємства після розширення будуть розташовані такі будови і споруди:

- головний виробничий корпус № 1
- головний виробничий корпус № 2
- запроектований цех з виробництва білкових біфідо-продуктів та напоїв із сироватки;
- мийка автомолцистерн;
- трансформаторна підстанція;
- кондитерський цех;
- кулінарний цех;
- адміністративні корпуси;
- стоянка автомобілів;
- ангар;
- склад;

- слюсарні майстерні (запроектовані);
- котельня (існуюча та запроектована);
- димова труба (запроектована);
- прохідні (існуюча та запроектована).

Територія підприємства озеленена, процент озеленення складає 20 %. На підприємство після розширення запроектовано два в'їзди-виїзди для забезпечення вимог протипожежної безпеки. Техніко-економічні показники наведені в табл.3.1.

Таблиця 3.1 Техніко-економічні показники ТОВ «Гормолзавод №1» після розширення

№ з/п	Найменування показника	Одиниця вимірювання	Кількість
1.	Площа промислової площадки	м ²	1017,5
2.	Площа забудови	м ²	105,24
3.	Щільність забудови	%	10,3
4.	Процент озеленення	%	20,0
5.	Коефіцієнт використання території	—	0,8

3.1.2. Розрахунок побутових приміщень у запроектованому цеху

На кожному харчовому підприємстві передбачають ряд помешкань, призначених для побутового обслуговування робітників і розміщення службовців адміністративно-управлінського апарата.

Побутові приміщення у розширеному цеху переробки молока у біфідо сир кисломолочний, біфідо-десерти та сироватковий напій «Мажитель» на ТОВ «Гормолзавод №1» у м. Одеса розташовані у будівлі цеху. Побутові приміщення запроектовано одноповерховими у торці будівлі цеху. У розділі 4 наведено розрахунок кількості робітників у запроектованому цеху. Згідно даного розрахунку кількість робітників основного виробництва, для яких необхідно запроектувати побутові приміщення (32 чол./добу). Приймаємо кількість жінок основного виробництва 12 жін./зм (20 жін./добу), чоловіків – 8 чол./зм (12 чол./добу).

У запроектовані побутові приміщення входять: гардеробні для зберігання домашнього одягу; душеві ,гардеробні для робочого одягу, умивальні, уборні, кімната відпочинку, коридор а також кладове приміщення.

Гардеробні для зберігання домашнього і вуличного одягу запроектовано зального типу. Одяг у гардеробних зберігається в шафах. Кількість шаф розраховується на дві зміни і складає: у жіночому гардеробі – 21 шт, у чоловічому – 12 шт. Відстань між рядами шаф у гардеробних із лавками, розташованими по обидва боки проходів – не менше 2 метрів.

Душові, запроектовані в побутових помешканнях, розташовані суміжно з гардеробними. При них розташовані переддушові і туалет. Душові кабінки відокремлюються одна від одної вологостійкими перегородками висотою 1,6 м, що не доходять до підлоги на 0,2 м. Розміри душових кабін 0,9*0,9 м. Ширина проходу між рядами душових кабін складає 2 м. Кількість душових сіток приймаємо 1 сітка на 6 жінок і 1 сітка на 7 чоловіків, що працюють у найбільш численній зміні. Переддушові обладнані лавками шириною 0,3 м із розрахунку 0,4 м на одну людину. Відстань між рядами лавок дорівнює 1 м.

Умивальні розташовані суміжно з гардеробними помешканнями. Кількість кранів в умивальних приймаємо 1 на 10 чоловік, що працюють у найбільш численній зміні.

Гардеробні робочого одягу запроектовані зального типу й обладнані шафами для зберігання робочого одягу. Кількість шаф для зберігання робочого одягу розраховується на дві зміни і складає: у жіночому гардеробі – 24 шт, у чоловічому – 18 шт. Також у гардеробних передбачено кілька запасних шаф для зберігання чистого і брудного робочого одягу.

Уборні розміщені при виході з побутових помешкань у коридор, який виходить у цех фасування. Відстань від них до робочого місця не перевищує 75 м. Входи в уборні влаштовані через тамбури (шлюзи) із дверима, що закриваються автоматично. Кількість напольних чаш або унітазів і пісуарів в уборних приймаємо з розрахунку 1 на 15 чоловік у найбільш численній зміні.

Вихідні дані для розрахунку побутових приміщень:

списочний склад:	жін.	20;
	чол.	12;
У найбільшу зміну	жін.	12;

	чол.	8;
У найменшу зміну	жін.	8;
	чол.	4;

У двох суміжних змінах	жін.	20;
	чол.	12.

Результати розрахунку побутових приміщень та санітарного обладнання наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2. Розрахунок побутових приміщень та санітарного обладнання у запроектованому цеху на ТОВ «Гормолзавод №1» після розширення

Найменування приміщень та обладнання	Одиниці вимірювання	Для жінок	Для чоловіків	Всього
Площа орієнтовна	кв.м.	72	72	144
Гардеробна домашнього одягу: шафа шириною 330 мм	шт.	21	12	33
Гардеробна робочого одягу: шафа шириною 250 мм	шт.	21	12	33
Душеві:				
душевих кабін	шт.	2	2	4
лавочок	шт.	2	2	4
Умивальні:				
умивальники	шт.	1	1	3
Уборні:				
унітази	шт.	1	1	2
пісуари	шт.	-	1	1
Умивальники	шт.	1	1	3

3.2. Холодопостачання

Холод на молокопереробних підприємствах використовується в технологічних процесах для охолодження сировини, напівфабрикатів і готової продукції, а також для зберігання готової продукції. У камерах зберігання готової продукції частіше усього використовується розсольне охолодження. У технологічних апаратах використовують охолодження крижаною водою, тому що молочні продукти в процесі виробництва не охолоджують до температури нижче $^{\circ}\text{C}$.

При проектуванні холодопостачання проводять:

- розрахунок ізоляції холодильних камер;
- калоричний розрахунок на охолодження готової продукції;

- розрахунок робочої холодопродуктивності компресорної установки;
- розрахунок поверхні охолоджувальних теплопередаючих батарей у камері зберігання.

Розрахунок ізоляції холодильних камер

У якості ізоляції застосовуємо мінеральну пробку.

Товщина ізоляції:

$$\delta_{із} = \lambda_{із} * [1/K - (1/\alpha_1 + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \dots + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_2)],$$

де K – коефіцієнт теплопередачі ізолюваної конструкції огороження, Вт/(м²*К); α_1, α_2 – коефіцієнт тепловіддачі від зовнішнього повітря і поверхні, що захищає, і від внутрішньої поверхні до повітря камери, Вт*м/К; $\delta_1, \dots, \delta_n$ – товщина прошарків будівельних матеріалів, м; $\lambda_{із}, \lambda_1, \dots, \lambda_n$ – коефіцієнти теплопровідності ізоляційного і будівельних матеріалів, Вт*м/К.

$$\delta_{із} = 0,07 * [1/35 - (1/23,3 + 0,5/0,82 + 0,06/0,16 + 2*(0,1/0,9) + 1/8)] = 156,1$$

мм

Приймаємо $\delta_{із} = 200$ мм.

Калоричний розрахунок на охолодження продукції

Розрахунок потреби в холоді полягає у визначенні холодопродуктивності установки, необхідної для забезпечення технологічного процесу й оптимального температурного режиму в камерах зберігання готової продукції.

Потребу в холоді визначаємо по укрупнених нормах, результати розрахунків наводимо у виді табл. 3.3.

Таблиця 3.3. – Витрати холоду за зміну

№ з/п	Найменування продукції	Маса продукту в зміну, т	Норма витрат холоду на 1т, тис.ккал/т	Витрати холоду на змінне вироб-ництво, тис. ккал.
1	Молоко пастеризоване Ж=2,6%	4,2	40	168
2	Напої кисломолочні Ж=1,5%	5,0	53	265
3	Сметана Ж=15%	1,026	90	92,34
4	Біфідо-сир кисломолочний Ж=15%	1,0	80	80
5	Біфідо-десерт з насінням чіа	0,741	80	59,28

Продовження Табл. 3.3.

№ з/п	Найменування продукції	Маса продукту в зміну, т	Норма витрат холоду на 1т, тис.ккал/т	Витрати холоду на змінне вироб-ництво, тис. ккал.
6	Біфідо-десерт з насінням чіа і обліпих. наповн.	0,842	80	67,36
7	Напій сироватковий «Мажітель»	4,707	40	188,28
Всього				920,26

Отже, витрати холоду на виробництво запланованого асортименту продукції складають

$$Q = 920,26 \text{ тис.ккал} \quad \text{або}$$

$$Q = 920,26 / 0,86 = 1070,06 \text{ кВт.}$$

Розрахунок робочої холодопродуктивності компресорної установки

Робочу холодопродуктивність компресорної установки розраховуємо за формулою:

$$Q_{\text{розр}} = Q_{\text{мах}} * 24 / T * M,$$

де T - час роботи холодильної машини, год; M - коефіцієнт, що враховує втрати холоду.

$$Q_{\text{розр}} = 1070,06 * 24 / 22 * 0,9 = 1297,042 \text{ кВт/год.}$$

Годинні витрати холоду на зберігання продукції в камері зберігання визначаємо за формулою:

$$Q_0 = q * F * g / 24,$$

де q - норма навантаження на 1м² площі, кг; F - вантажна площа камери, м; g - питомі витрати холоду на 1т готової продукції, кВт; 24 - час роботи камери на добу.

При визначенні годинних витрат холоду на камери зберігання продукції з незбираного молока питомі витрати холоду варто приймати 0,4 – 0,6 одиниць від установленної норми витрати. Тоді загальні годинні витрати холоду на зберігання продукції складуть:

$$Q_{\text{збер}} = (0,4 - 0,6) * Q_{\text{розр}} = (0,4 - 0,6) * 1297,042 = (518,81 - 778,22) \text{ кВт/год}$$

Приймаємо $Q_{\text{збер}} = 518,81 \text{ кВт/год.}$

Тоді, загальна годинна потреба в холоді на виробництво і зберігання продукції складе:

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{розр}} + Q_{\text{збер}} = 1297,042 + 518,81 = 1815,852 \text{ кВт/год.}$$

Загальна холодопродуктивність компресорного цеху становить 257 кВт/год, що не повністю забезпечує потребу виробництва в холоді. Недостатня холодопродуктивність компресорного цеху складає:

$$Q_{\text{год}} = 1815,852 - 257,0 = 1558,8 \text{ кВт/год.}$$

Для забезпечення необхідної кількості холоду на території ТОВ «Гормолзавод №1» слід запроектувати новий компресорний цех, у якому необхідно встановити 1 компресор П-220, холодопродуктивність якого складає 2080 кВт/год, що забезпечує розраховану потребу в холоді.

Розрахунок теплопередаючої поверхні охолоджувальних батарей у камерах зберігання продуктів із незбираного молока визначаємо за формулою:

$$F = Q / (K * t), \text{ м}^2, \quad \Delta$$

де Q – максимальні витрати холоду в камері, Вт; K – коефіцієнт теплопередачі батареї, $K = 3,79 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$; t – різниця температур повітря камери і холодильного агента, що випаровується, $t = 10 \text{ }^\circ\text{C}$.

$$F = 518810 / (3,79 * 10) = 13680 \text{ м}^2.$$

3.4. Теплопостачання

На підприємствах молочної промисловості витрачається значна кількість пари на технологічні і господарські потреби.

Розрахунок потреби в парі зводиться до визначення витрат пари на технологічні потреби, гаряче водопостачання, опалення і вентиляцію.

Витрати пари в цехах на випуск продукції визначаємо по укрупнених нормах. Результати розрахунку подаємо у вигляді табл.3.4.

Таблиця 3.4. Витрати пари в цехах на випуск продукції

№ з/п	Найменування продукції	Випуск у зміну, т	Норма витрат пари, тис.ккал/т	Витрати пари на змінний виробіток, тис.ккал.
1	Молоко пастеризоване Ж=2,6%	4,2	128,7	540,54
2	Напої кисломолочні Ж=1,5%	5,0	128,7	643,5

Продовження Табл. 3.4.

№ з/п	Найменування продукції	Випуск у зміну, т	Норма витрат пари, тис.ккал/т	Витрати пари на змінний виробіток, тис.ккал.
3	Сметана Ж=15%	1,026	128,7	132,04
4	Біфідо-сир кисломолочний Ж=15%	1,0	128,7	128,7
5	Біфідо-десерт з насінням чіа	0,741	128,7	95,36
6	Біфідо-десерт з насінням чіа і обліпих. наповн.	0,842	128,7	108,36
7	Напій сироватковий «Мажітель»	4,707	128,7	605,79
	Всього			2254,95

Таким чином, для виробництва даного асортименту продуктів із незбираного молока необхідно 2254,95 тис.ккал тепла.

Витрати пари розраховуємо по формулі:

$$D = Q / (I_n - I_k) * \eta;$$

Річні витрати пари на опалення визначаємо по формулі:

$$D_{op} = 3,6 * Q_{pich} / (I_n - I_k) * \eta \approx Q_{pich} / 500,$$

де I_n , I_k – ентальпія водяної пари і конденсату, ккал/кг; η – коефіцієнт в користування тепла; Q_{pich} – кількість тепла, необхідна для опалення в рік, тис.ккал.

$$V = (b + 2\delta) * (l + 2\delta) * N_p = (24,8 + 2 * 0,380) * (42,8 + 2 * 0,380) * 6 = 6680,362 \text{ м}^3$$

$$Q_{pich} = 3,79 * 6680,362 * (18 - (-20)) = 962\,105,7 \text{ Вт/рік.}$$

Тоді:

$$D_{op} = 962\,105,7 / 500 = 1924,211 \text{ кг/рік.}$$

Годинні витрати пари на опалення визначаємо за формулою:

$$D_{ot} = Q_o / 500$$

$$Q_o = Q_{pich} / 183 = 962\,105,7 / 183 = 5257,4 \text{ кВт/год}$$

Тоді:

$$D_{ot} = 5257,4 / 500 = 10,5 \text{ кг/год.}$$

Годинні витрати пари на вентиляцію (підігрівання повітря в калорифері):

$$Двент = Q_v / (I_n - I_k) * \eta \approx Q_v / 500,$$

де Q_v - кількості тепла, необхідна для підігріву вентиляційного повітря, тис.ккал.

$$Q_v = 0,6 * Q_{річ} = 0,6 * 962\,105,7 = 557263,4 \text{ Вт}$$

$$\text{Тоді: Двент} = 557,26 / 500 = 1,15 \text{ кг/год}$$

Для визначення потужності котельної визначаємо розмір постійних витрат пари (на технологічні потреби, опалення, вентиляцію, гаряче водопостачання), додаємо 10% на потреби котельної і 0,75 кг/год на господарські потреби на одну людину. Результати розрахунку подані у вигляді табл. 3.5.

Таблиця 3.5. Результати розрахунку визначення потужності котельної

Найменування продукції		Молоко пастеризоване Ж=2,6 %	Напої кисломолочні Ж=1,5 %	Смета на Ж=15 %	Біфідо-сир кисломолочний Ж=15 %	Біфідо-десерт з насінням чіа	Біфідо-десерт з насінням чіа і обл. наповн.	Напій сироватковий «Мажітель»	Всього
Маса продукції, т		4,2	5,0	1,026	1,0	0,741	0,842	4,707	16
Технологічна норма затрат тепла, тис.ккал/т		128,7	128,7	128,7	128,7	128,7	128,7	128,7	—
Витрати тепла на технологічні потреби	тис.ккал.	540,54	643,5	132,04	128,7	95,36	108,36	605,79	2254,95
	кг								4309,9
Максимальні годинні витрати тепла на технологічні потреби, кг/год									375,8
Витрати пари на господарсько-побутові потреби, кг/год									52,5
Витрати пари, кг/год	на опалення								10,5
	на вентиляцію								1,15
Загальні витрати пари на технологічні потреби, опалення та вентиляцію									439,95
Невраховані втрати (20 %), кг/год									88,0
Загальні витрати пари, кг/год									527,95

Як впливає з табл. 3.5, загальні годинні витрати пари повинні складати 527,95 кг/год.

На території ТОВ «Гормолзавод №1» є власна котельня для автономного забезпечення технологічного процесу гарячою водою і гострою парою, а також для опалення виробничих приміщень і нагрівання вхідного повітря в холодний період року.

Котли гарячої води. Підлогові котли Sime 1R / 2R freestanding 2R GT відповідають вимогам ГОСТ 20548-87, ГОСТ 27824-88 і ГОСТ 10617-83. Працюють на газі і дизельному паливі зі стійким горінням.

В котельні встановлено три парових котла 1) 74 кВт – для забезпечення роботи пастеризаційно-охолоджувальних установок; 2) 84 кВт – для підігріву ємностей ферментації, для миття; 3) 99 кВт – для підігріву води та опалення. Котли містять три блоки: внутрішній корпус котлів, облицювальні панелі і панель управління. Однак, продуктивності встановлених котлів недостатньо для забезпечення розрахованої паропроductивності. Для повного забезпечення виробництва продукції та опалення приміщень на ТОВ «Гормолзавод №1» після розширення необхідно встановити ще один котел NF-2,5 продуктивністю 2,5 т/год, що працює на газі (загальна продуктивність котельні складе 2,584 т/год) при надлишковому тиску 1,4 МПа. Оскільки у існуючій котельні встановити новий котел неможливо через брак виробничого приміщення, проектом розширення підприємства доцільно передбачити нову котельню у технічному корпусі, у якій передбачити встановлення котла NF-2,5 продуктивністю 2,5 т/год, що працює на газі.

3.5. Електропостачання

Розрахунок електроенергії зводиться до визначення витрат електроенергії на підприємстві і добір трансформаторів.

Проводимо розрахунок електроенергії по цехах на виробництво продуктів із незбираного молока.

Розрахункові навантаження визначаємо за формулою:

$$P_p = P_{\text{пит}} * M / T, \text{ кВт}$$

де Р_{пит} - норма витрат електроенергії на 1 т готової продукції, кВт год/т; М - маса готового продукту, т; Т - тривалість зміни, год.

Результати розрахунку наведено в табл.3.6.

Для орієнтованих підрахунків приймаємо, що потужність технологічного приводу, розрахунок якої наведено у табл.3.6, складає 35 % загальних витрат електроенергії на виробництві. Тоді загальні витрати потужності:

$$P_z = P_p / 35 * 100 = 192,551 / 35 * 100 = 550,14 \text{ кВт/год.}$$

Розраховуємо витрату потужності споживачами електроенергії:

Таблиця 3.6. Витрати потужності споживачами електроенергії

№ з/п	Найменування продукції	Маса продукту	Витрати електроенергії, кВт*т/т	Тривалість зміни, год	Розрахункове навантаження, кВт/год
1	Молоко пастеризоване Ж=2,6%	4,2	132	12	46,2
2	Напої кисломолочні Ж=1,5%	5,0	132	12	55
3	Сметана Ж=15%	1,026	132	12	11,3
4	Біфідо-сир кисломолочний Ж=15%	1,0	132	12	11,0
5	Біфідо-десерт насінням чіа з	0,741	132	12	8,151
6	Біфідо-десерт насінням чіа і обліпих. наповн. з	0,842	132	12	9,2
7	Напій сироватковий «Мажітель»	4,707	132	12	51,7
	Всього				192,551

- холодовиробництво: $P_x = P_z * 35 / 100 = 550,14 * 35 / 100 = 192,55$ кВт/год;

- водопостачання: $P_v = P_z * 10 / 100 = 550,14 * 10 / 100 = 55,014$ кВт/год;

- паропостачання: $P_p = P_z * 5 / 100 = 550,14 * 5 / 100 = 27,5$ кВт/год;

- вентиляція: $P_{вен} = P_z * 3 / 100 = 550,14 * 3 / 100 = 16,5$ кВт/год;

- освітлення: $P_o = P_z * 6 / 100 = 550,14 * 6 / 100 = 33,0$ кВт/год;

- ремонтна база: $P_{рем} = P_z * 3 / 100 = 550,14 * 3 / 100 = 16,5$ кВт/год.

Дані з розрахунку електроенергії по споживачах наведено в табл.3.7.

Таблиця 3.7. – Розрахунок електроенергії по споживачах

№ з/п	Найменування споживача	Розподілення ел. енергії, %	Сумарна установочна потужність, кВт	Коефіцієнт споживання Кп	Коефіцієнт потужності tg φ	Розрахункові навантаження			
						Розрахунок а активна потужність Рр, кВар	Розрахунок а реактивна потужність Qр, кВар	Розрахунок а кажуча потужність S ₂ , кВ*А	Повна кажуча потужність, S ₁ , кВ*А
1.	Технологічний привід	35	192,551	0,44	0,75	84,72	63,54	105,9	132,37
2.	Холододвигробництво	35	192,551	0,7	1,02	134,79	137,48	192,53	240,6
3.	Водопостачання	10	55,014	0,7	1,02	38,51	39,28	55,0	68,76
4.	Паропостачання	5	27,5	0,7	0,75	19,25	14,43	24,05	30,07
5.	Вентиляція	3	16,5	0,7	0,75	11,55	8,66	14,43	18,04
6.	Освітлення	6	33,0	0,7	0,72	23,1	16,63	28,46	35,57
7.	Ремонтна база	3	16,5	0,8	1,17	13,2	15,44	20,3	25,4
8.	Втрати	3	13,59	0,2	1,13	2,72	3,07	4,1	5,1
	Всього:		547,206			327,84	298,55	444,81	556,01

Розрахункова активна потужність, кВар:

$$Q_p = P_p * \operatorname{tg} \varphi,$$

де tgφ - коефіцієнт потужності.

Розрахункова кажуча потужність на шинах вторинної напруги трансформатора, кВ*А:

$$S_2 = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2}.$$

Повна кажуча потужність, кВ*А:

$$S_1 = S_2 * 1,25,$$

де 1,25 – коефіцієнт, що враховує втрати потужності.

Як свідчать дані табл.3.7, для забезпечення виробництва даного асортименту продукції необхідно 556,01 кВ*А електроенергії.

Напруга електромережі на ТП, яку використовує ТОВ «Гормолзавод №1», складає 380/220 В. Загальна встановлена потужність складає 145,0 кВт, споживча

потужність складає 220,0 кВт. Щити прийняті серії ПР-11 і модульні типу ЩОВ-96.

Пускова і відключаюча апаратура – комплектно постачаючи, обладнані пультами і шафами управління. Магнітні пускачі серії ПМЛ, автоматичні вимикачі АП-50, штепсельні роз'єми.

Для забезпечення необхідної потужності ТП ТОВ «Гормолзавод №1» у ній необхідно встановити один трансформатор ТМ-630 потужністю 630 кВт*А. Загальна потужність ТП складе 775 кВт*А, що повністю відповідає розрахунковому значенню.

3.5. Безпечність та екологічність рішень проекту

3.5.2. Охорона праці у запроектованому цеху

У запроектованому на ТОВ «Гормолзавод №1» цеху при виробництві біфідо-сиру кисломолочного, біфідо-десертів та сироваткового напою робітники піддаються дії небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які впливають на їх здоров'я та працездатність.

Згідно ДСТУ-Н Б А 3.2-1:2007 у цеху мають місце такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори (НШВФ): фізичні; хімічні; біологічні; психофізіологічні.

До фізичних НШВФ відносяться: машини, що рухаються; рухливі частини виробничого обладнання; вироби, заготовки, матеріали, що рухаються; підвищена та понижена температура поверхні обладнання; підвищений рівень шуму на робочому місці; підвищений рівень вібрації; підвищене значення напруги в електричному ланцюгу; відсутність та недостача природного світла; розміщення робочого місця на значній висоті відносно поверхні землі.

Машини, що рухаються (транспорт, який доставляє основні матеріали, тару, миючі та дезінфікуючі засоби та вивозить продукцію, а також легковий транспорт) можуть травмувати робітників підприємства і навіть призвести до летальних випадків.

Для безпечного руху транспорту по території передбачено проїзди шириною не менше 3,5 м при односторонньому русі.

До рухливих частин виробничого обладнання відносяться: транспортери; фасовочні лінії для молока та вершків; мішалки резервуарів; насоси; гомогенізатори і т.д. Для попередження травм, які можуть виникати від рухливих частин виробничого обладнання, необхідно дотримуватись перерахованих нижче правил техніки безпеки. При експлуатації транспортерів та конвеєрів для попередження затягування людей бокові поверхні механізмів повинні мати огороження висотою не менше 0,1 м. Пускові пристрої повинні бути розміщені безпосередньо біля робочого місця. Кнопка "Стоп" повинна бути розміщена через кожні 5 м. При проходженні транспортера через стіну він повинен бути обладнаний звуковою та світловою сигналізацією. Через транспортери передбачено перехідні містки у фасовочному цеху. Ширина містків – 1,0 м.

Для безпечної експлуатації обладнання його рухливі частини накривають кожухами; проходи для обслуговування та ремонту обладнання передбачають мінімум 0,5 м, якщо у цих місцях не рухаються люди, та 0,8 м для одностороннього проходу. При відборі проб з резервуарів для зберігання та ферментації молока необхідно у резервуарах передбачати бокову огорожу, перфоровану кришку та блокуючі пристрої мішалки при відкриванні кришки.

До виробів, заготовок, матеріалів, які рухаються, слід віднести готові продукти, яке транспортуються до камери зберігання. Для попередження травм робітників при падінні продукції з транспортерів передбачено огороження транспортерів висотою не менше 0,1 м.

В цеху передбачено вентиляційну камеру для підтримання певних температури, відносної вологості, швидкості руху повітря у відповідності з санітарними нормами для забезпечення необхідного мікроклімату, який сприяв би підвищенню продуктивності праці та покращенню самопочуття робітників. Температуру, відносну вологість та швидкість руху повітря приймаємо на теплий та холодний періоди року, виходячи з того, що категорії робіт на молокопереробному підприємстві відносяться до середньої тяжкості, а приміщення характеризуються незначними надлишками явного тепла (20 ккал/м³*Г та менше).

Приймаємо допустимі параметри:

в холодний період року: $t = 15-20\text{ }^{\circ}\text{C}$; ϕ - не більше 75 %; $V_{\text{пов}}$ – не більше 0,5 м/с;

у теплий період року: t – не більше ніж на 3 $^{\circ}\text{C}$ вище середньої температури зовнішнього повітря о 13 годині найжаркішого місяця, але не більше 28 $^{\circ}\text{C}$; ϕ - при 28 $^{\circ}\text{C}$ не більше 55 %; при 27 $^{\circ}\text{C}$ не більше 60 %; при 26 $^{\circ}\text{C}$ не більше 65 %; при 25 $^{\circ}\text{C}$ не більше 70 %; при 24 $^{\circ}\text{C}$ та нижче не більше 75 %; $V_{\text{пов}} = 0,3-0,7\text{ м/с}$.

Для вимірювання температури повітря ($^{\circ}\text{C}$) у виробничих приміщеннях встановлено спиртові термометри, для вимірювання відносної вологості повітря (%) у робочій зоні – психрометри, а для вимірювання швидкості руху повітря (м/с) у робочий час – анемометри.

Значна кількість обладнання має підвищену температуру у робочій зоні. Це пластинчасті пастеризаційно-охолоджувальні установки, трубчасті пастеризатори, гомогенізатори, пластинчасті підігрівачі тощо. При обслуговуванні цього обладнання для попередження опіків трубопроводи гарячої води, пари, а також гарячі поверхні обладнання ізолюють; температура ізольованої поверхні не повинна перевищувати 45 $^{\circ}\text{C}$; запорна арматура повинна знаходитись у доступних місцях.

Значна частина обладнання підприємства (резервуари для зберігання молока, пластинчасті охолоджувачі) мають понижену температуру поверхні. Для попередження термічних опіків холодні поверхні обладнання також ізолюють.

У холодильній камері для зберігання молочних продуктів низька температура робочої зони – +2...+6 $^{\circ}\text{C}$. Робочі, які обслуговують холодильні камери, повинні працювати у фужайках, ватяних штанах та валянках.

Підвищений рівень шуму спостерігається на обладнанні, яке має рухомі частини: це сепаратор, насоси, гомогенізатор, розфасовочні лінії, транспортери для продукції тощо. Підвищений рівень шуму негативно впливає на органи слуху, нервову систему, знижує продуктивність праці. Заходи по зниженню рівня шуму на робочих місцях полягають у вдосконаленні технологічних процесів, влаштуванні звукопоглинаючих перегородок, стін, стелі. Використовуються

ізолюючі амортизуючі прокладки при кріпленні машин, механізмів, вентиляторів, влаштовуються ізольовані фундаменти під потужні електродвигуни. Засобами індивідуального захисту від шуму є внутрішні заглушки, які вкладаються у зовнішній слуховий прохід вуха.

Підвищений рівень вібрації спостерігається у апаратному відділенні (на сепараторі). Вібрація з частотою коливань вище 15 дБ негативно діє на вегетативну нервову систему людини. Тривала дія вібрації призводить до захворювання вібраційною хворобою – м'язова слабкість, біль у руках, швидка втомлюваність. Для усунення підвищеної вібрації у цеху в апаратному відділенні під сепаратором встановлено спеціальний фундамент з віброгасячими амортизаторами. При дії місцевої вібрації (робота з фасовочними лініями) робочі користуються віброгасячими рукавицями.

При експлуатації технологічного обладнання спостерігається підвищена напруга в електричному ланцюгу, замикання якої може пройти через тіло людини. Контакт людини з обладнанням, яке знаходиться під напругою, викликає опіки, електричні удари. Для зниження електричного потенціалу на території, де встановлено електрообладнання, прокладено поздовжні та поперечні елементи заземлення, сполучені між собою, а також з вертикальними елементами заземлення. Опір заземлюючого засобу, до якого приєднуються нейтралі сепараторів або виводи однофазного джерела струму з врахуванням натуральних заземлень нульового провода, складає 2; 4 та 80 м при міжфазній напрузі 380, 220, 127 В однофазного джерела струму.

Недостатня освітленість робочого місця є важливим НШВФ, який викликає підвищену зорову та загальну втому, а також травматизм. У всіх цехах підприємства передбачено природне та штучне освітлення. У прийомному, апаратному та фасувальному відділеннях цеху передбачено бокове природне освітлення. Крім того, для всіх помешкань підприємства, а також для відкритих участків, призначених для роботи людей, проходів та руху транспорту, передбачено робоче штучне освітлення. У відповідності з вимогами у цеху передбачено газорозрядні лампи низького тиску з освітленістю 200 Лк від

світильників штучного освітлення при сумісному освітленні. Також використовуються лампи накаливання з найменшою освітленістю 100 Лк та найбільшою – 300 Лк.

Розміщення робочого місця на значній висоті відносно поверхні землі характерно для обслуговування резервуарів для зберігання молока та вершків. При обслуговуванні резервуарів передбачено площадки, які мають перила висотою 0,9 м (це попереджує падіння людини з площадки). Сходи, які ведуть на площадку, мають ширину 0,8 м, відстань між ступенями 0,2 м, ширина ступені – не менше 0,12 м. Сходи постійного робочого місця біля резервуарів розташовані на висоті вище 1,5, тому мають нахил до горизонту не більше 45°. Поверхня ступенів має рифлі для попередження ковзання.

До хімічних НШВФ відносяться подразнюючі. Вони можуть проникати до організму людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкіру. При неправильному користуванні хімічними речовинами (кислотами, лугами, хлорним вапном, які використовують для мийки та дезінфекції обладнання, а також аміаком) можуть виникати опіки, подразнення шкіри та слизових оболонок.

У лабораторії підприємства хімічні реактиви зберігаються у шафах у спеціальному посуді з притертими кришками та відповідними написами. Робота з ядовитими речовинами проводиться тільки у витяжних шафах, при роботі з лугами, кислотами та іншими їдкими речовинами передбачено резинові рукавиці та автоматичні піпетки. При приготування розчинів хлорного вапна необхідно користуватися проти газами. При розливі кислот та лугів обов'язково користуватися перчатками резиновими, фартухами, сапогами та захисними окулярами. Приміщення лабораторії обладнано приточно-витяжною вентиляцією з витяжними шафами у відповідності з вимогами, забезпечено гарячою та холодною водою, засобами пожаротушіння та спецодягом у відповідності з вимогами: це білий халат, однобортний, на гудзиках, кармани бокові, накладні, рукава “реглан” довгі з манжетами, шви короткі, спинки з хлястиком. Головний убір – косинка.

До біологічних НШВФ відносяться патогенні мікроорганізми та продукти їх життєдіяльності. Більша частина харчових отруєнь (85-90 %) відносяться до отруєнь бактеріального походження. Харчові отруєння характеризуються гострими шлунково-кишковими розладами, підвищенням температури тіла, появою рвоти. Появу токсикоінфекцій викликають сальмонелли. Вони відносяться до нетерmostійких мікроорганізмів, тому можуть зберігатися лише у тих продуктах, які пройшли недостатню теплову обробку або внаслідок повторного обсіменіння після термічної обробки. Умовно-патогенні мікроорганізми – БГКП та МА і ФАнМ – розмножуючись у молочних продуктах, можуть набувати патогенних властивостей.

Для попередження виникнення біологічних НШВФ у цеху проведено такі заходи:

- ретельно контролюється незбиране молоко, матеріали, що поступають на виробництво, за мікробіологічними показниками;
- здійснюється ретельний мікробіологічний контроль процесу виробництва молочних продуктів (особливо режими теплової обробки молока та вершків) та готової продукції;
- обладнання, що використовується у процесі виробництва, ретельно миється та дезінфікується.

До психофізіологічних НШВФ слід віднести:

- фізичні перевантаження;
- монотонність праці.

Фізичні перевантаження характерні для робітників, що обслуговують камери зберігання молочних продуктів та відвантажують продукцію. У фасувальному цеху передбачено механізовану подачу продукції до камер зберігання, що значно знижує цей небезпечний фактор.

Монотонність праці характерна для всіх операцій, пов'язаних з фасуванням готових продуктів. Для зниження впливу цього фактора слід організовувати короткочасні перерви через 2-2,5 години безперервної роботи.

У випадку виникнення небезпечних поломок та аварій на технологічному обладнанні, які можуть спричинити пожежу, повинні спрацьовувати передбачені захисні пристрої, які є на обладнанні, що обмежує масштаб та наслідки пожежу. Всі роботи у лабораторії, які пов'язані з можливістю виділення пожежо- та вибухонебезпечних парів та газів проводять тільки у витяжних шафах.

Усі наведені заходи повинні забезпечити безпеку працюючих у запроектованому на ТОВ «Гормолзавод №1» цеху.

3.5.2. Охорона навколишнього середовища

Сучасний етап розвитку людського суспільства характеризується крупними досягненнями в різних сферах діяльності людей. Але разом з цим все більш відчутними стають різні негативні наслідки життєдіяльності людей на навколишнє природне середовище. До таких негативних наслідків відносять все більш зростаюче забруднення її відходами виробництва і побутового споживання; помітне порушення деяких важливих природних біогеохімічних циклів; зубожіння джерел природних ресурсів і значне ускладнення їх видобування; виникнення умов, які сприяють появі нових захворювань і т.д. Що ми маємо на даний момент: велике радіаційне забруднення території, каскад позеленілих брудних водосховищ водоймища річки Дніпро з непридатною для пиття водою, відомі і невідомі поховання шкідливих відходів виробництва, мусорозвалища, які підпитують підземні води, екологічно небезпечні виробництва і, як наслідок, перевищення смертності над народженням людей.

Виникнення подібних небажаних тенденцій не може не ставити перед суспільством питання про те, наскільки доцільність характеру існуючих дій на навколишнє середовище, їх темпи і спрямованість відповідає найважливішим інтересам людей.

На сьогодні можна виділити два підходи до аналізу причин виникнення проблеми охорони навколишнього середовища і шляхів її рішення.

У основу одного з них покладено пояснення проблеми охорони навколишнього середовища як проблеми, що носить виключно технологічний характер. Тут на передній план висувається проблема створення таких умов, які б

сприяли своєчасному вдосконаленню неблагополучних в екологічному відношенні технологій і усуненню небажаних наслідків їх застосування. Один з шляхів рішення цієї задачі в наданні екологічним проблемам певного економічного змісту, що повинно знайти своє віддзеркалення в зміні ціноутворення, підвищенні дієвості економічних санкцій.

Другий підхід до аналізу причин виникнення екологічних проблем і вибору шляхів їх вирішення можна назвати соціально-економічним. У основі його лежать потреби людини в чистому повітрі і воді, в природному ландшафті і необхідності спілкування з природою до розряду життєво важливого, такому, що забезпечує його існування і розвиток. Дана концепція, відводячи значне місце завданням техногенного удосконалення виробництва, не тільки не заперечує, а припускає можливість планомірної зміни самої структури виробництва і споживання в суспільстві, орієнтації спрямованості економіки і темпів її зростання з урахуванням можливих небажаних змін в навколишньому природному середовищі.

Сучасна технологія виробництва багатовідхідна, через що в атмосферу, гідросферу і літосферу потрапляють мільйони тонн газоподібних, пароподібних, рідких, твердих тіл і частинок, які викликають загальне забруднення навколишнього середовища.

Органами природоохоронного контролю (Держуправлінням екологічної безпеки в Одеській області) при порушенні норм і правил охорони навколишнього середовища, застосовуються заходи, що запобігають забрудненням (наприклад, припинення або заборона експлуатації джерела забруднення, штрафні санкції).

Для запобігання погіршенню якості води у водних об'єктах, а також небажаних викидів забруднюючих речовин в атмосферу, кожне підприємство повинне вести облік викидів (скидань) забруднюючих речовин і виконувати низку природоохоронних заходів.

Дослідження викидів (скидань) забруднюючих речовин, а отже і виконання необхідних природоохоронних заходів – процес багатогранний і складний.

Гранично-допустимі скидання і ліміти тимчасово узгоджених скидань речовин з поворотними водами у водні об'єкти розробляються і затверджуються відповідно до ст.38 Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища".

Під гранично-допустимим скиданням (ГДС) речовин у водний об'єкт розуміється маса речовини в стічних водах, максимально-допустима до відведення зі встановленим режимом в даному пункті водного об'єкту в одиницю часу з метою забезпечення норм якості води в контрольному пункті. Норми якості води у водних об'єктах досягаються шляхом реалізації комплексу водозахисних заходів. Величини гранично-допустимого скидання використовуються для контролю за дотриманням встановлених режимів скидання стічних вод у водні об'єкти, а також служать основними цільовими показниками для розробки планів і програм розвитку водозахисних комплексів.

Величини гранично-допустимих скидань встановлюються, виходячи з гранично-допустимих концентрацій (ГДК) речовин в місцях водокористування. Проте очищення стічних вод до концентрації речовин на рівні гранично-допустимих концентрацій не завжди гарантує нормативну чистоту води водоймища. При сучасній складності складів стічних вод у водоймище поступатимуть десятки, і не виключено, що і сотні, речовин однієї лімітуючої ознаки шкідливості. В цьому випадку нормативна концентрація речовин у водоймищі може складати невелику частку від ГДК, внаслідок чого очищення стічної рідини до цієї концентрації може виявитися недостатнім. Тут буде потрібно вельми глибоке доочищення стічних вод перед скиданням їх у водоймище. Але у багатьох випадках забезпечити санітарне благополуччя водоймища можна і при очищенні скидних вод до концентрацій, що перевищують ГДК для водоймищ. Присутність у воді шкідливих речовин в певних концентраціях не завдає їй шкоди і не перешкоджає ніякому виду водокористування. Є лише обмежене число речовин, наявність яких у воді водоймища неприпустима. Переважне число речовин може бути присутнім у воді, але в концентраціях тих, що створюють лише строго обмежене якісне зрушення у

встановлених межах. При цьому повинні бути враховані всі обставини, здатні погіршити якість води, в частковості можливість синергізму або утворення нових речовин, що поступили у водоймище. Проте коли межі якісного зрушення встановлені, в їх межах якість води водоймища може бути змінена, тобто у водоймище може бути скинуто із стічними водами деяка, строго обмежена кількість забруднюючих речовин. До скидання стічних вод повинні бути пред'явлені найжорсткіші вимоги, скидання стічних вод повинне бути дозволене при обов'язково повному гарантованому забезпеченні санітарного благополуччя водоймища. Концентрація речовин, що поступили у водоймище, зменшується під впливом декількох процесів: розбавлення стічних вод з якими ці речовини поступили у водоймище, хімічної і фізико-хімічної взаємодії з іншими речовинами, виділення і видалення їх з розчину біохімічної деструкції, перетворення по послідовних і паралельних реакціях. Комплекс процесів, що призводять до зниження концентрацій речовин аж до відновлення початкової якості води водоймища, прийнято називати самоочищенням водоймищ. Сукупність самоочищення і розбавлення складає асимілюючу здатність водоймища що відсоує екологічні умови в нім від межі допустимого зрушення. Асимілююча здатність водного об'єкту характеризується масою речовини, яка може бути прийнята водним об'єктом в одиницю часу без порушення норм якості води в контрольних створах водокористування.

При визначенні величин ГДС речовин враховуються однакові лімітуючі показники шкідливості забруднюючих речовин, розташування випусків поворотних вод щодо межі населених пунктів, проектні і технічні досяжні показники ефективності роботи діючих водозахисних споруд, умови нормування як мас, так і концентрацій речовин в поворотних водах, що скидаються. Досягнення величин гранично-допустимого скидання вимагає проведення складного дорогого комплексу технічних, економічних і організаційних заходів. Тому встановлення величин ГДС повинно передбачати оптимізацію народногосподарських витрат на їх досягнення.

Досягнення ГДС повинне гармонійно поєднуватися із загальним економічним розвитком народного господарства на основі заміни застарілих виробничих процесів прогресивними екологічно безпечними технологіями, створенням маловідходних і безвідходних виробництв, забезпечуючи узгоджений розвиток виробництва і природокористування. Тому при розрахунку гранично-допустимих скидань необхідно враховувати техніко-економічні характеристики виробництва, системи очищення, а також сукупність всіх основних чинників, що впливають на якість води, з метою визначення повного водомасобалансу водотоку і водоймища з урахуванням впливу скидань і природних чинників. Комплекс заходів, що забезпечують досягнення гранично-допустимого скидання, повинен володіти властивістю поетапної реалізації, що дозволяє послідовно покращувати якість води у водних об'єктах при обмеженості наявних ресурсів на кожному етапі планування.

При встановленні ГДС і ВСС речовин поворотними водами перелік показників складу і властивостей поворотних вод повинен включати всі показники і речовини, присутність яких в поворотних водах обумовлена господарською або будь-якою іншою діяльністю водокористувача. При цьому скидання речовин, не вказаних в даному переліку, забороняється.

Охорона навколишнього середовища – це система заходів, направлених на підтримання раціональної взаємодії між діяльністю людини і оточуючого середовища, що забезпечують збереження і відновлення природних багатств, раціональне використання ресурсів, попередження шкідливого впливу результатів діяльності народного господарства на навколишнє середовище та здоров'я людини.

Захист навколишнього середовища на підприємстві складається з ряду заходів, а саме: виявлення джерел забруднення атмосфери і води, перевірка ефективності експлуатації очисних споруд, впровадження безвідходних технологій.

Екологічний паспорт підприємства є основним нормативно-технічним документом, що має дані про використання ресурсів та вплив на оточуюче

середовище (ГОСТ 17.0.0.4–90). Зміст паспорту відображає загальні дані про підприємство, перелік цехів та виробничих об'єктів, найменування продукції та її об'єм, характеризується сировина, використання матеріальних та енергетичних ресурсів на одиницю продукції та загальне за рік. Вказуються розміри земельного поділу, використання земельних ресурсів, у тому числі в тимчасовому користуванні. Характеризуються викиди в атмосферу, водопостачання та водовідведення на технологічні та допоміжні потреби. Окремою статтею в паспорті характеризуються відходи.

На території підприємства знаходяться наступні будови і споруди, технологічні процеси яких мають джерела забруднень навколишнього середовища: головний виробничий корпус, запроектований цех, механічна майстерня, столярна майстерня, компресорна, котельня.

Підприємство витрачає чисту воду, яка в процесі її використання забруднюється різними домішками. Органічні забруднення швидко загнивають і являються сприятливим середовищем для інтенсивного розмноження різних мікроорганізмів. Розкладаючись, органічні забруднення забруднюють ґрунт, повітря і водойми, сприяють виникненню епідемій.

4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Розраховуємо вартість обладнання, яке потрібне для запроектованого цеху з виробництва біфідо-сиру кисломолочного, біфідо-десертів та сироваткового напою «Мажитель» :

Табл. 4.1. – Розрахунок вартості обладнання, яке потрібне для запроектованого цеху з виробництва біфідо-сиру кисломолочного, біфідо-десертів та сироваткового напою «Мажитель»

Найменування обладнання	Вартість, USD
Автоматизована лінія приймання молока Milfor-5	70 000
ППОУ для молока TESSA-1	30 000
Сепаратор-нормалізатор Vestfalia-1	5 000
Резервуар для вершків TEWES BIS	4 000
Лінія виробництва біфідо сиру к/м TEWESBIS	10 000
Сировиготовлювач TEWES BIS-6	30 000
Автомат для фасування біфідо-сиру к/м TEWES BIS-300	15 000
Бункерний накопичувач TEWES BIS-1	5 000
Пластинчастий охолоджувач для сироватки TESSA-1,5	2 000
Резервуар для біфідо-сироватки TEWES BIS-500	3 000
УФ-лампа	5 000
Змішувач TEWES BIS-500	7 000
Фасувальний автомат для біфідо-десертів TREPKO-880	8 000
ППОУ для напою TESSA-1	30 000
Гомогенізатор для напою TESSA-1	50 000
Резервуар для дієтпродуктів Milfor-5	10 000
Автомат для фасування напою TETRA PAK TBA/21 2000 slim	15 000
Автомат для пакування пакетів у блоки	5 000
CIP-мийка TEWES BIS	20 000
Всього	324 000

До отриманої суми вартості основного обладнання додаємо 30 % на

додаткове. Вобл = $324\,000 + 0,3 * 324\,000 = 421\,200$

Отриману суму переводимо з USD в UAH :

$421\,200 * 35,98 = 15\,155\,000$ грн.

Кошти на доставку обладнання складають 10% від його вартості:

Вдост.обл. = $0,1 * 15\,155\,000 = 1\,515\,500$ грн.

Кошти на монтаж обладнання складають 10% від його вартості:

Вмонт.обл. = $0,1 * 15\,156\,000 = 1\,515\,500$ грн.

Всього вартість придбання, доставки та монтажу обладнання складе:

$$\text{Вобл.заг.} = \text{Вобл.} + \text{Вдост.обл.} + \text{Вмонт.обл.} = 15\,155\,000 + 1\,515\,500 + 1\,515\,500 = 18\,186\,000 \text{ грн.}$$

Вартість затрат на будівництво нового цеху складе:

$$\text{Вбуд.} = \text{Vбудівлі} * \text{Вкуб.м} = 6\,368 * 2\,300 = 14\,647\,872 \text{ грн.}$$

Vбудівлі – об'єм будівлі; Вкуб.м – вартість будівництва одного м³

Капітальні витрати у даному проекті складуть:

$$\text{KB} = \text{Вобл.заг.} + \text{Вбуд.} = 18\,186\,000 + 14\,647\,872 = 32\,833\,872 \text{ грн.} = 32\,833,872 \text{ тис. грн.}$$

4.2. Розрахунок виробничої програми

Ґрунтуючись на встановленому можливому прирості потужності та на асортиментній структурі продукції визначаємо можливий її випуск в натуральному виразі з урахуванням планового значення коефіцієнта використання виробничої потужності (Квп) рівним 0,9 (табл.4.2).

Таблиця 4.2. Розрахунок обсягу виробництва продукції в натуральному вираженні

Найменування продукції	Потужність, т/рік	Обсяг виробленої продукції, т
Молоко пастеризоване Ж=2,6%	2520	2268
Напої кисломолочні Ж=1,5%	3000	2700
Сметана Ж=15%	308,1+315,9=624	561,6
Біфідо-сир кисломолочний Ж=15%	600	540
Біфідо-десерт з насінням чіа	444	399,6
Біфідо-десерт з насінням чіа і обліпих. наповн.	505,2	454,68
Напій сироватковий «Мажітель»	1419+1262=2681	2681
Всього		9681

Для розрахунку обсягу виробленої продукції у грошовому виразі складемо таблицю 4.3

Таблиця 4.3. Розрахунок обсягу виробництва продукції в грошовому виразі

Найменування продукції	Обсяг виробленої продукції, т	Діюча оптова ціна за 1т, грн.	Обсяг виробленої продукції, тис. грн.
Молоко пастеризоване Ж=2,6%	2268	30 000	68040
Напої кисломолочні Ж=1,5%	2700	60 000	162000
Сметана Ж=15%	561,6	70 000	39312
Біфідо-сир кисломолочний Ж=15%	540	140 000	75600

Продовження Табл. 4.3.

Найменування продукції	Обсяг виробленої продукції, т	Діюча оптова ціна за 1т, грн.	Обсяг виробленої продукції, тис. грн.
Біфідо-десерт з насінням чіа	399,6	170 000	67932
Біфідо-десерт з насінням чіа і обліпих. наповн.	454,68	175 000	79569
Напій сироватковий «Мажитель»	2681	50000	134050
Всього	9681	695 000	626503

4.3. Розрахунок чисельності працюючих

Визначення необхідної чисельності персоналу проведемо, виходячи із середньої трудомісткості продукції та структури персоналу.

Розрахунок трудомісткості річного обсягу виробництва наведеного у табл. 4.4.

Таблиця 4.4. Розрахунок трудомісткості виробничої програми

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, т	Середня трудомісткість одиниці продукції, люд.-дн./т	Трудомісткість виробничої програми (Т _{вп}), люд.-дн.
Молоко пастеризоване Ж=2,6%	2268	1,9	4309,2
Напої кисломолочні Ж=1,5%	2700	4,5	12150
Сметана Ж=15%	561,6	3,2	1797,1
Біфідо-сир кисломолочний Ж=15%	540	6,0	3240,0
Біфідо-десерт з насінням чіа	399,6	3,5	1399,0
Біфідо-десерт з насінням чіа і обліпих. наповн.	454,68	3,5	1591,4
Напій сироватковий «Мажитель»	2681	1,5	4021,5
Всього:	9681		28507,8

Чисельність основних робітників виробництва ($\mathcal{C}_{op}$) визначають за формулою:

$$\mathcal{C}_{op} = \text{ТВП} / \Phi_{рч}$$

де ТВП – трудомісткість виробничої програми;

$\Phi_{рч}$ - ефективний фонд робочого часу.

$$\mathcal{C}_{пр}^o = 28507,8 / 600 = 48 \text{ чол.}$$

Приймаємо $\mathcal{C}_{пр}^o = 48$ чол.

Чисельність допоміжних робітників в молочній галузі харчової промисловості складає 30 % від чисельності основних робітників :

$$\mathcal{C}_{пр}^в = \mathcal{C}_{пр}^o * 0.30$$

$$Ч_{\text{пр}}^B = 48 * 0,3 = 14,2 \text{ чол.}$$

Приймаємо $Ч_{\text{пр}}^B = 15$ чол.

Загальна чисельність виробничих робітників дорівнює

$$Ч_{\text{пр}} = 48 + 15 = 63 \text{ чол.}$$

Визначимо чисельність інших категорій персоналу та загальну чисельність робітників підприємства на основі структури персоналу.

Таблиця 4.5. Структура чисельності працівників

Категорії працівників	Питома вага, %	Чисельність, люд.
Робітники – основні та допоміжні	85	63
Керівники, фахівці	15	10
Всього	100	73

4.4. Розрахунок собівартості виробленої продукції

Визначимо собівартість одиниці продукції виходячи із середнього рівня рентабельності виробництва продукції в галузі за наступною формулою:

$$C = \frac{Ц}{1 + \frac{P}{100}}$$

де Ц – оптова ціна за одиницю продукції, грн;

Р – рентабельність кожного виду продукції, %

Таблиця 4.6. Собівартість одиниці продукції

Продукція	Ціна, грн	Рентабельність продукції, %	Собівартість одиниці, грн.
Молоко пастеризоване Ж=2,6%	30000	20	24 000
Напої кисломолочні Ж=1,5%	60000	20	48 000
Сметана Ж=15%	70000	15	59500
Біфідо-сир кисломолочний Ж=15%	140000	18	112 000
Біфідо-десерт з насінням чіа	170000	20	136000
Біфідо-десерт з насінням чіа і обліпих. наповн.	175000	20	140 000
Напій сироватковий «Мажітель»	50000	20	40 000

В таблиці 4.7. визначимо собівартість виробленої продукції.

Таблиця 4.7. Розрахунок собівартості виробленої продукції.

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва продукції, т	Собівартість 1 т продукції, грн.	Собівартість виробленої продукції, тис. грн.
Молоко пастеризоване Ж=2,6%	2268	24 000	54 432
Напої кисломолочні Ж=1,5%	2700	48 000	129 600
Сметана Ж=15%	561,6	59500	33 415,2
Біфідо-сир кисломолочний Ж=15%	540	112 000	60 480
Біфідо-десерт з насінням чіа	399,6	136000	54 345,6
Біфідо-десерт з насінням чіа і обліпих. наповн.	454,68	140 000	63 655,2
Напій сироватковий «Мажітель»	2681	40 000	63655,2
Всього	9681		503168

4.5. Розрахунок прибутку

Прибуток (П) визначають за формулою:

$$П = ВП - С,$$

де ВП – обсяг виробленої продукції, тис. грн.;

С – собівартість виробленої продукції, тис. грн.

$$П = 626503 - 503168 = 123335 \text{ тис. грн.}$$

Чистий прибуток, який залишиться в розпорядженні підприємства складе:

$$ЧП = П - П \cdot 0,18 ,$$

де 0,18 - процентна ставка податку на прибуток (18%) .

$$ЧП = 123335 - 123335 \cdot 0,18 = 101134,7 \text{ тис. грн.}$$

Приріст чистого прибутку складе:

$$\begin{aligned} \Delta ЧП &= ЧП_{\text{після розш.}} - ЧП_{\text{до розш.}} = 101\,134,700 - 91\,465,561 = \\ &= 9\,669,139 \text{ тис. грн.} \end{aligned}$$

4.6. Розрахунок строку окупності капітальних вкладень

Строк окупності капітальних вкладень на розширення підприємства дорівнює:

$$T = KB / ЧП$$

$$T = 32\,833,872 / 9\,669,139 = 3,4 \text{ року.}$$

Величина строку окупності свідчить про економічну ефективність капітальних вкладень.

4.7. Основні техніко – економічні показники проекту

Техніко – економічні показники проекту наведені в табл. 4.8.

Таблиця 4.8. Основні техніко – економічні показники проекту розширення

ТОВ «Гормолзавод №1»

Показники	Значення показників		
	до	після	приріст
	Реконструкції підприємства		
Виробнича потужність, т	14	16	2
Річний обсяг переробки молока, т	8400	9600	1200
Вироблена продукція в діючих оптових цінах, тис. грн	163456,7	626503	463046,3
Чисельність працюючих, люд	53	73	20
Середньорічний обсяг продукції на одного працівника, тис. грн/люд	3143,40	8 582,23	5438,83
Собівартість виробленої продукції , тис. грн	134497,43	503 168,0	368670,57
Прибуток, тис. грн	111 543,367	123 335,0	11 791,633
Чистий прибуток, тис. грн	91 465,561	101134,7	9 669, 139
Капітальні вкладення, тис.грн	-	32 833, 872	-
Строк окупності капітальних вкладень, роки	-	3,4	-
Режим роботи, змін на рік	600	600	-

Висновки:

Виявлений в Одеському регіоні залишок молочної сировини дозволяє забезпечити потужність ТОВ «Гормолзавод №1» сировиною у розмірі 16 т/зміну, в результаті чого можливо провести розширення підприємства, для цього потрібно буде залучити додаткові кошти у сумі 32 833, 872 тис.грн.

Чистий прибуток складає 101134,7 тис. гривен з урахуванням процентної ставки на прибуток (18%). Термін окупності проекту складає 3,4 роки. Ця величина свідчить про економічну ефективність капітальних вкладень.

5. НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА

Вступ

Харчування сучасної людини є найважливішим чинником, від якого залежить здоров'я і працездатність, що, врешті-решт, визначає тривалість життя.

Тенденцією сучасного ринку харчових продуктів є збільшення сектору натуральних продуктів для здорового харчування, або продуктів, які володіють функціональними властивостями. Об'єктивним стимулом до створення таких продуктів є ріст аліментарних захворювань серед населення країни

В теперішній час уже недостатньо забезпечити привабливість та нешкідливість продуктів харчування, - вони повинні бути профілактичним засобом, який попереджує хвороби, обумовлені негативним впливом навколишнього середовища, порушенням обміну речовин та здоров'я людини в цілому.

Харчові продукти розглядаються як складний не медикаментозний комплекс, що володіє вираженими лікувально-профілактичними властивостями. У зв'язку із цим, широке поширення знаходить використання біологічно активних речовин у виробництві десертів сиркових, що обумовлене відносною легкістю введення біологічно активних речовин у період виробництва цих продуктів. Крім того, це пов'язане з посиленням профілактичної дії властиво кисломолочних виробів на шлунково-кишковий тракт і організм людини в цілому. Найчастіше для цих цілей використовують добавки рослинного походження, які підвищують харчову й біологічну цінність продуктів, надають їм лікувально-профілактичних властивостей, однією з таких добавок є мед

В останні роки активно ведеться пропаганда здорового способу життя та здорового харчування. На харчування населення суттєво впливає рівень розвитку харчових технологій, які у постійному вдосконаленні. Слід зазначити стабільний інноваційно-інвестиційний розвиток усіх галузей харчової промисловості та промисловості харчування. [21]

Формування культури здорового харчування починається з дитинства. Харчові звички – «наше все», вони формуються у ранньому віці під впливом і за

прикладом батьків, та мають ключове значення для забезпечення здорового харчування у подальші періоди життя. І вже точно, ні для кого не секрет, що харчування – один із найважливіших факторів, що визначає здоров'я людини, при якому витрачені організмом метаболіти поповнюються високоякісними харчовими продуктами з дотриманням балансу основних макро- та мікронутрієнтів, її фізичний, психологічно-емоційний стан та підтримує життєдіяльність її організму.

Високоякісне харчування населення – це соціально-економічна проблема для України. Світовий досвід свідчить, що нераціональне та незбалансоване харчування є одним із факторів ризику виникнення шлунково-кишкових захворювань, діабету та ожиріння. Одним із шляхів вирішення даної проблеми, згідно «Концепції покращення продовольчого забезпечення та якості харчування» (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 26 травня 2004 р. № 332-р), є створення технологій якісно нових харчових продуктів з направленою зміною хімічного складу, які відповідають потребам організму людини. До цієї категорії можуть бути віднесені продукти, в яких молочна основа комбінується з добавками рослинного походження, в тому числі зернового. [22]

5.1. Огляд літератури

5.1.1. Значення молочних продуктів у харчуванні людей

Серед усіх харчових продуктів особливе місце посідають молочні продукти, тому що вуглеводний, білковий, ліпідний та мікронутрієнтний склад молока є унікальним комплексом нативних біологічно цінних інгредієнтів. Саме тому молочні продукти обов'язково рекомендуються населенню постійного вживання Міністерством охорони здоров'я України.

Як відомо, білки мають найважливішу властивість згідно біологічного положення і можуть виконувати найчисленніші функції. Завдяки білкам утворюються незамінні амінокислоти, також транспортні, будівельні гормональні і ферментативні властивості цих незамінних амінокислот — це роль білків молока. Саме багато амінокислот поступає в організм з молоком, а недостаток їх можуть призвести до незворотніх процесів в обмінних функціях. Найбільша кількість їх знаходиться у сироваткових білках.

Роль молочного жиру також відмічаємо як значну, бо саме молочний жир маючи поліненасичені жирні кислоти створюють унікальність цього продукту. Молочний жир має властивість швидко засвоюватися організмом, і знаходиться в формі маленьких кульок.

Молочний цукор як джерело енергії необхідний для біохімічних реакцій. Це дає можливість створювати корисну мікрофлору і в подальшому при виникненні молочної кислоти має можливість пригнічувати патогенну мікрофлору.

Мінеральні речовини у вигляді кальцію, фосфору мають сприятливий вплив на життєві процеси організму і дуже добре засвоюються. Ряд також важливих макро- та мікроелементів в поєднанні дають можливість створювати корисність продукту. [22]

5.1.2. Огляд ринку сиркових десертів

Десерти сиркові – продукти із сиру кисломолочного з додаванням смакових наповнювачів та/або функціональних інгредієнтів, які мають однорідну мазку консистенцію, смак та запах обумовлені внесеним наповнювачем.

Для того, щоб розвивати промислове виробництво молочних продуктів і молочної галузі в цілому, сьогодні недостатньо виготовляти високоякісну продукцію традиційного асортименту. Зарубіжний досвід і загальні світові тенденції розвитку галузі спрямовані на виробництво конкурентоздатного асортименту, призначеного для забезпечення раціонального повноцінного збалансованого харчування, що поєднує елементи здорового — функціонального чи спеціального і масового харчування.

Важливою складовою ринку харчових продуктів з функціональними властивостями є молочні продукти, які в Україні і країнах Європи складають близько 65 % від його загальної ємкості. Понад 80 % ринку молочних продуктів з функціональними властивостями (МПФВ) представлено продуктами з про- та/або пребіотиками, продуктами з біологічно активними речовинами (БАР) та інші продукти.

Необхідність адаптації молочного ринку України до вимог ЄС виникла не сьогодні і обумовлена попередніми кроками України на шляху до євроінтеграції. Враховуючи важливість молочного сектору для національної економіки та його експортний потенціал, адаптації національного законодавства у сфері виробництва молока і молокопродуктів до вимог ЄС в українському суспільстві приділяється сьогодні велика увага.

Провідні місця на ринку МПФВ розподілились серед компаній Danone (ТМ «Данон», «Данісімо», «Активія», «Aktimel», «Vitalinea»), Вімм-Білл-Данн (ТМ «Біомакс», «Біойогурт») і Ehrmann (ТМ «Біогурт», «Ермі-гурт»). Під час позиціонування функціональних молочних продуктів компанії роблять акцент на різні ефекти від споживача, намагаються орієнтуватися на більш визначені цільові аудиторії. В умовах формування споживчого попиту на нові продукти компанії пропонують як традиційні, так і нетрадиційні способи просування товару. [25]

Ринок таких продуктів в даний час динамічно розвивається і постійно поповнюється новими продуктами, оскільки на дисбактеріоз в Україні, за статистичними даними, хворіє 65...75 % населення. Аналіз цих продуктів свідчить про те, що у більшості випадків їх пробіотичний вплив обумовлений

регламентованою кількістю життєздатних клітин лактобактерій (ЛБ), та/або біфідобактерій (ББ). Але на ринку України представлені сиркові десерти які, містять значну кількість цукру, жиру і майже не містять вітамінів і макро-, мікроелементів. У сучасному світі з розвитком технологій людина дістає енергії (калорій) більше, ніж витрачає, що призводить до виникнення надлишкової ваги, захворювань серця.

Тому метою наукової роботи є розробка технології нових продуктів та удосконалення технології традиційних продуктів на науковій основі із збалансованим, корисним, та лікувально-профілактичним складом. А саме розробка десерту на основі біфідо-творога з додаванням насіння chia, попередньо настояними на біфідо-сироватці. Десерти сиркові завоювали прихильність споживачів за рахунок смаку та зручного пакування, їх використовують в якості сніданків, перекусів, десертів тощо. Основною складовою десертів сиркових є сир кисломолочний – це білковий кисломолочний продукт, який виробляють сквашуванням молока чистими культурами молочнокислих бактерій із застосуванням чи без застосування хлористого кальцію, сичужного ферменту або пепсину із видаленням частини сироватки.

5.2. Розробка рецептур та технологій сиркових десертів оздоровчого призначення

5.2.1. Вибір білкової основи для виробництва десертів

За основу при виробництві сиркових десертів було обрано біфідо-сир кисломолочний, оскільки цей білковий продукт має високі профілактичні властивості.

Продукти, збагачені біфідобактеріями, характеризуються високими дієтичними властивостями, оскільки містять ряд біологічно активних сполук: вільні амінокислоти, леткі жирні кислоти, ферменти, антибіотичні речовини, мікро- і макроелементи.

Біфідобактерії є найважливішою категорією функціонального харчування. Їм належить провідна роль у нормалізації мікробіоценозу кишечника, поліпшенні процесів гідролізу і всмоктування жирів, білкового і мінерального обміну.

Колонізуючи слизову оболонку кишечника, біфідобактерії створюють механічну перешкоду впровадженню збудників кишкових інфекцій у слизову оболонку. Вони руйнують канцерогенні речовини, які утворюються деякими представниками кишкової мікрофлори при азотному обміні, виконуючи функцію другої печінки. Біфідобактерії не накопичують токсини, не патогенні для людини, не мають гемолітичних властивостей, не утворюють пігменти.

Біфідобактерії синтезують вітаміни групи В, включаючи В1, В2, В6, фолієву кислоту, біотин, ніацин та пантотенову кислоту, вітаміни С та К.

Захисна роль біфідобактерій *in vivo* в основному обумовлена взаємодією їх із слизовою оболонкою кишечника. Біфідобактерії активізують захисну систему макроорганізму.

Використання біфідобактерій разом з молочними продуктами покращує їх засвоюваність людьми, які не переносять лактозу або людьми із цукровим діабетом. Це пояснюється тим, що біфідобактерії виділяють позаклітинну β -галактозидазу, яка компенсує недолік цього ферменту в організмі людини. Максимальний позитивний ефект досягається при попередній ферментації молочних продуктів з використанням біфідобактерій, оскільки лактоза розщеплюється вже в тонкому кишечнику, а не в товстому, де колонізуються ці мікроорганізми.

Біфідобактерії у ферментованих молочних продуктах перебувають в активному стані; продукти, які містять ці мікроорганізми, проявляють як профілактичні властивості, так і лікувальні, оскільки сприяють швидкому відновленню нормальної мікрофлори.

Біфідобактерії культивують, створюючи анаеробні умови або знижуючи окислювально-відновний потенціал середовища, на молоці, гідролізованому казеїні, а також на печінковому бульйоні. Оптимальна температура розмноження – 37...41 °С. Оптимальне значення рН 6...7, при рН нижче 4,5 і вище 8,5 ріст мікроорганізмів припиняється.

У молоці біфідобактерії розвиваються повільно, оскільки коров'яче молоко не є природним середовищем їх існування. Однією з причин поганого росту

біфідобактерій у молоці може служити розчинений у ньому кисень, тому що біфідобактерії – суворі анаероби. Тому одним зі способів є стимулювання їх росту при виробництві молочних продуктів є використання адаптованих до молока штамів біфідобактерій, здатних розвиватись у присутності незначної кількості кисню. [13]

Іншою причиною загальмованого росту біфідобактерій у молоці може бути їх низька фосфатна активність. Тому другим способом стимулювання росту біфідобактерій у молоці є використання різних рослинних стимуляторів росту: лактулози, фруктози, морквяного соку, тростинного цукру, топінамбуру, кукурудзяного екстракту, знежиреної сої, екстрактів картоплі, β -галактозидази та ін. Ріст біфідобактерій у коров'ячому молоці стимулюють екстракти дріжджів, гідролізоване молоко, а також збільшення співвідношення білок : лактоза.

Біфідобактерії мають низьку β -галактозидазну активність і це також є однією з причин їх слабого розвитку в молоці. Тому третім способом активізації росту біфідобактерій у молоці є культивування їх разом з молочнокислими культурами, які володіють високою β -галактозидазною активністю, за рахунок якої підвищується власна β -галактозидазна активність біфідобактерій.

Додатковим способом для покращеного розвитку біфідо-бактерій є додавання в молоко перед сквашуванням фруктози. Внесення фруктози у молоко сприяє інтенсивному розвитку біфідокультур, оскільки вони зброджують цукри фруктозо-фосфатним шляхом, а попередня адаптація біфідобактерій до молока сприяє їх активному розвитку у молоці в присутності кисню та лактози, накопиченню продуктів їх метаболізму та збереженню високої кількості життєздатних клітин біфідобактерій при зберіганні за низьких температур.

Біфідо-сир кисломолочний – це білковий кисломолочний продукт, що містить переважно казеїн та сироваткові білки і який виробляють сквашуванням молока заквасками біфідобактерій та мезофільних молочнокислих і ароматутворюючих лактококів з додаванням фруктози, для більш активного розвитку біфідо-культур з подальшим обробленням згустку на лінії TEWES BIS. [13]

Показники якості біфідо-сиру кисломолочного Ж=15% наведені в РОЗДІЛІ 2, табл. 2.7.

5.2.2. Вибір немолочної сировини

Не менше важливіше значення, ніж протеїнова складова має вуглеводний компонент. Для рецептури сиркового десерту з оздоровчими властивостями було розглянуто застосування різних не молочних вуглеводів – насіння чіа, насіння льону, насіння маку та ін. На основі дослідження літературних джерел за додаткову сировину для виробництва десертів було обрано насіння чіа.

Чіа — це насіння шавлії, яке росте в Південній і Латинській Америці та Мексиці. Воно буває чорного, білого, сірого та коричневого кольору, але при цьому має однакові властивості.

Хімічний склад насіння чіа включає також: до 38% жирів, близько 40% вуглеводів, від 18 до 23 % білкових сполук, вітаміни А, С, Е, В6, тіамін, рибофлавін, фолієву, альфа-ліноленову кислоту, фенольні сполук.

Чіа надзвичайно багате на вітаміни, мінерали, білки, антиоксиданти та омега-жири.

Табл. 5.1.– Поживні речовини в 100 г насіння чіа

Амінокислот, г/100 г	91,0
Білка, г	16,0
Жиру, г	30,0
Вуглеводів, г	42,0
Харчових волокон, г	34,0
Кальцію, мг	630 ,0
Заліза, мг	7,0
Магнію, мг	335,0
Фосфору, мг	860,0
Калію, мг	407,0
Натрію, мг	16,0
Цинку, мг	4,0

Дуже важливо вживати щоденно близько **30** г волокон, оскільки во ни ви онують 3 основні функції в організ і:

1) Потрапляючи в шлунок, додають відчуття ситості, що допоможе нам їсти менше;

2) Допомагають процесу травлення;

3) Є “фільтром”, який зменшує поглинання швидких цукрів і жирів, а особливо холестерину.

В насінні чіа є 95% нерозчинних волокон. [24]

Якщо Ви помістите чайну ложку насіння у воду, Ви помітите як чіа вбирає рідину. З цієї причини насіння є своєрідною “губкою”, яка допоможе вживати менше калорій і залишатися при цьому ситим.

Дуже важливо дотримуватись співвідношення Омега-6/Омега-3 у харчуванні. Часто, ми вживаємо забагато Омега-6 з рослинними оліями і надто мало Омега-3. Багато досліджень показали, що ідеальним співвідношенням є 2,5-1/1 Омега-6 до Омега-3. Такий баланс допоможе знизити ризик розвитку серцево-судинних, онкологічних, запальних захворювань.

Саме таке співвідношення Омега-жирів і містить насіння чіа. Добова норма омега-жирних кислот забезпечується 5 грамами насіння або 1 грамом олії чіа.

Розглянемо детальніше мінерали та вітаміни, які містяться в цих
маленьких насінинах:

- Марганець відіграє важливу роль в активації ферментів і вітамінів, в синтезі холестерину, білків і вуглеводів, а також запобігає передчасному старінню. Нормалізує вироблення гормонів і полегшує процес запліднення, позитивно впливає на організм при таких захворюваннях як цукровий діабет, розсіяний склероз, шизофренія.

- Фосфор — є “будівельним матеріалом” для зубів, кісток і клітин. Підтримує імунну систему.

- Мідь — забезпечує залізом і допомагає зберігати нормальний рівень гемоглобіну. Підтримує здоровий стан шкіри, волосся, нігтів, а також виконує важливу роль у будові кісток, сполучної тканини і збереження нервових функцій.

- Селен — є природнім антиоксидантом, який працює “в команді” з вітаміном Е, що захищає організм від пошкоджень викликаних вільними радикалами.

- Залізо виконує важливу роль в утворенні гемоглобіну.

- Магній необхідний для правильного функціонування нервової системи, м’язових скорочень і регулювання водно-сольового балансу.

- Кальцій — найнеобхідніший мінерал для кісток, м’язів і нервів.

Завдяки мінералам і вітамінам насіння чіа запобігає передчасному старінню, допомагає уникнути онкологічних і серцево-судинних патологій.

Чіа заслужили особливої поваги в Італії, США і Канаді в якості профілактичного продукту від атеросклерозу, гіпертонії, інфаркту та інсульту.

Насіння чіа — це потужний засіб для боротьби з бронхіальною астмою, депресією, епілептичним синдромом, хворобою Альцгеймера, множинним склерозом, ревматизмом.

Для контролю ваги й схуднення насіння чіа вживають по 1 ч.л. 2-3 рази на день (в салатах, смузі тощо).

Зерна чіа особливо рекомендують дітям, жінкам і людям, які професійно займаються спортом. [23]

Протипоказання до вживання насіння чіа:

- Насіння чіа протипоказані людям з алергією на насіння гірчиці та кунжуту;
- У період лікування препаратами для зниження тиску або розрідження крові;
- При низькому тиску;
- Забороняється приймати насіння під час вживання аспірину, а також антикоагулянтів (не можна вживати навіть в маленьких дозах);
- Під час лікування зубів;
- При порушеннях роботи шлунково-кишкового тракту та діареї;
- При хворобах нирок (обов’язково проконсультуйтеся з лікарем).
- Обліпіха – це кущ, плоди, листя і кору якого використовують як харчову сировину і компонент медичних препаратів.

Обліпіха – дерево, на якому ростуть одні з найкорисніших ягод. Вони багаті на вітаміни та мають протизапальну дію. Саме тому під час застуди лікуються не лише чаєм з малини, а й з ягід обліпіхи.

Ягода багата різними вітамінами і мікроелементами, крім того, обліпіха зберігає високу концентрацію вітаміну С навіть після заморозки. Ягоду використовують, як антисептичний і ранозагоювальний засіб. Вітаміни А і Е у складі запускають процеси регенерації тканин, покращують обмін речовин і зміцнюють судини.

Табл. 5.2. Вміст мінеральних речовин в наповнювачі «Обліпіха»

Назва елемента	Вміст
К, мг	133,0
Са, мг	42,0
Mg, мг	10,0
P, мг	9,0
S, мг	8,0
Сu, мг	0,2
Na, мг	4,0
Fe, мг	0,44
F, мкг	18,0
Mn, мг	0,6
Zn, мг	0,15

Обліпіха добре стимулює імунітет завдяки високому вмісту вітаміну С. Також ягоди сприяють загоєнню ран та зменшенню запалень. Кислоти, які містяться в обліпісі, стимулюють травлення та вироблення шлункового соку. Це позитивно впливає на процес перетравлення та засвоєння їжі. Обліпіха корисно вживати під час застуди, адже вона містить фітонциди – натуральні антибіотики.

Ягоди і навіть сама кора обліпіхи містить серотонін – гормон щастя. Він покращує самопочуття, настрій, роботу нервової системи та може замінити шоколад. Корисна обліпіха і для омолодження – завдяки вітаміну Е, який попереджує появу передчасних зморшок, а також при хворобах серця.

Табл. 5.3. – Вміст вітамінів в наповнювачі «Обліпіха»

Назва вітаміну	Вміст
C, мг	0,45
E, мг	0,37
B1, мкг	30,0
B2, мкг	30,0
B3, мг	0,767
B5, мг	0,15
B6, мг	0,11
B7, мкг	3,0
B9, мкг	10,0
K, мкг	10,0
Фолієва кислота, мкг	6,0

Хоча обліпіха має багато переваг, але все ж нею не слід зловживати. Адже відомо, що вона має послаблюючий ефект – є ризик діареї. Можна споживати не більше 50 грамів ягід на день. При схильності до алергії на каротин краще проконсультуватися з лікарем.

Також обліпіжу варто обережно вживати хворим на панкреатит, гепатит, гострий холецистит, сечокам'яну хворобу. Протипоказання мають і люди з гострими захворюваннями печінки та жовчного міхура. [28]

5.2.3. Бідіо-сироватка – цінний сировинний і гредієнт для виробництва десертів

Спрямована енергетична дія на молоко як складну полідисперсну систему призводить до його розділення на білково-жировий концентрат (сир, кисломолочний сир казеїн) і фільтрат (молочну сироватку). Таким чином, молочна сироватка є нормальним побічним продуктом при виробництві сирів, кисломолочного сиру і молочно-білкових концентратів і може бути віднесена до вторинних сировинних ресурсів.

Таблиця 5.4. – Склад молочної сироватки, %

Молочна сироватка	Сухі речовини	Лактоза	Білкові речовини	Мінеральні солі	Молочний жир
Підсирна	6,5	4,5	0,7	0,5	0,4
Сирна	6,0	4,2	0,8	0,6	0,7
Казеїнова	6,8	4,5	1,0	0,7	0,1

Основними та найбільш цінними компонентами молочної сироватки є білки та вуглеводи (лактоза). Крім основних компонентів до сироватки переходять мінеральні солі, небілкові азотисті сполуки, вітаміни, ферменти, гормони, іонні тіла, органічні кислоти і вода. Сироватка відноситься до вуглеводної сировини (70 % у сухій речовині). Це означає, що більша частина молочного цукру переходить у сироватку і потребує подальшого перероблення, з метою повного і раціонального використання сухих речовин молока. Крім лактози у сироватці містяться моно-, оліго- та аміноцукри.

У молочній сироватці міститься 0,05...0,50 % жиру, що зумовлено якістю вихідної сировини й технологією вироблення основного продукту. У сепарованій сироватці масова частка жиру становить 0,05...0,10 %. Молочний жир у сироватці більш диспергований, ніж у незбираному молоці, що позитивно впливає на його засвоюваність.

У молочну сироватку переходять майже всі солі й мікроелементи молока, а також солі, які вводять при виробленні основного продукту, і сполуки утворені на поверхні устаткування. Абсолютний вміст основних зольних елементів у сироватці такий:

- калій – 0,09...0,19 %;
- магній – 0,009...0,02 %;
- кальцій – 0,04...0,11 %;
- натрій – 0,03...0,05 %;
- фосфор – 0,04...0,10 %;
- хлор – 0,08...0,11 %.

Мінеральні речовини в сироватці перебувають у формі істинного й молекулярного розчинів, у колоїдному стані, у вигляді солей органічних і неорганічних кислот.

У сироватку переходять практично всі мікроелементи молока, водорозчинні вітаміни. За набором і абсолютним вмістом вітамінів сироватка – біологічно повноцінний продукт.

З органічних кислот в сироватці виявлено молочну, лимонну, нуклеїнову й леткі жирні кислоти: оцтову, мурашину, пропіонову, масляну. Вміст летких жирних кислот у сирній сироватці більший, ніж у підсирній, що пояснюється частковим гідролізом жиру в процесі утворення сирного згустку.

Мікрофлора молочної сироватки складається із залишкової мікрофлори пастеризованого молока й мікрофлори заквасок, які використовують для виробництва кисломолочного сиру і різних видів твердих сирів. Біфідо-сироватка, отримана при виробництві біфідо-сиру кисломолочного, крім молочнокислих бактерій, містить життєздатні клітини біфідобактерій, які здійснюють позитивний вплив на організм людини. Крім того, у молочній сироватці міститься значна кількість мікроорганізмів, які потрапляють під час технологічного процесу з обладнання, повітря й рук працівників. Молочна сироватка, як і біфідо-сироватка, є гарним середовищем для швидкого розвитку мікроорганізмів, які в ній знаходяться, і це її основний недолік як сировини для виробництва різних біологічно цінних харчових продуктів, оскільки в процесі зберігання вона швидко псується. Мікробіологічний контроль продуктів, що виробляють із молочної сироватки (біфідо-сироватки), здійснюють за загальноприйнятими методиками.

Фізичні властивості сироватки (біфідо-сироватки) характеризуються такими показниками:

- густина – 1023...1027 кг/м³;
- активна кислотність – рН 4,4...6,3.

За органолептичними показниками сироватка (біфідо-сироватка) молочна – однорідна, рідка, зеленкуватого кольору без механічних домішок. Допускається наявність білкового осаду. Смак чистий, трохи кислий, для солоної – трохи солоний.

Найціннішим компонентом, з точки зору біологічної цінності сироватки (біфідо-сироватки), є повноцінні білки, які не містять лімітованих амінокислот.

Вміст білкових сполук у сироватці молочній коливається від 0,5 до 1,5 % і залежить від способу коагуляції білків молока, прийнятого при отриманні основного продукту. Сироваткові білки поділяють на дві фракції – розчинну (лактоальбуміни) і нерозчинну (лактоглобуліни). Крім того, сироваткові білки поділяють на термолабільні і термостійкі. Термолабільні білки (в основному лактоальбумінова і лактоглобулінові фракції) здатні осаджуватись у разі підкислення до рН 4,6-4,7, після попереднього термічного оброблення. Термостійкі білки (протеозо-пептонна фракція) не коагулюють за цих умов, але осаджуються трихлороцтовою або фосфорно-вольфрамовою кислотою.

Склад сироваткових білків:

– альбумінова фракція – 68,1 %;

в тому числі:

– α -лактальбумін – 19,7 %;

– β -лактоглобулін – 43,7 %;

– сироватковий альбумін – 4,7 %;

– імунні глобуліни – 13,0 %;

– протеозо-пептонная фракція – 18,9 %.

Сироваткові білки відрізняються за оптимальним набором і збалансованістю сірковмісних та інших життєво необхідних амінокислот. Вміст амінокислот-антиоксидантів (метіоніну, цистіну) у білках сироватки майже у 1,5 рази перевищує такий у молоці знежиреному. Сироваткові білки – цінне джерело аргініну, гістидину, метіоніну, триптофану та лейцину. [9], [4]

Отже, молочна сироватка – цінний у біологічному відношенні продукт харчування, на основі якого можна приготувати великий асортимент різноманітних продуктів.

При виборі виду сироватки для виробництва сиркових десертів доцільно звернути увагу саме на біфідо-сироватку як додаткове джерело біфідобактерій.

5.3. Математичне моделювання рецептур сиркових десертів з оздоровчими властивостями

Математичне моделювання рецептур здійснювали із врахуванням хімічного складу усіх сировинних інгредієнтів із використанням програмного пакета *Microsoft Office Excel 2003*. При моделюванні рецептур намагалися отримати цільовий продукт зі збалансованим співвідношенням білків : жирів – 1 : 1 (збалансоване співвідношення основних нутрієнтів – білків : жирів : вуглеводів у харчуванні здорової дорослої людини має становити 1 : 1 : 4, але досягти такого співвідношення у білковому продукті неможливо. Тому було прийняте рішення збалансувати десерти за білками та жирами).

Розроблені рецептури наведені у табл. 5.5. та 5.6.

Табл. 5.5. – Рецепттура біфідовмісного десерту з насінням чіа зі збалансованим хімічним складом білків : жирів

Компонент десерту	г на 100 г
Насіння чіа	3,0
Біфідо-сироватка	67,0
Біфідо-сир к/м	30,0

Табл. 5.6. – Рецепттура біфідовмісного десерту з насінням чіа і наповнювачем «Обліпіха» зі збалансованим хімічним складом білків : жирів

Компонент десерту	г на 100 г
Насіння чіа	2,64
Біфідо-сироватка	26,4
Біфідо-сир к/м	58,96
Обліпіховий наповнювач	12

Хімічний склад десертів наведено в табл. 5.7. та 5.8

Табл. 5.7. Хімічний склад біфідовмісного десерту з насінням чіа зі збалансованим хімічним складом білків : жирів

Сухі речовини	г, на 100 готового продукту
Білок	11,0
Жир	11,0
Вуглеводи	3,13
Харчові волокна	1,02

Табл. 5.8. Хімічний склад біфідовмісного десерту з насінням чіа і наповнювачем «Обліпіха» зі збалансованим хімічним складом білків : жирів

Сухі речовини	г, на 100 готового продукту
Білок	9,7
Жир	9,7
Вуглеводи	3,17
Харчові волокна	0,96

5.4. Обґрунтування основних технологічних параметрів при виробництві сиркових десертів з оздоровчими властивостями

В процесі розробки комбінованого біфідо-десерту було проведено низку досліджень, направлених на обґрунтування параметрів оброблення насіння чіа з метою отримання цільового продукту з високими органолептичними показниками, а саме: визначення оптимального співвідношення біфідо-сироватки і насіння чіа для настоювання (рис. 5.1.), визначення раціональної температури біфідо-сироватки для настоювання (рис. 5.2.), обґрунтування раціонального співвідношення попередньо замочених насіння чіа з біфідо-сиром кисломолочним (рис. 5.3.).

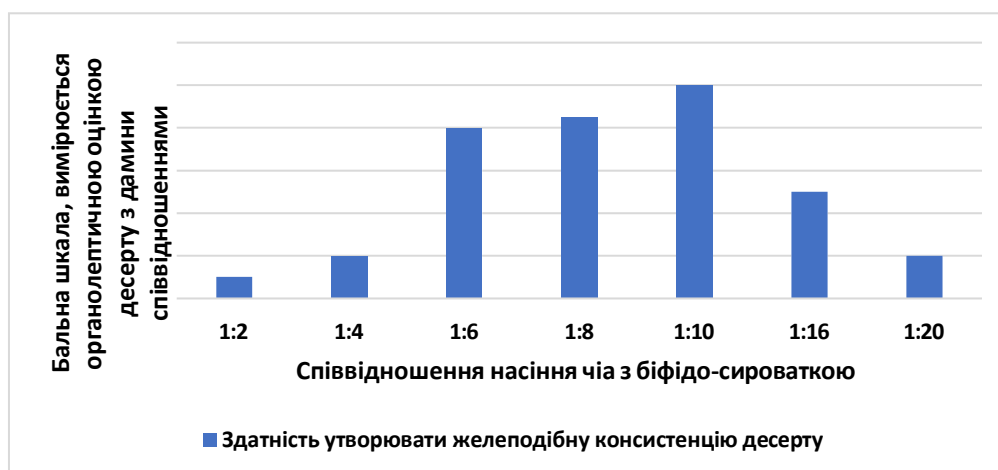


Рис. 5.1. – Залежність органолептичної оцінки підготовленого насіння чіа від співвідношення його з біфідо-сироваткою

Рис. 5.2. – Залежність тривалості набухання насіння чіа від температури біфідо-сироватки

Для проведення експериментальних досліджень авторами було розроблені балові шкали для визначення органолептичних показників підготовленого насіння чіа та комбінованого біфідо-десерту.

Проведені дослідження дозволяють рекомендувати наступні параметри для застосування у технології переробки молока у комбіновані біфідо-десерти:

- для настоювання (набухання) насіння чіа у біфідо-сироватці доцільно використовувати співвідношення сировинних компонентів 1 : 10 (рис. 5.1);
- раціональна температура біфідо-сироватки для процесу набухання насіння чіа складає 30 °С (рис. 5.2.);
- біфідо-десерти з найвищими сенсорними показниками отримуємо при співвідношенні підготовлене насіння чіа : біфідо-сир кисломолочний – 1 : 2 (рис. 5.3); при цьому масова частка насіння чіа у рецептурі комбінованого десерту складає 3 %, масова частка біфідо-сироватки та біфідо-сиру кисломолочного – 30,3 та 66,7 % відповідно.

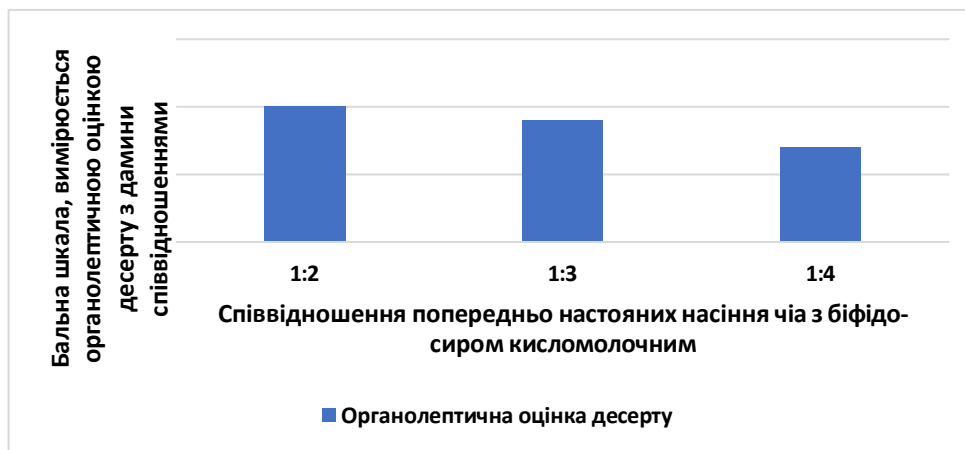


Рис. 5.3.— Залежність органолептичної оцінки комбінованого біфідо-десерту від співвідношення біфідо-сиру кисломолочного та попередньо підготовленого насіння чіа

Введення до розробленого комбінованого біфідо-десерту плодових або ягідних наповнювачів без цукру дасть можливість створити лінійку білкових продуктів для «здорового» харчування для всіх категорій населення, починаючи від дітей і дорослих, і закінчуючи професійними спортсменами.

5.5. Технологічні схем виробництва сиркових десертів з оздоровчими властивостями

Запропонована принципова технологічна схема переробки молока у комбіновані біфідо-десерти заснована на змішуванні попередньо підданого вальцюванню біфідо-сиру кисломолочного з підготовленим насінням чіа, яка наведена у Розділі 2 на рис.2.2 та 2.3. Процес підготовки насіння чіа передбачає настоювання на біфідо-сироватці, отриманій при виробництві біфідо-сиру кисломолочного, для створення желеподібної консистенції десерту, а також для покращення їх засвоюваності. Тобто, другим видом молочної сировини, який використовують у виробництві цільового продукту, є біфідо-сироватка – вторинна сировина, яка має невисоку вартість та високу біологічну й фізіологічну цінність.

Висновки

В процесі наукових досліджень ми провели аналіз ринку з виробництва біфідо-десертів, дослідили літературні джерела, провели ряд досліджень спрямованих на виведення ідеального смаку десертів, і в результаті розробили десерт з функціональними та пробіотичними властивостями на основі біфідо-сиру кисломолочного з додаванням насіння чіа, а також розробили варіант з додаванням смакового наповнювача «Обліпіха».

Список використаної літератури

1. ДСТУ- 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче Технічні умови.
2. КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ з курсу «ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА»
Розділ I «ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА У ПРОДУКТИ ІЗ НЕЗБИРАНОГО МОЛОКА» Н.А. Ткаченко, д-р техн. наук, професор, О.П. Чагаровський, д-р техн. наук, професор, О.Г. Клименко, зав. Лабораторією Одеса ОНАХТ – 2021 с. 16-22, с. 45-56; с. 65-86
3. Дідух Н.А., Чагаровський О.П. , Лисогор Т.А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення. – Одеса: Видавництво «Поліграф», 2008. – 236 с. – ISBN 978–966–8788–79–6
4. Чагаровський О.П., Ткаченко Н.А., Лисогор Т.А. Хімія молочної сировини: навч. пос. для студ. вищих навч. закладів. Одеса: «Сілекс-прінт», 2013. 268 с.
5. Технологія переробки молока Шаблій Л.М, Поліщук Г.П.с. 41-47, с. 166-175
6. КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ з курсу «ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА»
Розділ I «ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА У ПРОДУКТИ ІЗ НЕЗБИРАНОГО МОЛОКА» Частина I «ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА У КИСЛОМОЛОЧНІ ПРОДУКТИ» Н.А. Ткаченко, д-р техн. наук, професор, О.П. Чагаровський, д-р техн. наук, професор, О.Г. Клименко, зав. Лабораторією Одеса ОНАХТ – 2021 с. 83-87,
7. ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ «СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА БІФІДОВІСНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ З ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ» ДІДУХ НАТАЛІЯ АНДРІЇВНА, ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ,
8. ТЕХНОЛОГІЇ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ О.О. КРАСУЛЯ О.В. ГРЕК Київ НУХТ 2021 с 36.
9. Мікробіологія харчових виробництв Соломон А. М.; Казмірук Н. М. Вінниця – 2020 с. 72-84; с.155-158
10. Королева Н.С. Основы микробиологии и гигиены молока и молочных продуктов. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984, с. 168.

11. Єресько Г.О. «Технологічне обладнання молочних виробництв» Київ 2007 с.344

12. ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови»

13. Дідух Н.А., Чагаровський О.П., Лисогор Т.А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення. – Одеса: Видавництво «Поліграф», 2008. – 236 с. – ISBN 978–966–8788–79–6

14.

http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/7236/1/naumenko_ov.pdf

перспективи переробки сироватки у питні напої

15. <https://core.ac.uk/download/pdf/211065739.pdf> СУЧАСНІ МЕТОДИ ПЕРЕРОБКИ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ

16. https://nashaucheba.ru/v27421/%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0_%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F_%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%80%D1%83_%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%81%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE,%D1%81%D0%B8%D1%80%D1%83_%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE,%D0%BC%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%B0_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%82%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%80_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BD%D0%B5%D0%B6%D0%B8%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9 Мікробіологія

сироватки

17. http://economyandsociety.in.ua/journals/18_ukr/53.pdf Ринок молочної галузі: стан та тенденції розвитку

18. Ромоданова В.О., Скорченко Т.А. та ін. Технохімічний контроль підприємств молочної промисловості. Київ, НУХТ, Луганськ, ВПІ, ТОВ «Елтон-2», 2002. – 326 с.

19. ДСП 4.4 4011-98 «Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств»

20. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v4630400-88#Text> - Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення. СанПіН 4630-88

21. Законодавче та нормативне забезпечення діяльності з формування здорового способу життя / О. Вакуленко, Л. Жаліло, Н. Комарова, Р. Левін, І. Солоненко, О. Яременко [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.health.gov.ua/Publ/conf.nsf/50e0ce97d91c75b3c2256d8f0025c386/39db46894f4d5a16c2256ddc003c6a90?OpenDocument>. Дата звернення 29.04.2022 р.

22. Роль молочних продуктів у харчуванні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://garmonija.ua/rol-molochnikh-produktihv-u-kharchuvannih>. Дата звернення 03.05.2022 р.

23. Вміст омега 3 в продуктах харчування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cbo.org.ua/vidi-omega-3-zhirnix-kislot/>. Дата звернення 13.11.2022 р.

24. Ідеальне співвідношення омега-3 і омега-6 жирних кислот [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://sz.lviv.ua/article/Unikalni_produkty_dlja_zdorovoho_kharchuvannia/Superfoods_chomu_vony_super/20160714_1712/?gclid=CjwKCAjwjtOTBhAvEiwASG4bCPrTpUZwwSgn7NqfFCWDoA8l5WXGvIEXaWVLsM_zrBq85yucsUca5XBoCpWsQAvD_BwE. Дата звернення 13.11.2022 р.

25. Ринок десертів з функціонально-профілактичними властивостями [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/5344/1/%D0%9C%D0%B%D0%B7%D1%96%D0%BD%20%D0%A1.%20%D0%90.%20%D0%94%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%BC.pdf>

26. <http://milkua.info/ru/post/moloko-a2-naibolee-bezopasnoe-dla-organizma-celoveka-po-sovremennym-predstavleniam-viktor-dosenko> молоко А2
27. <https://daily.afisha.ru/eating/10181-что-такое-молоко-a2-i-pravda-li-ono-poleznee/> молоко А2 – ідеальний молочний продукт

Список додатків :

1. Генеральний план ТОВ "Гормолзавод №1" після розширення
2. План цеху з виробництва білкових продуктів та сироваткових напоїв зі збалансованим хімічним складом
3. Технологічні схеми виробництва білкових продуктів та сироваткових напоїв зі збалансованим хімічним складом.
4. Техніко-економічні показники ефективності розширення ТОВ "Гормолзавод №1"
5. Графік організації роботи технологічного обладнання
6. Специфікація обладнання

