

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет ТВШТСБ

**Кафедра технології переробки, стандартизації і сертифікації продукції
тваринництва**

спеціальність 181 – «Харчові технології»

Допустити до захисту

Рекомендувати до захисту

Декан _____ М.І. ГИЛЬ

Зав. кафедри _____ Т.В. ПІДПАЛА

“ _____ ” _____ 2021 р.

“ _____ ” _____ 2021 р.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ЙОГУРТІВ

В УМОВАХ НОВОДЕСЬКА ФІЛІЯ

ТОВ «ФУД ДЕВЕЛОПМЕНТ»

04.04. – КДР. 16-О 21 02 23. 026

Виконавець:

здобувач вищої освіти IV курсу

СВО «Бакалавр» _____ А. О. АРТЕМЕНКО

Наукові керівники:

доцент _____ Р. О. ТРИБРАТ

ст. викл. _____ О. С. КРАМАРЕНКО

Рецензент:

директор ФОП «Бабасєв А.В.»

_____ **А. В. БАБАСЄВ**

Миколаїв – 2021

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. Огляд літератури	9
1.1. Стан та тенденції розвитку вітчизняного ринку молока та молочних продуктів	9
1.2. Технологія виробництва йогуртів та вплив її на споживчі властивості та якість продукції	17
1.3. Класифікація та асортимент йогуртів	26
РОЗДІЛ 2. Методи та методика виконання роботи	31
2.1. Об'єкти та методи дослідження	31
2.2. Схема проведення теоретичних та експериментальних робіт	33
2.3. Методика виконання роботи	33
РОЗДІЛ 3. Проектно-технологічна частина	35
3.1. Технологія виробництва йогуртів в умовах Новоодеська філія ТОВ «ФУД ДЕВЕЛОПМЕНТ»	35
3.2. Математичне моделювання складу компонентів йогуртів	38
3.3. Дослідження якості йогуртів за органолептичними показниками	41
3.4. Дослідження якості йогуртів за фізико-хімічними показниками	49
3.5. Технологія первинної переробки тваринницької сировини	57
3.6. Економічна ефективність проведених досліджень	62
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	65
ВИСНОВКИ	81
ПРОПОЗИЦІЇ	83
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	84

РЕФЕРАТ

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків і пропозицій, переліку посилань, додатків.

Викладена на 74 сторінці комп'ютерного тексту, експериментальний матеріал висвітлений у 15 таблицях і 11 рисунків основного тексту. Список літератури із 25 джерел, у тому числі 3 – іноземною мовою.

Головною метою нашою роботи було об'єктивне дослідження асортименту, контроль якості та конкурентоздатності йогуртів.

Для вирішення цієї мети перед нами були поставлені наступні завдання:

- дослідити сучасний стан ринку йогуртів, їх асортимент;
- визначити фактори, які формують якість;
- використати сучасні методи сенсорного аналізу з метою системного підходу до визначення рівня якості дослідних зразків йогуртів;
- обґрунтувати доцільність виробництва нових видів йогуртів;
- розрахувати економічну ефективність проведених досліджень.
- зробити ґрунтовні висновки за результатами проведеного дослідницько-експериментального випробування.
- проаналізувати стан охорони праці.

Практичне значення. Отримані результати дозволять проводити більш науково обґрунтовані заходи, щодо контролю якості виробництва йогуртів, що пов'язано з неякісною сировиною, її фальсифікацією, порушенням технології виготовлення молочних продуктів тощо.

Положення, що виносяться на захист:

дослідження йогуртів проводили на відповідність вимогам ДСТУ 4343:2004;

з метою науково підходу до визначення якості, нами була застосована сучасна методика сенсорного аналізу з використанням дескрипторно-профільного методу;

всі зразки відповідають вимогам ДСТУ 4343:2004 за якістю упакування і маркування, органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Об'єкт дослідження: зразки йогуртів, які знаходилися в реалізації та виробляються на підприємстві.

Предмет дослідження: формування асортименту та оцінка якості йогурту.

Методи дослідження. Досягнення поставленої мети зумовило використати систему як загальнонаукових, так і спеціальних методів дослідження. Загальнонаукові: 1) метод аналізу - вивчення результатів дослідження; 5) метод синтезу - формулювання висновків, узагальнень.

Спеціальні: 1) виробничий метод - проведення досліджень у виробничих умовах; 2) лабораторний метод проведення досліджень властивостей, кількісних і якісних характеристик предметів дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів. Оцінку якості йогуртів за органолептичними та фізико-хімічними показниками проводили згідно чинного нормативного законодавства України та розробленою балловою оцінкою якості

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю;
- °С – градус Цельсія;
- °Т – градус Тернера;
- БГКП – бактерії групи кишкової палички;
- ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я; год – години;
- ГОСТ – Міждержавний стандарт;
- ДСТУ – Державний стандарт України;
- КЖК – коротколанцюгові жирні кислоти;
- КУО – колоніє утворюючі організми;
- МКБ – молочнокислі бактерії
- рН – водневий показник;
- с – секунди;
- см² – кв. сантиметр;
- см³ – куб. сантиметр;
- ТУ – технічні умови;
- ХВ – харчові волокна.

ВСТУП

Молочна галузь являється однією із значущих в економіці нашої держави. За даними Союзу молочних підприємств України, за масштабами виробництва молока Україна на даний момент посідає шосте місце у світі і входить в число найбільших експортерів молокопродуктів. В цілому кон'юнктура світового ринку сприяє виробництву молочних продуктів в Україні: високі ціни стимулюють збільшення обсягів виробництва, а зростання кількості населення планети сприяє збереженню високих цін на молочні продукти в тривалій перспективі.

Йогурт – це кисломолочний продукт з підвищеним вмістом сухих речовин, який отримують сквашуванням молока. В Україні в останні роки йогурт став одним з найпоширеніших кисломолочних напоїв. Особливу популярність одержали йогурти: питні, десертні, біойогурти. Вперше йогурти з'явилися на самому початку 90-х років в крупних містах. Всі тодішні йогурти були імпортними хоч би тому, що на той момент було абсолютно незрозуміло, чи приживуться вони на нашому ринку. Проте поступово йогурти завоювали досить значну частину ринку молочних продуктів.

Сьогодні саме йогурт помітно витіснив багато інших кисломолочних продуктів. Виготовляють його з коров'ячого молока, додаючи сухе молоко. В результаті у готовому продукті спостерігається підвищений вміст повноцінних білків, легкозасвоюваних вуглеводів, жирів, жироподібних речовин, макро- та мікроелементів, особливо кальцію, калію та фосфору, кобальту, йоду, міді, заліза, марганцю, молібдену, нікелю, цинку, а саме вони потрібні для нормального функціонування кісткової, нервової, серцево-судинної системи, мозку. Харчова цінність йогурту залежить від рецептури, виду закваски та особливостей технології виробництва.

Молочні підприємства виробляють широкий асортимент йогуртів, який постійно оновлюється. Враховуючи ринкові дослідження, слід зазначити, що попит на цей продукт самий стабільний і він постійно зростає.

Разом з тим, останнім часом якість молочних продуктів викликає багато нарікань, що пов'язане з неякісною сировиною, її фальсифікацією, порушенням технології виготовлення молочних продуктів тощо.

Таким чином, головною метою нашої роботи було об'єктивне дослідження асортименту, контроль якості та конкурентоздатності йогуртів.

Для вирішення цієї мети перед нами були поставлені наступні завдання:

- дослідити сучасний стан ринку йогуртів, їх асортимент;
- визначити фактори, які формують якість;
- використати сучасні методи сенсорного аналізу з метою системного підходу до визначення рівня якості дослідних зразків йогуртів;
- обґрунтувати доцільність виробництва нових видів йогуртів;
- розрахувати економічну ефективність проведених досліджень.
- зробити ґрунтовні висновки за результатами проведеного дослідницько-експериментального випробування.
- проаналізувати стан охорони праці.

Практичне значення. Отримані результати дозволять проводити більш науково обґрунтовані заходи, щодо контролю якості виробництва йогуртів, що пов'язано з неякісною сировиною, її фальсифікацією, порушенням технології виготовлення молочних продуктів тощо.

Положення, що виносяться на захист:

дослідження йогуртів проводили на відповідність вимогам ДСТУ 4343:2004;

з метою науково підходу до визначення якості, нами була застосована сучасна методика сенсорного аналізу з використанням дескрипторно-профільного методу;

всі зразки відповідають вимогам ДСТУ 4343:2004 за якістю упакування і маркування, органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Об'єкт дослідження: зразки йогуртів, які знаходилися в реалізації та виробляються на підприємстві.

Предмет дослідження: формування асортименту та оцінка якості йогурту.

Методи дослідження. Досягнення поставленої мети зумовило використати систему як загальнонаукових, так і спеціальних методів дослідження. Загальнонаукові: 1) метод аналізу - вивчення результатів дослідження; 5) метод синтезу - формулювання висновків, узагальнень.

Спеціальні: 1) виробничий метод - проведення досліджень у виробничих умовах; 2) лабораторний метод проведення досліджень властивостей, кількісних і якісних характеристик предметів дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів. Оцінку якості йогуртів за органолептичними та фізико-хімічними показниками проводили згідно чинного нормативного законодавства України та розробленою балловою оцінкою якості

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків і пропозицій, переліку посилань, додатків.

Викладена на 74 сторінці комп'ютерного тексту, експериментальний матеріал висвітлений у 15 таблицях і 11 рисунках основного тексту. Список літератури із 25 джерел, у тому числі 3 - латиницею.

РОЗДІЛ 1

Огляд літератури

1.1. Стан та тенденції розвитку вітчизняного ринку молока та молочних продуктів

Молоко та молочні продукти є незамінними продуктами у раціональному раціоні людини. Однак останнім часом для молочного ринку характерна певна нестабільність, яка обумовлена різними факторами: скороченням поголів'я корів та обсягів виробництва молока, недостатньою кількістю сировини та її невідповідністю за якістю стандартам ЄС, зниження внутрішнього попиту на молочну продукцію через низький рівень платоспроможності населення, наслідками впливу світової молочної кризи тощо. Це обумовлено не тільки зростанням кількості населення, а й підвищенням рівня споживання молока та молочних продуктів завдяки зростанню добробуту та інвестицій у розвиток молочної галузі та продуктів.

Нині у світі виробляється 876 млн. т молока. Молочна галузь обслуговує понад 7 млрд. споживачів та є засобом для існування 1 млрд. людей, задіяних у молочному ланцюжку. Однак динаміка обсягів реалізації на вітчизняному ринку молочних продуктів має негативний тренд.

Результати проведеного дослідження свідчать про те, що обсяг виробництва молока у 2018 р. у порівнянні з 2013 р. зменшився на 10,67 % і має загальний негативний тренд, що обумовило зменшення обсягів молока, яке надійшло на переробку до молокопереробних підприємств. Основною причиною такої тенденції на ринку молочних продуктів є зменшення поголів'я корів та зміна структури господарств де вони утримуються.

Результати проведеного аналізу свідчать про те, що протягом 2013-2017 років поголів'я ВРХ знизилася на 15,27 % (-676 тис. голів), у тому числі корів -

на 16,07 % (-415 тис. голів). Ця тенденція продовжувалась і у 2018 р., коли поголів'я великої рогатої худоби знизилося на 1,78 % (-67 тис. голів) по відношенню до 2017 року, у тому числі корів - на 2,68 % (-58 тис. голів).

Проте застосування нових технологій відгодівлі, підвищення якості кормів, відновлення племінної роботи у сільгосппідприємствах, які займаються молочарством призвело до зростання продуктивності корів. Так, в 2018 р. порівняно з 2013 р. надій на одну корову збільшився на 459 кг або 10,52 %, що зумовило сповільнення падіння обсягів виробництва молока.

Можна зробити висновок, що зменшення виробництва молока в довгостроковій перспективі є очевидним. Основними причинами цього є спад виробництва в господарствах населення та низькі темпи приросту у постійно зростає.

Виробництво молока залишається дрібнотоварним. Так, ферми з поголів'ям 500 корів і більше утримують 43,5 % від загальної чисельності поголів'я у сільськогосподарських підприємствах та виробляють 65 % молока. За період з 2013 р. ця група господарств наростила виробництво молока на 53%. Економічна ефективність молочного скотарства в них стабільно висока. Втім обсяги виробництва молока становлять лише 15,2 % від внутрішньої потреби.

Тенденція зменшення споживання молока має прямий вплив на обсяг виробництва продукції (пропозиція) молокопереробних підприємств, тобто другою тенденцією на ринку молока та молокопродуктів є зменшення обсягу виробництва молочних продуктів.

Найбільше у 2018 році впало виробництво молока обробленого рідкого, на 13,2 %, та масла вершкового - на 10,5 %. На зменшення обсягу виробництва молочних продуктів, окрім зменшення споживання продукції молокопереробних підприємств, вплинув дисбаланс між попитом і пропозицією, зменшення поголів'я, як у промисловому секторі, так і у господарствах населення.

У 2019 році темпи скорочення виробництва сповільнилися. В Україні налічується близько 2600 сільськогосподарських підприємств (разом з дрібними), що займаються виробництвом - молока. 367 найбільших господарств виробляють 64 % усього молока у цій категорії виробників.

При цьому частка сільськогосподарських підприємств у загальному виробництві молока незначна, 25 %. Кількість заготівельних пунктів з прийому молока від населення стрімко падає. Кількість переробних підприємств за останні вісім років скоротилася втричі.

Найбільшими виробниками молочної продукції в Україні є 10 компаній, які утримують сьогодні понад 58 % вітчизняного ринку молокопродукції.

У списку лідерів молочної галузі не тільки українські переробники молока, але її транснаціональні компанії, у яких є виробництво в Україні.

Серед виробників на вітчизняному ринку присутні: одна велика французька компанія - Danone (компанія «Данон-Юнімілк»); російська «Вимм-Билль-Данн» з її українським підрозділом «Вім-Білл-Дан Україна»; міжнародний диверсифікований виробник молочних продуктів Milkiland, який веде бізнес на ринках країн СНД та ЄС, а також холдингова компанія Milkiland N.V., яка зареєстрована в Нідерландах, а в Україні представлена молочним холдингом «Мілкіленд-Україна».

Позитивні зміни прослідковуються і у якості молока, купленого у господарствах населення. У 2018 році у даних господарствах було куплено молоко екстра ґатунку в об'ємі 34 тис. т. На нашу думку, позитивні зрушення стали можливими, переважно, через конкуренцію, орієнтацією на ринки ЄС та розуміння сільськогосподарськими підприємствами та господарствами населення, що виробництво високоякісних молочних продуктів неможливе без якісної молочної сировини. Бачимо і негативну тенденцію: господарства населення зменшили здачу молока на молокопереробні підприємства на 24,04 %.

Причинами цього є зневіра у доцільності утримувати худобу та низька закупівельна ціна на молоко. Селяни за 2018 рік скоротили чисельність худоби на 6,2%, або на 183,3 тис. - до 2 млн 729,9 тис. А ті, хто утримує худобу, стали продавати більше продукції на ринку або залишати для свого вжитку, тоді, як раніше здавали на переробку.

Загалом у 2018 році відбулося скорочення надходжень молока та молочних продуктів на переробку майже на 9%. За підсумками дванадцяти місяців надходження становило 4 мли 251 тис. т. Найбільше молока надійшло на переробні підприємства Вінницької (697,2 тис. т), Полтавської (554,7 тис. т) та Київської (452,5 тис. т) областей. Найменші обсяги було зафіксовано в Чернівецькій (2,97 тис. т) та Кіровоградській областях (5 тис. т). А в місті Києві та Закарпатті на переробку молока взагалі не здавали.

З середини 2016 року ситуація потроху почала виправлятися, оскільки перелічені негативні фактори вже втратили свій потенціал, зростання виробництва сповільнилося через економічні та кліматичні причини, а збільшення попиту з боку імпортерів виявилось достатнім для зняття надлишків пропозиції на ринку. Зважаючи на те, що Україна є нетто-експортером, тенденції світового ринку мали прямий вплив на молочну галузь всередині країни. Усі ці фактори негативно позначилися на діяльності українських експортерів молокопродуктів.

Споживчі ціни на молокопродукти в Україні у грудні 2016 року зросли в середньому на третину, порівнюючи з відповідним періодом 2015 року. Зокрема у грудні 2016 р. утримувалася позитивна цінова динаміка на споживчому ринку молочної продукції (зростання на 3,7 %-5,8 %).

Причинами прискорених темпів зростання цін на молокопродукти експерти Економічного дискусійного клубу, посилаючись на дані Держстату, називають фактор сезонності, а також тривалу тенденцію до скорочення поголів'я корів, а відповідно, і виробництва молока в Україні.

Після втрати можливості експорту в Росію, усі великі підприємства України зосередили основну частину свого експорту на ринках Близького Сходу (Молдова, Єгипет, Марокко, Казахстан, ОАЕ, Туніс, Лівія, Алжир) та почали освоювати такі нові ринки як ЄС та Китай, що мають або великі перепони для входу на ринок або не зручне географічне положення для торгівлі молочними продуктами.

Сьогодні, основним способом виходу на новий ринок для українських виробників залишається стратегія лідерства за витратами. Так, світові ціни, наприклад, на сухе молоко зараз становлять 2-2,3 тис. \$ за тонну залежно від якості. Українським підприємствам вигідно продавати такий товар навіть по 1,8-1,9 \$ тис./т. За серпень 2016 року, середньою ціни сухого знежиреного молока у ЄС коливалися від 173 євро за 100 кг продукції у Польщі до 204 євро у Німеччині та 201 євро у Нідерландах та Бельгії. Ціни ж українських виробників у середньому складали 180 дол. за 100 кг продукції, що приблизно на 5 % дешевше ніж ціни у дорожчій частині ЄС (Нідерланди, Бельгія, Німеччина). Варто зауважити, що ще у липні середня ціна українських виробників на цю продукцію складала 170 дол. за 100 кг. Це означає, що для виходу на ринок ЄС, національні виробники можуть зменшити свою виручку і все ще бути задоволеними результатом.

Основна тенденція на ринку молока та молокопродуктів – це зменшення обсягів експорту. Україна у 2018 році поставила на зовнішні ринки 109,2 тис. т молочних продуктів, що на 9 % менше, ніж у 2017 р. У грошовому еквіваленті обсяг експорту дорівнює 158 млн дол, що на 11 % менше, ніж у 2017 році. Зокрема в минулому році поставки українського сиру скоротилися до 8,1 тис. т (-26 %), згущеного молока та вершків - до 51,9 тис. т (-12 %), масла - до 12,1 тис. т (-3 %). При цьому експорт молока і вершків незгущених збільшився до 10,5 тис. т (+ 19,3 %), сухої сироватки - до 23,9 тис. т (+ 10 %).

Ключовими факторами є низькі ціни на молочні продукти на світовій арені і повне закриття доступу до ринку окупованого Криму.

Українські виробники змогли значно диверсифікувати ринки та вийти на ті, до яких раніше не мали доступу. Так частковому відновленню ринку молокопродуктів сприяло відкриття китайського ринку, станом на кінець січня 2016 року такий доступ мали 24 молокопереробники.

Також частково компенсувати втрати російського ринку українським молокопереробним підприємствам дозволить рішення Європейської комісії про дозвіл на експорт своєї продукції 14 українським молокопереробним підприємствам на ринок Європейського Союзу.

Серед них: підрозділи компаній «Лакталіс» (ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» і ТОВ «Молочний дім»), «Мілкіленд» (Недригайлівський сирцех філії «Роменський молочний комбінат» ППО «Рось», філія «Роменський молочний комбінат» ПП «Рось», філія «Менський сир» підприємства «Прометей»), компанія «Молочний альянс» («Яготинський маслозавод» «Яготинське для дітей» і ПАТ «Золотоніський маслоробний комбінат»), ТОВ «Люстдорф», ПАТ «Житомирський маслозавод», ТОВ «Гадячсир», ТОВ «Клуб сиру», ПАТ «Вінницький молочний завод «РОШЕН».

Першою здійснила поставку сухого знежиреного молока до ЄС в рамках встановлених для нашої країни річних квот, на експорт молока і молочної продукції ПАТ «Золотоніський маслоробний комбінат» групи компаній «Молочний альянс». Перша партія обсягом 20 тонн була експортована до Польщі.

Конкурентні переваги основних виробників молока та молочної продукції на потенційному для України ринку ЄС базуються на забезпеченні високої якості сировини, продукції, її пакування, транспортування і зберігання. Молочний бізнес в Україні може досягти належного рівня конкурентоспроможності за умови суттєвого покращення усіх названих показників.

Отже, основними тенденціями на ринку молока та молокопродуктів є: зменшення виробництва молока, покращення якості молока, закупленого на

переробку, зменшення споживання молочних продуктів населенням, зниження світових цін на молокопродукти, зменшення обсягів експорту та отримання деякими молокопереробними підприємствами дозволу на експорт молочної продукції на ринки Китаю, Казахстану, Молдови та ЄС.

Сучасні умови, що склалися на ринку, вимагають від підприємств гнучкості та адаптивності, саме тому підвищення конкурентоспроможності молокопереробного виробництва можливе за рахунок підвищення якості та безпеки продукції, вдосконалення ціноутворення, освоєння інновацій, формування молочних інтеграційних структур та дієвого механізму державного регулювання ринку молока і молочної продукції.

1.2. Технологія виробництва йогуртів і вплив на споживчі властивості та якість продукції

На споживні властивості йогурту впливають такі чинники: масова частка сухих речовин і жиру, вид закваски, харчові добавки, технологія виготовлення. В основі виробництва йогурту лежить молочнокисле бродіння, тобто процес утворення молочної кислоти з молочного цукру під впливом молочнокислих бактерій.

В виробництві молочного йогурту використовують два способи: термостатний та резервуарний.

Йогурт по зовнішньому вигляду и консистенції являє собою однорідну сметаноподібну масу з порушеним (при резервуарному способі) або непорушеним (при термостатному способі) згустком.

Технологічний процес виробництва йогурту резервуарним способом складається з наступних операцій: приймання і підготовка сировини і матеріалів, нормалізація по жиру і сухим речовинам, очищення, гомогенізація суміші, пастеризація, охолодження, заквашування, внесення наповнювачів і

барвників, сквашування, перемішування, охолодження, розлив, пакування, маркування та зберігання. Молоко, відібране за якістю, нормалізують по масовій частці жиру і сухих речовин. За жиром молоко нормалізують або в потоці, застосовуючи сепаратор-нормалізатор, або додаванням до знежиреного молока незбираного молока або вершків. По сухих речовинах молоко нормалізують додаванням сухого молока, яке відновлюють відповідно до чинної нормативної документації. Крім того, нормалізацію по сухих речовинах проводять випарюванням пастеризованного і гомогенізованого молока при температурі 55-60 °С. Суміш очищають на сепараторах молокоочисниках, гомогенізують при тиску $15 \pm 2,5$ МПа і температурі 45-85 °С. Допускається гомогенізація і при температурі пастеризації. У суміш вводять підготовлений стабілізатор. Очищену і гомогенізовану суміш пастеризують при 92 ± 2 °С з витримкою 2-8 хв або при 87 ± 2 °С з витримкою 10-15 хв і охолоджують до температури заквашування 40 ± 2 °С.

Суміш заквашують відразу після її охолодження підібраними заквасками (наприклад, приготованими на чистих культурах термофільного стрептокока, болгарської палички і типу КД в прикладному співвідношенні 7:1:7), Кількість закваски складає 3-5% обсягу сквашеної суміші, а закваски, приготовленої на стерилізованому молоці - 1-3%. Якщо застосовують симбіотичну закваску, то її вносять у кількості 1-3%, а бактеріальний концентрат додають відповідно до інструкції із застосування сухого бактеріального концентрату. Закваску вносять у молоко у резервуар для кисломолочних продуктів при включеній мішалці. Після заповнення резервуару всю суміш додатково перемішують протягом 15 хвилин. Закваску можна вносити і перед заповненням резервуара молоком.

Ароматичні і смакові наповнювачі вносять у нормалізовану суміш перед сквашування. Закінчення сквашування визначають по утворенню міцного згустку кислотністю 95-100°Т. Згусток охолоджують протягом 10-30 хв і перемішують метою отримання однорідної консистенції молочного згустку та уникнення відділення сироватки. Згусток, охолоджений до 16-20°С,

направляють на розлив, пакування, маркування та доохлодження в холодильних камерах до температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$, Після цього технологічний процес вважають закінченим, продукт готовий до реалізації.

В залежності від виду йогурту існують деякі відмінності на стадіях підготовки молока і додаванні різноманітних добавок. Наприклад, при виробництві солодкого йогурту нормалізоване молоко підігрівають до $43\pm 2^{\circ}\text{C}$ і цукор вносять, попередньо розчинений у частині нормалізованого молока при тій же температурі в співвідношенні 1:4. При виробництві вітамінізованого йогурту аскорбінову кислоту (вітамін С або аскорбінат натрію) додають у нормалізовану суміш за 30-40 хв до сквашування, перемішують 10-15 хв і витримують протягом 30 хв. Кількість вітаміну С складає 150 г на 1000 кг, аскорбінат натрію - 210 г на 1000 кг продукту.

Технологічний процес виробництва йогурту термостатним способом складається з наступних операцій: приймання і підготовка сировини і матеріалів, нормалізація по жиру і сухим речовинам, очищення, гомогенізація суміші, пастеризація та охолодження суміші, заквашування, розлив, пакування, маркування, сквашування і охолодження. Усі технологічні операції до внесення плодово-ягідних наповнювачів здійснюють так само, як при резервуарному способі виробництва йогурту. Наповнювачі вносять в охолоджену до температури сквашування суміш при постійному перемішуванні, яке закінчують через 15 хвилин після їх внесення.

Заквашування проводять так само, як і при резервуарному способі. Заквашену суміш розливають у скляну тару місткістю 200, 250, 400 і 500 см³, а також у стаканчики, пакети та коробочки аналогічної місткості. Після розливу продукт направляють у термостатні камеру з температурою $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ для сквашування протягом 3-4 год. в залежності від активності закваски.

Після сквашування продукт повинен мати міцний згусток кислотністю $95-100^{\circ}\text{T}$, Після закінчення сквашування продукт транспортують у холодильну

камеру для охолодження до 6°C. Тривалість зберігання продукту при 6°C складає не більше 4 діб з моменту закінчення технологічного процесу.

Основною сировиною для виробництва йогуртів є: молоко коров'яче, молоко коров'яче знежирене, молоко пастеризоване, вершки з молока коров'ячого, вершки пастеризовані, молоко незбиране сухе, молоко сухе знежирене, цукор-пісок, цукор-пісок рафінований, цукор рідкий, стабілізатори, фруктові наповнювачі, харчові ароматизатори, закваски, вода питна.

Апаратурна схема виробництва йогурту представлена на рисунку 1.1. Молоко з ємності для сирого молока 1 подається в балансуєчий бачок 3, звідки направляється в секцію регенерації пастеризаційно-охолоджувальної установки 4, де пастеризується. Для пастеризації молока використовуються пастеризаційно-охолоджувальні установки для кисломолочних продуктів, у яких можна проводити пастеризацію з необхідною витримкою і наступним охолодженням до температури сквашування.

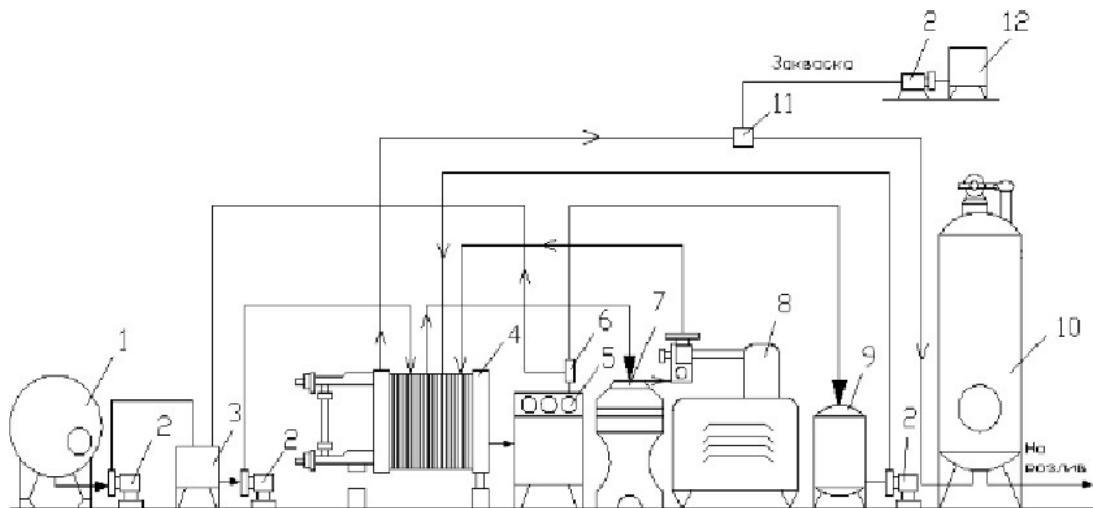


Рис. 1.1 - Апаратурна схема виробництва йогурту

Після пастеризації молоко подається на нормалізацію на сепараторах-нормалізаторах 7 або змішанням, а потім - на гомогенізатор 8. Для гомогенізації призначені гомогенізатори клапанного типу.

З гомогенізатора молоко спочатку надходить у секцію пастеризації, далі через пульт керування 5 - у ємність для витримування 9 і повертається в секцію регенерації і в секцію охолодження пастеризаційно-охолоджувальної установки, де охолоджується до температури заквашування. Якщо по виході з секції пастеризації молоко не досягло заданої температури, то воно за допомогою поворотного клапану 6 направляється в балансуєчий бачок для повторної пастеризації. Після пастеризації і гомогенізації молоко охолоджується до температури заквашування.

В охоложене до температури заквашування молоко повинна бути негайно внесена закваска. Найбільш раціонально вносити закваску в молоко в потоці. Для цього закваска з заквасочника 12 через дозатор подається безперервно в молокопровід і в змішувачі 11 змішується з молоком. Процес сквашування відбувається в робочому ферментері 10. Закінчення сквашування визначають по утворенню достатньо щільного згустку і досягненню визначеної кислотності. По закінченні сквашування продукт негайно охолоджується. Після закінчення процесу ферментації згусток ретельно перемішують до отримання гомогенної маси. Мішалка має бути влаштована таким чином, щоб не збовтувати йогурт, а рівномірно й одночасно перемішувати всю масу йогурту, порушуючи згусток. Йогурт фасується в термозварювальні пакети або в скляну тару на автоматах для фасовки рідких молочних продуктів.

Закваски для виробництва йогуртів містять молочнокислі та біфідобактерії, а в окремих випадках - і оцтовокислі бактерії та дріжджі.

Заквашувальні культури, залежно від оптимальної температури розвитку, можна поділити на мезофільні мікроорганізми, оптимальна температура розвитку яких становить 18..37 °С, і термофільні мікроорганізми з оптимальною температурою росту 40...45 °С.

Молочнокислі бактерії (МКБ) - грампозитивні, нерухомі, неспороутворювальні, каталазонегативні, не відновлюють нітрати, не містять цитохромів. Вони не розріджують желатин. Усім молочнокислим бактеріям

притаманний метаболізм бродильного типу, суто сахаролітичний. Головним метаболітом збродження вуглеводів МКБ є молочна кислота. За формою клітин їх поділяють на дві групи: лактококи (кулясті) і лактобактерії (паличкоподібні).

Лактококи. Кулясті молочнокислі бактерії називають молочнокислими стрептококами, вони належать до родини Streptococcaceae.

Молочнокислі стрептококи поділяються на три роди: *Lactococcus* (Lac.), *Leuconostoc* (Leu.), *Streptococcus* (Str.).

Серед лактобактерій особливо важливими є *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* (молочний лактокок - скорочено Lac. *lactis*), *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* (вершковий лактокок - скорочено Lac. *cremoris*), ароматоутворювальні підвиди *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis* (скорочено - Lac. *diacetylactis*).

Молочнокислий лактокок *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* використовують у заквасках як активний кислотоутворювач. Його клітини - круглої форми, розміщуються у вигляді диплококів або коротких ланцюжків. Оптимальна температура розвитку 30 °C, за такої температури молоко зсідается за 4...7 год. Гранична кислотність, яку створює молочний лактокок під час культивування в молоці протягом 7 діб, становить 110...120 °Т. Внаслідок зсідання молока утворюється рівний міцний згусток. Смак і запах сквашеного молока чистий, кисломолочний.

Вершковий лактокок *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* має клітини круглої форми, які розміщуються у вигляді ланцюжків. Оптимальна температура розвитку 25 °C, згусток утворюється за 5..8 годин. Гранична кислотність, яку може створити вершковий лактокок у молоці, не перевищує 110..115 °Т. Утворений згусток за консистенцією нагадує сметану. Смак і запах чисті, кисломолочні, приємні. Lac. *cremoris* використовують там, де бажана в'язка консистенція та помірне кислотоутворення.

Термофільний стрептокок *Streptococcus thermophilus* має форму клітин - коки, які часто з'єднуються у ланцюжки, За розмірами клітини більші, ніж у

молочного лактокока. За оптимальної температури 40 °С термофільний стрептокок сквашує молоко за 3,2...6 год.

Утворюється міцний згусток із сметаноподібною консистенцією. Смак і запах приємні, кисломолочні. Гранична кислотність згустків 110... 120 °Т. Окремі штами утворюють діацетил, який поліпшує смак молочних продуктів.

Термофільні стрептококи в комбінаціях з іншими лактококами використовуються в заквасках для сиру кисломолочного дитячого в разі застосування прискореного способу виробництва.

Лактобактерії. Це молочнокислі палички, досить багаточисельні (описано 67 видів), їх відносять до родини Lactobacteriaceae, роду Lactobacterium, що має три підроди: Thermobacterium (термобактерії), Streptobacterium (стрептобактерії) та Vetabacterium (бета-бактерії). Більшість термобактерій, до яких відносять ацидофільну і болгарську палички - енергійні кислотоутворювачі.

Ацидофільна паличка Lactobacterium acidophilum (Lbm. acidophilum) застосовується у виробництві ацидофільних кисломолочних продуктів.

Біфідобактерії. Це мікроорганізми, що синтезують вітаміни, незамінні амінокислоти, мають здатність руйнувати канцерогенні речовини. Закваски, що містять біфідобактерії, надають кисломолочним продуктам лікувально-профілактичних властивостей. Біфідобактерії - це облигатна і домінуюча частина кишкової мікрофлори здорової людини, вони виявляють антагоністичну активність до патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів кишечника. До заквасок для молочних продуктів належать: Bifidobacterium bifidum, B. adolescentis, B. Breve, B. Infantis та ін. Форма клітин – вигнуті або розгалужені палички, часто зустрічаються скупчення у вигляді «китайських ієрогліфів» або «римських п'ятірок», ніколи не складаються у ланцюжки. Зразу після виділення біфідобактерії – анаєроби, але в процесі культивування набувають здатності розвиватися за наявності кисню. Оптимальна температура росту 37 °С. Сприятливим для розвитку є рН середовища 6...7, за рН нижче як

5,5 їх ріст гальмується. Більшість штамів біфідобактерії не сквашують молоко або сквашують через 4 доби, адже молоко не є природним середовищем їх проживання. У разі додавання у молоко ростових речовин - дріжджового автолізату, кукурудзяного екстракту, гідролізованого молока - підвищується біохімічна активність біфідобактерії. У процесі їх культивування набувається здатність сквашувати стерильне молоко у пробірках через 24..36 год, а з внесенням 5...10 % закваски молоко утворює згусток через 8..12 год, а гранична кислотність досягає 120... 130 °Т.

Основними продуктами метаболізму біфідобактерій у процесі бродіння глюкози є оцтова та молочна кислоти, невелика кількість мурашиної та янтарної кислот. Деякі штами продукують ферменти, поліцукриди з різними властивостями та складом. У процесі виробництва функціональних продуктів для заквашування використовують спеціальну мікрофлору, яку називають пробіотичною. Пробіотики - це живі мікроорганізми, які у разі введення до складу харчових продуктів забезпечують корисну дію на організм споживача, нормалізуючи склад і функції мікрофлори шлунково-кишкового тракту. До пробіотичних культур відносять різні види лакто- і біфідобактерій.

Оздоровчий ефект пробіотичних культур полягає в нормалізації мікрофлори шлунково-кишкового тракту людини, усуненні дисбактеріозів, підвищенні імунітету, зменшенні негативної дії антибіотиків, зниженні рівня холестерину в крові та ризику онкозахворювань, підвищенні антистресового фактора.

1.3. Класифікація та асортимент йогуртів

Кисломолочні продукти класифікують за наступними ознаками:

- за видом продукту: кисломолочні напої (простокваші, в т.ч. ряжанка; кефір; ацидофільні напої (ацидофільне молоко, ацидофільн, ацидофільно-

дріжджове молоко; йогурти; кумис); сметана, сир і сиркові вироби (сирки, сиркові пасти, сиркові маси, сиркові десерти, сиркові креми);

- за видом бродіння: продукти кисломолочного бродіння (під час їх виготовлення в молоці відбувається лише молочнокисле бродіння і накопичується лише молочна кислота) - напої, сметана, сир і сиркові вироби; та змішанного бродіння (відбувається молочне кисле та спиртове бродіння і накопичується молочна кислота і спирт) - кефір і кумис;

- за технологією виробництва: кисломолочні напої та сметана резервуарні і термостатні; сир і сиркові вироби - кислотні і сичугово-кислотні.

- за призначенням: для загального призначення (ряжанка, термізовані йогурти, жирний сир і сиркові вироби, сметана), дієтичні (усі продукти із низьким вмістом жиру), лікувально- профілактичні (ацидофільні напої, «живі» йогурти, кефір);

- за жирністю: простокваші і кефір - знежирені (не більш 0,5%), 1,5%, 2,5%, 3,2%, 3,5% та жирні (4%); ряжанка – низькожирна (2,5%) та традиційна (4% та 6%); Йогурти - високожирні (6-10%), жирні (3,2-4%), низькожирні (1,5-2,5%), знежирені (не більше 0,5%); ацидофільні напої -- 2,5% і 3,2%; сметана - 10% (сметанка), 15%, 20%, 25% та високожирна (40%); сир нежирний, напівжирний (9%) та жирний (18%); сиркові вироби - нежирні, середньожирні (8-15%) та високожирні (вище 20%);

- за видом споживчої упаковки: в плівці (мішечки), в пляшках (скляних чи полімерних), в комбінованій упаковці («Тетра-Пак», «Тетра-Брик», «Тетра-Топ», та інші), в полімерних стаканах та коробочках.

Йогурт характеризують в залежності від масової частки жиру:

- йогурт нежирний - масова доля білку 3,2%, масова доля сахарози 7,0%, енергетична цінність 41 кКал/100г продукту;

- йогурт 1,5% жирності - масова частка жиру 1,5%, масова частка білку 3,2%, масова доля сахарози 7,0%, енергетична цінність 54 кКал/100г продукту;

- йогурт 3,5% жирності - масова частка жиру 3,5%, масова частка білку 3,0%, масова частка сахарози 7,0%, енергетична цінність 72 кКал/100г продукту;

- йогурт 6% жирності - масова частка жиру 6%, масова частка білку 2,8%, масова частка сахарози 7,0%, енергетична цінність 93 кКал/100г продукту;

- йогурт 10% жирності - масова частка жиру 10,0%, масова частка білку 2,6%, масова частка сахарози 7,0%, енергетична цінність 128 кКал/100г продукту.

Йогурти в залежності від використаної сировини поділяються на такі групи:

- з натурального молока;
- з нормалізованого молока або нормалізованих вершків;
- з відновленого (або частково відновленого) молока;
- з рекомбінованого (або частково рекомбінованого) молока.

Йогурти в залежності від використання смакових добавок поділяються на: фруктовий або овочевий йогурт та ароматизований йогурт.

За консистенцією та вмістом сухих речовин:

- питні йогурти різного ступеня жирності, питні біойогурти;
- традиційні йогурти різного ступеня жирності, біойогурти з біфідобактеріями.

За складом заквасок йогурт підрозділяється на: йогурт, біойогурт, біфідойогурт.

Біойогурт випускається з додаванням пробіотичних мікроорганізмів, вміст яких у готовому продукті на кінець терміну придатності становить не менше 10⁶ КОЕ в 1г продукта.

Залежно від внесених немолочних компонентів її фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів йогурт поділяють на: йогурт без компонентів; йогурт з компонентами (фрукти, овочі, горіхи, джеми, варення,

соки, вітаміни, цукрозамінники, екстракти овочів, екстракти фруктів, стабілізатори, смакові добавки тощо.

Крім консистенції йогурти в торгівлі найчастіше класифікують за смаковими властивостями: йогурти з фруктовими або іншими наповнювачами (злаками, шоколадом) і чисті, без додавання фруктів і цукру.

У сегменті фруктових йогуртів в Україні найбільшу частку традиційно займає полуничний смак (близько 25% від загального споживання).

Що стосується категорії чистих йогуртів, без наповнювача, то в багатьох європейських країнах їм належить майже половина ринку. В Україні мода на натуральні йогурти, без цукру і наповнювачів, тільки починає формуватися. І поки цей продукт присутній в «портфелі технологій» небагатьох компаній.

Данон-Юнімілк, Галичина і Вімм-Білл-Данн - три виробника, які протягом усього останнього десятиліття займають лідируючі позиції на ринку йогуртів. І вся справа в тому, що дані компанії вибрали вірне позиціонування своїх брендів і ведуть активну політику просування.

Як показало дослідження, найважливішими характеристиками йогурту як продукту є його користь для здоров'я і смакові властивості. Саме так і позиціонують себе лідери ринку - як «найсмачніші» і при цьому «найкорисніші» торгові марки.

Данон-Юнімілк і Вімм-Білл-Данн, наприклад, позиціонують свої йогурти як натуральні, виготовлені з нормалізованого, відновленого або рекомбінованого молока. Їх йогурти мають «унікальні корисні властивості» і відзначаються «чарівною дією на травлення». До того ж, все це доповнюється найширшим асортиментом продукції і всілякими смаковими позиціями.

Що стосується, Галичини, то її концепція позиціонування - унікальна. Йогурти ТМ «Галичина» виготовляються за давніми традиціями стародавнього молоковиробництва, при їх виробництві використовується молоко з просторів Карпатських гір і полонин. Європейська технологія виробництва робить йогурти ТМ «Галичина» живими, корисними і надає їм багатий смак.

У багатьох країнах світу великою популярністю користуються йогурти з використанням молочної сироватки. Останню в будь-якому вигляді, зокрема як фруктові коктейлі, можна використовувати під час лікування ожиріння та профілактично - для запобігання надмірної маси тіла. Сироватка й коктейлі на її основі застосовують для нормалізації та оздоровлення мікрофлори та зниження інтенсивності гнильних процесів у кишечнику, запобігання аутоінтоксикації, організму продуктами гнильного розпаду

Йогурти із сироватки (продукти, отримані при додаванні до молочної сироватки чистих культур мікроорганізмів - заквасок) виготовляють у Литві, країнах колишньої Югославії, Німеччині та США.

Перспективним напрямком у виробництві інноваційних видів йогурту є використання інгредієнтів рослинного походження. Для їх отримання застосовують сировину, яке збагачує продукти харчування біологічно активними речовинами, вітамінами, макро- і мікроелементами, білками, вуглеводами, а також покращує смакові якості готового продукту. До такої сировини відносяться дикорослі рослини, нетрадиційні види рослинного сировини, багато видів яких перевершують за поживними і смаковими якостями культурні рослини.

В якості збагачувальних інгредієнтів застосовуються екстракти меліси, м'яти перцевої, ехінацеї пурпурової, кропиви, полину, які містять поліфенольні комплекси флавоноїдної природи, вітаміни, гідроксикоричні кислоти, що є також природними біоантиоксидантами, що володіють седативною, протизапальною, антивірусною дією, тонізуючими функцію мозку, серця, нормалізують процеси травлення.

Широко використовуються плоди шипшини, найбільш збалансовані за змістом вітамінів і мінералів, ягоди брусниці, червоної і чорної смородини, лохини, журавлини, чорниці, суниці та інших, багаті цукрами, вітамінами, органічними кислотами, пектиновими речовинами.

У раціон харчування людини повинні бути включені баластні речовини: клітковина, геміцелюлоза і пектин, які є фізіологічно важливими компонентами їжі, що запобігають багато хвороб людини, в тому числі, обумовлені погіршенням екологічної обстановки, зростанням числа стресових ситуацій, зниженням імунітету - до багатьох збудників захворювань. Цей низькокалорійний полісахаридний комплекс – харчові волокна, сприяє також профілактиці хронічних інтоксикацій, виводить з організму важкі й токсичні елементи, залишкові пестициди, радіонукліди, нітрати, нітрити і, таким чином, очищає організм, в тому числі від холестерину, нормалізує апетит, попереджає розвиток раку товстої кишки

Харчові волокна є визнаними пребіотиками. Пребіотики - це речовини або дієтичні добавки, які не абсорбуються в кишечнику людини, позитивно впливають на організм хазяїна шляхом селективної стимуляції росту й активізації метаболізму корисних представників його кишкової мікрофлори (*Bifidobacterium*, рідше — *Lactobacillus*).

Таким чином, харчові волокна відіграють важливу роль у нормалізації діяльності шлунково-кишкового тракту, впливають на його перистальтику, на швидкість всмоктування харчових речовин у тонкому кишечнику, на стимулювання росту бактерій у кишечнику і є для них одним з важливих джерел харчування.

Харчові волокна містяться в рослинах, зокрема в висівках, і складаються з неперетравлюваних вуглеводів, целюлози, геміцелюлози і лігніну, необхідних кишкових бактерій. В результаті мікробного метаболізму утворюються коротколанцюгові жирні кислоти (КЖК), затримують в просвіті кишки воду і беруть участь в проліферації і диференціації епітеліоцитів. Для забезпечення нормальної роботи кишечника щодня необхідно вживати 20-35 г волокон, що відповідає приблизно 1 кг фруктів і овочів.

Компанія «Джорджія» пропонує зовсім унікальну серію натуральних поліпшених апельсинових волокон «Citri-Fi» («Цитра-Фай») виробництва

Fiberstar Inc. (США) і надає нову можливість для харчових підприємств знизити свої витрати, поліпшити якість і зробити продукти корисними для здоров'я.

«Цитра-Фай» - натуральне волокно, витягнуте з клітинних тканин висушеної апельсинової м'якоті без використання хімічних реагентів за допомогою механічної обробки, а саме шляхом розкриття і розширення структури осередків апельсинового волокна. Така структура здатна утримати велику кількість води і зберегти її протягом усього виробничого процесу і часу зберігання продукту.

Волокна «Цитра-Фай» позитивно впливають на фізіологічні процеси в організмі людини, очищають від шлаків, знижують холестерин, виводять важкі метали, покращують функціонування шлунково-кишкового тракту

У йогуртах з фруктовими наповнювачами апельсинові волокна забезпечують рівномірний розподіл фруктів. Маючи високу жирозв'язувальну здатність, а також емульгуючими і структуротворними властивостями, апельсинові волокна «Цитра-Фай» дозволяють виробляти кисломолочні продукти з традиційним смаком і зниженим вмістом жиру.

Йогурти з «Цитра-Фай» виробляються за стандартною технологічною схемою, волокна не вимагають попереднього гідрування і вносяться разом з іншими сухими складовими в нормалізовану суміш.

Використання «Цитра-Фай» покращує пружність, пластичність, в'язкість йогурту. Харчові волокна формують повноту смаку і компенсують недолік жиру в кисломолочних продуктах зниженою жирності, в середньо- і низкожирних видах масляних паст, спредів, маргаринів забезпечують стабілізацію емульсії і пластифікацію, хорошу дисперсність вологи і рівномірний її розподіл, що є основним показником цих продуктів.

Найголовнішою перевагою застосування апельсинових волокон «Цитра-Фай» є те, що поряд з технологічними завданнями формування необхідної консистенції і поліпшення органолептичних властивостей вони дозволяють розширити асортимент йогуртів.

Для виготовлення йогуртів можливе використання сколотин, як низькокалорійного сировини з високою біологічною цінністю, для функціональних напоїв рекомендовані сироваткові білки.

З'явився цілий ряд йогуртів, що містять в своєму складі ламінарію (морську капусту), багату йодом, які можна використовувати при йододефіциті, що веде до появи ендемічного зобу. Таким продуктом, наприклад, є «Йодоказеїн», який виготовлений на основі натурального казеїну.

Новітні розроблення йогуртів з наповнювачами з ягід чорниці відносяться до функціональним, так як сповільнюють погіршення зору. Ягоди багаті фенольними речовинами.

Ведуться дослідження з використання наповнювачів з високим вмістом харчових волокон в йогуртах функціонального призначення. Розроблено наповнювач, який представляє собою пектино-овочеву пасту або сухі порошки буряка і моркви.

Цікавим є використання при виготовленні йогуртів замість коров'ячого молока молоко кіз, овець і кобил, яке володіє цінними властивостями. Йогурт з козячого молока відрізняється від йогурту з коров'ячого молока за багатьма показниками, які є важливими для споживача. Зокрема, при використанні козячого молока часто недостатньо виражений типовий аромат йогурту, згусток виходить кілька м'який і не має характерного присмаку йогурту з коров'ячого молока. До позитивних якостей йогурту з козячого молока можна віднести те, що в ньому рідко спостерігаються будь-які ознаки синерезису.

В особливу групу виділено кисломолочні продукти, в тому числі напої, для дитячого та дієтичного харчування, збагачений біфідобактеріями і біологічно активними речовинами.

Таким чином, розширення асортименту продуктів оздоровчого призначення, зокрема для людей, які мають проблеми із травленням, а також зайву вагу, можливо на основі комплексного використання молочної і рослинної сировини, в тому числі, нетрадиційних видів.

РОЗДІЛ 2

Матеріал, умови і методика виконання роботи

2.1. Місце та об'єкт досліджень

Дослідження були проведені в умовах цеху виробництва молочних продуктів ТОВ «ФУД ДЕВЕЛОПМЕНТ», яке розташоване в місті Нова Одеса. На підприємстві працюють фахівці високого гатунку, для яких створені найкращі умови праці: нове адміністративне приміщення, душеві та роздягальні, світлі, просторі та теплі виробничі приміщення.

Підприємство має запатентовану продукцію, таку як:

- продукція з незбираного молока: ряжанка, йогурт - «Ферма», какао-молоко, ваніль-молоко, молоко 2.5, 3.2%, кефір 1.0, 2.5%, кефір термостатний;
- вершкове масло «Солодковершкове селянське 73%», «Вологодське 72,5%», «Солодковершкове селянське з вітамінами 73%», «Солодковершкове бутербродне 63%», «Солодковершкове шоколадне 62,5%»;
- тверді сири «Голландський», «Російський», «Кантрі», «Сметанковий», «Aged Cheddar», «Aged Gauda», , ;
- плавлені сири «Янтар», «Голландський», «Дружба», «Вершковий з лісовими грибами», «Вершковий з шинкою», «Вершковий»;
- м'які білі сири «Сулугуні», «Моцарелла», «Моцаретта»;
- суміш з вершкового масла та олії «Тульчинська»;
- сирні снеки «Смаколики»;
- закуска з сиром «Смаколики»;

- рослинні вершки.

Один з основних принципів компанії – це висока якість усієї продукції, її безпечність, відповідність вимогам запитам і законодавства споживачів.

Відповідно до цього принципу на всіх виробничих майданчиках впроваджено систему управління харчовою безпечністю ISO 22000. Її основа – встановлення критичних точок контролю (НАССР) та аналіз ризиків харчової безпечності, що дозволяє забезпечити контроль на всіх етапах виробництва і виробляти безпечну продукцію.

Також на чотирьох виробничих майданчиках впроваджено систему управління якістю ISO 9001 – це схема ведення бізнес-процесів, яка забезпечує стабільну якість роботи підприємства й охоплює основні етапи його діяльності.

Продукція випускається в різноманітній упаковці і розфасовці у відповідності з вимогами технічних умов. Політика високих цін обумовлена високою якістю продукції. Ціни виводяться з урахуванням повних затрат і націнки. Відсоток рентабельності різноманітний по різних товарним групам і продуктам.

Гарантія якості продукції – фундамент виробництва «ТЕРРА ФУД». Відповідальність за якість продукції в компанії несе кожен співробітник. Здійснюється суворий контроль якості на кожному етапі виготовлення продукції – від ферми, де береться молоко, до полиці магазину, куди постачають продукти. Саме тому споживачі, купуючи продукцію, можуть бути впевнені – якість гарантовано.

Продуктивність праці - головний фактор зростання обсягів виробництва продукції і найважливіший якісний показник використання трудових ресурсів підприємства. Вимірюється продуктивність праці двома

способами: кількістю продукції, випущеної за одиницю часу, або кількістю часу, затраченого на виготовлення одиниці продукції.

Виробничі потужності Новоодеського сирзаводу: за одну добу переробляється 160 тонн молока. Добовий обсяг виробництва сирного продукту сягає - 16 тонн, а добовий обсяг виробництва масла ГОСТ – 8 тонн.

Застосовується новітнє обладнання, використовуються нові підходи до створення нового смаку продукту. Виробництво всієї продукції на даному етапі максимально відповідає вимогам ринку.

ТОВ «ФУД ДЕВЕЛОПМЕНТ» випускають таку молочну продукцію як: ряжанка, йогурт, молоко 2.5, 3.2%, кефір термостатний, какао-молоко, ваніль-молоко, кефір 1.0, 2.5%. Ці всі продукти виробляють під торговою маркою «Ферма».

Обсяг виробництва продукції передбачається залежно від попиту населення і потужності підприємства і складає 160 тонн молока на добу. Молоко коров'яче як сировина використовується для виготовлення широкого асортименту молочних продуктів. Молоко, від фермерських господарств, яке приймається підприємствами молочної промисловості, індивідуальних здавачів, повинно відповідати ДСТУ 3662 – 97.

- молоко з какао і кавою випускають з вмістом жиру 1,0% і 3,2%. Вміст сахарози в цих видах молока досягає відповідно не менше 10% і 6%, а какао і кави – 2,0%;

- кефір 1.0, 2.5% продукт сквашеного підготовленого заквасками молока;

- кефір термостатний одержують шляхом сквашування молока, яке відповідає ДСТУ 3662 – 97 і дозріванням кисломолочних продуктів відбувається безпосередньо в споживчій тарі;

- кефір 1,0, 2,5% продукт сквашеного підготовленого заквасками молока;
- йогурт виробляється з власне молока згідно ДСТУ 3662 – 97, цукру та пектину.
- ряжанку готують з вершків та молока, їх сумішші, має запах топленого молока;

2.2. Загальна схема проведених досліджень

Загальна схема проведених досліджень наведено на рисунку 2.



Рис. 2. Загальна схема проведених досліджень

2.3. Методика виконання роботи

Експериментальні дослідження за темою роботи проводились в умовах Виробник: ТОВ "ФУД ДЕВЕЛОПМЕНТ", Новодеського району протягом 2021 року

Об'єкт дослідження: зразки йогуртів, які знаходилися в реалізації та виробляються на підприємстві.

Предмет дослідження: формування асортименту та оцінка якості йогурту.

При розв'язанні вище вказаних завдань, були використані методи варіаційної статистики та програмне забезпечення MS Excel.

Метою дослідження являється: контроль якості йогуртів та проведення сенсорного аналізу з використанням дескриптно-профільного методу та проведення обґрунтованих висновків та пропозицій.

Завданнями дослідження є:

- визначення відповідності якості товару вимогам НД;
- порівняльна оцінка зразків йогуртів за якістю з використанням дескрипторно-профільного методу;
- аналіз отриманих даних, надання висновків і пропозицій.

Предметом дослідження являються маркування упаковки йогуртів, органолептичні показники якості: якість маркування; зовнішній вигляд; колір; консистенція; запах і смак та фізико хімічні показники, а саме: масова частка жиру, %; кислотність (титрована, °Т); температура під час випуску з підприємства-виробника, °С.

Об'єктом дослідження являються 5 зразків йогуртів, упакованих у полімерну упаковку, різних постачальників, представлених в таблиці 2.1.

Експериментальні дослідження проводились на базі лабораторії кафедри ТПССТ МНАУ.

Весь статистичний аналіз вихідного матеріалу проведений за загальноприйнятими методиками з використанням комп'ютерної програми STATISTICA.

При проведенні досліджень застосовували стандартизовані методики. Якість йогуртів визначали за ДСТУ 4343 : 2004 «Йогурти. Загальні технічні умови»; відбір проб та дослідження якості проводили за ДСТУ 4343 : 2004.

Кожна партія продукції повинна супроводжуватися документом встановленої форми, що засвідчує її якість.

Таблиця 2.1

Дослідні зразки полуничних йогуртів

Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Йогурт полуниця 1,5%, “Ферма”	Йогурт полуничка 1,4%, “Маша та Ведмідь”	Йогурт Полуниця-суниця 2,5 %, “Чудо”	Йогурт полуниця 1,5%, “Славія”	Йогурт полуниця 1,5%, «Злагода»
Виробник: ТОВ "ФУД ДЕВЕЛОПМЕНТ", м. Нова Одеса	Виробник: ТОВ «Данон Дніпро», Україна, м. Херсон	Виробник: ПрАТ "Вім-Білль-Данн Україна", Україна, м. Вишневе	Виробник: ТДВ «Баштанський Сирзавод», Україна, м. Баштанка	Виробник: ПрАТ «Комбінат «Придніпровський», Україна, м. Дніпро
				
820 г	115 г	300 г	400 г	400 г
Штрих-код: 4820239240130	Штрих-код: 4820109926638	Штрих-код: 4823061306999	Штрих-код: 4820006533250	Штрих-код: 4820005427444

Методи дослідження органолептичних показників.

Органолептичний метод – це визначення якості продукції за допомогою органів відчуттів людини (зору, слуху, дотику, смаку). В стандартах нормовані всі значення органолептичних показників.

Відбір проб і підготовка їх до органолептичного дослідження проводиться за ГОСТ 3624. Аналіз повноти і якості маркування оцінювали у відповідності з вимогами Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів» та ДСТУ 4343:2004 «Йогурт. Загальні технічні умови». Методику органолептичних та фізико-хімічних досліджень проводили за ГОСТ 26809.

Алгоритм дослідження органолептичних показників.

1. Під час огляду напоїв у упаковці визначають характер згустку. Він має бути цільний, однорідний, непорушений. Відзначають наявність у згустку слідів газоутворення, відстій жиру на поверхні, наявність відокремленої сироватки. Консистенцію перевіряють за виглядом зламу згустку. Для цього його порушують ложкою або шпателем. Продукти з рідкою консистенцією вільно переливаються у стакан і створюють рівну поверхню.

2. Колір визначаємо при денному освітленні при відкриванні упаковки при температурі 20°C. При визначенні кольору звертають увагу на відсутність сторонніх відтінків.

3. Смак і запах перевіряємо після відкривання упаковки при дегустації шляхом переміщення в ротовій порожнині. Під час визначення смаку і запаху кисломолочних напоїв звертають увагу на чистоту кисломолочного смаку і відсутність сторонніх присмаків, відзначають, наскільки явно виражений кислий смак.

Методи дослідження фізико-хімічних показників.

У роботі визначали такі фізико-хімічні показники: масову частку жиру, густину, титровану і активну кислотність, умовну в'язкість, синергетичну здатність згустків.

Масову частку жиру визначали за по ГОСТ 5867-90 (кислотний метод).

Метод заснований на виділенні жиру з молока і молочних продуктів під дією концентрованої сірчаної кислоти і ізоамілового спирту з подальшим центрифугуванням і вимірі обсягу виділеного жиру в градуйованій частині жироміра.

У два молочних жироміра, намагаючись не змочити горло, наливають дозатором по 10 см³ сірчаної кислоти (щільністю від 1810 до 1820 кг/м³) і обережно, щоб рідини не змішувалися, додають піпеткою по 10,77 см³ молока, приклавши кінчик піпетки до горла жироміра під кутом. Рівень молока в піпетці встановлюють по нижній точці меніска. Молоко з піпетки повинно витікати повільно. Після спорожнення піпетку віднімають від горловини

жироміра не раніше ніж через 3 с. Видування молока з піпетки не допускається. Дозатором додають в жироміри по 1 см³ ізоамілового спирту.

Жироміри закривають сухими пробками, вводячи їх трохи більше ніж наполовину в горловину жироміра. Жироміри струшують до повного розчинення білкових речовин перевертаючи не менше 5 разів так, щоб рідини в них повністю перемішалися.

Встановлюють жироміри пробкою вниз на 5 хв у водяну баню при температурі (65 ± 2) °С. Вийнявши з бані, жироміри вставляють у склянки центрифуги градуйованою частиною до центру. Жироміри розташовують симетрично, один проти іншого. Жироміри центрифугують 5 хв. Кожен жиромір виймають з центрифуги і рухом гумової пробки регулюють стовпчик жиру так, щоб він знаходився в градуйованій частині жироміра.

Жироміри занурюють пробками вниз на 5 хв у водяну баню при температурі (65 ± 2) °С, при цьому рівень води в бані повинен бути трохи вище рівня жиру в жироміра.

Жироміри виймають по одному з водяної бані і швидко проводять відлік жиру. При відліку жиромір тримають вертикально, межа жиру повинна знаходитися на рівні очей. Рухом пробки встановлюють нижню межу стовпчика жиру на нульовому або цілому розподілі шкали жироміра. Від нього відраховують число поділок до нижньої точки меніска стовпчика жиру з точністю до найменшої поділки шкали жироміра.

Кордон розділу жиру і кислоти повинна бути різкою, а стовпчик жиру прозорим. При наявності «кільця» (пробки) бурого або темно-жовтого кольору, різних домішок в стовпчику жиру або розмитій нижньої межі вимірювання проводять повторно.

Густину визначали за ГОСТ 3625-84.

Густина - це маса молока чи іншого продукту при 20 °С, укладена в одиниці об'єму. Одиниці виміру - г/см³ або кг/м³. Коров'яче молоко зазвичай має щільність в межах від 1027 до 1033 кг/м³.

Густина визначають при температурі $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$. Пробу в кількості 250 або 500 см^3 ретельно перемішують і обережно, не допускаючи спінювання, наливають молоко по стінці в сухий циліндр, який тримають, в злегка похилому положенні. Сухий і чистий аерометр повільно опускають в досліджувану пробу до позначки і залишають в ньому вільно плаваючим так, щоб він не торкався стінок.

Циліндр повинен стояти на рівній горизонтальній поверхні в такому положенні до джерела світла, яке дає можливість чітко бачити шкалу густини і температури.

Відлік показань густини проводять через 1-2 хв після встановлення аерометра нерухомо. Показання густини визначають по верхньому меніску рідини з точністю до половини поділу, а показники температури - до $0,5 ^\circ\text{C}$. Розбіжності між повторними визначеннями густини в одній і тій же пробі не повинні перевищувати $0,0005 \text{ г/см}^3$. При відхиленні температури від $20 ^\circ\text{C}$ вносять поправку: на кожен градус вище 20 додають 0,0002 одиниці густини або віднімають (якщо температура нижче $20 ^\circ\text{C}$).

Титровану кислотність визначали за ГОСТ 3624-92.

У колбу ємністю 100 см^3 відміряти піпеткою 10 см^3 досліджуваного матеріалу (молоко, йогурт) і 20 см^3 дистильованої води. Воду додають для того, щоб виразніше вловити рожевий відтінок при титруванні. У суміш додати 3 краплі 1% -го спиртового розчину фенолфталеїну і розмішати.

З бюретки (зауваживши рівень лугу) по краплях додати в колбу при постійному помішуванні 0,1 н. розчин їдкого натрію NaOH (або KOH) до появи слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв.

Відрахувати кількість лугу (см^3), який пішов на титрування 10 см^3 досліджуваного матеріалу.

Для вираження кислотності молока в градусах Тернера ($^\circ\text{T}$) відповідно до ГОСТ 3624-92 кількість лугу (см^3), витраченого на титрування 10 см^3 продукту,

помножити на 10, тобто зробити перерахунок на 100 см^3 молока. Розбіжність між паралельними визначеннями повинно бути не більше $1 \text{ }^\circ\text{T}$.

Активну кислотність (рН) визначали за ГОСТ 26781–85

У склянку місткістю $50\text{-}100 \text{ см}^3$ наливають $(40\pm 5) \text{ см}^3$ досліджуваного продукту температурою $(20\pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ і занурюють електроди рН-метра. Електроди не повинні торкатися стінок і дна склянки. Через 10-15 с знімають показання за шкалою приладу.

Після кожного вимірювання електроди датчика промивають дистильованою водою. У проміжках між вимірами електроди датчика занурюють в стакан з дистильованою водою. Проводять два паралельних вимірювання. За остаточний результат вимірювання рН приймають середньоарифметичне значення результатів двох паралельних вимірювань, розбіжність між якими не повинно перевищувати 0,03.

РОЗДІЛ 3

Розрахунково-технологічна частина

3.1. Технологія виробництва йогуртів в умовах Новоодеська філія ТОВ «ФУД ДЕВЕЛОПМЕНТ»

Йогурт – кисломолочний продукт з підвищеним вмістом сухих речовин, який виробляють сквашуванням молока за допомогою спеціальних мікроорганізмів — болгарської палички й термофільного молочнокислого стрептокока. Сквашується культурами *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus* [2].

Виробництво йогурту на підприємстві Новоодеська філія ТОВ «ФУД ДЕВЕЛОПМЕНТ» здійснюється резервуарним і термостатним способами.

За резервуарного способу виробництва йогурту, нормалізовану суміш складають на підставі рецептур із незбираного і знежиреного молока, вершків, сухого знежиреного або незбираного молока, цукру. Нормалізовану суміш очищають, гомогенізують, пастеризують так, як передбачено загальною схемою виробництва кисломолочних напоїв. Суміш охолоджують до температури 40-45 °С і направляють у резервуар для кисломолочних продуктів. Вносять 3-5 % закваски, приготовленої на болгарській паличці і термофільних стрептококах. Молоко сквашують при температурі 40-45 °С протягом 3-4 годин до утворення згустку кислотністю 80 °Т (Тернера). Готовий згусток поступово охолоджують до температури 20 °С в резервуарі при одночасному перемішуванні. Готовий продукт фасують. При виробництві йогуртів з наповнювачами їх вносять в охолоджений згусток, перемішують і фасують.

За термостатного способу виробництва йогурту, заквашену суміш фасують у дрібну тару. Сквашування проводять у термостатній камері при температурі 40-45 °С, тривалість сквашування 3-4 години. Готовий згусток має

кислотність 70-80 °Т. Продукт охолоджують до температури 4-6 °С. При виробництві плодово-ягідного йогурту наповнювачі вносять у молочну суміш при заквашуванні зразу після внесення закваски, ретельно перемішують і направляють на фасування. Щоб уникнути утворення пластівців згустку, тривалість фасування не має перевищувати 30-40 хвилин.

Йогурт, виготовлений за традиційною технологією, зберігається при температурі 4-6 °С протягом 36 годин, в тому числі на підприємстві виробнику – не більше 18 годин [9].

Якість йогуртів на підприємстві Новоодеська філія ТОВ «ФУД ДЕВЕЛОПМЕНТ» визначається за органолептичними, фізико-хімічними показниками та показниками безпеки на відповідність вимогам нормативних документів (ДСТУ, ТУ У).

У відповідності з ДСТУ 4343:2004 йогурт повинен відповідати наступним вимогам: (таблиця 3.3)

Таблиця 3.3

Характеристика органолептичних показників йогуртів

Назва показника	Без харчових добавок або наповнювачів	З харчовими добавками або наповнювачами
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, у міру солодкий, з присмаком відповідного наповнювача або ароматизатора.	
Консистенція	Однорідна, ніжна, з порушеним або непорушеним згустком, у міру щільна, без газоутворення. За додавання стабілізатора — желе- або кремоподібна.	
Колір	Від білого до світло-жовтого	Обумовлений кольором застосованого наповнювача

При виробництві та зберіганні йогуртів зверяють увагу на інформацію, вказану на упаковці: всі «живі» йогурти зберігаються тільки при температурі 2-6 °С. Це може призвести до появи плісняви у продукті, зміни смаку, зміни консистенції, здуття упаковки.

Йогурт може мати прострочений термін зберігання. У простроченому продукті знижується вміст вітамінів, можуть відбутися процеси бродіння і псування. Такий йогурт, як і будь-який інший продукт із закінченим терміном придатності, купувати не можна.

Причиною виникнення дефектів кисломолочних продуктів є недоброякісна сировина (молоко, добавки), порушення технології виготовлення, недотримання умов і строків зберігання.

Невиражений (прісний) смак зумовлюється пониженою кислотністю і слабким ароматом. Дефект виникає при використанні недоброякісної закваски (слабке кислоутворення) або при дуже низькій температурі сквашування. Хлібний і нечистий смак виникає внаслідок забруднення молока або закваски сторонньою мікрофлорою. Виражений оцтовокислий і маслянокислий смак появляється при розвитку відповідної мікрофлори. Надто кислий смак може виникнути при дуже тривалому сквашуванні молока, запізнілому його охолодженні і при перевищенні строку зберігання. Кормовий присмак переходить з молока. Згірклість є наслідком окислення жиру.

Найбільш поширеним дефектом консистенції є виділення сироватки. Це наслідок використання недоброякісного молока і вершків, переквашування, порушення строку зберігання продукції, різких поштовхів при її транспортуванні і реалізації. Попадання в йогурт газоутворюючих бактерій є причиною спучуваності продукту. Тягуча консистенція напоїв трапляється за наявності в заквасці значної кількості слизистих штамів кисломолочних бактерій.

Дефектами йогуртів є підвищений вміст у їх складі кишкової палички, наявність патогенної мікрофлори. Причина виникнення таких дефектів — низька температура обробки молока або вершків, недостатня кількість закваски при сквашуванні. Тривалість сквашування при цьому збільшується, що призводить до активізації сторонньої мікрофлори, зокрема патогенної.

Дефектами кисломолочних продуктів слід вважати також забруднення тари, порушення герметизації, погане маркування, невідповідність вимогам нормативно-технічної документації щодо температури, кислотності, вмісту жиру, сахарози, сухих речовин, вітаміну С.

При проведенні експертизи справжності молока та молочних продуктів можна досягнути наступних цілей:

- ідентифікація виду молока та молочних продуктів;
- засоби фальсифікації та методи їх виявлення.

При виробництві йогуртів використовується молоко-сировина, яке і являється одним із основних об'єктів фальсифікації.

Склад молока характеризується підвищеним вмістом води і наявністю легкозасвоюваного жиру, а також невеликий термін зберігання молока визначають основні напрямки якісної фальсифікації молока та кисломолочних продуктів.

Експертиза справжності може проводитися з метою встановлення засобу фальсифікації молока та молочних продуктів. При цьому виділяють наступні засоби та види фальсифікації: асортиментна та якісна.

Найчастіше асортиментна фальсифікація йогурту може здійснюватись наступними засобами:

- підміна нормалізованого молока сухим та знежиреним;
- підміна одного виду йогурту іншим, а саме, замість натуральних наповнювачів використовують синтетичні ароматизатори і барвники, про що не повідомляється на маркуванні.

- використання стабілізаторів та консервантів для подовження термінів зберігання, про що також не вказується на маркуванні. А продукт презентується як натуральний.

Але найчастіше використовується якісна фальсифікація як молока, так і кисломолочних продуктів. В тому числі йогуртів.

Протягом двох останніх років дуже серйозною проблемою є вміст антибіотиків, які потрапляють у йогурт з молока-сировини.

Присутність в харчових продуктах навіть незначних слідів антибіотиків та сульфамідних препаратів дуже шкідлива з погляду впливу на здоров'я людей та технології. Присутність в продукції залишків протибактеріальних речовин, які мають мікробіологічний, імунопатологічний, токсикологічний, мутагенний характер, тощо складають значну загрозу для здоров'я людей.

Технологічна загроза виникає через гальмування розвитку технічної мікрофлори, яка вводиться, наприклад, в молоко в формі закваски при виробництві молочних продуктів (йогуртів).

Не дивлячись на заборону, залишкові кількості антибактеріальних препаратів, зокрема хлорамфеніколу, час від часу виявляють в різноманітних продуктах (молоко, м'ясо, яйця, тощо).

Йогурти з частковою заміною молочного жиру рослинним жиром зайняли свою нішу на ринку та мають постійного споживача. Актуальним питанням стало визначення у йогуртах жиру немолочного походження, які не містять масляної кислоти. В молочному жирі вона присутня в значній кількості. При фальсифікації молочного жиру її кількість значно зменшується і як наслідок кількість масляної кислоти є своєрідним критерієм, який можна використовувати для контролю натуральності вершкового масла.

Заміна натуральних вуглеводів (цукру, фруктози, глюкози) на цукрозамінники, такі як аспартам та інші може бути ідентифікована за допомогою сучасних методик.

Найбільш сучасним і досконалим для аналізу вуглеводного складу йогуртів є метод рідинної хроматографії. Він є максимально точним і достовірним. Цей метод використовується для наукового дослідження нових розробок, в тому числі й молочних консервів.

3.2. Математичне моделювання складу компонентів йогуртів

За даними нутриціології, співвідношення білків: жирів: вуглеводів у харчуванні дорослої здорової людини має становити 1 : 1 : 4. Проте, продукти харчування не містять нутрієнти в зазначеному співвідношенні. Саме тому виникла гостра необхідність у створенні комбінованих йогуртів.

Високий вміст молочних білків та жирів, оптимальне природне співвідношення Са та Р, активні молочнокислі бактерії зумовлюють надзвичайну корисність йогурту.

Класичні йогурти мають високий вміст білків та вуглеводів, але співвідношення між цими макронутрієнтами не відповідає рекомендованим нормам. Саме тому, метою нашого дослідження стало математичне моделювання складу комбінованих йогуртів напоїв.

Склад рецептурних компонентів передбачуваних комбінованих йогуртів з плодово-ягідним наповнювачем наведено в табл. 1, їх хімічний склад – в табл. 2.

Для отримання адекватних результатів при математичному моделюванні як основний сировинний компонент слід використовувати не молоко коров'яче, а йогуртовий згусток – йогуртову основу.

У модельних рецептурах комбінованих йогуртів вміст основи для йогурту складає – 46,0 - 78,5 %, на другій позиції – сироватка (26,0 - 46,0%), вміст плодово-ягідного наповнювача коливається у межах 4,0 - 20,0 %, харчових волокон – у межах 2,5-4,0 % (табл. 1). Таке співвідношення сировинних інгредієнтів забезпечує масову частку білків у напоях 2,001-2,596 %, жирів – 2,013-2,750 %, вуглеводів – 7,950-11,824 % (табл. 2), що відповідає рекомендаціям нутриціології щодо харчування дорослих здорових людей (співвідношення білків: жирів : вуглеводів складає 1 : 1 : 4).

Співвідношення молочних і рослинних білків у йогуртових напоях складає (5,2-8,1):1,0, молочного й рослинного жирів – (56,9-84,4):1,0 (табл. 2).

За рахунок плодово-ягідного наповнювача, напої будуть збагачені моносахаридами та дисахаридом, що сприятимуть збереженню життєздатності лакто- й біфідобактерій при зберіганні продукту.

Таблиця 1

Склад рецептурних компонентів комбінованих йогуртів з плодово-ягідним наповнювачем зі збалансованим хімічним складом

Найменування сировини	Маса сировини, кг, для комбінованого йогурту за рецептурою			
	1	2	3	4
Йогуртова основа (Ж=3,88 %, Б=3,00 %, В=3,80 %)	460,0	–	–	–
Йогуртова основа (Ж=3,70 %, Б=3,00 %, В=3,80 %)	–	515,0	–	–
Йогуртова основа (Ж=3,58 %, Б=3,00 %, В=3,80 %)	–	–	560,0	785,0
Сироватка (Ж=0,40 %, Б=0,65 %, В=4,00 %)	460,0	390,0	330,0	–
Харчові волокна (Ж=0,8 %, Б=7,4 %; В=71,5 %)	40,0	35,0	30,0	15,0
Плодово-ягідний джем (Б=0,65 %; Ж=0,07 %; В=38,84%)	40,0	60,0	80,0	200,0
Всього:	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблиця 2

Хімічний склад комбінованих йогуртів з плодово-ягідним наповнювачем зі збалансованим хімічним складом

Найменування показника	Значення показника для комбінованого йогурту за рецептурою			
	1	2	3	4
Масова частка сухих речовин, %, в т.ч.:	11,974	12,440	12,848	17,170
<i>білків, в т.ч.:</i>	2,011	2,103	2,168	2,596
молочних білків	1,687	1,804	1,894	2,309
рослинних білків	0,324	0,299	0,274	0,287
<i>жиру, в т.ч.:</i>	2,013	2,100	2,165	2,750
молочного жиру	1,979	2,068	2,136	2,718
рослинних жирів	0,035	0,032	0,029	0,033
<i>вуглеводів, в т.ч.:</i>	7,950	8,238	8,515	11,824
моносахаридів, в т.ч.:	0,091	0,137	0,182	0,297
Глюкози	0,068	0,102	0,135	0,221
Фруктози	0,024	0,035	0,047	0,076
дисахаридів, в т.ч.	5,07	5,692	6,305	9,065
Лактози	3,606	3,528	3,447	4,413
Цукрози	1,451	2,153	2,848	4,641
Мальтози	0,013	0,012	0,010	0,011
полісахаридів, в т.ч.	2,880	2,546	2,210	2,461
Геміцелюлози	0,005	0,008	0,010	0,017
Клітковини	0,047	0,061	0,074	0,115
Крохмалю	2,819	2,465	2,110	2,304
Пектину	0,008	0,012	0,016	0,026

Розрахунок амінокислотного складу білків комбінованих йогуртів (таблиця 3) свідчить про відсутність лімітованих амінокислот у цільових продуктах. У той час як контрольний зразок – містить лімітовані сірковмісні амінокислоти метіонін+цистин (скор складає 94,3 %).

Таблиця 3

Амінокислотний склад білків комбінованих йогуртових напоїв з плодово-ягідним наповнювачем наповнювачем зі збалансованим хімічним складом в порівнянні з йогуртом класичним та ідеальним білком

Амінокислота	Вміст амінокислоти (мг/1 г білка) у білках / амінокислотний скор (%)				
	комбінованого йогуртового напою за рецептурою				Контрольний зразок йогурту
	1	2	3	4	
Масова частка білка, %	2,011	2,103	2,168	2,5960	5,000
Незамінні амінокислоти					
Триптофан	14,462/144,6	14,318/143,2	14,168/141,7	14,109/141,1	14,400/144,0
Лізин	72,550/132,0	72,892/132,7	73,075/133,0	74,623/135,8	77,400/140,7
Треонін	45,755/114,4	45,043/112,6	44,149/111,1	43,794/109,5	43,200/108,0
Валін	64,572/129,1	64,223/128,4	63,819/127,6	64,069/128,1	64,600/129,2
<i>Метионін+цистин</i>	<i>37,235/106,5</i>	<i>36,508/104,4</i>	<i>35,875/102,6</i>	<i>35,117/100,4</i>	<i>33,000/94,3</i>
Ізолейцин	57,163/142,9	57,404/143,5	57,493/143,7	58,663/146,7	60,000/150,0
Лейцин	91,421/130,7	90,645/129,6	89,842/128,5	89,712/128,3	90,000/128,6
Фенілаланін+тирозин	88,777/147,4	89,173/148,0	89,272/148,0	91,135/151,3	93,100/155,2
<i>Кількість незамінних амінокислот</i>	<i>471,935</i>	<i>470,205</i>	<i>467,963</i>	<i>471,223</i>	<i>475,700</i>
Замінні амінокислоти					
Гістидин	28,139	28,675	29,102	32,115	31,000
Аргінін	39,140	38,533	37,984	34,816	34,600
Аспарагінова кислота	74,006	73,073	72,333	69,204	68,600
Серин	53,604	53,732	53,820	56,623	55,400
Глутамінова кислота	175,782	175,948	176,016	182,831	179,100
Пролін	89,047	90,862	92,287	107,441	103,600
Гліцин	23,364	22,659	22,061	18,458	18,600
Аланін	37,103	36,478	35,971	32,158	32,000
<i>Кількість замінних амінокислот</i>	<i>520,184</i>	<i>519,960</i>	<i>519,573</i>	<i>533,646</i>	<i>522,900</i>
Загальна кількість амінокислот	992,119	990,165	987,536	1004,868	998,600
Питома вага незамінних амінокислот, %	47,57	47,49	47,39	46,89	47,64

3.3. Дослідження якості йогуртів за органолептичними показниками

Органолептична оцінка якості зразків йогуртів проводилась на відповідно вимогам ДСТУ 4343:2004.

Першим етапом дослідження була ідентифікація продукції за маркуванням.

Проаналізувавши дані маркування зразків йогуртів, були зроблені відповідні висновки, які занесені до таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Результати оцінки маркування йогуртів

Маркувальні дані	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
1	2	3	4	5	6
Назва та повної адреси підприємства-виробника, його товарного знака та телефону, адреси об'єкту виробництва	+	+	+	+	+
Назва виду йогурта	+	+	+	+	+
Кінцева дата споживання «Вжити до...» або дата виготовлення та строку придатності	+	+	+	+	+
Кінцева дата споживання «Вжити до...» або дата виготовлення та строку придатності	+	+	+	+	+
Умови зберігання	+	+	+	+	+
Маса нетто, бруто	+	+	+	+	+
Харчова енергетична цінність 100 г	+	+	+	+	+
Позначення стандарту ДСТУ 4343:2004, ТУ	+/-	+/-	+/-	+	+
Штрих-код	+	+	+	+	+

Йогурти були упаковані в полімерну упаковку. Вони мали різний спосіб закупорки, одні були заклеєні зверху фольгою, інші мали клапан та закупорочну стрічку (язичок) з алюмінієвої фольги, інший зразок був упакований у поліетиленовий пакет.

Упаковка всіх досліджуваних зразків йогуртів була щільною, герметичною. Пошкоджень та деформацій упаковки виявлено не було. Інформація на упаковці досліджуваних зразків йогуртів була нанесена українською мовою. В період проведення досліджень всі йогурти знаходились в допустимих межах терміну зберігання, а саме 2-3 дні після виготовлення.

За результатами аналізу маркування робимо такі висновки: зауважень не було виявлено, обсяг інформації, зазначеної на маркуванні, відповідає вимогам нормативних документів.

Використовуючи науковий підхід до визначення якості зразків йогуртів, ми провели самостійне експериментальне дослідження, для чого використали дескрипторно-профільний метод сенсорного аналізу з застосуванням 5-бальної системи. Цей метод являється найбільш об'єктивним в сенсорному аналізі і дає змогу встановити рівень якості продукції, провести графічне опрацювання результатів, зробити ґрунтовний аналіз якості, виявити ті дескриптори, які особливо суттєво вплинули на якість.

Суть методу заключається в наступному:

1. Визначення дескрипторів продукції, які досліджуються;
2. Проведення профілювання дескрипторів за 5-бальною шкалою
3. Складання профілю продукту за розробленою шкалою профілювання
4. Встановлення рівня якості продукту
5. Побудова профілографи

Використовуючи розроблену шкалу, складаємо загальний профіль зразків йогуртів і результати заносимо у таблицю 3.5.

Згідно з обраним критерієм інтерпретації результатів органолептичної оцінки продукції встановлюємо шкалу рівня якості продукції (табл. 3.6).

Зобразимо у вигляді діаграми 4 рівень якості зразків йогуртів.

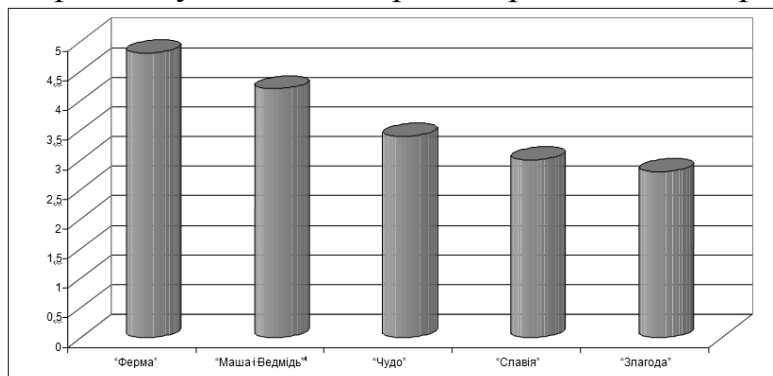


Рисунок 4. Рівень якості зразків йогурту.

Таблиця 3.5

Результати профілювання зразків йогуртів

№	Показник	Досліджувані зразки				
		“Ферма”	“Маша та Ведмідь”	“Чудо”	“Славія”	“Злагода”
1	Упаковка і маркування	Відповідає всім вимогам	Відповідає всім вимогам	Відповідає всім вимогам	Відповідає всім вимогам	Відповідає всім вимогам
	Бали	5	5	5	5	5
2	Колір	Яскраво-рожевий, однорідний, характерний для полуничного йогурту	Світло-рожевий, однорідний, характерний для полуничного йогурту	Яскраво-рожевий, однорідний, характерний для полуничного йогурту	Світло-рожевий, однорідний, характерний для полуничного йогурту	Світло-рожевий, однорідний, характерний для полуничного йогурту
	Бали	5	4	4	3	3
3	Консистенція	Однорідна, ніжна із рівномірно розподіленими по всій масі шматочками полуниці	Однорідна, Зустрічаються поодинокі згустки, без шматочків полуниці	Недостатньо щільна, з нерівномірно розподіленими шматочками полуниці	Дуже рідка, без шматочків полуниці	Дещо рідкувата, без шматочків полуниці
	Бали	5	4	3	1	2
4	Смак	Чистий, кисломолочний з полуничним, солодкуватим присмаком	Концентрований смак полуниці	Кислий, гіркуватий, недостатньо виражений смак полуниці	Недостатньо виражений смак полуниці	Кислий, крохмальний, гіркуватий, недостатньо виражений смак полуниці
	Бали	4	4	2	3	1
5	Запах	Кисломолочний в міру виражений з ароматом полуниці	Надто виражений	Майже без запаху	Майже без запаху	Майже без запаху
	Бали	5	4	3	3	3
	Середня оцінка в балах	4,8	4,2	3,4	3	2,8

Таблиця 3.6

Оцінювальна шкала рівня якості йогуртів

№	Оцінення рівня якості	Бали	Характеристика якості
1.	„Відмінно”	4,5 – 5,0	Дана продукція відповідає усім органолептичним показникам стандарту. Зразок має найкращу органолептичну якість.
2.	„Добре”	3,5– 4,4	Йогурти мають гарні органолептичні показники якості, відповідає вимогам НД
3.	„Задовільно”	2,5 – 3,4	Йогурти мають задовільні органолептичні характеристики, які відповідають вимогам стандарту.
4.	Нижче задовільного”	1,5 – 2,4	Йогурти мають незадовільні органолептичні показники якості, які не відповідають вимогам НД
5.	„Незадовільно”	0 – 1,4	Даний зразок абсолютно не придатний для використання, не відповідає вимогам стандарту за показниками якості.

За результатами проведеної органолептичної оцінки можна встановити рівень якості і зробити висновок, що відмінну якість має йогурт «Ферма» – 4,8 балів, добру якість отримали всі інші зразки, хоча найменший бал має йогурт «Злагода» – 2,8 бали.

З метою наочного сприйняття результатів дослідження проводимо графічне опрацювання – будуємо профілограми (рис.2,3,4,5,6)

На графіку видно, що відмінну якість має йогурт «Ферма», найгіршу – «Злагода». Найнижчий бал цей йогурт отримав за показником смаку і консистенції – 2 і 1 бали.

Як бачимо з профілограми, найнижчі бали в усіх зразках отримали показники – смак і консистенція. Рівень всіх показників задовольняє параметри найвищого профілю продукту лише у йогурту «Ферма».

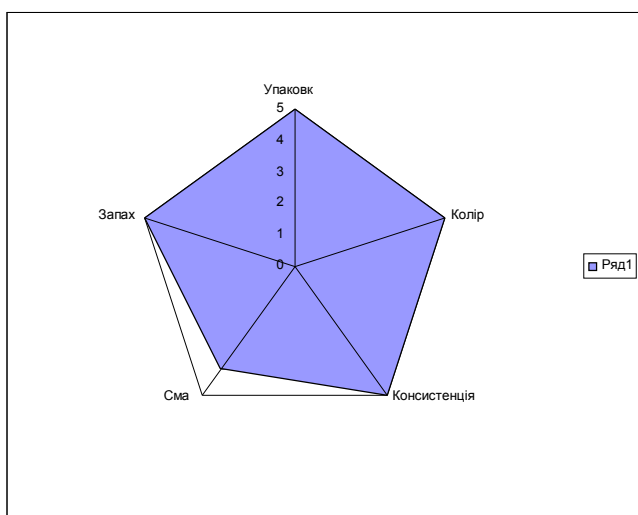


Рис. 2 Профілограма йогурту «Ферма»

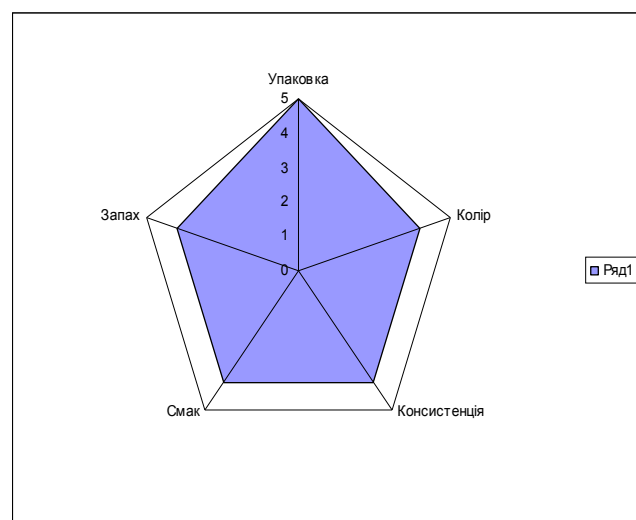


Рис. 3 Профілограма йогурту «Маша та Ведмідь»

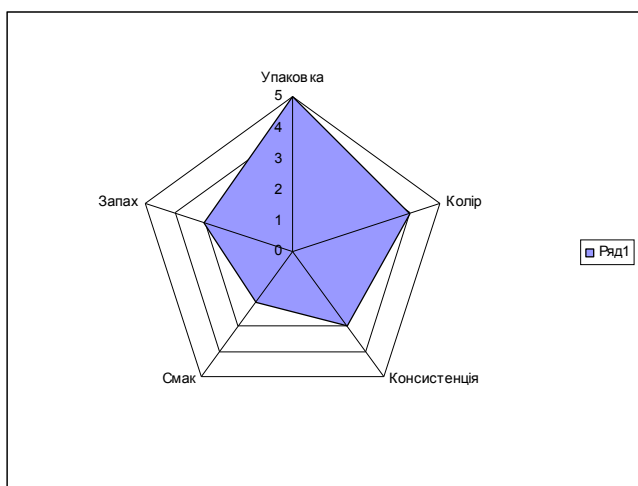


Рис. 4 Профілограма йогурту «Чудо»

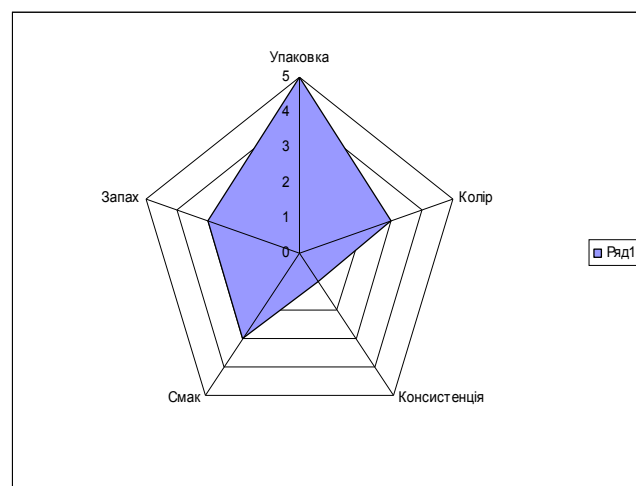


Рис. 5 Профілограма йогурту «Славія»

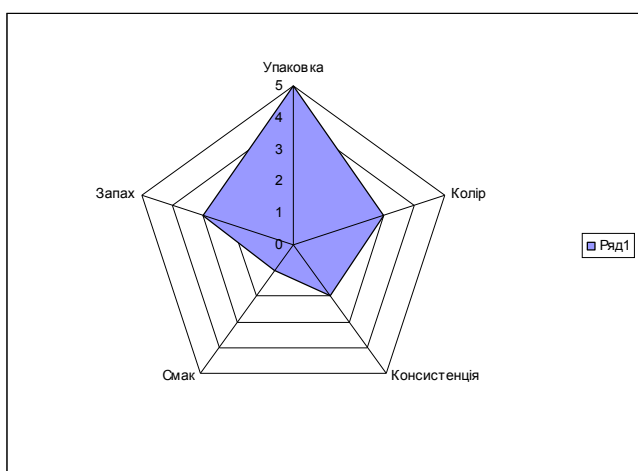


Рис. 6 Профілограма йогурту «Злагода»

За результатами експериментального дослідження була проведена більш детальна характеристика якості, встановлено рівень якості продукції, визначені показники, які суттєво вплинули на рівень якості, а саме: з урахуванням графічного опрацювання результатів експериментального дослідження видно, що відмінну якість має йогурт «Ферма».

3.4. Дослідження якості йогуртів за фізико-хімічними показниками

Дослідження йогурту за фізико-хімічними показниками проводилося стандартними методиками відповідно до вимог чинного стандарту ДСТУ 4343: 2004 «Йогурти. Загальні технічні умови».

Із фізико-хімічних показників визначали:

1. масову частку жиру, %;
2. кислотність, °Т.

Результати визначення масової частки жиру всіх зразків йогурту у представлені у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Результати дослідження фізико-хімічних властивостей зразків йогуртів

№п/п	Показники	Зразок 1 “Ферма”		Зразок 2 “Маша та Ведмідь”		Зразок 3 “Чудо”		Зразок 4 “Славія”		Зразок 5 “Злагода”	
		Стандарт	Факт	Стандарт	Факт	Стандарт	Факт	Стандарт	Факт	Стандарт	Факт
1.	Масова частка жиру, %	1,5	1,57	3,2	3,24	2,5	2,51	1,5	1,53	2,5	2,5
2.	Кислотність (Титрована)	80-140	110	80-140	130	80-140	115	80-140	100	80-140	110
3	Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С.	4±2	4,0	4±2	4,5	4±2	5,0	4±2	5,0	4±2	5,5

Отже, виходячи з даних таблиці 3.7 можна зробити висновок, що досліджувані зразки йогуртів відповідають вимогам стандарту ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» за фізико-хімічними показниками, а саме: масова частка жиру та кислотність.

Всі кисломолочні напої, в тому числі йогурти, виробляють по традиційній технології шляхом сквашування підготовленої пастеризованої суміші з подальшим охолодженням згустку. В основі технології кисломолочних продуктів лежить біотехнологія. В залежно від того, де відбувається основна технологічна операція - сквашування, розрізняють такі способи виробництва йогурту: резервуарний і термостатний.

Для удосконалення технології було вирішено дослідити процес ферментації і визначити оптимальні параметри для процесу сквашування.

Для дослідження процесу ферментації підготували зразок з наступним вмістом інгредієнтів, мас. %: йог рутова основа – 78,5 %, джем – 20 %, ХВ – 1,5 %, закваска.

Зразок готували наступним чином: ХВ вносили в ретентат перед пастеризацією. Зразки пастеризували при температурі $(90 \pm 5)^\circ\text{C}$ витримкою 10 - 15 с, потім охолоджували до температури заквашування $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$. Заквашували сухою комбінованою закваскою, що складається з *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis* у співвідношенні 5:5:1:1; вихідна концентрація культур при заквашуванні молочних сумішей повинна складати $5 \cdot 10^5$, $5 \cdot 10^5$, $1 \cdot 10^5$ і $1 \cdot 10^5$ КУО/см³, відповідно. Сквашували при температурі $(38 \pm 2)^\circ\text{C}$ 6-8 годин, імітуючи термостатний спосіб сквашування. В процесі ферментації відмічали зміни титрованої і активної кислотності (рис 3.1) та умовну в'язкість згустків (рис. 3.2).

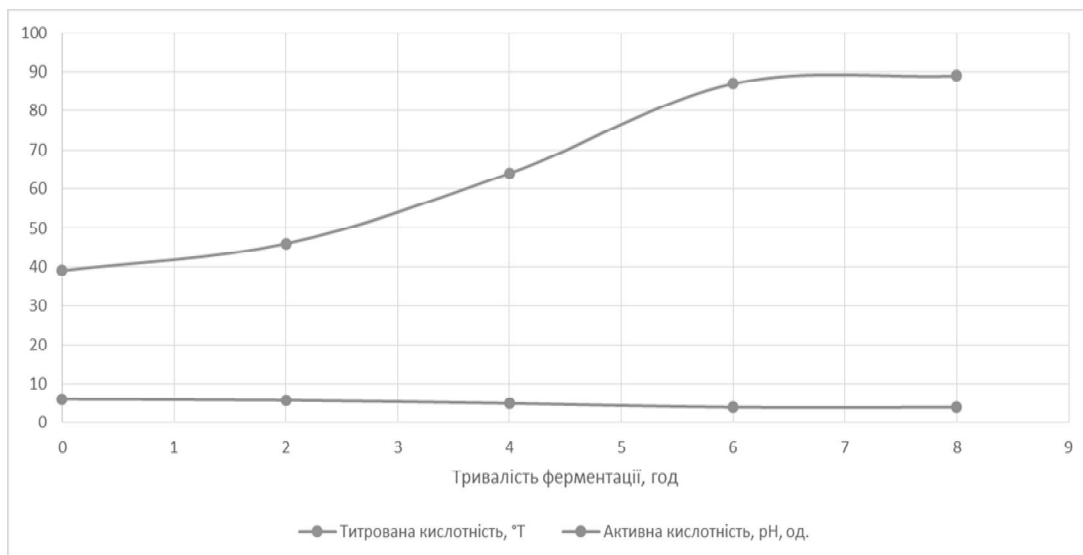


Рисунок 3.1 – Зміна титрованої та активної кислотності зразка у процесі ферментації

Як видно на рис. 3.1 титрована кислотність експериментально підготовленого зразка дещо вища починаючи з самого початку процесу ферментації, що може бути пов'язана із підвищеною кислотністю самої сироватки (39 °Т). Діаграма показує, що процес наростання титрованої кислотністю був стрімким протягом перших 6 год, а починаючи з 6 по 8 год ферментації значення титрованої кислотності досягає плато і майже не змінювалось.

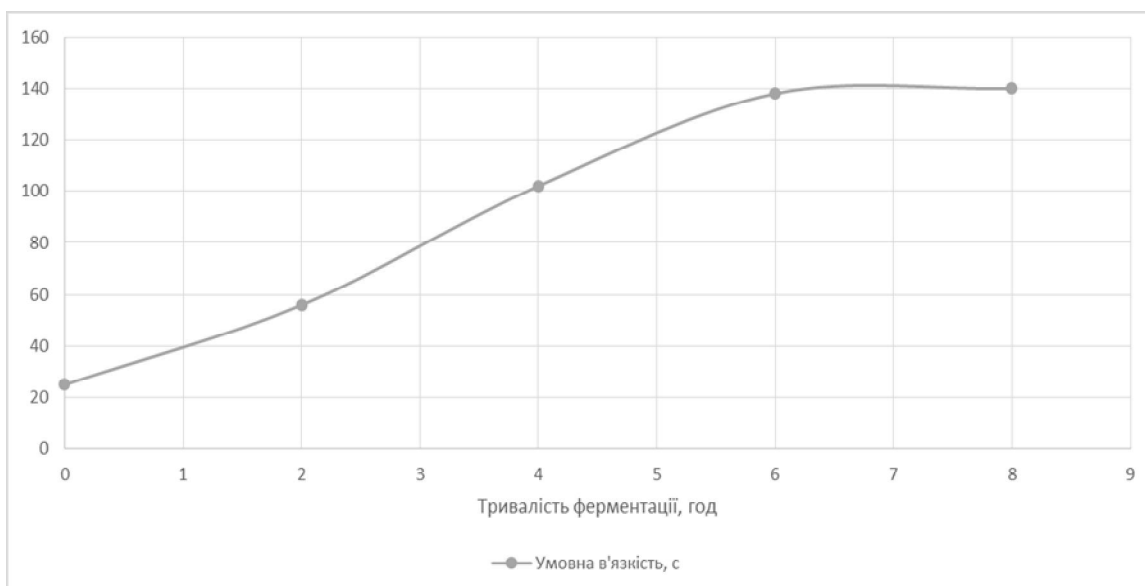


Рисунок 3.2 – Зміна в'язкості зразків в процесі ферментації

На рис. 3.2 бачимо, що умовна в'язкість експериментального зразка починаючи з 6 години ферментації майже припиняє зростати.

Таким чином, аналізуючи отримані результати титрованої і активної кислотності та умовної в'язкості в процесі ферментації дійшли висновку, що для процесу сквашування достатньо 6 годин.

Технологічна схема розроблених йогуртів (Додаток Б) реалізується в рамках традиційної технології виробництва йогурту термостатним способом на базі апаратурного забезпечення (Додаток В).

При виробництві молочних продуктів ми пропонуємо використовувати мальтодекстрин як загусник і структуроутворювач, а також в якості підсолоджувача та замітника жиру для формування смаку продукту. Він також виконує функцію зниження точки замерзання. При додаванні в морозиво, може замінити сахарозу, що дозволяє змінити точку замерзання і гальмувати процес кристалізації.

При раціональному додаванні, мальтодекстрин сприяє значному розширенню діапазону природних смакових якостей йогурту, зменшення втрати поживних речовин, підвищенню розчинності і консистенції, поліпшенню смаку, зниження солодкості, підвищенню економічної ефективності виробництва.

При застосуванні з порошковим молоком він здатний видаляти зайві запахи, стабілізувати поживність, зберігати аромат продукції і підвищувати її якість. При використанні з соєвим молоком забезпечує підтримання балансу, покращує смак і якість продукції. Мальтодекстрин засвоюється організмом краще, ніж крохмаль нативний. При цьому за рахунок порівняно невисокій швидкості розщеплення, він забезпечує тривале і рівномірне надходження глюкози в організм. Крім того, мальтодекстрин стимулює зростання корисної мікрофлори кишечника.

Мальтодекстрин - продукт неповного гідролізу крохмалю, який представляє собою багатокомпонентну суміш D-глюкози, мальтози,

мальтотріози і полісахаридів. За зовнішнім виглядом являє собою порошок білого кольору з нейтральним або трохи солодкуватим смаком, добре розчинний як в холодній, так і в гарячій воді. Використання йогуртів з мальтодекстрином дозволяє збільшити засвоюваність продукту організмом в порівнянні з йогуртом з нативного крохмалю та підвищити економічну ефективність його виробництва.

Мальтодекстрин використовують у виробництві хлібобулочних і кондитерських виробів для поліпшення їх якості і зовнішнього вигляду, як загусник і наповнювач при виготовленні приправ і соусів, продуктів швидкого приготування, у виробництві напоїв, у молочній промисловості, при виготовленні морозива, йогуртів, в дитячому харчуванні, дієтичному харчуванні та ін. Крім того, мальтодекстрин застосовують для збереження і перенесення властивостей смакових і ароматичних добавок, а також в якості розчинника для зручності і підвищення точності дозування малих концентрацій барвників, ароматизаторів, збагачуючих добавок (вітамінів, макро- і мікроелементів і т. п.)].

У РУП «Науково-практичний центр Національної академії наук Білорусі з продовольства» розроблена технологія отримання мальтодекстрину шляхом ферментативного гідролізу крохмалю.

Мальтодекстрин отримують шляхом гідролізу крохмалю (картопляного або кукурудзяного) мезофільною альфа-амілазою з наступним очищенням, концентруванням і розпилювальним сушінням.

Мальтодекстрин використовують у виробництві йогуртів за такою технологією: підготовка сировини; нормалізація і складання суміші; пастеризація при температурі 92 ± 2 °C з витримкою 3 хв; охолодження суміші до температури заквашування 41 ± 2 °C; заквашування і сквашування суміші при температурі 41 ± 2 °C протягом 5 год; перемішування і охолодження згустку [3].

Мальтодекстрини вносять в йогурт при нормалізації в кількостях 2,5%, 5%, 7,5% і 10%. Збільшення кількості мальтодекстрину, який додається в

йогурт, веде до закономірного зростання в'язкості отриманого продукту. Встановлено також, що при використанні мальтодекстрину з кукурудзяного крохмалю в'язкість йогурту була в 1,5-2,5 рази вище в'язкості йогурту з додаванням мальтодекстрину з картопляного крохмалю, тому мальтодекстрин з кукурудзяного крохмалю є більш ефективним згущувачем.

Оцінка йогурту за органолептичними властивостями, показала що внесення мальтодекстрин в кількості 2,5% не приводить до істотної зміни смаку і консистенції йогурту. Внесення мальтодекстрин в кількості 5% і 7,5% дозволило поліпшити консистенцію йогурту, зробити її більш щільною, надати продукту додаткову солодкість і повноту смаку, а також запобігти відділення сироватки. При внесенні в йогурт 10% мальтодекстрину, продукт набуває виражену солодкість, але при цьому з'являється додатковий небажаний присмак. Істотних відмінностей, між зразками йогурту з додаванням мальтодекстрину, отриманого з картопляного і з кукурудзяного крохмалю, за органолептичними характеристиками не виявлено [1].

За даними управління контролю за харчовими продуктами мальтодекстрин є безпечною речовиною, яку можна застосовувати в харчовій промисловості. Але, як і цукор, мальтодекстрин може бути дуже шкідливий для людей з цукровим діабетом.

Таким чином, мальтодекстрини з картопляного і кукурудзяного крохмалю, можуть бути рекомендовані до використання у виробництві йогуртів в кількості 5-7,5% з метою стабілізації консистенції і поліпшення органолептичних характеристик продукту.

Завдяки новій технології виробництва мальтодекстрину з крохмалю кукурудзи і картоплі, з'являється можливість підвищити засвоюваність організму крохмалю, поліпшити процес виробництва йогуртів і в цілому молочної продукції, при цьому підвищити економічну ефективність.

3.5. Технологія первинної переробки тваринницької сировини

Дати характеристику технології виготовлення йогурту.

Згідно з ДСТУ 4343:2004, йогурт – це кисломолочний продукт з підвищеним вмістом сухих речовин, який виробляють сквашуванням молока культурами видів *Lactobacillus delbrueskii* subsp. *bulgaricus*, *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*.

Для підвищення сухих знежирених речовин в нормалізовану суміш вносять сухе незбиране або сухе знежирене молоко або шляхом попереднього її згущення.

Також розрізняють біойогурт (продукт на основі йогурту, який додатково містить *Lactobacillus acidophilus* як пробіотики у кількості не меншій як 107 КУО/г у кінці терміну придатності до споживання) та біфідойогурт (продукт на основі йогурту, який додатково містить *Bifidobacterium* у кількості не меншій як 106 КУО/г у кінці терміну придатності до споживання).

За існуючою класифікацією йогурти залежно від масової частки жиру підрозділяють на наступні види:

- нежирні – масова частка жиру не більше 1,0 %;
- жирні – масова частка жиру від 1,5 до 6,0 %;
- вершкові – з масовою часткою жиру понад 6,0 %.

Виробляють йогурт як резервуарним, так і термостатним способами. Нормалізовану суміш очищають, гомогенізують, пастеризують так, як передбачено загальною схемою виробництва кисломолочних напоїв. Суміш охолоджують до температури 40...45°C і направляють у резервуар для кисломолочних напоїв, куди вносять 3...5 % закваски, приготовленої на болгарській паличці і термофільних стрептококах. Сквашування суміші відбувається при температурі 40...45 °C протягом 3-4 години до утворення згустку кислотністю 80 °T. Готовий згусток поступово охолоджують при постійному перемішуванні до 20°C. Якщо виробляється йогурт з

наповнювачами, їх вносять в охолоджений згусток та перемішують. Готовий продукт фасують.

При термостатному способі виробництва заквашену суміш фасують у дрібну тару. При виробництві плодово-ягідного йогурту наповнювач вносять у молочну суміш при заквашуванні відразу після внесення закваски, ретельно перемішують і направляють на фасування (щоб уникнути утворення пластівців згустку, тривалість фасування не повинна перевищувати 30- 40 хвилин). Сквашування проводять у термостатній камері при температурі 40...45 °С протягом 3...4 годин. Готовий згусток охолоджують до температури 4...6 °С. Термін зберігання йогурту, що виготовлений за традиційною технологією, складає 36 годин при температурі 4...6 °С, у тому числі не більше 18 годин на підприємстві-виробнику.

Під поняттям нормалізації розуміють підвищення або зниження вмісту жиру при виробництві молочних продуктів. Нормалізують суміш шляхом змішування молока з високим і низьким вмістом жиру.

При розрахунку кількості компонентів нормалізованої суміші користуються математичним (за допомогою формул) і графічним методами – трикутником або квадратом.

Залежно від обладнання та конкретних умов виробництва процес нормалізації проводять у потоці на сепараторах – нормалізаторах, сепараторах – вершковідокремлювачах або в ємкостях (танках, ваннах). Нормалізацію в потоці з використанням сепараторів – нормалізаторів поєднують з пастеризацією. Молоко, призначене для нормалізації, насосом подають у секцію рекуперації пастеризатора, підігріте молоко направляють на сепаратор – нормалізатор, звідки нормалізоване до заданої жирності молоко повертається в пастеризатор, де пастеризується або охолоджується у відповідних секціях.

При використанні для нормалізації молока сепараторів – вершковідокремлювачів частину молока, підігрітого в рекупераційній секції пастеризатора, подають у сепаратор вершковідокремлювач, а останнє – у

молокоочисник. Нормалізовану суміш направляють для пастеризації і охолодження. Суміш також нормалізують у ваннах або танках шляхом змішування компонентів.

Обґрунтуйте особливості заквасок для виготовлення йогурту.

Важливим інгредієнтом при виробництві йогурту є закваски. Закваска або заквашувальний препарат – одно або багатоконпонентні комбінації мікроорганізмів, які використовують для сквашування молочної сировини для виробництва кисломолочних продуктів. Якість і біологічна цінність готового йогурту залежить від складу і виду мікрофлори бактеріальних заквасок.

Заквашувальні препарати поділяють на наступні види: рідкі закваски, сухі закваски, сухі бактеріальні препарати, заквашувальні препарати прямого внесення. Перевагою сухих заквасок є те, що вони виготовляються у вигляді порошку чи порошкоподібної речовини, мають довготривалий термін зберігання і вносяться в умовах баклабораторії молокопереробних підприємств. Перевагою рідких заквасок є активний склад мікрофлори. Незручність їх використання пов'язана з невеликим терміном придатності, за умови зберігання при температурі 2-5 °С не більше 10 діб. В свою чергу сухі закваски потребують активізації. З них готують первинну, а потім робочу закваску.

Нами визначено кількість сировини для виробництва йогурту на основі вихідних даних, яку ми розрахували за формулою:

$$K_{мс} = 1000 - \frac{K_{м.р}(Жв - Жм)}{Жв - Жп}, де \quad (1)$$

$K_{мс}$ – кількість молока, що підлягає сепаруванню з кожної тони сировини, кг.

$K_{мр}$ – кількість нормалізованого молока жирністю 3,2%, за рецептурою приготування йогурту, кг

$Жв$ – жирність вершків, %

$Жм$ – жирність молока, %

$Жп$ – жирність йогурту, %

$$K_{mc} = 1000 - \frac{317,5(30,0 - 3,1)}{30 - 1} = 706 \text{ кг} .$$

Таким чином, при використанні незбираного молока з вмістом жиру 3,1% для виготовлення йогурту жирністю 1% необхідно про сепарувати 706 кг молока, а решту пропустити через сепаратор-нормалізатор для одержання нормалізованого молока з вмістом жиру 3,2%.

Кількість одержаних вершків та знежиреного молока від сепарування незбираного молока нами було розраховано за формулою:

$$K_{в} = \frac{K_{м}(Ж_{м} - Ж_{з.м})}{Ж_{в} - Ж_{з.м}} * \frac{100 - П}{100}; П = 0,5\% \quad (2)$$

$$K_{в} = \frac{706(3,1 - 0,05)}{30 - 0,05} * 0,995 = 71,5 \text{ кг} .$$

$$K_{з.м} = K_{м} - K_{в} \quad (3)$$

$$K_{з.м.} = 706 - 71,5 = 634,5 \text{ кг} .$$

Кількість одержаних вершків та нормалізованого молока з вмістом жиру 3,2%, при нормалізації на сепараторі-нормалізаторі розраховали за формулами (2),(3):

$$K_{в} = \frac{294(3,2 - 3,1)}{30 - 3,2} * 0,995 = 1,1 \text{ кг} .$$

$$K_{н.м} = 294 - 1 = 293 \text{ кг} .$$

Далі нами було розраховано потребу в знежиреному молоці для змішування з 293 кг нормалізованого молока. Для одержання 950 кг суміші згідно рецептури необхідно змішати 942 кг молока жирністю 3,1% і 8,0 кг вершків, а до 293 кг нормалізованого молока необхідно додати:

$$942 - 8,0$$

$$293 - X$$

З пропорції виходить $X = 25$ кг вершків.

Загальна кількість суміші (K_c) для сквашування була розрахована за формулою :

$$K_c = K_{н.м.} + K_{з.м} \quad (4)$$

$$K_c = 293 + 25 = 318 \text{ кг.}$$

Потреба в заквасці для сквашування суміші становить:

$$950 - 50$$

$$318 - X$$

Отже, з пропорції виходить $X=17$ кг закваски.

Загальну кількість заквашеного йогурту ($K_{з.й}$) було розраховано за формулою:

$$K_{з.й.} = K_c + K_z \tag{5}$$

$$K_{з.й.} = 318 + 17 = 335 \text{ кг.}$$

Вихід готової продукції ($K_{п}$) з урахуванням втрат при термостатному способі виробництва та упакуванні в ємності місткістю 0,5-1,0 л становить:

$$K_{п} = \frac{335 * 1000}{1011,7} = 331,1 \text{ кг.}$$

Нами було оцінено якісні показники готового продукту згідно з вимогами ДСТУ 4343:2004 «Йогурт. Технічні умови»

За консистенцією і зовнішнім виглядом продукт мав непорушний згусток, в міру щільний, без газоутворення. На поверхні кисляку не значне виділення сироватки. Смак і запах чисті, кисломолочні, властиві йогурту, без сторонніх присмаків і запахів. Колір молочно-білий або злегка кремовий.

Ми визначили, потреба в заквасці для сквашування суміші при виробництві йогурту складає – 17 кг, використавши – 293 кг нормалізованого молока, і 25 кг знежиреного молока, вихід готової продукції складає – 331,1 кг. При цьому загальна кількість суміші для сквашування становить 318 кг.

3.6. Економічна ефективність проведених досліджень

Витрати на сировину та основні матеріали при виробництві йогурту вказані в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Витрати на сировину та основні матеріали при виробництві йогурту

Найменування сировини	Норма на кг/1000 кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Йогуртова основа	785	12	9420
Харчові волокна	15	320	4800
Плодово-ягідний джем	200	115	23000
Разом			37220

Витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали при виробництві йогурту вказані в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2

Витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали при виробництві йогурту

Найменування сировини	Норма на шт./1000 кг	Ціна, грн/шт.	Вартість, грн
Пластиковий стакан кришкою на 150 мл	6667	2,5	16667,5
Картонний ящик	417	9	3753
Етикетка	6667	0,5	3333,5
Разом			23754

Витрати по статті «Основна заробітна плата»

Річний ефективний фонд робочого часу на 1 робітника.

Календарний фонд - 365 днів;

Святкові дні - 10 днів;

Вихідні дні - 104 днів;

Номінальний фонд робочого часу – 251 день;

Тривалість зміни - 8 год;

Річний ефективний фонд робочого часу на 1 працівника - 1770,4 год

В таблиці 5.3 наведено витрати на заробітну плату.

Таблиця 6.3

Основна заробітна плата

Посада	Норма виробництва, год/зміну	Годинна тарифна ставка, грн/год	Основна заробітна плата, грн/зміна
Технолог	8	39,13	313,04
Укладальник-пакувальник	8	17,39	139,12
Разом:			452,16

Витрати по статті «Додаткова заробітна плата» приймаються у кількості 10 % від розміру основної заробітної плати. Витрати по статті «Відрахування на соціальне страхування» приймаємо у розмірі 37,5 % від загального фонду заробітної плати (основна та додаткова заробітна плата у сумі). Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва приймаємо у кількості 2 % від розміру основної заробітної плати. Витрати на утримання та експлуатацію машин та обладнання приймаємо у кількості 20 % від розміру основної заробітної плати. Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 50 % від основної заробітної плати.

Виробнича собівартість складає суму перерахованих вище статей витрат: сировина і матеріали, допоміжні матеріали, фонд заробітної плати, відрахування на соціальне страхування, витрати на освоєння, витрати на ремонт та утримання обладнання. Адміністративні витрати складають 1,5 % від виробничої собівартості продукції.

Витрати на збут складають 10 % від виробничої собівартості продукції. Інші операційні витрати становлять 5 % від виробничої

Повна собівартість становить суму виробничої собівартості, витрат на збут, адміністративних та інших витрат вказана в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4

Витрати на виробництво та реалізацію продукції йогурту

Найменування сировини	Вартість, тис. грн
Сировина і матеріали	37,220
Допоміжні матеріали	23,754
Фонд заробітної плата	0,497
Відрахування на соціальні заходи	0,19
Витрати на освоєння	0,009
Витрати на ремонт та утримання обладнання	0,091
Адміністративні витрати	0,926
Інші витрати	3,085
Витрати на реалізацію	6,17
Повна собівартість	71,945

Підбиваючи підсумок щодо проведених розрахунків, слід проаналізувати економічну ефективність проекту за основними показниками:

- валовий прибуток;
- рентабельність виробництва продукції;
- витрати на 1 грн. вартості виробленої продукції;
- виробництво продукції на одного працівника;
- фондвіддача.

Валовий прибуток, тис. грн., розраховують за формулою 5.1.

$$П = В - С \quad (5.1)$$

де, П – прибуток, тис. грн.;

В – вартість реалізованої продукції, тис. грн.;

С – собівартість продукції, тис. грн..

$$П = 89,220 - 71,945 = 17,275 \text{ тис. грн.}$$

Рентабельність виробництва продукції, %, розраховують за формулою 5.2.

$$Р = П / С \times 100 \quad (5.2)$$

$$Р = 17,275 \times 100 / 71,945 = 24 \%$$

Витрати на 1 грн вартості виробленої продукції, грн., розраховують за формулою 5.3.

$$V_T = C/Ц \quad (5.3)$$

$$V_T = 71,945 / 89,22 = 0,81 \text{ грн./1 грн.}$$

Виробництво продукції на одного працівника, тис. грн., розраховують за формулою 5.4.

$$V_{\Pi} = C/Ч$$

Де Ч – численність працюючих

$$V_{\Pi} = 71,945 / 2 = 35,973 \text{ тис.грн.}$$

Основні техніко-економічні показники проекту подані у вигляді таблиці 6.5.

Таблиця 6.5

Основні техніко-економічні показники проекту

№	Показники	Одиниці виміру	Значення
1	Виробнича потужність цеху	т	1000
2	Обсяг закупівлі сировини	тис.грн.	37,220
3	Виручка від реалізації	тис. грн.	89,220
4	Чисельність промислово-виробничого персоналу	чол.	2
5	Виробництво продукції на одного працюючого	тис. грн.	35,973
6	Повна собівартість виробленої продукції	тис. грн.	71,945
7	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,81
8	Валовий прибуток	тис. грн.	17,275
9	Чистий прибуток	тис. грн.	11,325
10	Рентабельність виробництва продукції	%	24

Підводячи підсумок проведеним економічним розрахункам і дослідженням, слід зробити висновки, що чистий прибуток, отриманий в результаті реалізації продукції, становить 11,325 тис.грн., рентабельність виробництва 25 %.

Собівартість готової продукції найбільшою мірою залежить від вартості сировини. Частка постійних витрат збільшує ціну продукції.

Проведені економічні розрахунки доводять, що виробництво йогурту є економічно доцільним.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

У ТОВ «ФУД ДЕВЕЛОПМЕНТ» Новоодеського району охорона праці організована згідно з Конституцією України, Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю, а також розробленими нормативно-правовими актами підприємства. Керівник підприємства несе відповідальність за роботу з охорони праці господарства, а у структурних підрозділах – керівники структурних підрозділів. Організаційну роботу та контроль за дотриманням вимог охорони праці здійснює інженер з охорони праці.

Керівник підприємства, інженер з охорони праці та головні спеціалісти та керівники структурних підрозділів один раз на три роки проходять спеціальне навчання з питань охорони праці та пожежної безпеки. Працівники підприємства, які працюють на небезпечних роботах у спеціальних навчальних закладах проходять навчання за рахунок коштів підприємства.

Керівник підприємства згідно законодавчих актів здійснює медичний огляд працівників, які щорічно проходять його та відповідно висновків медиків отримують додаткові пільги.

Весь обслуговуючий персонал, перед прийняттям на роботу проходять первинний інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки з обов'язковою відміткою інструктажу у спеціальному журналі. На підприємстві всі працюючі через кожні шість місяців проходять повторний інструктаж з метою перевірки та підвищення рівня знань правил та інструкцій з охорони праці на підприємстві. Все це здійснюється під керівництвом головного інженера та інженера з охорони праці, які вирішують питання охорони праці у структурних підрозділах підприємства, узгоджують інструкції, організовують проведення

інструктажів та контролюють виконання працівниками відповідних безпечних та здорових умов праці. Колективним договором, що підписано між працівниками та адміністрацією, передбачено адміністративну та дисциплінарну відповідальність порушників правил та інструкцій з охорони праці.

Навчання і перевірку знань з охорони праці проводять згідно нормативно правових актів України. Інженер з охорони праці згідно наказу керівника підприємства проводить для працівників вступний інструктаж у спеціальному приміщенні. На робочому місці керівниками структурних підрозділів проводиться первинний, позаплановий, повторний та цільовий інструктажі. По всіх інструктажах, крім цільового, розроблені програми які затверджені керівником підприємства. Всі інструктажі реєструються у відповідних журналах.

В господарстві встановлений шестиденний робочий тиждень з одним вихідним днем в неділю. Тривалість робочого дня сім годин, а у передвихідний день – шість годин. Обідня перерва становить 1,5 години.

Підприємство не забезпечує робітників спецодягом. Однак, в кожному відділенні створено побутові приміщення, де працюючі переодягаються на початку та наприкінці робочого дня, мають можливість користуватися умивальниками.

Приміщення обладнані двома аварійними виходами. В приміщеннях, тамбурах працівникам забороняється зберігати будь-які горючі матеріали чи громіздкі предмети, що можуть перешкодити при евакуації під час виникнення пожеж. У приміщеннях заборонено влаштовувати склади, стоянку для техніки. Біля кожного приміщення обладнані протипожежні щити на яких є протипожежний інвентар, який використовують тільки по призначенню.

Інженер та комісія по охороні праці слідкують за виконанням правил з охорони праці, щоб виконувалися інструктажі при використанні техніки. Також проводять інструктажі по охороні праці.

Під час виконання робіт у ТОВ «ФУД ДЕВЕЛОПМЕНТ» на працівників можуть діяти небезпечні та шкідливі фактори:

1. Фізичні фактори:

- машини й механізми, що рухаються;
- рухомі частини виробничого обладнання;
- підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;
- підвищена або знижена температура поверхні обладнання й матеріалів;
- підвищена або знижена температура повітря робочої зони;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищений рівень вібрації;
- підвищена чи знижена вологість повітря;
- підвищена напруга в електричному ланцюгу, замикання якого може пройти через тіло людини;
- відсутність або нестача природного освітлення, недостатня освітленість робочої зони;
- гострі краї, задирки, шорсткість на поверхнях інструменту та обладнання.

2. Хімічні фактори:

- токсичні і подразливі фактори;

3. Біологічні фактори:

- патогенні мікроорганізми: бактерії, віруси, спірохети, гриби та продукти їх життєдіяльності.

4. Психофізіологічні фактори:

- фізичні перевантаження;
- нервово-психічні перевантаження.

По результатам аналізу стану охорони праці пропоную проведення заходів:

- якісно і своєчасно проводити всі види інструктажу, а особливо повторні;

- навчати працівників правильним прийомам та методам роботи з транспортними засобами;
- придбати необхідну кількість спецвзуття, спецодягу і засобів індивідуального захисту для видачі їх працівникам;
- підвищити відповідальність до порушників трудової дисципліни;
- постійно контролювати збереженість протипожежного інвентарю;
- придбати недостатнє обладнання та вогнегасники.

Заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, підвищення існуючого рівня охорони праці, запобігання випадкам виробничого травматизму, професійного захворювання, аваріям і пожежам розробляють відповідно з законодавчо – нормативними документами Закон України «Про охорону праці», Закон України «Про оподаткування прибутку підприємства», Закон України «Про колективні договори», Постанова Кабінету Міністрів № 994, від 27.06.2003 року.

Відповідно Закону України «Про охорону праці» ст.20. «Регулювання охорони у колективному договорі», угоди сторони передбачають забезпечення працівникам соціальних гарантій у галузі охорони праці на рівні, не нижчому за передбачений законодавством, а також комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, підвищення існуючого рівня охорони праці, запобігання випадкам виробничого травматизму, професійного захворювання, аваріям і пожежам, визначають обсяги та джерела фінансування зазначених заходів.

Важливого значення у запобіганні аваріям і виробничим травмам має контроль технічного стану обладнання, машин, агрегатів, призначених для виконання різних виробничих процесів та окремих робіт. Специфічні умови таких агрегатів вимагають удосконалення і контролю за ними.

Для складання технологічної карти контролю необхідно мати схему конструкції машини, обладнання, технологічного процесу.

На схемі повинні бути позначені конструктивні елементи які перевіряють під час оперативного контролю першого ступеня (рис. 1) .

Такі карти контролю технічного стану, повинні бути складені на кожний агрегат, кожну машину та обладнання. Це має особливе значення для машин які виконують небезпечні процеси.

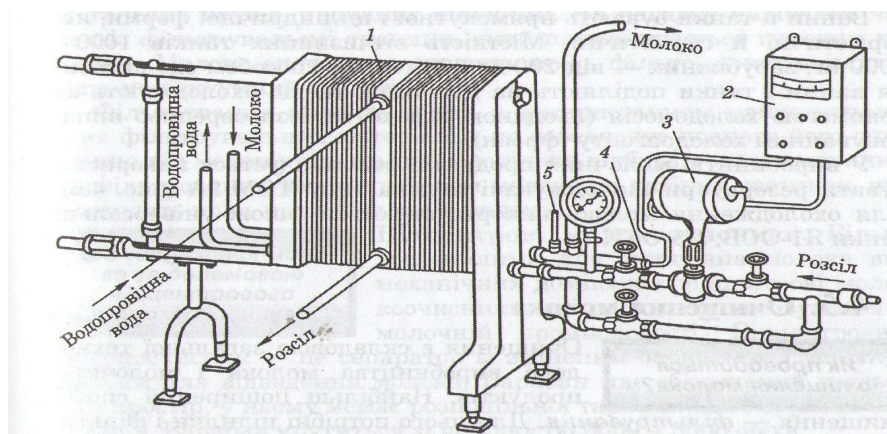


Рис. 1. Автоматична пластинчатая установка для охолодження молока: 1-пластинчатий охолоджувач; 2- шафа управління; 3- виконавчий механізм; 4- термометр опірний; 5- ртутний термометр; 6- електродвигун; 7- заземлення.

Елемент агрегату, що підлягає контролю	Характерні несправності	Можливі наслідки небезпеки	Усунення недоліків
Пластинчатий охолоджувач (1)	Порушена цілісність	Витікання молока	Замінити зламану пластину
Шафа управління (2)	Не працює контрольна лампа	Аварія	Відремонтувати
Виконавчий механізм (3)	Не працює	Травма	Відремонтувати
Термометр опірний (4)	Не працює, несправний	Не можливо контролювати	Замінити на справний
Термометр ртутний (5)	Розбитий	Не можливо контролювати	Замінити на справні
Електродвигун (6)	Гуде, гріється	Може загорітися,	Зупинити пристрій,

		Травма	викликати електрика
Заземлення (7)	Від'єдналося	Електротравма	Відремонтувати

ВИСНОВКИ

За результатами виконаної роботи, дослідження основних споживних властивостей йогурту, його корисної дії на організм людини, технологічних процесів виготовлення, вивчено асортимент йогуртів та проведено контроль якості зразків йогурту можна зробити такі висновки:

1. Проблема якості молока та молочних продуктів є однією з головних та болючих проблем галузі, якій слід приділяти особливу увагу. Вона пов'язана, головним чином, з недодержанням технологічних дисциплін при виробництві продукції, при контролі продукції за показниками безпеки.

2. Дослідження йогуртів проводили на відповідність вимогам ДСТУ 4343:2004. За результатами аналізу маркування зауважень не було виявлено, обсяг інформації, зазначеної на маркуванні, відповідає вимогам нормативних документів.

3. З метою науково підходу до визначення якості, нами була застосована сучасна методика сенсорного аналізу з використанням дескрипторно-профільного методу: нами була розроблена п'ятибальна система оцінки якості органолептичних показників (дескрипторів) і проведене профілювання зразків йогуртів, встановлений їх рівень якості.

4. В цілому всі зразки відповідають вимогам ДСТУ 4343:2004 за якістю упакування і маркування, органолептичними та фізико-хімічними показниками. Разом з тим, за результатами експериментального дослідження була проведена більш детальна характеристика якості, встановлено рівень якості продукції, визначені показники, які суттєво вплинули на рівень якості, а саме: з урахуванням графічного опрацювання результатів експериментального дослідження видно, що відмінну якість має йогурт «Ферма» – 4,8 балів,

задовільний рівень якості має йогурт «Злагода» – 2,8 бали, добру якість отримали всі інші зразки.

ПРОПОЗИЦІЇ

На підставі проведеного дослідження та отриманих результатів технологам ТОВ «ФУД ДЕВЕЛОПМЕНТ» Новоодеського району району було передано наступні пропозиції:

1. Використовувати дескрипторно-профільний метод для органолептичної оцінки йогуртів.
- 2 Викорисовувати математичне моделювання для створення рецептури комбінових йогуртів з оптимальним складом нутрієнтів.
3. Використовувати аналіз фізико-хімічних показників для визначення оптимального строку сквашування йогурту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондаренко В. М. Розвиток ефективного виробництва молока та його промислової переробки в Україні. *Економіка АПК*. 2008. № 5. С. 61-64.
2. Вербій В. П. *Сучасні методи обробки харчових продуктів*: навчальний посібник. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2004. 134 с.
3. Власенко В. В., Кравченко В. М., Крамаренко В. В., Гирич С. В. *Товарознавство молока і молокопродуктів з основами технології переробки* : навчальний посібник. Вінниця : «ГІПАНІС», 2000. 306 с.
4. Державна служба статистики України. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
5. Дідух Н. А., Чагаровський О. П., Лисогор Т. А. *Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення*. Одеса: «Поліграф», 2008. 234 с.
6. Димань Т. М., Мазур Т. Н. *Безпека продовольчої сировини* : підручник. Київ: ВЦ «Академія», 2011. 520 с.
7. Виробництво молока та молочних продуктів. Терміни та визначення понять : ДСТУ 2212:2003 [Чинний від 01.07.2003]. Київ: Держстандарт України, 2003. 17 с.
8. Йогурти. Загальні технічні умови: ДСТУ 4343:2004 [Чинний від 01.07.2004]. Київ: Держстандарт України, 2004. 9 с.
9. Дубініна А. А., Овчиннікова І. Ф., Дубініна С. О. *Методи визначення фальсифікації товарів*: підручник. Київ: «Видавничий дім «Професіонал», 2010. 272 с.

10. *Загальні технології харчових виробництв*: навчальний посібник / В. А. Домарецький, П. Л. Шиян, М. М. Калакура та ін. Київ : Університет «Україна», 2010. 814 с.
11. Керанчук Т. Л. Молочна галузь України: перспективи і проблеми розвитку. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2017. № 8. С. 33-36.
12. Козаченко Л. А., Чебан Ю. Ю. Сучасний стан та передумови виникнення кризи на підприємствах молокопереробної промисловості України. *Modern Economics*. 2017. № 2. С. 25-31.
13. Косар Н. С., Кузьо Н. Є., Білик І. І. Стратегії розвитку молокопереробних підприємств України у сучасних умовах. *Агросвіт*. 2016. № 4. С. 14-20.
14. Литовченко М. В. Молочна промисловість України: стан та перспективи розвитку. *Агросвіт*. 2015. № 8. С. 30-34.
15. *Охорона праці в галузі*: навчальний посібник / П. С. Атоманчук, В. В. Мендерецький, О. П. Панчук, Р. М. Білий та ін. Київ: «Центр учбової літератури». 2017. 322с.
16. Рудавська Г. Б., Сирохман І. В., Тищенко Є. В. *Товарознавство молочних та яєчних продуктів*. Київ : Київ нац. торг.-екон. ун-т, 2010. 380 с.
17. Рудавська Г. Б. *Товарознавство молочних товарів*. Київ: ВД «Професіонал», 2004. 312 с.
18. Собко О. М., Бойчик І. М. Перспективи входження вітчизняної молочної індустрії на ринок ЄС шляхом посилення конкурентоспроможності бренду. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2016. Вип. 6, ч. 3. С. 42-49.
19. Тивончук Я. О. Формування та розвиток ринку молока і молокопродуктів в Україні. *Економіка АПК*. 2018. №12. С.131-136.
20. Федулова І. В. Ринок молочної продукції України: можливості та загрози. *Товари і ринки*. 2018. № 1. С. 15-28.

21. Ціхановська В. В. Стан та перспективи розвитку ринку молока та молочних продуктів України. *Економіка. Управління. Інновації. Серія: Економічні науки*. 2016. № 1(16). С. 61-64.

22. Шевченко О. М. Маркетингове дослідження ринку молока і молокопродукції. *Актуальні проблеми економіки*. 2007. №11. С. 32-38.

23. Collins M. D., Gibson G. R. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut. *The American journal of clinical nutrition*. 1999. V. 69(5). P.1052-1057.

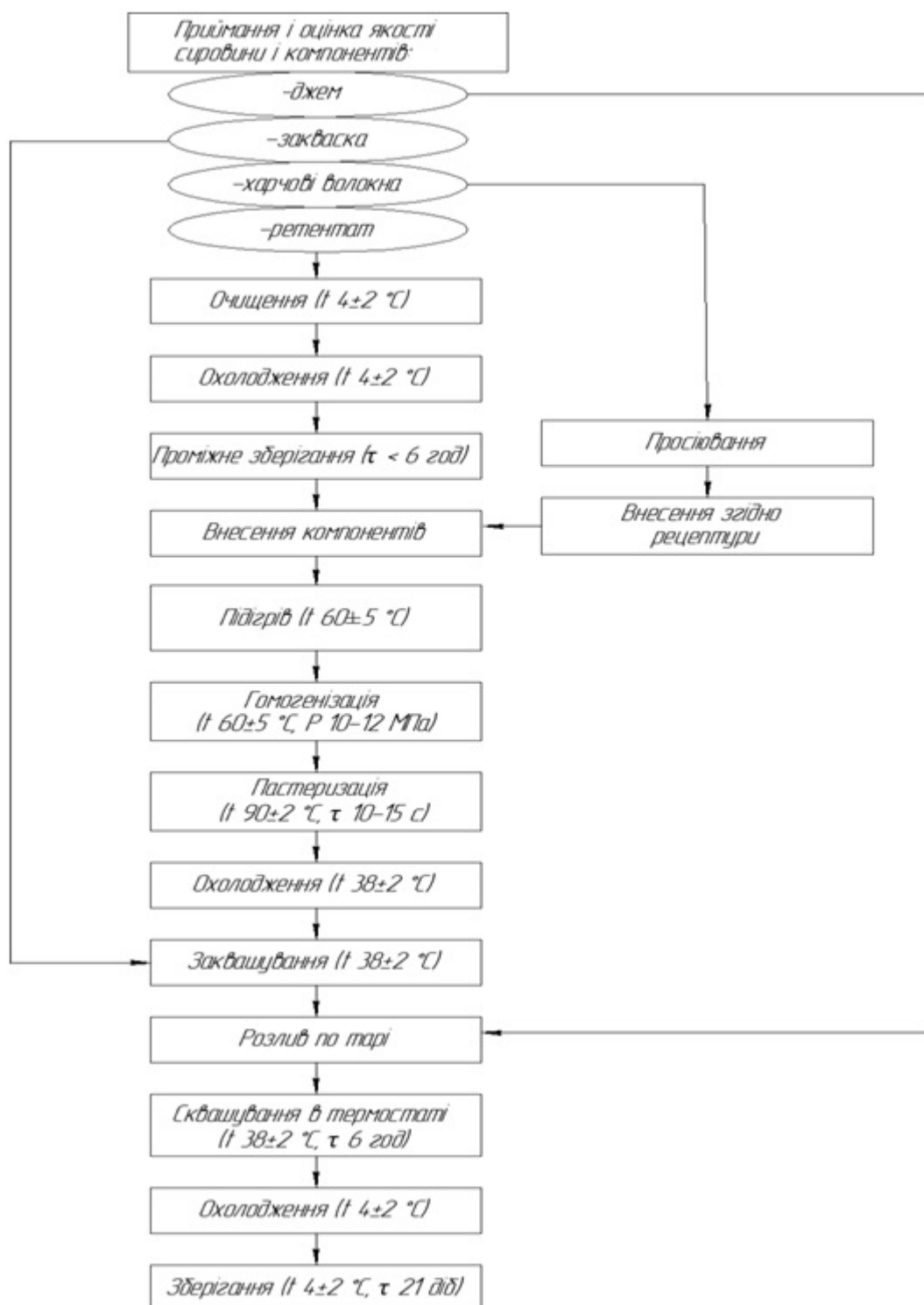
24. Erickson K. L., Hubbard N. E. Probiotic immunomodulation in health and disease. *The Journal of nutrition*. 2000. V. 130(2). P. 403-409.

25. Kaminarides S., Anifantakis E. Characteristics of set type yoghurt made from caprine or ovine milk and mixtures of the two. *International journal of food science & technology*. 2004. V. 39(3). P. 319-324.

ДОДАТОК А

Бальна оцінка	Характеристика органолептичного показника якості
Упаковка і маркування	
5	Назва та повна адреса підприємства-виробника, його товарний знак, телефон, адреси об'єкту виробництва, маса нетто. Упаковка ціла, непорушена
4	Назва та повна адреса підприємства-виробника, його товарний знак, відсутність адреси об'єкту виробництва. Упаковка ціла.
3	Відсутність адреси виробника, телефону. Упаковка ціла, може мати легку деформацію
2	Відсутність повної адреси підприємства-виробника, його товарний знак, маса нетто. Упаковка деформована.
1	Маркування не відповідає вимогам продукту. Упаковка порушена.
Колір	
5	Молочно – білий, з рожевим відтінком наповнювачів, рівномірний по всій масі.
4	Від білого до світло жовтого, з рожевим відтінком наповнювачів рівномірний по всій масі, але менш виражений
3	Не виражений не рівномірний по всій масі.
2	Невластивий, нерівномірний.
1	Сіруватий, неяскравий, нерівномірний по всій масі продукту.
Консистенція	
5	Однорідна, ніжна, з порушеним або непорушеним згустком, у міру щільна, без газоутворення.
4	Однорідна, зі злегка порушеним згустком, в'язка, злегка рідкувата
3	З порушеним згустком, желеподібна, рідка
2	Неоднорідна, з порушеним згустком, значним виділенням сироватки
1	Явно неоднорідна, з порушеним згустком, відокремленням сироватки, тягуча
Смак	
5	Яскраво виражений, характерний, з солодкуватим присмаком, без стороннього смаку
4	Характерний для йогурту, помірно виражений, злегка кислуватий
3	Характерний для йогурту, але недостатньо виражений смак
2	Невиражений, зі стороннім присмаком
1	Йогурт має неприємний сторонній або виражений кислий смак
Запах	
5	Яскраво виражений, характерний для йогурту, або наповнювача без стороннього запаху
4	Характерний для йогурту, в міру виражений, злегка кислуватий аромат
3	Виражений кислуватий
2	Явно кислий або зі стороннім запахом не властивим для йогуртів.
1	Йогурт має неприємний запах

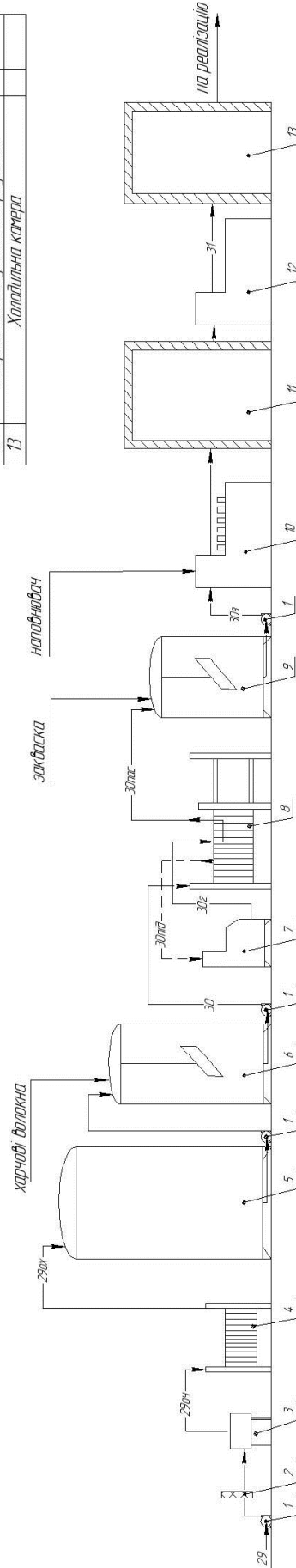
ДОДАТОК Б



ДОДАТОК В

Експлікація обладнання

№ п/п	Назва обладнання	К-ть	Примтка
1	Насос відцентровий		
2	Фільтр		
3	Станція обліку		
4	Пластинчатий охолоджувач		
5	Резервуар для репеленту		
6	Резервуар для суміші		
7	Гомогенізатор		
8	Пастеризаційно-охолоджувальна установка		
9	Резервуар для закіншування		
10	Фасувальний апарат		
11	Термостатна камера		
12	Апарат для пакування і маркування		
13	Холодильна камера		



Умовні позначення технологічних потоків

- 29- репелент
- 2904- очищений репелент
- 290х- охолоджений репелент
- 30під- суміш підгірті
- 30с- суміш гомогенізована
- 30пас- суміш пастеризована
- 30з- суміш закіншена
- 30с- суміш сквашена
- 31- готовий продукт

АРТЕМЕНКО А. О.
Кваліфікаційна дипломна робота
на тему:

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ЙОГУРТІВ
В УМОВАХ НОВОДЕСЬКА ФІЛІЯ
ТОВ «ФУД ДЕВЕЛОПМЕНТ»
04.04. – КДР. 16-О 21 02 23. 026**

АРТЕМЕНКО А. О.
Кваліфікаційна дипломна робота
на тему:

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ЙОГУРТІВ
В УМОВАХ НОВОДЕСЬКА ФІЛІЯ
ТОВ «ФУД ДЕВЕЛОПМЕНТ»
04.04. – КДР. 16 21 02 23. 026**