

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Технологічний факультет

Кафедра годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ЗАЄНЧОВСЬКА ТЕТЯНА ЮРІЇВНА

УДК 637.03:637.146.34

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА РЯЖАНКИ В УМОВАХ
АТ «ЖИТОМИРСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД», М. ЖИТОМИР**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело _____ Т.Ю. Заєнчовська

Керівник роботи:
Віталій МАМЧЕНКО
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2024

Висновок кафедри технологій виробництва, переробки та якості продукції тваринництва

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри технологій виробництва, переробки та якості продукції тваринництва

№ __ від «__» _____ 2024 р.

Завідувач кафедри технологій виробництва,
переробки та якості продукції тваринництва

Тетяна ВЕРБЕЛЬЧУК

«__» _____ 2024 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Заєнчковська Тетяна Юріївна** захистила кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

Тетяна ПОПАДІЮК

АНОТАЦІЯ

Заснчковська Т.Ю. Аналіз технології виробництва ряжанки в умовах АТ «Житомирський маслозавод», м. Житомир – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

У кваліфікаційній роботі розглядаються результати досліджень, що стосуються технологічних аспектів виготовлення кисломолочних продуктів на АТ «Житомирський маслозавод». Зокрема, аналізуються технологічні процеси виробництва ряжанки за двома методами: резервуарним та термостатним. Крім того, проводиться порівняння органолептичних (сенсорних) та фізико-хімічних характеристик ряжанки, виготовленої резервуарним способом на АТ «Житомирський маслозавод», та термостатним способом на АТ «Добриня». Детально досліджено вимоги до якості та безпеки молочної сировини, яка використовується для виробництва ряжанки.

Ключові слова: молочна сировина, термостатний спосіб, резервуарний спосіб, ряжанка, якість, безпека.

ANNOTATION

Zaienchkovska T. Yu. Analysis of Ryazanka production technology in the conditions of JSC "Zhytomyr Oil Factory", Zhytomyr. - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in specialty 204 - Technology of production and processing of livestock products. - Polissya National University, Zhytomyr, 2024.

The qualification paper examines the results of research related to the technological aspects of the production of fermented milk products at JSC Zhytomyr Maslozavod. In particular, the technological processes of Ryazanka production using two methods: tank and thermostat are analyzed. In addition, a comparison of the organoleptic (sensory) and physicochemical characteristics of ryazhanka produced by the tank method at JSC "Zhytomyr Maslozavod" and the thermostatic method at JSC "Dobrynya" is carried out. The requirements for the quality and safety of dairy raw materials used for the production of ryazhanka have been studied in detail.

Key words: milk raw materials, thermostat method, tank method, ryazhanka, quality, safety.

Зміст

Анотація.....	3
Вступ.....	5
Розділ 1. Огляд літератури	7
1.1. Харчова та енергетична цінність кисломолочних продуктів	7
1.2. Перетравлення лактози та непереносимість лактози організмом людини	10
1.3. Загальні вимоги до виробництва кисломолочних продуктів ...	11
РОЗДІЛ 2. Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень	13
2.1. Місце та умови проведення досліджень.....	13
2.1.1. Короткі відомості про підприємство.....	13
2.1.2. Сертифікати та система управління безпекою продуктів харчування (НАССР)	14
2.1.3. Асортимент продукції АТ «Житомирський маслозавод»	15
2.2. Матеріал та методика проведення досліджень.....	24
РОЗДІЛ 3. Результати дослідження	27
3.1. Технологічні особливості виробництва кисломолочних продуктів	27
3.2. Вимоги до якості та безпечності молочної сировини, яка використовується для виробництва ряжанки	31
3.3. Технологія виробництва ряжанки	32
3.4. Оцінка якості і та безпечності ряжанки	33
3.4.1. Оцінка органолептичних характеристик ряжанки	34
3.4.2. Фізико-хімічні показники якості ряжанки	36
Висновки	39
Пропозиції виробництву	41
Список використаної літератури	42

Вступ

Актуальність теми дослідження. Ряжанка - популярний вид традиційного кисломолочного напою в Україні. Цей кисломолочний продукт виробляється за використання процесу бродіння пряженого молока чистими культурами молочнокислих бактерій.

У світі традиційних східноєвропейських молочних продуктів ряжанка виділяється як перлина з України, яка втілює суть простого, сільського приготування. Цей кисломолочний напій, який своїм корінням глибоко вкорінений в українську культуру, є одним із улюблених прикладів винахідливості старовинних методів приготування, які можна використовувати в сучасній кухні.

За своєю суттю Ряжанка неймовірно проста. Його готують лише з двох інгредієнтів – молока, яке спочатку варять на повільному вогні, а потім повільно прожарюють, а потім заправляють шматочком сметани або кефіру. Цей процес надає виразного карамелізованого смаку з тонкою гостротою та багатою оксамитовою текстурою. На відміну від своїх родичів йогурту та кефіру, Ряжанка характеризується тонкою солодкістю та ніжним смаком, що є результатом природного процесу бродіння. Це повільне перетворення молока, яке відбувається протягом кількох годин у теплому середовищі, не лише покращує смак, але й підвищує харчову цінність. Саме тому дослідження якісних показників ряжанки наразі є необхідним та актуальним.

Мета кваліфікаційної роботи: аналіз технології виробництва ряжанки в умовах АТ «Житомирський маслозавод».

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити **завдання:**

1. Дослідити господарську діяльність АТ «Житомирський маслозавод».

2. Дослідити асортимент продукції, яка виробляється в умовах АТ «Житомирський маслозавод».

3. Проаналізувати технологічні особливості виробництва кисломолочних продуктів, які виготовлені резервуарним та термостатним способами.

4. Дослідити вимоги до якості та безпечності молочної сировини, яка використовується для виробництва ряжанки.

6. Вивчити технологічну схему виробництва ряжанки.

7. Дослідити якість та безпечність ряжанки, яка виготовлена резервуарним та термостатним способами.

8. Зробити пропозиції виробництву.

Об'єкт досліджень: технологія виробництва ряжанки.

Предмет дослідження: показники якості та безпечності ряжанки, яка виготовлена резервуарним та термостатним способами.

Основні положення кваліфікаційної роботи викладені у двох тезах, які опубліковані у збірнику наукових праць VI Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечність харчових продуктів», 6-7 червня 2024 р. м. Житомир: Поліський національний університет.

1 Заєнчковська Т.Ю. Технологічні особливості виробництва ряжанки. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечність харчових продуктів*: збірник наукових праць VI Міжнар. наук.-практ. конф., 6-7 червня 2024 р. м. Житомир: Поліський національний університет, 2024. С.

2. Заєнчковська Т.Ю. Харчова та енергетична цінність кисломолочних продуктів. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечність харчових продуктів*: збірник наукових праць VI Міжнар. наук.-практ. конф., 6-7 червня 2024 р. м. Житомир: Поліський національний університет, 2024. С.

Структура та обсяг роботи: Робота виконана на 47 сторінках комп'ютерного тексту, містить 2 таблиці, 13 рисунків, бібліографія нараховує 46 літературних джерел.

РОЗДІЛ 1

Огляд літератури

1.1. Харчова та енергетична цінність кисломолочних продуктів

Оцінка харчової цінності кисломолочних продуктів показує, що вони, так само як молоко, є джерелами таких складових як білок, кальцій, рибофлавін та вітамін В12. Крім того, саме кисломолочні продукти стають також першоджерелом власне фолієвої кислоти завдячуючи зокрема і мікробному синтезу. У самому йогурті засвоєння лактози підсилюється наявністю самої бактеріальної лактази - ферменту. Подібних і до незбагачених вуглеводами варіантів, ферментні кисломолочні продукти доступні в різних рівнях вміст жиру і калорій [1]. Самі кисломолочні продукти, а також продукти з заниженим вмістом та концентрацією жиру у своєму складі містять лише від 40 до 63 калорій на 100 грамів, у той самий час як власне сметана та вершки містять високий вміст жирів і близько 200 калорій на 100 грамів. Деякі кисломолочні продукти виявили антибіотичну або протипухлинну дію *in vitro* або на лабораторних щурах. Актуальність цих знахідок для лікування захворювань людини невідома [2]

Кисломолочні продукти приємні на смак і являють собою як джерело широкого спектру поживних речовин.

Склад поживних речовин подібний до такого як в молоці, але концентрація вітамінів в цілому трохи нижча, можливо, за винятком фолієвої кислоти [3].

Концентрації молочної кислоти, галактози, вільної амінокислот і жирних кислот збільшується як результат бродіння. Особи з непереносимістю лактози добре переносять лактозу, коли її споживають у складі кисломолочних продуктів, адже її там не велика кількість. Механізм цього ефекту не був чітко встановлений [4-5].

Харчова цінність

Кисломолочні продукти створені на основі коров'ячого молока і тому можна очікувати, що їх склад поживних речовин буде загалом подібним до молока, з якого їх виготовляли. Але все ж таки хімічний склад буде інший, адже речовини утворюються під час бродіння під дією мікроорганізмів, додавання поживних та консервуючих речовин та інше [6-7].

Енергія

Основними джерелами енергії в молоці є жир і лактоза. Енергетична цінність кисломолочних продуктів дуже схожа на молоко, з якого вони виготовлені. Коли в основній кисломолочній суміші збільшено вміст сухої речовини без жиру, однак у розрахунку на вагу до ваги, кисломолочні продукти можуть забезпечити споживача вищою кількістю білків, вуглеводів, кальцію та деяких вітамінів групи В, ніж молоко [8].

Часто стверджували, що жир краще засвоюється в кисломолочних продуктах, ніж у молоці, тому що настав певний ступінь «перетворення». Бактерії-закваски мають обмежену здатність та гідролізують жир. Наявність вільних жирних кислот в кисломолочних продуктах теоретично не повинно сприяти травленню та засвоєнню жиру, а насправді може утворювати продукти, які будуть негативно впливати на органолептичні властивості [9].

Лактоза та продукти її метаболізму

У той час як свіже молоко містить незначну кількість молочної кислоти, в результаті відбувається процес бродіння при перетворенні деякої кількості лактози в молочну кислоту. Молочна кислота може бути корисною, оскільки діє як консервант для продукту. М'яка кислинка і освіжаючий смак впливає на фізичні властивості казеїнового згустку - що сприяє засвоюваності та покращення використання та засвоєння кальцію та інших мінералів, інгібування та пригнічення росту потенційно шкідливих бактерій у кишечнику [10-11].

Через розщеплення лактози під час бродіння, концентрація *галактози* є вищою в культивованих продуктах, ніж у неферментованого молока. Зазвичай галактоза всмоктується дуже швидко з кишечника і метаболізується до глюкози в тканини. Рідкісна вроджена помилка метаболізму, галактоземія, при якій пацієнт не здатний перетворити галактози в глюкозу, що призводить до надмірно високого рівня концентрації галактози в крові [12].

Білки та амінокислоти

Загальний вміст і склад амінокислот кисломолочних продуктів суттєво не відрізняється від молока з якого вони були виготовлені, але вільні амінокислоти мають вміст вищий за рахунок протеолітичної дії мікроорганізмів [13].

Якість білка молока дуже висока і біологічна цінність білка кисломолочних продуктів, також висока і мало чим відрізняється. Найбільш здорові люди дуже ефективно перетравлюють білки. Науковці стверджують, що білок кисломолочних продуктів краще засвоюється організмом людини, особливо людей похилого віку [14].

Вітаміни

Порода, раціон, клімат, географічне положення, стадія лактації та інші фактори можуть впливати на вітамінний вміст коров'ячого молока, який в свою чергу вплине на вміст вітамінів у кисломолочних продуктах [15].

Кількість різних вітамінів у молочній сировині, з якої отримують кисломолочні продукти також різною мірою залежатиме від термічної обробки, яку вона проходить у підготовчі етапи виготовлення [16].

Мінерали

Бродіння мало впливає на мінеральний склад молока і, як і молоко, кисломолочні продукти є чудовим джерелом необхідних мінералів, зокрема кальцію, фосфору, магнію і цинку [17].

Поживна цінність кисломолочних продуктів залежить не тільки від її складу поживних речовин, а й від біодоступності поживні речовини, а саме кількість речовин, яка може бути засвоюється і використовується організмом.

Лактоза покращує засвоєння кальцію та інших мінералів. Зниження концентрації лактози шляхом ферментації або обробки молока лактазою призводить до дещо нижчої біодоступності кальцію та інших мінералів і невелике зниження вмісту мінералів у кисломолочних продуктів [18-19].

Кальцій з кисломолочних продуктів використовується не краще, ніж з молока. Проте слід підкреслити, що відмінності невеликі і що біодоступність кальцію з усіх молочних продуктів вище, ніж кальцій з рослинних джерел.

Багато кисломолочних продуктів, які сьогодні продаються на полицях супермаркетів, не просто ферментовані еквівалентно молока. Вони можуть бути зміцнені додаванням сухого знежиреного молока, казеїнатів, ультрафільтрованих концентратів, фруктової м'якоті, стабілізаторів, ароматизаторів та барвників, багато з яких будуть змінюють харчову цінність за рахунок збільшення концентрації білків, цукрів, полісахаридів та інших поживних речовини [20-21].

1.2. Перетравлення лактози та непереносимість лактози організмом людини

Як відомо, при виробництві кисломолочних продуктів у них суттєво зменшується вміст лактози. Адже для утворення молочної кислоти, яка сприяє утворенню згустку, необхідна лактоза молока. Молочнокислі бактерії, зброджуючи молочний цукор (лактозу) утворюють молочну кислоту – і тим самим зрушують рН середовища молока в кислу сторону і як наслідок відбувається коагуляція казеїну і утворення згустку. Люди з непереносимістю лактози мають проблеми з повним засвоєнням цукру (лактози), що міститься в молоці. Це може викликати у них діарею, відчуття газів та здуття живота після споживання молочних продуктів. Цей стан, відомий також як мальабсорбція лактози, зазвичай не є небезпечним, але його симптоми можуть бути досить неприємними [22].

Для ефективного всмоктування з кишечника лактоза повинна бути перетравлена ферментом лактазою до цукрів, що входять до його складу, глюкози та галактози. Лактоза є нормальною складовою коров'ячого молока, фермент лактаза присутній в кишечнику для перетравлення молочної лактози. У більшості людей фермент втрачається протягом першої або другої декади життя і лише народи північноєвропейського походження, їхні нащадки та деякі Африканські та індійські громади підтримують високий рівень активності кишкової лактази протягом усього життя. Це вважають, що ця зміна генетично запрограмована [23].

Люди, які мають низьку активність кишкової лактази можуть мати розлади шлунково-кишкові, що може включати діарею, метеоризм і болі в животі, спричинені бактеріями бродіння неперетравленої лактози в товстій кишці і результуюче утворення газів. Дослідницькі дані свідчать про те, що кисломолочні продукти краще переносяться людьми з дефіцитом лактази, ніж молоко [24].

1.3. Загальні вимоги до виробництва кисломолочних продуктів

Перетворення лактози в молочну кислоту має консервуючу дію на молоко. Низький рН кислого молока пригнічує ріст гнильних бактерій та інших шкідливих організмів, подовжуючи тим самим термін придатності продукту. З іншого боку, підкислене молоко є дуже сприятливим середовищем для дріжджів і плісняви, які спричиняють появу неприємного присмаку, здуття упаковок тощо, якщо дозволити їм заразити продукти [25].

У травній системі деяких людей бракує ферменту лактази. В результаті лактоза не розщеплюється в процесі травлення на більш прості види цукру. Ці люди можуть споживати лише дуже невеликі обсяги звичайного молока. Однак вони можуть споживати ферментоване молоко, в якому лактоза вже частково розщеплена бактеріальними ферментами [26].

При виробництві ряжанки необхідно створити найкращі умови для росту закваски. Це досягається шляхом термічної обробки молока для знищення будь-яких конкуруючих мікроорганізмів. Крім того, молоко має підтримуватися при оптимальній температурі для відповідної закваски. Коли досягнуто найкращого можливого смаку та аромату, кисломолочне молоко необхідно швидко охолодити, щоб зупинити процес бродіння. Якщо час бродіння занадто довгий або занадто короткий, смак буде погіршений, а консистенція буде неправильною [27].

Окрім смаку та аромату важливими характеристиками є правильний зовнішній вигляд та консистенція. Вони визначаються вибором параметрів попередньої обробки. Адекватна термічна обробка та гомогенізація молока, іноді в поєднанні з методами збільшення вмісту MSNF, як у молоці, призначеному для кисломолочних продуктів, є важливими «камінням фундаменту» для побудови коагулюому протягом інкубаційного періоду.

Отже, ферментоване молоко виготовляється, коли молоку дають сквашуватися за допомогою молочнокислих бактерій, таких як лактобактерії. Деяким людям це полегшує травлення.

Ферментація розщеплює білки молока і лактозу. Це корисно людям з алергією на молочний білок і непереносимістю лактози . Ферментація також збільшує тривалість зберігання молочних продуктів на полиці.

Люди вживають ряжанку при застуді, діареї, викликаній антибіотиками, екземі, високому кров'яному тиску, високому рівні холестерину, синдромі подразненого кишечника і непереносимості лактози. Її також використовують при астмі, сінній лихоманці , виразці шлунка та багатьох інших захворюваннях, але немає надійних наукових доказів, які б підтверджували більшість цих застосувань .

Не плутайте ряжанку з іншими кисломолочними продуктами, такими як кефір і йогурт. Це не те саме.

Розділ 2. Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень

2.1. Місце та умови проведення досліджень

2.1.1. Короткі відомості про підприємство

Житомирський маслозавод був заснований у 1981 році на місці колишнього Житомирського м'ясокомбінату, який функціонував на цій території до 1976 року. У період з 1976 по 1981 роки ділянку піддали комплексній реконструкції. З 1981 року завод розпочав випуск продукції, включаючи солодковершкове масло, сухе молоко, знежирене молоко та морозиво. З 1 квітня 1998 року ПАТ «Житомирський маслозавод» почало випускати продукцію під торговою маркою «Рудь». Це рішення було прийнято на пленумі трудового колективу, що є визнанням заслуг керівника заводу за його професіоналізм та організаторські здібності. На початку розглядалося понад 60 варіантів назви бренду. Виробник прагне, щоб споживачі асоціювали бренд з конкретною людиною, яка відповідає за дії компанії та за якість продукції.

Випадковість відіграла значну роль у тому, як Житомирський маслозавод розширив свою діяльність за межі регіону. У середині 1990-х років український ринок морозива був насичений продукцією з Польщі, але введення ввізного мита швидко зупинило імпорт і відкрили для українських виробників новий ринок. На той час на ринку було мало великих вітчизняних виробників морозива, що створювало можливості для розширення компанії.

В результаті цього, Житомирський маслозавод отримав змогу розширити свою присутність не лише на території України, а й в Європі, Ізраїлі, Японії та США.

Житомирський маслозавод розташований на вулиці Івана Гонти, 4. Прізвище президента компанії — Рудь Петро Володимирович, генеральним директором являється Вівсік Сергій Ананійович, Головою Наглядової ради є Вівсік Оксана Петрівна.

Завдяки традиції дотримання високих стандартів, компанія «Рудь» активно розробляє, впроваджує та сертифікує системи управління якістю та навколишнім середовищем. Ці міжнародні стандарти базуються на сучасних методах управління, що вивчені та впроваджені співробітниками компанії. Вони дозволяють систематично покращувати діяльність підприємства, забезпечуючи його конкурентоспроможність. Компанія «Рудь» володіє численними нагородами, такими як дипломи, медалі та відзнаки, що свідчать про успішне впровадження та застосування на практиці сучасних бізнес-концепцій.

2.1.2. Сертифікати та система управління безпекою продуктів харчування (НАССР).

Найважливішим аспектом у діяльності кожного виробника переробної промисловості є якість харчових продуктів. Компанія "Рудь" завжди звертала особливу увагу на якість та безпечність своєї продукції під брендом "Рудь". У 2016 році компанія "Рудь" успішно сертифікувалася за стандартом FSSC 22000 для виробництва морозива, що свідчить про досягнення міжнародного рівня в управлінні безпечністю харчових продуктів. У червні місяці 2017 року Житомирський маслозавод отримав свої 3 сертифікати по системі менеджменту відповідно до нових стандартів ДСТУ ISO 9001:2015, ДСТУ ISO 14001:2015 та чинного ДСТУ ISO 22000:2007.

Акціонерне товариство "Житомирський маслозавод" було включено до проекту "Покращення систем контролю за безпекою харчових продуктів в Україні", який реалізувався у межах Програми загальної комплексної інституційної розбудови, фінансованої Європейським Союзом.

Впровадження та використання цієї системи виробництва дозволило "Житомирському маслозаводу" піднятися на міжнародний рівень, що відкрило нові можливості для розширення зовнішніх ринків, розвитку співпраці з дуже великими за обсягами міжнародними торговельними

мережами та підвищення конкурентоспроможності компанії в міжнародних відносинах.

Акціонерне товариство "Житомирський маслозавод" також отримало сертифікат органічного стандарту. "Органік Стандарт" - це український орган сертифікації органічного виробництва, який має визнання в Європі. Компанія сертифікована згідно зі стандартами ISO 65, що визнані всесвітньою організацією IOAS.

Крім того, підприємство має сертифікати халяль, які дозволяють виробляти "халяльні" продукти, відповідно до законів шаріату та з врахуванням "чистих продуктів духовного походження". Для мусульманського споживача знак HALAL є підтвердженням того, що продукт виготовлений відповідно до усіх мусульманських традицій і не містить складових, заборонених цією вірою. Крім того, у підприємства є документ про дозвіл на експорт готової продукції до країн Європейського Союзу.

2.1.3. Асортимент продукції Житомирського маслозаводу нараховує досить таки різноманітний та підлаштований під вимоги та навіть потреби споживача, зокрема (рис. 1-8):

Морозиво:

- Ріжки (9 різновидів, різниця в рецептурі та у вазі);



- Сік заморожений;



- ескімо (12 різновидів, різниця в рецептурі та вазі);



Рис. 1 Асортимент продукції

- Вафельні стакани з морозивом (13 різновидів, різниця тільки у рецептурі);



- Брикети морозива (4 різновиди, різниця тільки в рецептурі);



- Вагове морозиво (10 різновидів, різниця в рецептурі та вазі);



Рис. 2 Асортимент продукції

- Відра-морозиво (11 різно видів, різниця в рецептурі та вазі);



- Десерти (4 різновиди, різниця в тільки рецептурі);



- Торт (1 вид);



- лоток (4 різновиди)



Рис. 3 Асортимент продукції

Масло вершкове:

- «Вологодське» (82,5%);

- «Хуторок» (3 різновиди, відмінності в рецептурі та у жирності: 72,5%; 73,0%, 200 г);



Спред солодковершковий (2 різновиди, різниця тільки у співвідношенні молочного жиру до власне рослинного: 60/40 або 25/75)

Сухе знежирене молоко

Молочні напої:

- Молоко (4 різновиди, різниця тільки у жирності: 2,5%; 2,6% та вазі: 490 г; 500 г; 900 г; 1000 г);



- Сметана (2 різновиди, різниця тільки в жирності: 15%, 21%);



Рис. 4 Асортимент продукції

- Простокваша ванільна (3,8%, вага 500 г);



- Йогурт (6 різновидів, різниця тільки в рецептурі, вага: 400 г; 500г);



- Кефір(2 різновидів, різниця тільки в жирності: 1%; 3,2%; вазі: 500 г; 1000 г);
-



- Ряжанка(різниця у вазі:500 г;1000 г); Молочна сироватка (вага 1000 г)



Рис. 5 Асортимент продукції

- **Сир кисломолочний** (2 різновиди, різниця у рецептурі та жирності: 0%; 9%)



Суміжні заморожені продукти:

- Овочі та зелень (8 різновидів);



- Суміші, супи, салати (11 видів);





Рис. 6 Асортимент продукції

Ягоди (13 різновидів);



- Картопля фрі (1 вид)



- Вітамінні чаї (8 різновидів)



Рис. 7 Асортимент продукції



- Тісто заморожене (2 різновидів та заготовка на піцу).



Рис. 8 Асортимент продукції

Для досягнення конкурентоспроможності на ринку компанія виробляє різноманітні молочні продукти, враховуючи відгуки споживачів, як позитивні, так і негативні, і час від часу проводить експерименти. Протягом останніх трьох років "Житомирський маслозавод" випускав такі продукти, як морозиво, кисломолочний сир, вершкове масло, сухе молоко, незбиране молоко, торти морозиво, йогурт і т. д. Наразі підприємство пропонує 140 видів молочної продукції, включаючи морозиво, молоко, йогурт, кефір, масло, сухе молоко та сметану. але все ж таки основними продуктами, які виробляє завод, залишаються морозиво, масло та сухе знежирене молоко.

Основні та головні споживачі молочної продукції, такі як молоко, кефір, ряжанка, сметана, вершки, сир, йогурт, переважно мешкають у місті Житомирі, також Житомирській та Вінницькій областях.

2.2. Матеріал і методика дослідження

Дослідження проведені в лабораторії підприємства АТ «Житомирський маслозавод».

Матеріалом для проведення досліджень був ряжанка жирністю 2,5 % виробництва АТ «Житомирський маслозавод», яка виготовлена резервуарним способом. Також, щоб оцінити якість ряжанки, які виготовлені термостатним та резервуарним способами, було взято зразок ряжанки іншого виробника, яка виготовлена термостатним способом.

Мета кваліфікаційної роботи: аналіз технології виробництва ряжанки в умовах АТ «Житомирський маслозавод».

1. Дослідити господарську діяльність АТ «Житомирський маслозавод».
2. Дослідити асортимент продукції, яка виробляється в умовах АТ «Житомирський маслозавод».
3. Проаналізувати технологічні особливості виробництва кисломолочних продуктів, які виготовлені резервуарним та термостатним способами.
4. Дослідити вимоги до якості та безпечності молочної сировини, яка використовується для виробництва ряжанки.
6. Вивчити технологічну схему виробництва ряжанки.
7. Дослідити якість та безпечність ряжанки, яка виготовлена резервуарним та термостатним способами.
8. Зробити пропозиції виробництву.

Методологія та матеріали дослідження включали аналіз кисломолочних напоїв з різною жирністю, виготовлених АТ «Житомирський

маслозавод» та іншого виробника, придбаних у місцевих магазинах м. Житомира.



Рис. 9 Схема дослідження

Досліди проводилися згідно зі стандартами, зразки зберігалися при температурі 6 °С.

Оцінка проводилася шляхом органолептичного аналізу (колір, смак, запах, консистенція, загальний вигляд) за п'ятибальною шкалою.

Фізико-хімічні властивості визначалися в лабораторних умовах відповідно до ГОСТ 58677-69.

Результати оброблялися за допомогою комп'ютерної програми "Statgraf" (версія 3.0).

Об'єкт досліджень: технологія виробництва ряжанки.

Предмет дослідження: показники якості та безпечності ряжанки, яка виготовлена резервуарним та термостатним способами.

Дослідження проводили за схемою, яка зображена на рис. 9.

Розділ 3. Результати дослідження

3.1. Технологічні особливості виробництва кисломолочних продуктів

Технологія виробництва кисломолочних продуктів складається з підготовки сировини, нормалізації молока або вершків за жирністю, термічної обробки, гомогенізації, охолодження до температури заквашування, процесу заквашування, заквашування та охолодження до температури не вище $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$ [28-29].

Існує два способи виробництва кисломолочних продуктів: термостатний і резервуарний (рис. 10)

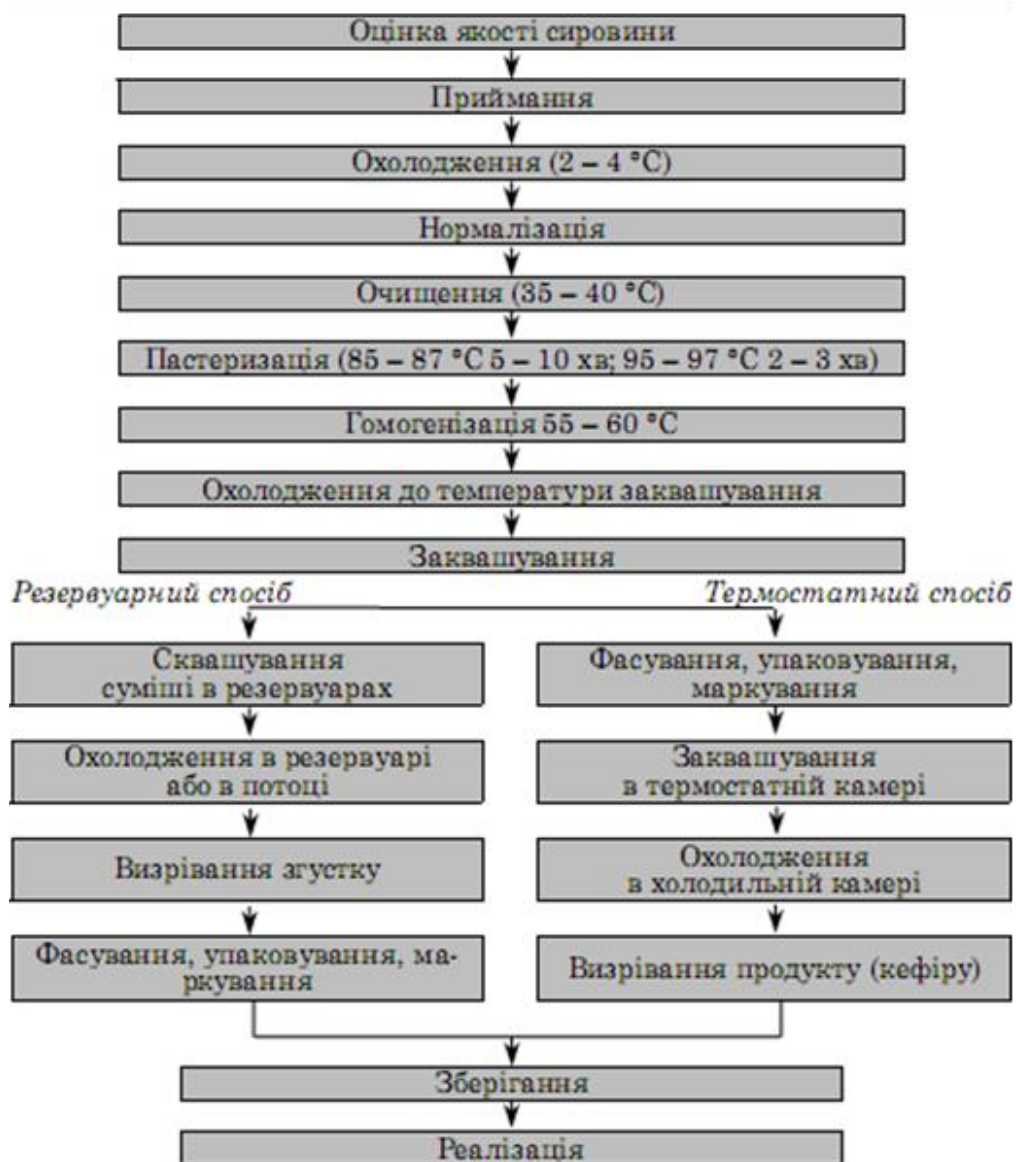


Рис. 10. Загальна схема технологічних процесів виробництва кисломолочних продуктів

При термостатному способі молоко очищають, нормалізують, пастеризують або стерилізують, гомогенізують, охолоджують до температури заквашування і потім сквашують. Кисломолочні продукти (або вершки) розливають в тару (пляшки, бідони тощо), щільно закупорюють і розміщують у спеціальні термостатні камери для процесу бродіння. Потім кисломолочний продукт обов'язково охолоджують в холодильній камері до $+8^{\circ}\text{C}$ і обов'язково витримують у камері для неквапливого дозрівання протягом від 6 до 12 годин [30].

За технології виробництва кисломолочних продуктів з молока знежиреного молока або пахти їх не нормалізують і гомогенізують.

При резервуарному способі сквашування, власне сам процес сквашування молока, подальше його охолодження та дозрівання кисломолочних продуктів відбувається у досить таки великих резервуарах (цистернах) і готовий продукт розливається в тару. При цьому способі, тобто резервурному способі виробництва - очищене молоко потрібно нагріти орієнтовно до $+72-75^{\circ}\text{C}$ і у подальшому направляють сировину на процес пастеризації. Потім витримується 10 хвилин і подається в гомогенізатор, в якому обробляється під тиском [31].

Подальша дія - гомогенізоване молоко потрібно обов'язково охолодити до температури $+22^{\circ}\text{C}$ і потім направляють субстракт на процес сквашування. В залежності від використовуваного виду закваски процес бродіння може тривати орієнтовно від 2,5 до 7 годин. Після створення щільного згустку та потрібного досягнення необхідної титрованої кислотності - вироблений продукт негайно потрібно охолодити. і обов'язково до температури не вище $+8^{\circ}\text{C}$, після чого продукт розливають в пакет. Резервуарний спосіб виробництва кисломолочних продуктів економічніший від термостатного, відбувається порушення молочного згустку [32].

Кисломолочні продукти класифікують за характером бродіння, що відбувається при сквашуванні молока (вершки, сироватка, пахта).

Розрізняють дві групи кисломолочних продуктів (рис. 11):

1. продукти, отримані тільки в результаті молочнокислого бродіння (звичайний і Мечниківський йогурт, варенець, ряжанка, ацидофільне молоко, йогурт і ін.);

2. продукти, отримані шляхом змішаного бродіння - молочнокислі і спиртові (кефір, кумис, ацидофільно-дріжджове молоко).

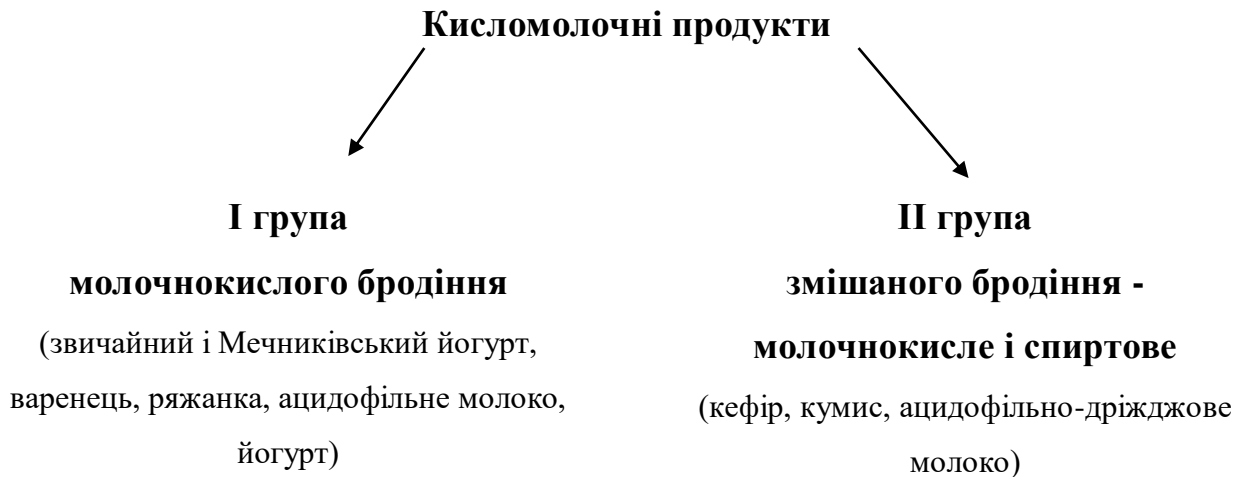


Рис. 11. Класифікація кисломолочних продуктів, залежно від виду бродіння

У першій групі бактерії молочнокислі розщеплюють власне молочний цукор з подальшим утворенням самої молочної кислоти, під впливом якої власне казеїн молока згортається (утворюється осад у вигляді пластівців), і як внаслідок – засвоюваність організмом, порівняно до молока, є зменшеною. Продукти з цієї категорії групи мають виражений кисломолочний смак, досить таки щільний та доволі однорідний згусток без бульбашок газу [33].

Також у продуктах з категорії другої групи разом з власне молочною кислотою, спиртом, вуглекислим газом з самого молочного цукру (лактози) утворюється леткі кислоти [34-35].

Бродіння - це розщеплення вуглеводів, таких як крохмаль і цукор, бактеріями та дріжджами. Процес спочатку використовувався для консервування харчових продуктів, але став менш популярним із появою

охолодження та пастеризації. Сьогодні ми дивимося на ферментацію через її здатність сприяти росту корисних бактерій, відомих як пробіотики.

Споживання ферментованих продуктів має багато переваг. Вони можуть бути джерелом живих і активних «хороших» бактерій, покращують смак, консистенцію та засвоюваність, збільшують вітаміни та збільшують термін зберігання їжі. Ферментація також може змінити смак і текстуру їжі. Наприклад, йогурт і кефір густіші і темніші за молоко через бродіння [3].

Ферментовані продукти також відомі як функціональні продукти, тобто вони мають потенційні переваги, окрім основного харчування. Дослідження показали, що ферментовані продукти можуть знизити ризик серцево-судинних захворювань і допомогти травленню, імунітету та втраті ваги. Існує низка досліджень, які пов'язують ферментовані молочні продукти, такі як йогурт і сир, разом із неферментованими молочними продуктами зі зниженням ризику діабету 2 типу, який, за оцінками, вразить 552 мільйони людей у всьому світі до 2030 року.

Процес приготування ряжанки починається з нагрівання молока лише до точки кипіння, а потім повільного запікання при високій температурі (200F), поки смак не стане насиченим і схожим на карамель, приблизно 8 годин. У традиційній українській кухні це означало поставити горщик зі свіжим молоком у піч (тип стародавньої глиняної печі) і дати їй спокійно випікатися протягом кількох годин. Цей метод надає молоку унікальний карамелізований смак і насичену кремову текстуру. Молоко змінюється, набуваючи золотисто-коричневого відтінку, що вказує на його нову глибину смаку [36-37].

Після того, як молоко пропечеться, йому дають охолонути до кімнатної температури, а потім змішують з невеликою кількістю вже готової ряжанки або сметани. Потім цю суміш залишають у теплому місці для бродіння, процес, який може тривати до 12 годин. За цей час процес бродіння перетворює пряжене молоко на ряжанку, напій, який не тільки

смачний, але й насичений пробіотиками, корисними для здоров'я кишечника [38].

3.2. Вимоги до якості та безпечності молочної сировини, яка використовується для виробництва ряжанки

Якість та безпечність молочної сировини оцінюють за допомогою Державних стандартів України (ДСТУ), зокрема за такими як ДСТУ 3662:2018 "Молоко сировинне. Технічні умови"

Цей стандарт встановлює вимоги до якості та безпечності молочної сировини, її складу, властивостей та методів випробування, що дозволяє забезпечити виробництво безпечних та високоякісних молочних продуктів.

Основні вимоги до якості та безпечності молочної сировини, що використовується для виробництва ряжанки, включають:

1. Стандартичні параметри якості молока: вміст жиру, білка, лактози, соматичних клітин, бактеріальна чистота тощо.
2. Відсутність шкідливих мікроорганізмів: молоко має бути вільним від патогенних бактерій, таких як сальмонела, колі-бактерії та інші мікроорганізми, що можуть спричиняти захворювання.
3. Відсутність антибіотиків та інших медикаментів: молоко має бути перевірене на наявність залишків антибіотиків, які можуть бути використані при лікуванні тварин.
4. Наявність відповідних маркувань та документів: молоко повинно мати всі необхідні маркування, що підтверджують його якість та походження, а також супровідну документацію.
5. Дотримання вимог стандартів безпеки харчових продуктів: молоко повинно відповідати вимогам щодо безпечності харчових продуктів, включаючи вимоги щодо харчової безпеки, виробництва та зберігання.
6. Відповідність вимогам виробничих стандартів: молоко повинно бути вироблене та перевезене відповідно до встановлених стандартів і умов, щоб забезпечити його якість та безпечність [39-40].

3.3. Технологія виробництва ряжанки

Ряжанка - це набагато більше, ніж кисломолочний напій; це багате джерело кальцію, вітамінів і білка. Його поживні властивості роблять його цінним доповненням до будь-якої дієти, сприяючи загальному здоров'ю та гарному самопочуттю.

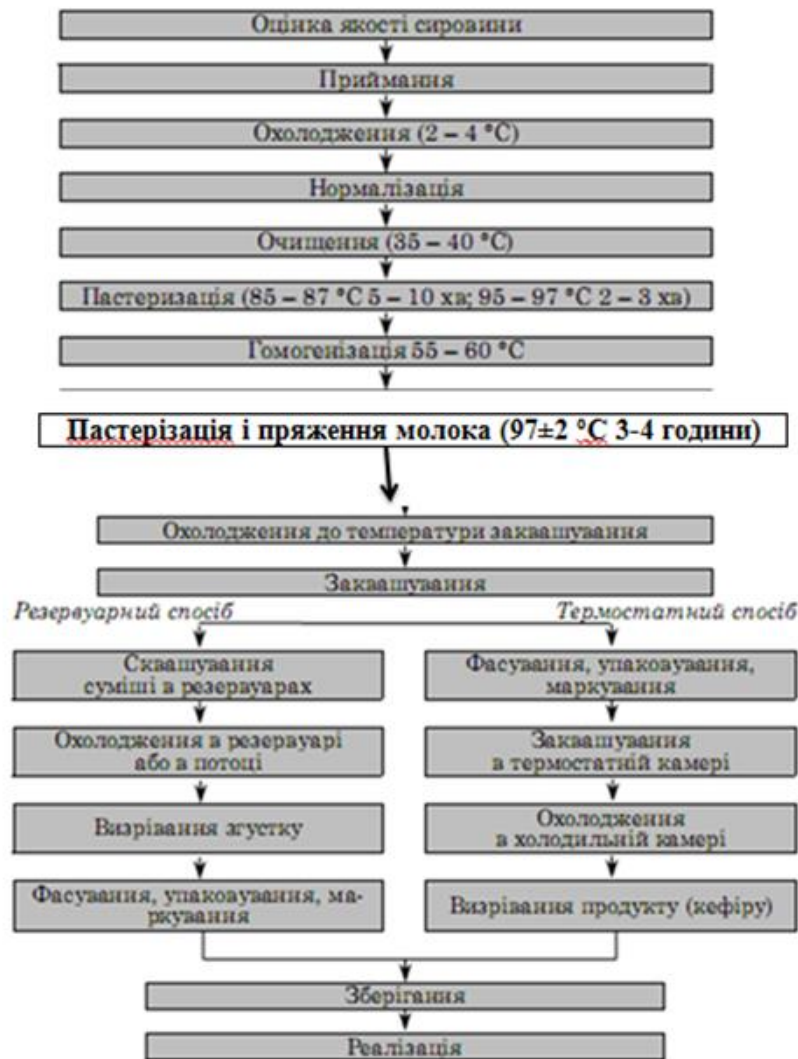


Рис. 12. Загальна схема технологічних процесів виробництва ряжанки.

Технологічний процес виготовлення ряжанки майже ідентичний процесу виготовлення кисломолочних продуктів, за винятком однієї додаткової операції - пряжіння молока за температурного режиму 97 ± 2 °C протягом приблизно 3-4 години. Власне внаслідок цієї операції відбувається процес карамелізації молочного цукру та закрема і білків, і як наслідок - утворення меланоїдів, відомих як реакція Майяра. Цей процес зумовлює

побуріння молочної сировини, надає карамельний смак і бежевий колір. Після досягнення потрібного кольору та смаку, молочну сировину охолоджують до температури, необхідної для заквашування - 37-40 °С, і тільки після цього вводять заквасочні культури для ферментації та коагуляції казеїну (рис. 12) [41-43].

Далі процес виробництва ряжанки не відрізняється від процесу виготовлення будь-яких інших кисломолочних продуктів, таких як кефір. Крім того, існують два методи виробництва ряжанки: термостатний та резервуарний [44-45].

3.4. Оцінка якості та безпечності ряжанки

Матеріалом для проведення досліджень була ряжанка жирністю 2,5 % виробництва АТ «Житомирський маслозавод», яка виготовлена резервуарним способом.

Також, щоб оцінити якість ряжанок, які виготовлені термостатним та резервуарним способами, було взято зразок ряжанки іншого виробника (ТМ «Добряна»), яка виготовлена термостатним способом (рис. 13).

Якість ряжанки оцінювали за допомогою різних показників, серед яких:

1. Органолептичні характеристики: колір, запах, смак, консистенція, текстура.
2. Фізико-хімічні показники: вміст жиру, білка, лактози, кислотність, рН-значення, вміст вологи.



а

б

Рис. 13. Дослідні зразки ряжанки 2,5%, які виготовлені термостатним (а) та резервуарним способами (б).

3.4.1. Оцінка органолептичних характеристик ґрунтується на визначенні та встановленні кольору, смаку, запаху, а також консистенції. В результаті саме сенсорної оцінки определяється якість кисломолочних продуктів, таких як кефір і ряжанка, а також виявляються певні дефекти.

Колір визначається у чистому безбарвному склі і залежить від типу кисломолочного продукту.

Консистенція, або зовнішній вигляд, повинна бути однорідною, середньої щільності, стійкою, без поверхневих перешкод і пор. Допускається трохи відокремленої сироватки на поверхні продукту (не більше 5% від загального обсягу).

Смак і запах високоякісних продуктів повинні мати карамельний відтінок, без надмірності або недостатку. Фізико-хімічні параметри кисломолочних продуктів оцінюються за такими показниками, як масова частка жиру та білка, а також кислотність [46].

Дослідження сенсорних характеристик засновано на використанні різних органів чуття, таких як зір, дотик, смак та нюх. Результати аналізу отриманих відчуттів формують якісну характеристику продукту.

У таблиці 1 представлені результати досліджень сенсорної оцінки якості ряжанок 2,5%, які виготовлені резервуарним (виробник АТ «Житомирський маслозавод») та термостатним (виробник ТМ «Добряна») способами. Ряжанка, яка виготовлена резервуарним способом упакована у поліетиленовий щільний пакет, термостатним способом – у полімерний стакан.

Таблиця 1

Органолептичні характеристики дослідних зразків

Показники	Ряжанка 2,5%,	
Виробник	АТ «Житомирський маслозавод	ТМ «Добряна»
Спосіб виробництва	резервуарний	термостатний
Тара	У поліетиленовому щільному пакеті	У стаканчику полімерному
Колір	Рівномірний за всією масою, кремовий	Рівномірний за всією масою, темно-кремовий
Запах, смак	Чистий, кисломолочний з вираженим присмаком: пряженого молока	
Консистенція, текстура	Однорідна, в міру щільна, з порушеним згустком	Однорідна, щільна, з непорушеним згустком

За органолептичними показниками ряжанка повинна бути однорідною, мати помірно щільну консистенцію з обов'язковим непорушеним самим згустком (для термостатного способу виробництва) або обов'язковим порушеним самим густком (для резервуарного виробництва), та мати чистий, кисломолочний смак з виразним присмаком пряженого молока. Таким чином, за органолептичними, тобто сенсорними показниками власне ряжанка відповідає вимогам ДСТУ 4565:2006 «Ряжанка та варенець».

Загальні технічні вимоги». Дефекти смаку, запаху, кольору та консистенції не виявлені [46].

Сенсорний аналіз ряжанки 2,5%, яка виготовлена резервуарним способом (виробник АТ «Житомирський маслозавод) показав однорідну консистенцію з помірно щільним, порушеним згустком, що є типовим для резервуарного виробництва. Смак та запах були приємними, з виразним присмаком кисломолочного продукту та кремовим кольором.

Сенсорний аналіз ряжанки 2,5%, яка виготовлена термостатним способом (виробник ТМ «Добряна») показав однорідну консистенцію з щільним, не порушеним згустком, що є типовим для термостатного виробництва. Смак та запах були приємними, з виразним присмаком кисломолочного продукту та темно-кремовим кольором.

3.4.2. Фізико-хімічні показники якості дослідних зразків оцінювали за показниками: вміст жиру, білка, лактози, кислотність, рН-значення, вміст вологи. енергетична цінність.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники дослідних зразків

Показники	Ряжанка 2,5%,	
	АТ «Житомирський маслозавод	ТМ «Добряна»
Виробник	АТ «Житомирський маслозавод	ТМ «Добряна»
Спосіб виробництва	резервуарний	термостатний
Тара	У поліетиленовому щільному пакеті	У стаканчику полімерному
Вміст жиру, %	2,5	2,5
Вміст білка,%	2,9	3,0
Вміст лактози, г	4,2	4,1
Кислотність, °Т	75	80
рН-значення	4,2	4,2
вміст вологи, %	85	80
енергетична цінність, кДж/100 г	226	213

Результати досліджень та встановлення фізико-хімічних параметрів та показників ряжанки показують, що концентрація жиру та білка на самій етикетці продукту відповідає реальності і становить відповідно 2,5% (див. табл. 2). Активна кислотність, виражена у рН (рН водню – це негативний логарифм наявності вільних іонів Н і ОН у самому розчині), у випадку експериментальних зразків цей показник відповідає нормі і становить 4,2. Вимірювання активної кислотності здійснюється за допомогою приладу рН-метра. Не спостерігається конкретно прямої залежності між показниками активної кислотності та власне кислотністю титрованою 75 та 80 °Т відповідно). Таким чином, зміна титру власне кислотності продукту кисломолочного ряжанки не призведе до зміни її самої активної кислотності. Вміст вологи у дослідних з-разках становив 85 та 80 % відповідно. що в межах норми.

Енергетична цінність продукту напряду залежить від вмісту лактози у зразку, а саме при вмісті лактози 4,2% у зразку (ряжанка 2,5%, яка виготовлена резервуарним способом, виробник АТ «Житомирський маслозавод») енергетична цінність становить 226 кДж/100 г. При вмісті лактози 4,1 % у зразку (ряжанка 2,5%, яка виготовлена термостатним способом (виробник ТМ «Добряна») енергетична цінність становила 213 кДж/100 г.

Отже, ряжанка - це кисломолочний продукт, який виготовляється шляхом збагачення коров'ячого молока біфідобактеріями і лактобактеріями. Вона має ніжний кисломолочний смак і характеризується густою консистенцією. Ряжанка вважається корисним харчовим продуктом, оскільки містить багато корисних бактерій, які сприяють здоров'ю шлунково-кишкового тракту. Також вона є джерелом білка, кальцію та інших корисних мікроелементів.

Якість ряжанки визначається кількома факторами, включаючи органолептичні характеристики (такі як смак, запах, колір і консистенція),

фізико-хімічні параметри (такі як вміст жиру, білка, кислотність), а також наявність або відсутність дефектів.

Для споживача якість ряжанки може бути оціненою за його смаком та запахом. Вона повинна мати приємний кисломолочний смак і запах, без надмірного кислотності чи аномальних ароматів.

Фізико-хімічні параметри, такі як вміст жиру, білка та кислотність, також важливі для визначення якості. Наприклад, вміст жиру та білка повинен відповідати вказаному на етикетці значенню. Крім того, кислотність ряжанки повинна бути в межах, що відповідають стандартам якості.

Наявність дефектів, таких як неприродний смак чи запах, незвичайний колір чи консистенція, також може впливати на якість ряжанки.

Отже, якість ряжанки може бути оцінена з урахуванням цих різних факторів, що впливають на сприйняття продукту споживачем.

Висновки

1. Компанія «Рудь», що діє під брендом "Житомирський маслозавод", заснована у 1981 році та спеціалізується на виробництві широкого асортименту продуктів, включаючи морозиво, масло, інші молочні продукти, заморожені овочі, картопля фрі, гриби, ягоди і тісто.

2. Асортимент продукції компанії "Рудь" охоплює такі позиції, як морозиво, солодковершкове масло, різноманітні молочні продукти, зокрема молоко, кефір, ряжанка, сметана, постокваша, сироватка, йогурт тощо.

3. Кисломолочні продукти виготовляються двома методами: термостатним та резервуарним. Перші дев'ять операцій є спільними для обох методів. Суттєва відмінність полягає в тому, що за термостатним методом згусток у готовому продукті є щільним і не порушеним, в той час як за резервуарним методом на початку відбувається власне ферментація та процес дозрівання самого сирного згустку, а потім його порушення (процес перемішування) перед розливом у споживацьку тару.

4. Технологічна схема виготовлення ряжанки майже ідентична схемі виробництва кефіру. Проте, у виготовленні ряжанки застосовується ще одна операція - прожарювання молока при конкретній температурі і протягом певного часу. Цей процес, також відомий як реакція Майара, спричиняє карамелізацію молочного цукру та білків, що впливає на смак і аромат ряжанки..

5. Згідно з оцінкою за сенсорними параметрами, ряжанка має бути однорідною та мати помірно щільну консистенцію зі згустком, який може бути непорушеним для термостатного виробництва або порушеним для резервуарного. Крім того, вона має мати чистий кисломолочний смак з виразним відтінком пряженого молока. Отже, за сенсорними параметрами ряжанка відповідає стандартам, встановленим в ДСТУ 4565:2006 "Ряжанка та варенець. Загальні технічні вимоги". Недоліки у смаку, запаху, кольорі чи консистенції не виявлені.

6. Сенсорний аналіз ряжанки 2,5%, яка виготовлена резервуарним способом (виробник АТ «Житомирський маслозавод) показав однорідну консистенцію з помірно щільним, порушеним згустком, що є типовим для резервуарного виробництва. Смак та запах були приємними, з виразним присмаком кисломолочного продукту та кремовим кольором.

Сенсорний аналіз ряжанки 2,5%, яка виготовлена термостатним способом (виробник ТМ «Добряна») показав однорідну консистенцію з щільним, не порушеним згустком, що є типовим для термостатного виробництва. Смак та запах були приємними, з виразним присмаком кисломолочного продукту та темно-кремовим кольором.

7. Результати досліджень фізикохімічних параметрів та показників ряжанки показують, що вміст жиру, а також та білка на етикетуванні продукції відповідає реальності і становить відповідно 2,5% (див. табл. 2). Активна кислотність, виражена у рН (рН водню – це негативний логарифм наявності вільних іонів Н і ОН у самому розчині), у випадку експериментальних зразків цей показник відповідає нормі і становить 4,2. Вимірювання активної кислотності здійснюється за допомогою рН-метра. Не спостерігається прямої залежності між активною кислотністю та кислотністю титрованою 75 та 80 °Т відповідно). Таким чином, зміна титру власне кислотності продукту кисломолочного ряжанки не призведе до відповідної зміни її активної кислотності. Вміст вологи у дослідних зразках становив 85 та 80 % відповідно. що в межах норми.

Енергетична цінність продукту напряму залежить від вмісту лактози у зразку, а саме при вмісті лактози 4,2% у зразку (ряжанка 2,5%, яка виготовлена резервуарним способом, виробник АТ «Житомирський маслозавод) енергетична цінність становить 226 кДж/100 г. При вмісті лактози 4,1 % у зразку (ряжанка 2,5%, яка виготовлена термостатним способом (виробник ТМ «Добряна») енергетична цінність становила 213 кДж/100 г.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для забезпечення високої конкурентоспроможності продукції на ринку та задоволення потреб споживачів рекомендуємо розробляти нові продукти або вдосконалювати існуючі, щоб привертати увагу споживачів, інвестувати в дослідження та розвиток, щоб постійно вдосконалювати продукти та впроваджувати нові ідеї та технології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Основи харчування: підручник / М.І. Кручаниця, І.С. Миронюк, Н.В. Розумикова, В.В. Кручаниця, В.В. Брич, В.П. Кіш. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла». 2019. 252 с.
2. Димань Т.М., Мазур Т.Г. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів. К. : Академія. 2011. 520 с.
3. Коваль Н.В. Нормативно-правове регулювання якості та безпечності продукції молокопереробних підприємств України. *Інноваційна економіка*, № 11. 2012 (37). С.75 – 82.
4. Якубчак О.М., Кобиш А.І., Данилін О.Б. Забезпечення виробництва молока належної якості у НДГ НУБіП України. *Науковий Вісник НУБіП України*. К., 2011. № 167. ч. 1. с. 132–135.
5. Гапоненко Т. М. Якість та безпечність молочної продукції як важливі чинники її конкурентоспроможності. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2009. Вип. 142. Ч. 1. – С. 57-64.
6. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів : Навчальне видання. К. : Вища освіта, 2006. 351 с..
7. Коломієць Т.М., Притульська Н.В., Романенко О.Л. Експертиза товарів: Підручник. К.: КНТЕУ, 2001.274с.
8. Технологія переробки продукції тваринництва : навчальний посібник / Ковальчук Т.І., Вербельчук Т.В., Трохименко В.З., Вербельчук С.П., Дідух М.І. Житомир : Поліський університет, 2023. 249 с
9. Технологія незбираномолочних продуктів [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Т. А. Скорченко [та ін.] ; Національний ун-т харчових технологій. Вінниця : Нова Книга. 2005. 261 с.
10. Технологія переробки продукції тваринництва [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. В. Богомолів [та ін.] ; ред. О. В.

Богомолов, Ф. В. Перцевий. Х. : Видавництво Навчально-методичного центру заочного навчання с.г. вузів України, 2001. 242 с.

11. Молочні та яєчні товари [Текст] : підручник / Г. Б. Рудавська, Є. В. Тищенко ; Київський національний торговельно-економічний ун-т. - К. : Книга, 2004. - 392 с.

12. Технологія виробництва молока та яловичини [Текст] : навч. посіб. / В. В. Мирось, В. Г. Василець, І. Г. Бабарика ; Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Х. : ХНАУ, 2009. 197 с.

13. Ковальчук Т. І., Дідух М. І., Трохименко В. З. Теоретичні основи організації функціональних систем та принципи їх функціонування. Innovative Technologien im Lebensbereich des modernen Menschen : monographie. Karlsruhe : ScientificWorld-NetAkhatAV, 2021. Book 4. Part 12. P. 38–50. DOI: 10.21893/2709-2313.2021-04-12-027.

14. Молочні та яєчні товари [Текст] : підруч. для студентів ВНЗ / Г. Б. Рудавська, Є. В. Тищенко, С. П. Куш ; за заг. ред. д-ра с.-г. наук, проф. Г. Б. Рудавської ; Київ. нац. торг.-екон. ун-т. 3-тє вид., перероб. та допов. Київ : 2013. 371 с.

15. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник / Власенко В. В., Т 38 Головка М. П., Семко Т. В., Головка Т. М. Харківський державний університет харчування та торгівлі. Харків , 2018. 202 с

16. Мікробіологія молока та молочних продуктів : підручник / В. Г. Скибіцький, В. В. Власенко, І. Г. Власенко [та ін.] Вінниця : Едельвейс і К, 2008. 412 с.

17. Власенко В. В., Головка М. П., Семко Т. В., Головка Т. М. Технологія молока та молочних продуктів : навч. посіб. Харків : ХДУХТ, 2018. 202 с.

18. Ковальчук Т. І., Дідух М. І., Трохименко В. З. Дослідження якості сирого молока із господарств різної форми власності. *The International Periodic Scientific Journal «Scientific World Journal»*. Issue №6. Part 1. December 2020. С. 65–70. DOI: 10.30888/2663-5712.2020-06-01-103

19. Перцевий Ф. В., Гурський П. В., Грінченко О. О. Технологія переробки молока : навч. посіб. Харків : ХДУХТ, 2006. 378 с
20. Технологія молока і молочних продуктів : дайджест. Вип. 41 [Електронний ресурс] / Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка ; підгот. О. В. Олабоді. Київ, 2017. 28 с. Режим доступу : <http://library.nuft.edu.ua>.
21. Грек О. В. Молокопереробка. Інновації : підручник / О. В. Грек, О. О. Красуля ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2017. 390 с.
22. Екологічні основи формування функціональної системи безпеки і якості харчової сировини: навчальний посібник./ Славов В. П., Коваленко О.В., Данчук Л.П., Ковальчук Т. І., Дідух М. І., Біденко В. М., Вербельчук С. П., Трохименко В. З., Кальчук Л. А.; за заг.ред. В.П.Славова, О.В.Коваленко, Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2021. 201 с.
23. Іванов С. В. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг : підручник / С. В. Іванов, О. В. Грек, Т. Г. Осьмак ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2017. 275 с.
24. Кочубей-Литвиненко О. В., Ющенко Н. М. Технологія отримання та первинного оброблення молока : підручник. Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2013. 211 с.
25. The prolonged effect of GLUTAM 1M biological yactive preparation on dairy productivity and milk quality of cows / V. Trokhymenko, T. Kovalchuk, V. Bidenko [and other]. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences* vol. 2022. Vol. 16. P. 127–136. doi.org/10.5219/1739.
26. Зміни радіоактивності молока та продуктивності корів при застосуванні у годівлі комплексонатів мікроелементів міді, марганцю, цинку / Біденко В.М., Трохименко В.З., Антонюк В.В., Галицький П.С. *Вісник СНАУ, Серія «Тваринництво»* Суми. 2020. Випуск 2 (41), 24-28. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.4>.
27. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи : навч. посіб. / О. М. Бергілевич, В. В.

Касянчук, В. З. Салата и др. ; ред. В. В. Касянчук. Суми : Унів. кн., 2010. 320 с.

28. Мікробіологія молока і молочних продуктів : практикум : навч. посіб. / О. М. Бергілевич, В. В. Касянчук, І. Г. Власенко, М. Д. Кухтін ; ред. В. В. Касянчук. Суми : Унів. кн., 2010. 320 с.

29. Молоко та молочні продукти (GMP. НАССР) : довідник / ред. О. М. Якубчак. Київ : Біопром, 2010. 168 с.

30. Практикум з технології молока та молочних продуктів : навч. посіб. / О. В. Грек, Н. М. Ющенко, Т. Г. Осьмак та ін. ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2015. 431 с.

31. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби : підручник / Ф. В. Перцевий, О. Г. Терешкін, П. В. Гурський та ін. ; за ред. Ф. В. Перцевого, О. Г. Терешкіна, П. В. Гурського. Київ : Інкос, 2014. 340 с.

32. Технологічні комплекси харчових виробництв : навч. посібник / В. І. Теличкун, О. М. Гавва, Ю. С. Теличкун та ін. ; Нац. ун-т харч. технол. Київ : Сталь, 2017. 456 с.

33. Технологія молочних продуктів : підручник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін.; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2013. 502 с.

34. Товарознавство молочних товарів : навч. посібник / А. Б. Рудавська, Г. В. Дейниченко, В. М. Козлов, Г. І. Дюкарева. Київ : Професіонал, 2004. 312 с.

35. Система управління безпекою продуктів харчування (НАССР) в умовах ТОВ «Еком'ясо Полісся». Трохименко В. З., Дідух М. І., Ковальчук Т. І., Захарін В. В., Безверха Л. М. /*The International Scientific Periodical Journal «Modern Scientific Researches»*. Issue №11. Part 2. March 2020. С.12–16. DOI: 10.30889/2523-4692.2020-11-02-016

36. Цехмістренко С. І. Біохімія молока та молокопродуктів : навч. посібник / С. І. Цехмістренко, О. І. Кононський. – Біла Церква : Білоцерк. кн. ф-ка, 2014. 168 с.

37. Славов В.П. Безпека і якість виробництво та переробки продукції тваринництва: навч. посібник з науковою редакцією Славова В.П. та Коваленко О.В. / В.П. Славов, О.В. Коваленко, М.І. Дідух [та ін.]. Вид-во ЖДУ ім.І.Франка, 2018. 184 с.

38. Славов В.П., Трохименко В.З., Кальчук Л.А. [та ін.] Біохімія молока та м'яса. Лабораторно-розрахунковий практикум: метод. посібник. Житомир : 2017. 111 с.

40. Славов В.П., Кальчук Л.А., Біденко В.М. [та ін.]. Стандартизація молока та молочних продуктів: метод. посібник. Житомир: О.О. Євенок. 2016 рік. Ч.1. 126 с

41. Інноваційні технології переробки тваринницької сировини та виробництва харчових продуктів: навчальний посібник / Славов В. П., Коваленко О.В., Біденко В. М., Дідух М. І., Трохименко В.З., Ковальчук Т.І., Вербельчук С.П., Кальчук Л.А. : за заг. ред. В.П. Славова, О.В. Коваленко. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. 356 с.

42. Біотехнологічні особливості виробництва та оцінка якості безлактозного йогурту / В. З. Трохименко, М. І. Дідух, Т. І. Ковальчук та ін. *Scientific Journal «Animal Science and Food Technology»*. 2021. Vol. 12, № 4. С. 45–54. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/animal2021.04.007>.

43. Вплив термінів зберігання на споживчі властивості кисломолочних напоїв / Трохименко В.З., Ковальчук Т.І., Захарін В.В., Безверха Л.М. *Вісник СНАУ. Серія «Тваринництво»* 2022. Вип. 3 (50), 2022. С. 47-53. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.3.6>.

44. Управління якістю тваринницької сировини / Трохименко В.З., Ковальчук Т.І., Захарін В.В., Безверха Л.М. *Вісник СНАУ. Серія «Тваринництво»* 2023. Вип. 1 (52), 2023. С. 51-58. DOI: <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.1.8>.

45. Заєнчковська Т.Ю. Технологічні особливості виробництва ряжанки. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів: збірник наукових праць VI Міжнар.*

наук.-практ. конф., 6-7 червня 2024 р. м. Житомир: Поліський національний університет, 2024. С.

46. Заєнчковська Т.Ю. Харчова та енергетична цінність кисломолочних продуктів. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпеку харчових продуктів*: збірник наукових праць VI Міжнар. наук.-практ. конф., 6-7 червня 2024 р. м. Житомир: Поліський національний університет, 2024. С.