

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ІНСТИТУТ БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗДОРОВ'Я ТВАРИН
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ
Спеціальність 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Зав. кафедри паразитології та
ветеринарно-санітарної експертизи
к.вет. н., доц. _____ Н.М. Зажарська
« _____ » _____ 2020 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

**КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЯКОСТІ СИЧУЖНИХ СИРІВ В УМОВАХ
ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «МОЛОЧНИЙ
ДІМ» МІСТА ПАВЛОГРАД**

26.04 – ДР. 873 20 05 08. 005. 010 ПЗ

Студентка-дипломниця _____ С.В. Гаджарова

Керівник дипломної роботи
канд. вет. наук, доц. _____ О.Г. Гавриліна

Консультанти:

з охорони праці
канд. с.-г. наук, доц. _____ В.О. Сапронова

з економічних питань
канд. вет. наук, доц. _____ В.В. Зажарський

Дніпро – 2020

Зміст

РЕФЕРАТ	1
АНОТАЦІЯ	3
ВСТУП	4
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	6
1.1. Характеристика основних видів сирів	6
1.2. Технологія виробництва сирів	9
1.3. Застосування барвників і інших добавок	12
1.4. Ветеринарно-санітарні вимоги при виробництві сирів	14
2. Власні дослідження	17
2.1. Матеріал і методи досліджень	17
2.2. Характеристика молокопереробного підприємства	23
2.3. Результати власних досліджень та їх аналіз	27
2.3.1. Органолептична оцінка досліджуваних сирів	27
2.3.2. Фізико-хімічні дослідження сирів	32
2.3.3. Мікробіологічне дослідження сирів	35
2.3.4. Мікроструктурний аналіз сирів	38
2.4. Розрахунок економічної ефективності	48
3. ОХОРОНА ПРАЦІ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ	51
3.1. Аналіз стану охорони праці ТОВ «Молочний Дім»	51
3.2. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів	53
3.3. Пожежна безпека	55
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	57
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	59
ДОДАТКИ	63

РЕФЕРАТ

Представлена дипломна робота оформлена на 68 сторінках комп'ютерного тексту, містить 24 рисунки, 3 таблиці та 47 джерел наукової літератури.

Тема: «Комплексна оцінка якості сичужних сирів в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Молочний Дім» міста Павлоград».

Предмет досліджень: кількісні та якісні характеристики сичужних сирів від різних виробників.

Об'єкт дослідження – комплекс дослідження органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних та мікроструктурних методів, що використовуються у сучасній лабораторній роботі.

Матеріал дослідження – п'ять різних зразків сичужного сиру.

Мета роботи: провести комплексну оцінку якості сичужних сирів різних торговельних марок, представлених в торговій мережі міста Дніпро та порівняти отримані результати з нормативними документами.

Методи дослідження: органолептичний, фізико-хімічний, мікробіологічний, мікроструктурний.

За результатами органолептичного дослідження всі зразки сичужного сиру відповідають нормам ДСТУ 6003:2008, ДСТУ 4669:2006, ДСТУ 4395:2005. Зразки характеризувалися вираженим сирним смаком, без стороннього присмаку і запаху; на розрізі мали рівномірний колір та рисунок.

Отримані дані рН не відповідають нормативним документам. Зразки «Пармезан» – 5,86 (норма 5,4-5,5), «Радомер» – 5,66 (норма 5,3-5,4), «ДорБлю» – 7,09 (норма 6,0-6,1), «Брі» – 7,71 (норма - 6,0-6,1).

За результатами визначення титрованої кислотності встановили не відповідність нормативним документам. Зразок «Радомер» - 140°Т та «Брі» - 120°Т (норма 170-250°Т). Лише зразки «Швейцарський», «Пармезан», «ДорБлю» відповідають допустимим нормам.

Згідно з ГОСТ 5867 усі проби відповідають масовій частці жиру (%) та масовій частці жиру в сухій речовині (%). «Швейцарський» - 50%, «Пармезан» - 50%, «Радомер» - 45%, «ДорБлю» - 50%, «Брі» - 50%.

Згідно нормативним документам визначення масової частки вологи (%), усі зразки відповідають нормі.

За результатами мікробіологічного дослідження один зразок із п'яти не відповідає ГОСТ 9225, а саме: «Брі» - бактерії групи кишкових паличок в 0,01 г сиру.

За результатами мікроструктурного аналізу встановлені характерні ознаки структурних елементів. В м'яких сирах, порівняно з твердими сирами більші структурні елементи, але в них менше відкладень солей кальцію і частіше зустрічаються мікропустоти всередині макрозерен. Розмір макрозерен зразків «Швейцарський»: $8,03 \pm 2,14$ мкм, max. - 11,01 мкм, min. – 6,08 мкм; «Пармезан»: $7,57 \pm 3,51$ мкм, max. – 10,63 мкм, min. – 5,04 мкм; «Радомер»: $4,69 \pm 2,63$ мкм, max. – 7,52 мкм, min. – 3,59 мкм; «ДорБлю»: $15,78 \pm 5,32$ мкм, max. – 20,50 мкм, min. – 5,32 мкм; «Брі»: $14,02 \pm 3,22$ мкм, max. – 22,30 мкм, min. – 8,56 мкм.

На малюнках ми спостерігали характерні ознаки кристалічних відкладень солей кальцію у твердих сирах, а саме у швейцарського – $7,40 \pm 0,86$ мкм та пармезан – $9,90 \pm 2,19$ мкм; у дорблю, брі – відкладень солей кальцію менше і їх гранули дрібніші.

За результатами роботи опубліковані тези: Гаврилiна О.Г. Мікроструктурний аналіз та експертиза якості твердих, напівтвердих та м'яких сирів//О.Г. Гаврилiна, С.В.Гаджарова// (Додаток 1)

АНОТАЦІЯ

«Комплексна оцінка якості сичужних сирів в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Молочний Дім» міста Павлоград».

Гаджарова С.В.

У результаті проведених досліджень встановили, що при органолептичному дослідженні всі зразки відповідають нормативним документам. Якщо аналізувати дані які ми отримали під час дослідження на рН, виявилось що чотири з п'яти зразків сичужного сиру не відповідають нормі. За результатами досліджень п'яти різних видів сичужних сирів на титровану кислотність встановили не відповідність нормативним документам двох зразків. При дослідженні сичужних сирів на масову частку жиру (%), масову частку жиру в сухій речовині (%) та масову частку вологи (%), встановили що всі п'ять зразків відповідають нормі. У результаті мікробіологічного дослідження встановили, що один з п'яти зразків не відповідає нормативним документам. Характерні мікроструктурні зміни у структурі сирів в усіх досліджених зразках не виявлено.

Ключові слова: сичужний сир, органолептика, рН, титрована кислотність, жир, волога, мікробіологія, мікроструктурний аналіз.

SUMMARY

Comprehensive assessment of quality rennet cheeses in the conditions of the limited liability company "Dairy House" Pavlograd".

Hadzharova S.V.

As a result of the conducted researches it was established that at organoleptic research all samples correspond to the normative documents. If we analyze the data we obtained during the pH study, it was found that four out of five samples of rennet cheese are not normal. According to the results of research, five different types of rennet cheeses for titrated acidity were found to be non-compliant with the normative documents of two samples. When examining rennet cheeses for mass fraction of fat (%), mass fraction of fat in dry matter (%) and mass fraction of moisture (%), it was found that all five samples correspond to the norm. A microbiological study found that one in five samples didn't comply with regulations. Characteristic microstructural changes in the structure of cheeses in all studied samples were not detected.

Key words: rennet cheese, organoleptics, pH, titratable acidity, fat, moisture, microbiology, microstructural analysis.

ВСТУП

Сир - високоякісний харчовий продукт, відомий ще з найдавніших часів що готується з молока корів, кіз, овець. Сичужні сири отримують з молока, шляхом ферментативного згортання білків, виділення сирної маси з наступною переробкою та дозрівання.

Зараз існує близько 2000 різновидів сиру. Щоб хоч якось розібратися та не сплутати, була придумана класифікація. Вірніше, спроб упорядкувати сирне царство було чимало: за твердістю, за жирністю, за зовнішнім виглядом.

По твердості сири ділять на свіжі, м'які, напівтверді, тверді і терткові.

За жирністю в перерахунку на суху речовину сири підрозділяють (%):

- на високожирні (не менше 60,0);
- жирні (від 45,0 до 59,9);
- напівжирні (від 25,0 до 44,9);
- низькожирні (від 10,0 до 24,9);
- нежирні (не більше 10,0) .

Залежно від способу дозрівання сири поділяються на:

- ті, що дозрівають за наявності бактерій;
- ті, що дозрівають за наявності плісняви;
- ті, що дозрівають за наявності плісняви на його поверхні;
- ті, що дозрівають за участі плісняви в його товщі.

Сичужні сири найбільш затребувані у споживачів і з кожним роком зростає попит на території України. Вони складають основу асортименту будь-якої роздрібної та фасованої торгівлі, тому стає актуальне питання щодо встановлення його безпечності та якості.

Предмет досліджень: кількісні та якісні характеристики зразків сичужного сиру від різних виробників.

Об'єкт дослідження – комплекс дослідження органолептичних, фізико-хімічних, мікроструктурних методів, що використовуються у сучасній лабораторній роботі.

Мета і завдання роботи

Мета дослідження: провести комплексну оцінку якості сичужних сирів різних торговельних марок, представлених в торговій мережі м. Дніпро та порівняти отримані результати з нормативними документами.

Завдання роботи:

1. Провести органолептичне дослідження зразків сичужних сирів.
2. Визначити рН, титровану кислотність, масову частку жиру (%), масову частку жиру в сухій речовині (%) та масову частку вологи сичужних сирів.
3. Провести мікробіологічне дослідження зразків сичужних сирів.
4. Відпрацювати методики виготовлення гістологічних препаратів із зразків сичужних сирів та встановити характерні елементи структури.
5. Провести порівняльний аналіз результатів з нормативними документами.

"Сир - це стрибок молока в безсмертя"

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Характеристика основних видів сирів

Сир – це цінний продукт, відомий ще з найдавніших часів що готується з молока корів, кіз, овець. Сировиною для виробництва сирів є молоко – найцінніший продукт біологічного походження. Приготування сиру завжди служило способом збереження цінних біологічних компонентів молока, так як воно є швидкопсувним продуктом. Різноманіття асортименту сирів, високі смакові переваги визначаються безпосередньо споживачами.

Зараз існує близько 2000 різновидів сиру. Щоб хоч якось розібратися та не сплутати, була придумана класифікація. Вірніше, спроб упорядкувати сирне царство було чимало: за твердістю, за жирністю, за зовнішнім виглядом [3].

По твердості сири ділять на свіжі, м'які, напівтверді, тверді і терткові.

Сири в залежності від масової частки вологи в знежиреній речовині підрозділяють (%):

- на м'які (не менше 67,0);
- напівтверді (від 54,0 до 69,0 включно);
- тверді (від 49,0 до 56,0 включно);
- надтверді (не більше 51,0);
- сухі (не більше 15,0).

Сири в залежності від масової частки жиру в перерахунку на суху речовину підрозділяють (%):

- на високожирні (не менше 60,0);
- жирні (від 45,0 до 59,9);
- напівжирні (від 25,0 до 44,9);

- низькожирні (від 10,0 до 24,9);
- нежирні (не більше 10,0).

Сири напівтверді в залежності від температури другого нагрівання підрозділяють на сири:

- з низькою температурою другого нагрівання (сир, виготовлений при температурі другого нагрівання від 35 ° С до 43 ° С);
- з високою температурою другого нагрівання (сир, виготовлений при температурі другого нагрівання від 48 ° С до 58 ° С).
- з низькою температурою другого нагрівання і високим рівнем молочнокислого бродіння. 7,30,47 ° С.

Залежно від способу дозрівання сири поділяються на:

- ті, що дозрівають за наявності бактерій;
- ті, що дозрівають за наявності плісняви;
- ті, що дозрівають за наявності плісняви на його поверхні;
- ті, що дозрівають за участі плісняви в його товщі [1].

Найбільш важливими й технічно корисними мікроорганізмами в сировиробництві є молочнокислі бактерії: лактококи, лактобактерії та пропіоновокислі бактерії, які мають протеолітичні й ліполітичні властивості. Як відомо, молочнокислі бактерії завдяки своїй здатності утворювати молочну кислоту та повільно розщеплювати білки і незначну кількість жирів, мають значний вплив на консистенцію, смак, запах сиру і беруть участь в утворенні рисунку сирів. Пропіоновокислі бактерії утворюють пропіонову й оцтову кислоти, пропіонат кальцію та пролін, що сприяє покращенню смакових властивостей сиру. У процесі пропіоновокислого бродіння утворюється діоксид вуглецю, який розширюючи сирну масу власне і утворює вічка в сирі. Технічно шкідливими мікроорганізмами в сировиробництві є маслянокислі бактерії, бактерії групи кишкової палички, флюоросціювальні бактерії, а також плісняві гриби, гнильні бактерії та

молочнокислі бактерії незаквасочного походження. Ці всі перераховані бактерії викликають дефекти сирів [14, 30].

Свіжі сири вони мають ніжну творожну консистенцію і при виготовленні їх не пресують.

Ніжна, тягуча сирна маса цієї категорії сирів укладена в бархатисту оболонку з білою або сіруватою цвілі. Ці м'які жирні сири називають ще «білими сирами», на відміну від сухих, твердих «блакитних», в яких благородна цвіль не утворює скориночку, а просочує сирну масу зсередини.

Молоко згущують ферментами або бактеріями, пресують, солять і занурюють у розчин із спеціальними пліснявими грибами. Через якийсь час гриби сходять і починають «колоситися» на поверхні сирної головки, утворюючи щільну ніжну скоринку. Визрівають ці сири в льохах від 2 до 6 тижнів [4].

Найзнаменитіші представники цього типу мають французьке громадянство: це брі та камамбер. Брі взагалі називають королем сирів (в основному, французи, звичайно ж). Вони подбали про те, що така назва може носити тільки сир, виготовлений в декількох регіонах Франції і ніде більше. Головки брі завжди невеликого розміру, корочка з пліснявою світла, а смак може коліватися від грибного до фруктового.

Напівтверді сири (радомер, едам, чеддер, російський тощо) мають досить щільну, але при цьому м'яку текстуру. Найчастіше головки такого сиру покривають спеціальною восковою оболонкою, щоб він не втрачав вологу.

Тверді сири (грюйер, емменталь, гауда), як зрозуміло з назви, мають щільну, суху і тверду структуру.

Супер-тверді, або терткові сири (пармезан, грана падано, пекоріно романо) [17].

1.2. Технологія виробництва сирів

Товарознавча класифікація сирів будується з урахуванням основних технологічних прийомів обробки молока і згустку, а також характеру дозрівання сиру, тобто видового складу мікроорганізмів, які беруть участь при дозріванні [15]. Основними джерелами мікрофлори сирів є: мікрофлора молока, сичужного ферменту, солі, бактеріальної закваски, технологічного обладнання, повітря та руки працівників молокопереробного підприємства.

За способом згортання молока розрізняють сири сичужні та кисломолочні [18].

Велика частина вироблюваних промисловістю сирів відноситься до сичужних, при виготовленні яких молоко згортається за допомогою сичужного ферменту. При виробленні кисломолочних сирів молоко згортається під дією молочної кислоти.

Сири сичужні поділяють на п'ять груп, з них чотири - сири тверді, напівтверді, м'які - відносять до натуральних, а п'яту групу - сири плавлені - до перероблених.

Тверді сири найбільш велика група сичужних сирів. У дозріванні їх приймають участь молочнокислі бактерії, а розвиток аеробної мікрофлори на поверхні головок в період дозрівання пригнічується. Ці сири виробляють із застосуванням другого нагрівання і примусового пресування. Сири покривають парафіновою сумішшю або полімерними покриттями.

Залежно від технології, особливостей дозрівання і органолептичних властивостей тверді сири групують на сири типу Швейцарського, Голландського, Чеддер [24].

Сири типу Швейцарського відносяться до твердих сичужних сирів з високотемпературною обробкою сирної маси. Традиційні види сирів - Швейцарський, Алтайський і Радянський. Виробляється тільки з коров'ячого найдоброякіснішого молока, переважно з не пастеризованого, достатньої

зрілості (кислотність 18 – 20 °Т). Якщо ж виробляють з пастеризованого молока то спочатку проводять пастеризацію при температурі 71 – 74 °С, а потім вносять чисті бактеріальні закваски сирної палички, молочнокислих та ароматотвірних стрептококів, також термофільного стрептокока та пропіоновокислих бактерій і кальцію хлорид. Після внесення закваски в молоці розвивається молочнокисле бродіння, безперервно накопичується молочна кислота, знижується рН сироватки [22, 26].

Напівтверді сири. Ці сири готують за технологією твердих сирів, але з деякими змінами, а дозрівають вони за типом м'яких сирів. Специфічний смак і аромат сирам надає сирна слиз, культивована на поверхні головок сиру. Для сирів цієї групи характерні злегка аміачний смак і аромат, ніжна масляниста консистенція, пустотний малюнок.

Схема технологічного процесу виробництва напівтвердого сиру Радомер:

- 1) визначення сиропридатності молока і підготовка його до вироблення сиру;
- 2) підготовка молока до згортання;
- 3) отримання і обробка згустку
- 4) формування сиру;
- 5) пресування сиру;
- 6) посол сиру;
- 7) дозрівання сиру;
- 8) особливості виробництва напівтвердих сирів з низькою температурою

другого нагрівання і підвищеним рівнем молочнокислого бродіння [27].

До **м'яких сичужних сирів** належать дорблю, брі, рокфор, камамбер.

Особливістю м'яких сирів є високий вміст вологи, висока кислотність на початку визрівання, яка потім знижується внаслідок життєдіяльності мікрофлори сирного слизу й цвілі.

Визрівання м'яких сирів, зумовлене нагромадженням у свіжій масі великої кількості молочної кислоти, є однією з найважливіших відмінностей технології м'яких від технології твердих сирів.

Основні особливості технології м'яких сирів : висока зрілість молока, застосування низьких температур при обробці сирної маси, незначне подрібнення згустку або повна відсутність подрібнення, малі розміри при визріванні, нетривалість визрівання, своєрідний смак і запах, ніжна, мастка, іноді тверда консистенція.

Схема технологічного процесу виробництва м'якого сиру ДорБлю та Брі: нормалізація молока по жиру (32-36г/л) пастеризація дозрівання після внесення молочнокислих заквасок та спор грибка до кислотності 20-24°Т протягом 1-2 годин руйнування згустку витримка зерна у сироватці багаторазове перемішування → формування → виділення сироватки засолування розсолем або сіллю → первинне дозрівання з проколюванням; остаточне дозрівання в упаковці [28].

Вміст у м'яких сирах білків та інших азотистих сполук, представлених у розчинній формі, добре засвоюється організмом людини - у 2-3 рази вище, ніж у твердих сирах.

У залежності від складу аеробної мікрофлори, яка бере участь у дозріванні, м'які сири поділяють на три групи:

Перша - сири, що дозрівають за участю мікрофлори сирного слизу:

- Сири, що дозрівають за участю молочнокислих бактерій і поверхневої мікрофлори сирного слизу (Дорогобужський, П'ятигорський, Рамбінас).

- Сири, що дозрівають за участю молочнокислих бактерій, а також білої плісняви і мікрофлори сирного слизу, що розвиваються на поверхні сиру (Смоленський та ін.).

Друга - сири, що дозрівають за участю цвілі:

- Сири, що дозрівають за участю молочнокислих бактерій і білої плісняви, яка розвивається на поверхні сиру (Брі,).

- Сири, що дозрівають за участю молочнокислих бактерій і блакитної цвілі, що розвивається в тісті сиру (ДорБлю, Рокфор та ін.).

Третя - сири свіжі, що виробляються, за участю молочнокислих бактерій (Домашній, Чайний, Адигейський) [25].

Якість сиру в першу чергу залежить від якості сировини, з якого виробляється сир. Молоко коров'яче заготовляють, що відповідає вимогам, що пред'являються до молока для сироваріння. До якості молока, що йде на переробку в сичужні сири, висувають вимоги санітарно-гігієнічного та спеціального характеру. Воно не повинно містити патогенної і технологічно шкідливої мікрофлори. З мікрофлори молока в сироварінні використовують молочнокислі стрептококи і бактерії. Молоко несвіже і зі шкідливою мікрофлорою (гнильної, кишкової палички, маслянокислої та іншою газоутворюючою) непридатне до використання в сироварінні, так як її присутність викликає ряд вад: гнильні мікроорганізми викличуть розпад білків у небажаному напрямку, кишкова паличка, маслянокислі бактерії і інші газоутворюючі бактерії - спучування сирів.

1.3. Застосування барвників і інших добавок

Перед дозріванням або коли температура молока досягає рівня, необхідного для сичужного згортання (29-30°C) у нього додають (відповідно до рецептури) барвники та інші деякі хімічні препарати (нітрат натрію або хлорид кальцію). Перед додаванням у ванну, барвники слід розбавляти, крім того, вони повинні рівномірно розподілитися по всій масі молока. Хімічні препарати вносять в розчиненому вигляді в кількості, вказаній в рецептурі. Сіль не тільки покращує смак сиру, вона є також регулятором мікробіологічних і біохімічних процесів, що протікають у ньому, впливає на колоїдно-фізичні властивості сирної маси, сприяє утворенню кірки. В товщу сиру сіль дифундує повільно; в центрі головок твердих сирів вона

виявляється лише на 30-й день після посолки, що вкрай важливо, тому що вона не перешкоджає інтенсивному розвитку в цей період молочнокислих бактерій [8].

Для підфарбовування молока у весняно-зимовий період застосовують нешкідливі рослинні фарби, одержувані з насіння аннато, а також з рилець квітів шафрану. Фарбу вводять в кількості не більше 10 мл на 100 л молока [19, 23].

Роль активної кислотності при виробленні сиру велика: вона служить гарантією придушення збудників небажаних мікробіологічних процесів в сирній масі, попереджає появу дефектів смаку, а також спучування головок на ранній стадії дозрівання. Крім того, зі збільшенням концентрації молочної кислоти підвищуються швидкість і ступінь синерезиса згустку, що стискається і виділяє вологу. Сирне зерно в процесі обробки набуває достатньої пружності і відчутну клейкість. У цей період закінчують обробку сирного зерна і приступають до формовання головок.

Сирам надають брускову, циліндричну або кулясту форму. Існує два основних способи формування головок сиру: перший - з пласта, другий - наливом сирного зерна у форми. При формуванні з пласта сирного зерна дають осісти на дно ванни і витримують 30 - 45 хв. За цей час сирні зерна завдяки деякій клейкості з'єднуються і утворюють досить зв'язний пласт. Його злегка підпресовують і розрізають на шматки - заготовки, величина і форма яких залежить від виду виробленого сиру. Шматки пласта для надання їм певної форми витримують в металевих формах. Головки сиру маркують, впресовують у сирну масу казеїнові або пластмасові цифри, що позначають дату і номер місяця вироблення сиру, а потім обертають міткалевими серветками, направляють у формах на пресування [9].

В даний час все більшого поширення при виробленні деяких твердих сирів отримує формування головок наливом. Сирне зерно разом із

сироваткою розливають у перфоровані форми, вистелені серпянкой, в стінках яких є дрібні отвори для стоку сироватки, і залишають для самопресування.

Для більшості твердих сирів в перший місяць дозрівання встановлюють температуру 13-15 ° С, вона сприяє розвитку молочнокислого процесу і наростання активної кислотності сирної маси, необхідної для придушення сторонньої мікрофлори і попередження раннього спучування сирів. Відносна вологість у підвалах в цей період - 85-90%. Після того як молочнокисле бродіння в основному закінчено, сири поміщають в підвали з температурою 10-12 ° С і відотною вологістю повітря 80-85% для подальшого збродження. Тут їх витримують до настання повної зрілості [12].

У процесі дозрівання формується малюнок сиру - сукупність вічок, за величиною і розподілу яких в сирному тісті можна судити про хід мікробіологічних процесів у період дозрівання. Малюнок сиру утворюється в основному за рахунок накопичення в сирній масі вуглекислого газу і меншою мірою - аміаку, оскільки аміак легко дифундує крізь сирну масу і виділяється в навколишній простір. Наявність типового малюнка свідчить про те, що процес дозрівання проведений правильно [25].

1.4. Ветеринарно-санітарні вимоги при виробництві сирів

Україна не є країною з традиційним споживанням сиру, як наприклад Франція, де цей продукт користується популярністю. Проте сири стали невід'ємною частиною продуктового кошика українців. Але до нас на стіл ще потрапляють фальсифіковані продукти низької якості. Фальсифікація сирів часто полягає в тому, що молочний жир замінюється пальмовою олією, яке шкідливо для організму. На український ринок потрапляють сири з дефектами якості, зі зниженою нормою жирності.

Останнім часом на ринку сичужних сирів з'явилися сири, в яких частина молочних білків замінюється соєвими білками, а частина молочного жиру замінюється рослинними жирами [16].

Заміна молочного жиру рослинними оліями не викликає небажаних змін у організмі людини, а навіть збагачує сири незамінними жирними кислотами, джерелом яких в основному є рослинні олії. Але в цьому випадку споживачам повинна надаватися інформація про склад таких продуктів, щоб вони знали, за який продукт вони платять гроші.

Що стосується заміни молочних білків соєвими білками, то вітчизняним виробникам необхідно з великою обережністю використовувати гідролізати сої. Справа в тому, що в більшості країн, де вирощують сою, перейшли на вирощування генетично модифікованої сої, а це значить, що використання соєвих гідролізатів у виробництві сирів приводить не тільки до заміни молочних білків білками рослинного походження, а й до введення в харчові продукти трансгенних білків, які можуть викликати алергічні захворювання.

Для пригнічення розвитку сторонніх мікроорганізмів вітчизняною технологією виробництва сичужних сирів дозволено використовувати хімічні інгібітори. На виробництві зазвичай додають селітру в кількості 20-30 г на 100 кг молочної суміші. Внесення азотнокислих солей калію чи натрію не потребує значних матеріальних затрат і дозволяє блокувати розвиток спор клостридій та пригнітити газоутворювальну здатність коліформ. Проте, до нітратів виявляють високу чутливість пропіоновокислі та цитратзброджувальні лактобактерії, що може негативно позначитись на якості отриманого продукту [13]. Крім того, застосування нітратів може призводити до утворення канцерогенних нітрозамінів [15]. Тому в деяких країнах, наприклад, Швейцарії, Італії, Франції, Греції, їх використання заборонено.

Отже, споживачі мають великий попит на сичужні сири, які все більше і більше набувають популярності щодо вживання. Тому, все частіше постають питання щодо вибору якісних та безпечних торгових марок, виробників якісних сичужних сирів. Визначення якості та безпечності сирів власне й спонукало до проведення мікроструктурних, мікробіологічних та фізико-хімічних показників дослідження.

2. Власні дослідження

2.1. Матеріал і методи досліджень

Теоретичні та практичні дослідження за темою дипломної роботи виконані в Дніпровському аграрно-економічному університеті та в ТОВ «Молочний Дім» м. Павлоград. Мікроструктурні дослідження проведені на базі науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК, а фізико-хімічні та мікробіологічні – ТОВ «Молочний Дім».

При виконанні роботи використовували комплекс загальноприйнятих і сучасних фізико-хімічних, мікробіологічних, мікроструктурних та статистичних методів досліджень.

Об'єктами досліджень були обрані найбільш популярні серед споживачів сири:

- тверді сичужні сири з високою температурою другого нагрівання (54-58 ° С) - Швейцарський та Пармезан зарубіжних виробників і виготовлених в країнах ближнього зарубіжжя у роздрібному фасуванні;
- напівтвердий сичужний сир з низькою температурою другого нагрівання (40 ° С до 43 ° С) – Радомер, виготовлений в Польщі у фабричній розфасовці з полімерних матеріалів;
- м'які сири ДорБлю та Брі з використанням високих температур пастеризації (від 76°-80°С з витримкою 20 секунд до 90°-95°С без витримки) у фабричному фасуванні.

Для досліджень були відібрані п'ять зразків різної класифікації сирів три з яких фабричного та два роздрібно фасування, реалізовані в м. Дніпро.

1. Швейцарський «Грюйер» – СН 2038, ЕММІ 1047359

Склад: коров'яче молоко, закваска, сичужний фермент, сіль.

Виробник: Schweizer Hartkase aus Rohmilch mindestens 49% Fett i Tr

Умови зберігання: при температурі від +4°С до +8°С.

Вжити до: 02.02.20

2. Пармезан

Масова частка жиру в сухій речовині 50%.

Енергетична цінність на 100 г: 402 ккал /1671 кДж

Поживна цінність(харчова) на 100 г:

- білки – 32,4 г;
- жири – 29,7 г;
- вуглеводи – 0 г.

Умови зберігання: при температурі від +4°C до +6°C.

Виробник: Італія.

Термін зберігання: 60 діб.

3. Радомер ТМ Spomlek – PL 06151601WE

Сир сичужний напівтвердий. Запаковано в суміші інертних газів.
Масова частка жиру в сухій речовині 45%.

Склад: пастеризоване коров'яче молоко, сіль, кисломолочні бактерії, сичужний фермент, емульгатор: хлорид кальцію, натуральний харчовий барвник аннато.

Енергетична цінність на 100 г: 343 ккал/1426кДж.

Поживна цінність(харчова) на 100 г:

- білки – 26 г;
- жири – 26 г;
- вуглеводи – 1,3г.

Умови зберігання: при температурі від 0°C до +10°C. Відносна вологість повітря не більше 85%.

Виробник: Молочний кооператив Спомлек, м. Радзінь Подлескі, Польща

Дата виробництва: 24.01.20

Вжити до: 24.04.20

4. ДорБлю з благородною блакитною пліснявою

Масова частка жиру в сухій речовині 50%.

Склад: пастеризоване молоко, сіль, мікробіологічний сичужний фермент, мезофільні культури молочнокислих бактерій, культури для визрівання.

Енергетична цінність на 100 г: 337 ккал.

Поживна цінність(харчова) на 100 г:

- білки – 19 г;

- жири – 29 г;

- вуглеводи – 0 г, в тому числі сахарози 0 г.

Зберігати в охолодженому місці від 0 до +6°C.

Виробник: Hofmeister Kasewerk GmbH&Co.KG, Bavaria, Німеччина.

Дата виробництва: 20.01.20

Вжити до: 20.04.20

5. Брі

Масова частка жиру в сухій речовині 50% ±1,6.

Склад: молоко коров'яче пастеризоване, сіль (1,5-2%), хлорид кальцію, молокосідальний ферментний препарат, бактеріальна культура мезофільних та термофільних молочнокислих бактерій, культура білої плісняви *P. candidum*.

Енергетична цінність на 100 г: 257 ккал/1075кДж.

Поживна цінність(харчова) на 100 г:

- білки – 20 г;

- жири – 25 г;

- вуглеводи – 0 г.

Строк придатності: за температури 0 °C до 6°C та відносній вологості повітря (85-90%) не більше 2 місяців з дати виробництва (дата визрівання).

Виробник: ТОВ «Алтинівський Сирзавод» м. Київ

Дата виробництва: 17.01.20

Вжити до: 17.04.20

Експертизу якості починали із зовнішнього огляду упаковки і перевірки, стану маркування. При органолептичній оцінці визначали смак і запах, консистенцію, малюнок та колір тісту сирів. Зовнішній вигляд, рисунок, колір, якість пакування і маркування контролюють візуально, смак і запах та консистенцію — органолептично за температури сиру від 18°C до 20°C.

Для оцінки зразків з перерахованих вище показниками використовувалася шкала оцінки по :

ДСТУ 6003:2008.СИРИ ТВЕРДІ;

ДСТУ 4669:2006.СИРИ НАПІВТВЕРДІ;

ДСТУ 4395:2005.СИРИ М'ЯКІ.

ДСТУ 6003:2008. СИРИ ТВЕРДІ

1. СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1. Цей стандарт поширюється на сири тверді (далі за текстом — сири), що їх виготовляють із пастеризованого коров'ячого молока з застосуванням молокозсідальних ферментів, заквасок або заквашувальних препаратів.

2. Сири призначені для безпосереднього вживання в їжу.

3. Вимоги щодо безпечності сирів викладено у 5.1.1—5.1.7 та в розділах 6 і 7.

4. НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ [11].

ДСТУ 4669:2006. СИРИ НАПІВТВЕРДІ

1. СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1. Цей стандарт поширюється на сири напівтверді (далі за текстом — сири), які виробляють із пастеризованого коров'ячого молока зсіданням його молокозсідальним ферментом із застосуванням заквасок або заквашувальних препаратів для сирів із низькою температурою другого нагрівання та подальшим дозріванням.

2. Сири призначено для безпосереднього вживання в їжу.

3. Вимоги щодо безпечності сирів викладено у 5.1.1—5.1.7 та в розділах 6 і 7 [10].

ДСТУ 4395:2005. СИРИ М'ЯКІ

1. СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1. Цей стандарт поширюється на сири м'які (далі по тексту — сири), що їх виготовляють із пастеризованого коров'ячого молока, зсіданням під дією молокозсідальних ферментів і закваски (заквашувального препарату) та подальшим обробленням.

2. Стандарт не поширюється на сири, які виготовляють із застосуванням плісняви та слизу.

3. Сири застосовують для безпосереднього вживання в їжу і реалізують через торгівельну мережу.

4. Вимоги безпечності сирів викладено в 5.1.5—5.1.8 і розділах 6, 7 [9].

Сири приймають партіями. Правила приймання, визначання партії, об'єм вибірок та відбирання проб проводять згідно з ГОСТ 26809 або ДСТУ ISO 707. Кожну партію сирів супроводжують документом, що засвідчує їх якість та безпечність.

Результати оцінки в балах підсумовувалися, і на підставі загальної оцінки визначалося якість зразків напівтвердого сичужного сиру, шляхом віднесення їх до вищого або першого сорту. При оцінці смаку і запаху досліджуваних об'єктів не було встановлено відхилення від типових для смакових особливостей сиру. Також оцінювався запах сиру з точки зору його чистоти і виразності. Консистенція встановлювалася шляхом легкого згинання стовпчика сиру і оцінювалася еластичність тіста. Малюнок оцінювався по його розвиненості і типовості. Про розвиненості малюнка судили за кількістю очок на поверхні розрізу, а про типовість - за формою і їх розміру. Колір сирного тіста встановлювався на свіжій поверхні розрізу

сегмента сиру. Упаковка досліджуваних об'єктів оцінювалася з точки зору її зручності для споживача, а маркування - правильності і чіткості.

Якість зразків твердих, напівтвердих та м'яких сирів встановлювали за наступними фізико-хімічними показниками:

- рН;
- титрована кислотність;
- масова частка жиру, %;
- масова частка жиру в сухій речовині, %;
- масова частка вологи, %; [20].

Визначення рН: беремо 20 г розтертого сиру, змішуємо з 20 см³ дистильованої води у ступці. Отриману гомогенну масу переносимо в хімічний стакан на 50 см³ та занурюємо електроди. Через 1-2 хв. після того як цифра буде постійною записуємо показання.

Визначення титрованої кислотності: у фарфорову ступку відважуємо 5 г сиру, потім ретельно перемішуючи і розтираючи сир товкачиком, додаємо поступово 50 мл дистильованої води температурою 35-40°C і 3 краплі 1%-го спиртового розчину фенолфталеїну. Титрування проводимо децинормальним розчином їдкого лугу (натрію) до появи слабо-рожевого кольору, не зникаючого протягом хвилини. Кількість мілілітрів лугу, що затрачує на нейтралізацію 5 г сиру, помножене на 20, показує градус кислотності сиру.

«Молоко і молочні продукти. Методи визначання жиру» згідно ДСТУ 5867-90: у вершковий жиромір відважуємо 5 г сиру, потім в жиромір підливаємо 5 мл води, 10 мл сірчаної кислоти густиною 1,81 і 1 мл ізоамілового спирту дод. 2.

Отримані дані на шкалі жироміру показник множимо на 5,5 і одержуємо вміст жиру в сирі (у відсотках).

«Молоко і молочні продукти. Методи визначення вологи і сухої речовини» згідно ДСТУ 3626-73: у бюксу вносимо 20 г піску та поміщаємо до сушильної шафи і витримуємо за температури 102±2 °С упродовж 1

години. Бюксу виймаємо з шафи, закриваємо кришкою, охолоджуємо в ексикаторі протягом 40 хв. і зважуємо на вагах з похибкою не більше ніж 0,001 г. До цих бюксів вносимо 3 г сиру, закриваємо кришкою і зважуємо. Вміст бюкси ретельно перемішуємо скляною паличкою. Відкриту бюксу та кришку поміщаємо до сушильної шафи за температури $102 \pm 2^\circ\text{C}$. Після 2 годин висушування бюксу виймаємо з шафи, закриваємо кришкою, охолоджуємо в ексикаторі протягом 40 хв., потім зважуємо. Подальші зважування проводимо після висушування впродовж 1 год., через кожні 15 хв., доки розбіжності між двома послідовними зважуваннями не перевищуватимуть 0,001 г.

Масову частку вологи (В) в сирі, у відсотках, обчислювали за формулою:

$$B = \frac{m - m_1}{5} \times 100, \text{ де}$$

В – масова частка вологи в сирі, % ;

m – маса бюкси з піском і наважкою досліджуваної проби до висушування, г;

m_1 – маса бюкси з піском і наважкою досліджуваної проби після висушування, г;

5 – наважка сиру, г;

100- коефіцієнт перерахунку у відсотки.

2.2. Характеристика молокопереробного підприємства

Загальні відомості

ТОВ «Молочний Дім», м. Павлоград, вул. Харківська, 1-в, введений в експлуатацію в 1980 році

Коротка характеристика

Тип будівлі : багатоповерхова.

Виробнича потужність 250 т.

Асортимент продукції, що випускається : кефір та кефірні продукти, ряжанка, йогурти питні в асортименті, йогурти десертні в асортименті, напої кисломолочні в асортименті, молоко ультрапастеризоване з віт. А та Д, молоко ультрапастеризоване безлактозне, вершки в асортименті.

Місце розташування підприємства: відстань до житлового масиву – 7 км.

Кількість працівників (загально - 197 чоловік, по змінам – 60 чоловіка, кількість змін – 2.

Наявність огорожень: територія огорожена забором.

Поділ території на зони: територія поділена на виробничу та допоміжну зони.

Тип в'їзду, виїзду: кільцевий.

Наявність і стан дезбар'єрів: є функціонуючі дезбар'єри.

Розміщення будівель на території: згідно з санітарними вимогами.

Санітарне утримання території: озеленіння – мінімального характеру, прибирання – на регулярній основі, характер покриття проїзних шляхів – асфальтовані, дотримання принципу поточності, розташування і стан сміттєзбірників – згідно з вимогами санітарно-гігієнічних норм.

Тип водопостачання : централізоване місцеве водопостачання.

Відповідність якості води державним стандартам на питну воду: згідно вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Витрати води і відповідність нормам: згідно з виробничою потужністю

Наявність схем водопроводу : достатньо в повному обсязі.

Водозабезпечення гарячою водою: достатньо в повному обсязі.

Наявність схем каналізації: розроблені та впроваджені.

Система з'єднання виробничого обладнання з каналізаційною мережею наявні повітряні розриви, приймальні воронки, сифони.

Наявність трапів у приміщеннях з можливим скиданням стічних вод: наявні трапи у приміщеннях з скиданням стічних вод.

Система очищення стічних вод: ефективно очищення стічних вод, згідно з нормативними вимогами до харчових підприємств.

Система, види опалювальних приладів: централізоване опалювання від котельного цеху на підприємстві, санітарне утримання приладів на постійній основі.

Забезпечення холодом: системи охолодження забезпечує компресорний цех, наявність холодильних камер – охолодження камер ВОП, температурний режим в камерах – $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Вентиляція: наявність схем і паспортів на вентиляційні установки розроблені та впроваджені, види вентиляції : примусово-витяжна, система фільтрування та кондиціонування повітря , відповідає санітарним нормам параметрів повітря виробничих приміщень, ефективно очищення припливного повітря.

Освітлення: природне, штучне, метало-пластикові вікна, періодичність їх очищення – 1 раз / місяць, електроосвітлювальна апаратура має захисні ковпаки.

Транспорт: кількість – 6 автомобілів молоковозів, ємністю 20 тон, 6 причепа цистерн - 10 тон, нові, європейських провідних компаній «Renov», «Mercedes», способи миття – централізоване СП мийка, дезінфекція, ведеться санітарний контроль та ведення документацій у повному обсязі).

Тара: тари відсутні.

Побутові приміщення забезпечені душовими, гардеробними кімнатами, санітарними вузлами в повному обсязі, облаштовані глазурованою плиткою на стелі та підлозі, проводяться регулярні санітарні обробки цих приміщень.

Санітарне утримання приміщень: в задовільному стані.

Дератизація, дезінсекція

Укладений договір з компанією «Юпеко» на проведення дератизаційних та дезінсекційних робіт.

Кількість комплектів санітарного одягу – 4 комплектами

Правила його використання : згідно з вимогами державних санітарних правил ДСП 4.4.4.011-98.

Умови для обробки рук : безконтактні рукомийники згідно з кількістю робочого персоналу.

Дотримання правил користування санітарним вузлом: персонал дотримується правил користування санітарними вузлами.

Санітарна грамотність персоналу: на постійній основі проводиться навчання персоналу виробничих та допоміжних підрозділів.

Медичне обслуговування: весь персонал проходить згідно наказу МОЗ №280 та №246.

2.3. Результати власних досліджень та їх аналіз

2.3.1. Органолептична оцінка досліджуваних сирів

Органолептичні показники сиру оцінювали за 100-бальною системою. Оцінку сирів проводили при температурі продукту 18 ± 2 °C відповідно до вимог нормативно-технічної документації на конкретний вид сиру. За результатами органолептичної оцінки залежно від загальної бальної оцінки сири поділяють на сорти : вищий (87 - 100 балів) і перший (75 – 86). Причому оцінка за смаком і запахом для вищого сорту має бути не менше як 37 балів табл. 1.

Таблиця 1. Бальна оцінка якості сиру

Показники	Швейцарський	Пармезан	Радомер	ДорБлю	Брі
Консистенція (25 балів)	Тверда, монолітна, не зерниста, не крихка, у самій скоринки (буро-сірувата) дуже тверда (24 бали)	Тверда, крихка (22 бали)	Щільна, Еластична, пружна (24 бали)	Кремова, не крихка (24 бали)	М'яка, ніжна, пастоподібна (24 бали)
Колір (5 балів)	Жовтувато-кремовий (5 балів)	Жовтий (5 балів)	Світло-жовтий (5 балів)	Кремовий з блакитними прожилками (5 балів)	Блідий з сіруватим відтінком під благородною білою цвіллю (5 балів)

Продовження таблиці 1.

Рисунок (10 балів)	Відсутній, що характерний для даного виду сиру (10 балів)	Відсутній що характерн ий для даного виду сиру (10 балів)	Багато вічок середньо го розміру, великих менше (10 балів)	Відсутній що характерн ий для даного виду сиру (10 балів)	Відсутній що характерний для даного виду сиру (10 балів)
Смак і запах (45 балів)	Вершковий, солодкуватий смак, але слабко виражений аромат. Післясмак тривалий (40 балів)	Ніжно- вершковий з пікантним присмаком та вираженим ароматом (43 бали)	Солодко вершков ий з слабким аромато м (43 бали)	Помірно- пряний з солом'яни ми нотками і яскравим характерн им ароматом (43 бали)	Приємний на смак, цвілева скоринка має виражений аміачний аромат (43 бали)
Зовнішній вигляд (10 балів)	Характерний даному виду (9 балів)	Характерн ий даному виду (9 балів)	Цілісний з нормаль ним овалом (10 балів)	Характер ний даному виду (9 балів)	Характерний даному виду (9 балів)

Продовження таблиці 1.

Упаковка (5 балів)	Роздрібне фасування (3 бали)	Роздрібне фасування в чорній восковій оболонці (3 бали)	Цілісна, з усією зазначен ою інформа цією (4 бали)	Цілісна, з усією зазначено ю інформаці єю (4 бали)	Цілісна, з усією зазначеною інформацією (4 бали)
Сума	91	92	96	95	95

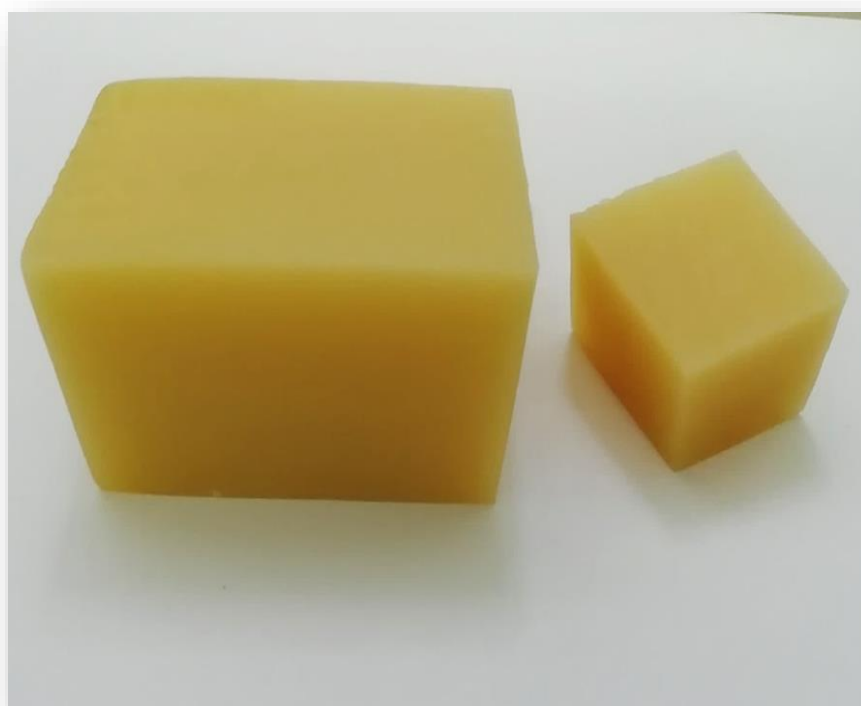


Рис. 1. Органолептичне дослідження Швейцарського сиру

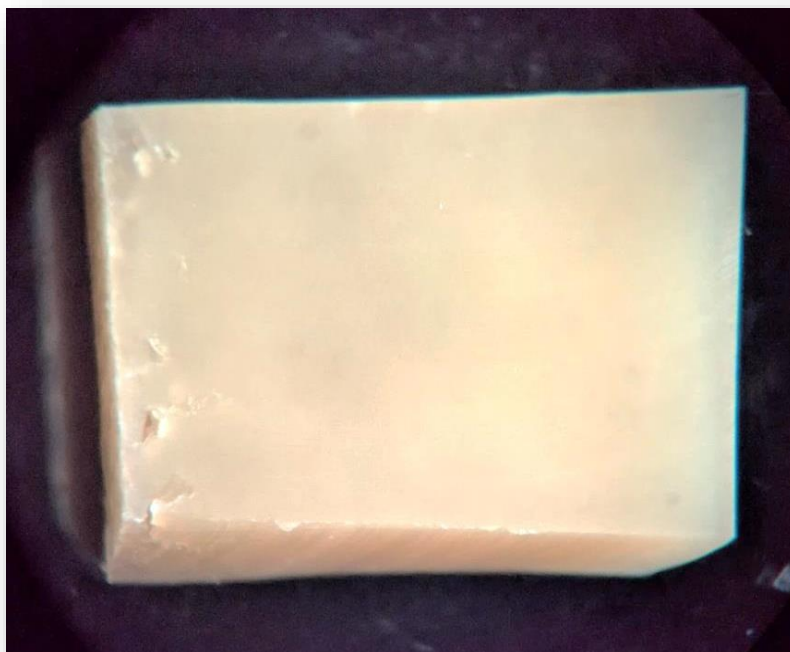


Рис. 2. Органолептичне дослідження сиру Пармезан



Рис. 3. Органолептичне дослідження сиру Радомер



Рис. 4. Органолептичне дослідження сиру ДорБлю



Рис. 5. Органолептичне дослідження сиру Брі

Під час дегустації було відмічено, що за органолептичними показниками всі варіанти сирів відповідали вимогам нормативних документів: характеризувались вираженим сирним смаком, без стороннього присмаку і запаху; на розрізі мали рівномірний колір та рисунок.

За результатами органолептичної оцінки виявлено, що усі п'ять зразків сичужних сирів відповідають вищому сорту. Сума бальної оцінки якості сиру дорівнює: «Швейцарський» - 91 бали, «Пармезан» - 92 бали, «Радомер» - 96 бали, «ДорБлю» - 95 бали, «Брі» - 95 бали.

2.3.2. Фізико-хімічні дослідження сирів

За фізико-хімічними показниками сири повинні відповідати вимогам, наведеним у табл. 2.

Експериментально було визначено рН, титровану кислотність, масову частку жиру (%), масову частку жиру в сухій речовині (%) та масову частку вологи п'яти сичужних сирів.

Таблиця 2. Фізико-хімічні показники сирів

Найменування проби, сиру	рН	Титрована кислотність, °Т	Масова частка жиру, %;	Масова частка жиру в сухій речовині, %
Норма:				
Твердий	5,4-5,5		50	50,0±0,5
Напівтвердий	5,3-5,4	170-250	45	45
М'який	6,0-6,1		50	50
Швейцарський	5,58	210	50	50,5/50,5
Пармезан	5,86	212	50	50,5/50,5
Радомер	5,66	140	45	45,0/45,0

Продовження таблиці 2.

Дорблю	7,09	200	50	50,0/50,0
Брі	7,71	120	48±1,6	50,0/50,0

Таблиця 3. Визначення масової частки вологи, %

	2 год.			1 год		
	м	м1	В	м	м1	В
Швейцарський	34,224	31,698	50,526	34,125	31,599	50,524
Пармезан	34,392	31,865	50,552	34,432	31,905	50,544
Радомер	33,678	31,427	45,008	33,947	31,696	45,016
Дорблю	33,566	31,066	50,004	33,358	30,858	50,01
Брі	33,604	31,103	50,014	33,562	31,061	50,01

Якість сичужних сирів напряму залежить від показника масової частки вологи. За даними досліджень, показники відповідали нормативним вимогам, що були в межах від 33,35% до 34,43±% табл. 3.



Рис. 6. Визначення титрованої кислотності досліджуваних зразків



Рис. 7. Підготовка проб до сушильної шафи



Рис. 8. Охолодження проб в ексикаторі

За результатами фізико-хімічних досліджень встановлено, що зазначені зразки сиру «Пармезан», «Радомер» мають незначні відхилення від норми показників рН, проте «ДорБлю» та «Брі» мають найвищі показники. За результатами визначення титрованої кислотності встановили, що зразки: «Швейцарський», «Пармезан», «ДорБлю» відповідають допустимим нормам, інші зразки «Радомер» - 140°Т та «Брі» - 120°Т (норма 170-250°Т) мають найнижчі показники. Згідно з ГОСТ 5867 усі проби відповідають масовій частці жиру (%) та масовій частці жиру в сухій речовині (%). «Швейцарський» - 50%, «Пармезан» - 50%, «Радомер» - 45%, «ДорБлю» - 50%, «Брі» - 50%.

Згідно нормативним документам визначення масової частки вологи (%), усі зразки відповідають нормі.

2.3.3. Мікробіологічне дослідження сирів

Серед сторонньої мікрофлори сирів поширеними є коліформи – грамнегативні бактерії родів *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Serratia* та ін. родини *Enterobacteriaceae*. У сичужних сирах, часто виявляються кишкові палички, за рахунок того, що дуже розповсюджені в довкіллі й завжди наявні в молочній сировині.

Під час пастеризації молока більшість кишкових паличок гине, проте незначний відсоток термостійких штамів може вижити. Крім цього, за нестерильних умов виробництва, існує ризик післяпастеризаційного забруднення, оскільки бактерії даної групи здатні активно репродукуватись на різноманітних об'єктах виробництва і є постійним компонентом мікрофлори сирзаводу. Значне розмноження кишкових паличок, часто супроводжуване інтенсивним газоутворенням, негативно позначається на органолептиці продукту – може виникати надто розвинений сітчастий рисунок і навіть здуття сирних головок, з'являється неприємний присмак. Як

відомо, кишкові палички - умовно-патогенні бактерії, тому споживання сирів з надмірним їх розвитком може представляти загрозу для здоров'я людей.

Відповідно до вимог вітчизняних нормативних документів у якісних твердих та м'яких сирах коліформних бактерій не повинно бути у 0,01 г, а напівтвердих – у 0,001 г продукту.

Посів мікрофлори сичужних сирів здійснювали за наступними етапами:

1. Відбір проб.

2. Підготовка проб, яка передбачає гомогенізацію (розтирання до однорідної маси) дослідженого продукту (сиру). Наважку розтирали у стерильній фарфоровій ступці макогінчиком на протязі 3 хвилин з стерильною водою, взятої з ковбочки, в якій знаходилось 99 мл стерильної води.

3. Підготовка необхідних розведень. Гомогенізовану масу продукту переносимо до колби зі стерильною водою і перемішуємо протягом 3 хв. (отримають розведення 1:100). З отриманого розчину готуємо інші розведення та здійснюємо посіви 1 мл в чашки Петрі, які надалі заливаємо поживним середовищем і термостатуємо при 30 °C протягом 72 год.

4. Дослідження та підсумок кількісного та якісного складу мікрофлори.

Поживне середовище готували перед застосуванням, завчасно підготувавши усі необхідні компоненти – сухе поживне середовище, стерильна вода та власне стерильний посуд. Після того, як поживне середовище готове, ми перенесли на водяну баню для охолодження та підтримання постійної температури. Приблизний час виконання роботи до 60 хвилин.



Рис. 9. Підготовка до мікробіологічних розведень (1:10; 1:100)



Рис. 10. Висів сирів в селективне для кишкової палички середовище

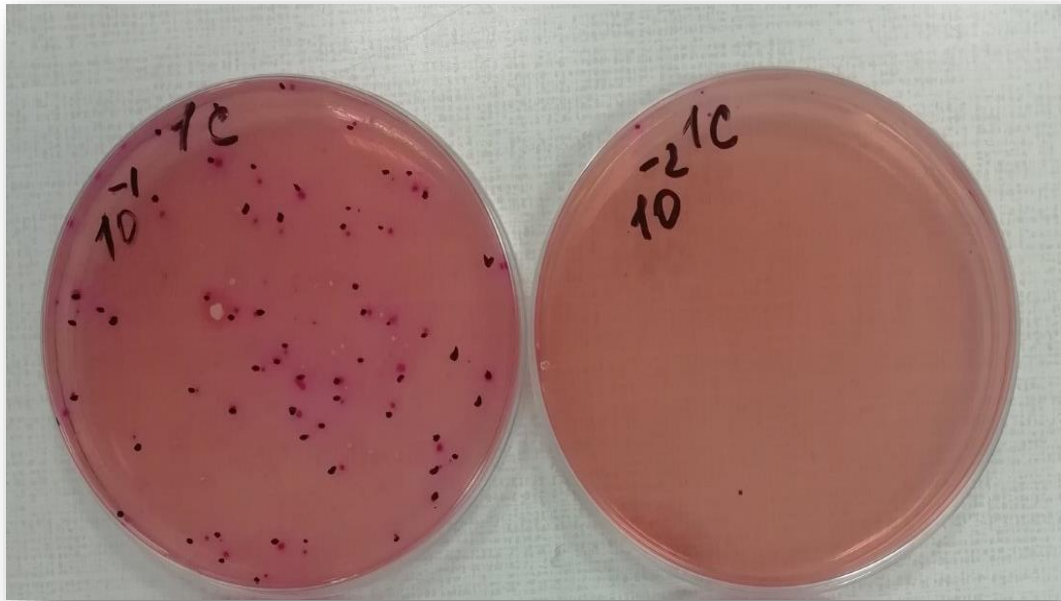


Рис. 11. Кишкова паличка 10^{-1} , 10^{-2} розведень

На двох одноразових чашках Петрі при розведенні 1:10 як бачимо на рис. 11. виросла велика кількість колоній: у першій – 57, другій - 5 колоній. Також відмітимо, що це типові колонії для кишкової палички: рожеві з темним центром. Так, рід *E. coli* (бактерії групи кишкових паличок) є типовим представником кишечнику як тварин так і людей, а отже, надійним індикатором фекального забруднення. До факторів розповсюдження кишкової палички також може відноситись - порушення санітарних правил виготовлення сирів та послаблення активності закваски (бактеріофаг).

2.3.4. Мікроструктурний аналіз сирів

Від структури сиру залежить його структурно-механічні показники (зв'язність, твердість, пластичність та ін.), які визначають консистенцію, зовнішній вигляд, малюнок і в деякій мірі смак сиру.

Під структурою щільного продукту розуміють розміри і просторове розташування окремих частинок або компонентів. Кожен вид сиру має свою, характерну для нього мікроструктуру, але в цілому у всіх сичужних сирів вона складається з одних і тих же структурних елементів. До них відносяться: макрозерна, що мають включення у вигляді мікрозерен і відокремлені один від одного прошарками з макропустотами.

В процесі дозрівання сиру утворюються гази, які формують в основному мікропустоти овальної форми і розташовуються зазвичай на стику декількох макрозерен (в м'яких сирах вони часто знаходяться всередині макрозерен). Накопичення газів в мікропустотах призводить до формування вічок. Зразок під номером три – напівтвердий сир «Радомер», діаметр вічок – $28,46 \pm 9,84$ мкм; максимальний (max.) – 41,86 мкм, мінімальний (min.) – 18,51 мкм.

Середній діаметр мікропустот в твердих сирах дорівнює 160 мкм (53-745 мкм), в м'яких сирах вони більші.

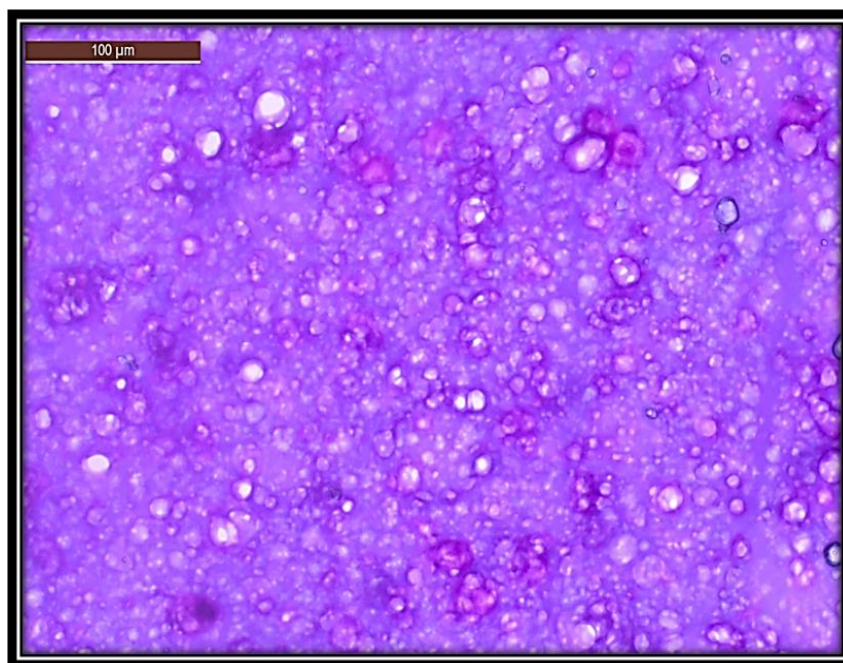


Рис. 12. Гістологічний зріз сиру «Швейцарський». Фрагменти макро- і мікрозерен. Гематоксилін та еозин, $\times 200$

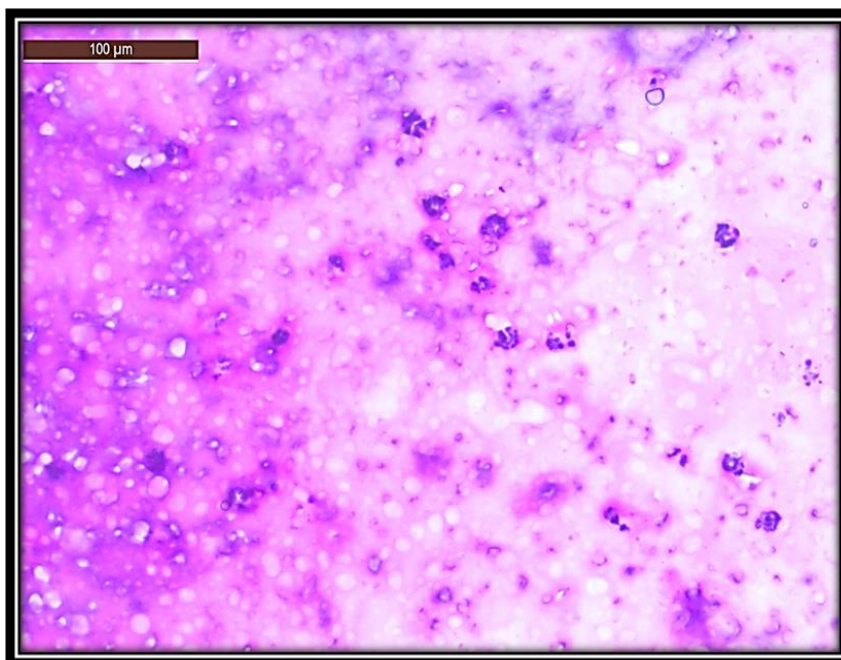


Рис. 13. Гістологічний зріз сиру «Пармезан».
Фрагменти макро- і мікрозерен. Гематоксилін та еозин, х 200

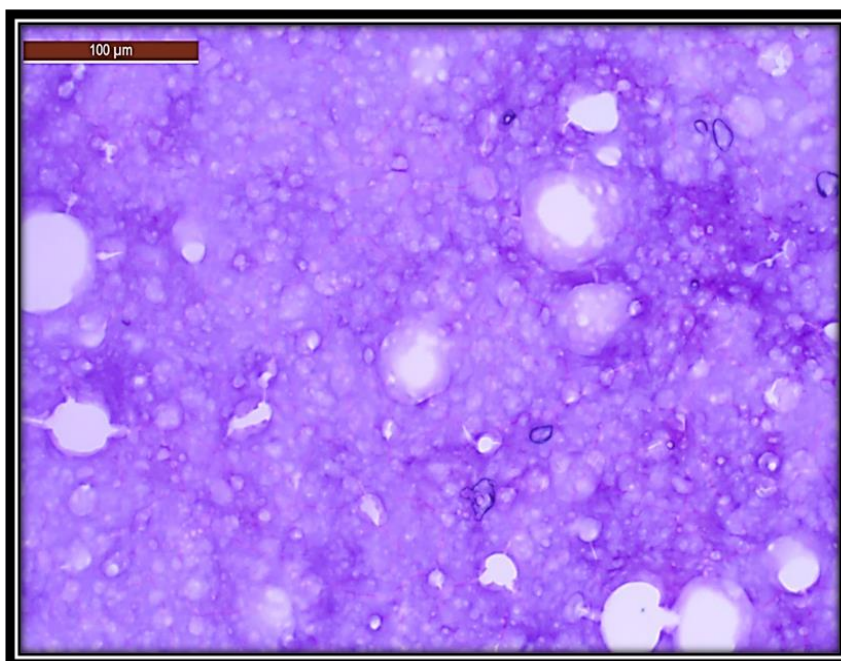


Рис. 14. Гістологічний зріз сиру «Радомер».
Фрагменти макро- і мікрозерен. Гематоксилін та еозин, х 200

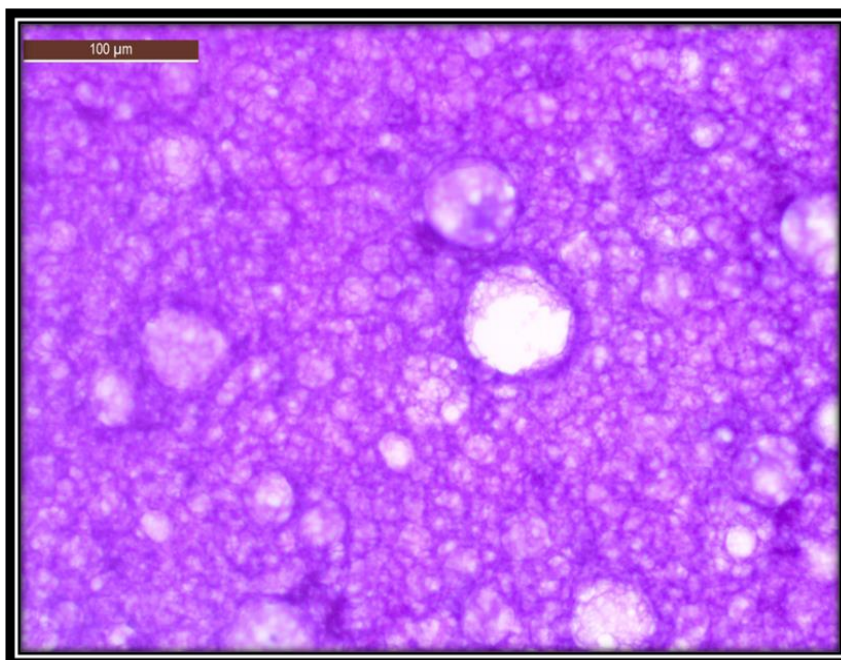


Рис. 15. Гістологічний зріз сиру «Дорблю».
Фрагменти макро- і мікрозерен. Гематоксилін та еозин, х 200

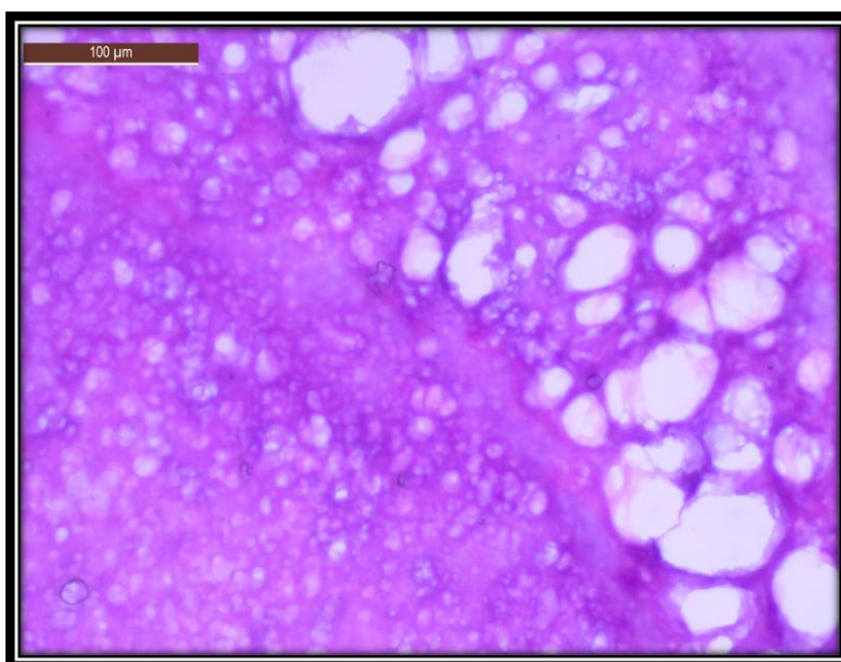


Рис. 16. Гістологічний зріз сиру «Брі».
Фрагменти макро- і мікрозерен. Гематоксилін та еозин, х 200

Макрозерна представлені сирними зернами, отримані після розрізання і обробки згустку і з'єднані між собою при формуванні і пресуванні сиру.

Розмір макрозерен визначається видом сиру - в м'яких сирах він в 2 рази більше, ніж в твердих рис. 12. – рис. 16.:

- твердий сир «Швейцарський»: $8,03 \pm 2,14$ мкм, max. - 11,01 мкм, min. – 6,08 мкм;
- твердий сир «Пармезан»: $7,57 \pm 3,51$ мкм, max. – 10,63 мкм, min. – 5,04 мкм;
- напівтвердий сир «Радомер»: $4,69 \pm 2,63$ мкм, max. – 7,52 мкм, min. – 3,59 мкм;
- м'який сир «ДорБлю»: $15,78 \pm 5,32$ мкм, max. – 20,50 мкм, min. – 5,32 мкм;
- м'який сир «Брі»: $14,02 \pm 3,22$ мкм, max. – 22,30 мкм, min. – 8,56 мкм.

На рис. 17. ми можемо чітко бачити видиму різницю розмірів макрозерен у досліджуваних сирах.

У корковому шарі макрозерна сплющуються і мають більш витягнуту форму, ніж в центральній частині. Також в них містяться різні включення – мікрозерна. До них відносяться жирові мікрозерна, кристалічні відкладення солей кальцію і колонії мікроорганізмів.

Відкладення солей мають округлу форму і розмір близько 19 мкм, в процесі зберігання сирів їх розмір збільшується. Жирові мікрозерна - це жирові краплі діаметром близько 11 мкм, що представляють собою молочний жир, демульгований в процесі вироблення і дозрівання сиру. Основна маса солей кальцію розташовується по прошаркам між мікрозернами, менша - в макрозернах.

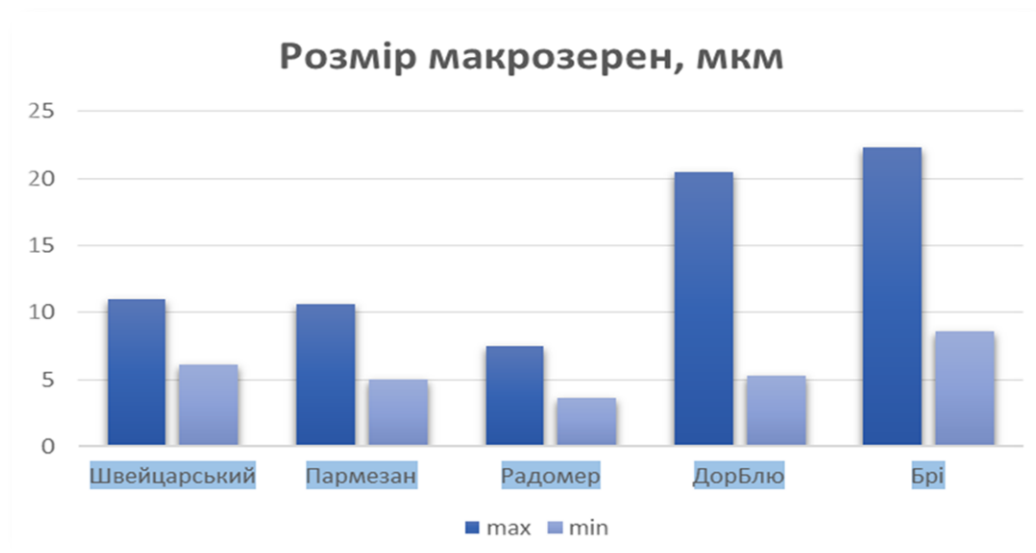


Рис. 17. Розмір макрозерен сичужних сирів, мкм

Кристалічні відкладення солей кальцію (кристалічні мікрозерна) виявлені у твердих сирах, а саме, «Швейцарський» $7,40 \pm 0,86$ мкм та сиру «Пармезан» – $9,90 \pm 2,19$ мкм; а у м'яких «ДорБлю» – $2,38 \pm 0,59$ мкм, «Брі» – $3,10 \pm 1,71$ мкм, як бачимо відкладень солей кальцію менше і їх гранули дрібніші, ніж у твердих сирах.

Таким чином, м'які сири характеризуються більшими структурними елементами в порівнянні з твердими сирами, але в них менше відкладень солей кальцію і частіше зустрічаються мікропустоти всередині макрозерен.

Якісні показники сиру пов'язані з особливостями мікроструктури цього продукту.

За даним Тинякова Г.Г (1963) для вивчення мікроструктури сиру в якості фіксуючої речовини використовувався 10% розчин нейтрального формаліну, після фіксації за допомогою заморожуючого мікротома готувалися зрізи товщиною 15-20 мкм. Для забарвлення отриманих зрізів, як правило, використовувалися гематоксилін-еозин. При мікроскопічному аналізі виявили макрозерна, мікрозерна, а також різні кристали і солі кальцію.

В якості матеріалу ми відібрали твердий сичужний сир «Швейцарський», «Пармезан», напівтвердий «Радомер» та м'який «ДорБлю», «Брі».

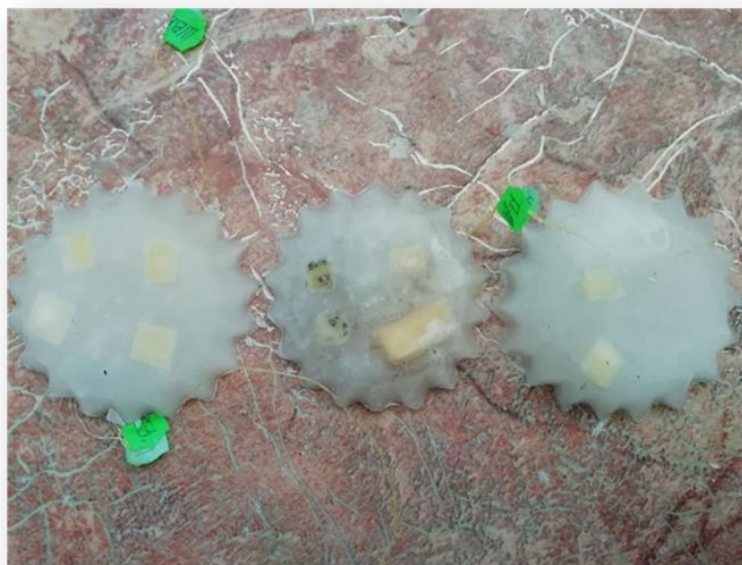


Рис. 18. Заливка матеріалу в парафін

Невеликі шматочки сиру розміром 0,5 x 1 x 1см ми вирізали в центральній і периферичній області і фіксували в 96° спирті. Після фіксації застосували парафін в якості заливки матеріалу (сиру) рис. 18.

Саме за такою схемою, яка представлена нижче на рис. 19. та рис. 20., ми

проводили фіксування матеріалів для мікроструктурного дослідження сичужних сирів.

Приготування парафінових зрізів проводили за допомогою ползкового мікротома.

При використанні режимів заливки матеріалів (сиру) дуже легко отримати якісні парафінові зрізи, які фарбуються гематоксилін-еозином рис. 21.

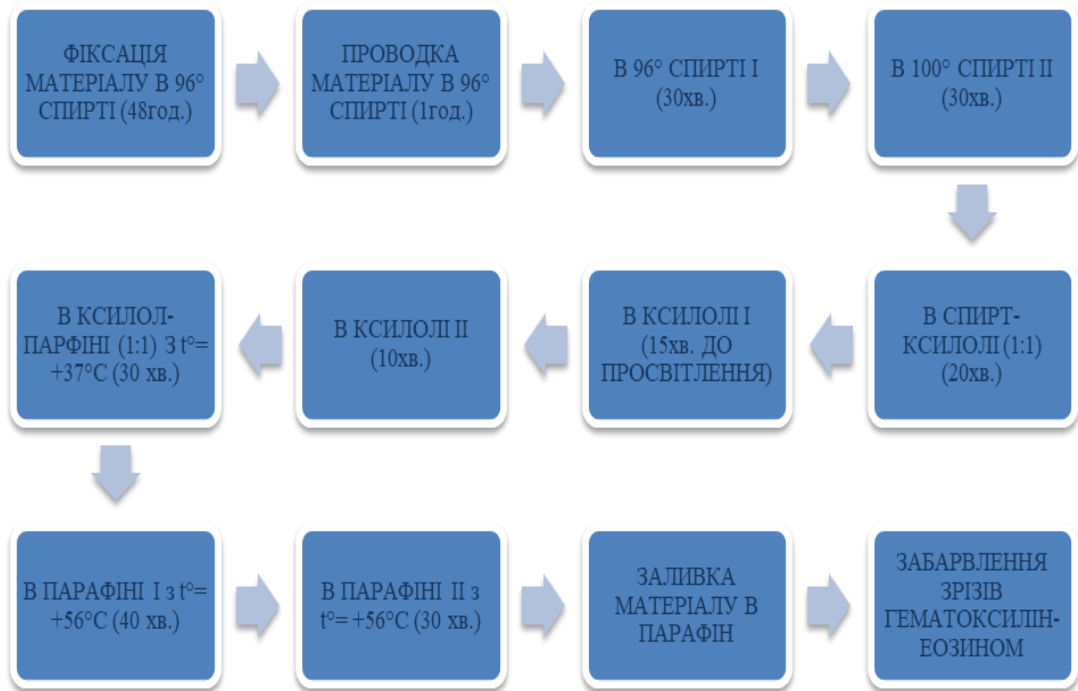


Рис. 19. Схема способу заливки зразків сиру



Рис. 20. Проводка матеріалу в спирт-ксилолі (1:1) (20хв.)



Рис. 21. Приготування зрізів гематоксилін-еозином

Для мікроструктурного аналізу сирів користувалися програмою «QWin 3.0» інтегрована з мікроскопом Leica DM 1000, яка власне і допомогла нам чітко і швидко виконати дане завдання рис. 22., рис. 23.

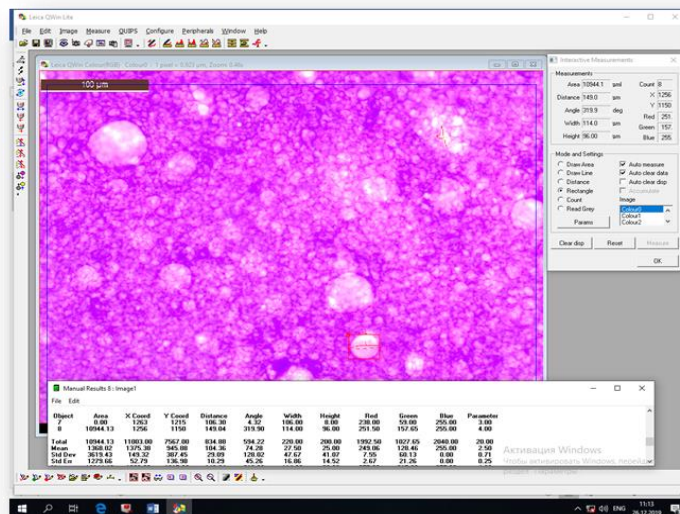


Рис. 22. Мікроструктурний аналіз сиру «ДорБлю». QWin 3.0

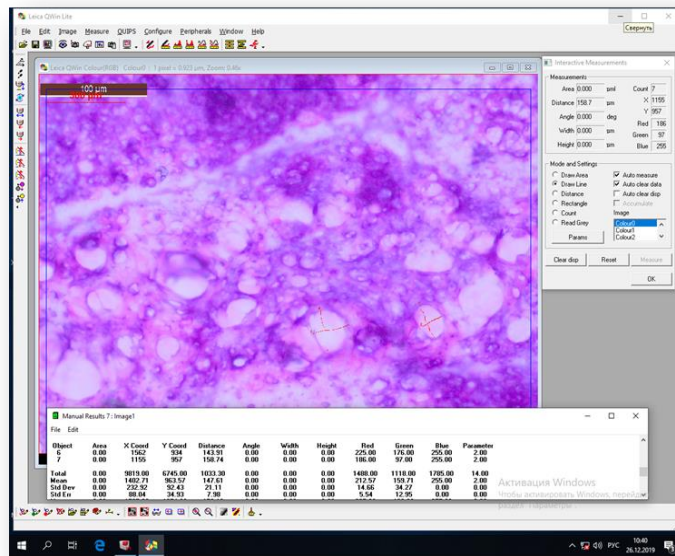


Рис. 23. Мікроструктурний аналіз сиру «Брі». QWin 3.0

Таким чином, була досліджена мікроструктура твердих, напівтвердих, м'яких сирів, встановлені розміри елементів: макро- і мікрозерен, жирових мікрозерен, кристалічних відкладень солей кальцію (кристалічні мікрозерна) та середній діаметр мікропустот. У ході мікроструктурного дослідження, ми не знайшли суттєвих змін та відхилень у структурі даних зразків. Усі зазначені елементи, добре показані на фотографіях які зроблені під час досліджень.

2.4. Розрахунок економічної ефективності

Метою роботи було: вивчення загальних ветеринарних витрат при проведенні ветеринарно-санітарної експертизи сичужних сирів.

До прямих витрат відносяться: вартість нарахування за день роботи ветеринарно-санітарного експерта та час роботи ветеринарно-санітарного експерта.

Вартість нарахування за день роботи:

$$X=A:B,$$

де А – оклад, грн;

В – кількість робочих днів.

$$X = 4723 : 21 = 224 \text{ грн.}$$

Вартість нарахування за годину роботи:

$$Y=X:Z$$

$$Y = 224 : 7 = 32 \text{ грн.}$$

Вартість нарахування за хвилину роботи:

$$Z=Y:T$$

$$T = 32 : 60 = 0,53 \text{ грн.}$$

Вартість роботи спеціаліста ветеринарної медицини на дослідження 1 зразка:

$$Z1 = 0,53 \cdot 10 \cdot 3 = 15,9 \text{ грн.}$$

Вартість роботи спеціаліста ветеринарної медицини на дослідження 2 зразка:

$$Z2 = 0,53 \cdot 15 \cdot 3 = 23,85 \text{ грн.}$$

Вартість роботи спеціаліста ветеринарної медицини на дослідження 3 зразка:

$$Z3 = 0,53 \cdot 10 \cdot 3 = 15,9 \text{ грн.}$$

Вартість роботи спеціаліста ветеринарної медицини на дослідження 4 зразка:

$$Z_4 = 0,53 \cdot 7 \cdot 3 = 11,13 \text{ грн.}$$

Вартість роботи спеціаліста ветеринарної медицини на дослідження 5 зразка:

$$Z_5 = 0,53 \cdot 9 \cdot 3 = 14,31 \text{ грн.}$$

Аналіз приборів. Лабораторна сушильна шафа – вартість 22560 грн, термін експлуатації 12 місяців. Час проведення ветеринарно-санітарної експертизи з лабораторною сушильною шафою – 3 год.

Вартість користування за 1 місяць:

$$G = 22560 : 12 = 1880 \text{ грн.}$$

Вартість користування за один день сушильною шафою:

$$M = G : 21$$

$$M = 1880 : 21 = 89,5 \text{ грн.}$$

Вартість користування за 1 годину сушильною шафою:

$$R = M : 7$$

$$R = 89,5 : 7 = 12,7 \text{ грн.}$$

Вартість користування за 1 хвилину сушильною шафою:

$$V = R : 60$$

$$V = 12,7 : 60 = 0,21 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування від балансової вартості лабораторної сушильної шафи за весь час роботи:

$$V \cdot 3 = 0,21 \cdot 3 = 0,63 \text{ грн.}$$

Витрати при проведенні ветеринарно-санітарної експертизи сичужних сирів:

$$P_{\text{заг.}} = Z + V$$

Витрати при проведенні ветеринарно-санітарної експертизи 1 зразка:

$$P_1 = 15,9 + 0,63 = 16,53 \text{ грн.}$$

Витрати при проведенні ветеринарно-санітарної експертизи 2 зразка:

$$P2=23,85+0,63=24,48\text{грн.}$$

Витрати при проведенні ветеринарно-санітарної експертизи 3 зразка:

$$P3=15,9+0,63=16,53\text{грн.}$$

Витрати при проведенні ветеринарно-санітарної експертизи 4 зразка:

$$P4=11,13+0,63=11,76\text{грн.}$$

Витрати при проведенні ветеринарно-санітарної експертизи 5 зразка:

$$P5=14,31+0,63=14,94\text{грн.}$$

Висновок: Загальні ветеринарні витрати при проведенні ветеринарно-санітарної експертизи сичужних сирів в 1 зразку було більше, ніж в інших зразках – 24,48 грн. Найменше витрат було при проведенні експертизи в 4 зразку – 11,76 грн.

3. ОХОРОНА ПРАЦІ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ

3.1. Аналіз стану охорони праці ТОВ «Молочний Дім»

Законодавство про охорону праці складається з Кодексу законів про працю України, Закону України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності" та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів. Організація роботи з охорони праці, права і обов'язки посадових осіб і працівників викладені в нормативних актах, розроблених та затверджених власником відповідно до ДНАОП 0.00-8.03-93[14].

Відповідальність за стан охорони праці в ТОВ «Молочний Дім» покладено на службу охорони праці, яку очолює інженер з охорони праці. На цьому підприємстві забезпечується дотримання законів, норм, правил та інструкцій з охорони праці. У відділі охорони праці працюють інженери по техніці безпеки та пожежної безпеки. У ТОВ є журнали контролю, в яких постійно ведуться записи і позначки про виконання робіт зі створення безпечних умов праці. Умови праці визначаються технологією виробництва, його організацією і трудовим процесом, з одного боку, і навколишньою робочою санітарно-гігієнічною обстановкою з іншого. До санітарно-гігієнічних умов праці відносяться: метеорологічні умови і фактори, ступінь забруднення повітря парами, пилом, газами, а також шуми і вібрації. Щоквартально проводиться аналіз захворюваності медичного обслуговування, виробничого травматизму та умов праці. Особи, які приймаються на роботу або вже працюють, обов'язково попередньо проходять медичні обстеження, інструктаж, навчання з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги у разі нещасних випадків та

правила поведінки у разі виникнення аварії, за рахунок фінансування роботодавцем. Якщо працівники, котрі не пройшли інструктаж, навчання та перевірку знань з охорони праці, в результаті не допускаються до робочого процесу. Також стосується працівників, які не пройшли своєчасно медичний огляд, тому вони можуть бути відсторонені від роботи, відповідно до чинного законодавства.

Одним з найважливіших напрямків охорони праці в ТОВ «Молочний Дім» є забезпечення працівників інструкціями з охорони праці. Такі роботи виконуються відповідно до «Методичних вказівок по розробці правил та інструкцій з охорони праці».

Типова інструкція та інструкція для працівників містить наступні розділи:

- загальні вимоги безпеки;
- вимоги безпеки перед початком робіт;
- вимоги безпеки під час роботи;
- вимоги безпеки в аварійних ситуаціях;
- вимоги безпеки по закінченню робіт.

Перевірка інструкцій на відповідність вимогам діючих державних стандартів, санітарних норм і правил проводиться не рідше одного разу на 5 років.

Перевірка інструкцій для працівників по професіям або по видам робіт, пов'язаних з підвищеною небезпекою, проводиться не рідше одного разу на 3 роки. Якщо протягом терміну дії інструкції, умови праці працівників на підприємстві не змінилися, то наказом роботодавця дію інструкції продовжується на наступний рік [38].

Контроль організації охорони праці на молокопереробному підприємстві «Молочний Дім» здійснюється: роботодавцем і керівниками підрозділів, інспекторами французького спеціального нагляду, інспекторами

державного спеціального нагляду та інспекторами державної служби з охорони праці.

Загальні вимоги техніки безпеки прийомам роботи:

1) При отриманні нової (незнайомої) роботи вимагати від майстра додаткового інструктажу з техніки безпеки.

2) При виконанні роботи потрібно бути уважним, не відволікатися сторонніми справами і розмовами та не відволікати інших.

3) На території підприємства(у дворі, в будівлі) виконувати наступні вимоги:

- не ходити без потреби по іншим цехам підприємства;
- обходити місця навантаження і вивантаження;
- не торкатися до електроустаткування, електропроводів, арматури загального освітлення і не відкривати двері електрошаф;
- не включати та не зупиняти (крім аварійних випадків) машин, верстатів і механізмів, робота на яких не доручена тобі начальником цеха;
- роботу з горючими речовинами проводяться лише у витяжній шафі.

4) У разі травмування або нездужання припинити роботу, повідомити про це і звернутися в медпункт [39].

Контроль, здійснений службою охорони праці проводиться в таких формах як: цільові перевірки, завданням яких є контроль виробничого обладнання за певними показниками та об'єктом в виробничих приміщеннях(система вентиляції, опалення, освітлення, кондиціонування), яке перевіряється на відповідність техніки безпеки встановленими стандартами. Власне контроль проводиться в межах всієї організації.

Фінансування охорони праці покладено повністю на роботодавця.

3.2. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Кожен працівник, який працює на підприємстві, несе відповідальність за виконання правил особистої гігієни, стан свого робочого місця, суворе виконання технологічних і санітарних вимог на своїй ділянці. На кожного працівника оформлена медична книжка, в яку вносять результати обстежень, відомості про перенесені захворювання, тощо.

Працівникам виробничих цехів перед початком роботи видають 2 комплекти санітарного одягу та взуття, відповідно до норм санітарно-гігієнічного одягу та засоби індивідуального захисту - ДНАОП 0.00-4.26-96. Волосся обов'язково підбирають під одноразову косинку, миють руки перед початком роботи і після кожної операції при переході на іншу, а також на перервах, обробляють антисептичними засобами згідно наказу МОЗ №798 від 21.09.2010 «Хірургічна та гігієнічна обробка рук медичного персоналу». Особливо ретельно працівники повинні стежити за чистотою рук. Нігті на руках потрібно стригти коротко і не покривати лаком.

Перед початком та після завершення робочого часу кожен працівник повинен прийняти душ та переодягтися у санітарний одяг та взуття. Душові розміщені поруч з гардеробною, а гардеробна в свою чергу обладнана лавками з розрахунку 3 місця на кожну. Усі санітарно-побутові приміщення обладнують вентиляцією відповідно до вимог СНиП 2.04.05-91.

На підприємстві організовано регулярне прання санітарного одягу, бо заборонено проводити прання вдома. Надані умови для сушки взуття, є в наявності достатня кількість миючих і дезінфікуючих засобів.

При виході з будівлі на територію і відвідуванні невиробничих приміщень (їдальні, туалету, медпункту тощо) санітарний одяг необхідно знімати: забороняється надягати на санітарний одяг будь-який верхній одяг. Категорично забороняється приносити в цех сторонні предмети (годинник, сірники, сигарети, сумки і т.д.) і носити будь-які прикраси.

З метою забезпечення охорони праці на підприємстві вживаються заходи для того, щоб праця була безпечною для усіх робітників, і для здійснення цих цілей виділяються великі кошти.

Під час виконання фізико-хімічних досліджень в лабораторії я керувалась інструкціями з охорони праці. При роботі з кислотами та лугами додатково була захищена засобами індивідуального захисту(окуляри, перчатки, фартух). Після виконання досліджень зразків дотримувалась усіх правил та інструкцій щодо стану робочого місця.

3.3. Пожежна безпека

Будь-які перепланування, зміни призначення приміщень здійснюється тільки за наявності проектної документації, яка пройшла попередню експертизу на відповідність нормативним актам з питань пожежної безпеки. В усіх, незалежно від призначення приміщення, які після закінчення роботи замикаються і не контролюються персоналом, з усіх електроустановок та електроприладів, а також з мереж живлення повинна бути відключена напруга (за винятком чергового освітлення, протипожежних та охоронних установок, а також електроустановок, що за вимогами технології працюють цілодобово). Підприємство захищено від прямих ударів блискавки та вторинних їх проявів. Для підтримання пристроїв захисту від блискавки у справному стані їх регулярно перевіряють: для будинків і споруд І-ї і II-ї категорій блискавкозахисту кожного року. Під'їзні дороги для пожежних автомобілів улаштовані вздовж споруд. Між будівлями і спорудами встановлені протипожежні розриви згідно з вимогами будівельних норм. Їх не використовують для складування матеріалів, устаткування, тари і стоянок автотранспорту.

ТОВ «Молочний Дім» забезпечене необхідною кількістю води для пожежогасіння та забезпечена у великій кількості первинними

засобами пожежогасіння — вогнегасниками, ящиками з піском, лопатами, пожежними інструментами (гаками, ломами, сокирами тощо). Вогнегасники розміщені у легкодоступних та помітних місцях - коридори, на вході або виході з приміщень.

Необхідну кількість і тип вогнегасників для виробничих приміщень підприємства обрано згідно з «Типовими нормами належності вогнегасників», затверджених наказом

МНС України від 02.04.2004 р. № 151, залежно від їх граничної площі застосування та класу пожежі горючих речовин та матеріалів: пожежі твердих речовин, горіння яких супроводжується тлінням (деревина, папір та ін.) – клас А; пожежі горючих рідин – клас В; пожежі газів – клас С; пожежі металів та їх сплавів – клас D; пожежі, пов'язані з горінням електроустановок – клас Е [37].

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За результатами органолептичного дослідження всі зразки сичужних сирів відповідають вимогам нормативно-технічної документації на конкретний вид сиру. Всі сири органолептично відносяться до вищого сорту, так як одержали від 91 до 95 балів, у тому числі не менше 37 балів за смак і запах. Зразки характеризувалися вираженим сирним смаком, без стороннього присмаку і запаху; на розрізі мали рівномірний колір та рисунок.

2. Отримані дані рН не відповідають нормативним документам, окрім зразка «Швейцарський» (№1) – 5,58 (норма 5,4-5,5). Інші «Пармезан» (№2) – 5,86 (норма 5,4-5,5), «Радомер» (№3) – 5,66 (норма 5,3-5,4), «ДорБлю» (№4) – 7,09 (норма 6,0-6,1), «Брі» (№5) – 7,71 (норма – 6,0-6,1) перевищують норми.

За результатами визначення титрованої кислотності встановили не відповідність нормативним документам у зразках «Радомер» – 140°Т та «Брі» – 120°Т (норма 170-250°Т). Лише зразки «Швейцарський» – 210°Т, «Пармезан» – 212°Т та «ДорБлю» – 200°Т (норма 170-250°Т) відповідають допустимим нормам.

Згідно з ГОСТ 5867 усі проби відповідають масовій частці жиру (%) та масовій частці жиру в сухій речовині (%). «Швейцарський» – 50%, «Пармезан» – 50%, «Радомер» – 45%, «ДорБлю» – 50%, «Брі» – 50%.

Згідно нормативним документам визначення масової частки вологи (%), усі зразки відповідають нормам. Зразок №1 – 50,5%, №2 – 50,5%, №3 – 45,0%, №4 – 50,0%, №5 – 50,0%.

3. За результатами мікробіологічного дослідження один зразок із п'яти не відповідає ГОСТ 9225. Зразок «Брі» має велику кількість колоній бактерій групи кишкових паличок в 0,01 г: 57 колоній у першій чашці Петрі, а у другій - 5 колоній (рожеві з темним центром).

4. За результатами мікроструктурного аналізу встановлені характерні ознаки структурних елементів за допомогою методики фарбування гематоксилін-еозином. Розмір макрозерен зразків «Швейцарський»: $8,03 \pm 2,14$ мкм, max. - 11,01 мкм, min. – 6,08 мкм; «Пармезан»: $7,57 \pm 3,51$ мкм, max. – 10,63 мкм, min.– 5,04 мкм; «Радомер»: $4,69 \pm 2,63$ мкм, max. – 7,52 мкм, min. – 3,59 мкм; «ДорБлю»: $15,78 \pm 5,32$ мкм, max. – 20,50 мкм, min. – 5,32 мкм; «Брі»: $14,02 \pm 3,22$ мкм, max. – 22,30 мкм, min. – 8,56 мкм. За результатами досліджень кристалічних відкладень солей кальцію у твердих сирах не перевищує норми, а саме, «Швейцарський» – $7,40 \pm 0,86$ мкм, «Пармезан» – $9,90 \pm 2,19$ мкм, «ДорБлю» – $2,38 \pm 0,59$ мкм, «Брі» – $3,10 \pm 1,71$ мкм.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Під час визначення якості сичужних сирів враховувати, що за даними рН, титрованої кислотності та мікробіологічних показників ці показники мають великий вплив, який може негативно позначитися на органолептиці, консистенції та безпечності щодо споживання.

2. На основі отриманих результатів запропонувати рекомендації для спеціалістів, які можуть бути використані для розробки нормативних документів, що регламентуватимуть основні показники якості та безпеки сичужних сирів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Боровков М. Ф., Фролов В. П., Серко С. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства; Лань - Москва, 2007. - 448 с.
2. Вольферц В.Ю. Ветеринарно-санітарна експертиза. Учебное пособие. М.: Агро, 1950 – 120 с.
3. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства. Практикум./ Пронин В.В., Фисенко С.П. – Москва, 200. – 202 с.
4. Власенко В.В. Технологія виробництва і переробки молока і молочних продуктів / В.В. Власенко, М.І. Машкін, П.П. Бігун. – Вінниця.: ГПАНТС 2000. - 306 с.
5. Войналович О.В. Охорона праці у ветеринарній медицині. [текст] навчальний підручник / О.В. Войналович, Т.О. Білько, Є.І. Марчишина. – К. : «Центр учбової літератури», 2016. – 554с.
6. Г.І. Дюкарева Коротко про сир // www.optom.kharkov.com
7. Гудков А.В. “Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты”, М. ДеЛи принт 2003г. – 48 с.
8. Довідник ветеринарного лікаря / Упоряд. А.А. Кунаків. - М. : Колос, 2006 – 22 с.
9. ДСТУ 4395:2005 «СИРИ М"ЯКІ. Загальні технічні умови»
10. ДСТУ 4669:2006 «СИРИ НАПІВТВЕРДІ. Загальні технічні умови»
11. ДСТУ 6003:2008 «СИРИ ТВЕРДІ. Загальні технічні умови»
12. Журнал “Сыроделие и маслоделие”, 1. 2001 г – 23 с.
13. Журнал “Сыроделие и маслоделие”, 3. 1999 г. – 4 с.

14. Закон України “Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини”, прийнятий 23 грудня 1997р. // Урядовий кур'єр. - 1998. - 24 січня. - С.12-13.
15. Інструкція з мікробіологічного контролю на підприємствах молочної промисловості. Міністерство охорони і здоров'я СРСР від 28.12.87. – 155с.
16. Колоболотский Г. В. Лабораторные и практические занятия по ветеринарно-санитарной экспертизе. М.: Гос. издат. с.-х. литературы, 1960 г. - 240 с.
17. Колоболотський Г.В. Практикум по ветеринарно-санітарній експертизі. - М .: Колос, 1966 г. – 19с.
18. Коряжнов В. П., Макаров В. А. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе молочных продуктов: Учебное пособие. М.: Колос, 1981 г. – 465 с.
19. Косиковский В.Ф. ИСКУССТВО СЫРОВАРЕНИЯ // В мире науки. – 1985г. - №7
20. Лганін Л.В. Супутник ветсанексперта. - Саратов: Приволзьке видавництво, 1997 р. – 38с, 45 с.
21. Ликасова І.А., Кригін В.А., Безина І.В. Ветеринарно-санітарна експертиза сировини та продуктів тваринного і рослинного походження. лабораторний практикум. – 24-27 с.
22. Макаров В.А. Ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів на ринках і в господарствах. Довідник. - М .: Колос, 1992 р. – 50 с.
23. Макаров В.А. Фролов В.П. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва. - М .: Агропромиздат, 1991 р. – 124 с.
24. Николаев А. М. “Технология сыра” – М. Агропромиздат 1985 г. – 36 с, 137с.

25. Полищук П.К. и др. Микробиология молока и молочных продуктов. / Полищук П.К., Дербинова Э.С., Казанцев Н.Н. – М- Пищевая пром-сть, 1978, с.240.
26. Пронин В. В., Фисенко С. П. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства; Лань – Москва, 2004 - 240 с.
27. Р.Й. Кравців, В.І. Хоменко, Я.Ю. Островський за ред. В.І. Хоменко. – К.: Вища школа., 1998 – 279 с.: іл. Молочна справа : навч. Вид.
28. Рудавська Г.Б. Сири: Текст лекцій. - К.: КДТЕУ, 1995 р. – 10 с.
29. Рудавська Г., Сирохман І. Товарознавство молочних та яєчних товарів: Підручник Київ, 2000 – 320 с.
30. Рудавська Г.Б. Товарознавство молочних товарів: Навчальний посібник. К.: КДТЕУ, 1998. – 164с.
31. Руководство по ветеринарно-санитарной экспертизе продуктов животноводства и растительного происхождения. Т.1. — Кубань, 1958 – 295 с.
32. Сборник нормативных документов по ветеринарно-санитарной экспертизе и госветнадзору. Часть 3. – Москва, 2000 – 16 с.
33. Сенченко Б.С. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринного і рослинного походження. - Ростов на Дону, 2001 – 203 с.
34. Серегин И. Г., Уша Б. В. Лабораторные методы в ветеринарно-санитарной экспертизе пищевого сырья и готовых продуктов; Издательство "РАПП" – Москва, 2008 - 408 с.
35. Сім кольорів сиру // Українська правда. - № 54 від 04.12.2001
36. Скатарская ОД. Контроль качества продукции физико-химическими методами. – К.: Дели, 2000. – 100 с.
37. Снетков В.А., Виниченко И.Ф., Зинин А.М., др. Портретная экспертиза; Экзамен - Москва, 2004. - 160 с.

38. Справочник по охране труда в мясной и молочной промышленности, М. Пищевая промышленность, 1976 г. – 8 с.

39. Справочник товароведа продовольственных товаров - В 2-х Т. Т-2-Москва: Экономика, 1995 – 39 – 42 с.

40. Ступин А.С., Семин О.А. Стандартизация и качество продовольственных товаров. - М.: Экономика, 1979 г. – 107 с.

41. Твердохлеб Г.В., Диланян З.Х. Технология молока и молочных продуктов. – М.: Агропримиздат, 1991 – 65 с.

42. Формирование структуры, консистенции и рисунка сыра [Электронный ресурс]//https://vuzlit.ru/40922/formirovanie_struktury_konsistentsii_risunka_syra

43. Шевченко В.В. Товароведение и экспертиза потребительских товаров: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 544 с.

44.. Шепелев А., Кожухова О. Товароведение и экспертиза молока и молочных товаров: Учебн. пособие Ростов-на-Дону, 2001 – 29 с.

45. Шепелев А.Ф. Товароведение и экспертиза молока и молочных продуктов. Уч.пос.для вузов. – Ростов н/Д: «Феникс», 2001 – 128 с.

46. Шепелев А.Ф. Товароведение и экспертиза мясных, молочных и рыбных товаров. Уч.пос.для вузов. – Ростов н/Д: «Феникс», 2002 – 412 с.

47. Шидловская Е.А. Органолептические свойства молока и молочных продуктов. Уч.пос.для вузов. – Ростов н/Д: «Феникс», 2000 – 240 с.

ДОДАТКИ

Додаток 1



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ІНСТИТУТ ЗООЛОГІЇ НАН УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ НАН УКРАЇНИ
ГІДРОЕКОЛОГІЧНЕ ТОВАРИСТВО УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКЕ НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО ПАРАЗИТОЛОГІВ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА
ТОВАРИСТВО МІКРОБІОЛОГІВ УКРАЇНИ
ІМ. С.М. ВІНОГРАДСЬКОГО

БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – 2020

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Житомир – 2020

10. M.G. Valdés, A.I. Perez-Cordoves, M.E. Diaz-Garcia. Zeolites and zeolite-based materials in analytical chemistry. Trends Anal. Chem., 2006, 25(1), 24–30.
11. R.M. Barrer, R. Papadopoulos, L.V.C. Rees. Exchange of sodium in clinoptilolite by organic cations. J. Inorg. Nucl. Chem., 1967, 29(8), 2047–2063.
12. D.W. Ming, J.B. Dixon. Quantitative determination of clinoptilolite in soils by a cation-exchange capacity method. Clays Clay Miner., 1987, 35(6), 463–468.
13. L.L. Ames. The cation sieve properties of clinoptilolite. Am. Mineral., 1960, 45, 689–700.

УДК 637.35.04

МІКРОСТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ ТА ЕКСПЕРТИЗА ЯКОСТІ ТВЕРДИХ ТА М'ЯКИХ СИРІВ

О.Г. Гаврилiна¹, С.В. Гаджарова²

^{1,2}Дніпровський аграрно-економічний університет, вул. Сергія Єфремова, 26, Дніпро, 49000, Україна

Сири володіють великою харчовою цінністю, пов'язаною з високою концентрацією молочного білка і жиру, наявністю незамінних амінокислот, вітамінів, мінеральних солей, необхідних для нормального розвитку організму людини [1, 2]. Актуальність дослідження саме твердих, напівтвердих та м'яких сирів полягає в тому, що дані сири найбільш затребувані у споживачів та складають основу асортименту будь-якого роздрібного торгового підприємства [3].

Метою роботи є проведення мікроструктурного аналізу та експертизи якості твердих, напівтвердих та м'яких сичужних сирів, представлених на споживчому ринку м. Дніпра.

Досліджували тверді сичужні сири: «Швейцарський» та «Пармезан», напівтверді: «Радомер», м'які: «Дорблю» та «Брі» (по n=3). Дослідження проведені на базі науково–дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Для досягнення поставленої мети були розроблені наступні завдання:

- провести мікроструктурний аналіз твердих, напівтвердих, м'яких сирів;
- вивчити фактори, що формують якість сичужних сирів;
- провести експертизу якості сирів виготовлених в країнах ближнього зарубіжжя різних виробників за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Мікроструктурний аналіз проводили на тонких зрізах (5–7 мкм), виготовлених за допомогою ползкового мікротому та забарвлених гематоксилином та еозином. При мікроскопічному аналізі визначили наявність макро- і мікрозерен, розміри макро- і мікропор, їх об'єм та площу.

Якість сирів визначали органолептично, бактеріологічними дослідженнями та за фізико-хімічними показниками: рН, вологість, жирність, кислотність.

Результати досліджень. Мікроструктура сирів представлена наявністю жирових глобул, кристалів солей, колоній мікроорганізмів. Мікроскопічними дослідженнями встановили, що розміри жирових глобул у сирів «Швейцарський», «Пармезан», «Радомер», «ДорБлю», «Брі» досягає до 500, 250, 200, 130 і 150 мкм відповідно. У сирі «Брі» зустрічалися також дрібні жирові включення діаметром від 3 мкм. На гістологічних зрізах сиру візуалізувалися кристали солей, діаметр яких становив менше 5 мкм. У зразках сиру «Швейцарський» та «Пармезан» виявили мікрозерна, мікропустоти, середній діаметр яких сягав близько 20 ± 10 мкм. Що стосується сирів «Радомер», «ДорБлю», «Брі» – для них середній діаметр мікропор склав відповідно $20,0 \pm 15,0$ і $25,0 \pm 11,0$ мкм.

За допомогою порометрії було встановлено, що для сиру «Швейцарський» та «Пармезан» найбільший об'єм пор ($0,052 \text{ см}^3$) припадає на найменший їх діаметр – від 40,5 до 23,8 мкм. Для сиру «Радомер» характерний найбільший об'єм $137,0 - 79,7 \text{ см}^3$, а у «ДорБлю» діаметр пор досягає 79,7–40,5 мкм. Проте найкрупніші пори діаметром 1425,5–632,9 мкм реєстрували в зразках сиру «Брі». Останній сир характеризувався також найменшою площею поверхні пор серед всіх досліджуваних сирів.

За фізико-хімічними показниками визначили, що рН твердих сирів дорівнював $5,1 \pm 0,1$, напівтвердого – $5,2 \pm 0,1$ та м'яких сирів – $4,8 \pm 0,1$. Масова частка жиру в сухій речовині становила: «Швейцарський» та «Пармезан» не менше ніж 40 %, «Радомер» не менше 35% та «ДорБлю», «Брі» – не менше 30% (відповідає ДСТУ 5867). За результатами досліджень, масова частка вологи варіювала не більше ніж 47% в твердому сирі, 55% – напівтвердому, а в м'якому до 62% (відповідає ДСТУ 3626). Усі дослідні сири були перевірені на наявність БГКП (коліформи) в 0,01 г сиру. В ході дослідження не було виявлено кишкової палички, що відповідає вимогам нормативної документації та свідчить про безпечність сиру.

Отже, на підставі проведених результатів досліджень встановили, що різні види сирів характеризуються індивідуальною структурою та розташуванням компонентів що входять до їх складу. Аналіз даних органолептичної оцінки показав, що запах, колір, консистенція та смак досліджених зразків характерні відповідним видам сиру. При мікроструктурному аналізі виявлено незначні зміни в порометричному аналізі. За мікробіологічними та фізико-хімічними показниками усі сичужні сири мали показники в межах допустимої норми, згідно діючої нормативної документації.

Література

1. Ковінько О.М., Панькова С.М. Стан та перспективи розвитку ринку сиру в Україні в умовах глобалізації *Економіка і суспільство*. 2019. Вип. 20. С. 41–47.
2. Перемышленникова Ю.П. Анализ микрофлоры сыра разных производителей. *Молодой ученый*. 2013. №12. С. 556–558.
3. Родина Т.Г., Коснырева Л.М., Карагодин В.П. Идентификационная и товарная экспертиза продуктов белкового питания и пищевых жиров. М.: «Инфра-М», 2010. 544 с.

УДК 619:614.31:637

МІКРОСТРУКТУРНІ КРИТЕРІЇ СКЛАДУ ФАРШУ РІЗНИХ ВИДІВ М'СНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

О.Г. Гавриліна¹, Д.В. Сміюха²

^{1,2}Дніпровський державний аграрно– економічний університет, вул. Сергія Єфремова, 26, Дніпро, 49000, Україна

З поширенням технологічної інтенсифікації виробництва напівфабрикатів на основі м'ясних та м'ясорослинних фаршів, можлива фальсифікація продукції шляхом заміни високосортної м'ясної речовини низькосортною, використання м'яса після багаторазової заморозки, соління, а також додавання сої, білково-жирової емульсії тощо [1, 2]. Мікроструктурний аналіз продукції дозволяє не тільки ефективно виявляти фальсифікати, а також визначати сутність змін при різних способах технологічної обробки, що допомагає відслідкувати та визначити найбільш раціональні режими виробничих процесів, проводити технологічний контроль за їх якістю [3].

Мета роботи полягала у проведенні мікроструктурного аналізу м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці та визначенні кількісних та якісних характеристик їх складу, виявленні фальсифікатів та встановлення їх відповідності державним нормативним документам.

Матеріали і методи. Дослідження проводили на базі відділу морфологічних досліджень Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Матеріалом досліджень були 4 зразки м'ясних напівфабрикатів виробництва України: хінкалі, гіоза, пельмені, равіоли, що реалізуються у торговельних мережах м. Дніпро.

Дослідження проводили згідно ДСТУ 7063: 2009 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні січені. Визначення складників мікроструктурним методом». Визначили відсотковий вміст м'язової, жирової, сполучної тканини, домішок рослинного та тваринного походження за методикою «крапкового підрахунку» за допомогою світлового мікроскопа Leica DM1000 та програми морфометричної обробки Qwin 3.0.

Додаток 2



Жироміри (бутирометри) на водній бані