

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва
Кафедра біології продуктивності тварин
імені академіка О. В. Квасницького

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти

бакалавр

на тему: «Технологія виробництва та комплексна оцінка йогуртів»

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою Технологія
виробництва і переробки продукції тваринництва
спеціальності 204 Технологія виробництва і
переробки продукції тваринництва
ступеня вищої освіти бакалавр
групи 204ТВПШТбд 41
Колісник В.І.
Керівник: Андрій Гетя
Рецензент: Оксана Кравченко

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1. Аналіз молочного ринку України та перспективи його розвитку.....	7
1.2. Харчова цінність та хімічний склад йогурту	11
1.3. Класифікація і асортимент йогуртів.....	15
1.4. Біотехнології при виготовленні йогуртів.....	19
1.5. Характеристика молочнокислих бактерій.....	31
1.6. Вимоги до якості та дефекти йогуртів.....	28
Розділ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	33
2.1. Об'єкти дослідження.....	33
2.2. Методи дослідження.....	35
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	40
3.1. Характеристика ДП «Дослідне господарство імені Декабристів» Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН.....	40
3.2. Оцінка якості йогуртів за органолептичними показниками.....	45
3.3. Оцінка якості йогуртів за фізико-хімічними показниками.....	46
3.4. Балова оцінка якості йогуртів.....	46
3.5. Визначення мікробіологічних показників якості і безпеки йогуртів.....	47
ВИСНОВКИ.....	53
ПРОПОЗИЦІЇ.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	55

ВСТУП

Сучасний економічний розвиток України визначає молочну галузь однією із пріоритетних складових продовольчої безпеки держави. За підсумками 2021 р. Україна зайняла 22 місце з виробництва молока у світі [1, 2].

У загальному обсязі реалізації продукції харчової промисловості України молокопереробна галузь займає приблизно 11 %. Молоко є базовим продуктом харчування та важливою складовою здорового раціону, молочна продукція належить до необхідних товарів у споживчому кошику, витрати на придбання цих товарів складають приблизно 18 % продовольчих витрат населення України [17, 22].

Кисломолочні продукти: сметану, сир, кисле молоко, ацидофілін, кефір та кумис – одержують, шляхом сквашування пастеризованого молока або вершків чистими культурами молочнокислих бактерій з додаванням або без додавання дріжджів чи оцтовокислих бактерій [4].

У процесі сквашування під впливом молочнокислих бактерій, ферментів, та інших агентів відбуваються фізико-хімічні зміни складових частин, молока, наприклад, коагуляція білків. Ці продукти мають високу поживність, добрий смак, легко засвоюються [11].

Дієтичну та лікувальну дію кисломолочних продуктів на організм людини науково пояснив І.І. Мечніков, який зазначав, що молочна кислота й молочнокислі бактерії пригнічують розвиток у кишечнику гнільних бактерій, котрі розкладають білки їжі, в результаті чого утворюються шкідливі речовини — індол, скатол, меркаптани тощо, які призводять до передчасного старіння людини.

Йогурт легко засвоюється організмом людини та має високу харчову, біологічну та енергетичну цінність. Вживання йогурту:

- знижує ризик розладів травлення і шлунково-кишкових інфекцій;
- допомагає контролювати вагу тіла і знижувати відсоток вмісту жиру в організмі;
- сприяє прискоренню виведення з організму токсичних речовин;
- швидко зменшує спрагу, тамує відчуття голоду;

- щоденне вживання йогурту сприяє швидкому відновленню сил, покриває потреби нашого організму в амінокислотах, солях кальцію і ін.;
- регулярне вживання живого йогурту підвищує рівень метаболізму

Норма йогурту в день 400 мл заповнює:

- 50% добової потреби вітамінів E, C, фолієвої кислоти;
- 50% добової потреби кальцію, йоду і цинку;
- 25% добової потреби вітамінів A, D, B₁, B₂, B₅, PP, B₁₂;
- 25% денної потреби заліза.

Йогурт в Україні споживає понад 40 % населення. У середньому мешканець України споживає до 2,5 кг йогурту за рік [4].

Чимало батьків, обираючи йогурт для своєї дитини, купують той, що містить більше фруктів. Проте корисні властивості йогурта залежать не від вмісту фруктів, а від молочнокислих бактерій, яких у кубічному сантиметрі буде не нижче визначеної величини. Коли ці бактерії гинуть, він повністю втрачає ці властивості.

В Україні йогурти повинні відповідати державному стандарту ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» або технічним умовам виробника, вимоги яких не нижчі, ніж у зазначеному нормативному документі. Цей стандарт не поширюється на йогурти термізовані, оскільки вони проходять термічну обробку, внаслідок чого всі живі мікроорганізми гинуть і в результаті такий продукт може тривалий час зберігатися. До речі, продукт, який пройшов термічну обробку, нерідко називають якимось видозміненим словом, похідним від йогурту («йогуртером», «йогуртовичем»), його можуть виготовляти і з сухого знежиреного молока з додаванням пальмового чи кокосового жиру, а також на основі сої. Про все це виробник зобов'язаний чесно попередити, тож необхідно уважно читати інформацію, яка зазначається на споживчому маркуванні.

Торгівельні заклади повинні тримати йогурти в холодильниках при температурі від +2 до +6 градусів. На маркуванні цих продуктів має зазначатися вміст корисних бактерій на кінець строку зберігання.

Виробництво кисломолочних продуктів засновано на використанні монокультур, заквасок і бактеріальних концентратів, які мають у своєму складі мікроорганізми різних таксономічних груп.

Залучення у виробництво заквасок, що складаються з різних видів мікроорганізмів, направлено на:

- стабілізацію технологічного процесу продуктів із заданими показниками якості та безпеки;
- інгібування розвитку технічно - шкідливої і патогенної мікрофлори;
- посилення пробіотичних властивостей за рахунок біологічно активних речовин, синтезованих спеціально підібраними штамми пробіотичних бактерій;
- поліпшення органолептичних показників продуктів;
- прискорення перебігу процесу;
- підвищення біологічної цінності продуктів;
- збільшення терміну придатності готового продукту;
- розширення асортименту продуктів та ін. [14, 30].

Багато незалежних досліджень показали, що магазинні йогурти не відповідають нашим потребам. Існує альтернатива - приготування кисломолочних продуктів в домашніх умовах, використовуючи для цього спеціальні бактеріальні закваски.

Звичайно, найбезпечнішим та найкориснішим буде йогурт, приготований в домашніх умовах за допомогою молока та спеціальних бактеріальних заквасок, які нині можна придбати в аптеках та спеціалізованих магазинах.

Що стосується йогуртів, які надходять у торгівельну мережу, то кожна їх партія повинна супроводжуватися якісними посвідченнями. Для визначення якості цього продукту, підприємство-виробник проводить обов'язковий контроль кожної партії продукції за органолептичними та фізико-хімічними показниками та періодичний контроль (раз у 5-10 діб) за мікробіологічними показниками. Також йогурти повинні періодично контролюватися за показниками безпеки, зокрема на вміст консервантів, барвників, загущувачів тощо.

Нині, почастишали випадки, коли виробники намагаються приховати правдиву інформацію про свою продукцію, не вказуючи на маркуванні вмісту харчових добавок у йогурті [15]. Іноді, для того щоб знизити собівартість, виробники можуть використовувати неякісну сировину, чого теж не можна допускати.

Враховуючи вищезазначене, *метою кваліфікаційної роботи є* вивчення технології виробництва йогуртів, визначення та оцінка якості йогуртів, їх фізико-хімічних і органолептичних показників.

Для досягнення мети були визначені такі *завдання*:

- дослідити сучасний стан ринку йогуртів, їх асортимент;
- охарактеризувати особливості хімічного складу і харчової цінності йогуртів;
- визначити фактори, які формують якість йогуртів;
- охарактеризувати біотехнологічні методи виробництва йогуртів та біотехнологічні способи покращення їх якості;
- дослідити якість йогуртів за фізико-хімічними, органолептичними та мікробіологічними показниками якості йогуртів;
- провести балоу оцінку йогуртів;
- зробити ґрунтовні висновки за результатами проведених досліджень.

Об'єкт дослідження – йогурти різних виробників.

Предмет дослідження – технологія виробництва та комплексна оцінка йогуртів.

Відомості про обсяг і структуру роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 58 сторінках комп'ютерного тексту, що включає такі розділи; «Вступ», «Огляд літератури», «Матеріали і методи досліджень», «Результати власних досліджень», «Висновки», «Пропозиції», «Список використаних джерел». Робота ілюстрована 14 таблицями, 10 рисунками. Список літератури налічує 41 джерело.

Результати кваліфікаційної роботи доповідались на науковій конференції здобувачів вищої освіти ступенів бакалавр, магістр Полтавського державного аграрного університету (15-16 травня 2023 року).

РОЗДІЛ 1

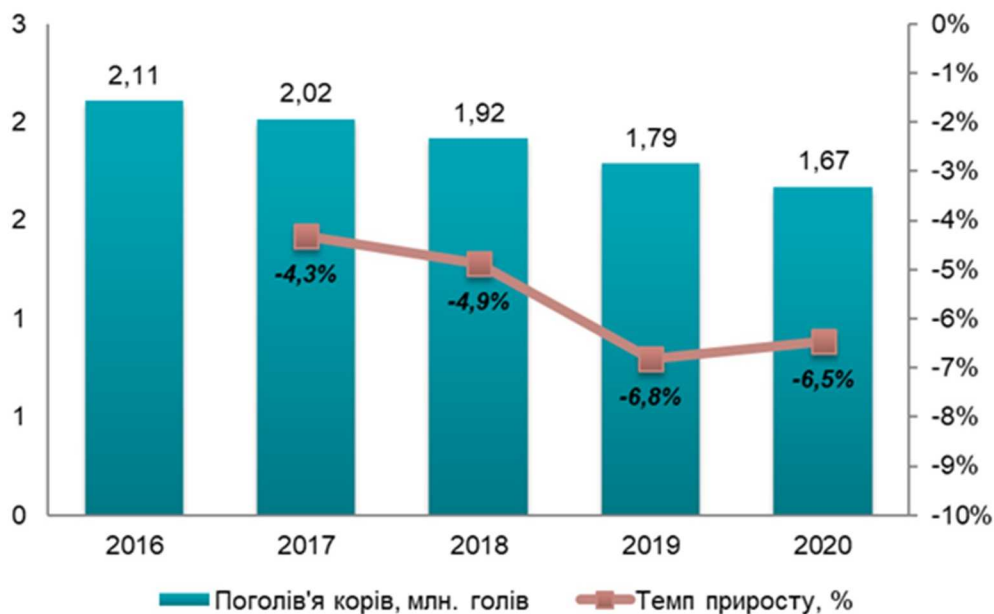
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Аналіз молочного ринку України та перспективи його розвитку

Значення молочної промисловості в господарському комплексі України та вагомість молочних продуктів в системі харчування пояснюють підвищену увагу науковців до питань їх подальшого розвитку.

За підсумками 2016-2020 років, згідно даних Держстату, поголів'я великої рогатої худоби скоротилося (рис. 1.1) [5].

Динаміка поголів'я корів в Україні в 2016 – 2020 рр., млн. гол.



Джерело: за даними Державної служби статистики України, оцінка Pro-Consulting

Рис 1.1. Динаміка поголів'я корів в Україні в 2016-2020 рр., млн. гол.

Поступове скорочення поголів'я корів в Україні призводить до зменшення обсягів сировини для виробництва готової молочної продукції. Зниження поголів'я корів викликано, в першу чергу, скороченням кількості приватних фермерських господарств в принципі, що в свою чергу, викликано активною урбанізацією населення. Дана тенденція в меншій мірі спостерігається в фермерських

господарствах, де існує централізована система збору та переробки молока для подальшого збуту молочним підприємствам. Додатковим фактором стало також зростання витрат на утримання тварин - кормів, спеціальних щеплень, вітамінів і добавок. А зростання попиту на сертифіковану якісну молочну продукцію серед українського населення привів до скорочення конкурентної пропозиції, особливо серед приватних продавців [12, 13].

Виробництво молока є одним з основних сегментів тваринництва України. За 2021 рік в Україні було вироблено 8,72 млн т молока проти 9,25 млн т роком раніше. При цьому сільськогосподарські підприємства виробили 2,75 млн т молока (на 0,4% менше), господарства населення — 5,97 млн т (на 8,2% менше) [12].

У 2021 році, за даними Держстату, на переробні підприємства надійшло майже 3,2 млн т сирого молока, із яких виробляли вершкове масло, молоко та вершки (сухі та згущені), сири, молочну сироватку тощо.

За абсолютними показниками найбільше молока у січні – квітні 2022 року виробили у Полтавській області – 210,2 тис. тонн; на другому місці – Вінницька (201,3 тис. тонн); на третьому – Хмельницька області (186,5 тис. тонн). Найменші обсяги виробництва молока за цей період продемонстрували у Луганській (24,6 тис. тонн), Донецькій (41,6 тис. тонн) та Запорізькій (55,5 тис. тонн) областях [5].

Таке співвідношення є типовим для даної галузі і обумовлено направленістю економіки областей. В останні роки виробництво молока та молочної продукції в Україні зменшується, але споживання, навпаки – збільшується (Державна служба статистики України, 2021). Ймовірно, це пов'язано зі зростанням обсягу імпорту та фальсифікату (Інфагро, 2021.; Асоціація виробників молока, 2021; Спілка молочних підприємств України, 2021).

Так, наприклад, на початок 2020 року молочна промисловість виробляла 9046,7 тис. тонн молока у рік, а споживання склало 8427,9 тис. тонн молока всіх видів худоби та молочних продуктів в перерахунку на молоко у рік. Лідерами серед споживання є Київська (999,7 тис. тонн), Донецька (706,8 тис. тонн) та Дніпропетровська (630,3 тис. тонн) області. Такі значення пов'язані перш за все з великою кількістю населення даних областей [3, 13].

На рис. 1.2. зображено обсяг виробництва молока. З графіку видно, що у 2021 та 2022 роки відбулося подальше падіння обсягів виробництва молока.

Якщо не прийняти термінових мір, молочна галузь України може різко зменшити свою присутність у на ринку продовольчих товарів України, під питанням опиняється продовольча безпека держави [34].



Рис. 1.2. Виробництво молока, тис. тонн (за даними Державної служби статистики)

На ринку молока й молочної продукції України працює досить велика кількість підприємств, зокрема понад 50% загального обсягу виробництва концентрується на складах десяти великих компаній. Серед лідерів молокопереробної галузі є не лише українські виробники, а й транснаціональні корпорації, які мають виробництво в Україні. Решту ринку розподіляють між собою дрібні компанії та одиничні молокопереробні заводи. Майже 80 % вітчизняного ринку контролює 50 підприємств, значна частина яких входить до складу великих холдингів [1].

Для покращення становища молочної та молокопереробної галузі Україна повинна бути визнана як глобальний, конкурентоспроможний і надійний партнер, який відповідає потребам світового ринку та пропонує широкий асортимент якісної продукції харчової та переробної промисловості з високою доданою вартістю та аутентичними смаковими властивостями.

Виходячи з досвіду зарубіжних країн (США, Канада, Австралія, Нова Зеландія) основні виробники і продавці агропродукції у світі – кооперативи. Вони представлені малими та середніми виробниками, ці об'єднання дозволяють невеликим фермерам виходити на міжнародний ринок, напряму продавати свою продукцію та співпрацювати на більш вигідних умовах. Завдяки тому, що кооперативи більш «відкриті» для вступу та виходу учасників, ніж інші форми господарювання, вони мають більший успіх та розраховані на значну кількість учасників [36, 37, 39, 41].

Іншим важливим кроком до розвитку молочної галузі є дотримання успішних міжнародних практик сільського господарства та стандартів харчової безпеки є передумовою для успішного функціонування та розвитку, але відсутність будь-яких подібних вимог в Україні означає суттєві розбіжності між вимогами ринку України та міжнародних ринків, що не лише перешкоджає експорту харчових продуктів, а й призводить до фрагментації ринку: компанії, які інвестують у запровадження відповідних стандартів, отримують можливість працювати на експорт, але ці додаткові витрати роблять їх не конкурентоспроможними на внутрішньому ринку [38, 40].

Наразі оцінювати чи порівнювати ціни на молоко та їх тренд в Україні не є можливим та доцільним. Адже ситуація, яка складається на вітчизняному молочному ринку, поки не вписується у загальну картину світу. Багато молочнотоварних ферм продовжують знаходитися в окупації та перебувати під ворожими обстрілами. Після повномасштабного вторгнення росії в Україну в зоні бойових дій та окупації опинилися області, де виробляли 42,3% валу молока.

Ферми на деокупованих територіях намагаються відновлювати роботу. Проте проблемні питання лежать не лише в площині реалізації молока-сировини, а в першу чергу - здоров'я тварин. На більшості виробничих майданчиків були перебої з доїнням і, як наслідок, виникли проблеми зі здоров'ям, зокрема маститами та відтворенням. У багатьох постраждалих регіонах, за інформацією учасників ринку, продуктивність корів знизилася на 15-70%.

1.2. Харчова цінність та хімічний склад йогурту

Йогурт – це кисломолочний продукт з підвищеним вмістом сухих речовин, який виробляють сквашуванням молока культурами видів *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*.

Для йогурту характерна хороша засвоюваність, завдяки бактеріям, які розщеплюють молочний цукор з утворенням молочної кислоти, під дією якої казеїн молока коагулює (випадає у вигляді пластівців), в результаті чого засвоюваність, в порівнянні з молоком, значно підвищується.

У продуктах змішаного бродіння поряд з молочною кислотою, з молочного цукру утворюються спирт, вуглекислий газ, летючі кислоти, також підвищують засвоюваність продукту. За вмістом білків і жиру кисломолочні продукти майже не відрізняються від цілісного молока. Також часто йогурти збагачуються різними пробіотичними культурами.

Проведені дослідження університетом Теннесі (США), показали, що йогурт не дуже високої жирності, допомагає швидше знизити вагу. І насправді йогурт покращує здатність організму витратити накоплений жир, завдяки білкам, що входять до його складу, лактобактеріям і іншим компонентам. Він покращує обмін речовин, і нормалізує мікрофлору кишечника, що є важливим компонентом будь-якої дієти [4].

Основні показники хімічного складу і енергетичної цінності молока і йогурту представлені у табл. 1.4 [7, 8, 9].

Харчова цінність в середньому становить на 100 г продукту, г:

- жирів у молоці – 2, у йогуртах - 1,5;
- білків у молоці – 3,25, у йогуртах – 4,9;
- вуглеводів у молоці – 4,9, у йогуртах – 11,06.

Середнє значення мінералів на 100 г продукту становить, мг:

- Ca (кальцій) у молоці – 117,5, у йогуртах – 270;
- P (фосфор) у молоці – 93,5, у йогуртах – 150;
- Na (натрій) у молоці – 55, у йогуртах – 75,6;

- K (калій) у молоці – 145, у йогуртах – 246,6;
- Zn (цинк) у молоці – 0,4, у йогуртах – 0,6.

Середня енергетична цінність на 100 г продукту, ккал: молока - 49,5, йогуртів - 75.

Таблиця 1.4

**Основні показники хімічного складу і енергетичної цінності молока і йогурту
(на 100 г продукту)**

Хімічний склад і енергетична цінність	Молоко		Йогурт		
	Цільне	Знежирене	Жирний	Нежирний	Нежирний фруктовий
Вода, г	87,8	91,1	81,9	84,9	77,0
Енергетична цінність, ккал	66	33	79	56	90
Білки, г	3,2	3,3	5,7	5,1	4,1
Жири, г	3,9	0,1	3,0	0,8	0,7
Вуглеводи, г	4,8	5,0	7,8	7,5	17,9
Ca, мг	115	120	200	190	150
P, мг	92	95	170	160	120
Na, мг	55	55	80	83	64
K, мг	140	150	280	250	210
Zn, мг	0,4	0,4	0,7	0,7	0,6

Тому, можна впевнено сказати що, йогурт опереджає молоко за показниками, а саме: є більш цінним харчовим джерелом, має вищу енергетичну цінність та високий вміст мінералів.

До складу молочних продуктів входять вуглеводи, білки і ліпіди.

Вуглеводи. У натуральному йогурті ряд моно- і дисахаридів присутні в невеликій кількості, в той час як домінуючим цукром залишається лактоза. Навіть після ферментації йогурт може містити в 100 г продукту близько 4-5 г лактози. Причина такої великої кількості лактози в тому, що молоко перед процесом ферментації часто згущують до 8 г лактози в 100 г молока. В результаті вміст лактози в йогурті незначно відрізняється від змісту цього дисахариду в нормалізованому молоці. Різниця спостерігається в іншому: вплив лактози йогурту на організм людей з непереносимістю лактози, значно відрізняється, від впливу

лактози молока на цю саму групу людей. Непереносимість лактози - це здатність людини не засвоювати її, проте більшість дітей засвоює лактозу, так як в дитячому організмі синтезується фермент лактази (3-галактозидаза), і в результаті лактоза материнського молока легко розщеплюється на глюкозу і галактозу. Ці моносахариди, особливо глюкоза, швидко включаються в процеси метаболізму [20].

Результати багатьох досліджень на людях з непереносимістю лактози ідентичні. Після вживання живого йогурту рідко спостерігалися випадки діареї і скупчення газів. Ці дані говорять про те, що при споживанні йогурту (у порівнянні з молоком) забезпечується засвоєння лактози завдяки її внутрішньокишкового розщеплення ферментом лактазой, вивільненої з бактеріальних клітин *Streptococcus thermophilus* і *L. Delbrueckii* підщепі *bulgaricus*.

Отже, високий ступінь засвоюваності вуглеводів йогурту означає, що цей продукт можна розглядати як корисне джерело енергії для його споживачів.

Якщо натуральний йогурт отриманий виключно з молока, то в складі фруктових йогуртів зазвичай є стабілізатори, необхідні для зменшення відділення сироватки при введенні фруктового компонента. Стабілізаторами можуть служити клейкі речовини рослинного походження, а також похідні целюлози і червоної водорості *Chondrus crispus*. Вуглеводи сприяють травленню декількома способами, а саме:

- діючи як наповнювач кишечника і таким чином стимулюючи його перистальтику запобігаючи закрепам;
- поглинаючи деякі потенційно токсичні речовини, які можуть утворюватися в товстому кишечнику в результаті дії деяких бактерій;
- затримуючи проникнення цукрів через стінку кишечника;
- знижуючи рівень холестерину в крові;
- збільшуючи, разом з коагульованим білком, час просування лактози по травному тракту до прямої кишки, в результаті люди, які не переносять лактозу, не відчують дискомфорту.

В йогурти вводять досить низький рівень стабілізаторів (близько 0,5 г на 100 г продукту). Тим не менш, у даний час спостерігається тенденція не застосовувати їх

взагалі, так як деякі рослинні клеї стали дуже дорогими, а менш дорогі стабілізатори надають продукту небажаний присмак [11, 21].

Білки. Білки молока є біологічно повноцінними, причому як сироваткові білки, так і казеїнні містять всі незамінні амінокислоти. Згущуючи або додаючи знежирене молоко – збільшується вміст білків у ньому, це означає, що йогурт є ще більш цінним джерелом білків, ніж рідке молоко. Споживання 200-250 мл йогурту в день може забезпечити людину мінімальною щоденною дозою білка (15 г).

Крім вищесказаного, слід згадати ще два моменти. По-перше, білки йогурту повністю перетравлюються в травному тракті людини, причому перші стадії розщеплення білків в деякій мірі вже відбуваються під впливом ферментів заквасок мікрофлори. Ступінь розщеплення білків залежить від штаму бактерій, але невелика кількість амінокислот і пептидів завжди утворюється вже на стадіях приготування йогурту. По-друге, важливо відзначити, що білки йогурту перед надходженням в травний тракт вже знаходяться в коагульованій стані і при попаданні в шлунок утворюють рихлий, ніжний згусток. Перевага пухкого ніжного згустку полягає в тому, що така структура не дає відчуття дискомфорту, і при цьому протеолітичні ферменти травного тракту легше проникають в коагулят. Йогурт більш цінне джерело білків, ніж молоко.

Ліпіди. Більшість йогуртів, що надходять у продаж в промислово розвинених країнах, виробляються зі знежиреного молока, хоча традиційний йогурт завжди містив близько 3-4 г молочного жиру на 100 г продукту. Збагачені ж йогурти містять 9-10г жиру на 100г продукту. Організм людини має потребу в ліпідах оскільки:

- відкладення жирів, що складаються з насичених жирних кислот, є запасним енергетичним матеріалом організму, а також захистом для життєво важливих органів;
- структурні ліпіди поряд з білками беруть участь в побудові мембран жирових клітин, особливе значення це має для клітин головного мозку.

Ці життєво важливі функції жирів обумовлюють необхідність включення їх в раціон людини (особливо дітей). Важливо відзначити, що ліпіди є найбільш цінним

джерелом енергії для організму, так як енергетична цінність жирів становить 9 ккал на 1г жиру. Говорячи про переваги жирних йогуртів, слід зазначити, що жири молока містять надзвичайно широкий діапазон жирних кислот (в коров'ячому молоці було ідентифіковано більше 400 їх видів).

Насичені жирні кислоти, що містяться в йогурті, відносяться до незамінних чинників харчування. Ліпіди - найбільш цінне джерело енергії для організму [21].

Також даний продукт багатий моносахаридами і дисахаридами. При щоденному вживанні йогурту, людський організм починає виробляти інтерферон, який відповідає за стан імунної системи. У порівнянні з натуральним цілісним молоком йогурт, як правило, характеризується підвищеним вмістом макроелементів. Кефір і йогурт містять унікальний комплекс різних вітамінів і особливо багаті вітамінами групи В, С і А представлені у табл. 1.5.

Таблиця 1.5

Склад вітамінів у 100 г йогурту, мг

Вітамін А	0,01
Вітамін В ₁	0,03
Вітамін В ₂	0,15
Вітамін В ₃	1,2
Вітамін В ₅	0,3
Вітамін В ₆	0,05
Вітамін С	0,6

В результаті високого вмісту вітамінів і макроелементів кефір і йогурт підвищують опірність організму, сприяють виживаності та попередження багатьох захворювань.

1.3. Класифікація і асортимент йогуртів

Частота купівлі йогуртів споживачами розподіляється в такий спосіб: близько 70 % споживачів купують їх не менше 1 разу на тиждень, 10% - частіше ніж 1 раз на тиждень і 20 % - рідше, ніж 1 раз на тиждень [24, 27].

Нині український ринок йогуртів практично задовольняє існуючий споживчий попит на цю продукцію. Конкуренція на вітчизняному ринку йогуртів досить

жорстка, але якість, на жаль, поки що не є головним засобом у боротьбі за українського споживача. З метою підвищення гарантій щодо забезпечення якості йогуртів доцільно підсилити відповідальність виробників та державний контроль за виробництвом і дотриманням встановлених вимог до показників якості йогуртів.

Сьогодні на ринку йогуртів представлено біля 15 великих українських виробників, число торговельних марок яких перевищує 25, кількість найменувань продукції на кінець 2022 року становило більше 150 позицій. У структурі асортименту цієї продукції домінують полуничні, перикові та ананасові йогурти [33]. Ця закономірність відповідає і структурі споживання, яка наведена на рис. 1.3.

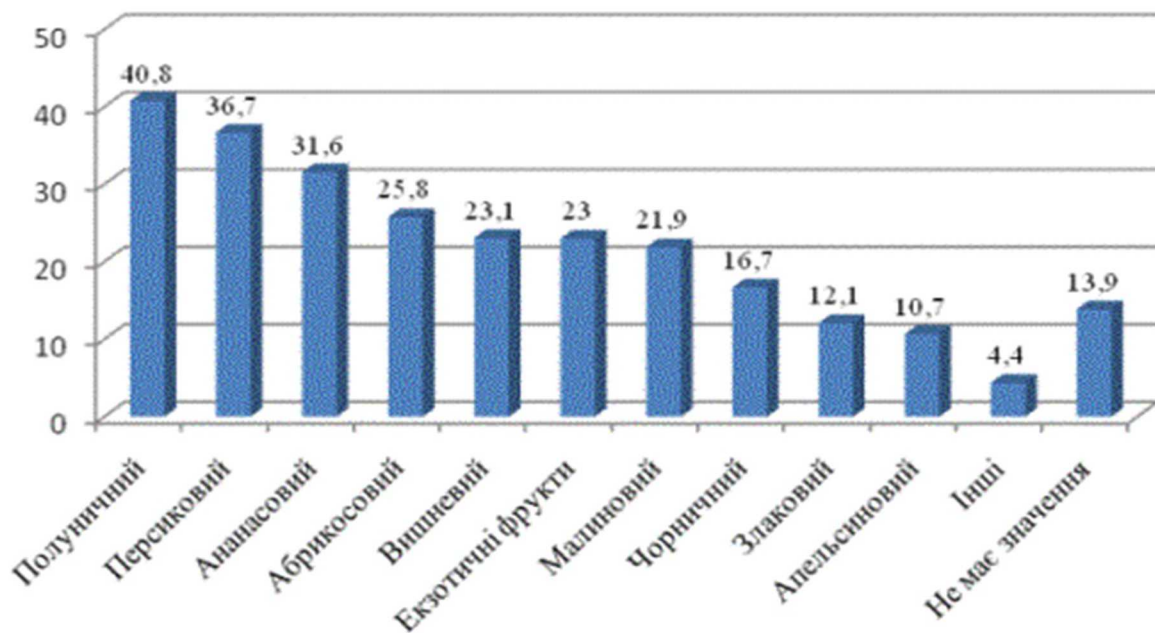


Рис. 1.3. Споживання йогуртів в Україні в 2022 р.,%

Як видно з даних, полуничні йогурти користувалися найбільшим попитом українських споживачів, 40,8% з яких віддавали перевагу саме цим йогуртам. Дещо нижчий попит спостерігався на перикові йогурти, їх рівень споживання становив 36,7%. І останнім в трійці лідерів виявилися ананасові йогурти, споживання яких в Україні становило 31,6% [21, 26].

Залежно від масової частки сухих речовин йогурт поділяють на питний і густий. Питний йогурт за своєю консистенцією нагадує кефір, а густий — густу сметану. Густий йогурт не п'ють, а їдять. В Україні реалізується приблизно 60% йогурту питного і 40% — густого. Реалізація питного йогурту має тенденцію до зростання.

Залежно від технології виробництва та наявності живих йогуртових культур, всі йогурти можна розділити на дві групи: живі і термізовані.

Живі йогурти - мають лікувальний ефект за рахунок вмісту корисних йогуртових культур болгарської палички і термофільного стрептокока. Зберігаються тільки в холодильнику, максимальний термін зберігання - 1 міс.

Термізовані йогурти - піддані спеціальній термічній обробці. Вони можуть зберігатися до року при кімнатній температурі. Не мають лікувального ефекту, але є продуктами високої харчової цінності, що містять вітаміни та мікроелементи.

В Україні впроваджений державний стандарт на йогурт ДСТУ 4343:2008 «Йогурти. Загальні технічні умови». Згідно цього стандарту йогурти поділяють на такі види: йогурт; біойогурт; біфідойогурт.

Ці види, залежно від масової частки жиру, виробляють:

- нежирні – з масовою часткою жиру (0,05-1,0%);
- жирні – з масовою часткою жиру (1,5-6,0%);
- вершкові – з масовою часткою жиру понад 6,0%.

Йогурт – це кисломолочний продукт з підвищеним вмістом сухих речовин, який отримують сквашуванням молока.

Біойогурт – це кисломолочний продукт, що виготовляється із застосуванням закваски на молочних бактеріях і пробіотичних культурах, які благотійно впливають на мікрофлору кишечника людини.

Біфідойогурт – біфідопродукт на основі йогурту, який додатково містить *Bifidobacterium*, в кінці терміну придатності до споживання.

Для виробництва біойогурту та біфідойогурту використовують пробіотики - живі мікроорганізми, які забезпечують корисну дію на організм споживача через

нормалізацію складу та функції мікрофлори шлунково-кишкового тракту. До них відносять лактобактерії: *Bifidobactericum*, *Lactobacillus*-і *Bifidobacterium*.

Йогурти виробляють із застосуванням або без застосування харчових добавок або наповнювачів. Різноманітні фрукти: екзотичні – банани, ананаси, ківі, та традиційні – вишні, суниці, малина створюють цьому продукту неповторний аромат і додатково збагачують його вітамінами. Окрім натуральних наповнювачів використовують штучні ароматизатори, барвники. Безперечно, харчова цінність йогуртів з натуральними добавками значно вища.

Залежно від сировини йогурти і біойогурти поділяють на:

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

Йогурт залежно від нормованої масової частки жиру поділяють на:

- молочний нежирний;
- молочний зниженої жирності;
- молочний напівжирний;
- молочний класичний;
- молочно-вершковий;
- вершково-молочний;
- вершковий.

Залежно від використовуваних смако-ароматичних речовин йогурти випускаються наступних видів: без наповнювачів; фруктові; овочеві; солодкі (із цукром або підсолоджувачем).

Кожний із цих видів йогуртів може випускатися з масовою часткою жиру – 1,5%; 2,5%; 6,0%; 10%.[6]. Необхідно також звернути увагу на те, що молочні підприємства виробляють йогурти «живі» і «довгоживучі» [23, 35].

1.4. Біотехнології при виготовленні йогуртів

Сучасний стан біотехнології кисломолочних напоїв. Біотехнологічні процеси – основа кисломолочного виробництва. Усі кисломолочні продукти виготовляються з використанням біологічних агентів: мікроорганізми, ферменти тощо. Біотехнологічний процес є основним під час виробництва кисломолочних напоїв. Він забезпечує високу біологічну, споживчу і лікувально-профілактичну цінність цих продуктів. Специфіка виробництва окремих напоїв відрізняється температурними режимами деяких операцій, застосуванням заквасок різного складу і наповнювачами [17, 18]. Закваски (або заквашувальні препарати, стартові культури) – це комбінації мікроорганізмів, що ферментують (сквашують, зброджують) молочну сировину. Результатом цього процесу є отримання кисломолочного згустку (готового продукту). Як правило, основою закваски для кисломолочних напоїв є мікробні препарати родів *Lactobacillus* (L.), *Bifidobacterium* (B.), *Lactococcus* (L.), *Streptococcus* (S.), *Enterococcus* (E.), *Saccharomyces* (S.), *Propionibacterium* (P.), *Bacillus* тощо [19].

Закваски, в залежності від їхнього фізичного стану і способу виробництва, випускають наступних видів: рідкі (на маркуванні проставлена буква Р); сухі (на маркуванні – буква С); замороженні (на маркуванні – буква З); на щільних живильних середовищах (на маркуванні – букви ЖС) [16, 19].

Для кисломолочних продуктів генетика мікробних штамів має велике значення. Підбором чистих культур мікроорганізмів для заквасок і перевіркою їх властивостей займаються спеціальні лабораторії при науково-дослідних інститутах і науково-виробничих центрах. Відділи біотехнології проводять селекційну роботу: виділяють нові промислові штами, складають симбіотичні комбінації культур мікроорганізмів [20].

Закваски повинні стабільно зберігати властивості і дозволяти отримувати продукти, безпечні для споживача із заданими показниками якості. Комбіновані закваски мають вищу біохімічну активність і стійкість до несприятливих факторів середовища, ніж закваски, виготовлені на окремих культурах мікроорганізмів. Багатоштамові закваски підвищують біологічну цінність, активність

кислотоутворення, покращують органолептичні і реологічні властивості продуктів [21]. Використання нетрадиційних штамів кишкового походження потребує додаткових досліджень на непатогенність, тому що існує загроза зараження культур патогенними мікроорганізмами. До того ж, штами, виділені з кишечника, як правило, нетехнологічні, оскільки не пристосовані до розвитку в аеробних умовах і в молочному середовищі. Для їх промислового використання необхідна селекційна робота за здатністю до адаптації в молочному середовищі [28].

Капельянц Л.В. та ін. для пристосування біфідобактерій в умовах присутності кисню пропонують бактеріальні закваски вносити поетапно. Спочатку біфідобактерії і термофільні стрептококи, а потім – ацидофільну паличку у співвідношенні 23:1:1. У такому разі, стрептококи використають кисень, розчинений в молоці і створять сприятливі умови для розвитку анаеробних біфідобактерій. Враховуючи високу кислотоутворюючу активність ацидофільної палички, її вносять тільки через 5 год спільного культивування стрептококів і біфідобактерій. Так можна уникнути пригнічення біфідобактерій ацидофільною паличкою [20, 27].

У боротьбі з нестачею у організмі мікронутрієнтів широко застосовують продукти харчування збагачені дефіцитними мікро- та макроелементами. Наприклад, для профілактики анемії до складу харчових продуктів включають препарати заліза [23]. Проте є дослідження, які доводять про існування негативних наслідків застосування залізовмісних препаратів на кишково-шлункову мікрофлору. Встановили, що під впливом Fe^{2+} чисельність ентеробактерій збільшується, а лактобацил – зменшується [24]. Залізо може викликати збільшення чисельності патогенних бактерій, оскільки воно стимулює їхні метаболічні процеси [25, 26], а на загальну кількість молочнокислих бактерій майже не впливає [27].

Сучасні стартові культури для кисломолочних продуктів. Сучасна технологія виготовлення кисломолочних продуктів передбачає використання заквашувальних препаратів прямого внесення DVS (Direct Vat Set) культури. Їх застосування виключає необхідність приготування материнської та виробничої заквасок. Вони прості у застосуванні, економічно вигідні, знижують ймовірність вторинної контамінації і мають високу концентрацію молочнокислої мікрофлори в

межах 10¹⁰ – 10¹¹ активних бактерій в 1 см³ продукту. Навіть за використання багатовидових бактеріальних композицій (окремі містять до 10 штамів різних видів бактерій) протягом біотехнологічного процесу співвідношення між штамми не змінюється [21, 28, 29].

На ринку заквашувальних культур України присутні продукти європейських фірм Тексел (Франція), Христіан Хансен (Данія), DSM Food Specialities (Голландія) та ін. [16, 25].

Головною відмінністю вітчизняних препаратів для отримання кисломолочних продуктів є те, що мікроорганізми, що входять до їх складу, виділені з місцевих природних джерел і характерні для нормального кишкового біоценозу населення України, а передове обладнання дозволяє колективу підприємства створювати продукцію, що відповідає сучасним вимогам. Завдяки новим досягненням в галузі біотехнологій вдалося домогтися збільшення швидкості розмноження молочнокислих бактерій, скоротити тривалість лаг-фази, а також час, необхідний для утворення нових поколінь бактерій. Сучасні бактеріальні препарати пропонуються для виробництва ряжанки (ALBA TC- 01, ALBA TH-01), йогурту (ALBA TCB-02) тощо. Для отримання порошкоподібних препаратів застосовують сублімаційне сушіння [31]. Сучасні стартові культури, як зазначалося раніше, містять пробіотики – роди *Bifidobacterium* та *Lactobacillus* та транзиторні пробіотики – 18 *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Enterococcus*, *Propionibacterium*, *Leuconostoc*, *Lactobacillus*, *Aerococcus*, *Bacillus*, *S. boulardii* та *S. cerevisiae* [32, 38].

Пробіотики (синонім еубіотики) – це живі мікроорганізми та речовини мікробного походження, які здійснюють при природному способі введення позитивні ефекти на фізіологічні, біохімічні та імунні реакції організму господаря (людини або тварини) через оптимізацію та стабілізацію його мікробіоти [28].

Біфідобактерії – строгі анаероби, грампозитивні, кислотонестійкі, не утворюють спор. Для їх розвитку оптимальними умовами є рН 6,5-7,0 і температура 37-41°C. Вони ферментують вуглеводи, переважно фруктозо-6- фосфат з утворенням молочної та оцтової кислот, у співвідношенні, що теоретично може складати 2:3 [25]. Виробляють подібні до антибіотиків субстанції – бактеріоцини (біфідоцин)

[16]. Пригнічують ріст кишкових паличок, кластридій та інших мікроорганізмів (*Salmonella*, *Listeria*, *Campilobacter*, *Shigella*, *Vibrio* тощо) [46, 37, 47].

Лактобактерії – факультативні анаероби, грампозитивні бактерії, з оптимальним для життя рН 5,5-5,8 і температурою 30-40 °С. Ферментують вуглеводи з утворенням переважно молочної кислоти. Утворюють бактеріоцини: лактоцини, лактобревін, лактострепцин, нізін, дилоцин, гелветицин. Пригнічують ріст та розмноження бацил, кластридій, стрептококів, ентеробактерій, псевдомонад, лістерій, кандид [19].

Технології виготовлення йогурту. Виготовлення йогурту передбачає цілу низку послідовних технологічних процесів, а саме:

1. Приймання і підготовка сировини;
2. Очищення і сепарування;
3. Нормалізація і диспергування;
4. Пастеризація та охолодження до температури заквашування;
5. Перемішування;
6. Заквашування;
7. Внесення наповнювачів, остаточне перемішування та охолодження;
8. Розлив, пакування, маркування [25].

Після проходження всіх етапів товар поставляється в роздріб і за допомогою відділу збуту реалізується як через магазини мережі, так і через сторонні торговельні підприємства. Важливим етапом є також контроль і оцінка якості готової продукції. Розглянемо кожен з етапів схеми більш докладно.

1. Приймання і підготовка сировини. Для приймання молока на підприємстві функціонує лабораторія. Вона складається з двох відділень: мікробіологічного та фізико-хімічного. Хімічне відділення лабораторії аналізує фізико-хімічні показники, мікробіологічне - відповідно, мікробіологічні.

При оцінці якості, з партії молока беруть середню пробу, що представляє собою частину продукту, відібрану від кожної упаковки в одну ємність. Перед відбором середньої проби молоко перемішують до повної однорідності. На посуд з середньою пробю молока наклеюють етикетку, вказують здавальника і дату

надходження. Товарознавець приймає молоко і готує його до подальших етапів переробки. Таким чином, завершується перший етап технологічного ланцюжка.

2. Очищення і сепарування. Після приймання, молоко зберігається в металевих резервуарах. Вони виконані з нержавіючої сталі, що не окислюється і не робить впливу на продукт. Після того, як зроблені висновки про якісні показники молока, можна приступати до його очищення. Перед здійсненням даного етапу молоко необхідно охолодити. Під очищенням мається на увазі очищення молока від механічних домішок, таких як кров, слиз і так далі. Очищають на даному підприємстві молоко фільтрацією під тиском на фільтрах через фільтруючі тканини для видалення домішок. При виробництві кисломолочних напоїв застосовуються два способи: термостатний і резервуарний. При термостатному способі виробництва кисломолочних напоїв сквашування молока і дозрівання напоїв виробляється в пляшках в термостатних і хладостатних камерах. При резервуарному способі виробництва сквашування молока і дозрівання напоїв відбувається в одній ємності (молочних резервуарах). На підприємстві використовується резервуарний спосіб. Після очищення молоко відправляють на тимчасове зберігання в резервуари, а вже після цього направляють на сепарування.

Сепарування молока здійснюється в спеціальних машинах - сепараторах, наявних на підприємстві. Сепаратори, призначені для розділення молока на вершки і знежирене молоко, називають сепаратори – вершковіддільники, а для очищення молока – сепаратори - молокоочисники.

Сепаратори - вершковіддільники з пристроями нормалізації молока називаються сепаратори - нормалізатор. На даному підприємстві використовується сепаратор – вершковіддільник, а також сепаратор - нормалізатор. В осаді, утвореному сепараторами, скупчуються механічні домішки, бактерії, їх, як правило, знищують. На цьому закінчується другий етап технологічної схеми.

3. Нормалізація і диспергування молока. Нормалізація молока полягає в зниженні або підвищенні вмісту в ньому жиру або сухих знежирених речовин. Молоко жирністю вище 3.2% нормалізують пропусканням через сепаратори - нормалізатори. На нормалізаторах даного підприємства жирність нормалізованого

молока регулюється за допомогою вершкового гвинта. Далі суміші, шляхом внесення певних компонентів, надається однорідна структура. Цей процес і називається диспергування. Чим більш тонко і рівномірно диспергована, та чи інша складова частина молока, тим менше варіює її зміст: так, вміст жиру схильний до великих змін, ніж вміст білкових речовин. Найбільш постійні за кількісним змістом частини молока - лактоза і солі. Цукор-пісок перед внесенням в суміш попередньо зважують і просівають. Сухе знежирене молоко або інші сухі молочні продукти (незбиране молоко, вершки) попередньо зважують і змішують з цукром. Стабілізатори зважують і перемішують з сухим знежиреним молоком (або іншими молочними продуктами) і цукром-піском. Отриману таким чином суміш перемішують до повного розчинення сухих компонентів, потім змішують з основною масою підігрітого до 30-40⁰ С нормалізованого молока. Так завершується третій етап технологічної схеми.

4. Пастеризація та охолодження до температури заквашування. Щоб продовжити термін зберігання, вийшлу суміш пастеризують. Залежно від наявного на молочних заводах обладнання, пастеризація може бути моментальної, короткочасної або тривалої дії:

- пастеризацію моментальну проводять у кілька секунд без витримки за температури 85-90⁰ С;

- короткочасну при 74-76⁰ С з витримкою 15-20 секунд;

- тривалу при температурі 65⁰ С витримкою 30 хв.

Найбільш широке поширення набула короткочасна пастеризація, але деякі виробники застосовують метод тривалої пастеризації. Тривала пастеризація і висока температура (85-87⁰ С з витримкою 5-10 хв. і 92-95⁰ С з витримкою 2-3 хв.) призводять майже до повної коагуляції сироваткових білків, і при подальшому сквашуванні молока вони повністю агрегуються разом з казеїном. Цей метод пастеризації ідеально підходить для виробництва йогуртів.

5. Перемішування. У разі пастеризації, охолодженні і заквашуванні нормалізованої суміші в одній і тій же ємності, закваску вносять в охолоджену до температури заквашування нормалізовану суміш при включеній мішалці.

Закваску на даному виробництві вносять через спеціальний пристрій (система шлюзів) у потоці з нормалізованою сумішшю під час наповнення резервуара або через відкритий отвір у верхній частині резервуара (після наповнення його сумішшю на 1/3) при включеній мішалці. Перемішування закінчують через 15 хв. після заповнення резервуара. На цьому завершується етап перемішування суміші.

6. *Заквашування.* Після витримки, суміш охолоджують до температури заквашування, рівної $41 \pm 2^\circ \text{C}$. Зберігання незаквашеної суміші не допускається. Заквашують і квасять суміш у резервуарах для кисломолочних напоїв з охолоджуваною сорочкою, забезпечених спеціальними мішалками, що забезпечують рівномірне і ретельне перемішування суміші із закваскою і молочного згустку. При невеликих обсягах виробництва пастеризацію, витримку, охолодження, заквашування і сквашування суміші можна виробляти у ваннах ВДП. Саме такі ванни на 100 і 200 літрів використовуються більшістю підприємств. Закваску можна вносити також перед подачею суміші в резервуар. Закінчення сквашування визначають по утворенню достатньо міцного згустку і кислотності, яка повинна бути не більше 85°T . По закінченні сквашування в міжстінний простір резервуара подають крижану воду. Потім згусток перемішують від 10 до 30 хв. По досягненні згустку однорідної консистенції мішалку вимикають. Подальше перемішування здійснюють періодично з інтервалом часу від 40 до 60 хв. Так закінчується етап сквашування.

7. *Внесення наповнювачів, остаточне перемішування та охолодження.* Плодово-ягідні наповнювачі (пасти натуральні) за допомогою дозуючого пристрою вносять у споживчу тару на дно упаковки. Потім подають заквашену молочну основу. У перемішаний і частково охолоджений згусток вносять фруктові-ягідні концентрати або смако - ароматичні добавки та барвники, перемішують до рівномірного їх розподілу, охолоджують і подають на розлив.

8. *Розлив, пакування, маркування.* Згідно ДСТУ 4343:2004 [6], йогурт упаковують в споживчу тару різної місткості з пакувальних матеріалів, дозволених у встановленому порядку для контакту з молочними продуктами, що забезпечують якість, безпеку і збереження йогурту в процесі його виробництва, транспортування,

зберігання і реалізації. Розлив здійснюється в пластикові стаканчики по 200 і 500 мл. Перед потраплянням на стрічку сировина для пластикового стаканчика дезінфікується, а потім за допомогою гарячого преса з нього штампують пластикові стаканчики, які вже наповнюються продуктом. За допомогою установки для заварки стаканчиків, їх закривають кришечками з алюмінієвої фольги.

Як було зазначено вище, виробництво йогурту здійснюється двома способами – резервуарним і термостатним.

Резервуарний спосіб виробництва йогурту:

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

Термостатний спосіб виробництва йогурту:

- заквашену суміш фасують у дрібну тару;
- сквашування проводять у термостатній камері при температурі 40 - 45 °С, тривалість сквашування 3 - 4 години. Готовий згусток має кислотність 70-80 °Т;
- продукт охолоджують до температури 4-6 °С (при виробництві плодово-ягідного йогурту наповнювачі вносять у молочну суміш при заквашуванні зразу після внесення закваски, ретельно перемішують і направляють на фасування);

- щоб уникнути утворення пластівців згустку, тривалість фасування не має перевищувати 30 - 40 хвилин. Йогурт, виготовлений за традиційною технологією, зберігається при температурі 4 - 6 °С протягом 36 годин, в тому числі на підприємстві виробнику - не більше 18 годин;

Сучасні технології виробництва йогуртів передбачають застосування стабілізаторів структури, заквасок прямого внесення, різноманітного спектру наповнювачів [16, 24].

Поліпшення органолептичних показників йогурту. Відомий ряд способів виробництва йогурту із застосуванням добавок рослинного походження у вигляді соєвого молока, соку буряка, порошку гарбузового пюре, соку обліпихи з цукром. Однак всі ці добавки припускають невелике збільшення харчової цінності та поліпшення органолептичних і якісних показників готового продукту.

Є ще спосіб виробництва йогурту з додаванням в якості стимулюючих речовин кукурудзяного концентрату або екстракту солодки, або концентрату лактулози, а також пектину або пектиновмісні продукту [27]. Причому метою даного способу є поліпшення харчової і біологічної цінності, поліпшення органолептичних показників та додання продукту радіопротекторних і імуностимулюючих властивостей.

Мета винаходу - поліпшення органолептичних показників, збагачення йогурту біологічно активними речовинами, що містяться в добавці, часткова або повна заміна цукру, надання лікувально-профілактичної спрямованості без зміни традиційної технології.

Вибір в якості добавки екстракту кореня солодки пов'язаний з тим, що в ній міститься гліциризинова кислота яка має солодкий смак, крім того, за своєю будовою вона близька до кортизону, гормону кореневого шару наднирників. Гліциризинова кислота захищає кортизон організму від руйнувань, а завдяки складному поєднанню в корені солодки гліциризинової і гліціретової кислот, солодка знайшла застосування в якості антиалергічного, протизапального і бактерицидного засобу. Таким чином, регулярний прийом екстракту кореня солодки

в раціональних кількостях в складі йогурту матиме позитивний вплив на організм людини, що особливо важливо з огляду на несприятливу екологічну обстановку.

Виробництво добавки з кореня солодки досягнуто проведенням водної екстракції з коренів солодки з отриманням сиропу щільністю 1,193 кг / м³ і вмістом сухих речовин 15-16%.

Отриманий йогурт може бути рекомендований для харчування хворих на цукровий діабет, для осіб похилого віку як продукт з солодким смаком, що виготовляється без додавання цукру і збагачений біологічно активними речовинами.

1.5. Вимоги до якості та дефекти йогуртів

Якість йогуртів визначається за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними та показниками безпеки у відповідності з ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» [6].

Норми органолептичних показників представлені у табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Норми органолептичних показників

Назва показника	Характеристика йогуртів	
	без харчових добавок або наповнювачів	з харчовими добавками або наповнювачами
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів	
		у міру солодкий, з присмаком відповідного наповнювача або ароматизатора
Консистенція	Однорідна, ніжна, з порушеним або непорушеним згустком, у міру щільна, без газоутворення. За додавання стабілізатора – желе або кремоподібна	
		з частками внесених добавок або наповнювачів, які розподілені за всією масою йогурту або шарами
Колір	Від білого до світло – жовтого	Обумовлений кольором застосованого наповнювача

За фізико-хімічними показниками йогурти повинні відповідати нормам, наведеним у табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Норми фізико-хімічних показників

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, % :	
- нежирного	- до 1,0 включ.
- жирного	- від 1,5 до 6,0 включ.
- вершкового	- понад 6,0
Масова частка сухих знежирених речовин, %, не менше	9,5
Кислотність:	
- титрована, Т°	- від 80 до 140
- активна, рН	- 4,8 – 4,0
Масова частка сахарози, %, не менше ніж	5,0
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства – виробника, С°	4 ± 2

За мікробіологічними показниками йогурти повинні відповідати нормам, наведеним у табл. 1.4.

Таблиця 1.4

Норми мікробіологічних показників

Назва показника	Норма для		
	йогурту	біфідойогурту	біойогурту
Кількість молочнокислих бактерій (<i>Lactobacillus bulgaricus</i> і <i>Streptococcus thermophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷
Кількість біфідобактерій (<i>Bifidobactericum</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	-	10 ⁶	-
Кількість бактерій ацидофільної палички (<i>L. acidophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	-	-	10 ⁷
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 см ³	Не дозволено		
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см ³	»		
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 см ³	»		
Дріжджі, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50		
Плісневі гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50		

Вміст у йогуртах антибіотиків повинен відповідати вимогам МБВ № 5061 [13], пестицидів — вимогам ДСанПіН 8.8.1.2.3.4–000[13]. Вміст радіонуклідів у йогуртах не повинен перевищувати допустимі рівні ДР [5]: 137Cs = 100 Бк/кг, 90Sr = 20 Бк/кг. Вміст токсичних елементів і мікотоксинів у йогуртах повинен відповідати вимогам №5061 [12], наведеним у табл. 1.5

Показники безпеки

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж
Токсичні елементи:	
- свинець	0,10
- кадмій	0,03
- миш'як	0,05
- ртуть	0,005
- мідь	1,0
- цинк	5,0
Мікотоксини:	
- афлатоксин В1	Не дозволено (< 0,001)
- афлатоксин М1	< 0,0005

При виробництві йогуртів широко використовуються такі види стабілізаторів як каррагенін, желатин, пектин, крохмаль і ін. Найбільше поширення в молочній промисловості отримали модифікований крохмаль, а також пектин, використовуваний як самостійно, так і в поєднанні з іншими стабілізаторами.

Дефекти йогуртів. Дефектами йогуртів є підвищений вміст у їх складі кишкової палички, наявність патогенної мікрофлори. Причина виникнення таких дефектів – низька температура обробки молока або вершків, недостатня кількість закваски при сквашуванні, недоброякісна сировина (молоко, добавки), порушення технології виготовлення, недотримання умов і строків зберігання. Тривалість сквашування при цьому збільшується, що призводить до активізації сторонньої мікрофлори, зокрема патогенної. Дефектами кисломолочних продуктів слід вважати також забруднення тари, порушення герметизації, погане маркування, невідповідність вимогам нормативно-технічної документації щодо температури, кислотності, вмісту жиру, сахарози, сухих речовин, вітаміну С [20, 21].

Дефекти йогурту діляться на: дефекти у процесі виробництва і дефекти у процесі зберігання.

Дефекти у процесі виробництва: структурно - механічні зміни. Йогурт виробляють шляхом внесення закваски до молока, під впливом якої відбувається згортання білків й утворення просторової структури з білків молока з включеннями молочного жиру і вологи. Характерно, що підвищення температури прискорює

процес структуроутворення. Підвищення температури пастеризації сприяє підвищенню в'язкості згустку.

Кислий смак виникає за підвищеної температури зберігання внаслідок тривалого молочнокислого та інших видів бродіння.

Сальний присмак або **кормовий**. З'являється внаслідок окислення молочного жиру до утворення діоксикислот. Активізує цей процес сонячне світло, підвищена температура зберігання, наявність повітря в упаковці, металів-катализаторів.

Гіркий смак – є наслідком розщеплення білкових речовин під впливом протеолітичних ферментів мікрофлори під час тривалого зберігання продуктів, особливо при недотриманні санітарних умов при транспортуванні та зберіганні.

Згірклість з'являється у результаті гідролізу молочного жиру під впливом плісняви.

Гнильний присмак - є наслідком розкладання білка гнильними бактеріями, свідчить про тривале зберігання у несприятливих санітарних умовах. Дріжджовий, зброджений присмак знаходять у виробках, які зберігаються тривалий час, його поява супроводжується газоутворенням, спученням продукту. Цей дефект з'являється за підвищеної температури зберігання.

Невиражений (прісний) смак зумовлюється пониженою кислотністю і слабким ароматом. Дефект виникає при використанні недоброякісної закваски (слабке кислотоутворення) або при дуже низькій температурі сквашування.

Хлібний і нечистий смак виникає внаслідок забруднення молока або закваски сторонньою мікрофлорою.

Виражений оцтовокислий і маслянокислий смак появляється при розвитку відповідної мікрофлори. Надто кислий смак може виникнути при дуже тривалому сквашуванні молока, запізнілому його охолодженні і при перевищенні строку зберігання.

Виділення сироватки. Є найбільш поширеним дефектом консистенції. Це наслідок використання недоброякісного молока і вершків, переквашування, порушення строку зберігання продукції, різких поштовхів при транспортуванні і

реалізації. Відділення сироватки відбувається внаслідок прокисання продукту, синерезису згустку.

Тягуча консистенція напоїв трапляється за наявності в заквасці значної кількості слизистих рас кисломолочних бактерій.

Мікробіологічний контроль якості заквасок на підприємстві. Якість заквасок контролюють щоденно, перевіряючи їх активність (час сквашування і кислотність), вмісту діацетилу та ацетоїну, наявність вуглекислого газу, відсутність бактеріофагу та мікробіологічні показники.

Активність закваски контролюють за часом сквашування і кислотності шляхом проведення пробного сквашування невеликої кількості молока. Збільшення тривалості сквашування молока й утворення слабого згустку вказують на зниження якості заквасок.

Крім того, під час пробного сквашування звертають увагу на якість згустку, що утворився. Визначають органолептичні показники; загальний вигляд, смак, запах, аромат. Чисті від сторонньої мікрофлори та активні закваски повинні мати специфічні для кожного виду заквасок ці органолептичні показники.

Вмісту діацетилу та ацетоїну визначають за креатиноювою пробою.

Наявність вуглекислого газу в заквасці встановлюють, наливаючи в пробірку діаметром 15 мм закваску в об'ємі 20 см², позначають її рівень і ставлять на водяну баню з холодною водою. Температуру води доводять до 90°C і, не виймаючи пробірки, позначають рівень. Якщо закваска містить вуглекислий газ, то згусток стає губчастим і піднімається над сироваткою від 0,6 до 5 см і більше. За відсутності вуглекислого газу згусток не піднімається або піднімається незначно (на 0,3-0,5 см) і не має чітко вираженої губчастості.

Наявність бактеріофагу встановлюють шляхом посіву закваски на стерильне знежирене молоко з додаванням розчину метиленового синього.

Мікроскопією визначають видовий склад мікроорганізмів і наявність сторонньої мікрофлори (бактерій групи кишкових паличок, спорових бактерій, дріжджів, цвілей) [10].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Технологію виробництва йогуртів вивчали у Державному підприємстві «Дослідне господарство імені Декабристів» Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН, де у 2021 році запущений цех молочної продукції DEKA MILK. У цьому цеху виробляється широкий асортимент якісних молочних продуктів, зокрема йогуртів з різними фруктовими наповнювачами і без наповнювача.

З метою оцінки якості йогурту ТМ «DEKA MILK» було відібрано ще два зразки інших торгових марок і проведено їх порівняльну оцінку за органолептичними, фізико-хімічними і мікробіологічними показниками.

2.1. Об'єкти дослідження

Для дослідження були відібрані три зразки йогурту з полуничним наповнювачем різних українських виробників.



Зразок № 1 - Йогурт з наповнювачем “Полуниця ” 1,5 % жиру, з лактулозою, “Лактонія” ТМ «Лактель». ТУ У 00447847-001-99. Поживна (харчова) цінність на 100г продукту (г): жири – 1,5; білки – 2,5; вуглеводи – 11,7. Маса нетто: 120 г ± 9%. Строк придатності: 27 діб в герметично закритій упаковці. Зберігати за температури $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$.

Склад: молоко знежирене або молоко знежирене відновлене, сироватка, фруктовий наповнювач пастеризований «Полуниця» з лактулозою 7% (40% полуниця, цукор, цукровий сироп, цукровий сироп, модифікований крохмаль кукурудзяний, 2,16% концентрат лактулози, ароматизатори полуниці, стабілізатор карагенан, натуральний барвник кармін, регулятори кислотності: цитрат натрію, лимонна кислота, натуральний барвник В-каротин), цукор, вершки, молоко сухе знежирене, закваска йогуртна. Може містити

в незначній кількості пластівці зернових культур. Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 см^3 , не менше ніж $1 \cdot 10^7$.

Виробник, адреса потужностей (об'єкта) виробництва: ТОВ «Молочний Дім» Україна, 51400, Дніпропетровська обл., м. Павлоград, вул. Харківська, 1-в, тел.: (0563) 20-08-21. Виготовлено на замовлення: ДП «Лакталіс – Україна» Україна, 03062, м. Київ, вул. Естонська, 120, тел.: (044) 590-28-68. Гаряча лінія: 0-800-500-099.



Зразок № 2 – Йогурт жирний 1,5 % жиру з наповнювачем “Полуниця”. ТМ «Злагода». ДСТУ 4343:2004. Строк придатності: не більше 14 діб. Умови зберігання: за температури не вище 6°C . Поживна (харчова) цінність на 100г продукту: жирів – 1,5 г; білків – 3,4 г; вуглеводів – 15,2 г. Енергетична цінність (калорійність) на 100 г продукту: 368 кДж (88 ккал). Маса нетто: 400g (г) $\pm 3\%$.

Склад: молоко знежирене, молоко коров'яче незбиране, цукор, наповнювач «полуниця» - 4,5 % (полуниця, цукор, крохмаль кукурудзяний, стабілізатор пектин, регулятор кислотності цитрат натрію, барвник натуральний кармін, регулятор кислотності кислота лимона, ароматизатор “Полуниця”), стабілізатор консистенції (крохмаль кукурудзяний, загущувач желатин), заквасочна культура для йогурту. Кількість молочнокислих бактерій (*Lactocillus bulgaricus* і *Streptococcus thermophilus*), КУО в 1 см^3 , не менше ніж $1 \cdot 10^7$.

Виробник: ПАТ «Комбінат Придніпровський». Адреса виробника та потужностей виробництва: вул. Журналістів, 15, м. Дніпропетровськ, 49051, Україна. Контактні телефони: відділ продажу – (0562) 27-10-84; відділ якості – (056) 371-67-79.



Зразок № 3 – Йогурт жирний 2,5 % жиру з фруктовим наповнювачем та ароматом «Полуниця» згідно з ДСТУ 4343:2004 ТМ «DEKA MILK». Енергетична цінність (калорійність) 100 г продукту: 328 кДж (78 ккал). Поживна (харчова) цінність 100г продукту, г: білки – 3,0, жири – 2,5, вуглеводи – 10,8 (в т.ч. лактоза – 3,1; сахароза – 7,4; сіль – 0,1). Строк придатності – не більше ніж 14 діб за температури не вище 6⁰ С.

Склад: Молоко коров'яче, молоко коров'яче знежирене, фруктовий наповнювач «Полуниця» 7% (цукор кристалічний, полуниця, барвник натуральний буряковий екстракт, ароматизатор «Полуниця»), загущувач пектин, закваска бактеріальна для йогуртів. Кількість життєздатних молочнокислих бактерій в 1 см³ не менше 1*10⁷ КУО.

Виробник: ДП «Дослідне господарство імені Декабристів» Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН України, Миргородський р-н, с. Великий Байрак, Полтавська обл., Україна.

2.2. Методи дослідження. Дослідження проводились органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними методами.

Органолептична оцінка йогурту. Дослідження органолептичних показників проводили згідно методик лабораторного практикуму «Продовольчі товари» Притульська Н.В. [52] Під час огляду напоїв у упаковці визначають характер згустку. Він має бути цільний, однорідний, непорушений. Відзначають наявність у згустку слідів газоутворення, відстій жиру на поверхні, наявність відокремленої сироватки. Консистенцію перевіряють за виглядом зламу згустку. Для цього його порушують ложкою або шпателем. Продукти з рідкою консистенцією вільно переливаються у стакан і створюють рівну поверхню. Напій у стакані розглядають при розсіяному світлі.

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

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

По закінченню дегустації проведена балова оцінка показників якості йогуртів

Визначення фізико-хімічних показників йогурту. Дослідження фізико-хімічних показників проводили згідно стандартних методик (ГОСТ 3624–92 «Молоко та молочні продукти. Титрометричні методи визначання кислотності») у такій послідовності [12]:

- визначення титрованої кислотності (°Т);
- визначення активної кислотності (рН).

Визначення титрованої кислотності. Для визначення титрованої кислотності використовують об'ємний метод, в основу якого покладена нейтралізація кислот розчином гідроксиду натрію.

У склянку місткістю 50 см³ відмірюють 20 см³ дистильованої води і 10 см³ аналізованого продукту. Суміш ретельно перемішують. При аналізі йогуртів переносять залишки продукту з піпетки в склянку шляхом промивання піпетки отриманою сумішшю 3-4 рази. Кислотність в градусах Тернера дорівнює кількості мілілітрів 0,1 н розчину гідроксиду натрію, витраченому на нейтралізацію 10 мл³ продукту, помноженому на 10.

Визначення активної кислотності (рН). Вимірювання активної кислотності проводять за допомогою потенціометричного аналізатора. В стакан наливають йогурт в такій кількості, щоб електрод повністю занурився в цю масу, але при цьому не торкався стінок чи дна посудини. Через 10-15 секунд записують результати приладу. Проводять два паралельних вимірювання. За кінцевий результат записують середнє значення.

Визначення мікробіологічних показників якості і безпеки йогуртів.

Нормативи безпеки харчових продуктів за мікробіологічними показниками містять контроль за чотирма групами мікроорганізмів:

1) *санітарно-показові*, до них відносять мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми (МАФАМ) та бактерії групи кишкових паличок (БГКП), в тому числі *E.coli*;

2) *потенційно-патогенні мікроорганізми*, до групи яких входять бактерії роду *Proteus*, *Bas.cereus* та сульфітрeredуючі клостридії;

3) *патогенні мікроорганізми*, в тому числі сальмонели;

4) *мікроорганізми псування*, до яких належать плісневі гриби та дріжджі.

Для більшості продуктів регламент загального мікробного забруднення встановлюється в межах 10^3 - 10^5 КУО/г, що відповідає епідеміологічній безпеці продукту та його стабільності при зберіганні.

Більшість мікроорганізмів – бактерії групи кишкової палички (БГКП), потенційно-патогенні та патогенні мікроорганізми регламентують за альтернативною ознакою, тобто нормується маса продукту, в якій наявність цього виду мікроорганізмів не допускається. Відповідь при мікробіологічному контролі розглядається за принципом «так – ні». За даним способом регламентування мікробіологічної безпеки враховуються мікроби певної групи (родина або рід) бактерій; як правило, масу продукту, в якій не допускається наявність певних мікроорганізмів, складає 1,0 – 0,01 г (см^3) продукту. Виняток становлять патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели, які не допускаються в 25 г, а в деяких продуктах – в 50 г, що практично вказує на їхню повну відсутність в середовищі, яке досліджується.

Порядок проведення санітарно-мікробіологічного контролю якості та безпеки харчових продуктів та документи, що визнають мікробіологічні нормативи, суворо регламентуються та контролюються державою.

Мікробіологічні дослідження проводилися за двома напрямками:

1. Санітарно-бактеріологічна оцінка (БГКП, МАФАМ, КУО в 1 г);

2. Сапрофітно-показові бактерії та гриби (посів на агаризовані середовища, МПА та сусло-агар).

Дослідження показників якості та безпеки йогуртів було проведено у мікробіологічній лабораторії ВНЗ Укоопспілки «Полтавського університету економіки і торгівлі».

При проведенні досліджень були застосовані:

- 1) проби досліджуваного йогурту, стерильний фізрозчин;
- 2) піпетки, шпателі Дригальського, стерильні колби, чашки Петрі, стерильні пробки;
- 3) спиртівка, термостат, мікроскоп.
- 4) поживні середовища: МПА (м'ясо-пептонний агар), СА (сусло агар) та елективне середовище Ендо (фуксин-сульфітний агар)

Згідно з чинними стандартами [ГОСТ 10444.11, ГОСТ 30347, ГОСТ 10444.12-88], загальну кількість мікроорганізмів у йогуртах визначали методом висівів на поживному середовищі МПА. Вираховували загальну кількість колонієутворюючих одиниць (КУО) мікроорганізмів на 1 мл продукту.

Як поживне середовище для обліку бактерій застосовували м'ясо-пептонний агар, для підрахунку цвілевих грибів і дріжджів – сусло-агар, а для визначення кількості бактерій групи кишкової палички – елективне середовище Ендо (фуксин-сульфітний агар)

Отримані результати порівнювали з чинними нормами.

Визначення загальної кількості за показниками МАФМ.

Посів йогуртів здійснювали поверхневим методом. Принцип методу полягає у внесенні на поверхню поживного середовища відомого об'єму досліджуваного зразка. Після культивування в термостаті кожен мікроорганізм, розмножуючись, утворює колонію. Підрахувавши вирощені колонії та знаючи ступінь розведення і об'єм досліджуваного йогурту, визначають кількість мікроорганізмів в 1 см³.

Для кожного зразка йогурту брали по 100 мл фізичного розчину, наливаемо його у простерилізовану колбу, туди ж вносимо стерильною градуйованою піпеткою по 1 мл йогурту, закорковуємо, ретельно перемішуємо. Проби йогурту

відбирали дотримуючись правил асептики, занурюючи у відібрану колбу стерильну градуйовану піпетку, відбирають 1 см³ розчину і вносять в стерильні чашки Петрі з відповідним поживним середовищем. Потім рівномірно стерильним шпателем розподіляється по всій поверхні поживного середовища. Посіви інкубують при 37⁰С протягом 48 годин потім підраховують результати посіву. Якщо посів проведено поверхневим способом, то слід середню кількість вирощених колоній помножити на розведення, а потім ще і на 20 (встановлено, що в 1 см³ розчину знаходиться 20 крапель).

Облік результатів проводили шляхом підрахунку кількості колоній, що вирости на м'ясо–пептонному агарі з урахуванням розведення та порівняння отриманих результатів із чинними стандартами та СанПІНами.

Дослідження йогуртів на наявність бактерій групи кишкових паличок (БГКП) та бактерій роду Сальмонел. Щоб виявити БГКП та бактерії роду Сальмонел, здійснювали висіви на елективне середовище Ендо (фуксин-сульфітний агар), яке містить лактозу та фуксин-сірчисту кислоту. Для цього стерильною піпеткою висівали 0,1 см³ суспензії (0,01 г продукту) на поверхню поживного середовища Ендо у чашки Петрі. Висів розподіляли рівномірно по всій поверхні середовища за допомогою стерильного скляного шпателя. Чашки з посівами поміщали в термостат для вирощування мікроорганізмів при температурі 37⁰С, на дві доби.

Кишкова паличка зброджує лактозу, внаслідок чого утворюються альдегіди, що сприяють виділенню у вільному стані фуксину з фуксин-сірчистої кислоти. Фуксин забарвлює колнії кишкової палички в наступні кольори: темно-червоний, яскраво-рожевий та рожевий з темним центром. Сальмонели не зброджують лактозу, та на середовищі Ендо ростуть у вигляді прозорих незабарвлених колоній.

За наявності підозрілих для бактерій групи кишкових паличок та роду Сальмонел колоній, з них виготовляють фіксовані мазки та забарвлюють за методом Грама. Виявлення при мікроскопуванні коротких грамнегативних поодиноких паличок свідчить про наявність БГКП та сальмонел.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ДП «Дослідне господарство імені Декабристів» Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН

Державне підприємство «Дослідне господарство імені Декабристів» Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН України розташоване за адресою Полтавська область, Миргородський р-н, с. Великий Байрак.

ДП „ДГ ім. Декабристів” знаходиться на відстані 120 кілометрів від обласного центру м. Полтава та 20 км від районного центру м. Миргород. Відстань до найближчої залізничної станції 26 км.

Клімат району помірно-континентальний з нестійким зволоженням, холодною зимою, і жарким, іноді сухим, літом. Найнижча температура характерна для січня (-16.4°C), найвища - для липня ($+20.6^{\circ}\text{C}$). Середньорічна кількість опадів складає 500 мм. Сніг випадає у другій-третьій декаді листопада, а розтає в третій декаді березня. Тривалість періоду зі стійким сніговим покривом складає 105 днів, середня висота снігового покриву – 20 см, глибина промерзання землі – 70 см. Бал ґрунту ріллі в районі досить високий – 75. Відповідно не великі запаси вологи в ґрунті з різким коливанням температури повітря призводить до висушування покриву, що є причиною зниження урожайності сільськогосподарських культур.

Підземні води знаходять на глибині 10-20 м, тому ґрунти звожуються виключно атмосферними опадами. Найбільш розповсюджені ґрунти на території землекористування господарства – типові чорноземи з гумусним горизонтом 80-100 см. Залягають вони на рівних водороздільних терасах. На лесі та лесоподібному суглинку по східних блюдцях осолоділі ґрунти, надмірно зволожені весняними водами. У центрі землекористування зустрічаються ділянки лугово-болотних ґрунтів. Реакція ґрунтового розчину нейтральна.

ДП «ДГ ім. Декабристів» з 2011 року – базове господарство Інституту свинарства і АПВ НААН, створене у 1930 році.

Господарство багатогалузеве, має статуси племзаводу з розведення миргородської чорно-рябої породи свиней (з 1947 року) та репродуктора з вирощування айрширської породи ВРХ.

Успішно розвивають у господарстві і рослинництво, воно має паспорт - патент на вирощування та реалізацію оригінального (еліта) і репродукційного насіння зернових, технічних та кормових культур.

Загальна земельна площа господарства в динаміці за три останні роки наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Площа сільськогосподарських угідь, га

Землекористування	Роки		
	2019	2020	2021
Всього с/г угідь	3469	3469	3419
рілля	3386,7	3386,7	3386,7
багаторічні насадження	1,2	1,2	1,2
сінокоси	76	76	76
пасовища	42	42	42
Ліси	-	-	-
Ставки та водойми	-	-	-

Структура посівних площ господарства наводиться в таблиці 2

Таблиця 3.2

Структура посівних площ, га

Культури	Площа по роках, га		
	2019	2020	2021
Зернові та зернобобові, всього	1385	1603	1532
в т. ч.: озима пшениця	352	520	385
- жито	-	15	10
- гречка	9	12	10
- кукурудза на зерно	727	585	630
- ячмінь ярий	158	201	205
- горох	40	20	20
- соя	495	541	575
- соняшник	233	330	265
Овоче-баштанні, всього	5,5	2,5	1,7

Завдяки впровадженню у виробництво енергозберігаючих технологій в поєднанні з традиційними, використанню нових, більш високоврожайних сортів та гібридів с.-г. культур, комплексних мінеральних та органічних добрив, використанню під час обробітку ґрунту та збирання с.-г. культур новітньою технікою, працівники галузі рослинництва отримують високі врожаї.

Так, за останні п'ять років урожай зернових склав 57,5 ц/га, в тому числі: озимої пшениці – 51,7 ц/га, кукурудзи на зерно – 82 ц/га, сої – 23 ц/га, соняшнику -31,3 ц/га.

На підприємстві утримується 1286 гол. ВРХ, з них 540 корів, 2264 гол. свиней, в т.ч. 266 основних свиноматок, 256 гол. овець, 2500 гол. птиці, з них 2000 гол. курей і 500 гол. перепелів, 100 бджолосімей, 15 гол. коней.

Дослідне господарство ім. Декабристів - єдине спеціалізоване господарство в Україні по розведенню та вирощуванню миргородської чорно-рябої породи свиней. На сучасному етапі селекція з породою спрямована на збереження унікальних якостей свиней - скоростиглості, раннього статевого дозрівання, жировідкладання, збереженості поросят, поліпшення відгодівельних якостей свиней, покращення якості племінного стада, підтримання високого генетичного потенціалу породи.

У господарстві зосереджено 100% генетичного потенціалу породи, який відноситься до 6 ліній кнурів та 12 родин свиноматок.

Господарство є репродуктором з розведення та вирощування айрширської породи великої рогатої худоби.

Молочно товарну ферма визнана першою в Україні розумною фермою з роботизованим випоюванням телят, роботизованим підгортанням корму із функцією роздачі комбікорму, автоматизованим визначенням охоти у корів та виявлення хворих тварин, а також управлінням годівлею та комфортом. Доїння відбувається на сучасному доїльному залі типу «Ялинка».

У 2021 році запущений «Цех молочної продукції DEKA MILK».



Рис. 3.1. Цех з виробництва молочної продукції «DEKA MILK»

Цех обладнаний сучасним обладнанням з виробництва і пакування молочної продукції (рис. 3.2-3.4).



Рис. 3.2. Обладнання молочного цеху

У цьому цеху виробляється широкий асортимент натуральних якісних молочних продуктів.



Рис. 3.3. Асортимент продукції ТМ «DEKA MILK»



Рис. 3.4. Пакування продукції ТМ «DEKA MILK»

3.2. Оцінка якості йогуртів за органолептичними показниками

Дослідження органолептичних показників проводили згідно методик лабораторного практикуму «Продовольчі товари». Результати органолептичних показників якості йогуртів наведені у табл. 3.3.

Таблиця 3.3.

Результати дослідження якості йогуртів з харчовими добавками або наповнювачами за органолептичними показниками

Назва показника	Характеристика йогуртів			
	Вимоги ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови	ТМ«Лактель»	ТМ «Злагода»	ТМ «DEKA MILK»
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, у міру солодкий, з присмаком відповідного наповнювача або ароматизатора	Чистий,кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, у міру солодкий, з присмаком відповідного наповнювача та ароматизатора	Чистий,кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, у міру солодкий, з присмаком відповідного наповнювача та ароматизатора.	Чистий,кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, у міру солодкий, з присмаком відповідного наповнювача та ароматизатора
Консистенція	Однорідна, ніжна, з порушеним або непорушеним згустком, у міру щільна, без газоутворення. За додавання стабілізатора – желе або кремоподібна з частками внесених добавок або наповнювачів, які розподілені за всією масою йогурту або шарами	Однорідна, ніжна, згусток у міру щільний, без газоутворення, дрібні часточки добавок розподілені за всією масою йогурта	Однорідна, ніжна, згусток у міру щільний, без газоутворення, дрібні часточки добавок розподілені за всією масою йогурту	Однорідна, ніжна, згусток у міру щільний, без газоутворення, дрібні часточки добавок розподілені за всією масою йогурту
Колір	Обумовлений кольором застосованого наповнювача	Колір рожевий, обумовлений кольором застосованого наповнювача	Колір блідо рожевий, обумовлений застосованим наповнювачем	Колір блідно рожевий, обумовлений застосованим наповнювачем

За результатами проведених досліджень встановлено, що усі досліджувані зразки йогуртів відповідають вимогам стандарту ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови, за органолептичними показниками.

3.3. Оцінка якості йогуртів за фізико-хімічними показниками

Дослідження фізико-хімічних показників, таких, як титрована та активна кислотність проводилися згідно стандартних методик (ГОСТ 3624–92 «Молоко та молочні продукти. Титрометричні методи визначання кислотності»). Результати фізико-хімічних показників якості йогурту наведені у табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Результати дослідження фізико-хімічних показників йогуртів з харчовими добавками або наповнювачами

За показником кислотності:	Норма за ДСТУ	Зразок № 1 «Лактель»	Зразок № 3 «Злагода»	Зразок № 4 ТМ «ДЕКА MILK»
- титрована, °Т	від 80 до 140	118	111	103
- активна (рН)	від 4,0 до 4,8	4,2	4,2	4,3

У результаті проведених досліджень встановлено, що всі досліджувані зразки йогурту відповідають нормам стандарту ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» за кислотністю (титрованою та активною).

3.4. Балова оцінка якості йогуртів

Для оцінювання якості йогуртів проводили також балову оцінку (в формі дегустації). Дегустація проводилась п'ятьма дегустаторами, які заносили свої результати у дегустаційні листи (додаток А). Досліджувалися такі органолептичні показники: смак і запах, консистенція, колір. Оцінювання проводилося за 20-ти баловою шкалою. Максимальні бали за показниками: смак і запах – 10, консистенція – 6, колір – 4.

Розраховані середні результати балової оцінки зразків йогуртів наведені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Середні результати балової оцінки йогуртів

Показник	Максимальна кількість балів	ТМ «Лактель»	ТМ «Злагода»	ТМ «ДЕКА MILK»
Смак і запах	10	9,8	8,8	9,2
Консистенція	6	5	5,4	5,2
Колір	4	2,6	3,2	3,2
Загальна кількість балів	20	17,4	17,4	17,6

За розрахунком середніх результатів балової оцінки, найбільше балів набрав йогурт ТМ «ДЕКА MILK» - 17,6, друге місце займає одночасно два зразки - ТМ «Лактель» і ТМ «Злагода» по 17,4 балів.

3.5. Визначення мікробіологічних показників якості і безпеки йогуртів

Безпечність і якість харчових продуктів тісно взаємопов'язані і особливо важливі для розробки нових йогуртів.

Основними показниками, які визначають безпечність йогуртів є мікробіологічні показники, вміст токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів та радіонуклідів.

Епідеміологічна безпечність йогуртів визначається, передусім, за мікробіологічними показниками.

Для забезпечення виробництва гарантовано безпечних і якісних йогуртів необхідним є контроль за зміною основних мікробіологічних показників.

Показник МАФAM характеризує ступінь контамінації продукту мікроорганізмами різних таксономічних груп. Збільшення МАФAM свідчить про розмноження мікроорганізмів та дозволяє контролювати рівень санітарно-гігієнічних умов виробництва та виявляти порушення режимів зберігання і транспортування продуктів. Для споживача вказаний показник характеризує якість, свіжість і безпеку харчового продукту, тому контроль за кількістю МАФAM у процесі зберігання є важливим.

Основні особливості технологічного процесу виготовлення йогуртів(передусім це пастеризація молока, внесення закваски молочнокислих бактерій та

заквашування у резервуарах з охолоджуваною сорочкою, внесення фруктових концентратів або смако - ароматичних добавок та барвників) призводить до невисокої бактеріальної забрудненості продукту.

Результати мікробіологічних показників якості йогуртів наведені у табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Мікробіологічні показники йогуртів з харчовими добавками або наповнювачами різних торгових марок

Назва показника	Вимоги ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови	«Лактонія» ТМ «Лактель»	ТМ «Злагода»	ТМ «ДЕКА MILK»
Кількість молочнокислих бактерій (<i>Lactobacillus bulgarius</i> і <i>Streptococcus thermophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	10 ⁷	2 x10 ⁴	1,3 x10 ⁵	1,4 x10 ⁴
Кількість біфідобактерій (<i>Bifidobactericum</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	-	-		
Кількість бактерій ацидофільної палички (<i>L acidophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	-	-		
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми), в 0,1 см ³	Не дозволено	Не виявлено		
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см ³	Не дозволено	Не виявлено		
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 см ³	Не дозволено	Не виявлено		
Дріжджі, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50	3	11	Не виявлено
Плісневі гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50	Не виявлено	4	2

У жодному зразку йогуртів не було виявлено БГКП, що свідчить про санітарне благополуччя виробництва.

Результати мікробіологічних досліджень йогурту з харчовими добавками або наповнювачами ТМ «Лактель» наведені у табл. 3.7.

Результати мікробіологічних досліджень йогурту ТМ «Лактель»

Назва показника	Вимоги ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови	«Лактонія» ТМ «Лактель»
Кількість молочнокислих бактерій (<i>Lactobacillus bulgarius</i> і <i>Streptococcus thermophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	10 ⁷	2 x10 ⁴
Кількість біфідобактерій (<i>Bifidobactericum</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	-	-
Кількість бактерій ацидофільної палички (<i>L acidophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	-	-
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми), в 0,1 см ³	Не дозволено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см ³	Не дозволено	Не виявлено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 см ³	Не дозволено	Не виявлено
Дріжджі, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50	3
Плісєневі гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50	Не виявлено

Результати мікробіологічного посіву йогурту ТМ «Лактель» зображені на рис.

3.5.



Рис. 3.5. Результати мікробіологічного посіву йогурту ТМ «Лактель»

Аналізуючи отримані результати за даним зразком, можна сказати, що в досліджуваному йогурті недостатня кількість молочнокислих бактерій, що свідчить про недотримання виробником нормативних вимог ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» за показником кількості молочнокислих бактерій. Також не було виявлено наявності плісєневих грибів, що входить в нормативні вимоги

стандарту. За іншими показниками йогурт відповідає вимогам ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» за мікробіологічними показниками.

Результати мікробіологічних досліджень йогурту з харчовими добавками або наповнювачами ТМ «Злагода» наведені у табл. 3.8.

Таблиця 3.8

Результати мікробіологічних досліджень йогурту ТМ «Злагода»

Назва показника	Вимоги ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови	ТМ «Злагода»
Кількість молочнокислих бактерій (<i>Lactobacillus bulgarius</i> і <i>Streptococcus thermophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	10 ⁷	1,3 x10 ⁵
Кількість біфідобактерій (<i>Bifidobactericum</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	-	-
Кількість бактерій ацидофільної палички (<i>L acidophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	-	-
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми), в 0,1 см ³	Не дозволено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см ³	Не дозволено	Не виявлено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 см ³	Не дозволено	Не виявлено
Дріжджі, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50	11
Плісєневі гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50	4

Результати мікробіологічного посіву йогурту ТМ «Злагода» зображені на рис. 3.6.



Рис. 3.6. Результати мікробіологічного посіву йогурту ТМ «Злагода»

Аналізуючи отримані результати за даним зразком, можна сказати, що в досліджуваному йогурті недостатня кількість молочнокислих бактерій, що свідчить

про недотримання виробником нормативних вимог ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» за показником кількості молочнокислих бактерій. Також було виявлено наявність дріжджів та плісневих грибів, які входили у встановлену норму. За іншими показниками йогурт відповідає вимогам ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» за мікробіологічними показниками.

Результати мікробіологічних досліджень йогурту з харчовими добавками або наповнювачами ТМ «ДЕКА MILK» наведені у табл. 3.9.

Таблиця 3.9

Результати мікробіологічних досліджень йогурту ТМ «ДЕКА MILK»

Назва показника	Вимоги ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови	ТМ «ДЕКА MILK»
Кількість молочнокислих бактерій (<i>Lactobacillus bulgarius</i> і <i>Streptococcus thermophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	10 ⁷	1,4 x 10 ⁴
Кількість біфідобактерій (<i>Bifidobactericum</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	-	-
Кількість бактерій ацидофільної палички (<i>L acidophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	-	-
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми), в 0,1 см ³	Не дозволено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см ³	Не дозволено	Не виявлено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 см ³	Не дозволено	Не виявлено
Дріжджі, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50	Не виявлено
Плісневі гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50	2

Результати мікробіологічного посіву йогурту ТМ «ДЕКА MILK» зображені на рис. 3.7.



Рис. 3.7. Результати мікробіологічного посіву йогурту ТМ «ДЕКА MILK»

Аналізуючи отримані результати за даним зразком, можна сказати, що в досліджуваному йогурті недостатня кількість молочнокислих бактерій, що свідчить

про недотримання виробником нормативних вимог ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» за показником кількості молочнокислих бактерій. Також не було виявлено наявності дріжджів, що входить в нормативні вимоги стандарту. За іншими показниками йогурт відповідає вимогам ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» за мікробіологічними показниками.

Таким чином, результати оцінки показників якості та безпеки йогуртів дозволяють зробити висновок, що кількість МАФАНМ, КУО/1г в усіх досліджуваних зразках не відповідає нормам стандарту.

Кількість збудників псування, а саме – дріжджів та плісневих грибів в деяких зразках не спостерігалися, що свідчить про дотримання санітарних вимог при виготовленні продукту.

Патогенних мікроорганізмів у жодному зразку йогуртів не виявлено, тобто всі відповідали вимогам стандарту ДСТУ 4343:2004.

ВИСНОВКИ

1. Йогурт – це кисломолочний продукт з підвищеним вмістом сухих речовин, який виробляють сквашуванням молочнокислих бактерій. Він легко засвоюється організмом людини. Харчова цінність йогурту обумовлена вмістом білків, жирів і вуглеводів. Кефір і йогурт містять унікальний комплекс різних вітамінів групи В, С і А. В насиченому тваринному йогурті присутні не тільки вітаміни і насичені жирні, органічні кислоти, а й мінеральні речовини, такі, як кальцій, фосфор, натрій, калій та цинк. Також даний продукт багатий моносахаридами і дисахаридами.

2. Йогурти поділяють на такі види: йогурт, біойогурт, біфідойогурт. Залежно від сировини йогурти і біойогурти поділяють на: із натурального молока, із нормалізованого молока або нормалізованих вершків, із відновленого (або частково відновленого) молока, із рекомбінованого (або частково рекомбінованого) молока. Йогурт залежно від нормованої масової частки жиру поділяють на: молочний нежирний; молочний зниженої жирності; молочний напівжирний; молочний класичний; молочно-вершковий; вершково-молочний; вершковий. Залежно від використаних смако-ароматичних речовин йогурти випускаються наступних видів: без наповнювачів; фруктові; овочеві; солодкі (із цукром або підсолоджувачем).

3. Біотехнологічний процес є основним під час виробництва йогурту. Він забезпечує високу біологічну, споживчу і лікувально-профілактичну цінність цих продуктів. Сучасна технологія виготовлення кисломолочних продуктів передбачає використання заквашувальних препаратів прямого внесення культури, оскільки вони прості у застосуванні та економічно вигідні.

4. Дослідження органолептичних показників показало, що усі досліджені зразки йогуртів відповідають вимогам ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови.

5. В результаті проведених досліджень фізико-хімічних показників, таких, як титрована та активна кислотність встановлено, що всі досліджувані зразки

йогурту відповідають нормам ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» за кислотністю (титрованою та активною).

6. Дослідження мікробіологічних показників показало, що лише йогурт ТМ «DEKA MILK» відповідав вимогам ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» за показником кількості молочнокислих бактерій. За іншими показниками йогурти повністю відповідають стандарту.

7. При баловій оцінці показників якості найбільше набрав йогурт ТМ «DEKA MILK» -17,6, друге місце займає одночасно два зразки - ТМ «Лактель» і ТМ «Злагода» по 17,4 балів

ПРОПОЗИЦІЇ

З метою підвищення біологічної цінності йогуртів розширити асортимент йогуртів ТМ «DEKA MILK» і виробляти їх з додаванням рослинних імуномодулюючих інгредієнтів.