

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра технології молока і молочних продуктів

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня магістра**

зі спеціальності 181 Харчові технології

(шифр та найменування спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Технології зберігання,
консервування та переробки молока

(назва магістерської програми)

**на тему: «РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ ПЛАВЛЕНОГО СИРУ
ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ІЗ ЗОЛОТОЮ
СПІРУЛІНОЮ»**

Виконавець:

здобувач вищої освіти

Воськало В. А.

(прізвище та ініціали)

Науковий керівник:

Гачак Ю. Р.

(прізвище та ініціали)

Рецензент:

Галух Б. І.

(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С. З.ГЖИЦЬКОГО

Факультет Харчових технологій та біотехнологій
Кафедра Технології молока і молочних продуктів
Освітній ступінь Магістр
Спеціальність 181 Харчові технології
Освітньо-професійна програма Технології зберігання, консервування та переробки молока

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, _____
д.с-г.н., професор Оріся ЦІСАРИК
“ _____ ” _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
на кваліфікаційну роботу магістрантки

Воськало Вероніки Андріївни
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: **«РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ ПЛАВЛЕНОГО СИРУ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ІЗ ЗОЛОТОЮ СПІРУЛІНОЮ**

Керівник роботи: _____
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий

Гачак Юрій Романович

доцент
ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ректора закладу вищої освіти від
« _____ » _____ 20__ року № _____

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи

Технологічна інструкція та ДСТУ 46:2006. Сири плавлені. Загальні технічні умови, розроблені рецептури на виробництво сиру, дегустаційні листки оцінки зразків сиру.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) вступ, огляд літератури, матеріали і методи досліджень, результати власних досліджень, економічна ефективність проведених досліджень, висновки, пропозиції виробництву та список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу таблиці, рисунки, графіки. Представлення результатів магістерської роботи у вигляді мультимедійної презентації.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3	Гачак Ю. Р., доцент	18.09.23	
4		24.10.23	

7. Дата видачі завдання 12 травня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	18.09.23	
2	Огляд літератури	25.09.23	
3	Матеріали та методи дослідження	27.09.23	
4	Результати власних досліджень	29.09.23	
5	Економічна ефективність проведених досліджень	25.10.23	
6	Висновки і пропозиції	25.10.23	

Здобувач вищої освіти _____ **Воськало В. А.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ **Гачак Ю. Р.**
(підпис)

ЗМІСТ

Реферат	5
Вступ	6
Мета і завдання роботи	7
1. Огляд літератури	8
1.1. Функціональні молочні продукти: сучасні тенденції при їх виготовленні	8
1.2. Технологія плавлених сирів	12
1.3. Основні вади плавлених сирів та заходи їх профілактики	23
1.4. Фітодобавки у технології продуктів лікувально-профілактичного спрямування	27
1.5. Спіруліна, як унікальна фітодобавка	30
2. Власні дослідження	34
2.1. Матеріал і методи досліджень	34
2.1.1. Схема та умови проведення досліджень	36
2.1.2. Основні методи та методики досліджень	37
3. Результати власних досліджень	47
3.1. Використання спіруліни золотої в технології плавленого сиру лікувально-профілактичного призначення	47
3.2. Розробка рецептур плавленого сиру лікувально-профілактичного призначення із використанням біодобавки спіруліни золотої	50
3.3. Органолептичні та технологічні показники плавленого сиру лікувально-профілактичного призначення із використанням біодобавок спіруліни золотої та його дегустаційна оцінка	51
3.4. Вітамінний та амінокислотний склад плавленого сиру лікувально-профілактичного призначення із використанням спіруліни золотої	57
3.5. Результати мікробіологічних досліджень та вмісту важких металів у плавленого сиру лікувально-профілактичного призначення із використанням спіруліни золотої	64
4. Економічна ефективність проведених досліджень	68
Висновки	72
Рекомендації і пропозиції виробництву	73
Список використаної літератури	77

РЕФЕРАТ

У нашій магістерській роботі йдеться про те, наскільки корисно використовувати золоту спіруліну як складову для плавленого сиру.

Нами встановлено оптимальні способи додавання нашої добавки у натуральні продукти і запропоновано найкращі рецепти для виробництва. Для застосування золотої спіруліни не потрібно ускладнювати діючу технологію сиру, додаткові операції та обладнання.

Ви отримали повний перелік показів для розплавленого сиру, у який додавали виготовляли золоту спіруліну.

Результати вивчення показали, як наша добавка безпосередньо впливає на товарний вигляд даного сиру.

Результати показали, як додатки спіруліни впливають на вигляд продукту, змінюють її колір. Виявляється, інші технічні властивості цього виготовленого сиру є стандартизовані.

Отже, плавлені сири, із золотою спіруліною є виробом вищих біологічних цінностей, які не потребують додаткової спеціального устаткування, потенційного номінального носія для розширення такого роду продукції.

Ключові слова: плавлений сир, спіруліна золота, складові, технології та рецепти.

ВСТУП

Щоденне харчування населення змінюється. Він повинен зараз містити багато природних компонентів. Однією з головних проблем є виробництво та використання таких харчів у багатьох країнах світу. В цьому відношенні рослини та їх продукти є дуже цікаві. Користування ними є дуже цікавим і корисним.

Пам'ятаймо, що багато рослин протягом багатьох років лікує багато захворювань. Отже, можливості натуральних чинників майже необмежені. Науковці лише можуть мудро використовувати такі дари у наш час. Науковці вже довгий час цікавляться, як можна створити систему, яка б зберігала в центрі майже всю кількість поживних речовин. Це пов'язано з високотехнологічними технологіями, які зберігають майже всі поживні речовини і роблять їх доступнішими споживачам. У той самий час, кількість корисних властивостей збільшується в десять разів більше .

У цьому стані молочні продукти з новими додатками є надзвичайно перспективною тенденцією, і з ними відкривається майбутнє.

Тоді для довгого зберігання не потрібно консервуючих засобів, ніяких додаткових дій. Тоді є багато можливостей зберігати всі необхідні для життя продукти, адже вони постійно псуються, коли діють високі температури, і різні перепади, і це триватиме протягом довшого часу.

Отже, ми провели дослідження, в якому з'ясувалося, наскільки важливо використовувати ще одну цікаву рослину для плавленого сиру з певними медичними й запобіжними завданням.

Важливим є той факт, нашу добавку в Україні легко можна придбати і використовувати у великій кількості молочних продуктів.

Отже, існує велика потреба у виробниках таких продуктів, які можуть розширити харчові продукти в цій групі.

Мета і завдання роботи

Мета нашої роботи — дослідити велику колекцію особливостей, біологічних цінностей продуктів, вдосконалення традиційної технології, яка використовує як складову спіруліну золоту.

Щоб добитися цієї мети, необхідно було розв'язати такі завдання::

- ґрунтовно опрацювати технологію, яка постачає групу молочної продукції, і можливість поліпшити її на окремій частині технологічних процесів;
- важливо було знайти оптимальний метод, який дозволяє використовувати технологію застосування пропонованих складових бути готовими до певних молочних продуктів.
- дуже ретельно відшукати дозу, взаємозв'язки та найкращі рецепти для плавленого сиру, використовуючи золоту спіруліну;
- оцінити біологічні значення вітамінів та амінокислот, які додаються із золотою спіруліною;
- дослідити характеристики і безпечність продуктів з добавкою, які виготовляються і зберігаються.
- дослідження показників економіки, використання додаткових прибутків, які можуть бути в виробників,
- всебічна оцінка з сирів золотою спіруліною, виявлення потенційних помилок та врахування всіх запитів та пропозицій;
- навести достовірну інформацію для виробництва таких продуктів.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Основні технологічні аспекти виробництва плавлених сирів і засади їхньої класичної перевірки

Традиційно, сучасна технологічна класифікація плавлених сирів побудована з врахуванням двох груп ознак: використовується сировина і основні технологічні операції, які формують видові особливості готового продукту. Ще в далекому 1911 році Швейцарській фірмі «Geber» вдалося вирішити проблему плавлення сиру і виготовити плавлені сири, що володіють підвищеною стійкістю [1;2;14;17].

З часом вимоги до якості м'якого сиру значно збільшились.

Останніми роками плавлені сири виробляються на основі молочної сировини без смакових складників (1 група); з смаковими додатками (2 група); сири, які виробляються на основі молочної сировини з використанням сировини немолочного походження без смакових компонентів (3 група); сири на основі молочної сировини з сировини немолочного походження з смаковими добавками (4 група) [1;2;17;31].

Важливим фактором у розширенні м'якого сиру є те, що сьогодні у нього помірна ціна.

Традиційно, їх виготовляють з різних сичужних сирів, кисломолочного сиру, масла та інших продуктів, плавителів і різних смакових наповнювачів. Суміш, відібрану згідно з рецептурою, нагрівають при температурі 70 – 90 °C, тобто плавають. Останніми роками частка плавлених сирів у загальному обсязі виробництва сирів становить близько 30%. [1;2;22].

Дані про дану їжу трохи відрізняються від природнього сиру. [11; 2; 22; 37].

Вони мають деякі переваги у порівнянні з натуральними сирами, а саме: під час плавлення гине значна частина мікроорганізмів, що позитивно впливає на стійкість продукції при збереженні; плавлені сири – зручні у використанні, зокрема в дорозі, походах та ін.; сири мають ніжну пластичну консистенцію, а відсутність кірки полегшує догляд за ними при зберіганні [1;2;31].

При їх виготовленні використовують сичужні сири всіх видів, які цілком доброякісні, так і пошкоджені зразки сиру, сири з певними вадами та ін.). Широко використовується бринза та інші розсільні сири, а також сир кисломолочний, швидко дозріваючі сири, які виготовляють саме для плавлення [1;2;22].

У формуванні якості даної продукції суттєве значення відіграють солі для плавлення. Під час нагрівання натуральних сирів відбувається виділення вологи. Руйнування структури сиру можна попередити, додаючи різні плавители, для чого використовують натрієві солі фосфорної та лимонної кислот [1;2;16;37].

У розчинах солей багато основних кислот, які складаються з багатовалентних аніонів та одновалентних катіонів, білки адсорбують аніони. Цей процес призводить до посилення від'ємного заряду білка, внаслідок чого казеїн стає гідрофільним, набухає і зберігає агрегатну стійкість під час плавлення, а жир при цьому не виділяється [1;2;16].

При виготовленні їх виробництві дія цих солей не обмежується адсорбцією. Вони виявляють і хімічну дію, зокрема переводять кальцієві солі параказеїну в натрієві, які краще розчиняються у воді. М'яка їх консистенція зумовлена високим вмістом в них вологи, завдяки позитивному впливу плавителів на набухання білків [1;2;16;].

Використовують для цього сичужні сири всіх видів, які цілком доброякісні, так і з деякими дефектами (деформовані головки сиру, сири, які за вмістом жиру, вологи чи солі не відповідають вимогам стандарту, та ін.). Широко використовується бринза та інші розсільні сири, а також сири, які виготовляють саме для плавлення.[1;2;16;22;].

При обробці із сичужних сирів усувають парафінове покриття. Сири з твердою кіркою вимочують 0,5 – 1,0 годину у воді при температурі 65 – 85 °С. Подрібнений на вовчках із діаметром отвору решітки 3 мм сир змішують з солями-плавителями та іншими компонентами рецептури і витримують 1 – 2 години для дозрівання. [1;2;16;22].

Традиційно, рецептурні складники, які використовуються при виробництві, поділяються на основні і допоміжні. Основними є натуральні жирні сири, а також спеціальні види сирів і сирні маси для плавлення, сметана, закваски, білкові маси з молочної сироватки і маслянки, казеїнати [1;2;16].

В якості допоміжної сировини є різні наповнювачі, спеції і приправи. Сири для виробництва плавлених сирів зберігають при температурі від 0...4 до -4 0C ; натуральні тверді сири, жирні і нежирні, зберігають при 0...4 0C протягом 2-3 місяців; м'які – 10 – 15 діб, розсільні - 1 місяць [1;2;16; 31].

Термін зберігання твердих сирів при мінусових температурах продовжується в 5 – 5 разів. М'які сири не зберігають при мінусових температурах. Сири для плавлення типу російського зберігають 8 місяців, швидко дозріваючі сири – 3, сирну масу – 1 місяць, сирну масу без дозрівання – до 20 діб. Кисломолочний сир зберігають при температурі 4 – 6 0C не більше 2-3 доби, сметану при 2 – 4 0C – до 3 діб [2;16;22].

У ролі жирної основи для виробництва таких сирів використовують несолені види вершкового масла, в тому числі підсирне і топлене масло, вершки, соняшникову і кукурудзяну олію, гідрогенізовані жири і рідкий маргарин. Термін зберігання вершкового масла при -5 – (-8) 0C складає 10 діб, олії при температурі не більше 200C - 6 місяців. Натуральні вершки беруть свіжі [1;2;3;16;].

Технологія цих продуктів передбачає використання допоміжної сировини: копчене м'ясо і рибні продукти, пасти сушені білі гриби і свіжі шампіньйони, горіхи, мед, цукор, какао, кава, фруктові пюре, сиропи, есенції, ізюм, сіль. Як спеції і приправи застосовують перець, лавровий лист, гвоздику, кардамон, мускатний горіх, томатну пасту і соуси [1;2;31].

Як допоміжні матеріали застосовують солі-плавители, основні є цитрати і фосфати, сорбінову кислоту, антибіотик нізін, коптільний препарат, агар, желатин. Останніми роками щораз частіше в якості смакових та біодобавок використовують рослинну сировину у різних агрегатних станах-порошках, витяжках, сиропках [1;2; 16;17;22;31].



Рис. 1.1. Технічні діаграми для виробництва плавленого сиру

При виробництві даних продуктів найкращий результат мають переробці сирів середньої зрілості, які мають 20 – 30% розчинного азоту і рН 5,3 – 5,8. При виборі сировини треба звертати увагу на ступінь вираження смаку вихідної сировини, так як при плавленні зменшується виразність смаку [2; 16;17;22].

По завершенні підбору сировини приступають до її підготовки. Традиційно, сири з парафіновим покриттям направляють на машину для знаття парафіну, де їх миють в гарячій воді при температурі 90 – 95 0С, потім 40 – 45 0С і холодною водою. Нежирні сири замочують на 1 – 2 години в воді температурою 35 – 40 0С або в сироватці кислотністю 200 0Т [1;2;17;].

В той же час бринзу миють в теплій воді і ополіскують холодно водою. Сир кисломолочний, білкову масу і інші білкові продукти звільняють від тари, і зачищають верхній шар. При необхідності кислий сир і білкову масу пресують, щоб зменшити кількість вологи. Попередньо підготовану і розсортовану за видом, жирністю і якістю сировину розрізають [2; 16;22;31].

Білкову масу, домашній сир і тверді сири подрібнюють на вовчку з 2 – 3 решітками. Кожний вид сировини розрізають окремо і загружають в окремі накопичуючі ємності. Поверхню моноліту масла зачищають перед переробкою, розрізають на куски по 2 – 3 кг і перетоплюють. При необхідності сухі молочні продукти і цукор пересіюють. Згущену сироватку за наявності осаду кристалів лактози розбавляють теплою питною водою до їх розчинення, вершки фільтрують, сметану перемішують до однорідної консистенції [1;2;16;31].

Спеції дають у суміш у сухому вигляді, у вигляді готових екстрактів чи спиртових і масляних витяжок. Всі спеції попередньо обробляються. Наприклад, насіння кмину просівають, промивають спочатку холодною водою, а потім гарячою водою температурою 95 – 100 0С і потім вже використовують. Такі спеції, як чорний перець, гвоздику обдувають гарячим повітрям і перемелюють на млинку в порошок.[19;20].

Горіхи чистять, ядра смажать, охолоджують, подрібнюють і висушують. Підбір і підготовка солей-плавителів мають важливе значення, бо вони впливають на якість плавленого сиру і стійкість його при зберіганні.

Для виробництва плавленого сиру використовують натрієві солі лимонної кислоти (цитрати), фосфорної кислоти (гідрофосфат натрію), пірофосфорної кислоти (гідропірофосфат), триполіфосфат натрію [1;2; 16;].

Перелік сировини складають для кожного виду окремо. Так, як основну масу суміші для плавлення складають тверді сири, звертають увагу на їх зрілість, активну кислотність і смакові якості. Режими і техніка плавлення. Сирну масу плавлять в спеціальних апаратах. Нагрівання сирної маси в них відбувається через стінку ємності теплоносієм і також безпосереднім введенням пари в сирну масу [2; 16;16;31;].

При виробництві сирів 45 – 60 % жирності рекомендують наступну черговість внесення сировини. В апарат для плавлення вносять всі компоненти суміші крім вершкового масла; масу нагрівають до температури 65 –70 0С, потім вносять масло і плавлять до готовності [2; 16;22;].

При виробництві продукції 30 – 40% жирності для того, щоб не було пригорання на дно котла дають частину масла, потім жирні сичужні сири і нежирний сир і сухе молоко [2; 16;22].

Врешті-решт, вони вносять солі плавителі, які піднімають масу, і додають другу частину масла. У кінці плавлення смакові наповнювачі рекомендують доставляти вкінці, аби зберегти вітамін, що містить певний запах та смак [1; 2; 14].

Щоб не мати спучування м'якого сиру, додають нізин із розрахунку антибіотику з 1,5 грамів на десять кілограмів приготованої їжі. Температура на 50 — 55 градусів 0C сирна маса стає однорідна і текуча; під час пастеризації її переважно підігрівають до 75 – 95 0C. Час плавлення сирної маси залежить від використовуваного обладнання і технології і складає від 5 до 20 хв. [1;2;16].

Під час фасування сирна маса має бути в розплавленому вигляді не втрачати текучості. Сири фасують у фольгу по 30; 62,5 і 100 г, стаканчики по 100 і 200 г, коробочки із полістиролу по 100 і 250 г і скляні банки по 225 г. Фасують сири також у вигляді ковбасок і батонів масою від 30 г до 2,5 кг і у вигляді блоків масою 0,5 до 10 кг. Розфасований сир негайно охолоджують [2;16;22].

Охолоджений сир має мати температуру не більше 15 0C. При такій температурі брикет сиру стає твердим і не деформується при укладанні в ящики. [1;2;16 ;31;].

Сири маркують наносячи на них етикетки. При маркуванні ковбасного сиру допускається вкладати етикетку між двома шарами оболонки. Потім сири упаковують в транспортну тару. Плавлений сир пакують в ящики, виготовлені з різноманітних матеріалів, а також ящики, які були у використанні [1;2;22].

Зберігають їх при температурі повітря до 3 — 4 ° C, а відносна вологість — від 85 до 90 відсотків, а від 80 до 85 відсотків — 85 відсотків, то сир зберігатиметься у доброму світлі. Так. сир, з добавками, не зберігається довше ніж три місяці, шматок м'яса, помідори (Tamuspatsa), сир до об'єму 30 днів, а також сиру у полімерній тарі- становить 15 діб [1; 2; 16; 31].

Сир доставляють різними видами транспорту із дотриманням санітарних норм і правил зберігання і транспортування плавлених сирів. Сири транспортують в ізотермічних вагонах при температурі до 8 0С (літом) і вагонах-морозилках в зонах мінусових температур при температурі до - 25 0С (зимою) [1;2;16].

1.2. Фітодобавки в технології молочних продуктів лікувально-профілактичного спрямування

Останніми роками фахівці з виробництва фосфатних продуктів, які виробляють молочні продукти, мають традиційне зацікавлення дослідниками [1; 8; 11; 13; 15; 24].

Так, Гачак Ю.Р., Печар Н. (2010) використали в якості лікувально-профілактичної добавки при виробництві плавлених сирів екстракт ехінацеї [14;17].

Радченко С. М., Павлюк В. Ю. (2011) розробили і пропонують рецептуру такої продукції, збагачених кріопастами з селери та часнику [14;22;31].

Нові плавлені сири „Апетитний” та „Богатир” з зелениною петрушки та кропу, що вирізняються підвищеним терміном зберігання запропонували Ушва О. В., Пакарська В. В., Ковобець Н. В. (2011) [22 ;31].

В останні роки завдяки використанню багатьох біодобавок, у цьому числі із рослин, зросло і їх різноманіття.

Давидович Л., Васильович В., Гачак Ю. (2013), розробили та рекомендують для промислового виробництва рецептуру плавленого сиру із використанням спіруліни та у поєднанні з топінамбуром та морською капустою [14;22].

Внаслідок досліджень Гачак Ю.Р., Дмитрак Т. (2015) вивчено рецептуру плавленого сиру «Пряний» із використанням рослинних біодобавок «Хмелі-сунелі» та «Італійські трави» [14;22;31].

Є повідомлення про виготовлення плавлених сирів із прянощами «10-овочів» та суміші прянощів «Каррі» (Гачак Ю.Р., 2013). В наслідок досліджень Гачак Ю.Р., Дмитрук Т. (2015) розроблено рецептуру плавленого сиру «Пряний» із використанням рослинних біодобавок «Хмелі-сунелі» та «Італійські трави» [2;7;8;14;22;31].

За результатами досліджень Гачака Ю.Р., Козловської Ю. (2013) розроблено рецептури плавленого сиру із застосуванням рослинних добавок спіруліни із морською капустою та топінамбуром [2;7;8].

Козловські і співавт. (2018) пропонують застосування фітодобавок спіруліни та еламіну в технології плавлених сирів [39;40].

Федурій М. (2019) рекомендує нову українську спецію «Українська кухня» у технології плавлених сирів [14;39].

Козловець М. О. (2019) рекомендує застосування нового кріопорошку «Малина» у розширенні асортименту солодких плавлених сирків [24].

Завдяки вивченню та використанню рослин у вигляді спецій, можна отримати чудову перспективу використання різних продуктів.

1.3. Основні вади плавлених сирів та заходи їх профілактики

Виготовлення плавленого сиру може привернути увагу до певних випадків, коли в продукції виникають проблеми зі смаком, запахом, консистенцією та зовнішнім виглядом. Ось деякі з них.

Вади зовнішнього вигляду

Іноді виявляють деформацію брикетів, що викликане недостатньою якісним фасувальним автоматом. Корозія фольги виникає при зберіганні плавленого сиру. Причиною вади є нерівномірне чи тонке лакування фольги, зберігання сиру при плюсовій температурі і високій вологості повітря (90 – 95%). Ваду усувають при контролі за якістю фольги і режимом зберігання сиру [2;16;22;31].

Плісняві гриби можна побачити на розплавлених сирах, які запаковують у пластикові пакети. Причиною цього є їх дія на фоні неякісної упаковки або зберігання продукту при вологості у 90 — 95 відсотків. Ваду видаляють, коли в ній містяться упаковки належної якості [11; 2; 16; 22].

Вади кольору

В окремих випадках знаходять нерівномірне забарвлення тіста, яке є при фасуванні сирної маси, дана вада не спостерігається коли дотримано всіх режимів плавлення, контролю за якістю фольги і режимом зберігання сиру. Наявність плісені на сирі спостерігається на плавленому сирі, коли він запакований у полімерні коробочки і плісень є під фольгою [2;16;22].

Дуже часто бачать обсіменіння плавленого сиру спорами плісені через негерметичну упаковку чи при зберіганні продукту при підвищеній вологості повітря (90 – 95%). Вада усувається коли буде герметична упаковка, і зберігання плавленого сиру у добре провітрюваному приміщенні і в установлених режимах [16;22].

Вади смаку і запаху

Трапляється слабкий смак і запах. Це буває в видових плавлених сирів (голландський, костромський). Причиною цієї вади є використання натуральних сирів з недостатньо вираженими для даного виду сиру смаку і запаху. Ваду усувають, за допомогою додавання 15 – 20% зрілого або перезрілого твердого сиру того ж виду з добре вираженим смаком і запахом [2; 16].

Кормовий присмак обумовлений переробкою твердих сирів з цією ж вадою. Цей присмак можна видалити шляхом плавлення під вакуумом і підвищеною температурою плавлення 95 – 98 0С, коли сирна маса набуде присмаку пастеризації. Також можуть додавати спеції і наповнювачі щоб перебити присмак [2;16;22;31].

Причиною нетипового смаку і запаху є те, що переробляють тверді сири голландський і костромський з підпрівшою кіркою, з кіркою ураженою сирною

слизю чи плісенню. Для того, щоб не було цієї вади сири добре миють і плавлять під вакуумом. [1;2;16;22].

Надлишковий аміачний, слабозатхлий смак і запах виникає коли надмірно розвивається сирна слизь. Для того потрібно сири добре мити і ополіскувати, використовувати сири з надмірним аміачним смаком разом з свіжими несоленими сирами, додають хлорид натрію в сирну суміш [1;2;15;22;16;].

Затхлий смак і запах виникає тоді, коли використовують сировину з затхлим присмаком, найчастіше коли нежирний сир, який виробляють з молока, забрудненого сторонньою мікрофлорою, або ж з сирів з погано зачищеною кіркою [2;16;22].

У випадку переробки сиру з затхлим смаком його добре вимочують у сироватці, зменшують його кількість у рецептурі і підвищують температуру плавлення до 90 – 95 0С. Готовий продукт після фасування швидко охолоджують і зберігають при температурі – 30С. Надмірно кислий смак і запах виникає коли використовують велику кількість кисломолочного сиру з підвищеною кислотністю. [1;2;16;22;31].

Гіркий смак виявляють рідко і він може викликатись гіркотою вихідної сировини, неправильним використанням гідрофосфату натрію, надмірною кількістю солей-плавителів. Гіркий смак у плавлених сирах може виникати також при використанні нежирного сиру з підвищеним вмістом хлориду натрію і солей магнію [16;22].

Прогірклий смак виникає тоді коли твердий сичужний сир був порізаний і зберігався при температурі навколишнього середовища довгий час. Для попередження не треба зберігати подрібнену сирну суміш довго і не використовувати сири з прогірклим смаком [1;16;22].

Вади консистенції

Рихла консистенція появляється при переробці перезрілих сирів (більше 35% розчинного азоту) рН більше 6. Треба підібрати сировину за ступенем зрілості, тоді як надмірно тверда, груба консистенція. Ваду можна попередити

правильним підбором суміші сировини і збільшити кількість води до встановленої норми [1;14;15;16;].

Така вада, як клейка, липка консистенція викликана низькою активною кислотністю плавленого сиру (рН 6,2 – 6,3), а також низьким вмістом жиру в сухій речовині (масова частка води 60%). Ваду усувають підвищенням активної кислотності плавленого сиру, зменшенням вмісту води і збільшенням масової частки жиру в сухій речовині сиру [16;22].

Нерозплавлені зерна білку в тісті є при грубому подрібненні нежирного сиру і відсутності попереднього дозрівання розрізаного сиру з солями-плавителями. Ваду усувають шляхом тонкого подрібнення вихідної сировини, використовують короткочасне дозрівання солей-плавителів з подрібненим сиром і фільтрують гарячу сирну суміш [1;16;22;31].

3.4. Спіруліна, як унікальна фітодобавка

Хто не чув про спіруліни корисні властивості... Про неї говорять серед жінок і чоловіків, спортсменів та лікарів, які знають про неї. Науковці й пересічні споживачі знають про ці корисні риси.

Вже не одне століття багато народів вживало “Спіруліну” в їжу [12;40;].

Але гучна перемога блакитних морських водоростей з’явилася 25 літ тому, і сьогодні її вже чути ще більше.

Сировиною для виготовлення цього препарату є синьо-зелена водорість *Spirulina platensis* – одна із найстаріших рослин на землі. Вона зберігає в собі біологічну інформацію про високу адаптацію і витривалість (зберігає життєдіяльність при коливанні температури від – 100 °С до 50 °С), нагромаджену протягом сотень мільйонів років [12;40].

Численні науково-дослідні інститути світу встановили склад “Спіруліни”. Експерименти показали, що “Спіруліна” має феноменальний склад. Її унікальність не просто викликала захоплення і здивування вчених, але й

породила цілий ряд наукових досліджень, скерованих на вивчення впливу “Спіруліни” на організм людей і тварин [12;40].

Значна кількість вчених з усього світу дозволила назвати рослину « їжею XXI століття ». Це правда...

Справді, комплекс амінокислот, вітамінів та мікроелементів, що їх містить харчовий додаток спіруліни, розроблено і збалансовано не в науковій лабораторії, а самою природою. Спіруліна – дивовижно багате джерело натурального білка, в ній 60-70% протеїну (для прикладу у яйцях – 47%, у яловичині – 18-21%, у порошку сої – 37%) [12;40].

Спіруліна – джерело гамма-лінолевої кислоти, надзвичайно важливої при лікуванні сексуальних розладів у жінок і чоловіків, а у сполученні з вітаміном Е поліпшує функцію органів відтворення і сприяє нормальному перебігу вагітності. Рослина спіруліна містить практично всі вітаміни (за винятком вітаміну Д). Цікаво те, що їх активність значно вища ніж синтезованих [12].

Згідно повідомлень спіруліна має у своєму складі такі мікроелементи: мідь, срібло, марганець, магній, кальцій, калій, натрій, фосфор, йод і селен ,є найбагатшим джерелом заліза. Рослина спіруліна є джерелом майже всіх відомих на сьогодні антиоксидантів що гальмують окисні процеси, що призводять до старіння організму і стають на перешкоді росту ракових пухлин [40].

Численні дослідники наголошують ,що при вживанні спіруліни засвоєння людським організмом становить 95% і за даними ВООЗ України здатна захистити його від двох третин відомих хвороб. Останні результати досліджень, підтверджують його властивості, які є унікальними [40].

При лікуванні атеросклерозу, ішемічної хвороби серця, цукрового діабету, залізодефіцитної анемії, онкологічних захворювань, вона знижує терміни загоювання після операційних ран, стимулює відновлення кісткових тканин у разі переломів, що повільно заживають, виявлено ефективну дію спіруліни у лікуванні вірусу герпеса, гепатиту А і навіть вірусу СНІДУ [12].

Не обійтися без спіруліни спортсменам, студентам, учням, людям, що переїжджають в іншу кліматичну зону; особам важкої фізичної праці, людям із психічними навантаженнями і усім хто хоче надовго зберегти молодість і здоров'я [12;40].

3.5. Використання спіруліни золотої в технології плавленого сиру лікувально-профілактичного призначення

Перед проведенням наших пошуків ми розуміли , що знайти оптимальне поєднання можна лише шляхом численних спроб і підбору. Поєднання сировини рослинної і тваринної оптимально скорегує склад і властивості продукту.

У численній літературі широко представлені відомі на даний час численні рослинні поєднання спіруліни із різними рослинами [12;40].

Так, відоме поєднання даної рослини із айром.

Це поєднання особливо ефективно при хворобах шлунка, при відновлювальних станах та покращенні потенції.

Відомим є поєднання спіруліни із гирбом Шіітаке.

У своїй спільній дії вони активно протидіють онко захворюванням, численним вірусним захворюванням, при іонізуючому негативному впливу та дії токсичних факторів.

Відоме багатьом чудове поєднання даної рослини із девясилом.

Разом вони активно протидіють гострим респіраторним захворюванням, пневмонії, гастритам та дискинезії жовчних шляхів.

Вже тривалий час вчені рекомендують чудове поєднання із женьшенем.

Тут активно проявляє себе тонізуючий вплив, покращення імунного статусу. Протидія атеросклерозу, покращення чоловічої потенції та протидія цукровому діабету.

Широкому загалу добре відомі поєднання із календулою та калиною.

Якщо у першому випадку виявлена позитивна динаміка у стоматології, гінекології та хворобах шлунку, печінки та жовчних шляхів.

У комплексі із калиною вони профілактують маткові кровотечі, геморої, хвороби ШКТ.

Досить цікавою з точки зору профілактики та лікування є поєднання із кропивою, липою та лимонником.

Кропива з спіруліною дозволяє боротись із атеросклерозом, анемією та різного роду кровотечами, хворобами травної системи.

Додавання липи робить можливим використання даного поєднання при грипі, гострих хворобах шлунку та порушенні сну та алергічних хворобах.

Лимонник є чудовим доповненням при покращенні зору, численних хворобах центральної нервової системи цукровому діабеті та різних залежностях.

Різко виявлений заспокійливий ефект проявляється у випадку поєднання із мелісою та м'ятою.

Особливої уваги заслуговує комплекс із морською капустою. Регіональні дефіцити в Україні на даний час дуже поширені. Тут на допомогу приходить поєднання із морською капустою. В той же час не можна не згадати і позитивний ефект при профілактиці захворювань щитовидки, ендемічного зобу, анемій, атеросклерозу та виведення радіонуклідів та важких металів.

Окремо слід поговорити про поєднання із топінабуром.

Це і корекція ваги, ендокринні патології, ожиріння та ін.

В усіх на увазі чудовий симбіоз нашої добавки із кропом, петрушкою.

Це і позитивний вплив на травлення, синдром похмілля та різні алергічні захворювання.

І нарешті, поєднання із стевією та продуктами бджільництва.

Стевія позитивно доповнює позитивний вплив спіруліни дією на корекцію ваги, дія на ендокринні патології та ожиріння. Особливо цікавою є дія біодобавки із різноманітними препаратами переробки меду.

Це і прополіс, і бджолине обніжжя, і маточне молочко.

Для усіх цих поєднань спільним є позитивний вплив на хвороби серця, імунодефіцитні стани, реабілітація при отруєннях, компенсаторні стани, підвищення потенції у мужчин.

Однак, пошук таких поєднань є важким через не завжди позитивну дію та численні застереження щодо тих чи інших окремих чинників.

Все це і вимагає широкого пошуку та виявлення позитивних поєднань.

Залучення нами такої добавки дозволить поповнити потребу у харчових речовинах, підвищити стійкість організму, зробити його стійким до негативних чинників.

За повідомленнями наукової літератури науковці почали щораз ширше залучати дану біодобавку як складову у численні харчові продукти.

Не винятком у цьому і досліди у межах нашої кафедри, де науковці не раз пробували залучати її до тих чи інших харчових продуктів.

Тому ми намагались максимально зберегти впливове значення молочної основи (сиру) та біодобавки і знайти їх оптимальне поєднання .

За результатами таких розробок уже створені та продовжують створюватись численні стандартизовані препарати певного напрямку дії на споживача. Основною їх позитивною стороною є натуральність, порівняно не велика ціна та незначний алергічний вплив.

За результатами проведених досліджень вдалося знайти оптимальні співвідношення «молочна основа-біодобавка» та запропонувати оптимальні дози вище наведених біодобавок спіруліни у складі для пропонованого плавленого сиру.

В якості прототипу нами використано існуючий сир плавлений «Голландський» у виді його промислових рецептур (нами вибрано одну із них).

За такими результатами проведених нами пошуків ми відзнайшли і запропонували наступні кількості добавки :

а) " золота спіруліна" - 0,15; 0,30 г та 0,60 г.

2. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріал і методи досліджень

2.1. Основні методи та методики досліджень

Відбір проб для досліджень

Оцінювання нашої продукції вели за ГОСТ 26809-86 „Молоко і молочні продукти. Правила приймання. Методи відбору і підготовка проб аналізу” та ДСТУ ISO 707-2002 „Молоко і молочні продукти. Настанови з відбирання проб”; ДСТУ ISO 5538:2004 „Молоко і молочні продукти. Відбирання проб. Контроль за якісними показниками” [16;22].

При дослідженні плавленого сиру у великій тарі ми відбирали 10 % від усієї кількості і брали батончик сиру а із різних місць по 20 г продукту [16;22;].

Відібрані проби протирали через дрібну сітку, перемішували і робили лабораторний зразок. До досліджень їх зберігали у сухому чистому посуді з щільно закритою кришкою [22;37].

Дослідження жиру у плавлених сирах

Визначення жиру у плавлених сирах проводили у сирній масі до внесення в неї наповнювача. У два жироміри відважували по 1,5 г сиру з точністю до 0,005 г, потім приливали дозатором по 10 мл сірчаної кислоти, доливали по 9 мл так, щоб рівень рідини був від 4 до 6 мм нижче основи горловини жироміра. Дозатором доливали у жиромір по 1 мл ізоамілового спирту. [16;22].

Жироміри закривали корками, поміщали у водяну баню при температурі 65 – 67 °С і витримували там при частому струшуванні до повного розчинення білку протягом 50 – 70 хв. Показники жиромірів при цьому знімають після 5-хвилинного витримання жиромірів у водяній бані при температурі 65 – 67 °С [16;22].

Масову частку жиру Ж(%) у сирі вираховують за формулою:

$$Ж = \frac{P \cdot 11}{m}$$

де: Р – показник жироміра, %, m – маса наважки, г

Традиційно якщо досліджують сири з відсотком жиру у СР=50% і більше, використовують жиромір 1-7 [21;22].

У державних стандартах відсоток жиру у сирах встановлюють по відношенню до загальної кількості сухих речовин, а тому вміст жиру у сирі (в%) необхідно перерахувати на суху речовину за формулою:

$$X_{cp} = \frac{X \cdot 100}{X - B}$$

де: X_{cp} – відсоток жиру в сухій речовині;

X- відсоток жиру в сирі;

B – відсоток води в сирі [21;22].

Визначення води у сирі

Фарфорову чашку зі скляною паличкою і 20 – 25 г добре промитого та пропаленого піску ставили у сушильну шафу при температурі 102 – 105 °С на 1 годину, після того (не охолоджуючи) зважували з точністю до 0,01 г (чашку на вазі ставлять на фарфоровий трикутник) [21;22].

Потім, у чашку зважували по 5 г плавленого сиру, подрібнювали, перемішуючи з піском і знову ставили у сушильну шафу, але при температурі 160 – 165 °С і лише на 20 хв. Точно через 20 хв чашку виймали, швидко не охолоджуючи, ставили на фарфоровий трикутник і зважували [21;22].

Кількість води (В %) встановлюють за формулою: $B = \frac{(c - c_1)}{5}$ де: c – маса чашки з трикутником, паличкою і плавленим сиром до висушування (1 зважування); c_1 – маса чашки з трикутником, паличкою і плавленим сиром після зважування (2 зважування), 5 – наважка плавленого сиру, г. Визначення загальної кількості сухих речовин проводять внаслідок віднімання відсотку води від «100» [21;22].

При використанні соди, лимонної кислоти до 5 мл свіжоприготованого розчину солі-плавителя (при 20°C) традиційно додають 20 мл дистильованої

води і перемішують, додають 2 – 3 краплі фенолфталеїну і титрують 0,1 н. NaOH до появи стійкого забарвлення. Кількість луку, множать на «2» і отримують умовні одиниці кислотності [21;22;16].

Визначення вмісту солі у сирі

Фактори, що впливають на точність досліджень:

1. Ретельність розтирання продукту і температура води.
2. Точність приготування реактивів.

Суть методу полягає у титруванні екстракту азотнокислим сріблом; за кількістю витраченого на титрування азотнокислого срібла розраховують вміст у продукті солі [21;22;16].

Приготування розчину азотнокислого срібла:

1. Відважуємо 2,906 г азотнокислого срібла з точністю до 0,0002 г.
2. Наважку поміщали в мірну колбу на 100 мл, попередньо на 2/3 місткості дистильованою водою. Один мл приготовленого розчину азотнокислого срібла відповідає 0,001 г хлористого натрію [21;22;16].

Техніка визначення:

1. Зважували 5 г продукту, поміщали у склянку з носиком ємністю 100-150 мл, приливали дистильованої води (90°C). Продукт ретельно розтирають склянкою паличкою і переносять у мірну колбу на 100 мл (споліскуючи склянку дистильованою водою (70-80°C) [21;22].

2. Вміст мірної колби охолоджують до 20°C, доливаючи дистильовану воду до мітки, фільтрують через паперовий фільтр (фільтрат повинен бути прозорим, при необхідності фільтрувати двічі) [21;22].

3. У конічну колбу піпеткою відміряють 50 мл фільтрату, додають 5-8 крапель 10%-ного розчину двохромовокислого калію і ми відтитровували азотнокислим сріблом до слабо цегляно-червоного забарвлення, що не зникає при збовтуванні та подрібненні паличкою великих частин осаду [21;22].

4. Розраховували вміст солі (С %) за формулою:

$$C = \frac{V \times 100}{m \times 50}$$

де m – маса продукту (г);

V - кількість розчину азотнокислого срібла (мл), витраченого на титрування 50 мл фільтрату; Різниця між паралельними визначеннями не повинно перевищувати 0,2% [21;22;16].

Визначення кількості важких металів у молочних продуктах методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії

Для визначення кількості важких металів зразки попередньо кислотну екстракцію. У підготовлених зразках визначають елементи методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії [25].

Метод оснований на тому, що зразок розпилюється у полум'ї, де утворюється холодна атомна пара. Через атомну пару проходять промені світла певної резонансної частоти відповідного елемента, де електронами зовнішньої оболонки поглинається частина світлового потоку, подальша інтенсивність якого визначається детектором. [25].

Поглинання пропорційне концентрації елемента у полум'ї. Порівняно з калібрувальною кривою за допомогою комп'ютерної програми йде перерахунок концентрації елемента у пробі. Максимальна температура у муфельній печі не повинна перевищувати 450 °С. Пробу озолують 10–15 год. [16;25].

Розчин придатний для визначення макро- та мікроелементів на атомно-абсорбційному спектрофотометрі. Дослідження харчової та біологічної цінності харчових продуктів, в тому числі плавленого сиру включає в себе розрахунок енергетичної цінності, визначення вмісту вітамінів [25].

Визначення вмісту вітамінів у плавлених сирах

Вміст вітамінів у плавлених сирах нами досліджувався у науково-дослідному інституті ветпрепаратів та біодобавок. Визначення вмісту

амінокислот проводили в умовах лабораторії фірми Energylandia, м. Затор, РП.

Визначення амінокислотного складу

1. Для визначення амінокислотного складу білків дослідних зразків їх піддають кислотному гідролізу, для проведення якого використовують нормальний розчин соленої кислоти. Наш досліджуваний матеріал вносився в ампули з розрахунку 30 мг загального білка [26].

2. Потім в ампулу з сиром вносили 5 мл розчину соляної кислоти, в решту ампул – 50 мл. Ампули запаковували і проводили гідроліз в термостаті протягом 48 годин за температури 105-110°C [26].

3. Після цього ампули охолоджували до кімнатної температури, відкривали, гідролізат фільтрували, промиваючи гарячою водою. Фільтрат ми кількісно переносили в чашки для виксерювання на водяній бані при температурі 80°C до тягучої консистенції [26].

Залишок зливали 10 мл буферного розчину рН2,2 і переносили в ампули для зберігання. Розділення та ідентифікацію амінокислот проводили на амінокислотному аналізаторі JC - 2020 (Біатронік) [26].

Для розрахунків амінокислотний скор визначали за формулою [26].

$$\text{АМК скор} = \frac{\text{Мамк у}}{\text{М амк етал}} \times 100$$

де АМК скор. - амінокислотний скор., %

М амк у - вміст амінокислот у досліджуваному продукті, г/100 білка

М амк етал - вміст амінокислот у еталонному білку, г/100 г білка.

Розрахунок енергетичної цінності молочних продуктів

При проведенні розрахунків енергетичної цінності молочних продуктів дуже потрібні дані про їх хімічний склад, особливо про вміст білку, жирів, вуглеводів, органічних кислот у перерахунку на молочну енергетичну цінність. Енергетичну цінність харчових продуктів виражають у кілокалоріях або джоулях [16;21].

У випадку оцінки енергетичної цінності продукту в кДж (по системі СІ) використовують перевідний коефіцієнт $1 \text{ ккал} = 4.184 \text{ Дж}$. Розрахунок кількості молочної кислоти, збільшення кислотності за рахунок бродіння на 1°T відповідає утворенню $0,009 \text{ г}$ молочної кислоти [21;22].

Кількість молочної кислоти в грамах вираховують: $K_{\text{п}}$ – кислотність продукту; $X = (K_{\text{п}} - K_{\text{м}}) \times 0,09$, де $K_{\text{м}}$ – кислотність молока та K – кількість молочної кислоти, г [21;22].

Визначення вмісту важких металів у традиційних і дослідних зразках плавленого сиру із біодобавкою «Спіруліна золота» ми провели в умовах центральної лабораторії обласної Агропродслужби (м. Львів), а основні мікробіологічні дослідження, пробні виробничі дегустації нами були організовані в центральній лабораторії базового підприємства.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Розробка рецептур плавленого сиру лікувально-профілактичного призначення із використанням біодобавки « Спіруліна золота»

Нашу добавку ми вирішили застосувати при виготовленні плавлених сирів, а саме на прикладі сиру типу "Голландський". Плавлені сири даної групи мають свій склад жиру та вологи, кухонної солі, володіють певною величиною рН і свої смакові властивості .

Оцінка дегустаторів змогла вибрати по найбільш вдалі три види зразків сиру плавленого "Голландський" із різними дозами рослинної біодобавки "Спіруліна золота".

Як показали наступні проби найбільш позитивні відгуки отримали зразки, де заміни у рецептурі торкнулася лише кількості води, кількість якої зменшили на величину доданої добавки та на третину замінили пастеризованою сироваткою.

Якщо показувати по числовому складу то це: 360 кг сиру сичужного голандського; 82,5 кг сиру нежирного; 62,1 кг масла селянського, суміші правителів 102 кг; 3,0 кг біодобавки, попередньо розчиненої у 18,8, л сироватки та 37,6 кг води.

Паралельно рецептурі при розробці таких продуктів існує потреба детально вивчення нових його властивостей.

3.2. Органолептичні та технологічні показники плавленого сиру лікувально-профілактичного призначення із використанням біодобавок спіруліни золотої та його дегустаційна оцінка

Кожне підприємство-виробник завжди бореться за свого потенційного споживача. Це аксіома!

Однак, досягти цього можна лише за рахунок щоденної праці по отриманню високоякісної продукції , постійним контролем технологічного процесу

виробництва, ретельним наглядом за збереженням властивих для певного виду продукції органолептичних та технологічних показників, передбачених відповідними документами, до яких вже звик свій споживач.

Як відомо, органолептичні властивості продукту значно більше, ніж хімічний склад та харчова цінність впливають на вибір споживача і в кінцевому етапі формують його попит [21;22].

Так, всі наші вироби володіли чистою, блискучою поверхнею, мали виражений сирний кислуватий присмак, із чітким присмаком доданої біодобавки, ми виявили злегка пружну консистенцію, а також відсутність рисунку батону на розрізі.

В той же час, додавання біодобавки золота спіруліна не могло не позначитись на смакових ознаках зразків плавленого сиру. Так, зразки отримали дрібнесенькі включення самої біодобавки, колір тіста став світло-зеленого відтінку. Блиск батонів залишався збереженим. Зовнішній вигляд батончиків був привабливим та оригінальним.

Традиційно разом з органолептичними показниками важливе значення для повноцінної характеристики молочних продуктів мають і технологічні.

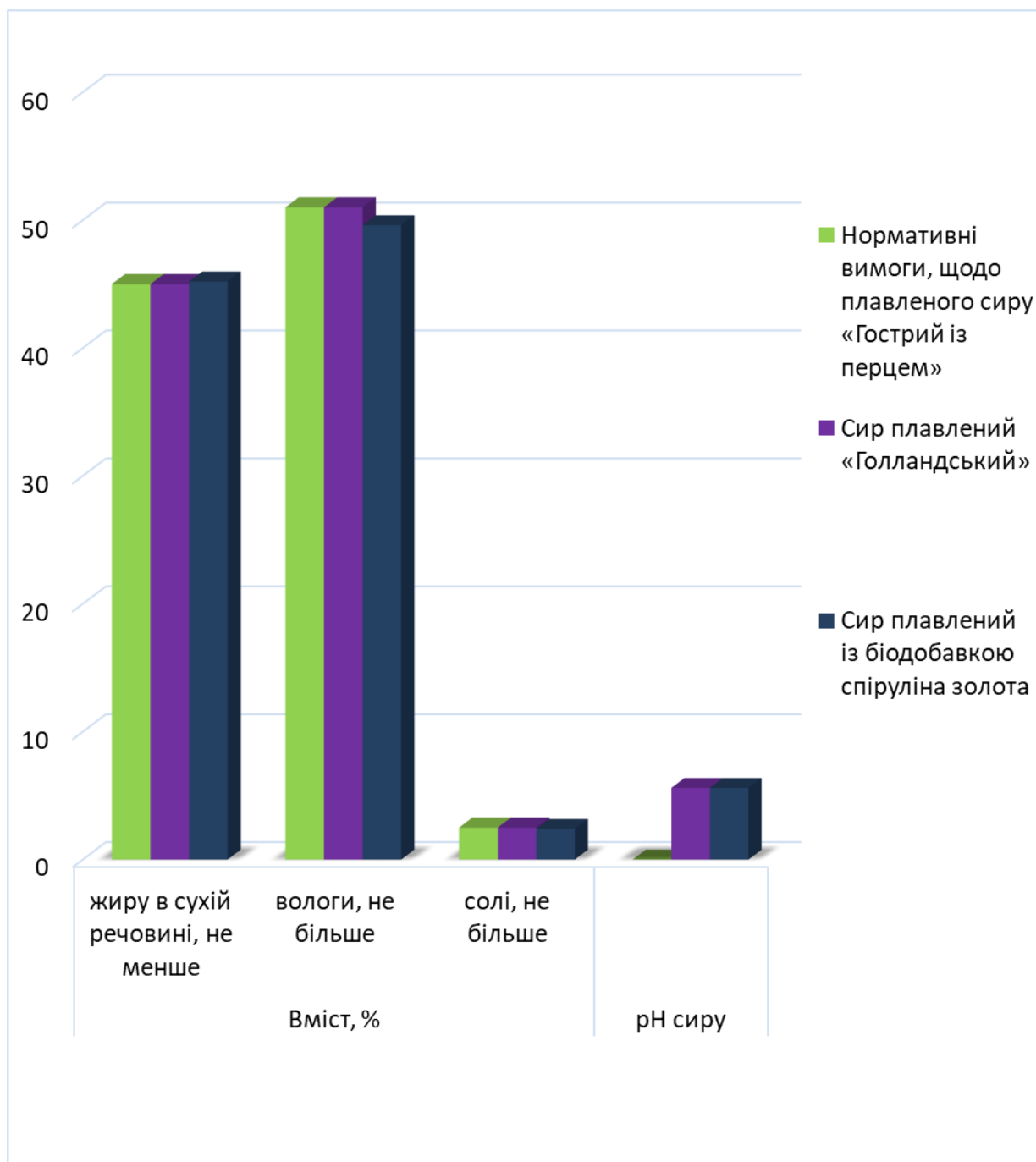
У плавлених сирах діючими вимогами обов'язковими для постійних замірів виділено: масову частку жиру у сухій речовині, вміст вологи, масову частку солі, рН сиру, форму і масу сирного бруска. [1;2;22].

Паралельно нами оцінено цілу групу показники зразків плавленого сиру "Голландський" та у випадку його виробництва при додаванні нашої добавки.

Ми отримали відповідні дані, як дали нам підставу стверджувати, що всі дослідні зразки володіли наближеними до затверджених технологічних величин.

Так жиру у СР у дослідних зразках плавленого сиру з біодобавкою рослинного походження спіруліна золота було до 45,2% (при нормативних 45%). Вміст вологи мав незначну тенденцію до зменшення і складав 49,6 (при 50% у контролі). Це можна сказати і по вмісту солі -2,4 проти 2,5% (у традиційному) та рН сиру 5,6 у всіх дослідних зразках були практично однаковими.

Окремо, слід відзначити виявлену нами тенденцію до зростання енергетичної цінності дослідних зразків сиру, яка складала відповідно 297; проти 295 у контролі (на 100 г продукту). Як базовий плавлений сир "Голландський" так і дослідні мали форму брусків масою 100 г.



Наші дослідження по оцінці смакових властивостей нашої продукції були б не повними, які не містили результатів дегустаторів.

Метою даного заходу є оцінка смакових та товарних якостей продукту з точки зору комісії чи споживача.

Для більш чіткого визначення якості харчових продуктів завжди використовують бальну оцінку. Шкала бальної оцінки плавлених сирів складає 30 балів а за виявлені вади роблять відповідну скидку.

Результати такої оцінки наших зразків плавленого сиру з біодобавкою рослинного походження "Спіруліна золота" нам чітко показав, що вони мали гарні та якісні покази стосовно нормативних вимог і складали 28 балів із 30 можливих.

3.3. Вітамінний та амінокислотний склад плавленого сиру лікувально-профілактичного призначення із використанням спіруліни золотої ***Вітамінний склад***

Усім відомим є той факт, що плавлені сири ціняться своїми лікувальними та дієтичними властивостями .

А от якісними показниками біологічної цінності харчового продукту вважають вміст у них вітамінів та амінокислот. Вони суттєво впливають на багато процесів в організмі, сильно допомагають в реалізації потенціальних можливостей людського організму.

Саме тому вони повинні обов'язково поступати в організм споживача у достатніх кількостях та допомагати організму повноцінно діяти.

Загально відомо, що спіруліна багата білком, поліненасиченими кислотами, цілим спектром мінеральних речовин, тобто усіма тими харчовими факторами потреба у яких різко зростає у сучасних умовах життя. Особливо багатою є дана рослина на бета каротин, що захищає організм від онкологічних захворювань і того, що віддаляє старіння організму. Стосовно мінеральних речовин, то у ній дійсно багато заліза, магнію , цинку, марганцю та міді.

Спіруліна в той же час містить і речовини, які адсорбують токсичні складові та присутні у зовнішньому середовищі.

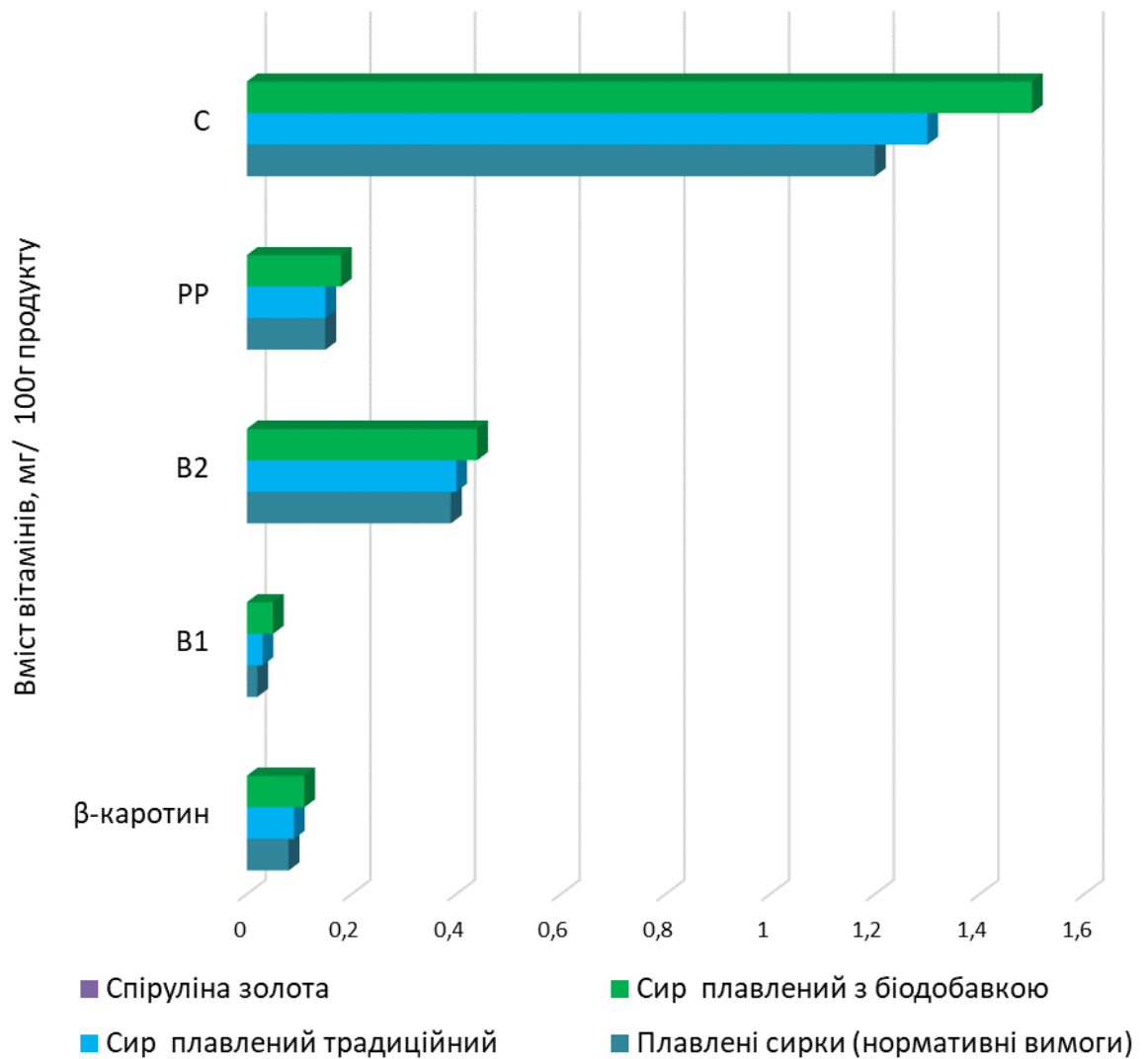
Регулярний прийом спіруліни позитивно впливає на загально витривалість організму, його стійкість, виносливість та реабілітацію.

Глибинні дослідження показали наявність у рослині унікальних вітамінів та мінеральних складових.

У випадку додавання до основного плавленого сиру біодобавки спіруліна золота у продукті зросла кількість вітамінів.

Ілюстративний матеріал ясно показує наявність окремих вітамінів у дослідних зразках традиційного плавленого сиру та величин при використанні добавки .

Отримані нами дані чітко показують, що використання біодобавки спіруліни приводить до зростання практично всіх вітамінів, які є дуже потрібними (В-каротину, В1, В2, РР та С).



Амінокислотний склад

Крім визначення вмісту вітамінів харчову цінність тих чи інших продуктів оцінюють за величиною у них білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин та корисних сполук. Вміст цих речовин є основними показниками його біологічної потреби для людини . [26;].

Серед найбільш важливих для людини складових їжі є білки. Їх цінність яких визначається за амінокислотним складом. Амінокислоти, які організм не спроможний утворювати називаються незамінними. Серед них особливо корисними є валін, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, феніланін, триптофін і треонін. [26;].

Роль таких амінокислот полягає у тому , що поряд із участю у створенні

тканинних білків тканин, вони виконують ще багато корисних речей.

Для прикладу, триптофан регулює статеві функції, метіонін обмін сірки, фенілаланін - синтез гормонів тироксину і адреналіну, валін - функції центральної нервової системи. [26;].

Не менш важливими для організму є і інша група. Це замінні амінокислоти. Вони утворюються в організмі в основному із кислот, а також інших сполук. Серед найбільш корисних це аспарагінова і глютамінова кислоти, аланін, аргінін, гістидин, гліцин, пролін, серин, тирозин, цистин. [26;].

Зрозуміло, що для організму найкращим є їх оптимальне поєднання чи співвідношення. Дослідники для оцінки біологічної цінності білків найчастіше використовують підрахунок амінокислотного скору. Для цього обраховують відсоток вмісту кожної незамінної амінокислоти в продукті по відношенню до вмісту такої в ідеальному білку [26].

Грунтуючись на цьому нами було проведено визначення кислотного складу самого плавленого сиру «Голландський».

Грунтовне дослідження показало, що добавка спіруліна золота при її залученні до рецептури в кількості 3,0 г/кг продукту обумовлювала деяке зростання як загальної кількості амінокислот (1,17%), в їх складі незамінних (1,23%) і замінних (1,14%) кислот.

Дуже цікавим є те, що серед незамінних амінокислот найбільш помітно зростав рівень ізолейцину (1,79%), треоніну (1,56%) та дещо менше валіну (1,36%) і фенілаланіну (1,38%). Зростання решти амінокислот коливалось в межах 1,02-1,16%. Вміст триптофану незначно знижувався (0,2%).

В той же час більш значне зростання окремих амінокислот було серед замінних. Вміст гліцину збільшувався на 5,0-6%, аланіну - на 4,95%, аргініну - на 2,14%.

Більше як на один відсоток зростала концентрація глютамінової кислоти (1,01%), аспарагінової кислоти (1,96%), цистину (1,6%), тирозину (1,15%). Рівень серину, проліну, гістидину зростав незначно (0,29-0,36%).

Збільшення в плавленому сирі «Голландський» гліцину, аланіну і

аргініну позитивно вплинуло на біологічну цінність нашого продукту.

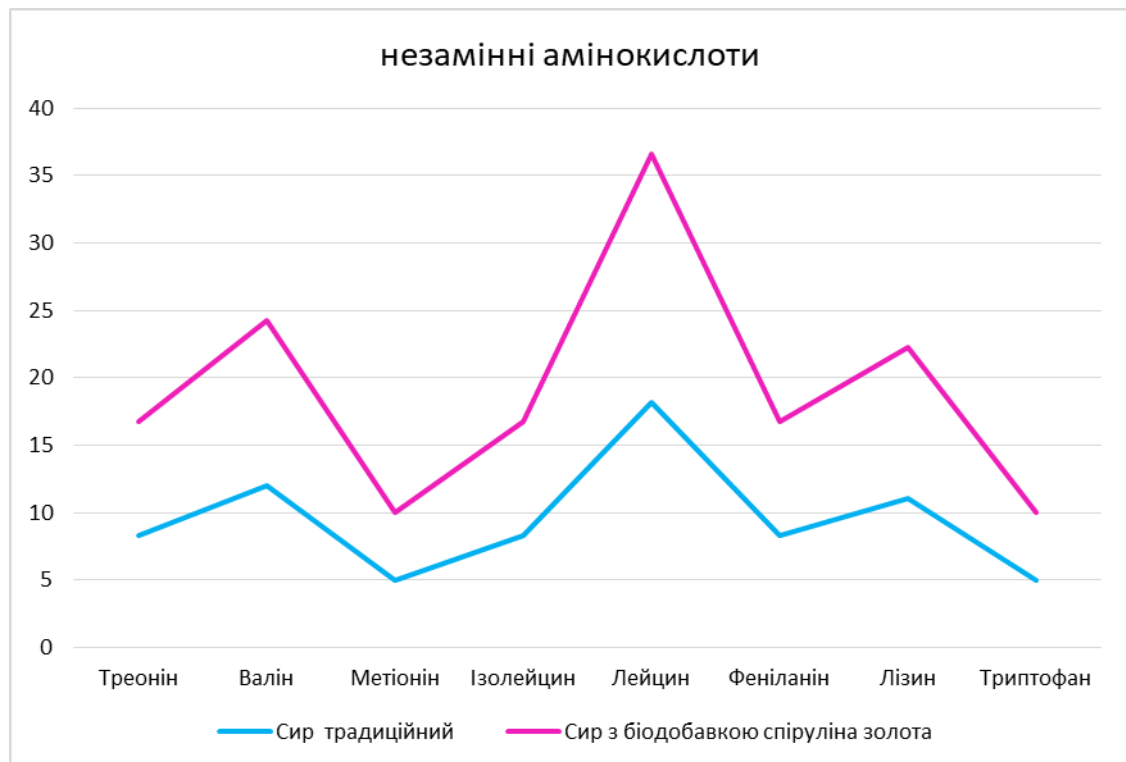
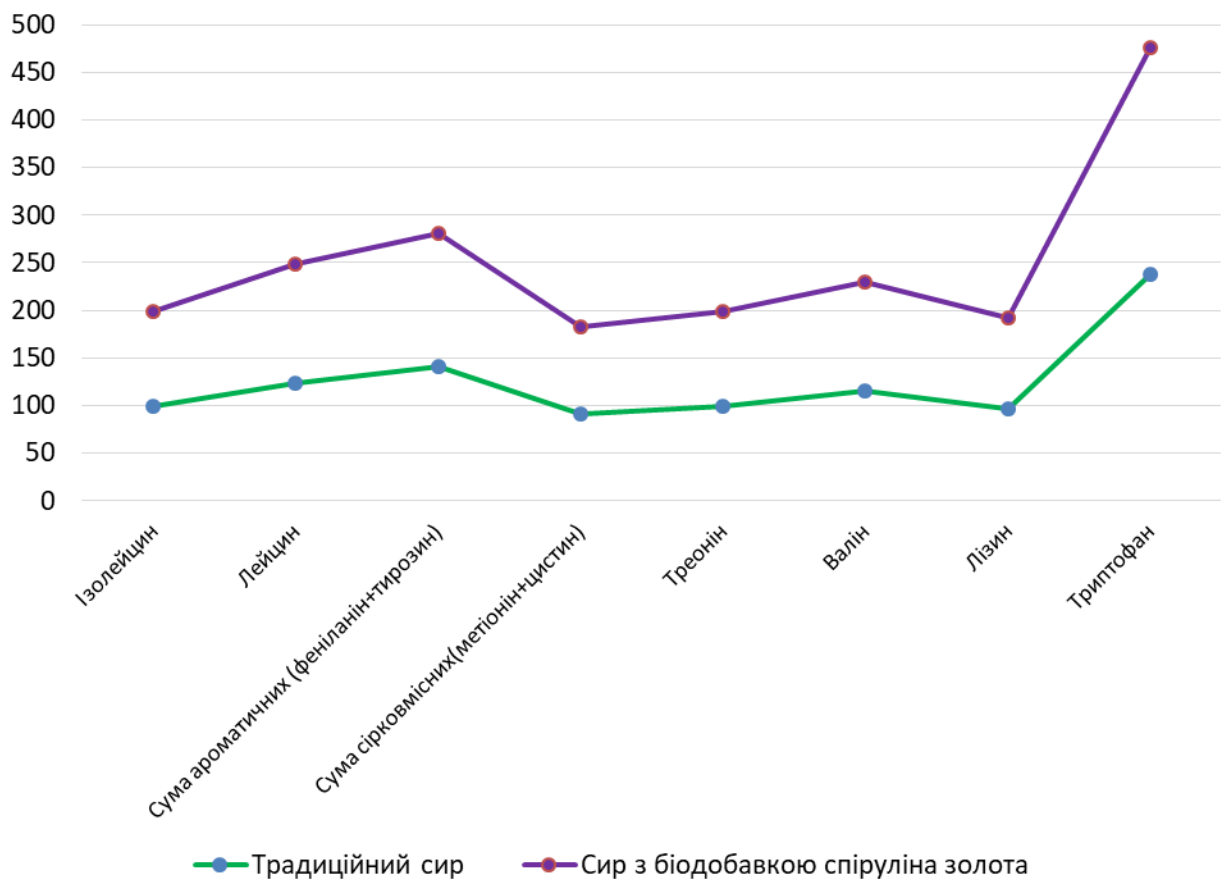
Так, аланін входить до складу білків і цілого ряду біологічно активних речовин. Він є джерелом енергії для м'язової тканини, головного мозку і центральної нервової системи.

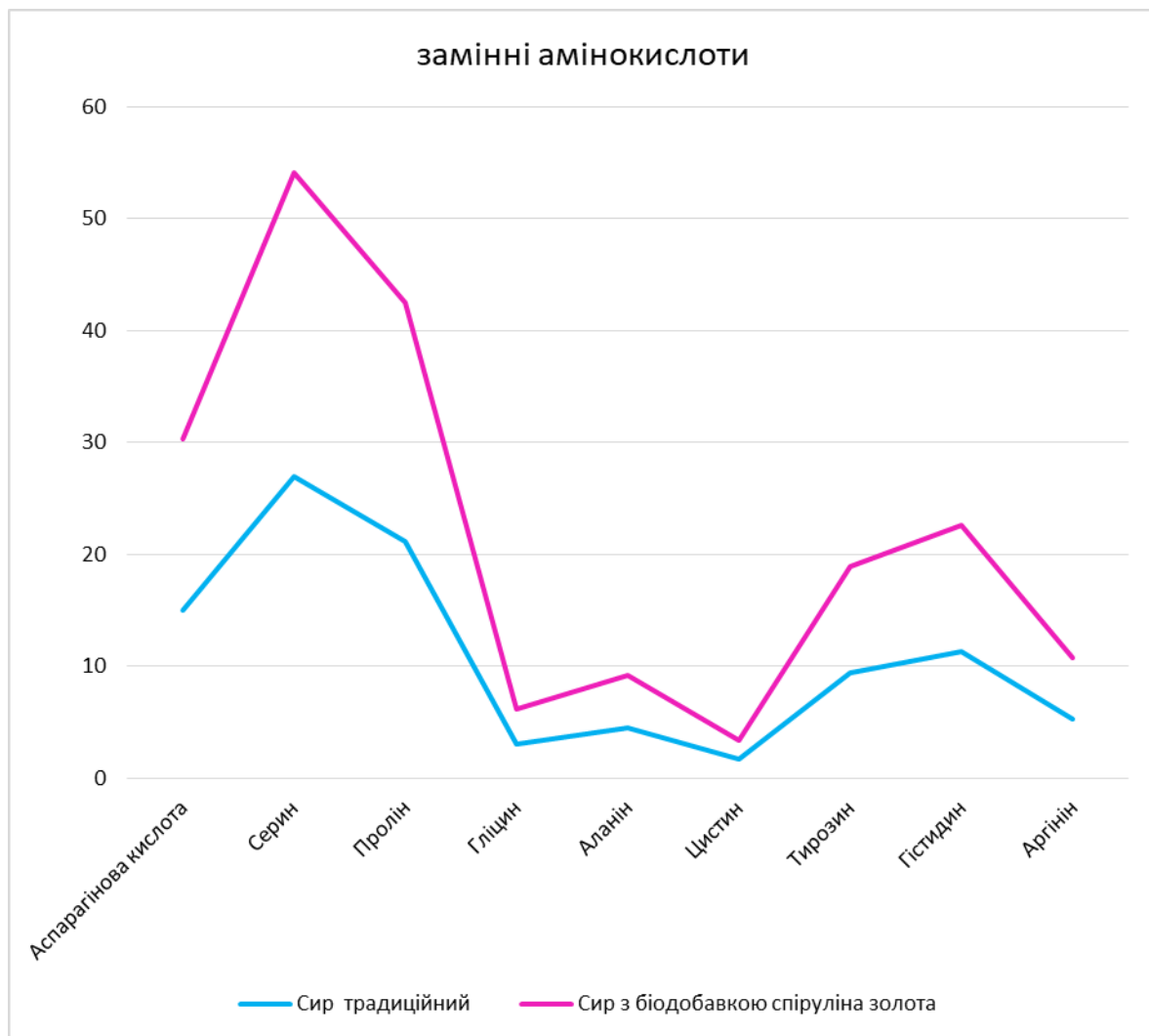
Аланін сприяє звільненню із залоз внутрішньої секреції глюкагону, пролактину, адреналіну, гормону росту, а також приймає участь в обміні цукрі і органічних кислот. [26;].

Зростання вмісту вказаних незамінних і замінних кислот в комбінованому плавленому сирі було результатом різниці в кількості білку і відповідно амінокислот в сирі і спіруліні.

Так , якщо в плавленому сирі загальний вміст амінокислот складав 209,68 г\кг, то в спіруліні 609,55 г\кг або 2,91 рази більше.

Біодобавка мала і 2,84 рази більше незамінних амінокислот і 2,84 рази замінних амінокислот, ніж плавлений сир «Голландський» традиційного виготовлення.





Заслуговує на увагу те, що серед незамінних амінокислот в спіруліні було перевищено по ізолейцину (4,07 рази) і треоніну (3,71 рази), дещо меншим по валіну і фенілаланіну (3,21 3,25 рази), а найменшим по триптофану (1,76 рази).

Серед замінних амінокислот значно більшим був вміст гліцину (10,63 рази), аланіну (10,4 рази) і аргініну (8,55 рази) та в половину меншим аспарагінової кислоти (4,43 рази). Для решти цих амінокислот різниці були менш значні (1,08-2,81 рази).

Одним із найбільш поширених у науковців є хімічний метод визначення біологічної цінності білка, який вчені визначають по кількісному порівнянні результатів визначення амінокислотного складу досліджуваного продукту з амінокислотним складом ідеально збалансованого гіпотетичного білка [26].

Крім всіх незамінних амінокислот також враховується суми сірковмісних (метіонін+цистин) та ароматичних (фенілаланін+тирозин) амінокислот.

Суть розрахунку амінокислотного складу полягає у визначенні процентного вмісту кожної із вказаних амінокислот у досліджуваному білку. Амінокислоти, які наявні в даному білку в недостатній кількості називаються лімітуючими і їх величини приймається за хімічний скор [26].

Тому нами показані результати розрахунків вмісту незамінних амінокислот в 100 г білка в досліджуваних зразках плавлених сирів, на основі чого вираховували їх амінокислотні скорі.

В сирах з використаними біодобавками порівняно з натуральним сиром був однаковий відносний вміст амінокислот, по яким визначаються амінокислотні скорі. Порівняно з амінокислотним складом еталонного білка в усіх сирах спостерігався значно більший вміст триптофану, менш значно суми ароматичних амінокислот (фенілаланін+тирозин), лейцину і валіну.

Незначно меншим від еталонного був рівень треоніну і лізину та більш помітно-суми ароматичних амінокислот (метіонін+цистин).

У відповідності до концентрації в білках виготовлених плавлених сирів розподілялись величини їх скорів .

Найбільш значним є скор для триптофану (238,0%). Перевищували еталонні показники скорі суми ароматичних амінокислот (140,67-140,83%), лейцину (123,86-124,0%) і валіну (115,0-115,2%). Майже відповідали величинам ідеального білка скорі ізолейцину (99,0-99,5%), треоніну (99,0-99,25%), незначно меншим був скор для лізину (96,0-96,18%). Більш помітно нижчим був амінокислотний скор для суми сірковмісних кислот (90,57-91,14%).

Проведені дослідження показали, що використання вказаної біодобавки

для виготовлення плавленого сиру як комбінованого продукту впливало певним чином на його амінокислотний склад.

Внесення спіруліни золотої в кількості на 3,0 г\кг сиру обумовило незначне зростання суми незамінних (1,23%) і замінних (1,14%) амінокислот. Найбільш значно зростала концентрація ізолейцину, треоніну, валіну, фенілаланіну (1,36-1,58%) та гліцину, аланіну, аргініну (2,14%).

В цілому можна підсумувати, що пропонований плавлений сир став дійсно кориснішим.

3.4. Результати мікробіологічних досліджень та вмісту важких металів у плавленого сиру лікувально-профілактичного призначення із використанням спіруліни золотої

Виготовлення тої чи іншої продукції передбачає її всесторонній аналіз. Потрібні численні дослідження із різним призначенням.

Тому, поряд із оцінкою органолептики, окремих показників технологічного призначення обов'язковими є оціночні заходи та перевірка безпеки харчових продуктів.

Вкрай важливим важливо не лише виготовити якісну продукцію, вкрай важливо правильно зберігати, строго контролювати у ній всі показники безпеки.

Стосовно плавлених сирів, то контроль їх виготовлення проводять не рідше 1 разу на місяць, а при потребі – частіше. Для цього проводять посіви на загальну кількість бактерій і бактерій групи кишкової палички [6;22].

Існуючі на даний час нормативні документи вимагають контролю вмісту важких металів у сирах [25].

Крім цього, проведені ґрунтовні дослідження дозволили встановити сорбцію важких металів спіруліною.

Так, Котинський А., Салюк А.(2001) встановили, що спіруліна здатна

поглинати від 38,8 до 48.2 % іонів кадмію.

Стосовно ртуті, то автори встановили, що вона витримує досить незначні концентрації цього металу в середовищі культивування [12;40].

Встановлено також цими дослідниками, що із збільшенням концентрації цинку в середовищі культивування сорбційна здатність спіруліни збільшується й водночас зменшується продуктивність культури [12;25].

У зв'язку з цим ми провели дослідження на вміст важких металів у кожному з виготовлених дослідних зразків традиційного плавленого сиру "Голандський" та із пропонованою біодобавкою.

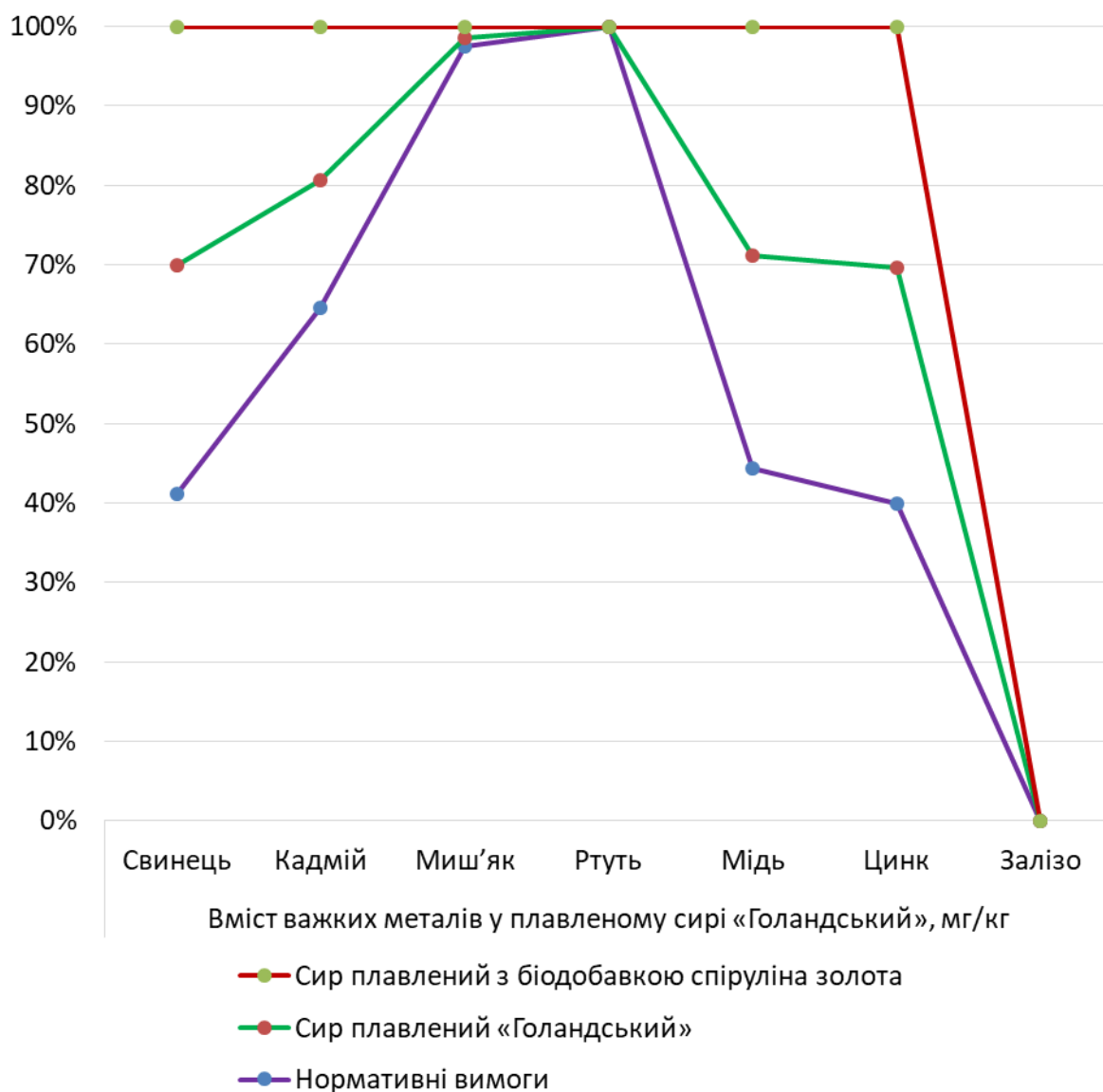
Підсумки результатів наших наведено у наступному графіку .

Як видно з наявного у нас цифрового матеріалу вміст токсичних елементів солей важких металів у всіх зразках був значно менший від існуючих допустимих норм. В першу чергу, це слід видно до кількості ртуті (-) та миш'яку (0,002-0,003 мг/кг проти 0,2 мг/кг згідно вимог). Щодо кількості інших важких металів, то, порівняно, їх кількості також суттєво є меншою від нормативних кількостей.

Ще більше важливу роль при оцінці безпеки харчових продуктів мають мікробіологічні дослідження. Ми визначали дослідження загальної кількості бактерій і бактерій групи кишкової палички. Однак, кожен з молочних продуктів передбачає певні особливості мікробіологічних досліджень і це треба враховувати [22;6].

В умовах молокопереробних підприємств у готовому продукті його оцінку проводять не рідше 1 разу в місяць, а у випадку необхідності і частіше, проводять посів на загальну кількість бактерій і бактерій групи кишкової палички. Загальна кількість бактерій готового продукту не повинна перевищувати 10000 клітин, БГКП повинні бути відсутніми в 0,01 г [22;6].

Згідно нашого плану і були проведені мікробіологічні дослідження по оцінці плавленого сиру "Голландський" з додаванням рослинних біодобавки "Спіруліна золота".



Отже, отримані нами безпекові дані дослідних зразків і традиційного плавленого сиру були в межах безпекових вимог і отримали оцінку добре.

В цілому, отриманий нами значний матеріал всебічно показує, що зразки нашого сиру із додаванням рослинної біодобавки чітко відповідають таким вимогам. Застосування ж даних біодобавок розширюють асортимент для такої продукції і може бути рекомендований для виробників.

4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Традиційно, існуючий в країні стан економічної системи найповніше характеризує національний ринок, його інфраструктура та її участь у міжнародних ринках. Національний ринок визначає об'єктивну вартість праці, грошей, товарів, послуг, капіталу власних та іноземних виробників, а його інфраструктура – швидкість руху праці, грошей, товарів та капіталу [5;9].

В той же час національний ринок являє собою систему стійких товарно-грошових відносин між суб'єктами виробництва і суб'єктами споживання продукту країни, які встановлюються та регулюються конституцією, законами країни в межах державних кордонів [5;9].

Головними категоріями національного ринку є національна пропозиція (сукупна вартість вироблених і запропонованих у країні товарів, послуг) і національний попит (сума грошових доходів споживачів, готових купувати запропоновані товари і послуги). Національний ринок є індикатором стану національної економічної системи загалом [9;].

Наприклад, структура, якість запропонованих товарів і послуг відображають стан сфери виробництва і послуг, динаміку виробництва, механізм капіталовкладень і стимулів виробництва. Це формує внутрігалузову конкуренцію [5;9].

Спеціалісти характеризують внутрігалузову конкуренцію, як конкуренцію між виробниками однієї галузі, що виробляють однорідну продукцію, за найвигідніші умови збуту й отримання вищого прибутку [5;9].

Формування ринкової інфраструктури і конкурентного середовища – одне з найважливіших завдань уряду, який є регулятором рівноваги національного попиту і національної пропозиції. Економічними та адміністративними методами він повинен забезпечити однакові умови виробництва і реалізації продукції для всіх виробників і продавців товарів і послуг [5;9].

В цьому плані надзвичайно важливу роль відіграє не лише створення економічно обґрунтованих умов щодо випуску традиційної продукції, але й економічного попереднього прорахунку потенційного виробництва нової

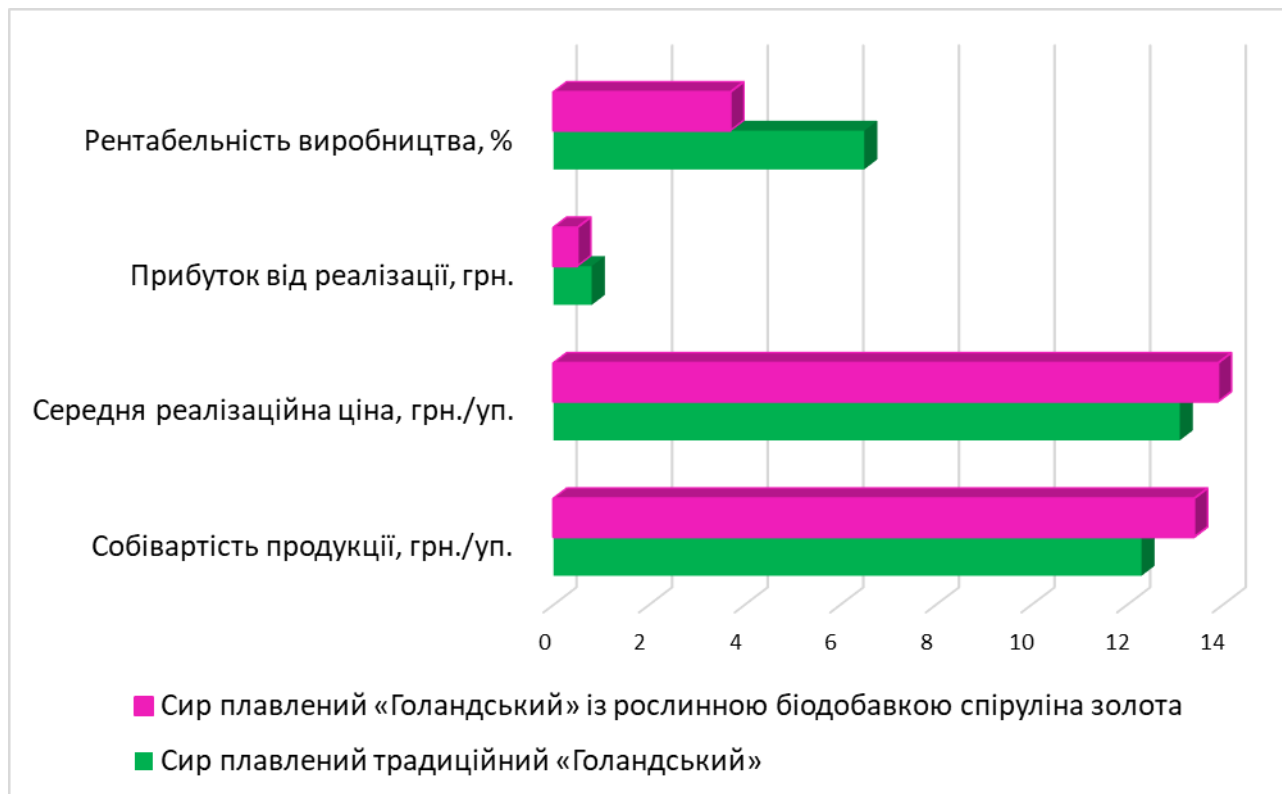
продукції, з новими добавками, харчовими компонентами, що передбачають додаткові витрати [5;7;9].

Показниками функціонування і створення нових видів продукції є чотири основні категорії: пов'язані зі швидкістю і частотою появи нових виробів на ринку; оцінювання продуктивності процесу створення нової продукції; оцінки якості реальних виробів, що постачаються [5;9].

Лише ті виробництва будуть активно прогресувати, які активно працюють на ринку інноваційних розробок, створюють щось нове та прогресивне. Зрозуміло, що інновація без економічних розрахунків є неефективною.

У зв'язку з цим, нами було проведено розрахунки щодо економічної ефективності виробництва даного виду плавленого сиру, вивчено показники його економічної доцільності виготовлення пропонованої продукції.

У наступному графіку наведено економічну ефективність виробництва плавленого сиру "Голландський" та при застосуванні вище згаданої рослинної біодобавки.



Аналіз цифрового матеріалу показав, що застосування рослинних біодобавок при виробництві плавленого сиру традиційного виробництва привело до деякого підвищення собівартості продукції. Так, для плавленого сиру з спіруліною величина собівартості становила 12,30 грн., у випадку застосування спіруліни золота – 13,40 грн.

Як видно із таблиці, середня реалізаційна ціна для дослідних зразків складала відповідно 13,10 та 13,90 грн.

Вартість застосованої рослинної біодобавки знайде своє відображення і на рівні рентабельності дослідних зразків плавленого сиру.

Якщо для традиційного плавленого сиру "Голландський" рентабельність складатиме 6,5 %, то виробництво експериментальних видів плавлених сирів із біодобавкою «Спіруліна золота» матиме лише 3,7 % .Однак, залишиться позитивною.

Таким чином, використання біодобавки спіруліни золота в якості функціонального наповнювача в технології плавлених сирів нормативної жирності є рентабельним та економічно доцільним. У цьому випадку

пропонована нами інновація є економічно обґрунтованою, а заходи будуть дійсно ефективними.

ВИСНОВКИ

1. Виготовлення нами плавлених сирів із біодобавкою «Спіруліна золота» дійсно урізноманітнює асортимент такого роду продукції.
2. Процес виробництва плавлених сирів із біодобавкою нами передбачено за традиційною виробничою технологією базового підприємства.
3. Застосування біодобавки «Спіруліна золота» передбачає її подрібнення з допомогою відповідного технологічного обладнання.
4. При виробництві плавленого сиру з пропонованою біодобавкою перед внесенням у суміш ми пропонуємо попереднє її розчинення у пастеризованій сироватці.
5. Нами розроблена для виробників рецептура плавлених сирів із вказаною біодобавкою .
6. Вивчено цілий комплекс характеристик плавлених сирів із складником «Спіруліна золота».
7. Застосування такої рослинної добавки збагачує плавлені сири вітамінами, підвищує їх енергетичну цінність, позитивно впливає на їх амінокислотний склад.
8. У плавлених сирів із спіруліною зростає вміст триптофану, лейцину, метіоніну, а серед замінних амінокислот-гліцину, аланіну, аспарагінової кислоти та аргініну.
9. Показники безпеки такої продукції мали нормативні величини мікробіологічних та інших констант.
10. Потенційне виробництво плавлених сирів із біодобавкою «Спіруліна золота» залишається рентабельним (3,7 %).
11. Плавлені сири із нашою біодобавкою стають вітчизняною продукцією лікувально-профілактичного спрямування.

Рекомендації і пропозиції виробництву

1. Рекомендуємо при виробництві плавленого сиру біодобавку «Спіруліна золота» як складової рецептури у дозі 0,30 г.

2. Нами розроблено промислову рецептуру плавленого сиру із застосуванням даної рослинної добавки спіруліни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 46:2006. Сири плавлені. Загальні технічні умови, 2007. 5с.
2. ДСТУ1434-92. Сири плавлені (український асортимент). Загальні технічні умови. 5 с.
3. Національний стандарт України. Сиропи та суміші жирів. Загальні технічні умови. ДСТУ 4445:2005. Київ «Держматстандарт України», 2006.
4. ДСТУ 2212:2003. Виробництво молока та кисломолочних продуктів. Національний стандарт України. 5 с.
5. Бойчик І.М Економіка підприємства: підручник. К.: Кондор. Видавництво. 2016. 378 с.
6. Бергілевич О. М., Касянчук В. В. , Салата В. З. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи. Навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2010. 320 с.
7. Бойчак Я., Кобернюк В., Петрик Л. Нові види і форми біодобавок в технології молочних продуктів ЛПН. Дні студентської науки у ЛНУВМ та БТ імені С. З Гжицького : Матеріали студентської конференції. Львів, 2018. С. 79 – 80.
8. Беницька А. А., Осечко В. І., Гачак Ю. Р. Спеції в якості фітодобавок у технології молочних продуктів ЛПС. Матеріали міжнародної студентського наукової конференції ЛНУВМ БТ імені С.З. Гжицького. 2016. Ч.3. С. 89-90.
9. Гринчуцький В. І. Конспект лекцій з курсу «Економіка галузі» для студентів денної і заочно-дистанційної форм навчання. Тернопіль: ТНЕУ, 2010. 67 с.
10. Білько Т. Марчиниша Є., Скібчик В. Охорона праці: навчальний посібник 2021.594 с.11.
- 11.Гачак Ю. Р. Молочні продукти лікувально-профілактичного спрямування із новим кріопорошком. Серія : Харчові технології. 2019. Т. 21. № 91. С. 110-117.

12. Гнідой І.М. Спіруліна в оздоровленні дітей з екологічним ураженням свинцем //Сучасні досягнення валеології та спортивної медицини: Матер. VII Міжнар. наук.-практ. конф. Одеса: ОДМУ. 2001. С.99.

13. Гачак Ю. Р., Михайлицька О. Р., Маланчук Н. В. Нові фідобавки у технології сиркових мас. Scientific-discussion. 2021. Vol. 2. N 55. Pp. 50-52. Praga Czech Republic.

14. Гачак Ю. Р., Гутий Б. В. Особливості технології плавлених сирів лікувально-профілактичного спрямування із кріопорошком «Буряк». ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЛАВЛЕНИХ СИРІВ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ІЗ КРІОПОРОШКОМ «БУРЯК»: Collective monograph. Czech technical University in Prague, 2020. Pp. 84-106.

15. Грек О. В., Скорченко Т.А. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі : Підручник. К. : НУХТ, 2012. 362 с.

16. Гігієна молока і молочних продуктів. Частина 2. Гігієна молочних продуктів : Підручник / І. В. Яценко та ін. Харків : «Діса плюс», 2016. 424 с.

17. Гігієна молока і молочних продуктів. Частина 1. Гігієна молока : Підручник / І. В. Яценко та ін. Харків : «Діса плюс», 2016. 416 с.

18. Ільїнська А., Беницька А., Пристанський Р. Кріопорошки в якості біодобавок у молочних продуктах ЛПН. Актуальні задачі сучасних технологій : збірник тез доповідей н. т. конференції молодих учених та студентів. Тернопіль, 2017. С. 174 –175.

19. Казьмін В. Д., Прокопов А. М. Приправи и спеції оберігають здоров'я.: Фенікс, 2017. 219 с.

20. Кархут В. В. Ліки навколо нас. 2-е вид. К. Здоров'я. 1975. 447 с.

21. Козак М. В., Гачак Ю. Р., Остапюк Ю. І. Ветеринарно-санітарний та технологічний контроль молока, молочних продуктів. Львів, 2012. 345 с.

22. Козак М. В., Гачак Ю. Р., Наговська В. О. Особливості виробництва сичужних і плавлених сирів та їх санітарна оцінка. Львів. Видання 2-ге доповнене 2013. 314 с.

23. Крупа О. М., Вовчко О. В. Молоко десертне із спеціями та медом. Актуальні задачі сучасних технологій : збірник тез доповідей н. т. конференції мол. учених та студентів. Тернопіль, 2017. С. 148–149.

24. Кобернюк В., Ільїнська А., Грабарчук О. Нові види кріопорошків в технології молочних продуктів ЛПН. Дні студентської науки у ЛНУВМ та БТ імені С.З Гжицького : Матеріали студентської конференції. Львів, 2018. С. 103–104.

25. Сухарева О.Ю., Сухарев С.М., Сливка М.В., Чундак С.Ю. Розробка методик визначення вмісту важких металів (Hg, Cd, Pb) в об'єктах довкілля. Український хімічний журнал. 2006. Т. 72, № 2. С. 109–113.

26. Сорочан О. О., Штеменко Н. І. Методи аналізу амінокислот. Навчально-методичний посібник. Дніпропетровськ . 2005. 58 с.

27. Стешенко І.Ю, Гайго І.Ю. Розробка фітокомпозицій для виробництва функціональних кисломолочних сирів. Ж. Проблемы старения и долголетия. 2016. В.25, №2. С.273-279.

28. СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ СИРКОВИХ МАС, ЗБАГАЧЕНИХ ПРИПРАВОЮ "ІТАЛІЙСЬКА КУХНЯ" : Патент на корисну модель № 140393 Україна : Гачак Юрій Романович; Сливка Наталія Богданівна; Торчинюк Віталій Леонідович. заявл. 05.07.2019 ; опубл.25.02.2020, Бюл. № 4. 5 с.

29. СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПОЮ З МАСЛЯНКИ "ГОРІХОВИЙ" : Патент на корисну модель № 140394 Україна : Гачак Юрій Романович; Наговська Володимира Олександрівна. заявл. 05.07.2019 ; опубл. 25.02.2020, Бюл. № 4. 5 с.

30. СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА КЕФІРУ "ГОРІХОВИЙ" : Патент на корисну модель № 144170 Україна : Гачак Юрій Романович; Наговська Володимира Олександрівна; Гутий Б.В., Ваврисевич Я.С. Яценко І.В. Бінкевич В.Я. заявл. 17.03.2020, опубл.11.09.2020, Бюл. № 17. 5 с.

31. Спосіб виготовлення солодких плавлених сирів з додаванням кріопорошку "Малина" : Патент на корисну модель : № 146371 Україна : Гачак

Юрій Романович; Козловець Максим Олександрович, Ваврисевич Я. С. Яценко І. В. Бінкевич В. Я. заявл. 22.07.2020, опубл. 1702.2021, Бюл. № 7. 5 с.

32. Сливка Н. Б., Михайлицька О. Р., Гачак Ю. Р. Розроблення технології кефіру із грушею та корицею. International Multidisciplinary Conference «Science and technology today : priorities of Ukraine and Poland». Wołomin:Izdevnieciba «Baltija Publishing», 2018. С. 113-115.

33. Спосіб виготовлення сиркових мас із кріопорошком «Амарант»: Патент на корисну модель: №122718 Україна, МПК: А23С 19/02,

34. Гачак Ю.Р.,Ваврисевич Я.С.,Беницька А.А. .Пристанський Р.Є.,; Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З.Гжицького. - 201707331; заявл. 11.07.17; опуб. 25.01.2018, Бюл. №2. 5 с.

35. Спосіб виготовлення сиркових мас із кріопорошком «Амарант»: Патент на корисну модель : №122718 Україна, Гачак Ю. Р., Ваврисевич Я. С., Беницька А. А. Пристанський Р. Є. опуб. 25.01.2018, Бюл. №2. 5 с.

36. Сколоздра С. В., Чайковський Б. П., Занічковська Л. В. Посібник практикум для виконання практичних робіт з охорони праці у тваринництві. Львів, 2008. 154 с.

37. Чернухина Л. О., Котинський А. В., Паливода О. М., Костенко Ю. ВА. Біохімічний склад йодованої спіруліни. Укр. Біохім. Журнал. Київ, 2002. 145 с.

38. Пожарова О.В. Охорона праці : навчальний посібник. Одеса. 2022. 86 с.

39. Хворостухіна С. А. Все про спеції. К : РІПОЛ Класик, 2011. 320 с.

40. Шидловська О.Б., Цирульнікова В.В., Вихор К.С., Расторгуєва І.О. Спіруліна у дитячому харчуванні. «Молодий вчений» . № 5 (57). 2018. С. 352-360.

41. Hachak Yu. Investigation of the «Amaranth» cryoadditive on organoleptic and microbiological parameter of processed cheeses. Eureka : Life Sciences. 2018. Vol.1 (13). P. 18-24

42. Hachak Yu. Effect of the cryopowder «Amaranth» on the technology of molten cheese. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol.1/11 (91). P. 10-15.

42. Demchyna B. Scientific foundations of solving engineering tasks and problems: collective monograph. International Science Group. Boston : Primedia eLaunch, 2021. 758 p.