

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

Факультет харчових технологій та біотехнологій

Кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

До захисту допущено

Завідувач кафедри

Уляна ДРАЧУК

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«__» _____ 202__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та найменування спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології зберігання, консервування та переробки м'яса

на тему: Удосконалення технології м'ясних напівфабрикатів з використанням маринадів на основі рослинної сировини

Виконавець:

здобувач

Душка Олег Віталійович

(прізвище, ім'я та по батькові)

Керівник:

Сімонова Ірина Іллівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

Рецензент:

(прізвище, ім'я та по батькові)

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

Факультет Харчових технологій та біотехнології
Кафедра Технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів
Освітній ступінь Магістр
Спеціальність 181 Харчові технології
Освітньо-професійна програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

(підпис)

(ім'я та прізвище)

« ____ » _____ 202_ р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти

Душки Олега Віталійовича

(прізвище, ім'я та по батькові)

Тема роботи: «Удосконалення технології м'ясних напівфабрикатів з використанням маринадів на основі рослинної сировини»

керівник роботи: Сімонова Ірина Іллівна, к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 02 » 04 2024 року №228-4

2. Строк подання здобувачем роботи 05.12.2024

3. Вихідні дані до роботи Зробити огляд літератури щодо використання маринадів у технології м'ясних продуктів. Вибрати рослинну сировину для виробництва маринадів. Описати технологію приготування маринадів на основі пюре брусниці та агрусу. Описати технологію виробництва напівфабрикатів з м'яса птиці у маринадах з пюре брусниці та агрусу. Дослідити напівфабрикати за показниками якості та безпеки.

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, огляд літератури, матеріали та методи досліджень, результати власних досліджень, економічна ефективність, висновки, перелік використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу рисунки, діаграми, таблиці, технологічні схеми.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Вступ	доц. Сімонова І.І.		
2. Огляд літератури	доц. Сімонова І.І.		
3. Матеріали і методи досліджень	доц. Сімонова І.І.		
4. Експериментальна частина	доц. Сімонова І.І.		
5. Економічна ефективність	доц. Березівський Я.П.		
6. Висновки та список використаних джерел	доц. Сімонова І.І.		

7. Дата видачі завдання 06.02.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури		30%
	I атестація:	11.09.2024	30%
2.	Матеріали і методи досліджень		20%
3.	Експериментальна частина		35%
	II атестація:	01.11.2024	55%
4.	Розрахунок економічної ефективності виробництва		10%
5.	Висновки та пропозиції виробництву		5%
	III атестація:	05.12.2024	15%
	Допуск до захисту:	09.12.2024	100%

Здобувач _____ **ДУШКА О. В.**
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник роботи _____ **СІМОНОВА І.І.**
(підпис) (ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Мета роботи удосконалити технологію м'ясних напівфабрикатів з м'яса птиці за рахунок використання маринадів з пюре брусниці та агрусу.

Об'єкти досліджень маринади з пюре брусниці та агрусу, м'ясних напівфабрикатів з м'яса птиці.

Завдання роботи:

1. Розробити рецептури та технології маринадів з використанням пюре брусниці та агрусу.
2. Здійснити органолептичну оцінку маринадів з метою подальшої можливості їх використання.
3. Виробити напівфабрикати з м'яса птиці у маринадах з пюре брусниці та агрусу.
4. Дослідити функціонально-технологічні показники напівфабрикатів з м'яса птиці у маринадах з пюре брусниці та агрусу.
5. Встановити зміни кислотних та пероксидних чисел напівфабрикатів з м'яса птиці у маринадах з пюре брусниці та агрусу у процесі зберігання.

Органолептична оцінка маринадів виявила, що маринад з брусниці має насичений червоний колір, добре збалансований кисло-солодкий смак з приємними пряними нотками. Маринад з агрусу має світло-червоний колір і виражену кислинку. Обидва маринади отримали високі оцінки за зовнішній вигляд, аромат, консистенцію, однак смак маринаду з агрусу був оцінений на 4 бали через меншу збалансованість.

Виробництво напівфабрикатів з м'яса птиці у маринадах з пюре брусниці та агрусу показало, що ці маринади рівномірно розподіляються по поверхні м'яса. Колір та текстура напівфабрикатів варіюються залежно від використаного маринаду: брусничний надає світло-рожевий колір з видимими прянощами, агрусний – світло-оранжевий без явних включень прянощів. Вакуумне пакування та охолодження забезпечують тривале зберігання.

Дослідження функціонально-технологічних показників напівфабрикатів у маринадах з пюре брусниці та агрусу виявило поступове зниження рН та збільшення вологозв'язуючої здатності протягом 24 годин маринування. Після 24 годин рН для маринаду з брусницею знизився до 5,3, а з агрусом – до 5,4, що свідчить про зростання кислотності. Вологозв'язуюча здатність також зросла, що позитивно впливає на кінцеву якість продукції.

Встановлення змін кислотних та пероксидних чисел показало, що процес зберігання напівфабрикатів із використанням ягідних маринадів забезпечує збереження їх якісних показників.

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	7
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Використання маринадів у технології м'ясних продуктів	8
1.2. Характеристика дикорослих ягід як сировини для виробництва маринадів	12
1.3. Огляд інформації у міжнародному стандарті м'яса курятини та характеристика напівфабрикатів з нього	18
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
3.1. Технологія приготування маринадів на основі пюре брусниці та агрусу	31
3.2. Органолептична характеристика маринадів з брусниці і агрусу	34
3.3. Технологічна схема виробництва напівфабрикатів з м'яса птиці у маринадах з пюре брусниці та агрусу	38
3.5. Дослідження функціонально-технологічних показників напівфабрикатів у маринадах з пюре брусниці та агрусу	41
3.6. Дослідження змін кислотного та пероксидного чисел під час зберігання напівфабрикатів у маринадах з пюре брусниці та агрусу	48
РОЗДІЛ 4 РОЗРАХУНОК ПОКАЗНИКІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	51
ВИСНОВКИ	59
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	61

ВСТУП

Маринади на основі ягідних пюре стають все більш популярними у сучасній кулінарії завдяки їхнім органолептичним властивостям та здатності покращувати смакові й технологічні характеристики м'ясних та рибних продуктів. Особливу увагу привертають маринади з пюре брусниці та агрусу, які завдяки своїм натуральним компонентам, багатим на вітаміни та антиоксиданти, можуть слугувати не лише смаковим доповненням, але й засобом продовження терміну зберігання продуктів. Брусниця та агрус мають унікальні кисло-солодкі смаки, які гармонійно поєднуються з різноманітними спеціями, що робить такі маринади ідеальними для маринування м'яса птиці, риби та інших продуктів.

Вивчення технології приготування маринадів на основі ягід дозволяє оцінити їхній вплив на якість напівфабрикатів, зокрема на органолептичні показники, вологозв'язуючу здатність, рН та загальний смаковий профіль. У процесі дослідження маринадів з брусниці та агрусу було проведено аналіз їх рецептури, методики пастеризації та впливу на якість маринованих напівфабрикатів. Використання натуральних ягідних компонентів у маринадах не лише покращує смак продукту, але й робить його привабливішим для споживачів, що відкриває нові можливості для індустрії харчових продуктів.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Використання маринадів у технології м'ясних продуктів

Маринування – це традиційна промислова техніка, що застосовується перед подальшою термічною обробкою, яка широко використовується для різних видів м'яса та продуктів птиці з метою покращення технологічних та сенсорних властивостей м'яса [1,2]. Повідомляється, що маринування збільшує вихід м'яса за рахунок підвищення водоутримуючої здатності та зменшення втрати води під час приготування. Воно покращує якість м'яса за рахунок підвищення ніжності та соковитості, покращення або збереження кольору, посилення аромату та смаку та зменшення сторонніх присмаків. Маринування дозволяє покращити безпеку м'яса та подовжити термін зберігання м'яса шляхом обмеження росту бактерій [3].

Процес маринування зазвичай здійснюється шляхом вакуумного перемішування або ін'єкції, але найпростішим методом маринування є звичайне замочування м'яса в розчині маринаду [4].

Інгредієнти для маринаду включають солі, фосфати, органічні кислоти, спеції, антиоксиданти, підсилювачі смаку, трави [5]. Найпоширенішим інгредієнтом розчинів для маринування є хлорид натрію, який, як відомо, збільшує водоутримувальну здатність м'яса завдяки своїй здатності посилювати електростатичне відштовхування міофібрилярних білків і, таким чином, збільшувати простір між актином і міозином. нитки, що дозволяє утримувати додаткову кількість води в м'ясі. Подібного ефекту можна досягти додаванням фосфатів, які здатні підвищувати рН, і харчових кислот (молочної, лимонної, аскорбінової, винної, оцтової) [6]. NaCl також має здатність посилювати смак і соковитість м'яса в результаті екстракції розчинних у солі міофібрилярних білків

і пригнічувати ріст мікробів під час зберігання м'ясних продуктів шляхом контролю активності води, осмотичного тиску та електролітного балансу [7]. Нещодавно було повідомлено про використання органічних кислот (молочної, оцтової та лимонної) для запобігання бактеріальному псуванню м'ясних продуктів [8, 9]. Кислотне маринування впливає на м'якість м'яса в результаті ослаблення та набухання м'язових волокон та/або сполучної тканини та солюбілізації колагену під час приготування [10].

Ураховуючи зростаючий попит споживачів на здорові та натуральні харчові продукти, останні дослідження зосередилися на використанні натуральних інгредієнтів і добавок у процесі маринування замість синтетичних інгредієнтів [11]. Крім оцту, вина та лимонного соку, які є найпоширенішими натуральними інгредієнтами, що використовуються в кислих маринадах, все більше досліджень намагаються використовувати фруктові та овочеві соки для маринування м'яса. Gök і Vor [12] досліджували вплив маринування з різними фруктовими та змішаними овочевими соками на хімічні, текстурні та сенсорні властивості м'яса грудки індички та виявили, що маринування в соках граната та червоного винограду знижує показники жорсткості м'яса грудки індички. Унал та ін. [13] досліджували вплив маринадів, приготованих з лимонною кислотою, лимонним і грейпфрутовим соками, на сенсорні, текстурні та мікроструктурні характеристики м'яса птиці. Демір та ін. [14] повідомили, що маринування в цибульному соку зменшило окислення ліпідів у яловичині та підвищило загальну оцінку смаку в сенсорній оцінці, тоді як Kadıoğlu та ін. [15] виявили, що маринування з ананасовим фруктовим соком покращило м'якість курячого м'яса. Молочні продукти, такі як кефір, йогурт, сироватка, також були протестовані для маринування свинячої корейки, індички та м'яса фазана [16].

У дослідженнях Violeta Nur [17] йдеться про використання вишневого та сливового соків у маринадах на рівні 60% мало значний впливає на зниження рН, вмісту вологи та водоутримуючої здатності сирого маринованого м'яса, що призводить до втрат маринування 2,13% і 2,61% для вишневого маринаду та сливового маринаду відповідно. Втрати при варінні також були трохи вищими у

зразках, маринованих у фруктовому соку, порівняно з контрольними зразками. Однак використання вишневого та сливового соків як маринадних агентів обмежувало збільшення вмісту аміаку та уповільнювало зниження сенсорних оцінок під час зберігання порівняно з контрольними зразками та зразками, маринованими в розсолі. Крім того, маринування в вишневого та сливовому соках покращило ліпідоокислювальну стабільність свинячої корейки завдяки високій природній антиоксидантній активності та загальному вмісту фенолів, які містяться в цих соках.

У статті [Сімонова І. І., Галух Б.І., Драчук У.Р., Басараб І.М. \[18\]](#) розглядається удосконалення технології маринованих напівфабрикатів з м'яса птиці. Виробництво маринованих м'ясних напівфабрикатів завойовує вподобання споживачів, оскільки вони відрізняються не тільки за органолептичними показниками, але і мають подовжений термін зберігання. У статті наведено результати досліджень напівфабрикатів з м'яса птиці у маринадах на основі соку плодів горобини чорноплідної (*Aronia melanocarpa*). Використання натуральної рослинної сировини у складі маринадів для напівфабрикатів з м'яса птиці набуває все більшої популярності серед споживачів. Це дозволяє зберегти не тільки їх основні характеристики, але і розширити асортимент нових продуктів. Такою сировиною виступає чорноплідна горобина. Вона містить багато поліфенольних компонентів, що зумовлюють її високу біоактивність. Темно-синій колір плодів чорноплідної горобини зумовлений високою концентрацією антоціанів. Чорноплідна горобина містить найбільше хлорогенової та неохлорогенової кислот, що впливає на розщеплення пептидних зв'язків у білкових клітинах м'яса, і призводить до розм'якшення м'язових волокон, покращення його органолептичних показників після термічної обробки. З пряно-ароматичних добавок у рецептурах використано рослині компоненти чебрецю, ялівцю, шавлії.

У науковій роботі проведено дослідження органолептичних показників маринадів. Встановлено, що кожен дослідний зразок маринадів на основі соку

плодів горобини чорноплідної характеризується високими органолептичними показниками.

Антиоксидантну активність горобини чорноплідної та пряно-ароматичних рослин підтверджено дослідженнями кислотного та перекисного чисел, які визначали у м'ясних напівфабрикатах з м'яса птиці у маринаді, а саме: крильця курячі, філе куряче для шашлика та гомілок курячих. Встановлено терміни зберігання м'ясних напівфабрикатів: 15 діб за температури 0-4°C, що у двічі більше порівняно до контролю. У роботі наведено дослідження напівфабрикатів з м'яса птиці за показниками безпеки впродовж зберігання, зокрема після 15 діб зберігання при температурі 0...4°C. визначили мікробіологічні показниками. Отримані результати свідчать про ефективність запропонованої технології маринування м'ясних напівфабрикатів з м'яса птиці та її переваги порівняно до стандартних методів. Удосконалення технології сприятиме розвитку та розширенню асортименту маринуваних м'ясних продуктів на ринку, задовольняючи потреби споживачів у якісних та безпечних харчових продуктах з підвищеними органолептичними показниками.

У статті [Simonova I, Tsizh B., Drachuk U., Halukh B., Basarab I., Koval H., Voloshyn R., Peshuk L. \[19\]](#) йде мова про два зразки маринадів: на основі соку калини, використаного у кількості 20 % та пюре обліпихи, використаного у кількості 30 % до загальної маси маринаду. Їх використали для маринування напівфабрикатів з м'яса кролика. В результаті проведення досліджень встановлено, що найкраща кількість солі для використання у маринаді становить 10%. При цьому масова частка солі в виробах становить 2,2 %, що забезпечить отримання дієтичних м'ясних виробів з низьким вмістом солі. Найбільш сприятливим для сенсорних відчуттів у маринадах кількість соку калини становить 20 %, пюре обліпихи – 30%, так як саме в цьому інтервалі досягається максимальний ефект дії маринаду, отримання ніжного продукту без погіршення органолептичних показників. Оптимальним часом витримування м'яса кролика у маринаді на основі соку калини та пюре обліпихи становить 12 днів, оскільки за цей час досягається дія маринаду на структуру волокон м'яса, воно стає м'яке

і ніжне. Маринування напівфабрикатів м'яса кролика у даних маринадах збільшує здатність м'яса зв'язувати воду, що зменшує втрати під час термічної обробки. Втрати маси після термічної обробки у дослідних зразках напівфабрикатів з м'яса кролика у маринадах на основі соку калини та пюре обліпихи становлять 40,62 і 44,83 % (3 день), 39,34 і 42,78 % (9 день), 38,97 і 39,57 % (12 день).

Отже, маринування є ефективною та традиційною технологією, яка сприяє покращенню якості м'яса та продуктів птиці шляхом підвищення їх ніжності, соковитості, кольору, аромату та смаку. Дослідження підтверджують, що правильний вибір інгредієнтів для маринаду, таких як органічні кислоти, солі та натуральні добавки, може значно покращити водоутримуючу здатність м'яса та запобігти бактеріальному псуванню. В останні роки зросла популярність використання натуральних інгредієнтів, таких як фруктові та овочеві соки, що дозволяє не тільки зберегти смакові якості продукту, але й підвищити його харчову цінність.

Дослідження з використанням соків калини, вишні, сливи та ананасу демонструють позитивний вплив на органолептичні та текстурні властивості м'яса, а також на його терміни зберігання. Пропоновані технології маринування з використанням натуральних інгредієнтів відкривають нові можливості для виробництва безпечних та якісних харчових продуктів, відповідаючи на зростаючий попит споживачів на здорове харчування. Подальші дослідження у цій галузі можуть призвести до вдосконалення технологій виробництва маринованих напівфабрикатів, розширення асортименту продукції та покращення її конкурентоспроможності на ринку.

1.2. Характеристика дикорослих ягід як сировини для виробництва маринадів

У наш час люди все ретельніше вибирають їжу, тому що прагнуть дотримуватись здорового способу життя. Ягоди належать до класу продуктів під назвою «суперпродукти». Окрім своїх поживних властивостей, вони є багатими джерелами біоактивних сполук [20]. Вони мають приємний смак, низьку енергетику та містять велику кількість біологічно активних сполук, особливо коли їх споживають у свіжому вигляді [21].

Найвідоміші ягоди — це полуниця, малина, ожина, смородина, агрус, чорниця, шипшина та джакалова слива. Плоди різних ягід (тобто полуниці, смородини, чорниці, малини, агрусу, йошта та інших) схожі за характеристиками плодів (переважно складні плоди), однак дерева суттєво відрізняються за морфологією, екологічними вимогами та техніками вирощування. Тому вирощування різних видів ягід разом сприяє підвищенню біорізноманіття та стійкості сільськогосподарських насаджень [22].

Ягоди є дуже важливими серед інших фруктів завдяки їхньому унікальному кольору, смаку і запаху, багатому вмісту вітамінів і мінералів та широкому використанню в харчовій промисловості. Їх можна вирощувати в регіонах з екстремальними умовами, де багато інших видів фруктів не можуть рости.

Що стосується здоров'я людини, вітаміни Е та С, фенольні сполуки та органічні кислоти є важливими завдяки своїм антиоксидантним властивостям. Висока антиоксидантна здатність ягід зумовлена фенольними сполуками, особливо антоціанами, а не аскорбіновою кислотою [23]. Енергетичні потреби людини можуть бути легко задоволені завдяки швидкому засвоєнню розчинних цукрів, які містяться в ягодах. Ягідні види можна споживати як у свіжому, так і в переробленому вигляді. Темні ягоди, зокрема чорна смородина, аронія та ожина, відомі тим, що містять антиканцерогенні речовини [24,25]. Листя ягідних видів містить дубильні речовини, флавоноїди, вітамін С, органічні кислоти та

цукри. Їх також використовують як тонізуючий засіб, сечогінний, для лікування ран та при діабеті. Крім того, вони застосовуються для полоскання рота при інфекціях ясен, мигдаликів і горла. Ягідні плоди мають в'язучі властивості і використовуються внутрішньо та для полоскання рота [26,27]. Органічні кислоти легко засвоюються людською травною системою, забезпечуючи такі ефекти, як сильна антиоксидантна, антибактеріальна та антивірусна дія, здатність інгібувати мутації ДНК, протиракова дія та здатність запобігати деяким видам раку. Крім того, органічні кислоти мають сильні властивості для очищення токсинів та захисту від серцевих нападів [28].

Агрus є одним із видів ягід, що містить численні біологічно активні сполуки [29]. Його вирощують переважно в Європі, а його найбільшими виробниками є Німеччина, де його виробництво склало 83 тис. тонн у 2016 році; Росія – 66 тис. тонн; та Польщі – 12 тис. тонн [30]. Агрus відноситься до категорії сезонних фруктів [31,32].

Ця сировина містить багато цінних компонентів, таких як вітаміни, мінерали та поліфеноли, що знижує ризик серцево-судинних захворювань і раку. Як повідомлялося в численних дослідженнях, ягоди, зокрема, є дуже хорошим джерелом корисних для здоров'я сполук [33].

Агрus (*Ribes grossularia*L.) є джерелом фенольних сполук, таких як флавоноли (кверцетин, кемпферол і мірицетин) і фенольні кислоти (кавова, кумарова, елагова і гідроксибензойна кислоти). Завдяки антиоксидантній дії на рівень холестерину ЛПНЩ і антиатеросклеротичному ефекту споживання агрусу може запобігти серцево-судинним захворюванням. Агрus містить органічні кислоти (лимонну, яблучну, винну, янтарну, фумарову, глутарову та кетоглутарову), які знижують ризик хвороби Альцгеймера або інсульту [34]. *Staphylococcus aureus*, здається, особливо чутливий до екстрактів агрусу [35,36].

Агрus — це широко розповсюджена рослина з яскравими, смачними та корисними плодами. Його можна використовувати не тільки в кондитерській промисловості, для виробництва джемів, але і як добавку до пісочного тіста,

щоб покращити його якість, смак і привабливість для споживачів у згаданому контексті [37-39].

Аналіз проводили на чорниці, чорній смородині, агрусі, червоній смородині, малині, обліпихі, полуниці та вишні, які були зібрані вручну влітку 2019 року в ті самі періоди, коли їх зазвичай збирають для споживчих цілей. Загальний вміст антоціанів (ТАС), загальний вміст флавоноїдів (ТФС), загальна кількість поліфенольних сполук (ТРС), визначення антиоксидантної сили, що відновлює залізо (FRAP), визначення аналізу поглинання вільних радикалів (RSA) DPPH, визначення дев'яти фенольних сполук методом ВЕРХ-УФ та антимікробну активність визначали для нерозведених водно-спиртових екстрактів усіх досліджуваних ягід. Вміст ТРС коливався між 4,13–22,2 мг GAE/г сухої ваги, ТФС між 3,33–8,87 мг QE/г сухої ваги та ТАС між 0,13–3,94 мг/г сухої ваги. Екстраговані поліфенольні сполуки з досліджуваних ягід показали антибактеріальні властивості щодо патогенів, таких як *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* і *Staphylococcus aureus*. Інгібіторна дія на *Salmonella typhi* та гриби *Candida albicans* і *Aspegillus niger* була відсутня або дуже низька. Антимікробна активність водно-спиртових екстрактів також залежала від походження ягід.

Брусниця (*Vaccinium vitis-idaea* L.) — невелика червона ягода з родини Вересових (Ericaceae) і роду Вакцин (*Vaccinium*) [40]. Ягоди в основному збирають з дикої природи; однак деякі сорти виробляються в невеликих масштабах, але селекція брусниці все ще знаходиться в зародковому стані [41]. Ягоди вживають в їжу в різних формах і способах, наприклад, сирими або вареними в брусничному варенні, компоті, соку або сиропі. Вони є основним харчовим джерелом антоціанів та інших фенольних речовин для людей, що живуть у скандинавському регіоні [42]. Брусницю класифікують як «суперфрукти», оскільки вони особливо багаті на антиоксиданти, такі як вітаміни С, А та Е (токоферол) і поліфеноли [43]. Фрукти також багаті функціональними сполуками, такими як клітковина та мінерали [44]. Брусниця (*Vaccinium vitis-idaea*) тісно пов'язана з журавлиною (*Vaccinium oxococcus*), але

вона менш відома і популярна, ніж журавлина. Однак останнім часом вони викликають підвищений інтерес через високий вміст і складний склад фенолів і оздоровчу дію. Дослідження *in vivo* та *in vitro* вказали на різні потенційні корисні для здоров'я ефекти брусниці, такі як протизапальні [45], антиоксидантну [46] та протиракову активність [47]. Традиційно їх використовували через їх антисептичні та протимікробні властивості [48]. Було показано, що брусниця запобігає ожирінню, спричиненому дієтою, і невеликому запаленню у тварин з діабетом [49]. Крім того, споживання брусниці було пов'язано з корисним ефектом для здоров'я в профілактиці та лікуванні старіння мозку та нейродегенеративних розладів [50].

Брусницю (*Vaccinium vitis-idaea* L.) широко споживають як у свіжому вигляді, так і в перероблених продуктах, таких як джем з брусниці [51]. Це дуже багате джерело антоціанів, проантоціанідинів, флавонолів і фенольних кислот [52]. На додаток до цих поживних речовин, брусниця також містить вітаміни (С, В1, В2, В3 і А), калій, кальцій, магній і фосфор [53]. Фенольні речовини відповідають за широкий спектр біологічних властивостей цих фруктів, серед яких антимікробна, антиканцерогенна та антипроліферативна активність [54, 55]. Крім того, ці фрукти є цінним джерелом природних цукрів (фруктози, глюкози та невеликих кількостей сахарози), які мають значний вплив на смак, стиглість плодів або навіть представляють індекс прийнятності для споживачів [56]. Кількість цукру в брусниці не є небезпечно високою, і, отже, не представляється небезпечною для споживачів [57].

Потенційна користь для здоров'я, яку приписують, пов'язані з її структурно різноманітними фенольними речовинами, вітаміни і омега-3 жирні кислоти. Фенольні речовини брусниці (зокрема метаболізм антоціанів і флавонол-глікозидів) спостерігали на людях із продемонстрованою біодоступністю [58].

Брусниця містить лише антоціани на основі ціанідину, як було виявлено в інших звітах [59]. Ціанідин-3-галактозид (>68% від загальної кількості

антоціанів) був основним антоціаніном, подібним чином відзначеним кількома іншими [60].

Брусниця (*Vaccinium vitis-idaea* L.) набуває значного значення в раціоні людини через багате джерело вітаміну С, незамінних жирних кислот (ЖК) і поліфенольних сполук, які приносять користь здоров'ю. У брусниці 63 ~ 71% від загальної кількості фенольних сполук є проантоціанідіном, який може захищати від патогенів рослин. Антоціани, які сприяють червоному кольору брусниці, є одним із цінних фітохімічних речовин, які виявляють захисну дію від ушкоджень, викликаних радіацією. Крім того, флаваноли, які є однією з поліфенольних сполук брусниці, виявляють антиоксидантну, протизапальну, антибактеріальну, противірусну, протипухлинну та вазопротекторну дію. Крім того, брусниця має високий вміст ресвератролу, який є сильним антиоксидантом із хіміопрофілактичною дією проти раку, і навіть допомагає зменшити загрозу серцевих захворювань.

У своїй дослідній роботі **Gabriele Vilkickyte [61]** проведено фітохімічний аналіз екстрактів і фенольних фракцій брусниці за допомогою валідованого аналітичного методу з подальшою оцінкою їх активності поглинання вільних радикалів, відновлення та хелатування, а також протипухлинної активності проти трьох ліній ракових клітин виявив велике фітохімічне різноманіття та висвітлив переважаючі фенольні речовини брусниці. З них кверцетин і проантоціанідини можна розглядати як маркери антиоксидантної та протипухлинної активності екстрактів листя і плодів брусниці. Ці сполуки брусниці можуть бути корисними як перспективні хіміоактивні агенти для альтернативних нових фітопрепаратів і нутрицевтичних продуктів.

Отже, агрус і брусниця є двома видимими ягодами, які значно сприяють здоровому способу життя завдяки своїм численним перевагам. Обидві ягоди багаті на біоактивні сполуки, такі як вітаміни, мінерали та антиоксиданти, що робить їх цінним компонентом дієти. Агрус, завдяки своєму складу, може знижувати ризик серцево-судинних захворювань і підтримувати загальний стан здоров'я завдяки антиоксидантній дії, зокрема, зменшуючи рівень холестерину

ЛПНЦ. Брусниця, відома своєю високою антиоксидантною активністю, має протизапальні, антимікробні та антиканцерогенні властивості, що робить її корисною для запобігання різним захворюванням.

Крім того, обидва види ягід є універсальними у використанні — їх можна споживати свіжими або переробленими, що робить їх доступними для широкого кола споживачів. Вирощування агрусу і брусниці сприяє підвищенню біорізноманіття та стійкості агрокультур. Тому включення агрусу та брусниці в раціон може мати позитивний вплив на здоров'я та благополуччя людей, роблячи їх невід'ємною частиною сучасної харчової культури.

1.3. Огляд інформації у міжнародному стандарті м'яса курятини та характеристика напівфабрикатів з нього

Метою стандартів UNECE для м'ясних продуктів є сприяння торгівлі шляхом рекомендованого міжнародного мовлення для використання між покупцем і продавцем. Мова описує м'ясні товари, які зазвичай торгуються на міжнародному рівні, та визначає кодувальну систему для комунікації та електронної торгівлі. Оскільки тексти будуть регулярно оновлюватися, учасники м'ясної промисловості, які вважають, що потрібні додаткові пункти або що існуючі пункти є неточними або більше не торгуються, заохочуються звертатися до секретаріату UNECE.

Цей стандарт рекомендує міжнародну мову для сирих (необроблених) курячих (*Gallus domesticus*) тушок та частин (або відрубів), які продаються як придатні для споживання людьми. Стандарт надає покупцям різноманітні варіанти обробки м'яса, упаковки та оцінки відповідності, що відповідають хорошій комерційній практиці для м'яса та м'ясних продуктів, призначених для продажу в міжнародній торгівлі.

Щоб реалізувати курячі тушки та частини через міжнародні кордони, необхідно дотримуватися відповідних законодавчих вимог стандартів харчування та ветеринарного контролю. Стандарт не намагається регламентувати ті аспекти, які покриваються в інших документах, і в межах стандарту такі положення залишаються для національного або міжнародного законодавства або вимог країни-імпортера.

Стандарт містить посилання на інші міжнародні угоди, стандарти та кодекси практики, які мають на меті підтримання якості після відправлення та надання рекомендацій урядам щодо певних аспектів гігієни харчових продуктів, маркування та інших питань, що виходять за межі цього стандарту. Стандарти, настанови та кодекси практики Комісії Кодекс Аліментаріус слід консультувати як міжнародну довідкову інформацію щодо вимог здоров'я та санітарії.

Підрядники несуть відповідальність за постачання продуктів, які відповідають усім контрактним і специфікаційним вимогам, і їм рекомендується організувати систему контролю якості, призначену для забезпечення відповідності.

Щоб підтвердити, що продукція відповідає цим детальним вимогам, покупці можуть вибрати послуги незалежної, неупередженої третьої сторони, щоб забезпечити відповідність продукту специфікаціям покупця. Стандарт включає ілюстративні фотографії трупів і вибраних комерційних частин/відрубів, щоб полегшити розуміння положень.

Відповідно до рекомендацій Спеціалізованого підрозділу, Робоча група з аграрних стандартів якості прийняла версію Стандарту 2006 року на своїй 62-й сесії (на основі документа ECE/TRADE/C/WP.7/2006/13). У 2012 році видання 2006 року було оновлено та прийнято Робочою групою на її шістдесят восьмій сесії в листопаді 2012 року (документ ECE/TRADE/C//WP.7/2012/4).

Стандарти UNECE для м'яса підлягають повному перегляду через три роки після публікації. Після перегляду нові видання публікуються за потреби. Зміни, що потребують термінової уваги, публікуються на веб-сайті UNECE [62].

Усе м'ясо повинно походити від птиці, забитих у підприємствах, які регулярно працюють відповідно до чинних регуляцій, що стосуються безпеки харчових продуктів та інспекції.

Тушки та частини повинні бути:





- Вільними від будь-яких сторонніх матеріалів (наприклад, скла, гуми, пластику, металу).
- Вільними від сторонніх запахів.
- Вільними від фекального забруднення.
- Вільними від неправильного відведення крові.
- Вільними від внутрішніх органів, трахеї, стравоходу, зрілих статевих органів та легень.
- Практично вільними від пір'я та крововиливів.
- Вільними від обмороження.

- Вільними від жовтого забарвлення жовчі.

Характеристика напівфабрикатів, що користуються попитом у споживачів України з м'яса курки надана в таблиці.

Таблиця 1

Напівфабрикати з м'яса курки

Фото, код, назва, характеристика	Фото, код, назва, характеристика
 <p>0101. Тушка патрана з комплектом патрухів складається з цілої тушки з усіма частинами, включаючи філе, стегна, гомілки, крила, спину та абдомінальне сало. Голова та лапи видаляються, а сальна залоза та хвіст можуть бути присутніми або відсутніми. Шия з шкірою або без неї, а також шлунок, серце і печінка (пакет потрухи) включаються як окремі частини</p>	 <p>0201. Тушка розділена на 2 частини виробляється шляхом розділення цілої пттиці без потрухів (0102) вздовж спини та грудки для отримання приблизно рівних лівої та правої половин тушки. Сальна залоза, хвіст та абдомінальне сало можуть бути присутніми або відсутніми. Окремі частини можуть або не можуть походити з одної й тої ж птиці</p>
 <p>0102. Тушка патрана складається з цілісної тушки з усіма частинами, включаючи філе, стегна, гомілки, крила, спину та абдомінальне сало. Голова і шия зі шкірою, лапи, шлунок, серце і печінка видаляються. Сальна залоза та хвіст можуть бути присутніми або відсутніми.</p>	 <p>0202. Тушка розділена на 4 частини виробляється шляхом нарізання цілої птиці без потрухів (0102) на 2 частини грудки з прикріпленими крилами та 2 частини ніг. Сальна залоза, хвіст та абдомінальне сало можуть бути присутніми або відсутніми. Окремі частини можуть або не можуть походити з одної й тої ж птиці</p>



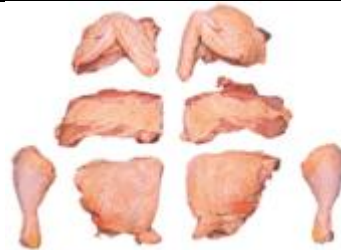
0103. Тушка патрана, обвалена без крил складається з цілісної тушки з м'ясом грудки, стегна та гомілки. Голова і шия зі шкірою, крила, лапи, шлунок, серце і печінка, сальна залоза та хвіст видаляються."



0203. Тушка розділена на 6 частин виробляється шляхом нарізання цілого птаха без потрухів (0102) на 2 розрізані філе з частинами спини та ребер, 2 гомілки, 2 стегна з частиною спини. Крила видаляються. Сальна залоза, хвіст та абдомінальне сало можуть бути присутніми або відсутніми. Окремі частини можуть або не можуть походити з одної й тої ж птиці.



0204. Тушка розділена на 8 частин традиційно виробляється шляхом нарізання цілого птаха без потрухів (0102) на 2 розрізані філе з частинами спини та ребер, 2 гомілки, 2 стегна з частиною спини та 2 крила. Сальна залоза, хвіст та абдомінальне сало можуть бути присутніми або відсутніми. Окремі частини можуть або не можуть походити з одної й тої ж птиці.



0205. Тушка розділена на 8 частин не традиційно виробляється шляхом нарізання цілого птаха без потрухів (0102) на вісім частин, зазначених покупцем або продавцем. Сальна залоза, хвіст та абдомінальне сало можуть бути присутніми або відсутніми. Окремі частини можуть або не можуть походити з одної й тої ж птиці



0206. Тушка розділена на 9 частин традиційно виробляється шляхом нарізання цілого птаха без потрухів (0102) на 1 частину грудки, що містить ключицю, 2 розрізані філе з частинами спини та ребер, 2 гомілки, 2 стегна з частиною спини та 2 крила. Сальна залоза, хвіст та абдомінальне сало можуть бути присутніми або відсутніми. Окремі частини можуть або не можуть походити з одної й тої ж птиці.



0207. Тушка розділена на 9 частин «кантрі» виробляється шляхом нарізання цілого птаха без потрухів (0102) на 1 нижню частину грудки, 2 верхні розрізані частини грудки (з частинами спини та ребер), 2 гомілки, 2 стегна з частиною спини та 2 крила. Сальна залоза, хвіст та абдомінальне сало можуть бути присутніми або відсутніми. Окремі частини можуть або не можуть походити з одної й тої ж птиці.



0208. Тушка розділена на 10 частин виробляється шляхом нарізання цілого птаха без потрухів (0102) на 4 рівні частини грудки з частинами спини та ребер, 2 стегна з частиною спини, 2 гомілки та 2 крила. Сальна залоза, хвіст та абдомінальне сало можуть бути присутніми або відсутніми. Окремі частини можуть або не можуть походити з одної й тої ж птиці.



0301. Передня частина виробляється шляхом нарізання цілого птаха без потрухів (0102) перпендикулярно до хребта в області іліума, трохи вище стегна, і вниз до кінця метастерну. Передня половина складається з повної грудки з прилеглою частиною спини та обома крилами, що прикріплені.



0302. Передня частина без крил виробляється шляхом нарізання цілого птаха без потрухів (0102) перпендикулярно до хребта в області іліума, трохи вище стегна, і вниз до кінця метастерну, з подальшим видаленням крил. Передня половина без крил складається з повної грудки з прилеглою частиною спини.



0401. Задня частина виробляється шляхом нарізання цілого птаха без потрухів (0102) перпендикулярно до хребта в області іліума, трохи вище стегна, і вниз до кінця метастерну. Задня половина складається з обох ніг з прилеглою частиною спини, сусіднім абдомінальним салом та хвостом. Сальна залоза може бути видалена або не видалена.





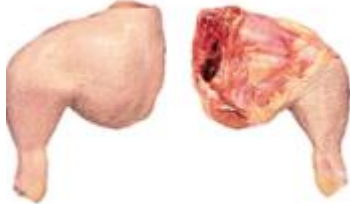



0402. Задня частина
Без гузки
виробляється шляхом нарізання цілого птаха без потрухів (0102) перпендикулярно до хребта в області іліума, трохи вище стегна, і вниз до кінця метастерну. Задня половина без хвоста



0501. Передня четвертина виробляється шляхом розрізання передньої половини (0301) уздовж стерну та спини на дві приблизно рівні частини. Частина грудки складається з половини грудки з прикріпленим крилом та частиною спини.

<p>складається з обох ніг з прилеглою частиною спини та сусіднім абдомінальним салом.</p>	
 <p>0502. Передня четвертина без крил виробляється шляхом розрізання передньої половини без крил (0302) уздовж стерну та спини на дві приблизно рівні частини. Розрізане філе зі частиною спини складається з половини грудки з прикріпленою частиною спини.</p>	 <p>0601. Грудка з ребрами і малим філе виробляється з передньої половини без крил (0302) шляхом відокремлення всієї грудки від спини, роблячи розріз уздовж з'єднання хребтових та стернових ребер. Шкіра шії та спина видаляються. Вся грудка з ребрами та філейними м'ясом складається з усієї грудки з реберним м'ясом і філейними частинами.</p>
 <p>0604. Обвалена грудка з грудним філе виробляється з передньої половини без крил (0302) шляхом відокремлення всієї грудки від спини, роблячи розріз уздовж з'єднання хребтових та стернових ребер. Спина, реберне м'ясо, шкіра шії та кістки видаляються. Вся безкісткова грудка з філейними частинами складається з усієї безкісткової грудки з філейними частинами.</p>	 <p>0605. Філе без малого філе виробляється з передньої половини без крил (0302) шляхом відокремлення всієї грудки від спини, роблячи розріз уздовж з'єднання хребтових та стернових ребер. Спина, реберне м'ясо, філейні частини, шкіра шії та кістки видаляються. Вся безкісткова грудка без філейних частин складається з усієї безкісткової грудки без філейних частин.</p>
 <p>0704. Обвалена половина грудки без м'якотної частини виробляється шляхом розрізання грудки з кістками, ребрами та філейними частинами (0601) на дві приблизно рівні частини уздовж центру стерну. Реберне м'ясо та кістки видаляються. Розрізана безкісткова грудка без реберного м'яса складається з половини цілого грудного філе. Філейна частина може бути присутня або відсутня.</p>	 <p>0705. Частково обвалена половина грудки з тканинами м'якоті, що прилягають до ребер і плечової частини крила (французьке розроблення) виробляється шляхом розрізання грудки з кістками, ребрами та крилами (0602) на дві приблизно рівні частини уздовж центру стерну та видалення другого і третього сегментів крила та грудних кісток. Частково безкісткова розрізана грудка з реберним м'ясом та першим сегментом крила складається з половини цілого грудного філе з реберним м'ясом та першим сегментом крила (з кісткою плеча).</p>

	<p>Філейна частина може бути присутня або відсутня.</p>
 <p>0801. Філе мале виробляється шляхом відокремлення внутрішнього грудного м'яза від грудки та стерну. Внутрішня філейна частина складається з одного цілого м'яза з вбудованим сухожиллям.</p>	 <p>0802. Філе мале Без виступаючої частини сухожилля виробляється шляхом відокремлення внутрішнього грудного м'яза від грудки та стерну. Витягнута частина сухожилля видаляється. Внутрішня філейна частина без кінчика сухожилля складається з одного цілого м'яза.</p>
 <p>0901. Задня четвертина виробляється шляхом розрізання задньої половини (0401) уздовж центру хребта на дві приблизно рівні частини. Нога з частиною спини складається з цілого шматка, який включає гомілку, стегно з прилеглою частиною спини, черевний жир та хвіст.</p>	 <p>0902. Задня четвертина без грудки виробляється шляхом розрізання задньої половини без хвоста (0402) уздовж центру хребта на дві приблизно рівні частини. Нога з частиною спини без хвоста складається з цілого шматка, який включає гомілку, стегно з прилеглою частиною спини та черевний жир.</p>
 <p>0903. Задня четвертина без грудки і обдального жиру виробляється шляхом розрізання задньої половини без хвоста (0402) уздовж центру хребта на дві приблизно рівні частини та видалення черевного жиру. Нога без хвоста та черевного жиру складається з цілого шматка, який включає гомілку та стегно з прилеглою частиною спини.</p>	 <p>1201. Гомілка виробляється шляхом розрізання цілого стегна (1001) через суглоб між великою і малою гомілковими кістками. Стегно видаляється. Гомілка складається з великої гомілкової кістки, малої гомілкової кістки, надколінка та супутніх м'язів.</p>



1202. Косозрізана гомілка виробляється шляхом розрізання цілого стегна (1001) уздовж великої гомілкової кістки гомілки та через суглоб між великою і малою гомілковими кістками. Стегно та частина м'яса з одного боку гомілки видаляються. Гомілка з косим зрізом складається з частини великої гомілкової кістки, малої гомілкової кістки, надколінка та супутніх м'язів.



1301. Крило виробляється шляхом відрізання крила від цілого птаха без потрохів (0102) у суглобі між плечовою кісткою та хребтом. Крилом складається з першого сегмента (гомілка), що містить плечову кістку, яка прикріплює крило до тіла; другого сегмента (плоский), що містить ліктьову та променеву кістки; та третього сегмента (кінчик), що містить зап'ясткові кістки та фаланги.



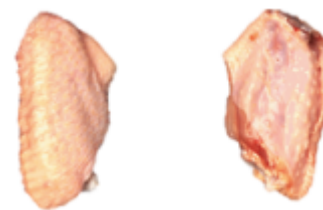
1302. Плечова і ліктьова частина крила з'єднана V-подібно виробляється шляхом розрізання цілого крила (1301) між другим і третім сегментами крила. Третій сегмент (кінчик) видаляється. Перше і друге сегменти крила складаються з сегмента, що містить плечову кістку, яка прикріплює крило до тіла (гомілка), та сегмента, що містить ліктьову та променеву кістки (плоский).




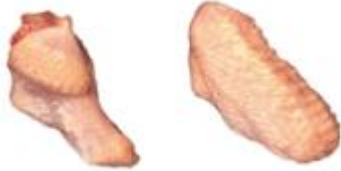
1303. Ліктьова частина крила з кісткою виробляється шляхом розрізання цілого крила (1301) між першим і другим сегментами крила. Перший сегмент (гомілка) видаляється. Другий і третій сегменти крила складаються з сегмента, що містить ліктьову та променеву кістки (плоский), та сегмента, що містить зап'ясткові кістки та фаланги (кінчик).



1304. Плечова частина крила (дреммет, плече) виробляється шляхом розрізання цілого крила (1301) між першим і другим сегментами. Другий і третій сегменти (плоский і кінчик) видаляються. Крила першого сегмента складається з першого сегмента, що містить плечову кістку, яка прикріплює крило до тіла.



1305. Ліктова частина крила (флет) виробляється шляхом розрізання цілого крила (1301) між першим і другим сегментами та другим і третім сегментами. Перший і третій сегменти (плече і кінчик) видаляються. Крила другого сегмента складається з другого сегмента, що містить ліктьову та променеву кістки.

 <p>1306. Кисть крила (кінчик, фліппер) виробляється шляхом розрізання цілого крила (1301) між другим і третім сегментами. Перший і другий сегменти (плече і плоский) видаляються. Крила третього сегмента складається з третього сегмента, що містить метакарпальні кістки та фаланги.</p>	 <p>1307. Плечова і ліктьова частина крила виробляються шляхом розрізання цілого крила (1301) між другим і третім сегментами. Третій сегмент (кінець) видаляється. Потім розрізається з'єднання між першим і другим сегментами, щоб відокремити перший і другий сегменти (плече і плоский). Крила першого і другого сегментів складаються з приблизно однакової кількості першого і другого сегментів, упакованих разом.</p>
--	--

Отже, стандарти UNECE для м'ясних продуктів виконують важливу роль у забезпеченні прозорості та ефективності міжнародної торгівлі м'ясом, зокрема курячими тушками та частинами. Вони надають рекомендовану мову для комунікації між покупцями та продавцями, що сприяє спрощенню процесів продажу та збуту. Важливим аспектом цих стандартів є забезпечення високої якості продукції, що включає вимоги до безпеки та гігієни, що особливо важливо в умовах міжнародної торгівлі.

Стандарт визначає чіткі критерії, яким повинні відповідати курячі продукти, включаючи відсутність сторонніх матеріалів і запахів, а також вимоги до обробки та упаковки. Це гарантує, що продукція, яка потрапляє на міжнародні ринки, відповідає високим стандартам якості, що сприяє збереженню довіри споживачів.

Оскільки ринок м'ясних продуктів постійно розвивається, стандарти UNECE будуть періодично переглядатися, що дозволяє враховувати нові вимоги та виклики. Участь усіх учасників галузі в обговоренні та вдосконаленні стандартів є запорукою їх актуальності та ефективності. Таким чином, стандарти UNECE є важливим інструментом для забезпечення безпечного, якісного та відповідального постачання м'ясних продуктів у глобальному масштабі.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Мета роботи удосконалити технологію м'ясних напівфабрикатів з м'яса птиці за рахунок використання маринадів з пюре брусниці та агрусу.

Об'єкти досліджень маринади з пюре брусниці та агрусу, м'ясних напівфабрикатів з м'яса птиці.

Завдання роботи:

1. Розробити рецептури та технології маринадів з використанням пюре брусниці та агрусу.
2. Здійснити органолептичну оцінку маринадів з метою подальшої можливості їх використання.
3. Виробити напівфабрикати з м'яса птиці у маринадах з пюре брусниці та агрусу.
4. Дослідити функціонально-технологічні показники напівфабрикатів з м'яса птиці у маринадах з пюре брусниці та агрусу.
5. Встановити зміни кислотних та пероксидних чисел напівфабрикатів з м'яса птиці у маринадах з пюре брусниці та агрусу у процесі зберігання.

Органолептичне оцінювання показників якості здійснювали згідно ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні органолептичне оцінювання показників якості Частина 2. Загальні вимоги».

Для вимірювання рН зразки м'яса (5 г) подрібнювали за допомогою м'ясорубки Zelmer (Німеччина). До гомогенізованих зразків фаршу додавали 50 мл дистильованої води і витримували протягом 3 хвилин. Значення рН м'ясних гомогенатів визначали за допомогою рН-метра, при цьому калібрування проводили за буферними розчинами рН 4 і рН 7.

Вологозв'язуючу здатність м'ясних фаршів визначали за ваговим методом. Для цього зразки масою 0,3 г з абсолютною похибкою 0,001 г розміщували на поліетиленовому кружку, який потім переносили на фільтрувальний папір,

укладений на скляну пластину, так, щоб фарш безпосередньо контактував із фільтром. Зверху накривали поліетиленовий кружок пластиною, на яку ставили вантаж (гирю) масою 1 кг, а тривалість пресування становила 10 хвилин. Після завершення пресування масу знімали з фільтрувального паперу, зважували його, а потім поміщали в сушильну шафу при температурі 105°C для висушування до досягнення постійної маси. Одночасно визначали масову частку вологи в досліджуваному зразку методом висушування в сушильній шафі при температурі 105°C до стабільної маси. Вологозв'язуючу здатність фаршу (ВЗЗ) обчислювали як масову частку вологи (відносно загального вмісту вологи в зразку), що залишилася після пресування.

$$BZ3_m = (a - 8,4 b) \times 100 / m, \quad (2.1)$$

$$BZ3_a = (a - 8,4 b) \times 100 / a, \quad (2.2)$$

де, $BZ3_m$ – вміст зв'язаної вологи, % до продукту;

$BZ3_a$ – вміст зв'язаної вологи, % до загальної вологи;

a – загальний вміст вологи в наважці, мг;

b – площа вологої плями, см²;

m – маса наважки для пресування, мг.

Водоутримуючу здатність (% до маси фаршу) визначали за формулою 2.3:

$$WVZ = W - [(m_{\delta 1} - m_e) / (m_{\delta 2} - m)] / 100, \quad (2.3)$$

де, W – масова частка вологи у фарші, %;

$m_{\delta 1}$ – маса всього відділеного бульйону з жиром, г ($m_{\delta 1} = m - m_c$);

m_c – маса згустка фаршу після термообробки, г;

m_e – маса вологи в досліджуваному зразку, г; m – маса наважки фаршу, г;

$m_{\delta 2}$ – маса дослідного бульйону з жиру, г.

Для встановлення поглинання маринаду м'ясом дослідні зразки занурювали у маринад і витримували від 3 до 15 діб. Кожний дослідний зразок зважували до та після маринування. Після витримання зразків у маринаді, їх виймали з маринаду і витримували 10 хв для вилучення зайвого маринаду. Розрахунок поглинання маринаду здійснювали за формулою :

$$X = \frac{m_1 - m_0}{m_0} * 100, \% \quad (2.4)$$

де m_1 – маса зразка у маринаді;

m_0 – маса зразка до маринування.

Втрати маси після термічної обробки визначали за формулою:

$$X = \frac{m_1 - m_0}{m_1} * 100, \% \quad (2.5)$$

де m_1 – маса зразка у маринаді;

m_0 – маса зразка у маринаді після термічної обробки.

Кислотне число – це кількість міліграмів калій гідроксиду, яка необхідна для нейтралізації вільних жирних кислот в 1 г жиру. Цей показник характеризує якість жиру. Під час зберігання жирів відбувається накопичення вільних жирних кислот, що призводить до підвищення кислотності. Зростання кислотності свідчить про зниження якості жиру. Метод визначення кислотного числа полягає в титруванні вільних жирних кислот, що містяться в ліпідах, 0,1 н розчином калій гідроксиду. До зразка досліджуваного жиру додають спирт і ефір у співвідношенні 1:1, а також 2 краплі фенолфталеїну. Нейтралізацію проводять 0,1 н розчином калій гідроксиду до появи рожевого забарвлення, що свідчить про присутність фенолфталеїну.

$$X = \frac{V * T * 5,61}{m} \quad (2.6)$$

де V – кількість 0,1 н. розчину лугу, використаного на титрування, мл;

T – коефіцієнт поправки на титр 0,1 н. розчину калій гідроксиду;

5,61 – коефіцієнт перерахунку мл 0,1 н. розчину калій гідроксиду в мг;

m – наважка жиру, г.

Пероксидне число – це відношення кількості речовин у пробі, виражених в активному кисні, які окислюють йодид калію за стандартних умов, до маси досліджуваного зразка. Цей показник характеризує кількість первинних продуктів окислення жирів, таких як пероксидні сполуки (гідроперекиси, перекиси, діалкілперекиси), які здатні вивільняти йод з водного розчину йодистого калію. Пероксидне число виражається у мілімолях активного кисню на кілограм проби та є індикатором свіжості жирів.

Принцип методу базується на реакції взаємодії продуктів окислення олій і жирів (пероксидів та гідропероксидів) з йодидом калію у розчині оцтової

кислоти та хлороформу, а також на подальшому кількісному визначенні виділеного йоду титриметричним методом за допомогою розчину тіосульфату натрію.

Для проведення аналізу зразок олії або жиру зважують у конічну колбу. Потім до колби додають 10 см³ хлороформу, швидко розчиняють зразок, додають 15 см³ оцтової кислоти та 1 см³ розчину йодиду калію, після чого колбу негайно закривають пробкою. Вміст колби перемішують протягом 1 хвилини та залишають на 5 хвилин у темному місці при температурі від 15 °С до 25 °С. Після цього до суміші додають 75 см³ дистильованої води, ретельно перемішують і вводять розчин крохмалю, поки не з'явиться слабе однорідне фіолетово-синє забарвлення. Виділений йод титрують розчином тіосульфату натрію до зникнення фіолетово-синього кольору і появи молочно-білого забарвлення, що повинно залишатися стійким протягом 5 секунд.

$$X = \frac{1000 \cdot (V - V_0)}{m} \cdot C \quad (2.7)$$

де V , V_0 – об'єм розчину тіосульфату натрію відповідно в основному і контрольному досліді, см³;

C – концентрація розчину

Пюре агрусу та брусниці заморожене, закуплено у ТОВ «Фрутіленд» (ТУ У 10.3-39014356-003:2020). Листя м'яти, трава меліси закуплено у компанії «Ліктрави». Якість і безпечність сировини підтверджена відповідними документами на продукцію і відповідає вимогам нормативних документів за вмістом токсичних елементів та радіонуклідів, за мікробіологічними показниками не перевищує допустимих рівнів.

Для приготування маринадів використовували воду очищену (ДСТУ 7525:2014). Сіль кухонну кам'яну, (ДСТУ 3583:2015), цукор білий кристалічний (ДСТУ 4523-2006), лимонну кислоту, перець чорний мелений, паприку солодку, базилік, траву материнки (орегано) – (ТУ У 10.8-01553432-007:2015), цибуля, часник сушені, мелені, розмарин.

1304. Плечову частину крила (дреммет, плече) закуплено в ТМ «Арсен» м.Львів.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Технологія приготування маринадів на основі пюре брусниці та агрусу

Маринад на основі пюре брусниці і агрусу готували з замороженого напівфабрикату (60%) на водній основі (30%). Згідно рецептури до маринаду на основі пюре брусниці додали сіль – 10%, цукор – 5%, лимонну кислоту - 1%, часник сушений – 2%, черемша сушена – 4%, листя шавлії – 5%, чебрець – 3%, трава материнки – 3 %, розмарин – 1%, базилік – 1%, перець чорний мелений – 1%. Згідно рецептури до маринаду на основі пюре агрусу додали сіль – 10%, лимонну кислоту - 1%, цибулю сушену мелену – 8%, паприку солодку – 6%, чебрець – 3%, трава материнки – 3 %, розмарин – 5%, базилік – 1%, перець чорний мелений – 1%. Після змішування компонентів маринаду провели пастеризацію за температури 80 °С, впродовж 10 хв.

Рецептури маринадів наведено у таблиці 3.1

Таблиця 3.1

Рецептури маринадів з пюре агрусу та брусниці

Компоненти рецептури	Назва маринадів, % на 100%	
	Маринад на основі брусниці	Маринад на основі агрусу
Вода	30	30
Пюре брусниці	60	
Пюре агрусу		60
Сіль кухонна, кам'яна	10	10
Цукор білий кристалічний	5	
Лимонна кислота	1	1
Цибуля сушена, мелена		8
Часник сушений, мелений	2	
Черемша сушена подрібнена	4	
Паприка солодка		6

Листя шавлії, сушене, подрібнене	5	
Чебрець сушений	3	3
Трава материнки сушена	3	3
Розмарин сушений	1	5
Базилік сушений	1	1
Перець чорний мелений	3	3

На рис. 3.1 наведено технологічну схему приготування маринаду з поре брусниці.

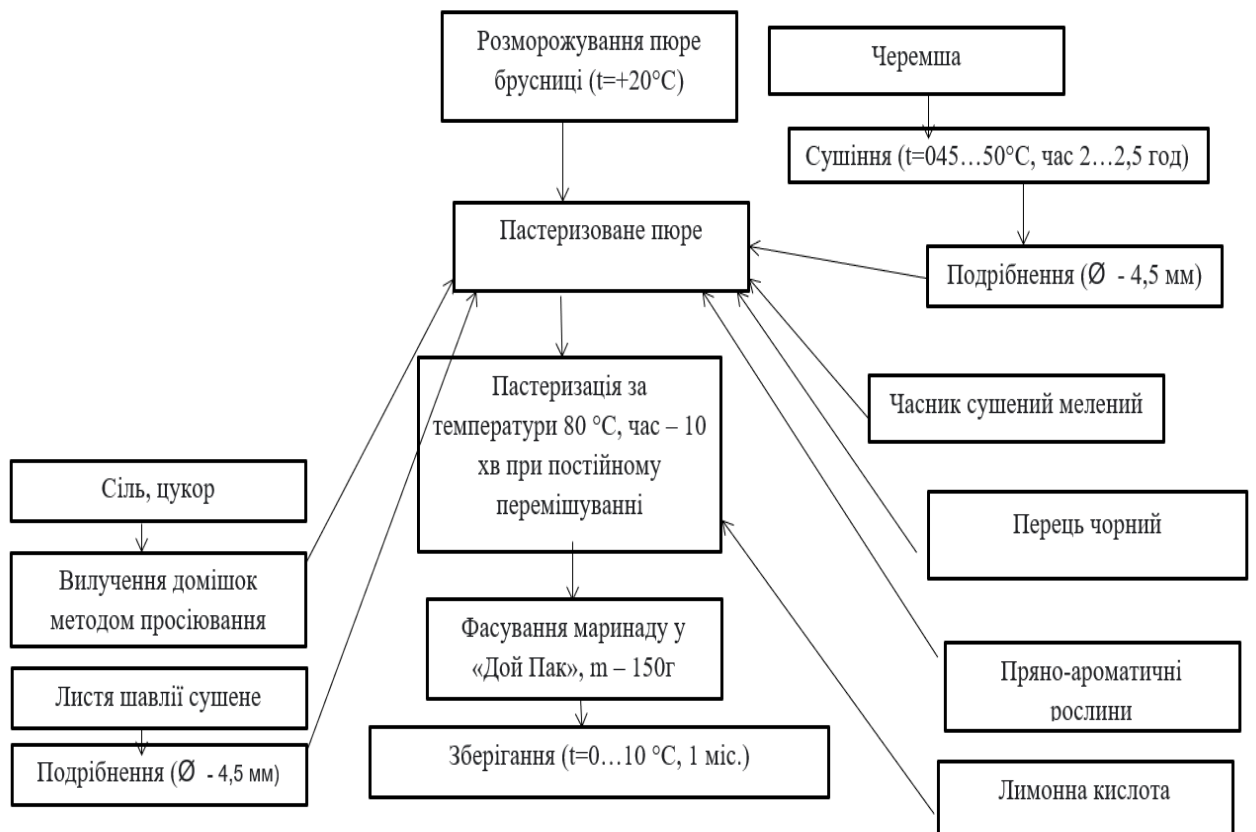


Рис. 3.1. Технологічна схема приготування маринаду з поре брусниці

На рис. 3.2 наведено технологічну схему приготування маринаду з поре агрусу.



Рис. 3.2. Технологічна схема приготування маринаду з пюре агрусу

Розморожування пюре ягід здійснювали за кімнатної температури (20°C), додавали воду, у якій розчинено сіль, лимонну кислоту, пряно-ароматичні рослини, пряні рослини, що додані згідно рецептур. Далі здійснювали пастеризацію за температури 80°C впродовж 10 хвилин при постійному перемішуванні. Фасування маринаду рекомендовано проводити у підготовлені пакети «Дой пак», масою 150 г.

Технологія приготування маринадів на основі пюре брусниці та агрусу передбачає використання замороженого напівфабрикату ягід у співвідношенні 60% до водної основи, яка складає 30%. Згідно з рецептурою, до складу маринаду додаються спеції та інші інгредієнти, які забезпечують гармонійний смак і аромат. Для маринаду на основі пюре брусниці використовувалися сіль, цукор, лимонна кислота, сушені прянощі, такі як часник, черемша, шавлія, чебрець, материнка, розмарин, базилік і чорний перець. У маринад на основі пюре агрусу додавали аналогічний набір компонентів зі змінами в складі прянощів: цибуля сушена, паприка солодка, розмарин та інші.

Важливим технологічним етапом є пастеризація, що проводилася при температурі 80 °С протягом 10 хвилин, що забезпечує стабільність продукту та збереження його корисних властивостей. Розморожування ягід проводилося за кімнатної температури, після чого додавалися всі необхідні інгредієнти для маринаду з подальшим ретельним перемішуванням і пастеризацією.

Для фасування маринадів рекомендовано використовувати пакети «Дой пак» масою 150 г, що забезпечує зручність використання та зберігання продукту. Така технологія дозволяє отримати якісний продукт з тривалим терміном зберігання та збалансованим смаком.

3.2. Органолептична характеристика маринадів з брусниці і агрусу

Органолептичні властивості харчових продуктів є ключовими показниками їхньої якості та впливають на сприйняття кінцевим споживачем. Маринади на основі ягід, таких як брусниця та агрус, представляють собою особливий інтерес завдяки багатству смакових і ароматичних якостей цих плодів. Брусниця відома своїм кисло-солодким смаком, високим вмістом вітамінів та антиоксидантів, що робить її популярною в кулінарії. Агрус, зі своїм унікальним кисло-солодким присмаком, також відрізняється корисними властивостями, зокрема високим вмістом вітамінів С і Р, які сприяють зміцненню імунної системи.

Застосування цих ягід у маринадах дозволяє отримати продукти з оригінальним і збалансованим смаковим профілем, які можуть слугувати доповненням до м'ясних, рибних страв або як самостійний продукт. Органолептична оцінка таких маринадів включає аналіз кольору, смаку, аромату, текстури та загального вигляду.

Нами було проведено органолептичні дослідження маринадів, вироблених з пюре брусниці та агрусу. Їх результати наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

Органолептичні дослідження маринадів, вироблених з пюре брусниці та
агрису

Назва показника	Назва зразка	
	Маринад з пюре брусниці	Маринад з пюре агрису
Зовнішній вигляд		
	Насичений червоний колір, однорідної текстури	Світло-червоний колір, однорідний за текстурою
Смак, запах	Смак ніжний, солодкий з кислинкою, характерний для використаної сировини, присмак прянощів, запах - приємний	Смак пряний з кислинкою, характерний для використаної сировини, запах приємний, виражений
Консистенція	Однорідна, рідка	

Маринад з пюре брусниці має насичений червоний колір і однорідну текстуру, що підкреслює природний відтінок брусниці та її рівномірний склад. Смак цього маринаду ніжний, з помірною солодкістю та кислинкою, характерною для брусниці. Присмак прянощів додає глибини загальному смаковому профілю, а приємний аромат гармонійно поєднується з ягідним характером. Консистенція маринаду рідка і однорідна, що сприяє рівномірному розподілу по продукту.

Маринад з пюре агрису відзначається світло-червоним кольором і також має однорідну текстуру, яка підкреслює свіжість агрису. Його смак пряний, з вираженою кислинкою, що притаманно цій ягоді. Аромат насичений і приємний,

що робить цей маринад багатим на смакові відтінки. Консистенція маринаду рідка й однорідна, що дозволяє йому легко проникати в продукт і рівномірно його покривати.

Обидва маринади відрізняються привабливим зовнішнім виглядом і збалансованим смаковим профілем, а їхня однорідна консистенція робить їх зручними та ефективними при використанні у технології напівфабрикатів з мяса птиці.

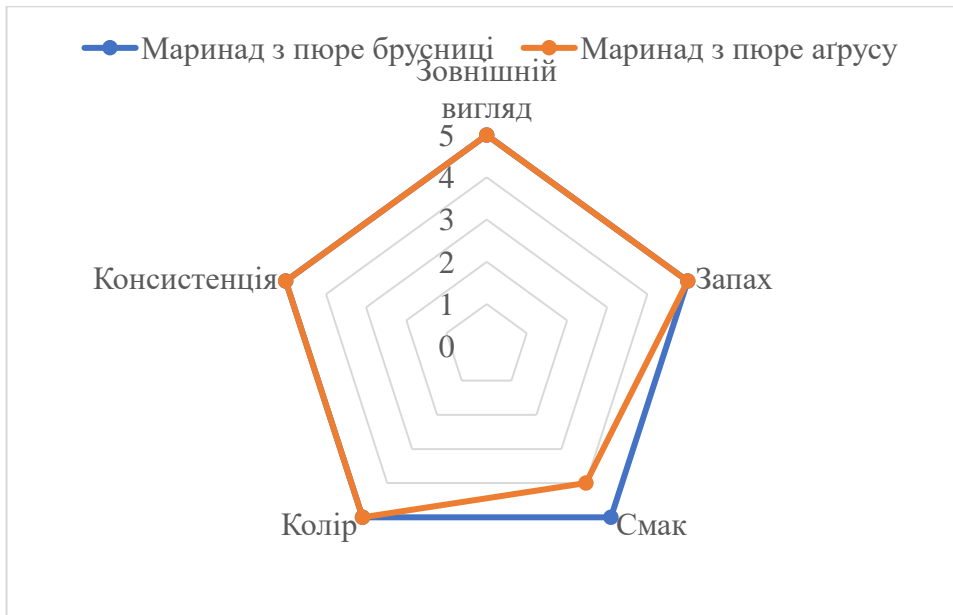


Рис. 3.3. Бальна оцінка органолептичних показників маринадів

Згідно з даними рис. 3.3, було проведено бальну оцінку двох дослідних зразків маринадів за п'ятьма основними показниками: зовнішній вигляд, запах, смак, колір та консистенція. Кожен із цих показників відображає якісні характеристики продуктів, що дозволяє комплексно оцінити їхню споживчу привабливість.

Зовнішній вигляд обох зразків отримав найвищу оцінку 5. Це свідчить про те, що обидва маринади мають привабливий і однаковий зовнішній вигляд, який відповідає вимогам до цього типу продукту. Візуальна складова є важливою для сприйняття споживачем, і обидва зразки показали однаковий рівень якості.

Запах також отримав однакову високу оцінку в обох зразках маринадів – 5 балів. Це означає, що маринади мають насичений, приємний аромат, який відповідає очікуванням і характеристикам вихідної сировини. Аромат є

важливою складовою органолептичної оцінки, оскільки він відіграє ключову роль у загальному враженні від продукту.

Смак обох зразків дещо різниться. Дослідний маринад з пюре брусниці отримав 5 балів, що вказує на добре збалансований смак, тоді як маринад з пюре агрусу отримав 4 бали. Це може свідчити про дещо менш виражений або не такий збалансований смак у другого зразка порівняно з першим.

Колір обох зразків також був оцінений на найвищу оцінку – 5 балів. Це вказує на насиченість і привабливість кольору, що є важливим показником для харчових продуктів, оскільки колір впливає на сприйняття їхньої свіжості та якості.

Консистенція обох зразків маринадів була однаково високо оцінена (5 балів), що вказує на однорідність і належну текстуру продукту. Це важливий показник для маринадів, адже правильна консистенція забезпечує рівномірний розподіл продукту по поверхні та його зручне використання.

У підсумку, обидва зразки маринадів показали високі результати за всіма органолептичними показниками, хоча смак маринад з пюре агрусу отримав на один бал менше, що може вказувати на невелику різницю в загальному сприйнятті смакових характеристик.

Органолептичні властивості маринадів на основі пюре брусниці та агрусу свідчать про їх високу якість та збалансованість смакового профілю. Проведені дослідження показали, що обидва маринади мають привабливий зовнішній вигляд, рівномірну текстуру, а також насичений смак та аромат, що робить їх придатними для використання в кулінарії, особливо для м'ясних та рибних страв.

Маринад на основі пюре брусниці отримав високу оцінку за всіма органолептичними показниками. Він вирізняється насиченим червоним кольором, однорідною консистенцією, приємним ягідним ароматом та збалансованим кисло-солодким смаком, підкресленим пряними нотками.

Маринад з пюре агрусу відзначається світлішим червоним кольором та має дещо більш виражену кислинку в смаку. Він також отримав високі оцінки за зовнішній вигляд, аромат і консистенцію, проте смакові характеристики цього

маринаду виявилися менш збалансованими порівняно з брусничним варіантом, що знайшло відображення в його трохи нижчій оцінці за смак (4 бали проти 5 у брусничного маринаду).

Загалом, обидва маринади продемонстрували відмінну якість за всіма органолептичними показниками, що робить їх привабливими для споживачів.

3.3. Технологічна схема виробництва напівфабрикатів з м'яса птиці у маринадах з пюре брусниці та агрусу

Для виробництва маринованих напівфабрикатів використано 1304. Плечова частина крила курки. Саме вироби із цієї частини птиці українці широкоспоживають у закладах швидкого харчування.

На рис. 3.4. Наведено технологічну схему виробництва напівфабрикатів з використанням маринадів з пюре брусниці та агрусу.



Рис. 3.4. Технологічна схема виробництва напівфабрикатів з використанням маринадів з пюре брусниці та агрусу

Здійснюють розробку тушок на напівфабрикати, виділяють крила. Маринування напівфабрикатів здійснюють шляхом їх занурення в маринад. Готують маринади за рецептами і технологічною схемою описаними в попередньому підпункті 3.1. Співвідношення напівфабрикатів і маринаду підтримується на рівні 2:1.

Після завершення маринування напівфабрикати витягують з маринаду, фасують у споживчу тару та вакуумно пакують. Далі продукцію охолоджують при температурі 0-1°C, доки внутрішня температура в товщі продукту не досягне 0-4°C. Після цього напівфабрикати відправляють на зберігання для подальшої реалізації.

Зовнішній вигляд маринованих напівфабрикатів зображено на рис. 3.5 і 3.6.



Рис. 3.5. Напівфабрикати в маринаді з пюре брусниці



Рис. 3.6. Напівфабрикати в маринаді з пюре агрусу

Як помітно з рис. 3.5. напівфабрикати у маринаді з брусниці мають світло-рожевий колір з помітним включенням пряних рослин. Маринад розподілений однорідно по всій поверхні м'яса. На рис. 3.6. напівфабрикати у маринаді з пюре агрусу мають світло-оранжевий колір, що характерний більше для природнього кольору м'яса птиці. Прянощів на поверхні не помітно, оскільки до рецептури маринаду входить перець чорний мелений та паприка солодка. Маринад також рівномірно розподілений о поверхні м'яса.

У процесі виробництва маринованих напівфабрикатів з м'яса птиці було використано плечову частину крила курки (1304), що є популярною складовою у закладах швидкого харчування в Україні. Основні етапи виробництва включають розробку тушок на напівфабрикати, виділення крил, маринування шляхом занурення у спеціально підготовлені маринади за рецептурами, описаними в технологічній схемі. Співвідношення напівфабрикатів до маринаду

підтримується на рівні 2:1, що забезпечує оптимальне насичення м'яса смаковими якостями.

Після завершення маринування продукцію фасують у споживчу тару, вакуумно пакують та охолоджують до внутрішньої температури 0-4°C для подальшого зберігання і реалізації. При аналізі зразків у маринадах з пюре брусниці та агрусу було виявлено, що колір і текстура напівфабрикатів відрізняються: напівфабрикати у маринаді з брусницею мають світло-рожевий колір із включенням прянощів, тоді як у маринаді з пюре агрусу колір наближається до природного світло-оранжевого, а прянощі практично не видно через використання меленого чорного перцю та паприки. Маринади розподіляються рівномірно по поверхні м'яса, що свідчить про якість процесу маринування та рівномірне насичення продукту.

3.5. Дослідження функціонально-технологічних показників напівфабрикатів у маринадах з пюре брусниці та агрусу

У сучасному виробництві м'ясних продуктів все більшої популярності набуває використання натуральних маринадів, які не тільки покращують смакові якості готових виробів, але й впливають на їхні функціонально-технологічні властивості. Одним із перспективних напрямів є застосування ягідних маринадів, зокрема з пюре брусниці та агрусу, які завдяки своїм біологічно активним компонентам сприяють покращенню технологічних показників напівфабрикатів. Дослідження цих показників дозволяє оцінити вплив ягідних маринадів на рН, структуру, вологозв'язувальну здатність і смакові характеристики м'ясних продуктів. У цьому контексті важливою є оцінка змін, що відбуваються під час маринування, а також їх вплив на якість кінцевого продукту.

На рис. 3.7 представлено результати досліджень зміни рН напівфабрикатів під час маринування впродовж 24 год.

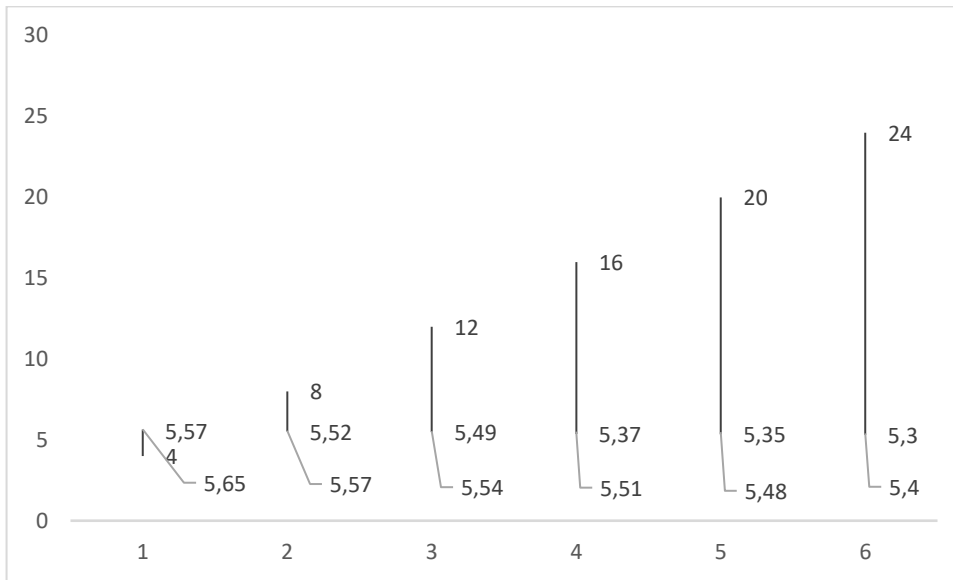


Рис. 3.7. Результати досліджень зміни рН напівфабрикатів під час маринування впродовж 24 год

Згідно з даними рис. 3.7, під час маринування напівфабрикатів у маринадах з пюре брусниці та агрусу спостерігаються зміни рівня рН протягом 24 годин.

На початку, після 4 годин маринування, рН напівфабрикатів у маринаді з брусницею становить 5,57, а в маринаді з агрусом – 5,65. Протягом наступних годин рН поступово знижується в обох випадках.

Через 8 годин рН для брусничного маринаду зменшується до 5,52, а для агрусного – до 5,57. Далі, через 12 годин, показники рН продовжують падати: 5,49 для брусниці та 5,54 для агрусу.

Через 16 годин спостерігається подальше зниження рН: 5,37 для брусничного маринаду і 5,51 для агрусного. Через 20 годин показники складають 5,35 для брусниці та 5,48 для агрусу.

Наприкінці періоду маринування (24 години), рН у напівфабрикатах з брусничним маринадом знижується до 5,3, а в маринаді з агрусом – до 5,4. Загалом, рівень рН поступово знижується протягом усього процесу маринування, що вказує на збільшення кислотності продуктів під впливом маринадів з пюре брусниці та агрусу.

Здатність утримувати вологу є однією з ключових технологічних характеристик, яка визначає якість та вихід готової продукції з переробленого м'яса і м'ясних виробів.

Результати досліджень вологозв'язуючої здатності напівфабрикатів у маринадах з пюре брусниці і агрусу наведено на рис. 3.8.

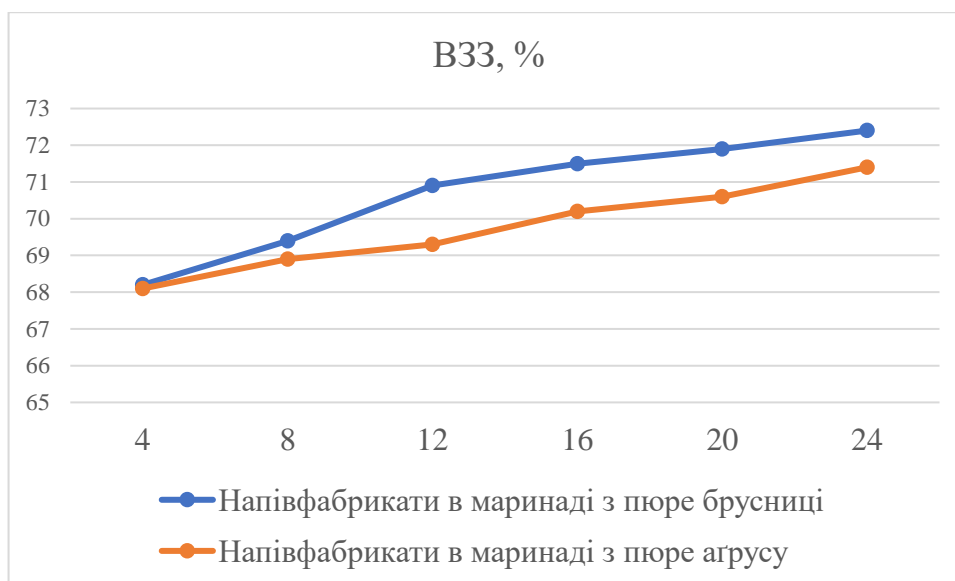


Рис. 3.8. Вологозв'язуюча здатність напівфабрикатів у маринадах з пюре брусниці і агрусу

Згідно з даними таблиці, вологозв'язуюча здатність напівфабрикатів у процесі маринування з пюре брусниці та агрусу поступово зростає протягом 24 годин.

Після 4 годин маринування, вологозв'язуюча здатність напівфабрикатів у маринаді з брусницею становить 68,2%, а в маринаді з агрусом — 68,1%. Протягом наступних годин цей показник починає зростати.

Через 8 годин для брусничного маринаду вологозв'язуюча здатність підвищується до 69,4%, тоді як для агрусного — до 68,9%. Далі, після 12 годин, цей показник досягає 70,9% для напівфабрикатів у маринаді з брусниці та 69,3% у маринаді з агрусу.

Після 16 годин маринування вологозв'язуюча здатність для брусничного маринаду становить 71,5%, а для агрусного — 70,2%. Показники продовжують зростати до 71,9% та 70,6% відповідно через 20 годин.

Після 24 годин маринування вологозв'язуюча здатність напівфабрикатів у маринаді з брусниці досягає 72,4%, а у маринаді з агрусу — 71,4%. Загалом, обидва маринади сприяють підвищенню вологозв'язуючої здатності, однак

напівфабрикати в маринаді з брусниці демонструють трохи вищі показники протягом усього процесу маринування.

Результати досліджень вологоутримуючої здатності напівфабрикатів у маринадах з пюре брусниці і агрусу наведено на рис. 3.9.

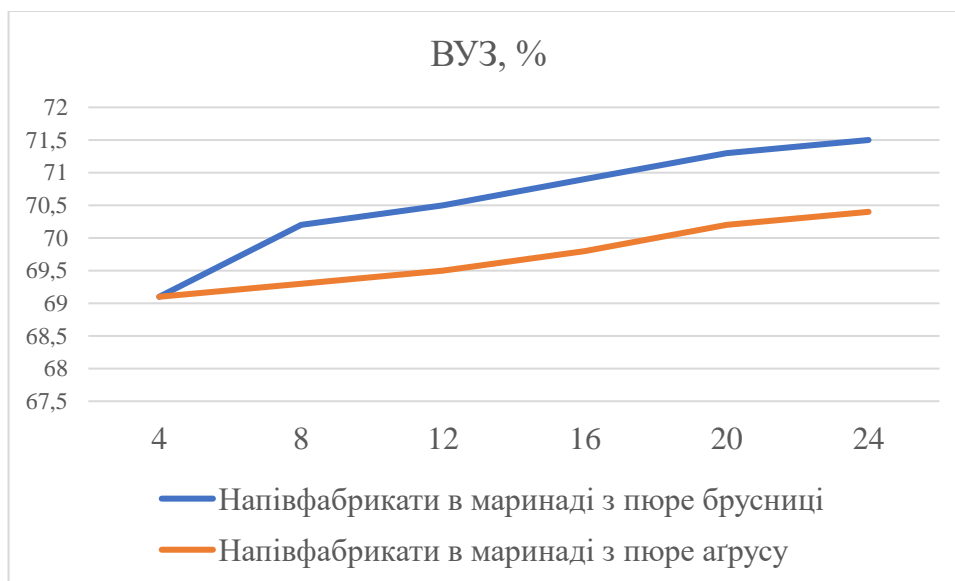


Рис. 3.9.Водоутримуюча здатність напівфабрикатів у маринадах з пюре брусниці і агрусу

Рис. 3.9 відображає зміни вологоутримуючої здатності напівфабрикатів у маринаді з пюре брусниці та агрусу в залежності від часу маринування. У результатах вимірювань зафіксовані значення вологоутримуючої здатності, виражені у відсотках, через інтервали часу: 4, 8, 12, 16, 20 та 24 години.

На початку дослідження, через 4 години маринування, вологоутримуюча здатність напівфабрикатів у маринаді з пюре брусниці становила 69,1%, що дорівнювало показнику напівфабрикатів у маринаді з пюре агрусу. Протягом наступних вимірювань було помічено поступове зростання вологоутримуючої здатності обох видів маринаду.

На 8-й годині, показники вологоутримуючої здатності зросли до 70,2% для пюре брусниці та 69,3% для пюре агрусу. Це свідчить про те, що пюре брусниці більш ефективно сприяє утриманню вологи у напівфабрикатах, ніж пюре агрусу.

Далі, на 12-й годині, вологоутримуюча здатність пюре брусниці досягла 70,5%, тоді як пюре агрусу показало 69,5%. Це продовження зростання вказує на

те, що процес маринування активно впливає на здатність напівфабрикатів утримувати вологу.

На 16-й годині показники становили 70,9% для пюре брусниці і 69,8% для пюре агрусу. Це демонструє ще одне підтвердження тенденції до зростання водоутримуючої здатності обох видів маринаду.

На 20-й годині, значення для пюре брусниці піднялося до 71,3%, а для пюре агрусу досягло 70,2%. Таким чином, напівфабрикати в маринаді з брусниці продовжують мати помітну перевагу у водоутримуючій здатності.

На 24-й годині водоутримуюча здатність напівфабрикатів у маринаді з пюре брусниці досягла 71,5%, у той час як показник для пюре агрусу становив 70,4%. Це підкреслює, що брусниця має вищу здатність до утримання вологи, ніж агрус, протягом всього періоду маринування.

Отже, за результатами досліджень можна стверджувати про позитивний вплив маринадів з пюре брусниці.

Вплив виду маринаду на поглинання маринаду м'ясом та втрати в результаті термічної обробки дослідних зразків подано на рис. 3.10.

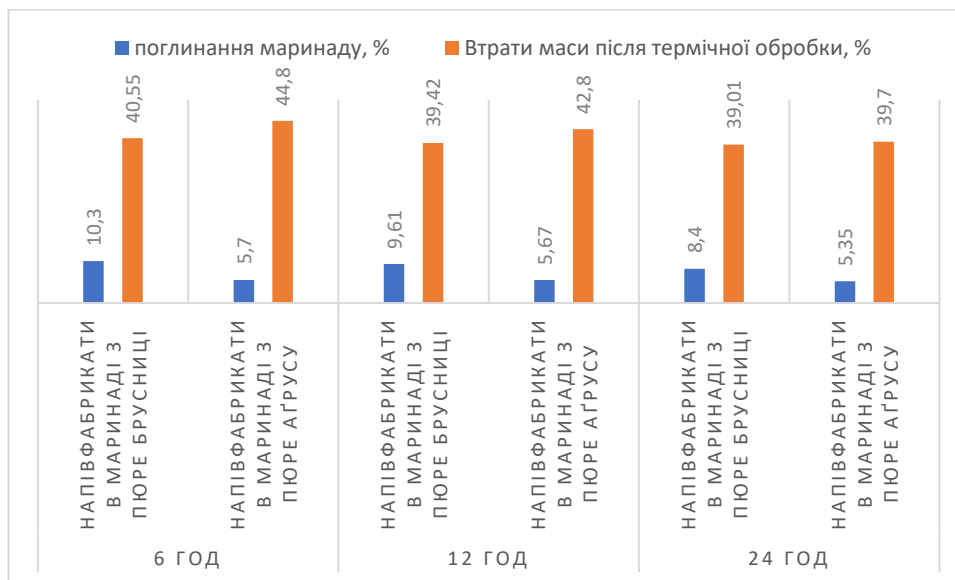


Рис. 3.10. Поглинання напівфабрикатами маринаду та втрати маси в результаті термічної обробки

Рис. 3.10 містить дані про поглинання маринаду напівфабрикатами, замаринованими у пюре брусниці та агрусу, а також про втрати маси після

термічної обробки в залежності від часу маринування (шести, дванадцяти та двадцяти чотирьох годин).

Поглинання маринаду через шість годин показало, що напівфабрикати, замариновані у пюре брусниці, досягли рівня поглинання 10,3%. Це значно вище, ніж 5,7% для напівфабрикатів у маринаді з пюре агрусу. Такі результати свідчать про ефективніший вплив пюре брусниці на утримання маринаду.

Через дванадцять годин поглинання маринаду зменшилось для обох варіантів. Напівфабрикати з пюре брусниці поглинули 9,61%, а з пюре агрусу — 5,67%. Хоча показники знизились, пюре брусниці все ще демонструє вищу ефективність поглинання, що підтверджує його технологічні переваги.

На двадцятій четвертій годині поглинання знову зменшилось до 8,4% для пюре брусниці та 5,35% для пюре агрусу. Це підтверджує тенденцію до зменшення здатності напівфабрикатів утримувати маринад з часом, проте різниця між двома видами маринаду залишається суттєвою.

Щодо втрат маси після термічної обробки, через шість годин втрати маси для напівфабрикатів у маринаді з пюре брусниці становили 40,55%, в той час як для пюре агрусу показник був вищим — 44,8%. Це може свідчити про те, що напівфабрикати з брусниці зберігають більше вологи під час термічної обробки.

Через дванадцять годин втрати маси зменшились для обох варіантів: 39,42% для брусниці та 42,8% для агрусу. Проте, напівфабрикати з пюре брусниці все ще демонструють менші втрати маси, що може бути важливим фактором для технологічного процесу.

На двадцятій четвертій годині втрати маси продовжували знижуватись, становлячи 39,01% для пюре брусниці та 39,7% для пюре агрусу. Це свідчить про те, що обидва види маринаду ведуть до менших втрат маси з часом, проте напівфабрикати з пюре брусниці все ще мають перевагу.

Отже, таблиця демонструє, що напівфабрикати, замариновані у пюре брусниці, мають вищу здатність поглинати маринад і менші втрати маси під час термічної обробки в порівнянні з напівфабрикатами в маринаді з пюре агрусу. Це може свідчити про кращі технологічні властивості брусниці в контексті

маринування та термічної обробки продуктів. Достатній час для маринування становить 12 годин.

За результатами досліджень можна зробити висновок, що маринад з пюре брусниці володіє кращими функціонально-технологічними показниками. Напівфабрикати у маринадах з пюре брусниці мають кращу вологозв'язуючу, водоутримуючу здатності та краще поглинаються м'ясом і виділяють менше втрат маси після термічної обробки.

Дослідження функціонально-технологічних показників напівфабрикатів у ягідних маринадах підтвердило позитивний вплив натуральних компонентів на якість м'ясних продуктів. Маринади з пюре брусниці та агрусу суттєво впливають на рівень рН, вологозв'язуючу та водоутримуючу здатність, а також на поглинання маринаду й втрати маси після термічної обробки.

У процесі маринування було виявлено поступове зниження рівня рН як у брусничному, так і в агрусовому маринадах, що свідчить про збільшення кислотності продуктів. При цьому напівфабрикати у брусничному маринаді демонстрували більшу динаміку зниження рН.

Щодо вологозв'язуючої здатності, обидва види маринадів сприяли її підвищенню протягом 24 годин, але напівфабрикати в маринаді з пюре брусниці мали трохи вищі показники, що вказує на кращу здатність цього маринаду утримувати вологу в м'ясі.

Дослідження водоутримуючої здатності також показало перевагу брусничного маринаду, який забезпечив більш ефективне утримання вологи у напівфабрикатах протягом усього процесу маринування. Показники поглинання маринаду та втрат маси після термічної обробки також свідчать на користь пюре брусниці: напівфабрикати у цьому маринаді краще поглинали маринад і втрачали менше вологи під час обробки.

Загалом, маринад з пюре брусниці продемонстрував кращі функціонально-технологічні показники порівняно з маринадом з пюре агрусу, що робить його більш перспективним для використання у виробництві м'ясних напівфабрикатів.

3.6. Дослідження змін кислотного та пероксидного чисел під час зберігання напівфабрикатів у маринадах з пюре брусниці та агрусу

Окислення ліпідів зазвичай починається в субклітинних мембранах, зокрема у фракціях високоненасичених фосфоліпідів. Ця здатність ненасичених жирних кислот до окислення призводить до прогіркання та зміни кольору м'яса. Якість напівфабрикатів з м'яса птиці змінюється під впливом взаємопов'язаних процесів: окислювальних, мікробіологічних і фізичних. У зв'язку з цим ми провели дослідження змін показників окислення жиру та мікробіологічних показників у дослідних напівфабрикатах під час їх зберігання.

Під час зберігання відбувається гідролітичний розпад, глибина якого визначається вмістом вільних жирних кислот і характеризується величиною кислотного числа.

Напівфабрикати після виробництва запакували під вакуумом і заклали на зберігання за температури 0...4 °С впродовж 15 діб.

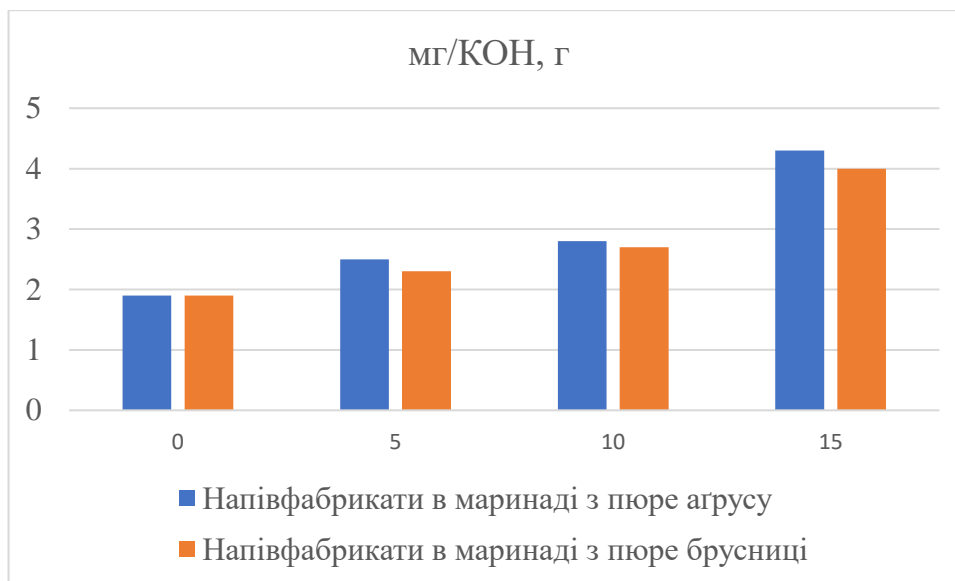


Рис. 3.11. Кислотне число напівфабрикатів у маринадах з пюре брусниці і агрусу, мг, КОН

Рис. 3.11 містить дані про кислотне число напівфабрикатів, маринованих у пюре брусниці та агрусу, яке вимірюється в міліграмах КОН на грам продукту.

Кислотне число є важливим показником, що характеризує окислення ліпідів і загальну якість м'яса.

Напівфабрикати в маринаді з пюре агрусу одразу після виготовлення мають кислотне число, що становить 1,9 мг КОН. Це свідчить про невелику кількість вільних жирних кислот. З часом зберігання спостерігається поступове зростання кислотного числа. Через 5 діб воно підвищується до 2,5 мг КОН, що вказує на початок гідролітичного розпаду жирів. На 10-ту добу кислотне число досягає 2,8 мг КОН, що підтверджує подальше окислення жирів. На 15-ту добу кислотне число зростає до 4,3 мг КОН, що свідчить про значне збільшення кількості вільних жирних кислот і, можливо, про погіршення якості продукту.

Кислотне число напівфабрикатів, маринованих у пюре брусниці, на початку також становить 1,9 мг КОН. Однак динаміка змін у цьому випадку дещо відрізняється. Через 5 діб кислотне число підвищується до 2,3 мг КОН, що є нижчим показником, ніж у напівфабрикатів з пюре агрусу. На 10-ту добу кислотне число зростає до 2,7 мг КОН, але знову ж таки залишається меншим, ніж у маринадах з пюре агрусу. На 15-ту добу кислотне число досягає 4 мг КОН, що показує менше збільшення в порівнянні з напівфабрикатами з маринадами з пюре агрусу.

Загалом, дані таблиці свідчать про те, що напівфабрикати в маринаді з пюре агрусу мають вищі значення кислотного числа порівняно з напівфабрикатами в маринаді з пюре брусниці протягом всього періоду мариновання. Це може вказувати на те, що пюре брусниці має більший вплив на окислення ліпідів, що може позначитися на якості кінцевого продукту. Зростання кислотного числа вказує на прогресуюче окислення та початок перебігу процесів псування.

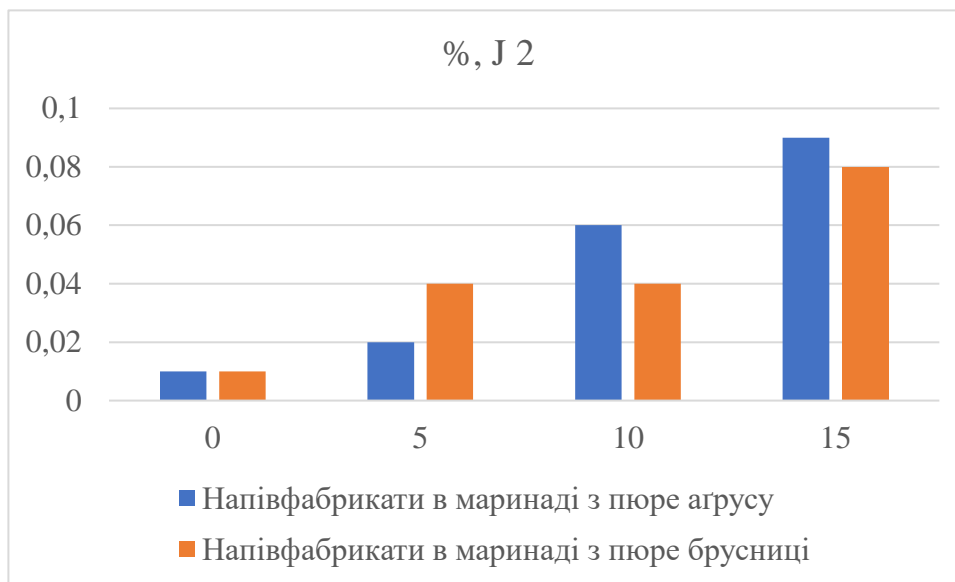


Рис.
3.12.
Пероксидне
число

напівфабрикатів у маринадах з пюре брусниці і агрусу, %, J_2

Рис. 3.12 містить дані про пероксидне число напівфабрикатів, маринованих у пюре брусниці та агрусу, виміряне в відсотках (J_2). Пероксидне число є важливим показником, що характеризує окислювальні процеси в процесі зберігання, а також впливає на якість продукту.

Напівфабрикати в маринаді з пюре агрусу на початковому етапі, тобто одразу після приготування, мають пероксидне число, що становить 0,01%. Це свідчить про низький рівень окислення. Протягом процесу зберігання спостерігається зростання пероксидного числа. Через 5 діб цей показник підвищується до 0,02%, що свідчить про початок окислювальних процесів. На 10-ту добу пероксидне число досягає 0,06%, що вказує на подальше збільшення окислення ліпідів. На 15-ту добу показник зростає до 0,09%, що свідчить про продовження окислювальних процесів і, ймовірно, про зниження якості продукту.

Пероксидне число для напівфабрикатів, маринованих у пюре брусниці, на початковому етапі також становить 0,01%. Однак динаміка змін у цьому випадку дещо відрізняється. Через 5 діб пероксидне число зростає до 0,04%, що свідчить про активізацію окислювальних процесів, але на цьому етапі показник залишається нижчим, ніж у напівфабрикатів з пюре агрусу. На 10-ту добу показник залишається на рівні 0,04%, що вказує на стабільність в окислювальних

процесах. На 15-ту добу пероксидне число зростає до 0,08%, що також свідчить про прогресуюче окислення, проте знову ж таки менше, ніж у напівфабрикатах марнованих з пюре агрусу.

Загалом, дані досліджень свідчать про те, що напівфабрикати в маринаді з пюре агрусу мають вищі значення пероксидного числа в порівнянні з напівфабрикатами в маринаді з пюре брусниці. Це вказує на те, що пюре агрусу сприяє більш інтенсивним окислювальним процесам, що може негативно вплинути на якість продукту. Зростання пероксидного числа є індикатором прогресуючого окислення, що може призвести до погіршення якості напівфабрикатів.

Дослідження змін кислотного та пероксидного чисел під час зберігання напівфабрикатів у маринадах з пюре брусниці та агрусу дозволило виявити вплив цих маринадів на окислювальні процеси в продуктах. Аналіз отриманих даних свідчить, що напівфабрикати, мариновані в пюре агрусу, демонструють більшу схильність до гідролітичного та окислювального розпаду в порівнянні з напівфабрикатами в маринаді з пюре брусниці. Це підтверджується вищими значеннями кислотного та пероксидного чисел протягом усього періоду зберігання.

Збільшення кислотного числа свідчить про прогресуюче окислення ліпідів, що призводить до накопичення вільних жирних кислот і може негативно вплинути на якість продукту. Аналогічно, зростання пероксидного числа є індикатором активного перебігу окислювальних процесів, що може призвести до появи прогіркання та інших небажаних змін в органолептичних характеристиках напівфабрикатів.

Таким чином, отримані результати вказують на те, що пюре агрусу сприяє більш інтенсивним процесам окислення у порівнянні з пюре брусниці, що може бути пов'язано з хімічним складом цих ягід. Використання пюре брусниці як маринаду може бути більш доцільним для збереження якості напівфабрикатів протягом тривалішого періоду зберігання.

РОЗДІЛ 4

РОЗРАХУНОК ПОКАЗНИКІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Для визначення показників економічної ефективності були проведені розрахунки повних витрат для виробництва 1 т продукції, прибутку та рентабельності. Після отримання результатів була проведена порівняльна оцінка вартості виготовлених за новою рецептурою розроблених продуктів.

Результати розрахунків представлені у вигляді таблиць.

Розрахунок витрат за статтею «Сировина та основні матеріали»

Таблиця 4.1

Розрахунок кількості основної сировини для виробництва маринадів

Назва продукту	Вихід, %	Обсяг виробництва за зміну, кг	Обсяг виробництва в рік, кг	Ціна, грн	Вартість, грн
Маринад з пюре брусниці	100	100,0	1200	45,0	54000
Маринад з пюре агрусу	100	100,0	1200	45,0	5400
Разом					108000

Напівфабрикати в маринаді з пюре брусниці

Таблиця 4.2

Розрахунок кількості основної сировини для виробництва напівфабрикатів

Назва продукту	Вихід, %	Обсяг виробництва за зміну, кг	Обсяг виробництва в рік, кг	Ціна, грн	Вартість, грн
Напівфабрикати в маринаді з пюре брусниці	60,58	100,0	1200	150,0	180000
Напівфабрикати в маринаді з пюре агрусу	57,2	100,0	1200	150,0	180000
Разом					360000

Розрахунок вартості основної сировини для маринадів

№	Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн.
1	Пюре брусниці	100	100000	50	500000
2	Пюре агрусу	100	100000	50	500000
Всього					1000000

Таблиця 4.4

Розрахунок вартості основної сировини для напівфабрикатів

№	Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн.
1	М'ясо курки	117,8	117780	100	11778000
Всього					11778000

Розрахунок витрат за статтею «Допоміжні матеріали»

Таблиця 4.5

Розрахунок вартості допоміжних матеріалів для маринадів

№	Найменування допоміжних матеріалів	Норми витрат, %	Потреба для виробництва 100 кг виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн.	Вартість, грн
1	Сіль кухонна, кам'яна	20	2000	18,10	36200
2	Цукор білий кристалічний	5	500	30,0	15000
3	Лимонна кислота	2	200	20,0	4000
4	Цибуля сушена, мелена	8	800	15,0	12000
5	Часник сушений, мелений	2	200	18,0	3600
6	Черемша сушена подрібнена	4	400	5,0	2000
7	Паприка солодка	6	600	13,0	7800
8	Листя шавлії, сушене, подрібнене	5	500	20,0	10000
9	Чебрець сушений	6	600	20,0	12000

10	Трава материнки сушена	6	600	20,0	12000
11	Розмарин сушений	6	600	21,0	12600
12	Базилік сушений	2	200	30,0	6000
13	Перець чорний мелений	6	600	19,0	11400
Всього					144600

Розрахунок витрат за статтею «Паливо та енергія на технологічні цілі»

Таблиця 4.6

Таблиця витрат на енергоресурси

№	Вид енергоресурсів	Одиниця виміру	Витрати на 1 т продукції	Ціна за одиницю, грн	Вартість, грн.
1	Вода	м ³	15,0	10,5	157,5
2	Пар	т	4,6	90,0	414,0
3	Електроенергія	кВт/год	95,0	6,2	584,0
4	Холод	Гкалл	0,8	850,0	680,0
5	Стисле повітря	м ³	95,0	8,85	840,0
6	Газ	м ³	75,0	9,2	690,0
Всього					3365,5

Таблиця 4.7

Розрахунок планової калькуляції для маринадів

Статті витрат	Загальна сума, тис.грн.
Сировина і основні матеріали	1000000
Допоміжні матеріали	144600
Енерговитрати	3365,5
Повна собівартість	1147966

Товарна продукція - $1147966 + 20\% \text{ грн} = 1377559,2$

Розрахунок планової калькуляції для напівфабрикатів

Статті витрат	Загальна сума, тис.грн.
Сировина і основні матеріали	111778000
Допоміжні матеріали	1144600
Енерговитрати	3365,5
Повна собівартість	112925965,5

Товарна продукція - $112925965,5 + 20\% \text{ грн} = 135511158,6$

Економічна ефективність проєкту:

1. Прибуток підприємства:

$$P = TP - Cn = \text{тис.грн.};$$

де TP – товарна продукція підприємства,

Cn – собівартість продукції, тис. грн.

Маринади – 229593,2 тис.грн

Напівфабрикати – 22585193,1 тис.грн

2. Рентабельність:

$$R = P / Cn \times 100\%;$$

Cn- собівартість продукції.

Маринади – 20 %

Напівфабрикати – 20 %

3. Термін окупності

$$T = I / Pп \text{ року.}$$

I – інвестиції

Pп – Річний прибуток

Рентабельність (20%) показує, що на кожну гривню витрат ви отримуєте 0,20 грн прибутку. Тобто, якщо ви знаєте суму продажів (виручку) або обороту, ви можете розрахувати річний прибуток за формулою:

$$\text{Річний прибуток} = \text{Виручка} * 0,20$$

Маринади – $229593,2 * 0,2 = 45918,64$

Напівфабрикати – $22585193,1 * 0,2 = 4517038,62$

Термін окупності, роки :

Маринади – 2,5

Напівфабрикати – 2,5

4. Продуктивність праці

$Ппр = ТП / Чр$, тис.грн

Чр – чисельність робітників

Приймаємо 2 робітника для виробництва маринадів

Маринади – 688779,6 тис.грн

Приймаємо 6 робітників для виробництва напівфабрикатів

Напівфабрикати – 22585193,1 тис.грн

4. Фондовіддача - витрати на 1 грн. товарної продукції :

$Ф = Сп / Тп$, грн/грн

Сп – собівартість продукції

Тп – товарна продукція

Маринади – 0,83 грн/грн

Напівфабрикати – 0,83 грн/грн

6. Коефіцієнт економічної ефективності капіталовкладень

$Ееф = 1 / Т$

Т - термін окупності

Маринади – 0,4

Напівфабрикати – 0,4

Результати економічної ефективності розроблених продуктів зводимо в таблицю 4.9.

Економічна ефективність впровадження виробництва маринадів і
напівфабрикатів

Номер рецептур и	Статті витрат						
	Товарна продукція, грн/т	Повна собівартість, грн/т	Прибуток підприємства, тис,грн.;	Рентабельність, %	Фондовіддача, грн/грн	Термін окупності, міс.	Коефіцієнт економічної ефективності і капіталовкладень
Маринади	1377559,2	1147966	229593,2	20	0,83	2 роки 5 місяців	0,4
Напівфабрикати	135511158,6	112925965,5	22585193,1	20	0,83	2 роки 5 місяців	0,4

Висновки до розділу: результати проведених розрахунків дозволяють зробити висновок, впровадження у виробництво маринадів та напівфабрикатів з м'яса птиці у вироблених маринадах, що має великий соціальний ефект.

ВИСНОВКИ

1. Розробка рецептур і технологій маринадів на основі пюре брусниці та агрусу дозволила створити продукти з унікальним смаковим профілем, що є перспективними для кулінарного використання. Рецептури маринадів включають збалансований набір інгредієнтів, які гармонійно поєднуються з природною кислотністю та ароматами ягід. Пастеризація при 80°C забезпечила стабільність продукту та збереження його корисних властивостей.

2. Органолептична оцінка маринадів виявила, що маринад з брусниці має насичений червоний колір, добре збалансований кисло-солодкий смак з приємними пряними нотками. Маринад з агрусу має світло-червоний колір і виражену кислинку. Обидва маринади отримали високі оцінки за зовнішній вигляд, аромат, консистенцію, однак смак маринаду з агрусу був оцінений на 4 бали через меншу збалансованість.

3. Виробництво напівфабрикатів з м'яса птиці у маринадах з пюре брусниці та агрусу показало, що ці маринади рівномірно розподіляються по поверхні м'яса. Колір та текстура напівфабрикатів варіюються залежно від використаного маринаду: брусничний надає світло-рожевий колір з видимими прянощами, агрусний – світло-оранжевий без явних включень прянощів. Вакуумне пакування та охолодження забезпечують тривале зберігання.

4. Дослідження функціонально-технологічних показників напівфабрикатів у маринадах з пюре брусниці та агрусу виявило поступове зниження рН та збільшення вологозв'язуючої здатності протягом 24 годин маринування. Після 24 годин рН для маринаду з брусницею знизився до 5,3, а з агрусом – до 5,4, що свідчить про зростання кислотності. Вологозв'язуюча здатність також зросла, що позитивно впливає на кінцеву якість продукції.

5. Встановлення змін кислотних та пероксидних чисел показало, що процес зберігання напівфабрикатів із використанням ягідних маринадів забезпечує збереження їх якісних показників.

ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для забезпечення максимального насичення напівфабрикатів смаковими та ароматичними властивостями ягідних маринадів, пропонується підтримувати співвідношення напівфабрикатів та маринаду на рівні 2:1, що вже демонструє позитивні результати. Однак, для покращення ефективності маринування можна розглянути збільшення часу експозиції напівфабрикатів у маринаді до 16 годин з регулярним перемішуванням, що покращить рівномірність розподілу маринаду та сприятиме кращій органолептичній якості.

2. Використання пакетів типу «Дой пак» масою 150 г є оптимальним для маринадів з точки зору зручності для кінцевих споживачів. Пропонується розглянути можливість вакуумного фасування напівфабрикатів у маринаді, що забезпечить триваліший термін зберігання продукту та його захист від окислення.

3. Оскільки маринади на основі пюре брусниці та агрусу відзначаються різними смаковими характеристиками, пропонується розширити асортимент маринованих напівфабрикатів, пропонуючи продукти з використанням інших ягід, таких як журавлина чи чорниця, які також мають унікальні смакові якості та високий вміст корисних речовин.

4. Оскільки маринад з пюре агрусу отримав дещо нижчу оцінку за смакові характеристики, можна розглянути зміни в рецептурі. Наприклад, збільшення кількості паприки чи базилику може покращити баланс смаку, що підвищить привабливість продукту для споживачів.

5. Важливо підтримувати стабільний рівень рН у межах 5,3–5,4 після 24 годин маринування, щоб забезпечити оптимальну кислотність продукту, що впливає на його смак та збереження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Komoltri P., Pakdeechanuan P. The Influence of Marinade Ingredients on the Physicochemical, Microstructural, and Sensory Properties of Broiler Chicken. *Int. Food Res. J.* 2012. 19. P. 1449–1455.
2. Bunruk B. , Siripongvutikorn S. , Sutthirak P. Combined effect of garlic juice and sa-tay marinade on the quality changes of oyster meat during refrigerated storage. *Food Nutr. Sci.* 2013. 4. P. 690–700.
3. Latoch A., Libera J., Stasiak D. M. Physicochemical properties of pork loin marinated in kefir, yogurt, or buttermilk and cooked sous-vide. *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment.* 2019. 18. P. 163–171.
4. Augustyńska-Prejsnar A., Hanus P., Sokołowicz Z., Kačániová M. Evaluation of technological characteristics and microbiological quality of marinated turkey meat using dairy products and lemon juice. *Anim. Biosci.* 2021. 34. P. 2003–2011.
5. Rupasinghe R. A., Alahakoon A. U., Alakolanga A. W., Jayasena D. D., Jo C. Oxidative stability of vacuum-packaged chicken wings marinated with fruit juices during frozen storage. *Food Sci. Anim. Resour.* 2022. 42. P. 61–72.
6. Medynski A., Pospiech E., Kniat R. The effect of different concentrations of lactic acid and sodium chloride on selected physicochemical properties of meat. *Meat Sci.* 2000. 55. P. 285-290.
7. Kim T.-K. , Yong H.-I. , Jung S., Kim H.-W., Choi Y.-S. Technologies for producing meat products with reduced sodium chloride content and improved quality characteristics — A review. *Foods.* 2021. 10. P. 957.
8. González-Fandos E. , Herrera B. Efficacy of acetic acid against *Listeria monocytogenes* attached to poultry skin during refrigerated storage. *Foods.* 2014. 3. P. 527–540.
9. Scott B. R., Yan X., Geornaras I., Delmore R. J., Woerner D. R., Adler J. M., Belk K. E. Antimicrobial efficacy of a lactic acid and citric acid blend against *Escherichia coli*, *Salmonella*, and nonpathogenic *Escherichia coli* biotype I Shiga

toxin-producing cells on inoculated pre-rigor beef carcass surface tissue. *J. Food Prot.* 2015. 78. P. 2136–2142.

10. Aktaş N., Aksu M. I., Kaya M. The effect of marination with organic acids on tenderness, cooking loss, and water-holding capacity of beef. *J. Muscle Foods.* 2003.14. P.181–194.

11. Gómez I., Janardhanan R., Ibáñez F. C., Beriain M. J. The effect of processing and preservation technologies on meat quality: Sensory and nutritional aspects. *Foods.* 2020. 9. P. 1416.

12. Gök V., Bor Y. The effect of marination with fruit and vegetable juice on some quality characteristics of turkey breast meat. *Bras. J. Poult. Sci.* 2016. 18. P. 481–488.

13. Unal K., Alagöz E., Çelik İ., Sarıçoban, C. Marination with citric acid, lemon, and grapefruit affects the sensory, textural, and microstructural characteristics of poultry meat. *Br. Poult. Sci.* 2022. 63. P. 31–38.

14. Demir H., Çelik S., Yasemin K., Sezer Y. Z. The effect of pre-treatment with ultrasound and vacuum infusion on the quality of beef marinated in onion juice, a natural meat tenderizer. *Food Sci. Technol. Int.* 2021. 10820132211012919.

15. Kadioğlu P., Karakaya M., Unal K., Babaoğlu A. S. Technological and textural properties of restructured chicken breast, drumstick, and thigh under the influence of marination with pineapple fruit juice. *Br. Poult. Sci.* 2019. 60. P. 381–387.

16. Augustyńska-Prejsnar A., Ormian M., Hanus P., Kluź M., Sokołowicz Z., Rudi M. The effect of marinating breast muscles of slaughtered pheasants with sour whey, buttermilk, and lemon juice on quality parameters and product safety. *J. Food Qual.* 2019. 1. P. 1–8.

17. Nur V. The effect of marinades with cherry or plum juices on the quality characteristics and oxidative stability of pork loin. *Foods.* 2022. 11(8). P. 1088.<https://doi.org/10.3390/foods11081088>.

18. Сімонова І. І., Галух Б.І., Драчук У.Р., Басараб І.М. Удосконалення технології маринуваних напівфабрикатів з м'яса птиці. *НВ ЛНУ ветеринарної*

медицини та біотехнологій. серія: харчові технології. 2023. Т. 25. № 99. С. 61-68.

19. Simonova I, Tsizh B., Drachuk U., Halukh B., Basarab I., Koval H., Voloshyn R., Peshuk L. The utilization of new types of marinades based on fruit raw material for use in the technology of semi-finished rabbit meat. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*. 2024. 31. 2 (139). P. 46 – 66. DOI: 10.15193/zntj/2024/139/496.

20. Neamtu A.-A., Szoke-Kovacs R., Mihok E., Georgescu C., Turcus V., Olah N.K., Frum A., Tita O., Neamtu C., Szoke-Kovacs Z.; et al. Bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) Extracts Comparative Analysis Regarding Their Phytonutrient Profiles, Antioxidant Capacity along with the In Vivo Rescue Effects Tested on a *Drosophila melanogaster* High-Sugar Diet Model. *Antioxidants*. 2020. 9. P. 1067.

21. Skrovankova S., Sumczynski D., Mlcek J., Jurikova T., Sochor J. Bioactive Compounds and Antioxidant Activity in Different Types of Berries. *IJMS*. 2015. 16. P. 24673–24706.

22. Okatan V. Antioxidant properties and phenolic profile of the most widely appreciated cultivated berry species: A comparative study *Folia Hort*. 2020. 32(1). P. 79–85 DOI: 10.2478/fhort-2020-0008

23. Gündeşli M. A., Korkmaz N., Okatan V. Polyphenol content and antioxidant capacity of berries: A review. *International Journal of Agriculture, Forestry and Life Sciences*. 2019. 3(2). P. 350–361.

24. Borges G., Degeneve A., Mullen W., Crozier, A. Identification of flavonoid and phenolic antioxidants in black currants, blueberries, raspberries, red currants, and cranberries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2010. 58. P. 3901–3909.

25. Pereira C. C., Da-Silva E. N., De-Souza A. O., Vieira M. A., Ribeiro, A. S., and Cadore, S. Evaluation of the bioaccessibility of minerals from blackberries, raspberries, blueberries and strawberries. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2018. 68. P. 73–78.

26. Şar S. The analysis of the use of certain berries from the perspective of pharmacy and history of medicine, *Lokman Hekim Journal*. 2011. 1(2). P. 1–6.

27. Okatan V. Phenolic compounds and phytochemicals in fruits of black mulberry (*Morus nigra* L.) genotypes from the Aegean region in Turkey. *Folia Horticulturae*. 2018. 30(1). P. 93–101.
28. Boehning A. L., Essien S. A., Underwood E. L., Dash P. K., Boehning D. Cell type-dependent effects of ellagic acid on cellular metabolism, *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2018. 106. P. 411–418.
29. Anastasiadi M., Mwangi P. M., Ordaz-Ortiz J. J. Tissue biochemical diversity of 20 gooseberry cultivars and the effect of ethylene supplementation on postharvest life. *Postharvest Biology and Technology*. 2016. 117. P. 141–151.
30. FAOSTAT, Food and agriculture data. Available from: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>, 2016.
31. Barney D. L., Hummer K. E. Currants, gooseberries, and jostaberries: A guide for growers, marketers, and researchers in north America, CRC Press, Hawthorn, 2005.
32. Bana A., Korus A., Korus J. B. Texture, Color, and Sensory Features of Low-Sugar Gooseberry Jams Enriched with Plant Ingredients with Prohealth Properties. *Journal of Food Quality*. 2018. P. 12. <https://doi.org/10.1155/2018/1646894>
33. Muraki I., Imamura F., Manson J. E. et al., Fruit consumption and risk of type 2 diabetes: Results from three prospective longitudinal cohort studies. *British Medical Journal*. 2013. 347.
34. Pluta S. Gooseberry—*Ribes Uva-Crispa*, Sin. *R. Grossularia* L. In *Exotic Fruits*; Rodrigues, S., de Oliveira Silva, E., de Brito, E.S., Eds.; Academic Press An Imprint of Elsevier: London, UK; San Diego, CA, USA; Cambridge, UK; Oxford, UK, 2018. P. 211–218.
35. Dogan H.H., Duman R. , Dinç M. Antiviral activity of *Ribes uva-crispa* L. extracts In Vitro. *Pak. J. Pharm. Sci.* 2020. 33. P. 1173–1178.
36. Georgescu C., Frum A., Virchea L.-I., Sumacheva A., Shamtsyan M., Gligor F.-G., Kinga Olah N., Mathe E. Mironescu M. Geographic Variability of Berry

Phytochemicals with Antioxidant and Antimicrobial Properties. *Molecules*. 2022. 27.4986, P. 2-18 <https://doi.org/10.3390/molecules27154986>.

37. Griffith G., Prelude to good health: the organic wild gooseberry diet, Archway Publishing, 2017. USA.

38. Combris P. et al, Improvement of the nutritional quality of foods as a public health tool. *Public Health*. 2011. 125(10). P. 717-724.

39. Boruk S., Winkler I. Physicochemical and organoleptic properties of the short dough with gooseberry powder. *Journal of Faculty of Food Engineering, Ștefan cel Mare University of Suceava*. 2021. XX, P. 5 – 12. DOI: <https://doi.org/10.4316/fens.2021.001>.

40. Kowalska K. Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) Fruit as a Source of Bioactive Compounds with Health-Promoting Effects—A Review. *Int. J. Mol. Sci.* 2021. 22. P. 5126. <https://doi.org/10.3390/ijms22105126>.

41. Gustavsson B.A. Genetic variation in horticulturally important traits of fifteen wild lingonberry *Vaccinium vitis-idaea* L. populations. *Euphytica*. 2001. 120. P. 173–182.

42. Drózd P., Šežien V., Wójcik, J., Pyrzyńska, K. Evaluation of Bioactive Compounds, Minerals and Antioxidant Activity of Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) Fruits. *Molecules*. 2017. 23. P. 53.

43. Szakiel A., Paczkowski C., Koivuniemi H., Huttunen S. Comparison of the Triterpenoid Content of Berries and Leaves of Lingonberry *Vaccinium vitis-idaea* from Finland and Poland. *J. Agric. Food Chem.* 2012. 60. P. 4994–5002.

44. Mane C., Loonis M., Juhel C., Dufour C., Malien-Aubert C. Food Grade Lingonberry Extract: Polyphenolic Composition and In Vivo Protective Effect against Oxidative Stress. *J. Agric. Food Chem.* 2011. 59. P. 3330–3339.

45. Kivimäki A.S., Siltari A., Ehlers P.I., Korpela R., Vapaatalo H. Lingonberry juice negates the effects of a high salt diet on vascular function and low-grade inflammation. *J. Funct. Foods*. 2014. 7. P. 238–245.

46. Kowalska K., Olejnik A., Zielińska-Wasielica J., Olkowicz M. Inhibitory effects of lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) fruit extract on obesity-induced

inflammation in 3T3-L1 adipocytes and RAW 264.7 macrophages. *J. Funct. Foods*. 2019. 54. P. 371–380.

47. McDougall G.J., Ross H.A., Ikeji M., Stewart D. Berry Extracts Exert Different Antiproliferative Effects against Cervical and Colon Cancer Cells Grown in Vitro. *J. Agric. Food Chem.* 2008. 56. P. 3016–3023.

48. Esposito D., Overall J., Grace M.H., Komarnytsky S., Lila M.A. Alaskan Berry Extracts Promote Dermal Wound Repair Through Modulation of Bioenergetics and Integrin Signaling. *Front. Pharmacol.* 2019. 10. P. 1058.

49. Anhê F.F., Varin T.V., Le Barz M., Pilon G., Dudonné S., Trottier J., St-Pierre P., Harris C.S., Lucas M., Lemire M. et al. Arctic berry extracts target the gut–liver axis to alleviate metabolic endotoxaemia, insulin resistance and hepatic steatosis in diet-induced obese mice. *Diabetologia*. 2018. 61. P. 919–931.

50. Reichert K.P., Schetinger M.R.C., Gutierrez J.M., Pelinson L.P., Stefanello N., Dalenogare D.P., Baldissarelli J., Lopes T.F., Morsch V.M. Lingonberry Extract Provides Neuroprotection by Regulating the Purinergic System and Reducing Oxidative Stress in Diabetic Rats. *Mol. Nutr. Food Res.* 2018. 62. P. 800050.

51. Scrob Sanziana T., Varodi M. Vintila˘ G. A., Casoni D. Cimpoiu C. Estimation of degradation kinetics of bioactive compounds in several lingonberry jams as affected by different sweeteners and storage conditions. *Food Chemistry*. 2022. X 16.

52. Brown E., Gill C., Stewart D., McDougall, G. Lingonberries (*Vaccinium vitis-idaea* L) and blueberries (*Vaccinium corymbosum*) contain discrete epicatechin anthocyanin derivatives linked by ethyl bridges. *Journal of Berry Research*. 2016. 6. P.13–23. <https://doi.org/10.3233/JBR-150108>.

53. Dro˘zd˘ P., S˘eziene V., Wojcik, J., Pyrzynska ˘ K. Evaluation of bioactive compounds, minerals and antioxidant activity of lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) fruits. *Molecules*. 2018. 23. 53. <https://doi.org/10.3390/molecules23010053>.

54. Zheng W., Wang S. Y. Oxygen radical absorbing capacity of phenolics in blueberries, cranberries, chokeberries, and lingonberries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2003. 51. P. 502-509. 10.1021/jf020728u.
55. Fan Z. L., Wang Z. Y., Liu, J. R. Cold-field fruit extracts exert different antioxidant and antiproliferative activities in vitro. *Food Chemistry*. 2011. 129. P. 402–407. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.04.091>.
56. Mikulic-Petkovsek, M., Schmitzer V., Slatnar A., Stampar F., Veberic R. Composition of sugars, organic acids, and total phenolics in 25 wild or cultivated berry species. *Journal of Food Science*. 2012. 77. P. 1064–1070. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2012.02896.x>.
57. Vilkickyte G., Raudonis R., Motiekaityte V., Vainoriene R., Burdulis D., Viskelis J., Raudone L. Composition of sugars in wild and cultivated lingonberries (*Vaccinium vitis-idaea* L.). *Molecules*. 2019. 24. P. 4225. <https://doi.org/10.3390/molecules24234225>.
58. Lee J., Chad E. Finn Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) grown in the Pacific Northwest of North America: Anthocyanin and free amino acid composition *Journal of functional Foods*. 2012. 4. P. 213-218.
59. Latti A. K., Riihinen K. R., Jaakola, L. Phenolic compounds in berries and flowers of a natural hybrid between bilberry and lingonberry (*Vaccinium intermedium* Ruthe). *Phytochemistry*. 2011. 72. P. 810–815.
60. Bakowska-Barczak A. M., Marianchuk, M., & Kolodziejczyk, P. Survey of bioactive components in Western Canadian berries. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*. 2007. 85. P. 1139–1152.
61. Vilkickyte G., Raudone L., Petrikaite V. Phenolic Fractions from *Vaccinium vitis-idaea* L. and Their Antioxidant and Anticancer Activities Assessment. *Antioxidants*. 2020. 9. P. 1261, 2-20. doi:10.3390/antiox9121261.
62. Стандарти UNECE для м'яса птиці. <http://www.unece.org/trade/agr/standards.html>.