

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE
Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary
Medicine and Biotechnologies Lviv

CONFERENCE
«DAYS OF STUDENT SCIENCE AT THE STEPAN
GZHYTSKYI NATIONAL UNIVERSITY OF
VETERINARY MEDICINE AND
BIOTECHNOLOGIES»
dedicated to the 30th anniversary of its creation
Faculty of Food Technology and Biotechnology

Abstracts
Lviv, November 10–11, 2022

Faculty of Food Technology and Biotechnology

LVIV 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького

КОНФЕРЕНЦІЯ

**«ДНІ СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКИ У ЛЬВІВСЬКОМУ
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО»
до 30-річчя від створення
факультету харчових технологій та біотехнології
(Львів, 10-11 листопада 2022 р.)
Факультет харчових технологій та біотехнології**



Тези доповідей

ЛЬВІВ 2022

УДК 001 (477)

Дн 54

*Затверджено до друку Вченою радою
факультету харчових технологій та біотехнологій
Львівського національного університету ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького,
протокол № 3 від 15 листопада 2022 року*

**«Дні студентської науки у Львівському національному
університеті ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З. Гжицького».**

**Конференція, до 30-річчя від створення
факультету харчових технологій та біотехнологій
(2022; Львів).**

Тези доповідей конференції «Дні студентської науки у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького», 10-11 листопада 2022 р. / [Відп. ред. Сімонова І.І.]; Факультет харчових технологій та біотехнологій ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького. Львів ФОП Коран Б.І., 2022. 126 с. – Бібліогр. в кінці статей.

Подані тези доповідей це здебільшого роботи студентів-науковців Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького у галузі технічних наук, частина тез представлена студентами інших закладів вищої освіти. Розглянуто широке коло проблем з інноваційних технологій у м'ясній, олійно-жировій та молочній промисловості, а також розробки в галузі біотехнології, природничих і технічних наук.

Для науковців, студентів у галузі технічних наук закладів вищої освіти та установ відповідного профілю.

Тексти подані в авторській редакції. Оргкомітетом зроблена певна коректура з метою уніфікації переліку авторів та їх адрес.

© Факультет харчових технологій та
біотехнологій ЛНУВМБ
ім. С.З.Гжицького, 2022
© Автори статей, 2022
© Вид-во «СПОЛОМ», 2022

Редакційна колегія:

Коваль Г.М., доцент, декан факультету харчових технологій та біотехнології;

Білик О.Я., доцент, заступник декана ФХТБ;

Мусій Л.Я., доцент, заступник декана ФХТБ;

Драчук У.Р., доцент, завідувач кафедри технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів;

Сімонова І.І., доцент кафедри технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів;

Ціж Б.Р., професор, завідувач кафедри загальнотехнічних дисциплін;

Грабовський С.С., доцент, завідувач кафедри біологічної та загальної хімії;

Буяк В.І., професор, завідувач кафедри біотехнології та радіології;

Цісарик О.Й., професор, завідувач кафедри технології молока і молочних продуктів;

Коструба А.М., доцент, завідувач кафедри фізики і математики;

Колодрубєць В., студентка 3 курсу ФХТБ.

ЗМІСТ**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНОГО ТА
ОЛІЙНО-ЖИРОВОГО ВИРОБНИЦТВА**

1. Соломія Пінтоха, Уляна Драчук
ЗАСТОСУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ДОБАВОК
У ВИРОБНИЦТВІ ВАРЕНИХ КОВБАС 11
2. Олена Цимбала, Уляна Драчук
ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН У
ТЕХНОЛОГІЇ НАПІВФАБРИКАТІВ НА М'ЯСНІЙ
ОСНОВІ..... 13
3. Юлія–Ірина Гординська, Ірина Басараб
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ
СИРОКОПЧЕНИХ КОВБАС ФУНКЦІОНАЛЬНОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ 16
4. Юрій Гвоздінський, Ірина Басараб
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ
КОВБАС ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ . 19
5. Павло Сидір, Ірина Басараб
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ
М'ЯСОПРОДУКТІВ ІЗ НЕТРАДИЦІЙНОЇ
СИРОВИНИ..... 22
6. Олександра Обребська, Дар'я Приходько, Ірина
Сімонова, Людмила Пешук
ДОСЛІДЖЕННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ ЗМ'ЯСА
ЯЛОВИЧИНИ ВИРОБЛЕНИХ ПРИ ТЕХНОЛОГІЇ
РИТУАЛЬНОГО ЗАБОЮ 25

7. Ольга Клебан, Іванна Яворська, Ірина Сімонова,
Людмила Пешук
ТЕХНОЛОГІЯ М'ЯСО-РИБНИХ
НАПІВФАБРИКАТІВ З ЕКСТРАКТАМИ ПРЯНО-
АРОМАТИЧНОЇ СИРОВИНИ27
8. Анна Боднар, Богдан Галух
ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА
НАЦІОНАЛЬНИХ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ
СПОСОБОМ СУХОГО ВИСУШУВАННЯ ТА
КОПЧЕННЯ.....29
9. Уляна Лісова, Богдан Галух
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ НОВОГО ВИДУ ШИНКИ
ВАРЕНОЇ В ОБОЛОНЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ
БАГАТОКОМПОНЕНТНОГО РОЗСОЛУ32
10. Максим Перейма, Богдан Галух
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ
НА ЯКІСТЬ ПРОДУКТІВ ЗІ СВИНИНИ35
11. Юлія Якубляк, Богдан Галух
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМІНІВ ПРИДАТНОСТІ
НАПІВКОПЧЕНИХ І ВАРЕНО-КОПЧЕНИХ
КОВБАС В МОДЕФІКОВАНОМУ ЛАТЕКСНОМУ
ПОКРИТТІ.....41
12. Христина Ружило, Ірина Ромашко
ПЕРСПЕКТИВИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ
ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ.....45
13. Уляна Войтик, Галина Пришляк
М'ЯСНІ КОНСЕРВИ СПЕЦІАЛЬНОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ48
14. Ольга Кожемяка, Людмила Пешук
ФУНКЦІОНАЛЬНІ М'ЯСНІ ПРОДУКТИ –
ПАШТЕТИ З CHLORELLA50

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МОЛОЧНІЙ ГАЛУЗІ

1. Мирослава Іванів, Оріся Цісарик
ЗМІНА ЯКОСТІ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ У
СІМЕЙНИХ ФЕРМАХ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ У
РІЗНІ ПЕРІОДИ РОКУ54
2. Наталія Маланчук, Юрій Гачак
НОВІ МОЛОЧНІ ПРОДУКТИ ЛІКУВАЛЬНО-
ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ІЗ
ВИКОРИСТАННЯМ КРІОПОРОШКІВ56
3. Поліна Братківська, Ольга Михайлицька
СУЧАСНИЙ СТАН ХАРЧОВОЇ
ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ58
4. Наталія Мануйлик, Юліана Баб'як, Володимира
Наговська
РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ АДІГЕЙСЬКОГО
СИРУ З ДОДАВАННЯМ ШПІНАТУ ТА
ЧАСНИКА61
5. Христина Цьолка, Інна Скульська
ВИГОТОВЛЕННЯ ЙОГУРТУ ІЗ ЛИМОНА ТА
М'ЯТОЮ64
6. Анастасія Мілованова, Любов Мусій
РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЙОГУРТУ З
НАСІННЯМ ЛЬОНУ67
7. Анастасія Мамонько, Марія Коваль, Ірина Сливка
ТЕХНОЛОГІЯ ЙОГУРТУ НА ОСНОВІ ТИПОВИХ
КАРПАТСЬКИХ ШТАМІВ МОЛОЧНОКИСЛИХ
БАКТЕРІЙ71
8. Артур Гризак, Оксана Білик
ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ЦЕХУ З
ВИРОБНИЦТВА КИСЛОМОЛОЧНИХ
ПРОДУКТІВ74

РОЗРОБКИ В ГАЛУЗІ ПРИРОДНИЧИХ І ТЕХНІЧНИХ НАУК

1. Оксана Малащук, Юрій Білонога
АНАЛІЗ ЧИСЕЛ ПОДІБНОСТІ В
ПРИМЕЖОВОМУ ЛАМІНАРНОМУ ШАРІ.....77
2. Марія-Ангеліна Дупелич, Богдан Ціж, Марія Чохань
РОЗРОБКА ГНУЧКИХ ЕЛЕМЕНТІВ ОПТИЧНИХ
СЕНСОРІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СВІЖОСТІ
ПРОДУКТІВ ТВАРИННИЦТВА.....80
3. Олег Барановський, Юрій Варивода
БЮПАЛИВО З БІОМАСИ: ПРОБЛЕМИ ТА
ПЕРСПЕКТИВИ82
4. Віталій Гаврилів, Мар'яна Бринько, Ольга Уралова,
Ярослава Ваврисевич
КЕРОБ – АЛЬТЕРНАТИВА ШОКОЛАДУ.....85
5. Петро Марушка, Діана Сало, Ярослава Ваврисевич
ВИКОРИСТАННЯ ДЕЯКИХ ЦУКРОЗАМІННИКІВ
У ВИГОТОВЛЕННІ ВЕГЕТЕРІАНСЬКИХ
ГЛАЗУРЕЙ.....89
6. Ірина Лисько, Христина Олійник, Ярослава
Ваврисевич
ПАСТИЛА – КОРИСНИЙ ПРОДУКТ
ХАРЧУВАННЯ.....94

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ БІОТЕХНОЛОГІЙ

1. Марія Войтецька, Віталій Баландюк, Іванна Двилюк, Христина Малишева
ВПЛИВ УМОВ ФЕРМЕНТАЦІЇ НА СИНТЕЗ
ГЛУТАТІОНУ У КЛІТИНАХ ДРІЖДЖІВ
SACCHAROMYCES CEREVISIAE ДЛЯ
ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА98
2. Ірина Макарук, Наталя Шемедюк
ВИКОРИСТАННЯ КУЛЬТУРИ ЛІМФОЦИТІВ У
ЦИТОГЕНЕТИЧНОМУ АНАЛІЗІ..... 101
3. Вікторія Кубай, Наталя Шемедюк
СТРЕПТОМІЦЕТИ ЯК ПРОДУЦЕНТИ
ВТОРИННИХ МЕТАБОЛІТІВ..... 104
4. Аліна Собоєва, Вікторія Орлова, Наталя Шемедюк
ВИКОРИСТАННЯ СТРЕПТОМІЦЕТАМИ
РУХЛИВИХ БАКТЕРІЙ ДЛЯ
ТРАНСПОРТУВАННЯ СПОР ДО КОРЕНІВ
РОСЛИН 107
5. Юрій Гарбар, Ольга Руденко
МІКРОБІОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ
ДЖЕРЕЛЬНИХ ВОД МІСТА ЛЬВОВА 109
6. Ірина Макарук, Софія Горчин, Ольга Руденко
МІЖНАРОДНА СИСТЕМА ЦИТОГЕНЕТИЧНОЇ
НОМЕНКЛАТУРИ ЛЮДИНИ 112
7. Андрій Ляхович, Василь Буцяк
ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ
ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД МАЛОТОННАЖНИХ
ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ 115

8. Леся Горпелюк, Василь Буцяк
СТАБІЛІЗАЦІЯ ЯК СПОСІБ ЗБЕРЕЖЕННЯ
АКТИВНИХ ФОРМ ВІТАМІННИХ ПРЕПАРАТІВ
У ПРЕМІКСАХ 115
9. Олеся Симканич, Василь Буцяк
ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЗМІНИ pH
ДИСТИЛЬОВАНОЇ ВОДИ ПІД ВПЛИВОМ
ЙОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ 118
10. Ольга Муйло, Теодор Гривул
БІОТЕХНОЛОГІЯ ГОРМОНІВ ГІПОТАЛАМО-
ГІПОФІЗАРНОЇ СИСТЕМИ..... 120
11. Катерина Дорошенко, Ірина Ромашко
АЛЬТЕРНАТИВНА БІОЕНЕРГЕТИКА В УКРАЇНІ. 123

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНОГО ТА ОЛІЙНО-ЖИРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

УДК 637.521:664.764

ЗАСТОСУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ДОБАВОК У ВИРОБНИЦТВІ ВАРЕНИХ КОВБАС

Соломія Пінтоха, студентка 2-го курсу 2-го РВО «Магістр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Уляна Драчук**, к.т.н., доцент.
ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.
E.mail: ul.drachuk@gmail.com

Впровадження інтенсивних технологій в тваринництві призвело до того що в складі яловичого і курячого м'яса майже повністю відсутній вітамін А, а також вдвоє зменшена кількість тіаміну. Аналіз складу м'яса показує що такі вітаміни як вітамін С та β-каторин вітсутні в м'ясі зовсім, а також вітамін Е міститься у дуже мінімальних кількостях, точніше виявлено лише його сліди.

Значна кількість вітамінів мяса втрачається в процесі промислового перероблення м'ясної сировини. Значні втрати поживних речовин спостерігаються при заморожуванні – розморожуванні, подрібненні та засолюванні, а також термічній обробці та зберіганні м'ясних продуктів.

Відповідно аргументованим є доцільність збагачення м'ясних продуктів вітамінами.

Ефективним шляхом вирішення проблем оптимізації нутрієнтного складу м'ясних продуктів є розробка доступних за ціною ковбасних виробів функціонального призначення. Такі продукти доцільно виготовляти на основі комбінування недорогих видів м'ясної сировини, зокрема птиці. Зауважимо, що м'ясо механічної дообвалки останнім часом користується популярністю серед виробників ковбасних виробів, зокрема вареної групи цих продуктів. Популярність такої сировини пов'язана з невисокою ціною, суттєвим вмістом мінеральних речовин, вітамінів, ненасичених жирних кислот. М'ясо механічної дообвалки характеризується високою біологічною цінністю білків, які мають хорошу перетравлюваність.

Обмеження промислового використання м'яса механічної дообвалки пов'язане з інтенсивним протіканням в ньому окиснювальних процесів. Тому при використанні такого м'яса рекомендовано застосовувати антиоксиданти.

Українська компанія пропонує в якості функціональної добавки суміш на основі селену. Селеновмісний продукт який розглядається добре розчинний у жирах та має у своєму складі вітаміни E, B₁, B₂, B₆, PP, B₅.

Функціональні добавки які містять такі вітаміни використовувалися при виробництві варених ковбасних виробів із свинини та яловичини. Відомо, що продукти функціонального призначення, які виготовлялися із застосуванням вітамінів це молочні та хлібобулочні вироби. Тому аналіз літературних джерел та харчових продуктів на ринку дозволяє

запропонувати технологію варених ковбасних виробів на основі м'яса механічної дообвалки із селеновмісною добавкою та вітамінами.

УДК 637.523.04

ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН У ТЕХНОЛОГІЇ НАПІВФАБРИКАТІВ НА М'ЯСНІЙ ОСНОВІ

Олена Цимбала, студентка 2-го курсу 2-го РВО «Магістр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Уляна Драчук**, к.т.н., доцент.
ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.
E.mail: ul.drachuk@gmail.com

Вимогою сьогодення стає завдання із створення нових продуктів лікувально-профілактичної дії, з метою покращення структури харчування, зокрема, продуктів на основі м'яса.

Для того, щоб функціональні продукти були привабливими для споживача, вони повинні органічно увійти до складу традиційного національного харчування та в структуру виробництва харчових продуктів. До популярних м'ясних продуктів сьогодні належать напівфабрикати. Їх виробництво на даний час стрімко розвивається.

Сучасною тенденцією є попит споживача на «здорові» продукти. У зв'язку з цим, більшість підприємств сьогодні роблять ставку на введення в

асортимент продуктів лікувального та профілактичного харчування.

Особливого значення набуває розробка рецептур і технологій нових комбінованих м'ясних продуктів з високою біологічною цінністю на основі поєднання м'ясної сировини з білками тваринного і рослинного походження. Розробка функціональних посічених напівфабрикатів на м'ясній основі є одним з перспективних напрямів в харчовій промисловості. Використання рослинних білків вважають доцільним при лікуванні хворих з порушеннями ліпідного обміну і може розглядатися як один з елементів первинної і вторинної профілактики атеросклерозу. Разом з рослинними білками ефективно поєднують сировину яка містить достатньо клітковини. Саме харчові волокна є важливою складовою дієтотерапії серцево-судинних захворювань. Також доцільно зауважити що харчові волокна наділені функціональними властивостями, що дозволяють застосовувати їх в технології посічених напівфабрикатів.

Для дослідження були обрані препарати що містять харчові волокна, а саме пшеничну клітковину, мікрокристалічну целюлозу, соєву клітковину, бурякові волокна.

Важливим завданням при розробці напівфабрикатів на м'ясній основі є дослідження функціонально-технологічних властивостей продуктів які вносяться в склад м'ясного фаршу. Експериментальним шляхом досліджено

функціонально-технологічні властивості різних видів препаратів харчових волокон. Одержані дані водо- і жирозв'язуючої здатності ВЗЗ, ЖЗЗ, водо- і жировтримуючу здатність ВУЗ, ЖУЗ вказують на їх суттєвий вплив на якісні показники готових продуктів, а також втрати маси в результаті термічної обробки.

Таблиця 1

Зв'язування вологи і жиру харчовими волокнами до і після термообробки

Найменування показника	Препарати			
	пшенична клітковина	МКЦ	соева клітковина	бурякові волокна
ВЗЗ, г води / г	6,28	1,51	4,67	3,58
ЖЗЗ, г жиру / г	4,28	1,04	1,23	1,31
ВУЗ, г води / г	8,20	1,60	5,04	4,29
ЖУЗ, г жиру / г	4,85	0,54	0,85	0,96

Аналіз таблиці щодо визначенням ВЗЗ і ЖЗЗ препаратів харчових волокон свідчать про те, що ВЗЗ препаратів ХВ знаходиться в межах від 1,51 до 6,28 г води / г.

Таким чином, результати досліджень показали, що найвищим ступенем зв'язування вологи і жиру володіє пшенична клітковина, найнижчою – МКЦ. Соева клітковина і бурякові волокна за дослідженими показниками мають середні значення.

Проведені дослідження дозволяють зробити висновок про функціонально-технологічні властивості препаратів із харчовими волокнами. Такі харчові добавки є доцільним та можуть застосовуватися в технології м'ясних посічених напівфабрикатів.

УДК 664:637.523

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СИРОКОПЧЕНИХ КОВБАС ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Юлія-Ірина Гординська, студентка 4-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник – **Ірина Басараб**, к.с.-г.н., доцент.
ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: iryna.basarab@gmail.com

М'ясній галузі відводиться важлива роль у харчовій промисловості України. Вона забезпечує населення країни цінною харчовою продукцією. Правильне та повноцінне харчування забезпечує здоров'я населення, що є одним із найважливіших показників. В умовах сьогодення велика увага приділяється створенню новітніх технологій виробництва збагачених ковбасних виробів і збільшенню об'ємів виробництва харчових продуктів із збалансованим складом, тривалим терміном придатності та гарантованою безпекою.

У м'ясній промисловості широко використовуються харчові волокна, які є хорошими адсорбентами. Серед їх різноманітності особливої

уваги заслуговує полісахарид «Зостерин», який характеризується високими детоксикаційними властивостями.

У зв'язку з цим використання харчових волокон морського походження у технології сировокопчених ковбас є актуальним, що дозволяє покращити органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники цих продуктів, а також підвищити тривалість зберігання готових виробів.

Традиційно як основна сировина для виробництва цієї групи продуктів використовують охолоджену або підморожену яловичину, свинину, конину, баранину.

Характерною властивістю полісахариду «Зостерину» є здатність водного розчину утворювати гелі в дуже широкому діапазоні вмісту сухих речовин (10-80 %) і при рН в діапазоні від 3,0 до 5,0, що у свою чергу повинно позитивно позначитися на динаміці зневоднення сировокопчених ковбас.

На всіх етапах технологічного процесу відмічено зниження величини рН у всіх зразках. Проте в дослідних зразках зниження водневого показника відбувається інтенсивніше. Введення полісахариду «Зостерину» гальмує динаміку зневоднення ковбасних виробів. Так, в дослідних зразках з «Зостерином» масовою часткою 0,03% і 0,07%, спостерігалось зниження швидкості сушіння і до кінця процесу масова частка вологи в зразках склала 30,1% і 31,6% відповідно, введення «Зостерину» в частці 0,1% призводило до поступового зниження швидкості сушіння. В кінці процесу масова частка вологи готового продукту склала 36,2%, що перевищує

показники за ДСТУ 4427:2005 «Ковбаси сирокоччені та сиров'ялені». Загальні технічні умови.

Проведена дегустаційна оцінка модельних зразків сирокоччених ковбас виявила перевагу зразка, що містить 0,03% полісахариду «Зостерину», оскільки саме цей зразок характеризувався пружною, щільною, не мазеподібною консистенцією, найбільш подібною з контрольним зразком. Дослідні зразки з масовою часткою «Зостерину» 0,07 і 0,1% отримали нижчі оцінки із-за нещільної консистенції. У зразку з масовою часткою «Зостерину» 0,1% спостерігали дуже м'яка консистенція. Встановлена закономірність корелює з характером динаміки сушіння і масовою часткою вологи в готовому продукті прямолінійною залежністю.

Виходячи з результатів модельних дослідів встановлено, що введення в м'ясну сировину 0,03% «Зостерину» покращує сенсорні характеристики сирокоччених ковбас.

В процесі тривалого зберігання сирокоччених виробів відбуваються істотні зміни в їх ліпідній фракції, які визначали за величинами перекисного і альдегідного чисел протягом 4 місяців зберігання. Було встановлено, що перекисне числа контрольного і дослідного зразків сирокоччених ковбас за 120 діб зберігання збільшилися в 4,2 і 3,7 рази відповідно. Результати досліджень вмісту альдегідів показують, що окислювальні процеси менш виражені в дослідному зразку. На 120 добу зберігання значення вмісту альдегідів для контрольного зразка в 1,25 разів вище дослідного.

Отже, на основі теоретичних і експериментальних досліджень відібрано функціональний інгредієнт і визначено його вміст для збагачення сировокопчених ковбас.

УДК 664:637.521

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАС ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Юрій Гвоздінський, студент 2-го курсу 2-го РВО «Магістр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Ірина Басараб**, к.с.-г.н., доцент.
ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.
E.mail: iryna.basarab@gmail.com

У харчуванні людини м'ясо і м'ясні вироби є не тільки основним джерелом повноцінного білка, але й жиру, комплексу вітамінів і мінеральних речовин.

Найбільш цінним і дорогим продуктом у варених ковбасах є м'ясо, якість якого залежить від 10 основних показників: хімічного складу, біохімічного стану, забруднення мікроорганізмами, відповідності санітарним вимогам, морфологічної структури м'яса, фізичних властивостей, органолептичних показників, технологічних характеристик, кулінарних властивостей м'яса і харчової цінності продукту. В даний час найчастіше при виробництві функціональних м'ясних продуктів використовуються біологічно-активні добавки (БАД). В якості БАД актуальним є використання рослинного збору гіпоглікемічної дії та вивчення можливості його застосування в рецептурі

варених ковбасних виробів для функціонального харчування хворих цукровим діабетом.

Відомо більше ста лікарських рослин, які володіють всіма позитивними ефектами біологічно активних речовин, разом з цим знижують в крові хворих цукровим діабетом підвищений рівень глюкози. З урахуванням терапевтичної спрямованості відібрано склад лікарського збору, що має гіпоглікемічну дію – «Арфазетин». До його складу входять трави в наступному співвідношенні: відростки чорниці – 20,0%; стручки квасолі – 20,0%; коріння аралії манчжурської – 10,0%; хвоща польового – 15,0%; плодів шипшини – 15,0%; трави звіробою – 10,0%; квіток ромашки – 10,0%.

Встановлено, що введення в ковбасний фарш тонко подрібненого порошку лікарського збору в кількості 5% приводить до поліпшення функціонально-технологічних властивостей фаршу. Також додавання 5% «Арфазетину» сприяло зниженню рН фаршу. Лікарські рослини, додані в ковбасний фарш, зменшували розпад глюкози. Вміст глікогену зменшувався значно менше, ніж у контрольному зразку. Отже, порошок «Арфазетин» ослабляв у фарші не тільки інтенсивність гліколізу, але і глікогенолізу. Разом з відповідною зміною органолептичних властивостей (колір, смак, запах, консистенція) відображається позитивна (дієтична, лікувально-профілактична) дія рослинної біодобавки на ковбасний фарш, як м'ясопродукт, призначений для харчування хворих цукровим діабетом.

Дослідження варених ковбасних виробів свідчить, що використання лікарського збору сприяє збільшенню вологоутримуючої здатності (ВУЗ) на 6-8% і виходу готової продукції на 1,6-2,7% в порівнянні з контрольним зразком. Вища ВУЗ обумовлена конформацією рослинних білків і їх здібністю до взаємодії з м'язовими білками м'яса. Дослідження органолептичних показників контрольної і дослідних партій варених ковбас свідчать про те, що дослідний зразок продукту із 5% «Арфазетину» відрізняються кращим кольором, консистенцією і соковитістю.

При встановленні допустимих термінів зберігання досліджено ступінь окислення ліпідів і мікробіологічних показників. Визначення перекисного числа в дослідному зразку виявилось незначним. Це пов'язано з тим, що лікарський збір містить значну кількість вітамінів А і Е, які володіють антиоксидантними властивостями. Аналіз мікробіологічних показників дослідних партій варених ковбас свідчать про позитивний вплив лікарського збору на санітарний стан готового продукту, що пояснюється їх бактерицидною дією.

Таким чином, введення в діабетичні ковбаси лікарських рослин гіпоглікемічної дії стабілізувало рН, викликало розщеплювання глікогену і деяке зростання глюкози, зменшило концентрацію холестерину, збільшило термін зберігання готової продукції в два рази.

Отже, визначення комплексної оцінки харчової, біологічної цінності та безпеки вареної ковбаси з 5% «Арфазетину» обґрунтовує можливість її використання

для харчування хворих інсулінонезалежним цукровим діабетом.

УДК 664:663.911/913

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСОПРОДУКТІВ ІЗ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ

Павло Сидір, студент 1-го курсу 2-го РВО «Магістр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Ірина Басараб**, к.с.-г.н., доцент.
ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: iryna.basarab@gmail.com

М'ясо та м'ясопродукти є одним з основних продуктів тваринного походження в раціоні харчування людини, оскільки містять незамінні джерела повноцінного білка, жиру, вітамінів, мінеральних речовин та інших життєво важливих нутрієнтів.

В якості нетрадиційної сировини для виробництва м'ясопродуктів використовують охолоджене або розморожене м'ясо конини, яке відноситься до делікатесних видів м'яса. Вміст білка у ньому становить 21-27%, тоді як в яловичині і телятині – 20,6 і 19,8%, відповідно. Високий вміст вуглеводів визначає її смакові переваги. Кінський жир вважається дієтичним, оскільки багатий на есенціальні ненасичені жирні кислоти (лінолеву, ліноленову, гексадецену, тетрадецену), які важливі для нормального обміну речовин, зокрема, холестерину. Кількість холестерину

найменша (13...32 мг %) у порівнянні з яловичим (75 мг %) та свинячим жирами (125 мг%). Конина є постачальником вітамінів групи В, А, РР, Е та мінеральних речовин (в тому числі кобальт і молібден). У конині міститься багато органічних кислот, які покращують діяльність травного тракту, зменшують процеси гниття в кишечнику шляхом зміни складу його мікрофлори. Тому, висока поживна цінність та гарні смакові якості конини дозволяють виробляти з неї різноманітні м'ясопродукти з підвищеною біологічною цінністю, що здатні конкурувати з яловичиною.

З метою підвищення поживної цінності м'ясопродуктів із нетрадиційної сировини та створення гарної структури ніжної консистенції доцільно використовувати білково-жирову емульсію (БЖЕ). Для отримання виробів із високою якістю важливе значення мають функціональні властивості (ФВ) білкових препаратів, що входять до складу емульсії. Білкова частина представлена казеїнатом натрію та білком харчовим соєвим, які широко використовуються в промисловій практиці при виробленні м'ясопродуктів, завдяки високій біологічній цінності та відмінними ФВ. У якості жирового компонента емульсії передбачений топлений кістковий жир, що має найбільш низьку температуру плавлення з тваринних жирів. В якості розчинників білкових добавок використані вода, стабілізована кров і її плазма.

БЖЕ є багатокомпонентними недисперсними системами, органолептичні властивості яких визначаються, насамперед ФВ, характером взаємодії та

структурною сумісністю основних компонентів (білків і жирів).

Головним та загальним принципом процесу створення нового виду продукту є досягнення максимально можливого рівня повноцінності. Тому для створення м'ясопродуктів з конини низькосортної необхідно в рецептуру виробів додати БЖЕ в процесі приготування фаршу. Особливістю такого виробу є збереження природної структури тканин м'яса, яка досягається з'єднанням невеликих за масою шматків м'язової тканини шляхом масування у готовий продукт монолітної структури. БЖЕ в продукт вводили замість м'ясної сировини в кількості від 13 до 22%, виходячи з еквівалентного вмісту білка.

Встановлено, що з додаванням емульсій вихід готового продукту збільшується на 2-4%, ніж контрольний. Продукти вирізняються високим вмістом білка. У дослідних зразках збільшується також вміст жиру. Вводячи жир у продукт в кількості від 4,8 до 9,0%, знижують співвідношення Б:Ж до (2,7-3,4), наближаючи його до рекомендованих норм. Підвищення частки жиру сприяє покращенню якості солено-вареного продукту з конини, особливо за такими показниками як аромат, смак, соковитість.

Таким чином, в удосконаленій технології нових м'ясопродуктів з нетрадиційних видів тваринної сировини застосовано сучасні підходи комплексної переробки сировини, використано БЖЕ та створено комбіновані багатокомпонентні м'ясопродукти, збалансовані за вмістом білка та жиру.

УДК 637.521.4

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ З М'ЯСА ЯЛОВИЧИНИ ВИРОБЛЕНИХ ПРИ ТЕХНОЛОГІЇ РИТУАЛЬНОГО ЗАБОЮ

Олександра Обребська, студентка 4-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Дар'я Приходько, студентка 3-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ХФ ХТ.

Наукові керівники - **Ірина Сімонова**, к.т.н., доцент.
ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна;

Людмила Пешук, д. с. н., професор.
ДНУ, м. Дніпро, Україна.

Тривалий час Халяль – індустрія в Україні не була розвинена навіть в сегменті продовольчих товарів. В Україні яловичина має менший попит, ніж курятина та свинина. Однак в Україні проживають близько 2 мільйонів мусульман, у Європі живе приблизно 10 мільйонів споживачів ісламського віросповідання які мають потребу в «халяль» їжі, що робить цю нішу дуже привабливою для інвесторів. В Україні набирає попиту виробництво халяльного м'яса, оскільки вона географічно близька та надзвичайно цікава для арабського світу, як постачальник. Чимало українських підприємств м'ясної галузі отримали сертифікати, які засвідчують відповідність їх продукції умовам «Халяль», що відкриває перед ними дорогу до нових ринків збуту м'яса яловичини. Метою роботи було вивчення якісних показників охолодженого та замороженого сертифікованої яловичини породи

Абердин-ангус, встановлення терміну придатності так як в Україні відсутня нормативна документація на даний вид продукції. Об'єкт дослідження - м'ясо яловичини (охолоджене та заморожене) породи абердино-ангус компанії «HALAL MEAT COMPANY» упаковане в вакуумні пакети для встановлення терміну зберігання протягом 16 місяців.

В результаті проведених досліджень встановлено, що під час релігійного забою великої рогатої худоби не погіршуються якісні характеристики м'яса. Зокрема рН охолодженого м'яса дослідних зразків знаходились у межах норми і становили в середньому 5,78. При зберіганні у замороженому стані рН змінюється у зразку №1 до 5,16, зразку №2 – 5,21, зразку №3 – 5,17, а отже пошкодження волокон м'яса, спричинені утворенням кристалів льоду під час заморожування – розморожування впливають як на зміну рН так і на органолептичні показники.

Кількість втраченої вологи під час розморожування становить 4,3% (зразок №3) – 5,2% (зразок №1), що впливає на зміну органолептичних показників. Змінюється зовнішній вигляд, колір продукту, м'ясо втрачає соковитість.

Використання вакуумних пакетів під час зберігання халяльної яловичини подовжує термін його придатності. Під час проведення мікробіологічних досліджень встановлено, що кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів зростає після 16 місяців зберігання і становить $5 \cdot 10^5$, що перевищує встановлені нормативи згідно ДСТУ 4489:2006. Рекомендований термін

зберігання халяльного м'яса яловичини породи абердино-ангус 12 місяців за температури $-18...-25^{\circ}\text{C}$ в вакуумних пакетах.

УДК 637.521

ТЕХНОЛОГІЯ М'ЯСО-РИБНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ЕКСТРАКТАМИ ПРЯНО- АРОМАТИЧНОЇ СИРОВИНИ

Ольга Клебан студентка 3-го курсу (СП) 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Іванна Яворська студентка 4-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Наукові керівники - **Ірина Сімонова**, к.т.н., доцент.
ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна;

Людмила Пешук, д. с. н., професор.
ДНУ, м. Дніпро, Україна

Пошук ефективних біопрепаратів природного походження, що володіють біологічною і антиоксидантною активністю відносно окиснювальних процесів у ліпідах м'ясних продуктів, є важливим виробничим завданням. Перспективним видом рослин є пряно ароматична сировина.

Риба та морепродукти користуються великим попитом у споживачів. Білок риби - збалансований за вмістом амінокислот, багатий на лейцин, ізoleyцин, феніланін, метіонін та треонін. У рибі містяться довголанцюгові ω -3 жирні кислоти, жиророзчинні вітаміни (E та D). Завдяки такому жирно кислотному

складу споживання риби і продуктів з неї має цілий ряд переваг для здоров'я людей, відіграючи потенційну роль у зниженні ризику ішемічної хвороби серця, запальних розладів та імунних порушень.

Технологія формованих м'ясо-рибних продуктів дозволяє вводити до складу напівфабрикатів поліфункціональні інгредієнти, які збагачують хімічний склад продукту, підвищують харчову цінність, покращують його смакові властивості, а також розширюють асортимент продукції, переробляння сировини без відходів виробництва.

Було розроблено експериментальні зразки м'ясо-рибних фаршевих систем з метою виявлення найбільш оптимальних співвідношень між м'ясною та рибною сировиною на основі м'ясо-рибних котлет, вироблених згідно Технічних умов.

Далі нами проведено дослідження фізико-хімічних напівфабрикатів згідно розроблених рецептур. Зокрема досліджено такі показники як вміст вологи, %, рН, вміст мінеральних речовин.

Майже всі дослідні зразки мають однаковий характер зміни показника вмісту вологи при збільшенні кількості рибної сировини – зростання. Морська риба (хек, мінтай) та океанічна (пікша, сайда) мають більшу кількість вологи в своєму складі (від 62,01 до 64,87%). За рахунок цього в дослідних зразках у порівнянні з контрольним збільшувалась кількість вологи.

Отже, встановлено, що за найбільш оптимальним співвідношенням виявилися зразки з використанням курячого філе та філе пікші у співвідношенні 50:50%,

курячого філе та філе сайди у співвідношенні 60:40%. Для вищеназваних зразків було розроблено по 4 варіанти рецептур з додаванням екстрактивних олій кардамону та суміші розмарину і чебрецю у кількості 2, 3, 5 та 8% до маси сирого фаршу. Найкращі результати показали зразки з суміші екстрактивних олій розмарину і чебрецю, доданих у кількості 3%.

УДК 664:637.5

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА НАЦІОНАЛЬНИХ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ СПОСОБОМ СУХОГО ВИСУШУВАННЯ ТА КОПЧЕННЯ

Анна Боднар, студентка 2-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Богдан Галух**, к. т. н., доцент.
ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

На сьогоднішній день завдяки розвитку технологій харчової промисловості ми можемо спостерігати безліч нових способів копчення, соління, сушіння, зберігання, та заморожування продуктів. Деякі з цих методів полегшують процес виготовлення продуктів, але, разом з тим, вони є не менш енергозатратними та дорогими, порівняно до давніх методів. Також у літературних даних практично відсутні відомості щодо асортименту і технологій виробництва цілого ряду м'ясних продуктів, виготовлення яких має місце лише на високогір'ї Карпат.

Однією із актуальних соціальних проблем нашого часу є розробка нових вітчизняних технологій м'ясних продуктів. Можемо розглянути це на прикладі виготовлення традиційного закарпатського шовдаря. Однак, враховуючи регіональні особливості, промислового випуску шовдаря, через відсутність раціональних технологій, необхідної науково-технічної документації і обмежених сировинних ресурсів, недостатніх науково-обґрунтованих підходів до розробки технологій національних м'ясних продуктів до теперішнього часу в нашій країні не було.

Насамперед, шовдарь – це традиційна страва закарпатської кухні, який виготовляється шляхом копчення та соління свинячого окістя.

Технологія приготування. Зазвичай використовують сухий метод соління, для цього: поверхню зачищеного окісту натирають невеликою кількістю меду й цукру (на 1 кг м'яса 1 г меду і 1 г цукру), потім великою кількістю солі. Над колінним суглобом роблять внутрішній надріз і отвір біля кісток наповнюють сіллю. Окіст кладуть в діжку шкірою донизу і посипають сіллю. Найбільше солі насипають на голівку стегнової кістки. У такому стані окіст витримують 21 добу.

Цей процес один із найважливіших у приготуванні шовдаря, адже завдяки цьому етапу ми знезаражуємо та подовжуємо термін зберігання сирого м'ясо. Під час соління і витримання в засоленому стані збільшуються вологозв'язувальна здатність, та покращуються реологічні показники, зокрема, липкість та пластичність м'яса. Засолювання супроводжується

фізико-хімічними реакціями, які сприяють стабілізації забарвлення м'яса. Основним недоліком етапу соління є те, що м'ясо втрачає майже 20% води, а це 10-12% маси, внаслідок чого стає жорстким та набуває специфічного смаку та аромату.

За цей час м'ясо виділяє частину соку, в якому розчиняється сіль, утворюючи розсіл. Цим розсолом кілька разів поливають окіст.

Традиційно закарпатці використовують «холодний метод» копчення. Окіст виймають з розсолу, підсушують, струшують зайву сіль, кладуть у копильню і коплять впродовж 3 діб при температурі 25...30°C до одержання червоно-коричневого забарвлення. Для копчення використовують сухі дрова і тирсу листяних порід дерев – бука, граба або ясеня. Зазвичай змішують декілька видів трісок для більш насиченого смаку, адже саме це в подальшому вплине на смак та аромат шовдаря.

Так наприклад для надання продуктові пікантності додають гілочки ялівцю, листя смородини, вишні або винограду. Для одержання оригінального смаку використовують тріски лише листяних порід. Після чого його витримують від 3 до 9 місяців при температурі 0-5°C.

Завдяки делікатному солінню та зберіганню шовдаря в темному, прохолодному та сухому приміщенні (здебільшого погріб), при дотриманні всіх інструкцій та правильної рецептури, в м'ясі не будуть розмножуватися патогенні мікроорганізми, зокрема сальмонела, кишкова паличка та інші. Саме цей етап дає можливість запобігти розвитку шкідливих бактерій

та контамінації м'яса, що в майбутньому може призвести не лише до отруєння, а й до втрати продукту вцілому. А для подовження терміну зберігання готовий продукт слід змастити жиром чи олією, та обгорнути бавовняною тканиною задля уникнення висихання.

Отже, технологічна особливість шовдаря полягає в тому що, для способу сухого висушування, яке використовують для його приготування, підходить лише клімат Закарпаття, а автентичності цьому продукту додає метод який неможливо змінити. Змінюючи рецептуру, ми втратимо особливий смак і аромат, та можемо порушити хімічні, мікробіологічні та інші процеси, в результаті яких продукт втратить і свою харчову цінність. Також виготовлення шовдаря у великих промислових масштабах потребує подальшого вичення, через особливості його приготування та зберігання. Саме тому цей крафтовий вид приготування свинячого окісту вважається делікатесним.

УДК 664:637.52:637.5.03

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ НОВОГО ВИДУ
ШИНКИ ВАРЕНОЇ В ОБОЛОНЦІ З
ВИКОРИСТАННЯМ
БАГАТОКОМПОНЕНТНОГО РОЗСОЛУ**

Уляна Лісова, студентка 2-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Богдан Галух**, к. т. н., доцент.
ЛНУВМБ імені С.З. Ґжицького, м. Львів, Україна.

На сьогодні наукові розробки в галузі виробництва м'ясних продуктів переслідують мету знайти найбільш компромісні вирішення раціонального використання сировини. Для цього постійно здійснюється пошук нових нетрадиційних методів дії на м'ясу сировину. При цьому продукти повинні бути біологічно повноцінними і безпечними для здоров'я споживачів, відрізнитися невисокою собівартістю і мати хороші органолептичні характеристики.

У основі запропонованої нами розробки – шинки вареної в оболонці, лежали принципи раціонального використання сировини, засновані на поліпшенні властивостей м'яса з високим вмістом сполучної тканини, шляхом її біомодифікації ферментним препаратом колагеназа із застосуванням механічного впливу – тумблерування.

На підставі комплексу результатів експериментальних досліджень хімічного складу, а також функціонально-технологічних властивостей біологічно модифікованої сировини і термооброблених зразків, нами розроблено багатокomпонентний розсіл, до складу якого увійшов ферментний препарат колагенолітичної дії – колагеназа.

Показано доцільність застосування багатокomпонентного розсолу у технології виробництва делікатесних продуктів з яловичини 2-го сорту із вмістом сполучної тканини близько 20%.

Результати вищевикладеного експерименту були використані при розробці рецептури і технології нового виду делікатесної продукції: шинки вареної,

ферментованої в оболонці. Вихід шинки вареної, ферментованої в оболонці складає 117% до маси несоленої сировини. Кількість розсолу складала 30% до маси несоленої сировини. Шпирювання здійснювали одноголковим шприцом за шаховою схемою.

Підготовлену сировину обробляли в тумблері по схемі: 50 хв. тумблерування, 10 хв. спокій, впродовж 170 хв. Витримку сировини на дозріванні проводили впродовж 6-8 годин в ємкостях при температурі $0\pm 4^{\circ}\text{C}$.

Після витримки сировини здійснювали повторне перемішування з додаванням крохмалю в кількості 3,00 кг, чорного перцю - 0,100 кг і часнику свіжого – 0,250 кг на 100 кг несоленої сировини. Тривалість перемішування складала 10 хв, після чого фарш направляли на формування. Приготований фарш шприцювали в штучну поліамідну оболонку діаметром 65 мм і проводили термічну обробку:

- підсушування батонів при температурі $50-60^{\circ}\text{C}$ впродовж 15 хв.;
- обжарювання при температурі 75°C впродовж 15 хв.;
- обжарювання при температурі 90°C до досягнення в центрі батона 40°C ;
- варіння батонів при температурі $75-85^{\circ}\text{C}$ до досягнення температури в центрі батона $70-72^{\circ}\text{C}$;
- витримка у термостаті при температурі $73-75^{\circ}\text{C}$ впродовж 8-10 хв з метою повної інактивації активованого ферментного препарату.

Після варіння проводили охолодження під душем до температури в товщі продукту не вище $+8^{\circ}\text{C}$.

Як контроль використовували продукт, вироблений за аналогічною технологією з яловичини 2 сорти без проведення ферментації сировини.

Оцінку сенсорних показників готового продукту проводили за 5-ти бальною шкалою дегустаційною комісією.

Отже, проведені експериментальні дослідження підтверджують доцільність використання активованого ферментного препарату для обробки яловичини 2-го сорту. В результаті чого поліпшуються органолептичні показники від 0,1 до 0,8 бала. При цьому значно поліпшилась консистенція і соковитість шинки вареною в оболонці.

УДК 664:637.5:636.4

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ НА ЯКІСТЬ ПРОДУКТІВ ЗІ СВИНИНИ

Максим Перейма, студент 2-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник – **Богдан Галух**, к. т. н., доцент.
ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

Найбільш часто вживаний технологічний процес при виробництві м'ясних продуктів – термічна обробка. При тепловій обробці в м'ясних продуктах відбуваються складні процеси: клейстеризація крохмалю, карамелізація цукру, денатурація білків, формування смаку і запаху тощо.

Вибір термічної обробки м'яса пов'язаний з особливостями морфологічної будови і хімічного складу м'яса та м'ясного продукту, призначенням готового продукту і ґрунтується на принципах раціонального використання сировини. Найбільш поширені способи при виробництві м'ясних продуктів є варіння і смаження, дещо менше коптіння. Метою нашої роботи було дослідити вплив різних видів термічної обробки на якісні показники продуктів зі свинини.

На думку вчених, у процес при якому відбувається нагрів продукту в рідині називається варінням. В середньому продукт при варінні нагрівається до температури до 100°C, або в середовищі насиченої водяної пари. При сильному кипінні відбувається википання бульйону і порушується основна форма виробу. Мета варіння – стан кулінарної готовності, сенсорні показники, збільшення час зберігання. Варіння впливає на сенсорні показники, біологічну цінність, перетравлюваність продукту.

Залежно від температури нагрівання і часу термічної обробки в результаті реакції меланоїдиноутворення, утворюються речовини, які формують запах і смак готового продукту.

При варінні діаметр м'язових волокон зменшується на 20-35%, а товщина сполучної тканини зростає в 2-2,5 рази, відбувається денатурація білків. Теплова денатурація м'язевих білків починається при 30-35°C.

Найбільш нестабільний основний м'язевий білок – міозин. При температурі трохи вище 40°C він

практично повністю денатурує. Денатурація міоглобіну, який надає кольору сирому м'ясу, супроводжується окисненням іонів двовалентного заліза, що входить в активну групу молекули цього білка (гем), до тривалентного. Колір м'яса змінюється при його термічній обробці. При повній денатурації міоглобіну (80°C) м'ясо стає сіро-коричневого кольору.

Білки сполучної тканини при варінні поведуться по-різному. Еластин стійкий до нагрівання, а колаген при температурі 50-55°C поглинає велику кількість води, що призводить до набухання колагенових волокон; при 58-62°C різко скорочується довжина колагенових волокон, збільшується їх діаметр і вони стають скловидними; процес цей називається денатурацією або зварюванням колагену. При цьому колаген перетворюється розчинний глютин. При досягненні кулінарної готовності в глютин переходить 20-45% колагену, що і є основною причиною розм'якшення м'яса.

При варінні до 40% жиру переходить в бульйон, частина його емульгує і розпадається, піддається окисленню. Із збільшенням тривалості варіння і при сильному кипінні, особливо в присутності натрію хлориду і органічних кислот, посилюється емульгування жиру і його розпад, бульйон стає мутним і набуває салистого присмаку.

Встановлено, що при варінні найбільш стійкі до розпаду є вітамін В2 (рибофлавін) і РР (нікотинова кислота), вміст яких у вареному і припущені м'яси становить 80-85%. Втрати вітамінів здебільшого

відбуваються за рахунок переходу їх в варильне середовище (30-50%).

Максимальні втрати мінеральних речовин відбуваються при варінні (25-60%). На величину втрат впливає величина нарізки напівфабрикату.

Термічна обробка сприяє знищенню мікроорганізмів, що забезпечує безпеку продукту, збільшується термін зберігання. Для повного знищення спор необхідні більш жорсткі режими (понад 100 °С), які не застосовуються при традиційній термічній обробці.

Отже, у процесі варіння на збереження екстрактивних речовин і вітамінів впливає температура нагрівання середовища.

Доведено, що при варінні без кипіння (97-98°С) білкові гелі менше ущільнюються, утримують більше вологи, а разом з нею і розчинних речовин. Найменше втрачають розчинних речовин мозок (0,72-0,79%), дещо більше язик (1,29-1,64%) і дуже багато нирки (2,68-3,9%).

Значно менше втрат розчинних речовин, відбувається при тушінні або варінні у власному соці. Це процес варіння в рідині об'ємом 300...500 г на 1000 г продукту. На думку А.І. Жаринова (2001), даний спосіб дозволяє зберегти найбільшу кількість харчових речовин в виробі не дозволивши в більшій ступеня виділитися у відвар.

При смаженні з м'яса в навколишнє середовище переходить менше розчинних речовин, ніж при варінні. На думку В.І. Хлебнікова (1982) смаженням називається процес нагрівання продукту до утворення

скоринки на поверхні виробу, при перетворенні органічних речовин.

Встановлено, що при використанні жиру для приготування продуктів, підвищується його калорійність.

Існує кілька способів смаження:

- на жарильній поверхні (при температурі 140°C (з жиром));
- в духовці (нагрівання виробу до температури 160-270°C);
- смаженні у фритюрі з великою кількістю жиру (160-180°C);
- на відкритому вогні;
- жарка інфрачервоними променями тощо.

Відомі також комбіновані способи теплової обробки

- тушіння (пропускання в бульйоні або соусі попередньо обсмажених продуктів з додаванням спецій і прянощів);
- запікання (це нагрівання продуктів в духовці для доведення його до готовності з утворенням підсмаженої скоринки);
- варіння з подальшим обжарюванням.

Разом з водою виділяються і водорозчинні речовини, але в меншій кількості, ніж при варінні. При смаженні втрати вітамінів менше, ніж при варіння внаслідок меншої тривалості теплової обробки.

Літературні дані вказують на те, що смак готових м'ясних виробів проявляється завдяки екстрактивним речовинам, продукти глибокого розщеплення його

складових частин, ліпіди. При смаженні смак м'ясного соку обумовлений наявністю амінокислотами, які містяться в м'ясі. Відомо 17-18 вільних амінокислот. З них: серин, гліцин, триптофан, аланін – надають м'ясу солодкий смак, а гіркуватий – тирозин, лейцин, валін. Особливо велика роль у формуванні смаку м'яса глютамінової кислоти, вона в концентрації 0,03% дає відчуття м'ясного смаку. Молочна і фосфорна кислоти дають відчуття кислого смаку, а креатинін – гіркого. Всі ці та інші речовини в поєднанні формують специфічний м'ясний смак.

Ще більш складний склад летких речовин, утворюються при тепловій обробці м'яса, особливо при смаженні. При всіх способах смаження поверхня м'ясних напівфабрикатів піддається впливу високих (150-280°C) температур. При смаженні в результаті теплопровідності нагрів відбувається більш інтенсивніше, ніж при варінні. Поверхневий шар швидко зневоднюється, температура в ньому піднімається до 135°C. Утворюється кірочка, товщина і колір якої залежать від температури гриючого середовища і тривалості нагрівання. У скоринці накопичуються продукти пірогенетичного розпаду білків, жирів, вуглеводів, екстрактивних речовин, повідомляють смаженого продукту специфічні смак і аромат.

Відмінності між тваринами різних порід викликають необхідність поглибленого вивчення м'ясної продуктивності та якості м'яса свиней різних порід, що надходять на переробку, з метою визначення їх промислової придатності.

Післязабійна оцінка якості м'ясної сировини дозволяє регулювати технологічний процес і виробляти продукти запланованої і гарантованої якості. Важливо спланувати поведінку м'ясної сировини в процесі термічної обробки. Відомо, що технологічні властивості сировини, напівфабрикатів, готової продукції проявляються при їх кулінарній обробці. Технічні властивості продуктів, що пройшли теплову обробку, відрізняються від властивостей сировини. Тому м'ясна сировина повинна бути спочатку досліджено на її придатність до різних способів обробки.

З вищесказаного випливає, що отримання м'ясних продуктів запланованого складу і якості, а також дослідження технологічного потенціалу і якості м'яса свиней різних порід при різних способах термічної обробки є актуальним.

УДК 664:676.248

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМІНІВ ПРИДАТНОСТІ НАПВКОПЧЕНИХ І ВАРЕНО-КОПЧЕНИХ КОВБАС В МОДИФІКОВАНОМУ ЛАТЕКСНОМУ ПОКРИТТІ

Юлія Якубляк, студентка 2-го курсу 2-го РВО «Магістр», ФХТБ.

Науковий керівник – **Богдан Галух**, к. т. н., доцент.
ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

В процесі зберігання вся харчова продукція схильна до псування. Виділяють три основні процеси, що приводять до невідповідності продукції споживчим якостям: фізичні, мікробіологічні, хімічні.

При обґрунтуванні термінів зберігання харчової продукції, необхідно враховувати зміну мікробіологічних, фізико-хімічних, органолептичних показників готових виробів.

Термін придатності напівкопчених ковбас при температурі від 0 до +6°C і відносній вологості повітря 75-78% складає 15 діб. З урахуванням терміну придатності контрольними точками проведення досліджень для напівкопчених ковбас були: початок зберігання, кінець резервного терміну придатності і проміжні точки з періодичністю 5 діб.

Термін придатності варено-копчених ковбас при температурі від 0 до +6°C і відносній вологості повітря 75-78% складає 30 діб. З урахуванням терміну придатності контрольними точками проведення досліджень для варено-копчених ковбас були: початок зберігання (фон), кінець резервного терміну придатності і проміжні крапки з періодичністю 10 діб.

При проведенні фізико-хімічної оцінки харчової продукції для вивчення показників окислювального псування жирового компоненту визначаються перекисне число і кислотне число.

Для характеристики вмісту в жирі вільних жирних кислот, що утворилися при його гідролізі визначали кислотне число жиру (КЧ). Накопичення вільних жирних кислот в жирі свідчить про погіршення його якості. Динаміка зміни КЧ жиру в процесі зберігання

контрольних і дослідних зразків напівкопчених і варено-копчених ковбас показала, що на 20-у добу КЧ жиру контрольних і дослідних зразків напівкопчених ковбас не перевищували норми (не більше 4 мг КОН/г). Контрольні зразки напівкопчених ковбас після 20-и доби зберігання були зняті із зберігання із-за перевищення вмісту КМАФАНМ в продукті і погіршення органолептичних показників. При дослідженні варено-копчених ковбас КЧ жиру контрольних і дослідних зразків не перевищували норми безпеки. Контрольні зразки варено-копчених ковбас після 40 діб зберігання були зняті із зберігання із-за погіршення органолептичних показників.

Встановлено, що в процесі зберігання дослідні зразки напівкопчених і варено-копчених ковбас характеризувалися повільнішим протіканням процесів окислювального псування, порівняно до контролю. При цьому досліджувані контрольні і дослідні зразки напівкопчених і варено-копчених ковбас не перевищували норми для показників кислотного (не більше 4 міліграма КОН/г) і перекисного чисел (не більше 10 ммоль O_2 /кг).

З метою аналізу здатності до розвитку мікроорганізмів, що приводять до погіршення якості готових виробів дослідили зміни значення рН контрольних і дослідних зразків напівкопчених і варено-копчених ковбас.

Аналіз отриманих даних свідчить, що тривалість зберігання ковбас приводить до збільшення значень величини рН як в контрольних, так і дослідних зразках,

що пов'язане з накопиченням речовин в результаті розщеплювання білка при зберіганні.

Збільшення величини рН дослідних зразків напівкопчених ковбас спостерігали в період зберігання від 20 до 30 діб. Зміна мікробіологічних показників ковбас спостерігали на 20-у добу зберігання. Проте збільшення рН і показника КМАФАнМ в період від 20 до 30 діб є незначними і дозволяють припускати про збільшення терміну зберігання напівкопчених ковбас.

В процесі зберігання готових ковбасних виробів відбуваються втрати маси, обумовлена видаленням вологи через поверхневий шар. В процесі зберігання протягом 30 діб втрати маси контрольних зразків склали 21,7%, а дослідних – 15,07%.

Доведено, що застосування в технології виробництва напівкопчених ковбас модифікованого латексного покриття зменшує втрати маси продукту приблизно 0,6 разів.

Отже, використання модифікованого покриття у виробництві напівкопчених і варено-копчених ковбас приводить до збільшення терміну придатності напівкопчених ковбас з 15 до 22 діб, варено-копчених з 30 до 40 діб за умови їх зберігання від 0 до +6°C і відносній вологості повітря 75-78%.

УДК 663.05:664.934

ПЕРСПЕКТИВИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Христина Ружило, студентка 3-го курсу, РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Грина Ромашко**, к.т.н., доцент.
ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: mysh7606@gmail.com

Стратегічний підхід до розбудови держави безпосередньо пов'язаний з розвитком базових галузей виробництва, зокрема харчової. Тривалий час світ позиціонував Україну як величезну територію зі зручним географічним розташуванням і дешевими сировинними ресурсами. Однак військова агресія російського окупанта змусила передусім нас, українців, переосмислити своє місце у світовій індустрії. Зараз формуються гарні передумови для залучення міжнародних інвестицій та започаткування в Україні традиції будівництва виробництв повного циклу, з врахуванням сучасних наукових досягнень у використанні безвідходних технологій з максимально ефективною утилізацією промислових та побутових залишків.

Сортування і переробка відходів в Україні залишаються надважливими проблемами, що потребують нагального вирішення. І перш за все тому, що містять величезний енергетичний потенціал, так необхідний державі сьогодні. В більшості випадків відходи не сортують, а просто вивозять на сміттєві

полігони. В їх глибині виникає метан, що може стати причиною пожежі та негативно впливає на довкілля, посилюючи парниковий ефект. Газ, який виділяється через тіло полігону, «спалює» всю рослинність навколо, перетворюючи територію на пустелю. Відходи рослинництва та тваринництва, стічні води, органіка на сміттєвих звалищах – традиційні джерела, з яких можна отримати біогаз. Він є сумішшю метану (60-70%), вуглекислого газу (30-40%) та невеликих кількостей інших газів. Його можна використовувати для отримання електроенергії та опалення. Кожного року біогазова енергетика стає все більш популярною і частка її в загальній енергетичній системі активно зростає. Будівництво біогазових установок дозволяє відновити екосистему, очистити її та отримати додаткову енергію.

Дегазація сміттєвих полігонів – це технологія, яка дозволяє викачувати зі звалищ органічних відходів метан та спалювати його у когенераційних установках. Побічним продуктом є вуглекислий газ, який на відміну від метану, можна відловити з атмосфери. Сьогодні в Європі катастрофічний дефіцит вуглекислого газу. Оскільки він є похідним продуктом виробництва амонію з природного газу, а через високу ціну на природний газ практично всі амонієві заводи зупинилися.

Будівництво біогазових комплексів – логічне продовження агрохолдингів, де треба переробляти велику кількість відходів. Оптимальною є співпраця з харчовими виробництвами, зокрема, цукровим, плодово-овочевим, консервним, олійно-жировим,

м'ясо-молочним тощо. Сировиною таких установок будуть різноманітні органічні складові відходів цих виробництв. Інвестиції в біогазовий сектор повертаються за рахунок продажу електроенергії за зеленим тарифом, який діятиме до 2030 року. Це дуже перспективний бізнес для комплексних виробництв з добре продуманими ланцюжками переробки сировини і отримання широкого спектру продукції високої якості і, відповідно, з більшою доданою вартістю. Подібний досвід можна отримати в багатьох європейських країнах, де вже традиційним є навіть в невеличких населених пунктах проектувати замкнений виробничий цикл з використанням біогазових установок. Це потребує різностороннього підходу, поєднання досвіду різних галузей науки і техніки, але значно зменшує екологічне навантаження на природу, мінімізуючи кількість потенційних відходів та необхідних екзоенергетичних ресурсів. А надлишок електричної енергії може підсилювати загальну енергосистему. Україна має величезні можливості, а сьогодні ще і неабияку потребу, будівництва мережі подібних комплексів у кожному районному центрі. Вони зможуть переробляти як відходи аграрного сектору, так і залишки інших продовольчих, зокрема харчових, підприємств, розташованих поблизу.

УДК 339.138

М'ЯСНІ КОНСЕРВИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Уляна Войтик, студентка 4-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Галина Пришляк**, асистент.
ЛНУВМБ імені С.З. Ґжицького, м. Львів, Україна.

Значення м'ясної галузі в системі народного господарства країни визначається, перш за все, тим що вона забезпечує населення харчовими продуктами, що є основним джерелом білкового живлення.

Перед агропромисловим комплексом поставлене відповідальне завдання – покращення та підвищення постачання населення продуктами харчування, і насамперед продуктами тваринництва та птахівництва. Вирішити цю проблему можна не лише за рахунок підвищення кількості поголів'я худоби та птиці, але й за рахунок зменшення втрат продукції на всіх стадіях її виробництва, включаючи умови транспортування та передзабійного утримання. У вирішенні продовольчої проблеми важливе місце відводиться м'ясній промисловості, продукція якої має визначне значення в харчовій та переробній промисловості.

Однією з провідних ланок м'ясної галузі України є виробництво м'ясних консервів.

В перекладі з латинської мови «conserv» – «зберігати», це означає, що консервами є всі продукти тривалого зберігання. М'ясні консерви – це готові до вживання вироби з м'яса і м'ясопродуктів в герметично

закупорених банках, що піддаються нагріванню. М'ясні консерви відрізняються високою харчовою цінністю, тривалим терміном зберігання, зручністю транспортування. Залежно від виду вмісту банок м'ясні консерви можуть зберігатися без істотної зміни якості до 3-5 років. В консервах міститься (в %): води – 50-70, білків – 10-30, жирів – 8-30, мінеральних речовин – до 3,5.

М'ясні консерви класифікують за наступними ознаками:

- за видом сировини: м'ясні (яловичі, свинячі, баранячі, з м'яса поросят, птиці), субпродуктові (з язиків, печінки, нирок), з м'ясних продуктів (сосисок, ковбасного фаршу), м'ясорослинні (з м'ясної сировини чи субпродуктові в сполученні з крупами, овочами, бобовими, макаронними виробами), салобобові (з свинячого топленого жиру чи шпику в сполученні з бобовими);

- за режимом термічної обробки консерви розподіляються на стерилізовані (такі, що нагрівали при температурі вище 100°C) та пастеризовані (такі, що нагрівали при температурі нижче 100°C).

Використовують консерви для приготування перших і других страв, вживають їх також без попередньої кулінарної обробки. Енергетична цінність консервів вища за енергетичну цінність м'яса, оскільки в них немає кісток, сухожиль, хрящів, але за смаком і вмісту вітамінів консерви поступаються свіжому м'ясу.

В зв'язку з повномасштабною війною в Україні і нападом Російської федерації зростає потреба у виробництві якісних та висококалорійних продуктів

харчування а зокрема м'ясних консервів. Я вважаю, що м'ясні консерви це стратегічний продукт для військовослужбовців і для населення, яке знаходиться на окупованих територіях, а також для потреб населення на усій території України, після пошкодження об'єктів стратегічної інфраструктури. М'ясні консерви це продукт, який забезпечує повноцінний раціон потреб людини в харчуванні. Хімічний склад і біологічна цінність м'яса дозволяє задовільнити потребу у нутрієнтах харчування. Даний продукт не потребує додаткової термічної обробки і особливих умов приготування, що на даний момент є дуже актуальним.

Тому, я вважаю, що в даний момент виробники харчової галузі України повинні розширити асортимент м'ясних консервів і збільшити виробництво даному напрямку у рази, так як ці продукти є життєво необхідні для потреб населення.

УДК 637.5:582.676.2

ФУНКЦІОНАЛЬНІ М'ЯСНІ ПРОДУКТИ – ПАШТЕТИ З CHLORELLA

Ольга Кожемяка, магістр 2-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ХФ ХТ.

Науковий керівник - **Людмила Пешук**, д. с.-г. н., професор.

ДНУ, м. Дніпро, Україна.

E.mail: scorpion17lv@ukr.net

Сьогодні все більше людей приділяють увагу продуктам, які приносять користь здоров'ю, забезпечують та підтримують життєві процеси організму на високому рівні при різноманітних умовах існування, дають змогу людині довгий час зберігати активність протягом життя. Велике значення в цьому питанні мають продукти функціонального призначення. Такі продукти необхідно включати регулярно до звичайного раціону харчування.

Нині функціональні продукти становлять не більше 3 % від усіх харчових продуктів. Прогнозується, що їх частка збільшиться до 30÷50 %. Відомі на ринку функціональні напої, хлібобулочні вироби і молочні продукти. Мало інформації щодо функціональних м'ясних продуктів. В цьому контексті перспективним є виробництво м'ясних паштетів. По-перше, вони мають попит у споживачів за рахунок ніжної текстури, приємного смаку та високої біологічної та харчової цінності. По-друге, паштети можуть поєднувати в своєму складі сировину рослинного і тваринного походження, яка має функціональні властивості.

Паштет – продукт, який відомий з давніх часів. В Середні віки готували паштети, запечені в тісті, із телятини, птиці, риби, оленини, каплуна тощо. У Франції, яка вважається батьківщиною цього продукту, паштети мають три різновиди: пате, пате о терін, пате о крут. Французькі кухарі вміло поєднували різні інгредієнти, змішуючи м'ясний чи рибний фарш, субпродукти зі спеціями, обліплювали тістом і запікали

в печі. Паштет, який готується без тіста в спеціальних формах, називають терін, рійон, ріст.

Ми розробили 5 рецептур паштетів, в яких використали м'ясо та печінку з курятини, які мають дієтичні властивості; та додали порошок *Chlorella vulgaris* від 0,5 % до 3,0 % і в одну рецептуру – суспензію «живої хлорели». За контроль взяли паштет за ДСТУ 4432:2005 «Паштети м'ясні. Технічні умови».

Паштети були дослідженні за органолептичними, фізико-хімічними, функціонально-технологічними, біохімічними та мікробіологічними показниками. Було вивчено та порівняно харчову та біологічну цінність розроблених продуктів з хлорелою відповідно до державних стандартів України. При лабораторному дослідженні виявлено, що вміст золи максимально підвищився на 12,2 %, це вказує на збагачення макро- та мікроелементами. Вміст білка збільшився на 22,6 %, окрім цього ми отримали кращу збалансованість незамінних амінокислот в порівнянні з контролем, збільшення лізину та триптофану.

Chlorella в якості сировини є незвичною для споживачів України. Але її впевнено можна використовувати, як функціональний інгредієнт - *Chlorella vulgaris* має високий вміст білка (50÷60 %) із збалансованим комплексом всіх незамінних амінокислот. Є джерелом вуглеводів, ліпідів, вітамінів та вітаміноподібних сполук (тіаміну, піридоксину, рибофлавіну, фолієвої, нікотинової, амінобензойної, пантотенової і аскорбінової кислот), мікро- та макроелементів.

Таким чином, при використанні *Chlorella* у м'ясних паштетах ми розширюємо асортимент функціональних продуктів.

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МОЛОЧНІЙ ГАЛУЗІ

УДК 637.12

ЗМІНА ЯКОСТІ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ У СІМЕЙНИХ ФЕРМАХ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ У РІЗНІ ПЕРІОДИ РОКУ

Мирослава Іванів, студентка 2-го курсу 2-го РВО «Магістр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Орися Цісарик**, д. с.-г. н., професор.

ЛНУВМБ імені С.З Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: tsisaryk_o@yahoo.com

Предмет дослідження: молоко корів голштинської молочної породи, отримане у 3-х сімейних молочних господарствах Львівської області з поголів'ям 10-50 голів.

Зразки молока для дослідження відбирали під час контрольного доїння, які проводили 1 раз щомісяця за допомогою спеціального обладнання, яке дозволяє відбирати середню частку молока від кожної порції молока, яке проходить через шланг доїльного обладнання. Відібраний зразок молока наливали у стерильні пластикові пробірки та змішували з консервантом (бронопол), який дозволяє зберігати незмінними фізико-хімічні параметри молока отриманого при доїнні. Зразки молока досліджували на лабораторному обладнанні BENTLEY DairySpec Combi в лабораторії молока Львівської аграрної дорадчої служби. При дослідженні молока вивчали такі

показники: вміст жиру в молоці, %; вміст білку в молоці, %; кількість соматичних клітин в молоці, тис./куб. см.

Отримані результати наведені у таблиці. Можна відзначити сезонність змін фізичних показників молока на фермах з пасовищним утриманням корів (ферми 1М і 2С) та більш стабільні їх значення на фермі з цілорічним стійловим утриманням (ферма 3Ш). Молоко, отримане на фермі з цілорічним стійловим утриманням, відзначається також вищими показниками вмісту жиру та білка в молоці. Вища якість молока за кількістю соматичних клітин та її більша стабільність також зареєстрована в молоці корів, отриманому на фермі із стійловим утриманням.

Таблиця

Зміна окремих якісних показників молока за періодами 2022 року

Показник и	Вміст жиру в молоці, %			Вміст білку в молоці, %			Кількість соматичних клітин, тис./куб. см		
	Фер- ма 1М	Фер- ма 2С	Фер- ма 3Ш	Фер- ма 1М	Фер- ма 2С	Фер- ма 3Ш	Фер ма 1М	Фер ма 2С	Фер ма 3Ш
Січень	4,14	4,01	4,27	3,02	3,40	3,25	181	461	207
Квітень	3,83	4,31	4,49	3,13	3,00	3,50	335	167	167
Липень	3,24	3,40	4,02	2,91	3,19	3,47	467	289	277
Жовтень	4,09	3,89	4,45	3,49	3,70	3,58	189	785	415
Середнє значення	3,83	3,90	4,31	3,14	3,32	3,45	293	419	267

УДК 637.12.17

НОВІ МОЛОЧНІ ПРОДУКТИ ЛІКУВАЛЬНО - ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ КРІОПОРОШКІВ

Наталя Маланчук, студентка 2-го курсу 2-го РВО «Магістр», ФХТБ.

Науковий керівник – **Юрій Гачак**, к.б.н., доцент.
ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: hachakyuriy@gmail.com

Стрімкий розвиток людства, складні екологічні умови сьогодення вимагають від виробництва забезпечення споживача їжею, збалансованою за всіма корисними та поживними складниками. Вирішення цього складного завдання сучасна харчова галузь пов'язує із продуктами лікувально- профілактичного призначення.

Основним завданням при створенні харчових функціональних продуктів є збереження корисних речовин їжі , збагачених біодобавками певного спектру дії.

У даний час перевагу на ринку мають ті продукти, які очищають організм від радіонуклідів, важких металів, шлаків, забезпечують його нормальне функціонування та посилюють його резистентність до несприятливих факторів навколишнього середовища, мають адсорбційні властивості, швидко виводяться з організму. Важливе місце серед такої їжі займають кисломолочні продукти, які використовуються в якості в якості «молочної основи».

Зацікавленість функціональними продуктами у світі постійно зростає. Це спонукає виробників на розробку нових та модифікацію уже існуючих продуктів. До числа перспективних молочних продуктів з лікувально-профілактичною дією є виготовлення підприємствами молочної промисловості молочних продуктів із застосуванням фітодобавок, в тому числі у виді різноманітних кріопорошків. Загально-відомі лікувальні властивості кріопорошків, які обумовлені наявністю в них величезної кількості біологічно активних речовин, широке їх застосування для профілактики та лікування численних захворювань органів дихання, органів харчування, серцево-судинної системи та багатьох інших органів і систем.

Цінний хімічний склад, висока поживна та біологічна цінність, ефективна лікувально-профілактична дія кріопорошків є вагомими факторами використання їх і в харчовій промисловості.

Врахувавши актуальність тематики досліджень, були заплановані дослідження щодо вивчення можливості застосування нових вітчизняних кріопорошків в технології таких популярних кисломолочних продуктів як сиркові маси.

Наукові дослідження проводились в умовах наукової лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С. З. Гжицького та на виробництві.

Виготовлення сиркових виробів здійснювалось за традиційною технологією із використанням кислотно-сичужного способу виготовлення кисломолочного

сиру. При виготовленні сиркових виробів із кріопорошками «Малина», «Морська капуста», «Амарант» та «Полуниця» дослідні зразки зберігали нормативні технологічні характеристики та показники безпеки протягом нормативного часу зберігання.

В результаті наших досліджень розроблені та запропоновані для промислового виробництва рецептури із кріопорошками вітчизняного виробництва «Морська капуста», «Амарант» «Малина» та «Полуниця» при виробництві сиркових мас різної жирності. Запропонована детальна технологічна схема виробництва даної продукції, вивчено основні органолептичні та технологічні характеристики. Отримані нами дані засвідчили у зразках продукції підвищені показники вмісту усіх нормативно передбачених вітамінів.

Проведення таких досліджень видається нам особливо цікавим та оригінальним доповненням у створенні нових вітчизняних лікувально-профілактичних продуктів як для окремих регіонів, так і для України в цілому.

Розробки захищені патентами.

УДК 663/664.658

СУЧАСНИЙ СТАН ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

Поліна Братківська, студентка 1-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Ольга Михайлицька**, к.т.н., доцент.

ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.
E.mail: ola75@ukr.net

Зважаючи на повномасштабне воєнне вторгнення, всі галузі української промисловості зазнають різних втрат, однак у короткостроковій і довгостроковій перспективах оптимізм об'єднує промисловість. Повномасштабна воєнна агресія Росії проти України підкреслила слабкі місця української економіки. У результаті через війну очікується падіння промисловості на 42,6 % при зменшенні ВВП на 31 %. При цьому стійкість промисловості відрізняється для різних галузей.

Перш за все зберігають і/або відновлюють виробництво галузі, які забезпечують базові потреби населення – виробляють їжу, одяг чи взуття. Зокрема, із липня спостерігається лише позитивна динаміка відновлення виробництва у харчовій галузі. Станом на вересень сумарно 62 % підприємств харчової промисловості працювали на майже повній (75–99 %) або повній і вище потужності порівняно з довоєнним періодом. У легкій промисловості лише 7 % підприємств працюють на 100 % і вище. В інших галузях подібні результати набагато скромніші через гіршу можливість впоратися з новими викликами або особливості виробництва. У низці галузей (виробництві будматеріалів, металургії та металообробці, хімічній промисловості та машинобудуванні) фіксується критичне падіння виробництва. В металургії та металообробці 63 % підприємств зменшили виробництво більш як удвічі.

Навіть у деревообробній галузі, яка переважно сконцентрована на заході та півночі країни, лише 35 % підприємств працюють майже на повну потужність. Дані підтверджують, що цілі галузі швидко стали заручниками війни, зважаючи на порушення ланцюгів постачання, блокаду морських шляхів експорту та зменшення попиту. Лише у харчовій і легкій промисловості спостерігаються позитивні темпи зміни кількості працівників, зокрема 7 % харчових підприємств збільшували свої команди. При цьому майже не змінюється рівень заборгованостей на підприємствах галузі.

Харчова галузь також добре реалізує свій експортний потенціал. Станом на вересень кожне друге підприємство галузі не припиняло експортувати взагалі. Водночас лише 15 % експортерів харчової промисловості не змогли відновити експортну діяльність. Необхідно зауважити, що на початку війни в харчовій промисловості також спостерігалася падіння обсягів експорту.

У вересні в харчовій промисловості частка підприємств, які збільшували обсяги експорту (24 %), уперше перевищила частку тих, що зменшували (19 %). Попри позитивні зміни, харчовики відчують серйозні логістичні труднощі при експорті. В галузі частіше скаржаться на черги на західних кордонах і морську блокаду. При цьому саме харчова промисловість найменше відчуває падіння попиту на їхню продукцію на зовнішніх ринках. Це відображає певну безальтернативність української продукції на міжнародних ринках, ще й в умовах глобального

зростання цін. Також це порушує питання глибшої переробки сільськогосподарської сировини, експорт якої впав.

Торговельна статистика підтверджує зростання ролі як харчової переробки, так і всього агропромислового комплексу. За січень–липень 2022 року експорт аграрних товарів (і сировини, і готової продукції) досягнув майже 45 % від загального обсягу експорту. Звичайно, досі у структурі експорту переважає аграрна сировина. При цьому статистика не включає перших місяців роботи зернового коридору. Незалежність від російського ринку збуту, нові ринки та нові довготривалі партнерства є основними ключами до виживання та успіху в сьгоднішніх умовах.

Наостанок слід зазначити, що сьогодні про Україну говорить весь світ. З одного боку, це тема війни, яка пронизує серце кожного українця. З іншого – це той момент, коли український бізнес може заявити про себе міжнародній спільноті й замінити російські та білоруські товари. На світовому ринку для нас відкрито нішу, і цим треба скористатися. Адже нам ще тримати економічний фронт, армію та вигравати війну.

УДК 637.3

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ АДИГЕЙСЬКОГО СИРУ З ДОДАВАННЯМ ШПИНАТУ ТА СУХОГО ЧАСНИКА

Наталія Мануйлик, Юліана Баб'як, студентки 1-го курсу 2–го РВО «Магістр», ФХТБ.

Науковий керівник – **Володимира Наговська**, к.т.н., доцент.

ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: v.nagovska@gmail.com

На даний час випуск сирів в Україні недостатній і не відповідає рекомендованим нормам споживання. Велику нішу сирів у торгівельних мережах займають імпорتنі, які згладжують диспропорцію між виробництвом і споживанням сирів. Тому збільшення виробництва сирів є одним із основних завдань молочної промисловості на сучасному рівні.

В багатьох країнах широко розповсюджено виробництво м'яких сирів, особливо там, де традиційно розвинуто фермерське сировиробництво. На частку випуску м'яких сирів доводиться до 40% від загального обсягу. Це пояснюється тим, що виробництво м'яких сирів порівняно з твердими є менш трудомістким і не потребує спеціальних приміщень і обладнання для пресування і визрівання. До того ж м'які сири користуються великим попитом серед споживачів. В Україні збільшується інтерес виробників молочної продукції і фермерів до технології м'яких сирів. Удосконалюється нормативне забезпечення. М'які сири виготовляються за ДСТУ 4395:2005. Національний стандарт України «Сири м'які. Загальні технічні умови».

М'які сири виробляють без дозрівання (1-2 діб), з короткими термінами дозрівання (5-10 діб) і тривало дозріваючими (20-45 діб).

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

Адигейський сир займає особливе місце серед різноманіття м'яких сирів. Основні показники *адигейського сиру* наступні: масова частка жиру в сухій речовині не менше 45%; вологи не більше 60; кухонної солі не більше 2%.

Адигейський сир виробляють з нормалізованого пастеризованого молока кислотністю не вище 21°Т шляхом кислотної коагуляції білків молока. Згортання молока здійснюється кислою молочною сироваткою з наступною спеціальною обробкою отриманого згустку.

Для магістерської дипломної роботи я розробляю технологію сиру адигейського зі шпинатом та сухим часником.

Користь зеленого листового овоча полягає в наявності великої кількості мінералів і вітамінів, які потрібні людині в будь-якому віці. При систематичному вживанні шпинату можна налагодити роботу нервової системи. Люди, в раціон яких включений цей продукт, не знають, що таке порушення сну, стрес, депресія і втома. Корисно включити в своє харчування шпинат, якщо у вас діагностовано цукровий діабет, гіпертонію або анемію.

Шпинат можна використовувати і в замороженій формі, що дозволяє використовувати його круглий рік.

Для доповнення смаку сиру зі шпинатом, будемо добавляти в сир *сухий часник*.

Часник сушений – це висушений і подрібнений корінь однойменної багаторічної рослини з сімейства Цибулевих. З найдавніших часів його цінували за виняткові смакові якості та цілющий вплив на організм. Існують рукописні підтвердження, згідно з якими єгиптяни виготовляли на основі сушеного часнику 22 лікарських препарату для лікування різних недуг. Сьогодні ж він застосовується в основному як пряність.

УДК 637.146.34

ВИГОТОВЛЕННЯ ЙОГУРТУ ІЗ ЛИМОНОМ ТА М'ЯТОЮ

Христина Цьолка, студентка 2-го курсу 2 -го РВО «Магістр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Інна Скульська**, к.т.н., старший викладач.

ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

Йогурт (від тур. *yogurt*) – кисломолочний продукт, що виготовляється шляхом сквашування молочної основи чистими культурами молочнокислих бактерій *Lactobacillus bulgaricus* і *Streptococcus thermophilus* з можливим додатковим використанням інших культур.

З впевненістю, йогурт можна вважати одним із найпопулярніших кисломолочних продуктів у світі. Адже його з радістю ласують усі, а саме діти, дорослі та люди похилого віку.

Користь йогурту визначають корисні властивості молока, що використовується у його приготуванні. Особливість даного продукту – це те, що у ньому присутні живі бактерії, які роблять його унікальним. Біфідо- та лактобактерії здатні стримувати зростання шкідливих бактерій, що є причиною багатьох захворювань. Вони нормалізують мікрофлору кишечника, нейтралізують шкідливий вплив нітритів і пригнічують грибки.

Дослідивши ринок кисломолочної продукції України та Європи, можна сказати, що йогурт випускають із найбільшим різноманіттям наповнювачів. Застосування нових наповнювачів дасть підприємству першочерговість на конкурентному ринку.

Ми обрали наповнювачі «лимон» та «м'ята», якими можна поновити асортимент даного продукту. Лимон багатий на вітаміни та мінерали. Хімічний склад дуже різноманітний, головна особливість лимона у тому, що всі корисні речовини зберігаються в ньому протягом усього року. Високий вміст вітаміну С сприяє зміцненню імунної системи, не дивлячись на велику кількість лимонної кислоти, яка міститься в цитрусі, у лимоні вона використовується як засіб для зниження кислотності в шлунково-кишковому тракті, лимонна кислота перешкоджає утворенню тромбів в крові, також являється хорошим профілактичним та антибактеріальним засобом. Характерний сильний запах лимона зумовлений наявністю в цедрі і м'якоті плоду ефірних олій.

М'ята є хорошим джерелом вітамінів і антиоксидантів, містить достатню кількість фосфору, кальцію, заліза, клітковини та марганцю — це корисно для покращення імунітету. Вміст ефірної олії у м'яті може досягати 3,5%. До складу ефірної олії входять монотерпеноїди: ментол (40–70%), ментон (10–25%) тощо. Крім того, у листі виявлені тритерпенові кислоти: урсолова й олеанолова; каротиноїди; стероли; бетаїн; флавоноїди: апігенін, лютеолін, гесперидин, антоціани і лейкоантоціани; дубильні речовини; мінеральні речовини: Zn, Se, Cu, Mn, Sr тощо. Листя м'яті має спазмолітичну, протизапальну, протимікробну, заспокійливу, знеболювальну, потогінну, протисудомну, ранозагоювальну, сечогінну, тонізуючу, дезодорувальну, відхаркувальну, освіжаючу і жовчогінну властивості; розширює судини головного мозку і серця, покращує апетит і слиновиділення, посилює секрецію залоз шлунково-кишкового тракту і печінки, проявляє в'язучу дію.

Своїм хімічним складом лимон і м'ята доповнять йогурт поживними властивостями. Лимон, у свою чергу, збільшить кількість вітаміну С та дасть виражений запах та смак, а м'ята доповнить запах ментоловим відтінком та дасть цікаву нотку у смаку. Ці два компоненти збільшать протизапальну та антибіотичну дію в організмі.

Отже, виходячи із даних спостережень, можна сформулювати такі висновки:

- Йогурт є найбільш поширеним кисломолочним продуктом, з яким можна експериментувати,

знаходити нові наповнювачі та доповнювати вітамінами.

- М'ята та лимон містять у собі сильні протизапальними та протимікробні речовини, які позитивно впливають на кишківник та імунну систему людини.
- Потрібно виготовляти нові молочні продукти, адже попит на них зростає щорічно та вони володіють лікувально-профілактичною дією, таким чином самопочуття та настрої можна покращувати без втручання лікарських препаратів, а змінивши свій раціон.

Наш йогурт буде новим на ринку та цікавим для споживачів, він буде мати своїх любителів та буде користуватися популярністю!

УДК 637.236

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЙОГУРТУ З НАСІННЯМ ЛЬОНУ

Анастасія Мілованова, студентка 2-го курсу 2-го РВО «Магістр», ФХТБ.

Науковий керівник – **Любов Мусій**, к.т.н., доцент.
ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

Одним із пріоритетних напрямів створення нової харчової продукції є розроблення технологій продуктів спеціального призначення, спрямованих на профілактику захворювань. В українських реаліях, урахуовуючи соціальні й економічні чинники, молочні

продукти є найдоступнішим джерелом білків, кальцію, калію, вітамінів та поживних речовин. Тому молочні продукти повинні залишатись у раціоні людей. Ця категорія продуктів викликає зростаючий інтерес споживачів.

Серед багатьох груп харчових продуктів, із можливості створення нових збагачених продуктів підвищеної харчової і біологічної цінності, значний інтерес представляє йогурт.

Для підвищення харчової та біологічної цінності йогурту пропонуємо вносити насіння льону. Насіння льону характеризується високою харчовою цінністю. Білок насіння льону, представлений альбумінами і глобулінами, містить повний склад незамінних амінокислот. Льняне насіння є найбагатшим джерелом лігнінів. Ці речовини діють на різних стадіях канцерогенезу, порушуючи ріст пухлин. Лігніни насіння льону мають сильну антиоксидантну дію. Льон є єдиним джерелом ω -3 жирних кислот для вегетаріанської дієти. Використання природних джерел для покращення якості харчування для здоров'я людини набуває поширення.

Тому, метою нашої роботи було розробити технологію йогурту з підвищеною харчовою цінністю шляхом збагачення насінням льону.

Об'єктами досліджень стала заквашувальна культура безпосереднього внесення DVS компанії «CHR. Hansen» (Данія), FD DVS ABY-3, до складу якого входить *Lactobacillus acidophilus* La-5, BB-12, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Streptococcus*

salivarius subsp. *thermophilus*. та насіння льону сорту Орфей.

Насіння льону очищали від пошкоджених екземплярів, пилу, бруду та інших сторонніх домішок та подрібнювали в блендері (1 спосіб).

2 спосіб – насіння льону промивали протягом 10хв. при температурі 20°C та змішували з пастеризованою питною водою у співвідношенні 1 : 10 при температурі 45°C. Залишали для набухання на 30 хв. Оскільки насіння льону характеризується невисокими гідрофільними властивостями, то внаслідок адсорбції води, його об'єм збільшився в 2 рази. При взаємодії насіння з рідиною утворювалась суміш гелеподібного стану.

Наступним етапом досліджень було розроблення технології йогурту резервуарним способом із використанням різної кількості насіння льону; встановлення тривалості ферментації суміші та наростання кислотності.

Третій етап присвячений дослідженню органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників готового продукту та під час зберігання за температури $4\pm 2^\circ\text{C}$ протягом 5 діб.

Досліджено динаміку зміни кислотоутворення у зразках йогурту протягом сквашування. Титрована кислотність в кінці сквашування становила 86-90°Т для всіх зразків. Зразки йогурту, в яких використовували 10 і 15% подрібненого насіння льону, сквашувалися швидше від контрольного і від зразка 1 (5% подрібненого насіння льону). Тривалість сквашування для цих зразків становила 5 годин.

При використанні пропареного насіння льону тривалість сквашування для усіх дослідних зразків йогурту та контролю становила 6 годин до досягнення титрованої кислотності 86-93°Т. Найбільш наближеним за значенням титрованої кислотності у контролі був зразок при використанні 10% пропареного насіння льону.

При дослідженні синеретичних властивостей йогуртних згустків встановлено, що зразок, при використанні подрібненого насіння льону у кількості 15 %, має найнижчі синеретичні властивості порівняно контролем. Ці показники вказують на найменшу інтенсивність синерезису, а отже про найщільніший згусток. Такий йогурт не розшаровується, що впливає на в'язкість та консистенцію продукту. При використанні пропареного насіння льону ступінь синерезису був вищим.

Органолептично встановлено, що для задоволення смакових потреб споживча та кращого зовнішнього вигляду, консистенції та кольору рекомендовано використовувати у технології йогурту 10% подрібненого насіння льону та 5% пропареного насіння льону. Ці зразки також отримали найвищу кількість балів – 15.

Внесення насіння льону дещо вплинуло на масову частку жиру та білку, зокрема при внесенні подрібненого насіння. При внесенні насіння льону при виробництві йогурту змінилася кислотність готового продукту. Найвищим показником титровано кислотності (94°Т) характеризувався зразок при використанні 15% подрібненого насіння льону. Проте,

збільшення кислотності у дослідних зразках йогурту з насінням льону порівняно з контролем дозволить підвищити термін зберігання готового продукту завдяки наявності молочної кислоти, що пригнічує розвиток патогенної мікрофлори.

За мікробіологічними показниками зразки йогурту з додаванням насіння льону відповідали вимогам нормативної документації. Встановлено вищу кількість молочнокислих бактерій для дослідних зразків йогурту з подрібненим насінням льону.

Використання подрібненого насіння льону у технології йогурту призводить до зменшення наростання кислотності протягом зберігання, оскільки насіння льону є потужним антиоксидантом завдяки вмісту в ньому лігнанів. Причому, активність кислотоутворення при збільшенні кількості насіння льону знижується.

УДК 664:637.146.34

ТЕХНОЛОГІЯ ЙОГУРТУ НА ОСНОВІ ТИПОВИХ КАРПАТСЬКИХ ШТАМІВ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ

Анастасія Мамонько, Марія Коваль, студентки 2-го курсу 2-го РВО «Магістр», ФХТБ.

Науковий керівник – **Ірина Сливка**, к.с.-г.н, доцент.
ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, Львів, Україна.

E.mail: slyvka.88@ukr.net

Головним фактором, який формує споживні властивості йогурту, є мікробіальний склад бактеріального препарату. Сьогодні для виробництва йогурту здебільшого використовують бактеріальні препарати імпортного виробництва. Натомість немає препарату, у склад якого включені типові штами молочнокислих бактерій, які виділені з традиційних карпатських ферментованих продуктів.

Метою роботи було розроблення технології йогурту «Карпатський» із використанням додаткового штаму *E. faecium* SB 18 в поєднанні із основною закваскою Chr. Hansen серії YoFlex Premium 1.0 та Creamy 1.0.

Встановлено, що за умови спільного використання штамів, м/о були сумісні, не проявляли міжвидового антагонізму і не гальмували перебіг ферментативного процесу. На основі класичної закваски та штаму *E. faecium* створили сім дослідних зразків йогурту: № 1 (100%) – контроль, Prem.+Cr.; № 2 (100%) – контроль, чиста культура *E. faecium*; № 3 (100:100%) – контроль, (Prem.+Cr.) + *E. faecium*; № 4 (50:50%) – (Prem.+Cr.) + *E. faecium*; № 5 (70:30%) – (Prem.+Cr.) + *E. faecium*; № 6 (80:20%) – (Prem.+Cr.) + *E. faecium*; № 7 (90:10%) – (Prem.+Cr.) + *E. faecium*. Найшвидше ферментація відбувалась у зразку № 1 (рН 4,78 од. – 4 год), найповільніше у зразку № 2 (рН 4,81 од. – 6 год), де використовували лише чисту культуру *E. faecium*. У зразку № 3 час сквашування спершу тривав повільніше, а потім активніше (рН 4,77 од. – 4 год). У зразках № 4, 5, 6, 7 кислотність наростала більш помірно протягом 4 год, і на кінець сквашування

становила 4,84 од., 4,76 од., 4,81 од. та 4,75 од. відповідно. Згідно органолептичної оцінки, дослідні зразки характеризувались незначними відмінностями. В загальному відзначено, що додавання мікробіальної культури *E. faecium* сприяє підвищенню смакових властивостей йогурту. Найкращими органолептичними властивостями відзначалися зразки №6 і №7 із додаванням штаму *E. faecium* у кількості 20 і 10%. За бальною шкалою вищезгадані зразки отримали найвищу кількість балів – 48, із можливих 50. Встановлено залежність кислотності йогурту під час зберігання від дози та складу бактеріального препарату. Досліджено, що кислотність дослідних зразків йогуртів, що містять у своєму складі додаткову мікробіальну культуру *E. faecium* у співвідношеннях 100:100% та 50:50%, мають тенденцію до швидшого наростання кислотності, що, ймовірно, пов'язане зі збільшенням кількості молочнокислих бактерій. А часткова заміна кількості традиційної йогуртової закваски у співвідношеннях 70:30%, 80:20% та 90:10% забезпечує оптимальний перебіг ферментативного процесу під час сквашування та в процесі зберігання. Визначено, що використання традиційної йогуртової закваски разом із штамом *E. faecium* у співвідношенні 80:20%, забезпечує відмінні споживні властивості продукту.

УДК 691:637.1

ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Артур Гризак, студент 4-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник – **Оксана Білик**, к.т.н., доцент.
ЛНУВМБ імені С.З. Ґжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: bilyk_oksi@ukr.net

За останні роки паралельно з активними процесами урбанізації населення спостерігається поширення «хвороб цивілізації», що зумовлено неякісним і неповноцінним харчуванням населення. У наслідок чого спостерігається гострий дефіцит білка, мікро- та макроелементів в раціоні харчування населення України.

Забезпечення населення молоком та молочними продуктами, тісно пов'язане з розвитком молочного ринку, функціонування якого залежить від якісної сировинної бази, стану виробництва, ринкової інфраструктури, платоспроможності споживачів. На даному етапі розвитку економіки спостерігається розширення асортименту даної групи товарів та збільшення об'ємів їх виробництва. Сектор переробки молока та виробництва кисломолочних продуктів в Україні – це динамічний, швидко зростаючий ринок, відкритий для виробництва нових продуктів.

До складу кисломолочних продуктів входять такі товарні групи, як сметана, кефір, йогурт, ряжанка, сир

кисломолочний. Такі продукти відзначаються широким асортиментом та користуються великим попитом серед населення.

Кисломолочні продукти є одними з найбільш потрібних продуктів, так як містять усі необхідні для організму людини поживні речовини у легко засвоюваній формі.

Група кисломолочних продуктів є традиційною та найбільш поширеною серед населення в порівнянні з іншими молочними продуктами. Кисломолочні продукти не лише доступні але й корисні: містять молочну кислоту, яка покращує обмін речовин, покращує перистальтику кишечника, а, головне, в порівнянні з лактозою, переноситься будь-яким організмом.

Сьогодні можна відзначити, що обсяги виробництва кисломолочних продуктів в Україні знизилися. Найбільш гострою проблемою залишається якість молочної сировини і ціноутворення на продукцію, низька купівельна спроможність населення, у результаті чого можливості молочної промисловості повною мірою не реалізуються, практично відсутні державні соціальні програми, особливо щодо підтримки напряму молочного бізнесу. Та це великою мірою не впливає на асортимент продукції, так як виробник прагне завоювати все більші ринки збуту продукції.

Актуальність виробництва кисломолочних продуктів, як продукту корисного і вигідного, продовжує стрімко зростати, тому що кисломолочні продукти мають велике значення для підтримування

здоров'я людини та її адаптації до несприятливих умов навколишнього середовища.

Даним проектом передбачається будівництво цехів виробництва кисломолочних продуктів шляхом розширення асортименту продукції, опис технології обраних продуктів і характеристика готової продукції.

РОЗРОБКИ В ГАЛУЗІ ПРИРОДНИЧИХ І ТЕХНІЧНИХ НАУК

УДК 664:661.12]. 021.3

АНАЛІЗ ЧИСЕЛ ПОДІБНОСТІ В ПРИМЕЖОВОМУ ЛАМІНАРНОМУ ШАРІ

Оксана Малащук, студентка 3-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник – **Юрій Білонога**, д.т.н., професор. ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: malashchuk.oksana@gmail.com

Розглянемо елементарний об'єм рідини в середині ламінарного примежового шару (ЛПШ), тобто на межі рідкий теплоносій – металева стінка. На нього діють такі сили: поверхневого натягу рідини, тяжіння, тертя, інерції та тиску.

Відповідно до принципу Де-Аламбера алгебраїчна сума всіх сил, що діють на елементарний об'єм в ЛПШ, дорівнює силі інерції. Якщо всі сили розділити на силу інерції, то ми отримаємо ряд чисел подібності в ЛПШ, куди підставляємо фізичні значення для модельної рідини - води за 20⁰С, а також середню товщину ЛПШ і середню швидкість рідини в ЛПШ. Встановимо числовий порядок цих величин.

1. Поверхневе число в ЛПШ

$$Su = \frac{2\pi \cdot \sigma \cdot \cos\theta \cdot \mu}{\rho V^2 \cdot l \cdot \mu} = \frac{2\pi \cdot \sigma \cdot \cos\theta}{\text{Re}_{l,RL} \cdot \mu V_{\text{середн}}} \approx \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 0,0727 \cdot 0,82}{11,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,015} \approx 2169,9 \quad (1)$$

2. Число Ейлера в ЛПШ

$$Eu = \frac{p\tau}{\rho V \cdot l} = \frac{\Delta p}{\rho V_{\text{середн}}^2} \approx \frac{100000}{1000 \cdot (0,015)^2} \approx 444444,4 \quad (2)$$

3. Число Фруда в ЛПШ

$$Fr = \frac{\rho g \tau}{\rho V} = \frac{g \tau \cdot l}{V \cdot l} = \frac{g \cdot \delta}{V^2_{LBL}} = \frac{9,8 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}}{(0,015)^2} \approx 21,77 \quad (3)$$

4. Обернене число Рейнольдса в ЛПШ

$$\frac{1}{Re} = \frac{\mu V \tau}{l^2 \rho V} = \frac{\mu}{\delta \cdot \rho V_{LBL}} \approx \frac{1 \cdot 10^{-3}}{0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 1000 \cdot 0,015} \approx 0,133 \quad (4)$$

Де $Re_{LBL} = \frac{V_{LBL} \cdot \delta_{LBL} \cdot \rho}{\mu} = 10,47 - 11,5$ – модифіковане число Рейнольдса;

Підставимо в числа (1), (2), (3), (4) характеристики води за нормальних умов: 10000 ΔP– падіння тиску в трубопроводі, Па; $\rho \approx 1000$ густина рідини, кг/м³; м/с – середня швидкість рідини в трубопроводах; $V_{LBL} \approx 0,015$ м/с – середня швидкість рідини в LBL; $\sigma \approx 0,0727$ Н/м – коефіцієнт поверхневого натягу води за нормальних умов, Н/м; $\cos\theta \approx 0,82$ – косинус кута змочування; – коефіцієнт динамічної в'язкості, Н.с/м²; $\delta \approx 0,5 \cdot 10^{-3}$ м – середня товщина ЛПШ за турбулентного руху води в трубах.

Число Фруда і зворотне число Рейнольдса на 2-5 менше поверхневого критерію і числа Ейлера в ЛПШ, що дозволяє знехтувати силами тяжіння і тертя.

Вплив сил тертя в системах, де використовуються нанofлюїди в якості теплоносіїв, є максимальним. Виявляється парадокс. Використовуючи просте порівняння чисел подібності в ЛПШ, ми отримуємо, що поверхневі сили домінують, і вони ніде не враховуються. В таких системах під час руху рідини в трубопроводах або каналах для визначення коефіцієнтів тепловіддачі, класичні числа подібності та

структура числових рівнянь виглядають так (5), де Nu , Re , Pr - класичні числа подібності Нуссельта, Рейнольдса і Прандтля:

$$(Nu)^l = B \cdot (Re)^x (Pr)^y; \quad (5)$$

Наведений аналіз показує, що домінуючий фактор - поверхнева енергія рідкого теплоносія не входить у рівняння (5) і тому воно розв'язується емпірично, де визначаються показники степені X , Y та константа B експериментально. Як наслідок при зміні рідкого теплоносія та його теплофізичних властивостей, особливо в умовах використання нанофлюїдних теплоносіїв, структура рівняння (5) зберігається, а невідомі показники змінюються. Щоб розрахувати конкретний процес теплообміну, необхідно спочатку провести серію дорогих і трудомістких експериментів, визначити невідомі величин, записати конкретне числове рівняння типу (5), а вже потім обчислити процес теплопередачі. Числові рівняння зі структурою типу (5) зазнають відповідних поправок на дробовий і відсотковий вміст відповідних наночастинок, рівняння набувають складної і громіздкої форми і стають не зручними у використанні для швидких інженерних розрахунків.

УДК 621.382.315

РОЗРОБКА ГНУЧКИХ ЕЛЕМЕНТІВ ОПТИЧНИХ СЕНСОРІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СВІЖОСТІ ПРОДУКТІВ ТВАРИННИЦТВА

Марія-Ангеліна Дупелич, студентка 1-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Наукові керівники - **Богдан Ціж**, д.т.н., професор;

Марія Чохань, к.т.н., доцент.

ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: tsizhb@ukr.net

В газових сенсорах останніми роками широко використовуються тонкі плівки лінійних поліаміноаренів – ПАН (поліаніліну) або ПоТІ (поліортотолуїдину). Зміна положення смуги їх оптичного поглинання при адсорбції аміаку дає змогу кількісного визначення концентрації аміаку, а отже і ступеня свіжості білкововмістних харчових продуктів.

Практичне використання оптичних сенсорів та кольорових індикаторів свіжості, які би можна було розміщувати під упаковкою товару, або контролювати свіжість харчових продуктів в «польових» умовах (подорожі, експедиції тощо) вимагає розробки матеріалів з раціональним співвідношенням ціна-якість. Одержання чутливого шару спряженого поліаміноарену на поверхні скла, вкритого електропровідною плівкою оксидів індію та стануму, є добрим технічним рішенням за умови багаторазового використання такого індикатора, що легко здійснити промиванням індикатора розведеним розчином

кислоти. Проте вартість такого пристрою при одноразовому використанні може складати досить великий відсоток від загальної вартості харчового продукту. Тому для масового виробництва нами запропоновано використання гнучких сенсорних плівок, нанесених на полімерну основу (типу поліетиленової стрічки). Як полімерна матриця для створення гнучкого сенсора нами запропоновано використання полівінілового спирту (ПВС), який характеризується високою прозорістю.

Наявність композиційних полімер-полімерних структур забезпечує збереження і покращення найбільш важливих властивостей електропровідних полімерів – власної електронної провідності, електрохромності, термохромності, забезпечуючи при цьому існування стану високоеластичності в доволі широкому інтервалі температур. Структура отриманого плівкового композиту доволі рівномірна, компактна.

Композити на основі полівінілового спирту і спряжених поліаміноаренів перспективні перш за все у плівковому стані, і можуть бути використані для формування електропровідних полімерних покриттів на твердій поверхні як методом поливу готової композиції ПВС-поліаміноарен так і методом електрохімічної полімеризації аміноаренів у попередньо сформованій плівці ПВС. Композиційні сенсорні плівки спряжених поліаміноаренів з термопластичними полімерами, такими як поліетилен, поліпропілен можуть бути сформовані також методом екструзії, технологія якої добре розвинена.

При формуванні електропровідного поліаміноарену в тонкому шарі ПВС відбувається утворення композиту з високою сенсорною активністю та здатністю до газохромних переходів під дією полярних газів. При цьому час встановлення стаціонарної ділянки (швидкодія) сенсора залишається досить високою (1-2 хв.). Водночас оптичні спектри зберігають всі основні риси, притаманні спряженим поліаміноаренам.

Показано, що оптичні властивості плівок поліаміноаренів суттєво залежать від парціального тиску аміаку, що є наслідком зміни електронної структури полімеру. Встановлений при цьому ефект зміни положення максимумів оптичного поглинання і, відповідно, кольору плівок використаний для створення візуальних експрес-індикаторів контролю свіжості харчових продуктів тваринництва, в т.ч. гнучких структур на основі композитів спряжених поліаміноаренів з еластичними полімерними матрицями, що дає можливість його використання під упаковкою товару, на вигнутій поверхні трубопроводів та для індивідуального захисту працівників.

УДК 662.6/.9:662.76

БІОПАЛИВО З БІОМАСИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Олег Барановський, студент 1-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Юрій Варивода**, к.т.н., доцент.

ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E-mail: varjj@ukr.net

Біопаливо або біологічне паливо – органічні матеріали, як-от деревина, відходи та спирти, які використовуються для виробництва енергії. Це відновлюване джерело енергії, на відміну від інших природних ресурсів, таких як нафта, вугілля й ядерне паливо. Офіційне визначення біопалива – будь-яке паливо, яке містить не менш ніж 80% матеріалів, отриманих від живих організмів, зібраних у межах десяти років перед виробництвом.

Кожен регіон України має свою специфіку і широкі можливості для розвитку біоенергетики: на півночі і заході – це торфовища, відходи деревопереробної промисловості, вирощування енергетичних культур. На сході та півдні неабиякий потенціал мають солома зернових, відходи переробки соняшнику. На всій території країни можна успішно виробляти біогаз. Безпосереднє спалювання біомаси – це не єдиний і не найкращий спосіб отримання теплоти. З біомаси можна виготовити різноманітні види палива для використання у системах теплопостачання.

Паливо, виготовлене з біологічно відновлювальної сировини (біомаси) називають біопаливом. Біопаливо може використовуватися як паливо або компонент інших видів палив. Види біопалива: – тверде (гранули, брикети тощо); – газоподібне (генераторний газ процесів газифікації; біогаз у процесі бродіння тощо); – рідке (горючі рідини і масла у процесі піролізу, рідкі моторні біопалива у процесі гідролізу або ферментації тощо). Усі наведені види палива відносяться до альтернативних, біологічних видів палива і підпадають

під дію Закону України «Про альтернативні види палива».

Згідно із Законом України «Про альтернативні види палива», відходи, продукти, залишки і біологічно відновлювальні речовини сільського, лісового господарства і харчової промисловості можуть бути використані в якості палива у кількох видах. Перший – вихідна трав'яна, деревна або інша біомаса. Другий – продукти виробництва із неї.

Використання відновлюваних джерел енергії стикається з таким бар'єром, як відсутність усталеного оптового ринку. Він дозволив би довгострокове стабільне постачання біомаси без великих коливань ціни. Іншою проблемою є постачання сировини. Оскільки сировинний ринок недостатньо розвинений, виробники гранул зазнають труднощів із обсягами поставок та якістю сировини. Недостатня забезпеченість обладнання зі збору, а також нерозвинена інфраструктура є перешкодами для ефективного збору сировини.

Варто відзначити що біомасу як паливо економічно доцільно утилізувати поблизу місць її накопичення або збору. Транспортування відходів сільського та лісового господарства, відходів деревообробки тощо, є економічно доцільним на відстань не більше 50 км. Це пов'язано з їх низькою енергетичною щільністю у порівнянні, наприклад, з дизельним паливом. Для транспортування на велику відстань підходять спеціально виготовлені біопалива з високою енергетичною щільністю, такі як гранули та брикети, піропаливо, біоетанол, біодизель. Таким

чином, для досягнення найбільшої економічної доцільності енергетичного використання біомаси та біопалив треба продумувати та проробляти логістику всього ланцюжка процесу – від вирощування/збору та попередньої обробки біомаси до її постачання кінцевому споживачу.

З червня 2013 р. на Полтавщині впроваджується проект Агентства США з міжнародного розвитку (USAID) «Місцеві альтернативні джерела енергії: м. Миргород» за підтримки Полтавської ОДА. Проект, який триватиме 2 роки, започаткований за ініціативою місцевої влади та підприємства «Миргородтеплоенерго» з метою розробки сталих рішень для підвищення рівня використання місцевих альтернативних джерел енергії (біомаси) відповідно до вимог ринку та потреб охорони довкілля.

УДК 664.665.7

КЕРОБ – АЛЬТЕРНАТИВА ШОКОЛАДУ

Віталій Гаврилів, Мар'яна Бринько, Ольга Уралова, студенти 2-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Ярослава Ваврисевич**, к.б.н., доцент.

ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: vavrysevuch@gmail.com,

vitalikpolonne@gmail.com

Шоколад – популярний десерт, який виготовляють з плодів какао-дерев. За допомогою спеціального пресу

для какао відокремлюють какао-масло від смажених какао-бобів, з яких і виготовляють какао-порошок що використовуються для створення шоколадних виробів. Какао-масло – це жирна речовина світло-жовтого кольору з характерним запахом білого шоколаду.

Шоколад – унікальний продукт: смачний, висококалорійний (близько 550 ккал на 100 г продукту). У ньому містяться стимулятори теобромін та кофеїн, які можуть збуджувати нервову систему, а також вуглеводи, жири, білки, вітаміни та мікроелементи.

Ріжкове дерево (*Ceratonia siliqua*) культивують заради стручків, які заповнені невеликим круглим насінням. Боршно з плодів цератонії називають керобом. Це порошок з високим вмістом вуглеводів та рослинних білків, за смаком і кольором нагадує какао, має тонкий і солодкуватий запах. З керобу виготовляють кондитерські вироби.

Кероб – природній дієтичний продукт, в якому немає хімічних добавок штучних барвників, підсолоджувачів та загусників. Це – шоколад для тих, кому протипоказаний кофеїн та теобромін. Продукти з вмістом керобу подібні за зовнішнім виглядом до продуктів із какао. В цьому і полягає подібність за смаком до натурального шоколаду.

Нашою метою було проаналізувати та порівняти властивості шоколаду із різним вмістом какао-порошку та керобу – альтернативою какао-порошку. Порівняння різних показників (кількість какао-порошку та керобу, загальна характеристика, енергетична цінність) популярного продукту – шоколаду, виготовленого на

основі какао-порошку та його альтернативного замітника керобу актуальне та має науково-практичне значення.

Ми виготовили шоколад «Стандартний», «Стандартний 1», «Стандартний 2» з відповідним вмістом какао-порошку 40 г, 20 г, 60 г. Крім цього, у такій самій пропорції замість какао-порошку додавали кероб – альтернатива шоколаду «ChocoLove», «ChocoLove 1», «ChocoLove 2», а також вираховували енергетичну цінність отриманих виробів за допомогою математичних розрахунків.

Рецептура виготовлення молочного шоколаду відома з літературних джерел. До неї входить какао-порошок (40 г), який не має запаху і має гіркуватий смак. Какао-масло (50 г) – продукт світло-жовтого кольору. А також сухе молоко (30 г) та цукрова пудра (30 г).

Отримані результати аналізу та порівняння подані в таблиці 1.

З таблиці видно, що шоколад виготовлений з какао-порошку та керобу, при однаковій температурі застигання та кількості складових продуктів суттєво відрізняється за зовнішнім виглядом, смаковими якостями, часом застигання та енергетичною цінністю.

Таким чином, різна кількість какао-порошку у шоколаді впливає на час застигання шоколаду, на його колір, смак, аромат, текстуру та енергетичну цінність. Отже, за нашими спостереженнями, найкалорійніший шоколад «Стандартний 2», який можна рекомендувати любителям гірких солодошів. Найменш калорійний шоколад – «Стандартний 1», можуть споживати

любителі класичного молочного шоколаду, які дотримуються певних обмежень відносно спожитих калорій. Шоколад «Стандартний» задовольняє потреби тих споживачів, які люблять шоколад і не дотримуються певних обмежень.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика отриманого шоколаду «Стандартний» з какао-порошку та «ChocoLove» з кербу

Шоколад «Стандартний» з какао-порошку					Шоколад «ChocoLove» з кербу				
К-сть (г)	Температура застигання	Час застигання (хв)	Смак	Зовн. вигляд	Енергетична цінність Ккал (кДж)	Час застигання (хв)	Смак	Зовн. вигляд	Енергетична цінність Ккал (кДж)
40	+4°C -15°C	180 25	Виразений смак темного шоколаду	Насичений колір темного какао. Щільна структура	620,6 (2598)	120 15	Без гірчинки, виразений смак молочного шоколаду	Насичений коричневий колір. Щільна структура	603,6 (2527,2)
20		120 20	Менш гіркий	Світліший колір. Текстура ніжніша	561,3 (2350)	90 10	В міру солодкий	Світлокоричневий колір. Ніжна структура	552,8 (2314,5)
60		240 30	Насичений смак темного гіркого шоколаду	Темнокоричневий колір. Дуже щільна структура	680 (2847)	180 25	Приборно солодкий смак	Темнокоричневий колір. Дуже щільна структура	654,5 (2740,3)

Що стосується альтернативного шоколаду з додаванням кербу то різна його кількість впливає на час застигання – цей процес відбувається швидше, ніж

із виробів з вмістом какао-порошку, а смак солодший. У зв'язку з цим у виробі з кербом можна давати менше цукру-пудри. Аромат шоколаду з вмістом кербу більш специфічний, текстура залежить від кількості кербу в рецептурі. Шоколад на основі кербу м'якший у порівнянні із шоколадом який містить какао-порошок. Найбільш калорійний шоколад із вмістом кербу є «ChocoLove 2». Найменш калорійний – «ChocoLove 1». Шоколад «ChocoLove» має середні показники калорійності. Отже, керб може бути заміною какао, шоколад із кербом менш калорійний у порівнянні з шоколадом на основі какао-порошку, тому його можна рекомендувати для дієтичного харчування.

УДК 664.66.640.43

ВИКОРИСТАННЯ ДЕЯКИХ ЦУКРОЗАМІННИКІВ У ВИГОТОВЛЕННІ ВЕГЕТАРІАНСЬКИХ ЛАЗУРЕЙ

Петро Марушка, Діана Сало, студенти 1-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Ярослава Ваврисевич**, к.б.н., доцент.

ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E. mail: vavrysevuch@gmail.com,

salo.diana0502@gmail.com

Тема вегетаріанства та свідомого харчування стає як ніколи популярною. Вегетаріанці надають перевагу тим продуктам, які містять не велику кількість

вуглеводів та не містять складових тваринного походження. Вегетаріанське харчування корисне для здоров'я людини, а особливо при профілактиці різних захворювань. В цих випадках у виготовленні харчових продуктів, а саме, кондитерських виробів використовують цукрозамінники природнього походження.

Тому метою нашої роботи було порівняти цукрозамінник, зокрема, олігофруктозу у виготовленні вегетаріанських солодоців та проаналізувати їх смак, вигляд, текстуру, енергетичну цінність, і можливо посприяти розширенню меню цієї кухні. Порівняння різних показників та розширення спектру вегетаріанської, дієтичної кухні, з використанням олігофруктози є актуальним та має практичне значення.

Олігофруктоза, фруктоолігосахарид (ФОС) – це фруктан, що подібний до інуліну, який отримують із інуліну шляхом часткового ферментативного гідролізу. Олігофруктоза має 100% рослинне походження. Олігофруктоза у своїй натуральній формі міститься в деяких продуктах: спаржа, часник, корінь цикорію, цибулі, злаки, мед, цукровій тростині і водоростях.

Рівень солодкості ФОС складає як мінімум 30% від солодкості сахарози. Завдяки м'якому солодкому смаку та технологічним властивостям, подібним до цукру, олігофруктоза – ідеальний натуральний цукрозамінник. Калорійність олігофруктози складає 1,5 кал/г, що у 2,5 рази менше, ніж у цукру. При цьому глікемічний індекс речовини практично дорівнює 0.

Таким чином, вона дозволяє зменшити калорійність продукту і збільшити в ньому вміст харчових волокон.

Наші спостереження та порівняння ґрунтувались на основі класичного рецепту виготовлення бісквіту «Класичний», «Класичний 1», «Класичний 2», «Класичний 3» з відповідним вмістом цукру-пудри 25 г, 15 г, 50 г та у такій самій пропорції замість цукру-пудри додали олігофруктозу, при цьому створили десерт «Діана», «Діана 1», «Діана 2» (табл. 1).

Для бісквітних десертів виготовили класичну глазур, з вмістом цукру-пудри 15 г, 25 г, 50 г, а також в таких самих пропорціях додали олігофруктозу (табл. 2). Час приготування бісквітів - 25 та глазури 30-60 хв.

Енергетичну цінність бісквітів та глазури проводили за допомогою математичних розрахунків.

З таблиці 1 видно, що виготовлений бісквіт «Класичний» ($t = 180^{\circ}\text{C}$, час 25 хв.) за своїми органолептичними показниками і текстурою найкращий при додаванні 25 г цукру-пудри. Енергетична цінність продукту становить: 397,5 ккал/1664 кДж. При внесенні в рецептуру замість цукру-пудри ФОС в кількості 50 г – продукт був насичено солодким та повітряним при $t = 180^{\circ}\text{C}$ та 60 хв. Енергетична цінність продукту становить: 375,7 ккал/1572 кДж.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика бісквіт «Класичний», виготовленого на основі різної кількості цукру-пудри та ФОС «Діана» (n=5)

Бісквіт	К-сть цукру (г)	К-сть ФОС (г)	Темп. (t°С)	Органолептичні показники	Текстура
За клас. рецептурою «Класичний»	25	-	180	В міру солодкий	Пухкий
«Клас. 1»	15	-	180	Не солодкий	Пишний м'який
«Клас. 2»	50	-	180	Засолодкий	Повітряний
«Клас. 3»	100	-	180	Нудотний	Забитий
З додав. ФОС «Діана»	-	25	180	Збалансований	М'який
«Діана 1»	-	15	180	Не солодкий	Пухкий
«Діана 2»	-	50	180	Дуже солодкий	Повітряний

Таблиця 2.
Порівняльна характеристика глазури «Класична»
виготовлена на основі різної кількості цукру та
ФОС «Діана» (n=5)

Глазур	К-сть цукру (г)	К-сть ФОС (г)	Темпер. °С	Органолептич. показники	Текстура
За клас. рецептурою «Класична»	25	-	25	В міру солодка	Застигла
«Клас. 1»	15	-	25	Не солодка	Застигла
«Клас. 2»	50	-	25	Дуже солодка	Застигла
З дод. ФОС «Діана»	-	25	25	Не солодка	Не застигла
«Діана 1»	-	15	25	Зовсім не солодка	Не застигла
«Діана 2»	-	50	25	Збалансована	Не застигла

При виготовленні глазури за класичним рецептом (табл.2) виявили, що при додаванні 25 г цукру-пудри та при $t = 25^{\circ}\text{C}$, час 30 хв. найліпшим виявився продукт за усіма показниками. Енергетична цінність продукту становить: 97,8 ккал/409 кДж. Що стосується рецептури глазури з додаванням ФОС 15г за $t = 25^{\circ}\text{C}$,

час 30 хв., то продукт отримали вміру солодким та достатньо м'яким. Енергетична цінність продукту становить: 23,6 ккал / 98 кДж.

Отже, при порівнянні смакових, візуальних властивостей текстури та енергетичної цінності можна сказати, що олігофруктоза покращує смакові якості бісквітів (50 г, $t = 180^{\circ}\text{C}$, час 60 хв., 375,7 ккал / 1572 кДж.) та глазури (15 г $t = 25^{\circ}\text{C}$, час 30 хв., 23,6 ккал/98 кДж.). Через низьку калорійність олігофруктози її можна використовувати у приготуванні дієтичних та вегетаріанських солодоців.

УДК 664.144

ПАСТИЛА – КОРИСНИЙ ПРОДУКТ

ХАРЧУВАННЯ

Ірина Лисько, Христина Олійник, студенти 2-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Ярослава Ваврисевич**, к.б.н., доцент.

ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: vavrysevich@ukr.net,

christinaoliynyk49@gmail.com

Пастила – це корисні натуральні солодоці без додавання цукру. Пастила набула великої популярності завдяки своїм споживчим властивостям та користі для здоров'я. Пастилу виготовляли за старовинним рецептом, який використовували ще у часи Київської Русі, додаючи мед. Мед належить до продуктів

дієтичного харчування та є цінним компонентом харчових елементів. Її виготовляють із піноподібної маси сушеного пюре фруктів або ягід, які мають м'яку, ніжну консистенцію. Пастила сприяє перетравлюванню їжі, оскільки в ній міститься велика кількість пектинів. Пектини у цьому випадку виконують роль ентеросорбентів, поглинаючи шкідливі речовини, які нагромаджуються в кишківнику і виводять їх з організму.

Мета роботи – виготовити пастилу з фруктів, ягід та овочів, проаналізувати та порівняти їх смакові властивості, енергетичну цінність та час сушіння. Оскільки активному розвитку натуральних солодоців сприяє велика врожайність фруктів, ягід та овочів, тому такий аналіз і порівняння актуальне і має практичне значення.

Для наших досліджень ми використали рецепт часів Київської Русі, в основу якого входить :1 кг пюре фрукту (яблуко), ягода (полуниця), овоч (гарбуз), та 100 г меду. При виготовленні пастили ми взяли мед та цукор та порівняли час висихання, температуру, текстуру та енергетичну цінність. Наші спостереження представлені у таблиці 1.

Таблиця 1.

Порівняльна характеристика деяких параметрів при виготовленні пастили різного походження

	Підсолоджувачі, 100 г	Температура висихання, (t °C)	Час висихання, (t, год)	Текстура	Енергетична цінність, Ккал (кДж)
Гарбуз «Сквош»	-	45	12	Щільна	396 (1657,97)
Гарбуз «Сквош» 1	Мед бджолиний (різномісний)	55	11	Крихка	744 (3114,98)
Гарбуз «Сквош» 2	Цукор білий кристалічний	60	10	Крихка	826,7 (3461,23)
Полуниця «Хоней»	-	45	12	Щільна	468 (1959,42)
Полуниця «Хоней» 1	Мед бджолиний (різномісний)	55	11	Щільна та однорідна	824 (3449,92)
Полуниця «Хоней» 2	Цукор білий кристалічний	60	10	Щільна	906,7 (3796,17)
Яблуко «Голд»	-	45	12	Крихка	594,0 (2486,96)
Яблуко «Голд» 1	Мед бджолиний (різномісний)	55	11	Щільна	964,0(4036,08)
Яблуко «Голд» 2	Цукор білий кристалічний	60	10	Крихка	1046,7 (4382,32)

Виходячи з наших спостережень, можна сказати, що додаючи мед текстура пастили з полуниці та яблука стає щільною впродовж 11 год. при температурі 55°C, окрім гарбуза. Енергетична цінність полуниці та яблука коливається в межах 468 ккал (1959,42) кДж до 1046,7 ккал (4382,32) кДж та її можна вживати як окремий вид солодоців. Що стосується гарбуза, то пастила з нього без додавання меду при температурі 45°C є більш щільною, та його енергетична цінність при даних умовах коливається в межах від 396 до 826,7 ккал (1657,97 до 3461,23) кДж. Таку пастилу варто вживати у вигляді чіпсів до холодних закусок або декорації десертів. При виготовлення пастили з додаванням цукру текстура виявилась (при $t = 60^{\circ}\text{C}$, $t = 10$ год.) щільною та енергетична цінність зросла, а саме: від 826,7 ккал (3461,23) кДж до 1046,7 ккал (4382,32) кДж. Таким чином, при додаванні меду пастила має кращу текстуру, помірну енергетичну цінність та її можна рекомендувати як додаток до дієтичного харчування.

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ БІОТЕХНОЛОГІЙ

УДК 663.15

ВПЛИВ УМОВ ФЕРМЕНТАЦІЇ НА СИНТЕЗ ГЛУТАТІОНУ У КЛІТИНАХ ДРІЖДЖІВ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* ДЛЯ ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Марія Войтецька, Віталій Баландюк, студенти 4-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Наукові керівники - **Іванна Двильюк**, к.с-г.н., старший викладач;

Христина Малишева, к. б. н., асистент.

ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: khrystyna.malysheva@gmail.com

dvylyuk_ivanna@ukr.net

Глутатіон – це біологічно активна сполука пептидної природи, яка відіграє важливу роль у найрізноманітніших клітинних процесах. Наприклад, антиоксидантні властивості глутатіону визначають його широке застосування у фармацевтичній, косметологічній та харчовій промисловості. Серед мікроорганізмів, здатних до накопичення значних кількостей глутатіону, у біотехнології широко використовуються дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*, що характеризуються природно високим внутрішньоклітинним вмістом цього пептиду та

швидким ростом. Крім того, процес культивування дріжджів здійснюється на дешевих середовищах та піддається масштабуванню. Серед основних недоліків у використанні дріжджів для промислового виробництва глутатіону є складні механізми регуляції, що обмежують його надсинтез. Слід також зазначити, що серед сукупності факторів впливу на синтез глутатіону мають складові компоненти поживного середовища та параметри ферментації.

Тому, метою роботи було вивчення впливу умов культивування, компонентів середовища та додавання попередників синтезу глутатіону на інтенсивність його утворення у клітинах дріжджів *S. cerevisiae* та вихід біомаси.

У дослідженнях використовували комерційний штам дріжджів *S. cerevisiae* BR1. Для масштабування процесу ферментації використовували промисловий ферментер М30 проточного типу з робочим об'ємом 25 л. Час культивування дріжджів становив 17 год за температури 30°C, рН 4,5, аерації 115 Nl та тиску 0,8 бар. Вихід біомаси визначали за співвідношенням АСБ/TFS (TFS - total fermentable sugars), концентрацію білка – методом Дюма на аналізаторі VELP, вміст глутатіону у клітинах дріжджів – спектрофотометричним методом з використанням реактиву Елмана.

З метою збільшення рівня накопичення глутатіону у клітинах дріжджів *S. cerevisiae* BR1 до культурального середовища додавали цистеїн та гліцин як попередники синтезу глутатіону. Встановлено, що у результаті додавання цистеїну протягом перших 12 год

культивування та додатково гліцину, починаючи з 8 години культивування, вихід біомаси становив 45 і 43%, вміст глутатіону – 3,12 і 3,18%, АСБ – 645 і 638 г та вміст білка – 44 і 44%, відповідно.

Також проводили дослідження впливу умов культивування на вихід біомаси та вміст глутатіону у клітинах *S. cerevisiae* BR1 проводили шляхом зміни фізичних параметрів ферментації. Зокрема, починаючи з 14 і до 16 години культивування дріжджів, було збільшено температуру їх вирощування з 30 до 35°C для досягнення ефекту “heat shock”, а також збільшено рівень етанолу у середовищі до 0,2% з наступним створенням умов для бродіння, починаючи з 16 години і до кінця ферментації. Також було збільшено на 2% концентрацію аміачної води як джерела сірки та азоту. Крім того, протягом усього часу ферментації значення рН було підвищене з 4,5 до 6,01. Показано, що у результаті таких змін умов культивування *S. cerevisiae* BR1 вихід біомаси становив 49%, вміст глутатіону – 2,47%, АСБ – 693 г і вміст білка – 48%.

Отже, зміною фізичних параметрів ферментації вдалося дещо підвищити вихід біомаси та вміст білка у клітинах дріжджів *S. cerevisiae* BR1. Однак, додавання цистеїну і гліцину як попередників біосинтезу глутатіону до культурального середовища, а також зміна умов культивування суттєво не вплинули на інтенсивність утворення цього трипептиду досліджуваними дріжджами. Тому, для зменшення вартості кінцевого продукту, доцільно додавати до середовища лише один з попередників.

УДК 612.112:616-0918

ВИКОРИСТАННЯ КУЛЬТУРИ ЛІМФОЦИТІВ У ЦИТОГЕНЕТИЧНОМУ АНАЛІЗІ

Грина Макарук, студентка 1-го курсу 2 -го РВО «Магістр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Наталія Шемедюк**, к. б. н., доцент.

ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: natshem13@gmail.com

Метафаза є найінформативнішою фазою клітинного циклу у цитогенетичному аналізі. Клітини людини для прямого хромосомного аналізу отримують шляхом біопсії кісткового мозку і гонад або непрямим методом – шляхом біотехнології культивування клітин периферичної крові (лімфоцитів), задля синхронізування популяції клітин культури у фазі метафази. Непрямим методом досліджують також клітини амніотичної рідини або фібробласти, отримані при амніоцентезі або біопсії хоріона, клітини абортівного матеріалу, мертвонароджених. Зміна кількості або структури хромосом – причина генетичних захворювань, затримки розумового чи фізичного розвитку, безпліддя, завчасного переривання вагітності. З метою з'ясування причини названих патологій застосовують метод каріотипування, який проводиться один раз у житті. Його результат є «хромосомним паспортом» людини.

Мета роботи: застосування культури лімфоцитів периферичної крові для цитогенетичного аналізу.

Досліджували хромосоми лімфоцитів венозної гепаринізованої крові. Культивування лімфоцитів проводили з використанням середовища для культивування RB-MAX Karyotyping (Gibco) упродовж 72 год за рівня CO₂ 5,5–6% та температури 37°C. Фарбування цитогенетичних препаратів здійснювали за допомогою методу GTG (G-метод). У кожному препараті аналізували не менше 100 метафазних пластинок. Мікроскопування виконували за допомогою мікроскопа «Axioskop» фірми «Zeiss» (x 1000). Аналіз проведено з використанням Міжнародної цитогенетичної номенклатури (International System for Cytogenetic Nomenclature – ISCN). Культуру у стерильних пробірках поміщали у термостат. Через 68-69 годин інкубації розпочинали процес приготування препарату: вносили колхіцин фірми Acros organics (India) до культуральної суміші в кінцевій концентрації 0,1 мкг/мл, який зупиняє ділення лімфоцитів у фазі метафази. Наступний етап – внесення гіпотонічного розчину 0,55М KCl з метою пошкодження клітинної оболонки. Третім етапом є префіксація, для якого використовували фіксуєчий розчин 96%-го етилового спирту та крижаної оцтової кислоти (співвідношення 3:1). Наступні три етапи слугують для очистки препарату від зайвих компонентів. У цих етапах також задіяно фіксуєчий розчин. Препарат залишили на ніч у холодильнику, після чого центрифугували та розкапували на предметні скельця. Готові препарати фарбували. Забарвлення препаратів проводили із

застосуванням барвника Гімза та попередньою обробкою 0,25% розчином трипсину (диференційне GTG). Препарати аналізували під мікроскопом із використанням спеціалізованих комп'ютерних програм для цитогенетичного аналізу.

Упродовж серпня 2022 року проведено 64 аналізи. У 57-ми випадках досліджено нормальний каріотип (89%), у 2-ох – інверсію хромосоми 9 (варіант нормального поліморфізму – 3,1%), у 2-ох – мозаїчний каріотип з моносомією та трисомією X хромосоми (3,1%) та в 1-му випадку – носія похідної хромосоми *der(13;14)* (1,6%). *der(13;14)* – структурно змінена хромосома, утворена у результаті перебудови двох хромосом, – каріотип з робертсонівською транслокацією між хромосомами. Таким чином, відсоток відхилень від нормального каріотипу в обстеженій групі становить 10,9%.

Отже, методом цитогенетичного аналізу досліджено генетичні особливості в лімфоцитах периферичної крові, відсоток відхилень від нормального каріотипу у обстеженої групи становив 10,9%.

УДК 615.332:616-008

СТРЕПТОМІЦЕТИ ЯК ПРОДУЦЕНТИ ВТОРИННИХ МЕТАБОЛІТІВ

Вікторія Кубай, студентка 2-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Наталія Шемедюк**, к. б. н., доцент.

ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: natshem13@gmail.com

Стрептоміцети є дуже важливими промисловими бактеріями, які виробляють дві третини всіх клінічно значущих вторинних метаболітів. Хімічний синтез цих сполук займає набагато більше часу, технологічно складніший та потребує більших витрат, ніж отримання за допомогою стрептоміцетів. Тому подальше вивчення особливостей біосинтезу вторинних метаболітів стрептоміцетами є абсолютно необхідним і повністю виправдовує використані на це кошти.

Мета. Навести приклади важливих вторинних метаболітів стрептоміцетів та охарактеризувати перспективу *Streptomyces* для отримання біологічно активних речовин.

Оскільки стрептоміцети, зокрема рід *Streptomyces*, є достатньо вивченою групою мікроорганізмів, пошук нових продуцентів різноманітних сполук відбувається досить успішно. Використовують не тільки прямий пошук необхідних

генів синтезу сполук за допомогою селекції, а й більш складні методи – спрямованого мутагенезу, генної та білкової інженерії, які призводять до появи нових або модифікації вже відомих вторинних метаболітів.

Промислове виробництво вторинних метаболітів стрептоміцетів в основному здійснюється шляхом ферментації у великомасштабних біореакторах. У рідких глибинних культурах більшість видів не спорують, а утворюють нитчастий міцелій (*Streptomyces clavuligerus*), для *S. coelicolor* або *S. griseus* характерним є швидке формування згустків і гранульованих клітинних агрегатів. Морфологічна диференціація залишається фундаментальною для надсинтезу вторинного метаболіту.

Протипаразитарні речовини займають значне місце серед метаболітів стрептоміцетів, що застосовуються у ветеринарії і тваринництві. Новим етапом у боротьбі з широким спектром паразитів тварин виявилось відкриття синтезованих стрептоміцетами авермектинів. **Авермектини** – продукти життєдіяльності грибів *Streptomyces avermitilis*, мають виключно високу активність і широкий спектр антипаразитарної дії.

Streptomyces відносять до ризобактерій, які поряд з іншими групами мікроорганізмів мають здатність стимулювати ріст рослин, впливати на їхній розвиток. Ця дія спричинена особливими речовинами – стимуляторами, що продукуються мікроорганізмами.

Майже всі культури стрептоміцетів здатні продукувати вітаміни групи В. Так *S. olivaceus* утворює вітамін В₁₂. Багато видів стрептоміцетів, пофарбовані в

червоно-рожевий, червоно-помаранчевий чи жовтий колір, утворюють попередники вітамінів, так звані провітаміни.

Streptomyces використовуються і для одержання гормонів. Хімічний синтез гормонів дуже складний. Мікробіологічний синтез відбувається за рахунок здатності деяких мікроорганізмів стереоспецифічно модифікувати природні та синтетичні сполуки. Так, за допомогою стрептоміцетів можуть бути отримані кортизон і гідрокортизон, преднізон і преднізолон – цінні препарати гормональної дії, які широко використовуються в медицині.

Streptomyces – найбагатше джерело різноманітних метаболітів. За допомогою цих мікроорганізмів одержують швидше, простіше і дешевше різні біологічно активні речовини. Продовження вивчення особливостей біосинтезу біологічно активних речовин *Streptomyces* (зокрема оптимумом існування яких є екстримальні для нас умови), конструювання генетично нових штамів є дуже важливим кроком у покращенні результатів промислового отримання вже відомих вторинних метаболітів та винайденні нових, ще невідомих науці біологічно активних сполук.

УДК 615.332:616-008

**ВИКОРИСТАННЯ СТРЕПТОМІЦЕТАМИ
РУХЛИВИХ БАКТЕРІЙ
ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ СПОР ДО КОРЕНІВ
РОСЛИН**

Аліна Соболева, студентка 2-го курсу 1-го РВО
«Бакалавр», ФХТБ;

Вікторія Орлова, студентка 1-го курсу 2-го РВО
«Магістр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Наталія Шемедюк**, к. б. н.,
доцент.

ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького м. Львів, Україна.

E.mail: natshem13@gmail.com

Використання мікроорганізмів для профілактики, лікування інфекційних захворювань рослин і підвищення врожайності все більше цікавить людство як альтернатива хімічним засобам захисту, зокрема сільськогосподарських культур. Біозахист рослин за допомогою ризо бактерій *Streptomyces* є важливим моментом цього керунку. Задля транспортування до коренів рослин спори різних видів *Streptomyces* здатні використовувати механізм рухливості ґрунтових бактерій *Bacillus subtilis*, безпосередньо прикріплюючись до їх джгутиків.

Дослідження захисту рослин ризобактеріями задяки еволюційно сформованому механізму взаємодій між різними групами мікроорганізмів, зокрема родами *Streptomyces* та *Bacillus*.

Ризобактерії (PGPR) – мікроорганізми, що містяться у ризосфері рослин, володіють антибіотичною, антифунгальною, антипаразитичною активністю та сприяють врожайності. Важливим є те, що штами цих ґрунтових бактерій мають позитивний вплив на різні сорти рослин, які вирощують в умовах сольового стресу, високих температур. Цікавим є момент поширення до місця функціонування нерухомих спор *Streptomyces*. Транспорт спор *Streptomyces* відбувається шляхом міжвидових взаємодій з рухливими (рід *Bacillus*) мікроорганізмами. Дослідження демонструють, що таке транспортування відбувається серед організмів, які в природі зустрічаються на абіотичних поверхнях, на поверхнях рослин та в ґрунті.

Зважаючи на наявність антагоністичних властивостей проти фітопатогенів *Bacillus subtilis* давно використовується для біозахисту рослин.

Bacillus subtilis (також відома як сінна паличка) – грам позитивна паличкоподібна бактерія, яка має кілька джгутиків, завдяки яким вона рухається.

Streptomyces – це грампозитивні сапрофітні мікроорганізми, деструктори рослинних та тваринних решток, широко використовуються у дослідженнях і є продуцентами різних біоактивних речовин. Вони утворюють спори, які транспортуються до коренів рослин за допомогою джгутиків рухливих бактерій.

Bacillus subtilis – це рухливі мікроорганізми, які можуть пересуватися в середовищі, завдяки обертанню джгутиків. У рідких середовищах джгутики

дозволяють клітинам плавати, коли клітини рухаються незалежно і можуть швидко змінювати напрямок.

В Інституті біології Лейденського університету вчені провели дослідження та довели, що джгутики *B. subtilis* здійснюють обертання тіла клітини та розташовуються навколо нерухомих спор *Streptomyces*. В цей час, спори стрептоміцетів приєднуються безпосередньо до джгутиків *B. subtilis* та пересуваються до тканин рослин.

У природі стрептоміцети і *B. subtilis* поширені біля коренів рослин, але тільки *B. subtilis* можуть рухатися до кореневих систем. Завдяки рухливим бактеріям, таким як *Bacillus subtilis*, спори стрептоміцетів можуть транспортуватися до рослин та проявляти антипаразитичну дію.

УДК 575:616-076.5

МІЖНАРОДНА СИСТЕМА ЦИТОГЕНЕТИЧНОЇ НОМЕНКЛАТУРИ ЛЮДИНИ

Грина Макарук, студентка 1-го курсу 2-го РВО «Магістр», ФХТБ.

Наукові керівники - **Софія Горчин**, к.с.т, асистент;

Ольга Руденко, к.вет.н. асистент.

ЛНУВМБ імені С.З. Ґжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: sofijkadk@gmail.com, olgarudenko86@ukr.net

Міжнародна система цитогенетичної номенклатури людини (ISCN) – це міжнародний номенклатурний стандарт для хромосом людини, що включає назви смуг, символи та скорочені терміни, що

використовуються в описі хромосоми людини та аномалії хромосом. ISCN використовується як центральне посилання серед цитогенетики з 1960 року.

Хромосомна ідіограма (ISCN) – схематичне зображення, що показує розмір хромосоми та її смугастість. Смуги проявляються при фарбуванні хімічним розчином і видно в мікроскоп – використовуються для опису розташування генів на кожній хромосомі.

Ідіограма визначає місце окремих генів на хромосомах та пов'язані з хромосомними порушеннями патології. Для зображення генів використовується послідовна система нумерації, що починається із її центромери.

Хромосоми мають довгі та короткі плечі щодо центромери. Короткий кінець позначається літерою «P» від французького маленький Petite. Довгий кінець позначається буквою «Q» від англійського Queue – черга.

Маленька частина завжди позначається вгорі, більша частина внизу для зручності позначок та коментарів. Кожен кінець хромосоми потім ділиться на області (регіони), яким присвоюється свій номер. Нумери областей збільшуються від центромери до теломери – p1, p2, p3 і т. п. на короткому кінці, і q1, q2, q3 ... на довгому кінці. Області визначаються смугами, забарвленими методом Романовського - Гімзи, коли одні частини хромосоми забарвлюються (G-смуги), інші відкидають барвник (R-смуги). Якщо додаткове фарбування виявляє додаткові смуги в межах пронумерованої області, то додається додаткова цифра,

яка пишеться через крапку – p12.1, p12.2, p12.3 ... і відповідно q22.1, q22.2, q22.3 ...

Є декілька основних цитогенетичних позначень за стандартами ISCN. Кома [,] відокремлює модальне число (загальна кількість хромосом), статеві хромосоми та аномалії хромосом. Дві круглі дужки [()] означають групування за точками розриву та структурно зміненими хромосомами. Крапка з комою [;] відокремлюють переставлені хромосоми та точки розриву, що включають більше однієї хромосоми. Косою лінією [/] відокремлюють клітинні лінії або клони. Для позначення видалення ділянки хромосоми використовується символ [del], а [der] означає похідну від хромосоми. Символ [dn] слугує для позначення de novo (не успадкованої) хромосомної аномалії. Позначка [dup] ставиться, коли відбувається дублювання частини хромосоми. Синдроми пов'язані з фрагментом X-хромосоми позначаються [fra]. Перебудова хромосом в якій сегмент хромосоми обернений кінцем у кінець позначається [inv], а символом [mar] позначають маркерну хромосому, походження якої встановити не можливо. Буквою [t] позначається транслокація, коли відбувається обмін частинами хромосоми між собою. Символом [ter] – кінцева ділянка плеча (наприклад, 2qter відноситься до кінця довгого плеча хромосоми 2).

УДК 606:628.35

ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД МАЛОТОННАЖНИХ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Андрій Ляхович, студент 2-го курсу 2-го РВО «Магістр», ФХТБ.

Науковий керівник – **Василь Буцяк**, д.с-г.н., професор. ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: v.butsyak@gmail.com

В сучасних умовах, як на глобальному, так й регіональному рівнях питання щодо забезпечення людей якісною питною водою щороку набуває все більшої актуальності. Саме тому, нам необхідно більш раціонально ставитися до використання водних ресурсів. Особливо це стосується харчової переробної промисловості, яка швидкими темпами розвивається, використовуючи для своїх потреб значні водні ресурси. На виробництво одиниці готової продукції дана галузь затрачає значну кількість води. Використана вода (стічна вода), після закінчення технологічного процесу збагачується значною кількістю завислих часток органічної та неорганічної природи.

Більше 90% всієї використаної води харчовою переробною промисловістю мають високий рівень забруднення та без попереднього очищення не можуть повторно використовуватися чи бути відведені в комунальну систему і природні водойми. Існуючі, в Україні, технології очищення стічних вод більшості підприємств малоефективні, вони здатні вилучати із

відпрацьованої води до 40% неорганічних речовин. Стічні води, особливо м'ясо-молочної галузі, у своєму складі містять значну кількість органічних компонентів тваринного походження, тому для їх очищення необхідно запроваджувати технології на основі їх окиснення популяціями мікроорганізмів із подальшим включенням у біогеохімічний кругообіг елементів.

Тому вдосконалення біотехнологічних методів і способів щодо оптимізації очищення стічних вод харчових виробництв з метою повторного їх використання є актуальним як нині, так й на перспективу. Необхідність нових розробок у даному напрямку полягає в тому, що технологій очищення стічних вод малотоннажних харчових виробництв на даному етапі є малоефективними, не здатними повністю очищувати їх від забруднюючих компонентів органічної та неорганічної природи.

Процеси біологічного очищення пов'язані з деструкцією органічних і синтетичних речовин популяціями мікроорганізмів, тобто полягають в окисненні мікроорганізмами органічних речовин, що містяться у стічних водах у вигляді дрібних суспензій, колоїдів та розчинів. Зазвичай біологічний метод передбачає очищення стічних вод, як у штучних так й природних умовах. Суть очищення стічних вод в аеротенках зводиться до того, що вода, яка піддається очищенню спочатку змішують з активним мулом, де відбувається окиснення органічних речовин за рахунок аеробних популяцій мікроорганізмів мулу та різних класів гідробіонтів, зокрема, трубочників. У конструкції біофільтру передбачений агрегат, де

відбувається вилучення та мінералізація основної маси органічних речовин, які містяться у стічних водах підприємств харчової промисловості.

Для стимуляції окиснювальних процесів в аеротенках забезпечують на постійному штучну аерацію. Залежно від потреби щодо очищення стічних вод аеротенки можуть забезпечувати повне або часткове їх очищення. За системами аерації їх поділяють на аеротенки з механічною та пневматичною аерацією. Використання аеротенки з механічною чи пневматичною аерацією в першу чергу залежить від складу та якісних показників стічних вод. Для більш ефективного очищення стічних вод рекомендують запроваджувати, в затопленому фільтрі, розділену систему трубопроводів аерації вздовж днища.

З метою очищення води, яка була використана для потреб підприємств молочної промисловості на першому етапі необхідно видалити значні за розміром неорганічні складові, а також органічні сполуки. Для цього у технологічну схему очищення стічних вод молокозаводів на затопленому біофільтрі необхідно включити пристрій механічного очищення.

Запровадження методів біологічної очистки стічних вод забезпечать використання технологій водопостачання замкнутого циклу.

УДК 636.12.084

СТАБІЛІЗАЦІЯ ЯК СПОСІБ ЗБЕРЕЖЕННЯ АКТИВНИХ ФОРМ ВІТАМІННИХ ПРЕПАРАТІВ У ПРЕМІКСАХ

Леся Горпелюк, студентка 2-го курсу 2-го РВО «Магістр», ФХТБ.

Науковий керівник – **Василь Буцяк**, д.с-г.н., професор. ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: v.butsyak@gmail.com

Одним із важливих напрямків досліджень у сільському господарстві є раціональне та найбільш повне використання поживних елементів кормів раціону. Збільшення перетравності кормів забезпечує зростання приросту продукції та зниження її собівартості. Для забезпечення цього процесу, необхідне ретельне балансування кормового раціону за всіма біологічно активними речовинами. Особливо це стосується вітамінів, більшість з яких як коферменти інтенсифікують біохімічні процеси, що призводить до кращого перетравлення поживних елементів корму.

Однак, на даний час, особливо актуально використовувати стабілізовані активні форми вітамінних препаратів, які забезпечують високу біологічну доступність вітамінів у комбікормах та значні терміни його зберігання. Стабілізовані форми вітамінних препаратів більш стійкі до агресивних середовищ та підвищеної температури, вони технологічні та піддаються автоматизації приготування

як преміксів, так й комбікормів для живлення тварин і птиці.

Тому, нині, розробка та вдосконалення технологій стабілізації активних форми вітамінних препаратів кормового призначення є надзвичайно актуальним для підвищення продуктивності тваринницької галузі.

Із цією метою ряд провідних зарубіжних фірм запровадили інноваційні прогресивні технології, за яких можна одержати вітамінні препарати в стабілізованих формах. Ці розробки базуються на наукових дослідженнях та досягненнях в галузях біотехнології. Такі препарати є більш стійкіші та можна використовувати у технологічному процесі виробництва преміксів.

Компанією «DSM Nutritional Products» розроблено технологію мікрокапсулювання, яку застосовують у процесі виробництва бета-каротину та мікрокапсульованих препаратів вітамінів А, Д, Е, К. За технологією компанії "BASF" як носій використовують органічну матрицю-оболонку зі крохмалю або желатину, яка захищає мікронутрієнти як під час виробництва, так й під час зберігання та використання. Компанія «Adisisco» виготовляє вітамінні препарати в захищеній формі, мікрогранули яких захищені полімерними покриттями, до складу яких входять декстрин, лактоза, полівініловий спирт, желатин, крохмаль та інші речовини.

Компанія «DSM Nutritional Products» виготовляє вітамін Е, адсорбованого на кремнієвому носії (високоякісний силікат), мікрокапсула якого стійка до впливу атмосферного кисню. Значний розмір частинок

порівняно з іншими джерел вітаміну Е, мінімізує контакт вітаміну з агресивними сполуками в кормах, забезпечуючи їх високу стабільність. Силікатне покриття оболонки капсули, за рахунок гідрофобних властивостей, сприяє підвищенню їх технологічних властивостей щодо сипучості та попереджує злипання. Для жиророзчинних вітамінних препаратів найкращою є технологія перехресного змішування попередньо висушених емульсій активної речовини з носієм.

Для стабілізації вітамінів групи В застосовують різні види органічних та неорганічних носіїв, зокрема, використовують рослинні носії, носії з кремнію та карбонату кальцію. Компанія "Adisseo" як наповнювач у процесі виробництві кормового препарату вітаміну Н застосовує знежирений та дрібно подрібнений соєвий шрот, а також декстрин. Такий технологічний прийом забезпечує високу стабільність біотину в кормах, вітамінно-мінеральних сумішах і концентратах.

Використання сучасних технологій щодо одержання стабільних вітамінних препаратів надають їм значних переваг порівняно із їх природними аналогами. Вони володіють значною біодоступністю, характеризуються високими технологічними властивостями.

УДК 612.019.482

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЗМІНИ рН ДИСТИЛЬОВАНОЇ ВОДИ ПІД ВПЛИВОМ ЙОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Олеся Симканич, студентка 2-го курсу 2-го РВО «Магістр», ФХТБ.

Науковий керівник – **Василь Буцяк**, д.с-г.н., професор. ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: olesia.symkanych@uzhnu.edu.ua

v.butsyak@gmail.com

Вода є важливою складовою всіх живих організмів, забезпечує перебіг життєво важливих фізико-хімічних і біохімічних процесів та широко використовується у різних галузях народного господарства, як універсальний розчинник. Здається, що властивості такої простої речовини вивчені та нічого нового вже не можна сказати. Проте, вчені роблять все нові відкриття де описують цікаві і невідомі факти.

Важливу роль вода відіграє як базовий компонент поживного середовища для культивування мікроорганізмів-продуцентів цільового продукту. Під дією фізико-хімічних чинників, зокрема йонізуючого опромінення в малих дозах, вода як основний компонент живильного середовища сприятливо впливає на проліферацію клітин в культурі, що забезпечує оптимізацію технологічного процесу та зниженню собівартості одержаної продукції, а це,

безумовно є, актуальним напрямом експериментальних досліджень.

Дана робота направлена на дослідження динаміки зміни рН дистильованої води під впливом йонізуючого випромінювання. Визначення кислотності дистильованої води після опромінення та до опромінення проводили потенціометричним методом із використанням комбінованого рН-метра AZ-8603. Значення рН для досліджуваної води вимірювалося до та після опромінення на мікротроні М-30.

Для вимірювання рН використовувався скляний електрод. Перед початком вимірювань проводили калібрування рН-метра AZ-8603 за трьома буферним розчинами, що мали калібровані значення рН 4,01; 7,01 і 10,01, приготовлені із стандарт-титрів. Покази приладу записуються не пізніше ніж через 1,5 хвилини після занурення електрода у досліджуванні зразки. Під час роботи, налаштування рН-метра періодично перевіряють за буферним розчином з рН 7,01.

Радіаційні дослідження проводилися на мікротроні М-30 в Інституті електронної фізики НАН України відділу фотоядерних процесів. Параметри мікротрона М-30 дозволяють плавно регулюють енергію прискорених електронів в діапазоні 1-25 МеВ з моноенергією 0,02% і струм пучка до 50 мкА. За умов нашого експерименту була вибрана енергія прискорених електронів 12,5 МеВ, опромінювання здійснювалися за кімнатної температури. Для забезпечення однакових умов опромінення, була передбачена схема циклічного переміщення зразка.

Результати дослідження показали, що опромінення дистильованої води призводить до зниження значення рН на 25-30%. При цьому можна відмітити, що на початку експерименту за 50-70 хв спостерігається коливання величини рН в межах 10% від початкового значення. Опромінена вода відновлює свої фізико-хімічні показники орієнтовно через 12 годин.

Детальне розуміння механізмів таких впливів для практичного застосування виявлених феноменів потребує проведення додаткових експериментальних досліджень.

УДК 619:577.17

БІОТЕХНОЛОГІЯ ГОРМОНІВ ГІПОТАЛАМО-ГІПОФІЗАРНОЇ СИСТЕМИ

Ольга Муйло, студентка 3-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник – **Теодор Гривул**, к. б. н., доцент.
ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: grytheo@gmail.com

Підтримання гомеостазу в ссавців регулюється, в основному, двома системами: нервовою та ендокринною; остання отримує сигнали від нервової.

Гормони - це біологічно-активні хімічні речовини, що виділяються ендокринними залозами безпосередньо у кров і впливають на організм у цілому, або на певні органи і тканини – мішені.

У ссавців налічується дев'ять залоз внутрішньої секреції.

Найважливішою серед них є – гіпофіз, який у більшості видів ділиться на три частки – передню, проміжну і задню. Також налічується тринадцять позазалозових тканинних та клітинних джерел гормонів і гормоноідів. Найважливішим серед них гіпоталамус, що утворює із гіпофізом єдиний функціональний комплекс, в якому перший відіграє регулюючу, а другий – ефекторну роль.

У ендокринній системі спостерігається певна ієрархія. На вершині цієї піраміди знаходиться гіпоталамус, який вивільняє гіпофізіотропні гормони, які за будовою є низькомолекулярними пептидами. Спочатку їх назвали нейрогормонами, а пізніше рилізінг- факторами. За відкриття пов'язані з їх секрецією у 1977 році присуджена Ноблівська премія у галузі фізіології та медицини Ендрю Віктору Шаллі, Роже Гіймену та Розалін Ялоу.

Всі рилізінг-фактори поділяються на дві групи – ліберини і статини. Перші– стимулюють синтез тропних гормонів через систему гіпоталамо-гіпофізарних судин у передній частці гіпофіза, а статини, навпаки – інгібують синтез. До ліберинів відносяться: тиреоліберин, кортиколіберин, люліберин, фолліберин, соматоліберин, пролактоліберин, меланоліберин. До статинів відносяться: пролактостатин, RFRP-3, фолістатин, міостатин, меланостатин, кортистатин.

Отже, гіпоталамус виділяючи певний гормон стимулює передню долю гіпофіза до виділення другого

гормону, який вивільняється у системний кровотік. Потім цей другий гормон стимулює свою периферичну ендокринну залозу-мішень до секреції третього гормону, який зрештою, опосередковує фізіологічний ефект шляхом зв'язування з рецепторами в органі-мішені. Виділення гормонів передньої долі гіпофіза контролюється фізіотропними гормонами та системою негативного зворотного зв'язку, який полягає в тому, що багато цільових гормонів ендокринних залоз можуть пригнічувати секрецію свого конкретного гіпофізарного, або тропного гормону виділюваного передньою долею гіпофіза.

Через низький вміст у вихідній тканині гормони гіпоталамуса важко отримати у чистому вигляді. Так, для отримання 1.0 мг тиреоліберитну довелося переробити гіпоталамуси від 7.0 млн. овець.

Серед гіпофізарних гормонів найбільш затребуваним є гормон росту і його рівень на порядок переважає вміст інших гормонів. Вперше його виділили у 1963 році із трупного матеріалу. Незважаючи на успіхи досягнуті в дослідженні соматотропних гормонів, механізм їх дії на молекулярному рівні вивчений недостатньо, тому немає можливості у повній мірі використати досягнення білкової інженерії для створення аналогів соматотропінів.

Рекомбінантний соматотропін вперше отримали у 1980 році, але від гормону виділеного із гіпофізу він відрізнявся наявністю додаткового залишку метіоніну на NH_2 –кінці молекули. Правда, кінцевий вихід гормону становив 2.4 мг на 1.0 мл культуральної

рідини. У 1982 році був синтезований і виділений гіпоталамічний соматоліберин.

На даний час є повідомлення про цікаві розробки з отримання інших форм соматотропного гормону.

УДК 620.92:504

АЛЬТЕРНАТИВНА БІОЕНЕРГЕТИКА В УКРАЇНІ

Катерина Дорошенко, студентка 2-го курсу 2-го РВО «Магістр», ФХТБ.

Науковий керівник – **Ірина Ромашко**, к. т. н., доцент.
ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: mysh7606@gmail.com

Біоенергетика – потужна галузь, яка вже замістила в Україні понад 5 млрд м³ газу. За даними 2021 року рівень споживання метану був 28 млрд м³, власний видобуток становив 20 млрд м³, а імпорт – 8 млрд м³. Тобто більше половини імпортованого газу Україна може покривати власними альтернативними біоенергетичними джерелами. Для цього в країні повинно працювати понад 8 тис МВт встановлених теплових потужностей. Близько половини з них – це потреби населення, інше припадає на промисловість (найбільша частка), бюджетну сферу та житлово-комунальне господарство.

Одним з сучасних напрямків використання біоенергетики є вирощування енергокультур для експлуатації потужних котлів, що працюють на твердому паливі і сьогодні вже досить розповсюджені. Вони використовуються як на промислових об'єктах,

так і в міських котельнях та індивідуальних будинках. Це значна частка альтернативного пального та джерело «чистої енергії».

Великі котельні (потужністю більше 1 МВт), особливо в комунальному секторі, працюють переважно на трісках, а це ставить під загрозу ліси, бо провокує прискорення їх знищення. Однак, проблема вирішується на плантаціях енергетичних культур, бо дефіцит їжі в наш час співмірний з дефіцитом енергії. Багаторічний європейський досвід показав ефективність використання земель, непридатних для звичайного агробізнесу, як базу для вирощування «швидкої деревини». Це одночасно дозволяє оптимізувати використання державного ресурсу (землі) і не створює конкуренції харчовій галузі, яка, перш за все, починається з родючих чорноземів та зелених пасовищ.

Зелену енергетику в частині спалювання деревини, не рідко ставлять під сумнів, бо звичайні дерева ростуть від 30 (сосна) до 100 років (дуб), тобто дуже низька швидкість поновлення ресурсу. У випадку енергетичних культур тривалість циклу становить три роки – період росту таких рослин, після чого знову можна висаджувати наступні. Отже, критерієм відновлюваності є збір врожаю раз на три роки. Також верба підвищує бонітет вихідного маргінального ґрунту: вона три роки росте, скидаючи листя, і по завершенні періоду експлуатації землі (через 30 років) характеристики ґрунту значно покращуються. Це ідеальна відновлювальна енергія, швидка і екологічно чиста. Основні переваги вирощування енергетичних

культур в Україні: зниження викидів парникових газів; відновлення родючості ґрунтів; підвищення потенціалу використання земель; заміщення природного газу; накопичення сонячної енергії; створення гарантованого прогнозованого джерела біопалива; заміщення імпорتنих енергоносіїв; розвиток місцевої економіки; покращення торгівельного балансу держави; створення робочих місць.

Загальний потенціал всіх напрямків біоенергетики України оцінюється в 27 млн тонн нафтового еквіваленту або 37,8 млн тонн газового еквіваленту. В перспективі цей показник зростатиме, оскільки, не зважаючи на війну, рівень розвитку аграрного сектору залишається високим. Значну частку потенціалу біомаси для виробництва твердого палива формують саме аграрні відходи і залишки (солома, стебла кукурудзи і соняшника тощо), які утворюються пропорційно зі збором основної сировини (зерна, насіння). У 2021 році було зібрано 107 млн. тонн зерна. На кожен кілограм зерна утворюється мінімум 1 кілограм соломи, стебел та інших подібних відходів.

Фахівці прогнозують зростання сумарного біоенергетичного потенціалу до 40 млн тонн нафтового еквіваленту, тобто Україна зможе замінити біоенергетикою не лише імпортований газ, але і весь метан, який держава споживає сьогодні, в тому числі і за рахунок активної підтримки бізнесу з вирощування та переробки енергетичних культур.

Наукове видання

Конференція

**«Дні студентської науки у Львівському національному
університеті ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З. Гжицького» до 30-річчя від створення
факультету харчових технологій та біотехнології**

**Факультет харчових технологій та біотехнології
Львів, 10-11 листопада 2022 р.
Тези доповідей**

Редакційна колегія:

Галина Коваль, Оксана Білик, Любов Мусій, Уляна Драчук, Ірина
Сімонова, Богдан Ціж, Степан Грабовський, Василь Буцяк, Оріся
Цісарик, Андрій Коструба, Вікторія Колодрубєць.

Авторська редакція

Комп'ютерне складання – Ірина Сімонова

Підписано до друку 15.11.2022. Формат 60x84/16.
Папір офсет. Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. 7,32.
Наклад 300 прим. Зам. № 15/11.

Друк ФОП Корпан Б.І.

Львівська обл., Пустомитівський р-н., с. Давидів, вул. Черновола, 18

E-mail: bkorpan@ukr.net, тел. (093) 480-6141

Код ІНДРФО 1948318017, Свідоцтво фізичної особи-підприємця:

В02 № 635667 від 13.09.2007