

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»**

Тези доповідей
Львів, 4-5 травня 2023 р.

Факультет харчових технологій та біотехнології

ЛЬВІВ СПОЛОМ 2023

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»

Abstracts
Lviv, May 4–5, 2023

Faculty of Food Technology and Biotechnology

LVIV SPOLOM 2023

УДК 001 (477)
Д 54

*Затверджено до друку Вченою радою
факультету харчових технологій та біотехнології
Львівського національного університету ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького,
протокол № 2 від 21 квітня 2023 року*

**«Дні студентської науки у Львівському національному
університеті ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З. Гжицького» (2023 ; 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», 4-5 травня 2023 р. / [Відп. ред. Сімонова І.І.] ; Факультет харчових технологій та біотехнологій ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького. – Львів : СПОЛОМ, 2023. – 112 с. – Бібліогр. в кінці ст.

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 незначна коректура для уніфікації переліку авторів та їхніх адрес.

© Факультет харчових технологій та
біотехнологій ЛНУВМБ ім.

С.З.Гжицького, 2023

© Автори статей, 2023

ISBN 978-966-919-938-6

© Вид-во «СПОЛОМ», 2023

Редакційна колегія:

Коваль Г.М., доцентка, деканеса факультету харчових технологій та біотехнології;

Білик О.Я., доцентка, заступниця декана ФХТБ;

Мусій Л.Я., доцентка, заступниця декана ФХТБ;

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

Сімонова І.І., доцентка 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;

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

Цісарик О.Й., професорка, завідувачка 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. Ігор Пашко, Уляна Драчук
ІННОВАЦІЙНІ КОМПОЗИЦІЇ ШПРИЦЮВАЛЬНИХ
РОЗСОЛІВ ДЛЯ КРУПНОКУСКОВИХ
НАПІВФАБРИКАТІВ..... 11
2. Назарій Кушнір, Володимир Давидкін, Ірина Басараб
ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ОВОЧІВ
СІМЕЙСТВА ХРЕСТОЦВІТНИХ У ТЕХНОЛОГІЇ
ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ..... 14
3. Володимир Костів, Ірина Басараб
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПОСТЧЕНИХ
НАПІВФАБРИКАТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ 17
4. Дар'я Приходько, Людмила Пешук
ШТУЧНЕ М'ЯСО – ТРЕНД ЧИ РЕАЛЬНІСТЬ
СЬОГОДЕННЯ У ВИРШЕННІ ПИТАННЯ
ПОДОЛАННЯ БІЛКОВОГО ДЕФІЦИТУ 20
5. Микола Петрик, Богдан Галух
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНЦЕНТРАЦІЇ
РОЗСОЛУ ТА ТРИВАЛОСТІ ДОЗРІВАННЯ НА
ВОЛОГОЗВ'ЯЗУВАЛЬНУ ЗДАТНІСТЬ ПРИ
ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКТІВ З М'ЯСА ПТИЦІ..... 23
6. Максим Перейма, Богдан Галух
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНЦЕНТРАЦІЇ
РОЗСОЛУ І ТРИВАЛОСТІ СОЛІННЯ НА ВИХІД
ПРОДУКТІВ З М'ЯСА ПТИЦІ 27

7. Анна Боднар, Богдан Галух ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА НАЦІОНАЛЬНИХ СТРАВ ТА ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ ТРАДИЦІЙНИХ ЗАКАРПАТСЬКИХ СТРАВ.....	30
8. Степан Конський, Богдан Галух ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ФОРМУВАННІ РЕЦЕПТУР М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ ..	34
9. Тимофій Геровський, Ірина Сімонова ОБЛІПИХА У ТЕХНОЛОГІЇ ПРЕСЕРВ РИБНИХ.....	36

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МОЛОЧНІЙ ГАЛУЗІ

1. Надія Дженджелюк, Таня Теслюк, Юрій Гачак НОВІ ФІТОДОБАВКИ У МОЛОЧНИХ ПРОДУКТАХ ЛІКУВАЛЬНО - ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	40
2. Данута Толочно, Марія Маніла, Володимира Наговська ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ЦЕХІВ З ВИГОТОВЛЕННЯ НЕЗБИРАНОЇ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ	43
3. Марко Гуменецький, Андрій Глушук, Оріся Цісарик, Інна Скульська ТЕХНОЛОГІЯ ВЕРШКОВОГО СИРУ «PETITSIUSSE» ІЗ ДОДАВАННЯМ МИГДАЛЮ	45
4. Владислав Максимець, Оріся Цісарик ВИКОРИСТАННЯ ЕНТЕРОКОКІВ В МОЛОЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ «ENTEROCOCCUS FAECIUM» ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КИСЛОВЕРШКОВОГО МАСЛА	48

5. Ольга Райхіль, Анна-Марія Оленчин, Наталія Сливка, Оксана Білик АНАЛІЗ БЕЗПЕЧНОСТІ МОРОЗИВА, ЩО РЕАЛІЗУЄТЬСЯ В ТОРГІВЕЛЬНИХ МЕРЕЖАХ МІСТА РОГАТИН..... 51
6. Андрій Варлам, Ігор Герус, Наталія Сливка УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЖИРОВИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БУТЕРБРОДНОЇ ПРОДУКЦІЇ В МЕЖАХ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ ВЕНДІНГ-БІЗНЕС 55
7. Софія Ступак, Любов Мусій ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ РИНКУ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТІВ В УКРАЇНІ 58

РОЗРОБКИ В ГАЛУЗІ ПРИРОДНИЧИХ І ТЕХНІЧНИХ НАУК

1. Мар'яна Бринько, Лідія Яворницька, Віталій Гаврилів, Ярослава Ваврисевич ПОРІВНЯННЯ ДЕЯКИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КСАНТАНУ, АГАР-АГАРУ І СКЛАДОВИХ У ВИГОТОВЛЕННІ ВЕГАНСЬКИХ МУСОВИХ ДЕСЕРТІВ 61
2. Ярослава Ткачук, Богдан Ціж, Марія Чохань СЕНСОРНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛІВОК ПОЛІОРТОТОЛУЇДИНУ, ОТРИМАНІ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИМ ТА ХІМІЧНИМ ОСАДЖЕННЯМ 66
3. Ольга Олексів, Юрій Варивода БІОЕНЕРГЕТИКА В УКРАЇНІ ТА ВИКОРИСТАННЯ БІОМАСИ..... 69

4. Олександр Толок, Юрій Білонога АНАЛІЗ РОБОТИ ТЕПЛООБМІННОГО ОБЛАДНАННЯ НА ТОВ «МОЛОЧНИЙ ЗАВОД «САМБІРСЬКИЙ» ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ УКРАЇНИ.....	72
---	----

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ БІОТЕХНОЛОГІЙ

1. Анна Шуганцева, Василь Буцяк ВИКОРИСТАННЯ ПРОБІОТИЧНИХ БАД НА ОСНОВІ БІФІДО- ТА ПРОПІОНОВОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ У ЖИВЛЕННІ ТВАРИН	75
2. Діана Козак, Василь Буцяк БЕЗВІДХОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ АПК.....	78
3. Ірина Кенсік, Оксана Сварчевська ФОТОСТАРІННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДНК.....	81
4. Тетяна Щеголева, Оксана Сварчевська СТОВБУРОВІ КЛІТИНИ РОСЛИН ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОСМЕТИКИ	84
5. Ганна Пилипчук, Оксана Сварчевська "ГЕНЕТИЧНА" ВАКЦИНА ПРОТИ НАЙБІЛЬШ СМЕРТОНОСНОГО РАКУ.....	87
6. Оксана Малашук, Теодор Гривул МІКРОБНІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНІ РЕЧОВИНИ: ГАЛУЗІ ВИКОРИСТАННЯ, БУДОВА, КЛАСИФІКАЦІЯ ТА БІОТЕХНОЛОГІЯ.....	89
7. Ольга Демчук, Анастасія Дубинська, Ольга Михайлицька ПРОЕКТ ЦЕХІВ ВИГОТОВЛЕННЯ М'ЯКИХ СИРІВ ..	92

8. Юрій Гарбар, Іванна Двилюк, Ольга Руденко ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ В УКРАЇНІ	96
9. Ольга Муйло, Софія Горчин, Ольга Руденко, Христина Малишева БІОКОНВЕРСІЯ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ	98
10. Крістіна Медведєва, Наталя Шемедюк ДОСЛІДЖЕННЯ БІОПРЕПАРАТУ ДЛЯ ЗАХИСТУ РОСЛИН	101
11. Анастасія Злобіна, Ольга Руденко, Христина Малишева, Софія Горчин ВИКОРИСТАННЯ <i>DAPHNIA MAGNA STRAUS</i> ДЛЯ БІОТЕСТУВАННЯ ЯКОСТІ ВОД РІЧКИ ГОРИНЬ....	104
12. Крістіна Молнар, Наталя Шемедюк ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ МІКРОБІОМУ У ТЕХНОЛОГІЇ ВЕРМИКУЛЬТИВУВАННЯ.....	106

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНОГО ТА ОЛІЙНО-ЖИРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

УДК 664:637.5.03

ІННОВАЦІЙНІ КОМПОЗИЦІЇ ШПРИЦЮВАЛЬНИХ РОЗСОЛІВ ДЛЯ КРУПНОКУСКОВИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Ігор Пашко, студент 1-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

Головною метою сучасного ринку м'ясних продуктів традиційно визначено кількісне та якісне задоволення потреб населення. Аналіз численних маркетингових досліджень показує стійке зростання частки м'ясних напівфабрикатів серед м'ясних продуктів.

За останні роки виробництво м'ясних напівфабрикатів набуло розвитку у великих містах та маленьких містечках. Зростання об'ємів виробництва напівфабрикатів відбувається за рахунок збільшення кількості і розширення асортименту продуктів, які виробляються на м'ясокомбінатах та спеціалізованих виробництвах.

Ритм життя сучасної людини вимагає збільшення споживання охолоджених натуральних порційних і дрібнокускових напівфабрикатів майже у два рази.

Частка споживання продуктів з охолодженого м'яса припадає на напівфабрикати високого ступеня готовності. Збільшення частки споживання охолоджених напівфабрикатів відносно до заморожених відбувається внаслідок появи нового вигляду продуктів - маринованих м'ясних напівфабрикатів. Використання маринадів у технології натуральних напівфабрикатів має ряд переваг, а саме простота нанесення маринаду на м'ясний продукт, відсутність негативних змін за термічної обробки, збереження поживної цінності м'ясних напівфабрикатів за рахунок виключення втрат м'ясного соку. Враховуючи викладене вище можна стверджувати що ринок м'ясних напівфабрикатів, зокрема натуральних стрімко зростатиме. Слід зауважити, що зростання попиту на натуральні м'ясні напівфабрикати обумовлене збільшенням мережі супермаркетів, які пропонують споживачам повний спектр м'ясних продуктів. Для виробництва цього виду м'ясних виробів використовуються інтенсивні технології, які передбачають шприцювання м'ясної сировини розсолами різного рецептурного складу.

Шприцювальні розсоли традиційного складу не завжди відповідають вимогам щодо сучасних м'ясних продуктів. Рецептурний склад шприцювальних розсолів для напівфабрикатів передбачає застосування харчових добавок, які здатні підтримувати рівень в'язкості розсолів та їх вологоутримуючу здатність у складі м'яса. Більшою мірою цим вимогам відповідають загусники - стабілізатори. На основі опрацьованих літературних джерел нами

запропоновані шприцювальні розсоли для виробництва напівфабрикатів та їх кількісний і якісний склад.

Таблиця 1

Рецептури дослідних зразків

Якісний склад, %	Кількість розсолу до маси сировини, 20 %		
	№1	№3	№4
Ксантанова камедь	0,1		
Альгінат натрію		0,58	
Карагінан			0,3
Сіль кухонна	0,5	0,2	0,5
Фосфат	1,0	1,0	1,0
Вода	98,4	98,22	98,2
Разом	100	100	100

З метою обґрунтування можливості і доцільності використання запропонованих розсолів у технології напівфабрикатів, в тому числі заморожених визначали стійкість розсолів в процесі «заморожування - відтавання».

Технології м'ясних напівфабрикатів передбачає шприцювання сировини, технологічні операції приготування шприцювальних розсолів (розчинів), процес шприцювання розсолу і короткочасного стікання нашприцьованої сировини.

Операція приготування шприцювальних розсолів включає послідовне або одночасне змішування сухих рецептурних компонентів з водою в процесі перемішування до повного розподілу компонентів що входять в склад розсолу. При приготуванні шприцювальних розсолів, що містять гідроколоїд, необхідний певний час витримки для набухання і гідратації частинок а, отже, досягнення максимальних

значень в'язкості. Даний показник визначатиметься видом загусника, розміром його частинок, температурою розсолу, швидкістю перемішування з іншими чинниками.

Враховуючи вплив хлориду натрію, фосфатів та послідовність їх введення в розчини загусників спочатку розчиняють загусник, змішаний з фосфатною харчовою добавкою для збільшення ступеня диспергованості, а потім додають хлорид натрію. Розсоли готують при 800 об/хв впродовж 10 хвилин.

УДК 664:637.52:635(043.2)

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ОВОЧІВ СІМЕЙСТВА ХРЕСТОЦВІТНИХ У ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

Назарій Кушнір, студент 1-го курсу 2-го РВО «Магістр», ФХТБ.

Володимир Давидкін, студент 1-го курсу (СП) 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

Продукти тваринного походження, зокрема м'ясні, є джерелами біологічно цінних білків, вітамінів групи В, мінеральних речовин, проте вони не можуть забезпечити організм людини всіма необхідними біологічно активними речовинами. Джерелами біологічно активних з'єднань є рослини. Тому, для

задоволення організму людини в нутрієнтах і біологічно активних речовинах необхідне поєднання продуктів тваринного та рослинного походження. У м'ясній галузі передбачений випуск м'ясорослинних продуктів.

Для приготування якісних варених ковбасних виробів і для розширення асортименту продуктів профілактичного призначення в м'ясні вироби вводяться рослини багаті на хемопревентори. Основними харчовими джерелами яких є овочі сімейства хрестоцвітних (всі види капусти, крес-салат, редька, редиска, ріпа, дайкон, селера і т.д.). Вченими доведено, що між споживанням в їжу рослин сімейства хрестоцвітних і частотою виникнення пухлин тонкого і товстого кишечника, а також естрогензалежних пухлин грудей у жінок і простати у чоловіків спостерігається тісна зворотна кореляція. Вміст глюкозинолатів в хрестоцвітних коливається від 50 до 390 мг в 100 г продукту. Тому, досліджували сумісність м'ясної і рослинної сировини на модельних фаршах з різного виду м'яса.

Дослідні зразки представляли бінарну модель, що складається з фаршу різних видів м'яса і редьки. Вивчали три види фаршів: яловичий, свинячий і курячий. Редьку вводили в подрібненому вигляді в кількості 10, 20, 30, 40, 50 % до маси м'ясної сировини. Розглядали різні ступені подрібнення редьки: (2-3) мм і гомогенізацію. М'ясо подрібнювали при діаметрі решітки (2-3) мм.

При змішуванні подрібненого м'яса з гомогенатом, волога останнього адсорбується фаршем, оскільки

вологість зразків різних видів м'яса знаходиться в межах (70-75) %, а вологість гомогената редьки ($86,49 \pm 3,27$) %.

При гомогенізації редьки відбувається розпушування і часткове руйнування структури матриксу клітинних стінок і деструкція протопектину, що супроводжуються утворенням розчинних речовин. У дисперсне середовище гомогената дифундує значна частина розчинних речовин, що містяться в клітках, а також розчинних продуктів деструкції полісахаридів (моно-, дисахариди, розчинні пектини), білки, органічні і неорганічні солі мінеральних речовин, водорозчинні вітаміни, фенольні й індольні з'єднання.

У всіх дослідних зразках із збільшенням вмісту гомогенату редьки підвищується водозв'язуюча здатність модельних систем. Так в яловичому фарші ВЗЗ збільшилася від 68 % (контроль) і до 80 % при 50 % включенні гомогенату, в свинячому – від 55 % до 73 % і курячому – від 72 % до 82 %.

Встановлено, що внесення гомогенату редьки до м'ясних фаршів з погляду функціонально-технологічних показників доцільно. Показано, що гомогенат редьки чорної підвищує рівень гідратації білків м'яса за рахунок підвищення ефективного заряду білка, про що свідчать значення ВЗЗ, ВУЗ в модельних зразках. Проте споживчі якості будь-якого харчового продукту пов'язані з органолептичними показниками.

Моделі фаршів з 10 % вмістом гомогенату редьки не відрізнялися від контрольних. При вмісті 20 % гомогенату в зразках з'являється легкий присмак редьки, що в принципі не викликало негативних

відчуттів. У дослідних зразках з 30 % гомогенату був присутній виражений запах і смак редьки. При внесенні до яловичого фаршу 50 % гомогената з'являвся смак неприємний і невластивий жодному з компонентів.

Таким чином, в результаті досліджень встановлена оптимальна кількість гомогената редьки, що вноситься в емульговані системи. Вона складає 10 % до загальної маси фаршу і 17,2 % по відношенню до маси м'ясної сировини. Введення гомогенату дозволяє зменшити кількість солі кухонної (1,47 г/100 г фаршу) і нітриту натрію (4,2 мг/100 г фаршу) на 25 % в порівнянні з контролем.

УДК 664:637.521(043.2)

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Володимир Костів, 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

Харчування – це один із важливих чинників, що має безпосередній вплив на здоров'я населення. Відповідно до експертних оцінок ВООЗ, здоров'я людини приблизно на 40 % залежить від якості

продуктів харчування, а саме від їх біологічної цінності.

Одним із шляхів удосконалення структури харчування населення, підвищення якості м'ясопродуктів та розширення асортименту функціональних продуктів є введення у раціон нетрадиційних нових видів місцевої рослинної сировини, яка є джерелом біологічно активних речовин. Такою сировиною є гарбуз, волоський горіх, насіння льону.

Гарбуз – це природний комплекс вітамінів і мінералів. До його складу входять, клітковина (1,2 %), вуглеводи (4-11 %), органічні кислоти (0,1 %), пектини (0,7-1,2 %), мінеральні речовини (Ca, Mg, P, K, Fe, Zn), вітаміни групи В і аскорбінова кислота. В гарбузі міститься рідкісний вітамін Т, а також вітаміни Е, К, РР. Він багатий на цукри, каротин, пектинові та мінеральні речовини. На 90 % гарбуз складається з структурованої води, яка клітини організму налаштовує на гармонійне існування.

Волоський горіх вважається одним з найяскравіших і найунікальніших представників флори, оскільки всі його компоненти володіють високими біологічно-активними властивостями. В ядрах волоського горіха є цінні ефірні олії, багато білка, міститься велика кількість мінеральних речовин (Ca, Mg, Fe, Cu, J, P, K, Sb) і високий вміст вітамінів С, Р, Е, К необхідних для нормального функціонування організму. Білок волоського горіха містить усі незамінні амінокислоти, сума яких досягає майже 600 мг %. Використання такого натурального

функціонального продукту може допомогти ліквідувати білковий дефіцит в Україні.

Насіння льону – природне джерело вітамінів Е (α -, β -, γ -токоферолі), В₁, В₂, В₆, С, фолієвої і пантотенової кислот, є джерелом легкодоступних і засвоєваних мінеральних речовин (Са, Mg, Mn, Zn, Fe, Мо, Cu, Cr, Р, К, Na). Подрібнене насіння льону є натуральним продуктом, який містить високобіодоступний білок, ПНЖК (ω -3, ω -6 і ω -9) в ідеальному співвідношенні для профілактики захворювань і поліпшення стану здоров'я людини, нерозчинну і розчинну клітковину. Встановлено, що при використанні лляного борошна в м'ясних посічених виробках, необхідним є попередня гідратація продукту при співвідношенні «борошно : вода» – 1 : 6 при температурі 20 °С впродовж 15 хв.

Значення м'яса та м'ясопродуктів в харчуванні населення визначається тим, що вони служать джерелом повноцінних білків, жирів, мінеральних речовин, деяких вітамінів, споживання яких є необхідним для нормального функціонування організму. Саме тому м'ясо і м'ясні продукти мають велике значення в харчуванні людини, а м'ясо птиці до того ж більш доступний продукт для більшості населення. Тому, одними з таких харчових продуктів, які матимуть функціональні властивості, вибрані посічені напівфабрикати, зокрема котлети.

В результаті комплексних досліджень встановлено доцільність введення до складу розроблених рецептур посічених напівфабрикатів м'якоті гарбуза в кількості 10 %, ядра волоського горіха – 1 % і лляного борошна – 4,5 %.

У багатокомпонентній харчовій суміші рослинні інгредієнти за рахунок адсорбції зв'язують жир і воду. В результаті знижуються втрати при термообробці, підвищується вихід і збільшується соковитість виробів, що призводить до істотного економічному ефекту.

Таким чином, напівфабрикати збагачені натуральними біокорегуючими інгредієнтами, володіють високою біологічною цінністю і засвоюваністю, відрізняються кращими органолептичними показниками при зниженій собівартості готових виробів.

УДК 637.518

ШТУЧНЕ М'ЯСО – ТРЕНД ЧИ РЕАЛЬНІСТЬ СЬОГОДЕННЯ У ВИРІШЕННІ ПИТАННЯ ПОДОЛАННЯ БІЛКОВОГО ДЕФЦИТУ

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

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

ДНУ імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна.

E-mail: scorpion17lv@ukr.net

Потреба в білковій сировині неухильно зростає, відповідно до збільшення чисельності населення. М'ясо споконвіку було основною складовою людського раціону, джерелом білка та есенціальних речовин, головним компонентом для повноцінного функціонування організму. Наразі близько 1 млрд

людей у світі щоденно страждає від щоденного недоїдання. До 2050 року науковці прогнозують зростання населення до 9,7 мільярдів, нагодувати яких м'ясом буде можливо лише за умови збільшення виробництва на 76%, проте дивлячись на екологічну ситуацію світу, такий приріст тваринних ферм стане фатальним для навколишнього середовища. В більшості країн світу худоба є головним забруднювачем атмосфери, що потребує великих витрат чистої води з дефіцитом якої щодня стикається близько 700 млн населення світу. Розуміючи масштаби зростання світової нестачі білка, науковці та дослідники впроваджують стартапи орієнтовані на розширення продукції з високим білковим вмістом.

Штучне м'ясо – стрімко зростаюча категорія білкових продуктів, що органолептично є подібними до м'яса, проте виготовленні без використання м'язів сільськогосподарських чи диких тварин. На сьогодні відомо три категорії штучного м'яса, які відрізняються за технологією: культивоване м'ясо, генетично модифіковане м'ясо та альтернативні замітники м'яса на рослинній основі. Культивування м'яса є складною технологією відтворення структури м'язів худоби з стовбурових клітин, які у відповідному середовищі, збагаченому поживними речовинами, гормонами та факторами росту, здатні до трансформації у м'язові та жирові клітини. Більш розповсюдженим наразі є вирощення окремих незв'язаних між собою м'язових частинок, схожих на фарш, оскільки вирощування щільних м'язових структур подібних до цілісних шматків м'яса та стейків є значно складнішим, однак

вже є позитивні результати. В такий спосіб успішно культивують курку, індичку, свинину, яловичину, баранину, фуа-гру, рибу та морепродукти. Стосовно безпечності штучне м'ясо має переваги над традиційним, оскільки виготовляється у висококонтрольованому середовищі, де легше нормувати ризик харчових патогенів та забруднень.

Штучне м'ясо виготовлене на рослинній основі серед українських споживачів є досить поширеним, на відміну від культивованого та генно-модифікованого м'яса, оскільки є значно дешевшим та не потребує особливих умов виробництва. В якості заміників тваринної сировини виробники альтернативних м'ясних продуктів використовують переважно такі рослинні компоненти з високим вмістом білка: соєвий ізолят (90 г/100 г), сейтан (75 г/100 г), нут (20 г/100 г), сочевицю (25 г/100 г), горох (20 г/100 г), маш (24 г/100 г), насіння коноплі (32 г/100 г), чіа (18 г/100 г), гарбузове насіння (30 г/100 г), неактивні дріжджі (50 г/100 г), зелені водорості (50-70 г/100 г). Асортимент такої продукції стрімко розвивається, як на світовому, так і на українському ринку. На сьогодні в продажі представлені фарші, котлети для бургерів, стейки, нагетси, ковбаси, сосиски тощо.

Перед харчовою індустрією стоїть завдання адаптувати новаторські технології штучного м'яса відповідно до потреб населення. Звичайно традиційне м'ясо не зникне з полиць магазинів миттєво, проте тенденції світового розвитку свідчать, що в найближчі 10 років дефіцит тваринного білка торкнеться кожного. Незважаючи на те, що виготовлення штучного м'яса

ще знаходиться на етапі розвитку, колосальні дослідження та розробки в цьому сегменті продукції дають надію, що з часом науковцям вдасться розробити комерційно вигідну технологію його культивування. Це стане суттєвим поштовхом для налагодження екологічної ситуації та ліквідації харчових дефіцитів для людства планети.

УДК 664.8.035.2:637.512'62.072

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНЦЕНТРАЦІЇ РОЗСОЛУ ТА ТРИВАЛОСТІ ДОЗРІВАННЯ НА ВОЛОГОЗВ'ЯЗУВАЛЬНУ ЗДАТНІСТЬ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКТІВ З М'ЯСА ПТИЦІ

Микола Петрик, студент 1 - го курсу 2-го РВО «Магістр», ФХТБ.

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

E.mail: b.halukh@gmail.com

Дослідження вчених показали, що при традиційній технології виробництва продуктів з м'яса птиці визначальну роль у формуванні якості готового продукту відіграють ферментативні і мікробіологічні зміни при засолюванні і дозріванні, а також в процесі копчення-дозрівання і сушіння-дозрівання.

Багатоплановість процесу засолювання є результатом сукупності послідовних і паралельних процесів, які проходять у м'ясній сировині: проникнення, розподіл і накопичення в м'ясі

солильних речовин; зміна форм зв'язку вологи, ВЗЗ, зміна мікроструктури; стабілізація забарвлення м'ясної сировини; зміна стану білкових речовин і ферментних систем; розвиток хімічних і ферментативних процесів з утворенням смако-ароматичних речовин; зміна стійкості до дії мікроорганізмів. Соління є обов'язковою і визначальною операцією в ковбасному виробництві.

Проте для того, щоб вибрати найбільш оптимальний у кожному конкретному випадку спосіб засолювання, необхідно знати особливості фізико-хімічних, біотехнологічних процесів, що протікають при цьому, а також зміну ФТВ і СМВ, які можуть вплинути на кінцевий результат.

Мета роботи: розробити технологію продуктів з м'яса птиці на основі застосування періодичного копчення і сушіння, а також дослідження впливу концентрації розсолу та тривалості дозрівання на вологозв'язувальну здатність при виробництві продуктів з м'яса птиці.

Експериментальне визначення залежності зміни ВЗЗ філе курчат-бройлерів і індичок показали, що впродовж першої доби засолювання вона зменшується, але найбільш виразно це помітно при використанні розсолів 4-5% концентрації. Подальше дозрівання впродовж 2-3 діб приводить до незначного збільшення ВЗЗ з подальшим зниженням цього показника до кінця засолювання.

З підвищенням концентрації розсолу до 6-7% максимальних значень ВЗЗ 54,5-57,5% для філе курчат-бройлерів досягаються на 3 добу засолювання, а для

філе індичок найбільші значення даного показника 55,8-62,6% спостерігаються на 4 добу дозрівання, при цьому характер зміни аналогічний у обох випадках.

Як показують результати дослідження, залежність зміни ВЗЗ м'яса стегон курчат-бройлерів і стегон індичок має схожий характер з цим показником для ВЗЗ філе, проте, для концентрацій розсолу від 4 до 6% максимальних значень ВЗЗ досягали на 4 (від 48% до 51,7%) і 5-6 (від 39% до 47,7%) діб засолювання, що свідчить про більшу тривалість дозрівання при використанні цих концентрацій. Із збільшенням концентрації розсолу до 7% спостерігається подальше зростання показника ВЗЗ і її максимальні значення досягаються на 3 добу (54%) для курчат-бройлерів і 5 добу (51,5%) для індичок. Необхідно відзначити, що ВЗЗ філе курчат-бройлерів і індичок завжди вищі порівняно до м'яса стегон обох видів відповідно, що свідчить про вищі ФТВ. Таким чином, із збільшенням концентрації розсолу незалежно від виду м'яса птиці ВЗЗ зростає у всіх зразках, що вказує на прискорення процесу дозрівання.

Величина ВЗЗ має практичне значення при виробництві готових продуктів різного ступеня вологості, зокрема при коптінні і сушінні, проте використання розсолів з концентрацією від 4% до 5%, а в деяких випадках і 6% вимагають тривалішого засолювання, а більш високої концентрації (до 7%) – менш тривалого, при цьому масова частка солі зразків не перевищуватиме 1,5%.

ВЗЗ незалежно від виду сировини і масової частки солі на початку першої доби засолювання завжди

знижується. Проникнення розсолу на початку засолювання здійснюється переважно у міжклітинний простір тканини, оскільки м'ясо володіє анізотропними властивостями і для проникнення безпосередньо в м'язові волокна потрібно більше часу. Використання механічної обробки при засолюванні і дозріванні сприяє прискоренню перерозподілу речовин розсолів у сировині.

Накопичуючись в міжклітинному просторі, розсіл підвищує осмотичний тиск, і волога, яка знаходиться в м'язових волокнах, під дією дифузійних сил починає переміщатися в міжклітинний простір. Одночасно з цим явищем починає перерозподілятися і сіль, яка дифундує безпосередньо в м'язові волокна і чим нижча концентрація розсолу, тим більше тривало проходить цей процес. Цим і пояснюється початкове зниження ВЗЗ у першу добу засолу.

Залежно від виду сировини і концентрації розсолу, у подальші 2-3 доби в результаті зростання масової частки солі, а, отже, осмотичного тиску в м'язових волокнах під впливом дифузії, відбувається підвищення ВЗЗ завдяки зворотному притоку вологи, що обумовлює набухання сировини і подальше збільшення виходу готової продукції.

Використання тривалого засолювання для м'яса птиці (до 6 діб і більше) небажано, тому що при поступовому падінні ВЗЗ знижується і міцність структури, що призводить до підвищення ризику деформації сировини при копченні і сушці.

Отже, отримані результати дослідження узгоджуються з роботами інших авторів, проте через

особливості морфологічного і хімічного складів м'яса птиці, способу засолювання і його інтенсифікації порівняно до традиційної сировини, тривалість дозрівання здійснюється в різні терміни.

УДК 664.8.035.2/.3:637.5

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНЦЕНТРАЦІЇ РОЗСОЛУ І ТРИВАЛОСТІ СОЛІННЯ НА ВИХІД ПРОДУКТІВ З М'ЯСА ПТИЦІ

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.

E.mail: b.halukh@gmail.com

При виробництві продуктів з м'яса птиці визначальним є вивчення особливостей сировини із шматкового м'яса, а також процеси його засолювання і дозрівання, копчення і сушіння, які здійснюються на вітчизняному або імпортованому технологічному обладнанні на сучасних підприємствах забою та переробки птиці.

Засолювання м'ясної сировини є однією з основних і визначальних операцій технологічного процесу виробництва м'ясних продуктів, внаслідок чого відбувається формування необхідних технологічних і споживчих властивостей: смаку, аромату, ніжності, кольору. Для цього до м'яса додають солильні речовини.

Метою роботи було розробити технологію продуктів з м'яса птиці на основі застосування періодичного копчення і сушіння, а також дослідити вплив концентрації розсолу і тривалості соління на вихід продуктів з м'яса птиці.

Соління здійснювали за наступною методикою: для соління сировини використовували мокрий спосіб тривалістю від 1 до 7 діб. Розсіл з концентрацією солі від 4...7% ін'єктували в товщу дослідних зразків м'яса птиці. Масу розсолу брали з розрахунку 50% від маси сировини. Розсіл, який не ввібрала м'язова тканина, залишали в ємності з засоленими зразками, їх перемішували впродовж 5-10 хв і поміщали в камеру охолодження для дозрівання при температурі $4,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Через кожну добу зразки знову перемішували, необхідну кількість сировини направляли для дослідження ФТВ і СМВ.

Після витримування зразки витягували із ємності з розсолем для стікання. Залежно від маси виробу, час витримки складав від 1 до 3 год, при цьому шматкове м'ясо індички підпресовували. Перед копченням (або без нього) і сушінням зразки піддавали обряджуванню з отриманням скибочок ненормованої форми і розміру.

Наступним етапом було дослідження зміни виходу і масової частки солі у зразках філе і стегон курчат-бройлерів та індичок. Маса філе і м'яса стегон курчат-бройлерів складала 250 г і 200 г, філе індичок до 6000 г і м'яса стегна до 2000 г відповідно, що дозволяло отримати шматки м'язової тканини різної маси і розміру. У початковий період засолювання частина шприцювального розсолу проникає в сировину, інша

виходить в розсіл. У результаті дифузійно-осмотичних процесів відбувається поступове накопичення солі в м'язових волокнах.

Експериментально встановлено, що застосування розсолів 4-5%-ї концентрації для засолювання філе курчат-бройлерів і індичок забезпечують збільшення виходу готової продукції. Проте, низька масова частка солі (до 1,0%), яка накопичується в сировині, вочевидь, слабо впливає на білки м'яса, що у свою чергу обумовлює збільшення тривалості дозрівання, а розсіл в процесі витримування розподіляється і утримується переважно механічно у внутрішній міжклітинній структурі м'яса.

Слід зазначити, що з підвищенням концентрації розсолу до 6% при засолюванні філе курчат-бройлерів відбувається збільшення виходу впродовж всього терміну дозрівання (від 1 до 7 діб), але максимальне значення (125%) спостерігається на 3 добу з подальшим його зниженням до кінця засолювання. Для філе індичок при використанні 6%-ї концентрації розсолу максимальний вихід складає 127% на 5 добу, що, пояснюється вищим накопиченням і розподілом розсолу у сировині, але процес дозрівання здійснюється за більш тривалий термін. Проте, при використанні 6%-ї концентрації розсолу, в сировині накопичується відносно низька масова частка солі (1,2% і 1,3%), що зумовлює застосування вищої концентрації розсолу.

Встановлено, що використання 7%-ї концентрації розсолу для філе курчат-бройлерів при максимальному виході 120% на 3 добу засолювання сприяло зростанню

масової частки солі до 1,38% в товщі сировини. Максимальний вихід філе індички спостерігався на 4-5 добу (різниця мінімальна і складала 125,4% і 125,8% відповідно), а масова частка солі мала практично однакові значення (1,42% і 1,43%), що зумовило тривалість засолювання впродовж 4 діб. Максимальний вихід 129% м'яса стегон курчат-бройлерів відзначено при засолюванні впродовж 2-3 діб і концентрацій розсолу 7%, масова частка солі складала 1,57%, а максимальний вихід 126,8% м'яса стегон індичок спостерігали при засолюванні 7%-м розсолом на 6 добу, при цьому масова частка солі зросла до 1,48 %.

Таким чином, якщо середній вихід після шприцювання і перемішування залежно від виду сировини і концентрації розсолу складає 113-122%, то подальше витримування м'яса в розсолі призводило до додаткового його поглинання і, як наслідок, до збільшення виходу до 120-129%.

УДК 379.85:791.6:793(477.87)

ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА НАЦІОНАЛЬНИХ СТРАВ ТА ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ ТРАДИЦІЙНИХ ЗАКАРПАТСЬКИХ СТРАВ

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.

E.mail: b.halukh@gmail.com

Закарпаття – інтернаціональна частина України. Адже за всю історію свого існування, а, це понад 1000 років, тут проживали українці, угорці, чехи, румуни, роми, німці, євреї, які додали власних традицій та страв, але незважаючи на це, корінні жителі зуміли зберегти чимало традиційних рис у народній культурі, побуті і звичаях. Подорожуючи Закарпаттям, можна натрапити на кухні різних країн, які стали національними стравами, серед яких: бограчі, баноші, пікниці, ріплянки та лангоші. Особливе місце слід займає один з найдавніших традиційних продуктів – шовдарь.

Шовдарь – традиційна страва закарпатської кухні, який виготовляється шляхом копчення та соління свинячого окістя. 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. Не дивлячись на розробку нових технологій м'ясних продуктів, національні продукти виготовлені на Закарпатті притримуються крафтового виробництва більшості страв, тим паче шовдаря.

Традиційно для виробництва шовдаря закарпатці використовують «холодний метод» копчення. Окіст виймають з розсолу, підсушують, струшують зайву сіль, кладуть у коптильню і коптять впродовж 3 діб при температурі 25...30 °С до одержання червоно-коричневого забарвлення. Для копчення

використовують сухі дрова і тирсу листяних порід дерев – бука, граба або ясеня, і листя фруктових дерев – смородини, вишні або винограду. Зазвичай змішують декілька видів трісок, для більш насиченого смаку. Адже саме це в подальшому вплине на смак та аромат шовдаря. Після чого його витримують від 3 до 9 місяців при температурі 0-5 °С.

Під час соління і витримування 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. Завдяки делікатному солінню та зберіганню шовдаря у 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 в цілому.

Технологічна особливість виробництва 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.

Нерідко можна почути що шовдарь це теж саме що італійське прошутто або іспанський хамон , але розібравши технологію їх виготовлення ми можемо бачити що багато процесів відрізняються один від одного.

Слід зазначити, що територія виготовлення, спосіб та метод соління та інші характеристики приготування м'ясних продуктів впливають не лише на його смакові та зовнішні якості, а й на поживну цінність. Порівнявши три продукти різних марок, ми бачимо що, нібито такі схожі за походженням продукти мають зовсім різні показники.

Таблиця 1

Хімічний склад

Назва продукту	Шовдарь Закарпатський	Хамон de Bellota Ibérica	Прошутто di Parma
Калорійність	353	330	278,5
Білки	14	28, 8	22, 6
Жири	33	21,6	20,9
Вуглеводи	0	0,4	0

Отже, порівнявши та оцінивши три продукти різного походження, методів виготовлення та ціни, можемо зробити висновок що, автентичний продукт виготовлений на території України є не менш цінним та поживним, аніж дорогі делікатеси Європи. Виходячи з цього, варто зосередити увагу на розвитку та впровадженні на Європейський ринок українських продуктів, що має великі перспективи розвитку, а

організація гастрономічних турів сприятиме відродженню національних кулінарних традицій українського села.

УДК 637.52:004.383.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ФОРМУВАННІ РЕЦЕПТУР М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Степан Конський, студент 1 - го курсу 2-го РВО «Магістр», ФХТБ.

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

E.mail: b.halukh@gmail.com

На сьогодні розв'язання проблеми здорового харчування є найважливішим та актуальним державним завданням, пов'язаним із соціальною стабільністю суспільства і здоров'ям населення. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є розробка рецептур харчових продуктів, заснованих на теорії функціонального харчування, здатних покрити дефіцит незамінних речовин за рахунок підвищення харчової цінності продуктів внаслідок комбінування компонентів рецептури.

Мета роботи: дослідити вплив використання штучного інтелекту в формуванні рецептур м'ясних продуктів.

У наш час Штучний Інтелект (ШІ) вже став невідмінною частиною нашого життя. Інтелектуальні алгоритми використовуються в бізнесі, медицині, транспорті та інших галузях. Але як ШІ впливає на формуванні рецептур м'ясних продуктів?

Використання ШІ є досить новим явищем, але вже зараз ми можемо відчувати його вплив. З одного боку, ШІ може принести багато позитивних змін для спеціаліста який займається формуванням рецептур м'ясних продуктів, а з іншого – негативно впливає на їхні соціальні та емоційні навички.

Серед позитивних аспектів можна виділити:

Новизна та інновації - використання ШІ буде сприяти розробці нових рецептур та технологій для забезпечення збалансованої продукції яка буде впливати на здорове харчування.

Оригінальність продукції - за допомогою ШІ можна зробити оригінальну рецептуру для продукту.

Покращує ефективність індивідуального підходу - за допомогою аналізу даних ШІ можна краще визначити потреби і побажання в рецептурі продуктів відповідно до індивідуальних побажань групи клієнтів.

Оптимізація бюджету – використання ШІ може допомогти зменшити витрати на компоненти, забезпечуючи розумний підхід до витрачання бюджету.

Зниження витрат часу - ШІ може значно скоротити час на формування рецептур м'ясних продуктів, відповідно до заданих параметрів

Однак, на жаль, використання ШІ також може мати негативний вплив на формування рецептур

м'ясних продуктів. Завдяки автоматизації деяких аспектів, ШІ може також призвести до залежності від технології та обмежити можливості спеціаліста, який займається формуванням рецептур, розвивати креативність та інноваційні якості.

Потенційна помилковість: ШІ може допустити помилку під час аналізу даних і висновків, що може призвести до неправильних рішень.

Отже, використання ШІ в формуванні рецептур м'ясних продуктів в основному, буде використовуватися для розробки рецептур нового покоління та створення оригінальних технологій комбінованих м'ясо-рослинних продуктів з гарантованим вмістом білків, жирів, вітамінів, макро- і мікроелементів та інших важливих компонентів. Використання новітніх технологій забезпечить сучасні принципи створення високоякісних харчових продуктів засновані на виборі та обґрунтуванні певних видів сировини у таких співвідношеннях, які б забезпечували прогнозовану якість, споживчі й функціональні властивості та максимальну збалансованість харчових компонентів за хімічним складом готової продукції. Відповідно можна ствердити, що штучний інтелект значно спрощує працю людини, тому використання його в формуванні рецептур м'ясних продуктів сприяє розвитку продуктів. Головне, щоб ШІ повністю не замінив людину, а тільки допомагав виконувати складні функції. Тому перед впровадженням ШІ в процесі формування рецептури м'ясних продуктів необхідно здійснити ретельний аналіз позитивних та негативних

аспектів, а також забезпечити достатній рівень підготовки спеціалістів до використання таких технологій.

УДК 664.951.6:582.724.1

ОБЛІПИХА У ТЕХНОЛОГІЇ ПРЕСЕРВ РИБНИХ

Тимофій Геровський, студент 1 - го курсу 2-го РВО «Магістр», ФХТБ.

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

E.mail: ira.markovuch@gmail.com

Риба та морепродукти користуються великим попитом у споживачів. Білок риби - збалансований за вмістом амінокислот, багатий на лейцин, ізолейцин, феніланін, метіонін та треонін. Скумбрія – морська риба, постійно мігрує у пошуках теплих вод в Мармуровому і Чорному морях, існує австралійська, японська, атлантична і африканська скумбрія. Користь скумбрії для організму пов'язана з високим вмістом в ній омега-3 жирних кислот. Не дивлячись на великий вміст жирів, високу калорійність скумбрії, цю рибу зараховують до дієтичних продуктів. Пресерви із скумбрії характеризуються багатим макроелементним складом і наявністю вітамінів А, В, С, В, РР, Е, Н і К , оскільки їх не піддають обробці високими температурами.

Метою роботи є розробка нових продуктів пресерв рибних «Скумбрія у маринаді з обліпихи». Це дає змогу одержати безпечний для людини харчовий

продукт пролонгованого терміну зберігання. Одними із основних компонентів маринаду є сік плодів, обліпихи, олія, сіль, прянощі, ялівець подрібнений, лимонна кислота. Дані компоненти впливають як на технологічні характеристики отриманого продукту так і покращують їх органолептичні властивості.

У плодах обліпихи міститься велика кількість харчових кислот і близько 100 біологічно активних компонентів: вітаміни - РР, Н, Е, С, В6, В9, В2, В5, В1, А; бета-каротин і каротиноїди; мікро- і макроелементи - К, Са, Na, Mg, Р, Fe; ненасичені жирні кислоти - олеїнова (ω -9), пальмітоолеїнова, пальмітинова, ліолева (ω -6), ліоленова (ω -3); стерини; ди-і моносахариди; зола; органічні кислоти - фолієва, хінна, яблучна, винна, лимонна, олеанолова, урсолова; амінокислоти - серотонін; харчові волокна; клітковина; рутин; фенольні сполуки; флавоноїди: ізорамнетин, рутин, 3-рутинозид ізорамнетину, 3-О- β -D-глюкопіранозид і 3-О- β -D-глюкопіранозидо-7-О- α -L-L-рамнопіранозид ізорамнетину, кверцетин, мірицетин; катехіни; лейкоантоціани; дубильні речовини; пектини; фітонциди; ефірні олії.

Шишкоягоди ялівцю є дуже ароматні, містять різноманітні смакові речовини і широко застосовуються у харчових технологіях. У них містяться до 0,3 % цукрів, пектинові й дубильні речовини (1,6 %), протеїн (3,5 %), яблучна, оцтова і мурашина кислоти, флавоноїди, ароматичні сполуки.

Технологічний процес виробництва дослідного зразка пресерв «Скумбрія у маринаді на основі соку плодів обліпихи» передбачає підготовку шматочків скумбрії, розкладають у споживчу тару і заливають

маринадом на основі соку плодів обліпихи, подрібнених прянощів, солі, лимонної кислоти і соняшникової олії. Для контролю було зроблено пресерви з скумбрії у маринаді, до складу якого входили цибуля, часник, сіль, цукор, оцтова кислота, соняшникова олія, прянощі.

В результаті проведення органолептичної оцінки якості готових продуктів встановлено, що дослідний зразок скумбрії у маринаді з обліпихи набрав найбільшу кількість балів (4,95), ніж контрольний зразок (3,85).

В результаті проведення мікробіологічних досліджень виявлено призупинення росту мікроорганізмів, що можна пояснити наявністю фенольних та флавоноїдних сполук, таких як рутин, кверцетин, що наявні у плодах ялівцю та обліпихи.

Висновок. Розроблені пресерви «Скумбрія у маринаді з обліпихи» характеризуються відмінними органолептичними властивостями та за рахунок наявності у плодах ялівцю та обліпихи фенольних та флавоноїдних сполук, які проявляють антиоксидантну дію та призупиняють розвиток мікроорганізмів.

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МОЛОЧНІЙ ГАЛУЗІ

УДК 637.12.17

НОВІ ФІТОДОБАВКИ У МОЛОЧНИХ ПРОДУКТАХ ЛІКУВАЛЬНО - ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Надія Дженджелюк, Таня Теслюк студентки 4-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

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

E.mail: hachakuriy@gmail.com

Людство вкрай активне у своєму розвитку, однак складні екологічні умови вимагають від виробників виготовлення для споживача їжі, збалансованої за корисними та поживними складовими. Вирішення цього складного завдання сучасна харчова галузь пов'язує із продуктами лікувально-профілактичного призначення.

Першочерговим при створенні харчових функціональних продуктів є збереження корисних властивостей, збагачених біодобавками широкого спектру впливу на організм споживача.

Слід зрозуміти, що перевагу на ринку матимуть 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, а основне - швидко

виводяться з організму. Важливе місце серед такої їжі займають численні кисломолочні продукти, які використовуються в якості в якості «молочної основи».

На даний час зацікавленість функціональними продуктами у світі весь час зростає. Це спонукає 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 фітоспецій та кріопорошків. Загально-відомі лікувальні властивості фітоспецій та кріопорошків, які обумовлені наявністю в них значної 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 у людей.

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

Враховавши актуальність тематики досліджень, були заплановані дослідження щодо вивчення можливості застосування нових фітоспецій та кріопорошків в технології таких популярних кисломолочних продуктів як плавлені сири та сир «Домашній».

Наукові експерименти проводились в умовах наукової лабораторії кафедри технології молока і

молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С. З. Ґжицького та на виробництві.

Виготовлення молочних продуктів здійснювалось за традиційною технологією із використанням модифікованих рецептур. При виготовленні дослідних молочних зразків із кріопорошком та спецією дослідні зразки зберігали нормативні технологічні характеристики та показники безпеки протягом нормативного часу зберігання.

В результаті наших досліджень розроблені та запропоновані для промислового виробництва рецептури сиру «Домашній» із кріопорошком «Часник» та плавленого сиру із фітоспецією «Vegeta». Запропоновано детальні технологічні схеми виробництва даної продукції, вивчено основні органолептичні та технологічні характеристики. Отримані нами дані засвідчили у зразках продукції підвищені показники вмісту усіх нормативно передбачених вітамінів.

Проведені таких дослідження засвідчили велику перспективу у створенні нових вітчизняних лікувально-профілактичних продуктів на ринку України.

Розробки захищені патентами.

УДК 637.221

ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ЦЕХІВ З ВИГОТОВЛЕННЯ НЕЗБИРАНОЇ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Данута Толочно, студентка 4-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Марія Маніла, студентка 2-го курсу (СП) 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

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

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

E-mail: v.nagovska@gmail.com

Молоко – це біологічна рідина, секрет молочної залози ссавців. Воно забезпечує молодий організм всіма необхідними повними, мінеральними і біологічно активними речовинами і є одним з основних продуктів харчування людини та сировиною для виробництва різних молочних продуктів.

Позитивні якості молока як продукту харчування згадували ще стародавні філософи, вчені називали молоко «криницею здоров'я», «соком життя», «білою кров'ю». Встановлено, що молоко являє собою біологічну рідину, до складу якої входять вода, білки, жири, молочний цукор, фосфатиди, стерини, солі органічних кислот, мінеральні речовини, мікроелементи, вітаміни, ферменти, гормони, пігменти, імунні тіла, газу.

Кисломолочні продукти також характеризуються лікувально-профілактичними якостями. Вони засвоюються легше й швидше, ніж саме молоко. Лікувальні якості зумовлені не тільки наявністю в цих продуктах молочної кислоти, етилового спирту, великої кількості молочної мікрофлори, а й утворенням внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів антибіотичних речовин. Наприклад, кумис при лікуванні туберкульозу. Кисломолочні продукти поліпшують апетит, позитивно впливають на фізіологічні процеси організму, мають бактерицидні якості.

Особливою популярністю користуються як традиційні кисломолочні продукти, такі як кефір, простокваша, ряжанка, сирки, сиркові маси, так і нові йогурти, різні сиркові креми, пасти, продукти з профілактично-лікувальними властивостями і інші. Кисломолочний напій «Геролакт» займає особливе місце серед інших кисломолочних напоїв завдяки тому, що в його склад входять, крім пастеризованого молока, солодовий екстракт, олія кукурудзяна, аскорбінова кислота та токоферол.

Геролакт – це інноваційний функціональний кисломолочний продукт на українському молочному ринку. Унікальність напою уособлюється його походженням, історією, складом та індивідуальними характеристиками. Геролакт відрізняється від інших кисломолочних напоїв особливістю складу його мікрофлори та компонентного складу рецептури. Зокрема, напій містить бактерії *Streptococcus thermophiles* та пробіотик *Enterococcus faecium*.

Основна мета виробництва геролакту – знайти секрет довголіття мешканців гірського району Абхазії. Технологія кисломолочного напою розроблялася із застосуванням спеціального бактеріального концентрату на основі традиційних молочнокислих бактерій та культури, характерної для довгожителів Абхазії. «Геролакт» кисломолочний має високу ефективність: позитивно впливає на стан здоров'я та самопочуття, на кишкову мікрофлору, має виражену дію щодо зменшення рівня загального холестерину та ліпідів у крові.

Отже, збільшення виробництва цього продукту дозволить покращити якість харчування населення, зробить його більш повноцінним. Тому, при проектуванні цехів виготовлення НМП, ми пропонуємо включити в асортимент продукції кисломолочний напій «Геролакт».

УДК 637.247:637.344

ТЕХНОЛОГІЯ ВЕРШКОВОГО СИРУ «PETIT SIUSSE» ІЗ ДОДАВАННЯМ МИГДАЛЮ

Марко Гуменецький, Андрій Глушук, студенти 4-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Наукові керівники - **Орися Цісарик**, д. с.-г.н., професор. **Інна Скульська**, к.т.н., старший викладач. ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: tsisaryk_o@yahoo.com

Вершковий сир – надзвичайно популярний продукт в Європі, що користується великим попитом в усьому світі. Він ідеально підходить для бутербродів, других страв та десертів, а також смакує як самостійна страва. З вершкового сиру можна швидко приготувати смачний і корисний сніданок, сімейний обід, вишукану вечерю.

Вершковий сир - м'який, з помірно вираженим смаком виготовляється із пастеризованого молока та вершків, не потребує дозрівання, має ніжну консистенцію. Масова частка жиру у вершковому сирі сягає до 70%. Сир має ніжну консистенцію, не вимагає періоду дозрівання і цим відрізняється від інших м'яких сирів.

В Україні вершкові сири представлені доволі вузьким асортиментом, тому метою нашої роботи було розширити його, використовуючи як наповнювач подрібнений мигдаль, щоб він гармонійно доповнював вершковий сир «petit-suisse».

Експериментальні дослідження були проведені в умовах лабораторії кафедри технології молока та молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Мета роботи - створити вершковий сир із додаванням подрібненого мигдалю.

Завдання роботи полягало у:

- виготовленні двох зразків сиру – із заквашувальним препаратом RSF і сичужним

ферментом СНУ-МАХ (зразок 1) та лише із сичужним ферментом (зразок 2) і порівняти їх;

- розробленні рецептури сиру «petit-suisse»;
- дослідженні органолептичних і фізико-хімічних властивостей готового продукту;
- проведенні пошукового дослідження щодо способу внесення мигдалю.
- розробленні технологічної схеми виробництва вершкового сиру з мигдалем.

Отримані сирні згустки ми змішували із вершками для надання ніжнішої консистенції. Зразок 1 сиру характеризувався чистим кисломолочним смаком і ароматом, ніжною консистенцією, зразок 2 мав солодкий смак і приємний аромат пастеризації. Фізико-хімічні показники зразку 1 такі: м.ч.ж 23,0%, м.ч. СР 43,0%, рН 4,7, титрована кислотність 130°Т, зразку 2 – м.ч.ж 24,2%, м.ч. СР 43,0%, рН 5.2, титрована кислотність 110°Т.

Проводились дослідження вершкового сиру з використанням різної кількості мигдалю. Подрібнений мигдаль вносили у кількості 3, 7 і 10% до маси. Найкращими органолептичними властивостями характеризувався сир із найбільшою кількістю мигдалю зразка 2, який виготовлений із сичужним ферментом. Смак чистий солодкуватий, часточки мигдалю надають характерного специфічного смаку і аромату, добре відчутні.

Вершковий сир з мигдалем доповнить асортимент молочних продуктів в Україні, задовільнивши потреби споживачів з різними смаками.

УДК 637.247:637.344

ВИКОРИСТАННЯ ЕНТЕРОКОКІВ В МОЛОЧНІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ «ENTEROCOCCUS FAECIUM» ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КИСЛОВЕРШКОВОГО МАСЛА

Владислав Максимець, студент 1-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

Мікрофлора у природних еконішах, наприклад у традиційних молочних продуктах, формувалася впродовж багатьох століть. У її складі, без сумніву, є представники, які наділені як добрими технологічними, так і пробіотичними властивостями. На кафедрі технології молока і молочних продуктів була вивчена мікрофлора традиційної карпатської бринзи і з'ясовано, що у всіх досліджуваних сирах значний відсоток займають представники роду *Enterococcus*, а саме вид *Enterococcus faecium*.

Ентерококи – надзвичайно витривалі організми, здатні жити в екстремальних умовах. Вони можуть рости при температурі від 10 до 45 °С. Вони підтримують гіпотонічне, гіпертонічне, кисле або лужне середовище і можуть рости в атмосфері з киснем або без нього, оскільки є факультативними

анаеробами. Вони дуже стійкі до зневоднення. Ентерококи є також стійкими до агресивного середовища шлунково-кишкового тракту, завдяки чому проникають у дальші відділи кишківника, де успішно колонізуються. Через цю толерантність рід *Enterococcus spp.* має потенційне застосування в різних харчових системах.

Щораз більше є свідчень про потенційне застосування ентерококів при виробництві сирів і ферментованих молочних продуктів. Завдяки пробіотичним властивостям *E. faecium* був включений до виробництва геродієтичного кисломолочного продукту Геролакт. Однак, нами не знайдено повідомлень про використання *E. faecium* у виробництві кисловершкового масла. Слід відзначити, що сьогодні, незважаючи на добрі органолептичні властивості та біологічну цінність кисловершкового масла, виробництво його сьогодні в Україні вкрай обмежене.

Мета роботи – описати перспективи використання *Enterococcus faecium* для виробництва кисловершкового масла.

Завдання роботи полягали у:

- проведенні пошукового дослідження щодо властивостей цього виду бактерій;
- дослідженні динаміки сквашування вершків бактеріями;
- дослідження перспективи використання *Enterococcus faecium* при виробництві кисловершкового масла.

- розробленні технологічної схеми виробництва кисловершкового масла.

Використання *Enterococcus faecium* у молочній промисловості потенційно може покращити якість продукту та продовжити термін його зберігання. Ось кілька перспектив використання *Enterococcus faecium* у молочній промисловості:

- збільшення терміну придатності продукту: *Enterococcus faecium* може допомогти продовжити термін придатності молочних продуктів за рахунок зниження кислотності та захисту від бактерій;
- пришвидшення ферментації: *Enterococcus faecium* може використовуватися для прискорення ферментації молочних продуктів;
- підвищення стійкості до стресів: *Enterococcus faecium* може допомогти молочним продуктам вижити в умовах низької температури, високої кислотності та інших стресових умов.

Використання *Enterococcus faecium* має великі перспективи для використання у виробництві різних молочних продуктів.

УДК 663.67

АНАЛІЗ БЕЗПЕЧНОСТІ МОРОЗИВА, ЩО РЕАЛІЗУЄТЬСЯ В ТОРГІВЕЛЬНИХ МЕРЕЖАХ МІСТА РОГАТИН

Ольга Райхіль, Анна-Марія Оленчин, студентки 2-го курсу (СП) 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Наукові керівники - **Наталія Сливка**, к.т.н., доцент.

Оксана Білик, к.т.н., доцент.

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

E-mail: slyvkanat@ukr.net

З кожним роком якість продукції набуває все більшої ваги. Насиченість ринку якісними харчовими продуктами з високими споживними властивостями є ознакою стабільної, розвинутої економіки. Одним з популярних молочних продуктів населення нашої країни є морозиво. Це зумовлено його приємними смаковими властивостями та високою харчовою і біологічною цінністю. Особливо полюбляють його діти. Для того, щоб встояти у конкурентній боротьбі, виробники морозива намагаються постійно вдосконалювати та розширювати свій асортимент, але не завжди зважають на його якість.

Великий сегмент ринку морозива займає морозиво з комбінованим жировим складом, яке має нижчу вартість на відміну від традиційного і тому користується попитом у споживачів. Також широко у технологіях морозива використовують харчові

добавки. В зв'язку з цим дослідження якості морозива провідних торговельних марок є досить актуальним завданням. Метою цієї роботи було визначення якості й безпечності морозива пломбір на молочній основі й з комбінованим складом сировини, що реалізується в торговельних мережах міста Рогатин.

Проаналізовано наявність харчових добавок у досліджуваних зразках морозива, зокрема морозиві пломбір «Моржо» ТМ «Три ведмеді» (E322, E407, E410, E412, E471, E500), класичному білому морозиві «100% морозиво» ТМ «Рудь» (E322, E410, E412, E466, E471, E500), морозиві пломбір «1965» ТМ «Лімо» (E322 (i), E500), морозиві пломбір «Стакан великан пломбір» ТМ «Ласунка» (E322 (i), E407, E433, E412, E471, E500), морозиві пломбір «Milana» ТМ «Laska» (E322, E407, E410, E412, E466, E471, E500). Характеристику цих харчових добавок наводимо нижче.

E322 Лецитини (дуже низька небезпека). Це речовини природного, переважно рослинного походження, що застосовуються в харчовій промисловості як антиокислювач або емульгатор.

E407 Карагінани (нульова небезпека). Це полімери, що входить до групи полісахаридів. Вони видобуваються з червоних морських водоростей, тому продукт має натуральну, а не синтетичну природу.

E410 Камедь рожкового дерева (нульова небезпека). Це моносахарид, який виробляється з плодів дерева, що росте на берегах Середземного моря. Використовується як згущувач, емульгатор, стабілізатор.

E412 Гуарова камедь (нульова небезпека). Використовується як стабілізатор, загусник та емульгатор. Гуарова смола відноситься до полісахаридів і є добре розчинною речовиною.

E471 Моно- і дигліцериди жирних кислот (дуже низька небезпека). Стабілізатор та емульгатор, виробляють переважно з рослинних жирів (пальмова, соєва, рапсова олія) і гліцерину. У готовій суміші може перебувати до 90-95% моногліцеридів. Серед домішок – вільний гліцерин, вільні жирні кислоти, складні ефіри полігліцерина.

E433 Поліоксietiленсорбітанмоноолеату (Твін-80) (середня небезпека). Відносять до групи емульгаторів, а також стабілізаторів. Отримують шляхом синтезу з поліетоксильованого сорбіту та олеїнової кислоти.

E466 Карбоксиметилцелюлози натрієва сіль (середня небезпека). Утворюється в результаті реакції монохлороцтової кислоти з алкілцелюлозою, яку, у свою чергу, отримують з целюлози та каустичної соди. Карбоксиметилцелюлоза може бути генетично модифікована. Вона добре розчиняється у воді, не має запаху. Використовується як стабілізатор консистенції, загусник.

E500 Карбонати натрію (дуже низька небезпека). Група харчових добавок, що використовується як розпушувачі та регулятори кислотності.

Слід зазначити, що виявлено у трьох зразках, а саме Класичне біле морозиво «100% морозиво» від ТМ «Рудь», в морозиві пломбір «Стакан великан пломбір» ТМ «Ласунка» та морозиві пломбір «Milana» ТМ

«Laska» харчову добавку середнього рівня небезпеки – Е 433 – Поліоксиетиленсорбітанмоноолеату (Твін-80), котра виключена зі списку дозволених харчових добавок в багатьох країнах світу, однак дозволена в Україні. Недавні спостереження лікарів показали, що Твін-80 може бути причиною алергічних реакцій у певної частини населення. Також емульгатор Е433 може бути причиною розвитку хвороби Крона – запального хронічного процесу в органах шлунково-кишкового тракту. Про це свідчать дослідження, опубліковані на сайті Національної медичної бібліотеки США. Згідно з незалежним дослідженням, харчова добавка Е433 згубно впливає на всі органи шлунково-кишкового тракту, але в першу чергу від Полісорбату-80 страждають органи, що мають кровотворну функцію. Харчова добавка Е433 має властивість накопичуватися в організмі, що призводить до проблем із печінкою та нирками. Харчова добавка Е433 рекомендується фахівцями до максимального щоденного вживання не більше ніж 25 міліграм на 1 кілограм маси людини.

Тому при споживанні морозива варто звертати увагу на його склад і використання у технологіях виробництва харчових добавок з дуже низькою та нульовою небезпекою.

УДК 664.36

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЖИРОВИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БУТЕРБРОДНОЇ ПРОДУКЦІЇ В МЕЖАХ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ ВЕНДІНГ-БІЗНЕС

Андрій Варлам, студент 1-го курсу (СП) 1-го РВО
«Бакалавр», ФХТБ.

Ігор Герус, студент 1-го курсу 2-го РВО «Магістр»,
ФХТБ.

Науковий керівник - **Наталія Сливка**, к.т.н., доцент.
ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м.Львів, Україна.
E-mail: slyvkanat@ukr.net

Вендінг – це один з найбільш динамічних і перспективних видів роздрібно́ї торгівлі та способів надання послуг. У перекладі з англійської мови «вендінг» (vending) означає продаж товарів і послуг через торговий автомат. Основними перевагами торгівлі через автомати є: технічна простота установки: мала площа, яку вони займають, звичайне електроживлення, магістральне (автономне) водопостачання; незначні витрати на обслуговування: в цьому випадку один механік з автомобілем може спокійно здійснювати завантаження автомату та інкасацію; можливість не використовувати касові апарати і застосувати спрощену систему оподаткування, обліку і звітності; незначні ремонтно-експлуатаційні витрати в перші роки експлуатації; чималий термін використання.

Реалізація бутербродної продукції є стійкою до сезонних факторів, не потребує великої кількості трудових і матеріальних ресурсів, тому має можливість виробництва за конкурентоспроможними цінами. Проте важливим є рецептурний склад бутербродної продукції, що реалізується та зберігається в газомодифікованому середовищі. Адже жирові суміші мають бути стійкими до окиснення.

Визначення ступеня окиснення жирових продуктів – важливий чинник, який свідчить не лише про їхню якість, а й про можливість негативного впливу продуктів окиснення на стан здоров'я населення, вражаючи серцево-судинну, нервову системи та шлунково-кишковий тракт. Помічено, що жир, який має співвідношення лінолевої і міристинової кислот як 9:1, має підвищену стійкість до окиснення. Встановлено також, що олії з високим вмістом олеїнової кислоти мають набагато більшу стійкість до окиснення, ніж олії із звичайним її вмістом. Стійкість жирів залежить від ступеня їх ненасиченості та вмісту в них токоферолів. Основними харчовими джерелами токоферолів є цільні зерна злаків, рослинні олії, листя кропиви, моркви, м'яти, селери, броколі, висівки тощо.

Дуже цікавим та перспективним для України, на нашу думку, є використання олії з кісточок плодових дерев. На заході України вирощується багато видів як зерняткових, так і кісточкових плодових дерев: яблука, груші, сливи, персики, вишні, черешні, абрикоси. Плодові кісточки можна отримати як відходи на плодоконсервних виробництвах. В ядрі кісточкових плодів міститься особлива речовина — ціановий

глікозид амігдалін, тому ядра завжди мають присмак та запах гіркого мигдалю.

Свіжа вишнева олія – золотисто-жовта, з мигдальним запахом і смаком. Олія виробляється шляхом холодного пресування, що зберігає всі його унікальні властивості. У вишневій олії знаходиться елеостеарінова кислота, яка стимулює вироблення простагландинів, ліноленова та олеїнова кислоти. Також вона містить антиоксиданти, токофероли, вітаміни А та Е. Олія сприяє зниженню рівня холестерину, нормалізує обмін речовин, має антиканцерогенні властивості.

В абрикосовій олії містяться пальмітинова та стеаринова кислота, моно- та поліненасичені жирні кислоти, вітаміни А, Е, С та вітаміни групи В. Олія характеризується високою біологічною активністю, сприяє регенерації клітинних мембран, має ранозагоювальний ефект, покращує метаболізм та зміцнює серцево-судинну систему. Рафінована олія активно застосовується в косметичній та харчовій промисловості.

Олія з персикових кісточок вміщує тригліцериди стеаринової, лінолевої, ліноленової та олеїнової кислот, вітаміни А, С, Е, В15, мікроелементи (селен, йод, фосфор, калій). Олія має регенеруючі та протизапальні властивості, відноситься до гіпоалергенних речовин. Крім того, олія з персикових кісточок покращує кровообіг, сприяє підвищенню заліза в крові. У складі сливової олії до 92% поліненасичені і мононенасичені кислоти, токоферол, вітаміни А, Е, С, багато мікроелементів, біофлавоноїди, фосфоліпіди.

УДК 637.22

ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ РИНКУ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТІВ В УКРАЇНІ

Софія Ступак, студентка 2-го курсу 1-го РВО
«Бакалавр», ФХТБ.

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

Одним з видатних досягнень початку ХХІ століття є розроблення концепції «пробіотики і функціональне харчування» і початок її реалізації в життя. За прогнозами провідних спеціалістів світу в галузі харчування і медицини, в найближчі 15...20 років частка продуктів функціонального призначення досягне 30 % всього продуктового ринку. Виробництво функціональних продуктів, окрім комерційного зиску, набуло актуальності у контексті вирішення проблеми забезпечення збалансованості та поживності раціону харчування населення України. Низький рівень доходів громадян пострадянських країн спонукає до переважного споживання недорогих продуктів, що містять велику кількість вуглеводів і транс-жирів. Саме такі продукти є однією з основних причин зростання кількості серцево-судинних захворювань в Україні, які за інформацією Міністерства охорони здоров'я України є причиною 66% смертей.

Functional Food – англійський термін функціональних продуктів, котрі зайняли особливу

нішу на ринках харчових продуктів, не тільки всього світу, а й в Україні.

Функціональні харчові продукти – це продукти, які отримані з природних інгредієнтів та містять велику кількість біологічно активних речовин; можуть і повинні входити до щоденного раціону харчування людини; при вживанні повинні регулювати певні процеси в організмі (наприклад, стимулювати імунні реакції, попереджувати розвиток захворювань, передчасне старіння і т.д., тобто, призначені покращити здоров'я споживача та зменшити ризик захворювань).

Важливою складовою ринку продуктів функціонального призначення є молочні продукти, які в Україні і країнах Європи складають 67 % від їх загальної кількості. Понад 80 % ринку молочних продуктів функціонального призначення (МПФП) представлено продуктами з про та/або пребіотиками, 8 % – продуктами з біологічно активними речовинами (БАР), близько 12 % складають інші продукти. Перша група МПФП найбільш динамічно розвивається і постійно поповнюється новими продуктами, оскільки на дисбактеріоз в Україні, за статистичними даними, хворіє 65...75 % населення.

Функціональні продукти харчування інтенсивно розробляються і випускаються у більшості країн Європи, а також Японії і США. Світовий ринок функціональних продуктів щорічно зростає, у 2018 році склав 85,9 млрд доларів США.

Відповідно до прийнятої термінології, харчовий продукт вважається функціональним, якщо вдається

продемонструвати його сприятливий вплив на визначені функції організму людини, або якщо при його застосуванні знижується ризик виникнення якогонебудь захворювання. Під це визначення, наприклад, підпадають продукти, що несуть у своєму складі біологічні субстанції, – пробіотики – біфідо- і лактобактерії. Їх основне призначення – покращення функції травлення у шлунково-кишковому тракті і стану серцево-судинної системи, посилення неспецифічної стійкості організму до шкідливих факторів зовнішнього середовища і підвищення енергетичного обміну організму людини.

Асортимент функціональних продуктів на молочному ринку України доволі обмежений через відсутність адекватних заквашувальних культур і відповідних технологій. Це вимагає глибокого наукового обґрунтування проблеми, кардинальних змін у виборі та оцінці заквашувальних культур мікроорганізмів, нових технологічних рішень щодо виробництва бактеріальних препаратів та продуктів з їхнім використанням. Перспективним напрямом щодо підвищення пробіотичних властивостей ферментованих функціональних молочних продуктів може стати поєднання пробіотичних культур з молочнокислими лактококами.

РОЗРОБКИ В ГАЛУЗІ ПРИРОДНИЧИХ І ТЕХНІЧНИХ НАУК

УДК 547.972.1:641.85

ПОРІВНЯННЯ ДЕЯКИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КСАНТАНУ, АГАР-АГАРУ І СКЛАДОВИХ У ВИГОТОВЛЕННІ ВЕГАНСЬКИХ МУСОВИХ ДЕСЕРТІВ

Мар'яна Бринько, Лідія Яворницька, Віталій Гаврилів, 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, lidauavornitska@gmail.com

Веганські мусові десерти досить популярні. Для приготування таких десертів використовують різні загущувачі. До таких загущувачів відносяться ксантанова камедь та агар-агар.

Ксантан - це природний гідроколоїд, який отримують шляхом ферментації бактерії *Xanthomonas campestris* широко використовується в харчовій промисловості. Властивості ксантану: стабілізаційні, загущувальні, емульгуючі та низька калорійність. Агар-агар - це природний полісахарид, який отримують з червоних морських водоростей, таких як *Gelidium*, *Gracilaria* та інших. Агар-агар має такі

властивості – загущувальна, желююча здатність та стабільність у кислому середовищі.

Використання агар-агару та ксантану є дуже важливим у харчовій промисловості, а саме: збереження консистенції та структури продуктів і їх застосування актуальне та має практичне значення у веганському харчуванні.

Шоколадний мус у перекладі з французької мови означає - "піна". Це солодка десертна страва, є фірмовою у французькій кухні. За консистенції він схожий до морозива "Три шоколади". Шоколадний мус легкий десерт, добре засвоюється в організмі.

Мета нашого спостереження – порівняти деякі властивості ксантану та агар-агару і складових у виготовленні веганських мусових десертів.

Нами було виготовлено шоколадний мус "Класичний", "Класичний1", "Класичний2", з такими пропорціями агар-агару (3г, 4г, 5г). У таких ж самих пропорціях замість агар-агару використали ксантан та виготовили мус "Chocolate boom", "Chocolate boom1", "Chocolate boom2".

Автор класичного рецепту виготовлення шоколадного мусу Тулуз Лотрек. До нього входять яєчний білок 40г, шоколад чорний 65г, цукор-пудра 6г, 50 мл молоко, агар-агар (3г, 4г, 5г). Склад веганського мусу: аквафаба 40г, шоколад чорний 65г, цукор-пудра 6г, 50 мл молоко, ксантан (3г, 4г, 5г).

"Chocolate boom" - це альтернатива шоколадного мусу для веганів, в якому ми використовували ксантан як стабілізатор та загущувач. В стандартному мусі використовують яєчні білки. У веганському

використана аквафаба. Оскільки яєчний білок тваринного походження, а вегани не споживають такого продукту, то у веганському харчуванні використовуються замітники, зокрема, аквафаба. Аквафаба - це рідина, яка в основному містить розчинні рослинні білки, крохмаль та не має смаку і запаху; схожа за своїми властивостями з білком яєць, що робить її популярним заміником яєчного білка у веганському та безлактозному харчуванні.

В таблиці 1. продемонстровані результати спостережень мусу “Chocolate boom” та мусу “Класичний” з різними пропорціями. Із отриманих спостережень випливає, що ксантан та агар-агар мають однакові властивості, але різний час для загущування та різну калорійність. Ксантан немає калорій на відміну від агар-агару. В класичному мусі білок сприяє пишності та осідає після застигання, а у веганському при додаванні аквафаби мус не осідає, але не дає достатньої пишності продукту.

Таблиця 1
 Порівняння деяких властивостей агар-агару та ксантану у класичному та веганському мусі

	К-сть агар-агару	Консистенція	Час заст. (хв)	Зовн. вигляд	Дія білка	Енерг. Ц-сть на 100г Ккал (кДж)
Класичний мус	3 г	Легка та повітряна	35	Колір світліший Порист, більш помітна	Пішній осідає після застигання	125,3 Ккал (523 кДж)
	4 г	Середньо і щільності	39	Колір не змінний Порист, помітна		126 Ккал (523,3 кДж)
	5 г	Більш туга	40	Колір незмінний Порист. Помітна		126,9 Ккал (530 кДж)
Веганський мус	3 г	Густа	15	Колір темного шоколаду Порист, незначна	Не осідає після застигання	123 Ккал (514 кДж)
	4 г	Середньо і густини	17	Колір не змінився Порист, майже відсутня		123 Ккал (514 кДж)
	5 г	Туга і тягуча	20	Колір не змінився Порист, відсутня		123 Ккал (514 кДж)

Отже, на основі результатів спостережень було виявлено, що ксантан має кращі властивості для виготовлення веганських мусових десертів, порівняно з агар-агаром. Ксантан дозволяє отримати більш однорідну текстуру та кращу стійкість до температури. Це дає змогу виготовляти десерти з більш стійкою формою та зберігати їх довше. У порівнянні з цим, агар-агар має меншу стійкість до температур, тому вимагає більш обережного підходу до виготовлення десертів з цим загущувачем. Однак, агар-агар є корисним у виготовленні десертів, які мають більш натуральний смак та аромат, оскільки не має запаху та смаку, відносно ксантану.

Звідси випливає, що ксантан має кращі властивості для виготовлення веганських мусових десертів, порівняно з агар-агаром. Він дозволяє отримати більш однорідну текстуру та кращу стійкість до температури. Це дає змогу виготовляти десерти з більш стійкою формою та зберігати їх довше. У порівнянні з властивостями ксантану, агар-агар має меншу стійкість до температур, тому вимагає більш обережного підходу до виготовлення десертів з цим загущувачем.

Таким чином, на основі порівняння властивостей ксантану та агар-агару у виготовленні веганських мусових десертів, можна зробити висновок, що ксантан має переваги у більшості випадків, оскільки забезпечує кращу стійкість та однорідну текстуру. Різна кількість ксантану впливає на консистенцію продукту та його текстуру. Також варто зазначити, що мус який виготовили з додаванням ксантану є менш солодким,

ніж мус з агар-агаром. Мус з ксантаном менш калорійний, ніж мус з агар-агаром. Оскільки ксантан є низькокалорійним, його можна додавати до десертів як заміну желатину та агар-агару. Наприклад, желе, муси, пана-кота та інші десерти.

УДК612.014.4

СЕНСОРНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛІВОК ПОЛІОРТОТОЛУЇДИНУ, ОТРИМАНІ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИМ ТА ХІМІЧНИМ ОСАДЖЕННЯМ

Ярослава Ткачук, студентка 2-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

Електропровідні напівпровідники на основі органічних речовин, отримані на основі спряжених полімерів, привертають увагу завдяки унікальному набору фізико-хімічних властивостей у поєднанні із простим і дешевим способом виготовлення.

Вивчалися оптичні спектри поглинання плівок електропровідного полімеру – поліортотолуїдину (ПоТ) під дією газів різної природи, їх можливого застосування в оптичних сенсорах.

Плівки ПоТ отримували методами електрохімічної та хімічної окисної полімеризації. Як оптично прозорі

носії використовували скляні пластинки, вкриті з одного боку тонким електропровідним шаром SnO_2 .

Отримані нами конденсати ПоТ характеризуються однорідною структурою поверхні без чужорідних включень. Поруватості не виявлено, спостерігається аморфно-кристалічна мікроструктура плівок полімеру – кристалічні утворення ПоТ, що досить рівномірно розподілені в аморфній матриці полімеру.

Максимум поглинання плівок ПоТ помітно зсувається від 590 нм до 770 нм вже за 30 секунд дії HCl і досягає 800 нм за 60 секунд. При цьому оптичне поглинання збільшується зі зростанням часу витримки у парах газу. Отже, наявний яскраво виражений газохромний ефект, що може лягти в основу розробки кольорових індикаторів кислотних газів. Контрастність оптичних переходів такого елемента, розрахована як $\Delta D/D_{800}$ становить близько 79 % при дії парів HCl протягом 30 с, а уже через 60 с досягає 100 %, що є суттєвим показником його чутливості.

Запропоновано чутливі елементи сенсорних пристроїв на основі ПоТ та вивчено зміну оптичних характеристик їх тонких плівок на прозорих поверхнях під впливом газів NH_3 , HCl , H_2S . Показано, що внаслідок дії парів аміаку та хлороводню в оптичних спектрах ПоТ відбуваються суттєві зміни інтенсивності та зсув максимуму оптичного поглинання.

При взаємодії електропровідних полімерів з газами відбуваються процеси окиснення-відновлення, при цьому змінюється стан полімерів і, відповідно, колір плівки, що відображається в зміні їхніх спектральних залежностей. Найбільш дослідженим в

цьому плані є поліанілін. Можливості використання ПоТ як оптичного елемента сенсора досі до кінця не з'ясовані. Характер оптичних змін в плівках ПоТ залежить від кислотно-основних властивостей газів, що детектуються, і це може бути використаним для селективного визначення основних і кислотних газів у атмосфері та промислових середовищах.

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.

УДК 332.142:620.92:574.36(477)

БІОЕНЕРГЕТИКА В УКРАЇНІ ТА ВИКОРИСТАННЯ БІОМАСИ

Ольга Олексів, студентка 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: ollaoleksiv@gmail.com

Енергія, що використовується людством сьогодні, отримується в основному з викопних видів палива. До них відносяться вугілля, нафта і природній газ, що утворилися протягом мільйонів років у процесі розпаду рослин і тварин. Під впливом високої температури і тиску в надрах Землі процес утворення викопних видів палива продовжується і сьогодні, однак темпи їх використання набагато швидші ніж утворення. З цієї причини викопні палива вважаються такими, що їхні ресурси можуть вичерпатися в недалекому майбутньому. Крім того, використання викопних палив призводить до забруднення навколишнього середовища та негативного впливу на все живе.

Саме біоенергетика, займається вивченням питань перетворення енергії біомаси в електричну, теплову та інші види енергій, а також виробництвом з біомаси нових більш зручних у використанні та екологічно чистих видів палив.

Згідно Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії» від 20 листопада 2011 р. ст. 17-1 під визначенням “біомаса” слід розуміти «невикопну біологічно відновлювану речовину органічного походження у вигляді відходів лісового та сільського господарства (рослинництва і тваринництва), рибного господарства та технологічно пов’язаних з ними галузей промисловості, що зазнає біологічного розкладу, а також складову промислових

або побутових відходів, що здатна до біологічного розкладу».

Однією з головних переваг енергетичного використання біомаси є її мультиваріантність як за технологіями перетворення енергії, так і за способами її кінцевого використання. Біомасу можна використовувати в енергетичних цілях шляхом безпосереднього спалювання (деревина, солома), а також у переробленому вигляді рідких (ефіри ріпакової олії, спирти, рідкі продукти піролізу) або газоподібних біопалив (біогаз із відходів сільського господарства та рослинництва, осадів стічних вод, органічної частини твердих побутових відходів, продукти газифікації твердих палив).

За обсягами постачання біомаса є найпоширенішим серед відновлюваних джерел енергії. На біомасу припадає 3/4 загального обсягу енергії з відновлюваних джерел у світі. У 2014 році загальне постачання енергії з біомаси склало 1414 млн т н.е., що на 2,6% більше, ніж у попередньому році. В цілому це становило 10,3% світового енергопостачання. Споживання енергії з біомаси склало 1206 млн т н.е. або 14% споживання енергії в світі.

Україна належить до країн із високим біоенергетичним потенціалом. Перспективи розвитку біоенергетики в Україні визначені Національним планом дій з відновлюваної енергетики (НПДВЕ) на період до 2020р., затвердженим Кабінетом Міністрів України 1 жовтня 2014р. Згідно з планом до 2020р. біоенергетика повинна була вийти на рівень заміщення природного газу обсягом 8,3 млрд м³ на рік.

Використання 100% енергетичного потенціалу лише біомаси вистачило б, щоб забезпечити від 22,4% (потенціал 2015 р.) до 48,2% (потенціал 2050р.) поточного рівня ЗППЕ в Україні.

Згідно з оновленою Енергетичною стратегією України до 2035 року, прогнозується, що частка імпортованих компонентів в енергобалансі країни може бути суттєво знижена за рахунок розвитку відновлюваних джерел енергії, власного видобутку природного газу, а також завдяки енергозбереженню та підвищенню енергоефективності.

Результатом впровадження технологій використання біомаси є створення нових екологічно чистих генеруючих теплових та електричних потужностей відновлюваної енергетики, які на відміну сонячних та вітрових електростанцій мають збалансовану генерацію з гарантованою потужністю.

В Україні впровадження технологій виробництва біодизеля з рослинної сировини перебуває в стадії зародження. Повільні темпи розвитку пояснюються відсутністю у суспільства потреб на біодизельне паливо, слабкою державною підтримкою цієї галузі та недосконалістю інформаційного забезпечення і недостатнім рівнем знань про його переваги. При цьому слід наголосити, що при відповідних інвестиціях та інноваціях, особливо в переробку сільськогосподарської сировини у біопаливо, в Україні є безперечні потенційні можливості для розвитку біоенергетики.

Попри задекларовані Енергетичною стратегією цілі на збільшення частки альтернативних видів

палива, наявний потенціал України на сьогоднішній день практично не використовується. Так, в світі за рахунок моторного біопалива задовольняється близько 4% транспортного енергоспоживання, а в Україні – менше 1%.

УДК 664:661.12.021.3

АНАЛІЗ РОБОТИ ТЕПЛООБМІННОГО ОБЛАДНАННЯ НА ТОВ «МОЛОЧНИЙ ЗАВОД «САМБІРСЬКИЙ» ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ УКРАЇНИ

Олександр Толок, студент 2-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: yuriy_bilonoha@ukr.net

Молокозавод «САМБІРСЬКИЙ» Львівської області виробляє досить широкий асортимент молочної продукції (молоко пастеризоване, сметана, вершки, масло вершкове та ін.). На підприємстві широко використовують гліколі для охолодження молока, вершкового масла та інших молочних продуктів, які надходять у теплообмінне обладнання самопливом, тобто без використання електродвигунів. Теплоносій (гліколь) з верхнього поверху пастеризаційного цеху самопливом під дією сили тяжіння подається в охолоджувач (теплообмінник) в ламінарному режимі руху теплоносія. Проте загальновідомо, що

теплообмінники використовуються, переважно, в турбулентному режимі руху, коли ефективність роботи повинна бути максимальною. Відомо, що гліколи значно знижують температуру кристалізації води, маючи при цьому відносно високу в'язкість.

Нас зацікавило використання гліколів на ТОВ «Молочний завод «САМБІРСЬКИЙ» Львівської області в якості теплоносіїв, оскільки класичний розрахунок коефіцієнтів тепловіддачі за емпіричним рівнянням показав, що вода має значно вищі теплообмінні властивості порівняно з 45% розчином пропіленгліколю. Крім того, «крижана вода» має значно меншу в'язкість і значно вищі значення теплоємності. Єдиним позитивним моментом є температура кристалізації 45% розчину пропіленгліколю (-30°C). Коефіцієнт теплопередачі h , який входить до класичного числа Нуссельта, аналітично не описує процес теплопередачі, оскільки в емпіричному рівнянні присутні три невідомі величини B , X , Y , які визначаються експериментально. Недоліки цієї величини описані в ряді робіт, де процеси теплообміну аналізуються з позицій механіки рідини.

Для розрахунку теплообмінної апаратури за використання нанофлюїдних теплоносіїв класичне рівняння втрачає свою актуальність. Це пов'язане з тим, що показники степенів при числах Рейнольдса і Прандтля, а також константа змінюються. Це викликає потребу в додаткових дороговартісних експериментах.

Одним з важливих аспектів нашого підходу є розгляд руху теплоносіїв не в статиці, а в динаміці. Класичні числа Нуссельта, Рейнольдса і Прандтля

містять молекулярні теплофізичні характеристики в статичному стані теплоносія, а не характеризують турбулентні режими, де перехідна і турбулентна в'язкість і теплопровідність теплових агентів на кілька порядків вищі. Вперше підхід до трактування турбулентної в'язкості як не тотожної статичній дав у своїх працях французький вчений Ж. Бусінеск, який запропонував розглядати турбулентну течію рідини як «ньютонівську». Крім того, він припустив, що поведінка вільних струменів рідини є результатом спільної дії поверхневих і гравітаційних сил.

Нова методика напіваналітичного розрахунку коефіцієнтів теплопередачі збігається з практичним використанням пропіленгліколів для охолодження при низьких температурах в ламінарному режимі на ТОВ «Молочний завод «САМБІРСЬКИЙ» Львівської області України. Попередній гідравлічний розрахунок кожухотрубного теплообмінника показав, що тиск становить близько 100000 Па, який створюється підведенням теплоносія (45% водний розчин пропіленгліколю) на другий поверх цеху пастеризації ТОВ «Молочний завод «САМБІРСЬКИЙ» достатньо для переміщення самопливом за температур ($-5...0$)°С.

Висновок: Запропонована нова методика напіваналітичного розрахунку коефіцієнтів тепловіддачі повністю збігається з практичним використанням гліколів для охолодження за низьких температур у ламінарному режимі на ТОВ «Молочний завод «САМБІРСЬКИЙ» Львівської області України.

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ БІОТЕХНОЛОГІЙ

УДК:636.084:636.087.636.4.

ВИКОРИСТАННЯ ПРОБІОТИЧНИХ БАД НА ОСНОВІ БІФІДО- ТА ПРОПОНОВОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ У ЖИВЛЕННІ ТВАРИН

Анна Шуганцева, студентка 4-го курсу 1-го РВО
«Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Василь Буцяк**, д.с.-г.н.,
професор.

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

E.mail: v.butsyak@gmail.com

У сучасного тваринництва є великій вибір кормових добавок та препаратів, які стабілізують у бажаному напрямку процеси травлення. Їх можна згрупувати у чотири основні групи за фізіологічною дією та механізмом впливу на продуктивність тварин: кормові антибіотики, кормові ферменти (ензими), пробіотики та пребіотики. Вони мають різну біологічну природу і, відповідно, різні первинні механізми дії. Але, всі вони здійснюють вплив на здоров'я та продуктивність тварин завдяки регулюванню мікробної популяції у травневій системі. Це особливо добре вивчено за використанням кормових антибіотиків. Однак, застосування антибіотиків супроводжується і негативними явищами:

знешкоджується і корисна мікрофлора, а патогенні мікроорганізми пристосовуються до постійного використання антибіотиків, що в кінцевому результаті підвищує ризик через продукти харчування також й для людей. Тому в сучасній технології живлення тварин шукають альтернативу антибіотикам.

У якості такої альтернативи використовують пробіотичні біологічно активні добавки (БАД). Це є композиція натуральних або ідентичних до натуральних біологічно активних речовин, які призначені для безпосереднього прийому тваринами з кормом або введення їх до складу кормових добавок. Пробіотичні препарати створені на основі живих мікроорганізмів, які у нормі входять до складу біоценозу кишечника. Потрапляючи в шлунково-кишковий тракт пробіотичні мікроорганізми заселяють кишечник, витісняють патогенні організми, створюючи несприятливу для них умови, а саме підвищують кислотність, виділяють речовини абіотичної дії, покращують травні процеси, стимулюють захисну систему кишечника і таким чином підвищують імунітет.

Нині виробництво біологічно активних добавок йде в напрямку одержання метаболітів із подальшим отриманням пробіотиків як перспективного цільового продукту – постбіотиків. У зв'язку з цим, на даний час, у пріоритетному напрямку особливо актуальною є розробка та вдосконалення технологічного процесу та апаратного забезпечення щодо одержання пробіотичних кормових біологічно активних добавок.

Експериментальні дослідження були спрямовані на розробку технологічної схеми та компонентів поживного середовища для сумісного культивування біфідо- та пропіоновокислих бактерій з метою одержання пробіотичної кормової БАД. На основі отриманих даних (приросту мікробної біомаси, КУО/см³, питомої швидкості росту, активної та титрованої кислотності) було встановлено, що оптимальною для стимуляції проліферації бактерій у культурі є 3% витяжка горохового екстракту.

Дослідження температурного режиму сумісного культивування показало, що приріст мікробної біомаси досліджуваних штамів пробіотичних бактерій був оптимальним за температури $33,5 \pm 1,0^\circ\text{C}$ і достовірно не відрізнявся від контролю (температурний оптимум для біфідобактерій ($37,0 \pm 1,0^\circ\text{C}$) та пропіоновокислих бактерій $30,0 \pm 1,0^\circ\text{C}$) і коливався в межах 10^9 КУО/см³. Після закінчення сумісної ферментації біфідо- та пропіоновокислих бактерій на базовому поживному середовищі з використанням стимулятора росту та зазначеного температурного режиму одержували пробіотичну кормову добавку.

Апробацію на ефективність одержаної кормової пробіотичної БАД проводили на дослідних тваринах. Встановлено, що кормова пробіотична біологічно активна добавка не проявляє негативних впливів на організм піддослідних тварин, а навпаки, стимулює метаболічні процеси і, як наслідок, сприяє зростанню продуктивності (достовірно зросла жива маса поросят на 21 день життя (на 9,6%); середньодобовий приріст за перший та другий періоди відгодівлі відповідно на

11,6 та 5,7%), що є підставою рекомендувати до використання даного препарату.

УДК: 628.477: 658

БЕЗВІДХОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ АПК

Діана Козак, студентка 4-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Василь Буцяк**, д.с.-г.н., професор.

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

E.mail: v.butcyak@gmail.com

Органічні відходи як аграрного сектору, так й промисловості щорічно збільшуються. Незначна їх кількість використовується, однак, більшість із них самовільно зброджується з утворенням метану, вуглекислого газу та інших, в тому числі, токсичних речовин, що згубно впливає на навколишнє природне середовище. А тому необхідно впроваджувати технології для переробки органічних відходів, які б значно попереджали негативний вплив на природу та забезпували населення додатковими матеріальними благами.

Одним із перспективних напрямків вирішення цієї проблеми є запровадження технології біоконверсії органічних відходів шляхом метанового бродіння, яка забезпечує одержання біогазу і високоякісного біодобриво. Дану технологію можна віднести до

безвідходної технології. Зазвичай безвідходні технології, які використовуються для біоконверсії органічних відходів продукують поновлювальні джерела енергії та інші матеріальні блага. Таким чином, запроваджувати новітні безвідходні технології та удосконалювати вже існуючі, на даний час та на ближню і майбутню перспективу є дуже актуальним.

На даний час, у наукових колах, іде дискусія щодо використання технологій переробки органічної біомаси в біогаз, які мають свої недоліки та переваги. Проаналізувавши переваги та недоліки біоконверсії органічних відходів у біогаз ми дослідили економічну доцільність утилізацію органічних відходів на прикладі гною традиційним методом (компосуванням) порівняно із біоконверсією органічних відходів у біогаз. Прибуток від продажу біогазу та біодобрива переважав у 2,5 рази прибуток від продажу перегною, що переконливо свідчить про доцільність запроваджувати та розвивати технології метанового зброджування органічних відходів.

А тому, дослідження були спрямовані на впроваджені в лабораторних умовах безвідходної технології одержання біогазу та біодобрива в процесі біоконверсії органічних відходів. Аборигенну популяцію мезофільних метансинтезуючих мікроорганізмів, які знаходилися на субстратах: гнойові суміші; гною ВРХ та гною свиней досліджували мікроскопічно. У водній витяжці досліджуваних зразках гною ВРХ були виявлені паличкоподібні та кокові форми, гною свиней – кокові форми переважали, а для гною із компостної ями –

здебільшого кокові форми з незначним включенням паличкоподібних.

Вивчивши динаміку одержання біогазу в процесі ферментації досліджуваних базових субстратів, можна стверджувати, що оптимальною продуктивністю характеризувалася 3-тя доба культивування для усіх зразків. Найвища ферментна активність спостерігалась у популяції аборигенних анаеробних мезофільних метансинтезуючих мікроорганізмів гною ВРХ, з виходом біогазу, що відповідно на 25% і 10% перевищував ферментну активність мікроорганізмів гною свиней та гнойової суміші.

З метою підвищення активності анаеробного зброджування, готували базові субстрати із співвідношеннями: 30/70; 50/50; 80/20 (подрібнена пшенична солома/гній ВРХ). Найінтенсивніше утворювався біогаз за культивування аборигенними анаеробними мезофільними метансинтезуючими мікроорганізмами на субстраті 50/50, що відповідно було вищим на 34% за 30/70 та на 41% за 80/20. У процесі ферментації органічного субстрату (50/50 подрібнена пшенична солома/гній ВРХ) його біоконверсія у перерахунку на натуральну речовину була на рівні 31%, що вказує на інтенсивність процесу метанового бродіння.

По закінченню ферментації, окрім біогазу було одержано біодобриво, органічна компонента, якого забезпечила утворення гумінових речовин, Нітроген, Фосфор і Калій редукувались у більш доступні для рослин форми. Біодобриво, яке утворилося в процесі

ферментації за своїми якісними показниками можна використовувати в органічному землеробстві.

УДК 57.017.6:57.022:615.831.8

ФОТОСТАРІННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДНК

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

Науковий керівник - **Оксана Сварчевська**, к.с.-г.н., доцент.

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

E.mail: oksanasvarchevska@ukr.net

Частота змін стану шкіри, які спричинені дією сонячних променів, зростає з віком, і вважається, що це пов'язано з накопиченням мутацій у клітинах шкіри. Ці мутації в основному спричинені впливом УФ-променів. За дії ультрафіолету відбувається ушкодження ДНК клітин, ліпідів, клітинних мембран та білкових молекул – ферментів, колагену, еластину.

Оскільки агент, що пошкоджує ДНК, добре відомий, можна проаналізувати різні шляхи, які призводять до утворення пошкоджень, навіть у всьому геномі, щоб зрозуміти шляхи відновлення ДНК, а також процеси які відбуваються до та під час реплікації ДНК.

Пошкодження ультрафіолетовим випромінюванням відбувається через два різних типи мутацій: димеризуючу та окиснювальну.

1. Димеризуючі мутації:

Вплив УФ-В і, меншою мірою, УФ-А променів призводить до утворення найбільш поширених фотохімічних продуктів у ДНК - циклобутанпіримідинових димерів, а також піримідинових і 6-4 піримідонових фотопродуктів.

2. Окиснювальні мутації:

Вплив ультрафіолету не завжди призводить безпосередньо до мутацій у ДНК. Насправді УФ-А випромінювання зазвичай пошкоджує ДНК залежно від кисню способом, що включає фотосенсибілізацію. Це призводить до утворення вільного радикала, який потім взаємодіє з основами ДНК і окиснює їх. Ці окиснені основи не утворюються належним чином під час реплікації, що призводить до мутацій.

Фенотипи старіння з'явилися через складні процеси, включаючи генетично запрограмований шлях, укорочення теломер і накопичення пошкоджень ДНК, спричинених впливом факторів навколишнього середовища. Що стосується накопичення пошкоджень ДНК, вважається, що старіння у людей пов'язане з накопиченням клітинних мутацій, спричинених збереженням пошкоджень ДНК.

Пошкодження ДНК через вплив ультрафіолетових променів призводить до експресії р53, що спричиняє до кінцевої зупинки клітинного циклу. Це дозволяє відновлювати ДНК за допомогою ендогенних механізмів, таких як система відновлення нуклеотидів. Окрім того, якщо пошкодження надто серйозне, то відбувається апоптоз. Однак механізми апоптозу з віком слабшають, і якщо ні механізм відновлення ДНК,

ні апоптоз не відбуваються, це може призвести до шкірного пухлиногенезу.

Стрес старіння шкіри провокується в основному ультрафіолетовим В опроміненням. УФ-опромінення викликає надмірне накопичення активних форм кисню (АФК) і деградацію позаклітинного матриксу, і ці фактори призводять до накопичення окиснювального стресу та нефункціональних фібрил еластину і колагену.

Лікування IPL (інтенсивне імпульсуюче світло) може надавати захисний ефект проти пошкодження ультрафіолетовим випромінюванням у клітинах шкіри шляхом послаблення надлишкової експресії цитокінів та меланогенного гену, шляхом зменшення внутрішньоклітинного оксидативного стресу. Лікування IPL також зберігає антиоксидантну активність ферментів під впливом УФВ-опромінення. Це свідчить про те, що лікування IPL є корисною стратегією проти фотостаріння.

ДНК відіграє багато ролей у функціонуванні клітин шкіри, зокрема керує метаболізмом, зберігає спадкову інформацію та відчуває клітинну небезпеку. Пошкодження ДНК є основною причиною хронічних станів старіння та фотостаріння. Система природного відновлення забезпечує значний захист, а нові сполуки та технології обіцяють покращити відновлення ДНК.

УДК 57.085.23:615.322:665.58

СТОВБУРОВІ КЛІТИНИ РОСЛИН ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОСМЕТИКИ

Тетяна Щеголева, студентка 4-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник – **Оксана Сварчевська**, к.с.-г.н., доцент.

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

E.mail: oksanasvarchevska@ukr.net

Екологічні, медичні та соціальні проблеми формують зростаючу потребу сучасних споживачів приймати свідомі рішення на рахунок контролю свого внутрішнього та зовнішнього вигляду. Зокрема, у догляді за шкірою спостерігаються зрушення в бік прагнення до застосування натуральних інгредієнтів і мінімалістичних формул, чистих та високоефективних продуктів, підкріплених наукою і науковими відкриттями в області косметики.

Нова тенденція виробництва косметики природним і стійким способом принесла нову хвилю в технології культивування рослинних клітин за останні 10 років. За цей час більше 50 продуктів на основі екстрактів з культур рослинних клітин потрапили в косметичну промисловість, при цьому більшість виробляється з рослинних клітинних суспензійних культур.

Стовбурові клітини рослин можуть створювати нові органи в процесі ділення. Всі частини рослини,

включаючи листя, стебла, квіти, насіння, мають здатність виконувати цей процес. Це означає, що стовбурові клітини рослин можуть бути використані для довголіття шкіри.

Рослини є джерелами сильнодіючих біологічно активних сполук, які мають омолоджуючі властивості, можуть стимулювати і підтримувати природні процеси нашого організму. Біологічно активні речовини не є легкодоступними в природному середовищі і можуть бути отримані тільки через культуру рослинних клітин. Технологія культивування стовбурових клітин рослин є екологічно чистою і її застосування дозволяє генерувати цінні сполуки, навіть з рідкісних або важкодоступних рослин, не викликаючи жодних порушень для їх природної екосистеми.

Рослинні стовбурові клітини яблуні, винограду, ямину, сосни, бузку та інших рослин широко і успішно використовуються в косметичних препаратах, що застосовуються в усьому світі. Екстракти культивованих стовбурових клітин яблука, інкапсульовані ліпосомами, були використані в антивікових косметичних продуктах. Культури клітин *Rubus*, які використовуються для підвищення протизапальної активності, тютюну - синтезу колагену, клітини *Coffea* - гідратації епідермісу та синтезу колагену в клітинах шкіри, є одними з дуже корисних комерційних продуктів, які сьогодні можна побачити на сучасному ринку.

Культивовані стовбурові клітини томатів продемонстрували потенціал у захисті шкіри від токсичності важких металів, оскільки томат багатий

антиоксидантними молекулами, такими як лікопін, аскорбінова кислота, вітамін Е, флавоноїди та фенольні кислоти. Крім того, екстракт стовбурових клітин томатів містив металохелатні сполуки, такі як фітохелатини. Фітохелатини є потужними металозв'язуючими білками, а нові продукти, приготовані з помідорів, нейтралізують шкоду, заподіяну важкими металами за розкладання колагену шляхом інгібування колагенази. Також було встановлено, що стовбурові клітини *Coffea bengalensis*, отримані з культури, стимулюють регенерацію клітин шкіри, активізуючи фібробласти для синтезу колагену.

Дослідження показують, що стовбурові клітини рослин зберігають виняткові антивікові властивості та стимулюють синтез колагену, регенерацію шкіри і відновлення пошкоджених ДНК. Використання культур рослинних клітин замість цілих рослин дозволяє виробляти продукти для косметичної промисловості з меншим можливим впливом на навколишнє середовище та незалежно від місця розташування ті пори року. Доступні в даний час продукти є додатковими інгредієнтами для запобігання випадінню волосся і старінню шкіри, які покращують якість шкіри та зміцнюють систему імунного захисту організму.

Дійсно, здається, що шлях до косметичної революції прокладений, і суперпродукт на основі рослинних клітин, заснований на культурах рослин, незалежно від місця розташування, незабаром стане доступним для усіх.

УДК 615.371:578.74:616-006.6

"ГЕНЕТИЧНА" ВАКЦИНА ПРОТИ НАЙБІЛЬШ СМЕРТНОСНОГО РАКУ

Ганна Пилипчук, студентка 4-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник – **Оксана Сварчевська**, к.с.-г.н., доцент.

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

E.mail: oksanasvarchevska@ukr.net

"Генетичні" мРНК-вакцини можуть вбивати ракові клітини, а не тільки захищати від COVID-19. Чи дійсно це можливо?

Вчені, які займалися розробками вакцин Pfizer і Moderna, запевняють, що так. Вчені пояснюють, що "генетичні" вакцини можуть не тільки спричиняти сильні реакції антитіл для боротьби з коронавірусом, а й викликати потужні цитотоксичні Т-клітинні реакції. Це важливо, тому що ці Т-клітини можуть вбивати ракові клітини. Їх просто потрібно змінити або мотивувати на це, вважають науковці.

"Генетичні" вакцини проти COVID-19 – профілактичні. Але вакцина проти раку мРНК – це втручання (лікування), що проводиться пацієнтам в надії, що їхня імунна система активується так, що зможе атакувати пухлинні клітини.

Вакцини на основі матричної РНК (мРНК) збудника хвороби – це порівняно нова технологія. Завдяки створенню препаратів від Covid-19, почалася

робота і над засобами від інших захворювань, включаючи, наприклад, малярію. Тепер компанія Moderna, оголосила попередні результати другої фази клінічних випробувань персоналізованої РНК-вакцини від меланому - раку шкіри, одного з найнебезпечніших онкологічних захворювань.

Метою мРНК-вакцини від раку буде навчити імунні клітини організму виявити пухлинні клітини. Спочатку мРНК-вакцина буде протестована на поширеному або метастатичному ракові шкіри та типі раку легень, який називається недрібноклітинною карциномою легень.

Ці препарати складаються з фрагментів мРНК, поміщених в ліпідну оболонку, яка полегшує її доставку в організм. мРНК дозволяє клітинам створювати копії цільових білків збудника. На основі цих молекул відбувається “навчання” імунітету не лише розпізнавати, а й нейтралізувати їх, в той час, як вихідні мРНК руйнуються. У випадку з вакциною від Covid-19 мРНК несуть інформацію для синтезу шиповидного білка вірусу.

Експериментальну вакцину від раку mRNA-4157 / V940 готують індивідуально для кожного пацієнта, з використанням зразків його меланому. З них виділяються до 34 специфічних маркерів, характерних для пухлинних клітин. Для них отримують відповідні мРНК, які і поміщають в ліпідні оболонки.

Препарат знаходиться на другій фазі клінічних випробувань, в якій беруть участь 157 пацієнтів з раком шкіри на пізній стадії. Після хірургічного видалення пухлини випадково вибрана частина

учасників проходила звичайну імунотерапію з використанням пембролізумабу (виробляється компанією Merck під торговою назвою KEYTRUDA). Друга частина хворих, крім такого лікування, отримувала ще й нову РНК-вакцину. Підсумкова мета дослідження – простежити термін, протягом якого хвороба залишиться в ремісії або ж настане загибель.

Випробування ще тривають, їх остаточні результати поки не відомі. Однак попередні дані, озвучені Moderna, вселяють оптимізм: за даними компанії, ризик повернення меланоми або смерті у пацієнтів, які отримали вакцину, знижується на 44 відсотки. Наука прогресує, тому чекаємо на завершення досліджень та підведення результатів вченими.

УДК 579.67:579.222

МІКРОБНІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНІ РЕЧОВИНИ: ГАЛУЗІ ВИКОРИСТАННЯ, БУДОВА, КЛАСИФІКАЦІЯ ТА БІОТЕХНОЛОГІЯ

Оксана Малащук, 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: malashchuk.oksana@gmail.com

Поверхнево-активні речовини (ПАР, сурфактанти, детергенти) - це речовини молекули, або йони яких концентруються під дією молекулярних сил

(адсорбуються) біля поверхні розділу (рідина-повітря; рідина - рідина; рідина - тверда поверхня) і знижують поверхневу енергію. Їх отримують шляхом хімічного або мікробного синтезу. Відповідно до рішень 111 Міжнародного конгресу (1960 рік) по ПАР їх поділяють на такі класи йоногенні ПАР (аніонні, катіонні, амфотерні) та нейоногенні ПАР (алкілполіглюкозиди і алкілполіетоксилати).

ПАР отримані шляхом мікробного синтезу (біоПАР) мають суттєві переваги перед синтетичними аналогами, завдяки своїй біодеградабельності та нетоксичності, що значно знижує забруднення довкілля при їх використанні. Вони характеризуються стійкістю у широкому діапазоні температури, рН та солоності середовища; різноманітною біологічною активністю. Мікробні біоПАР - це амфіфільні органічні сполуки бо вони містять гідрофільні групи (пептид, вуглевод тощо) - «головки», а ліпофільний фрагмент біоПАР є вуглеводневим ланцюгом - це «хвостик». Завдяки такій будові вони розчиняються як у неполярних жирах та органічних розчинниках, так і в полярних середовищах (воді), тому знайшли застосування у різних галузях промисловості, сільського господарства, а також у процесах біоремедіації, видобутку нафти, природоохоронних технологіях, медицині та фармацевтиці; крім того вони є поліфункціональними фізіологічними регуляторами метаболізму, стимуляторами росту і травлення тварин.

БіоПАР класифікують відповідно до їх хімічного складу, молекулярної маси, джерела їх мікробного походження, а саме: гліколіпіди, ліпопептиди,

ліпопротеїни, жирні кислоти, фосфоліпіди, нейтральні ліпіди і полімерні поверхнево-активні речовини.

Найважливішою групою низькомолекулярних біоПАР є гліколіпіди, які містять моно- або олігосахариди, а також ліпідні фрагменти. Сахаридна частина - глюкоза, маноза, галактоза, галактозосульфат, глюкуронова кислота, рамноза тощо; ліпідна частина - насичена або ненасичена жирна кислота, оксикислота, жирний спирт. До важливих груп гліколіпідів належать рамноліпіди, софорозоліпіди і трегалозоліпіди. Рамноліпіди є основними гліколіпідами бактерій роду *Pseudomonas* і вперше були виділені з продуктів синтезу *Pseudomonas .aeruginosa* Джарвісом і Джонсоном ще у 1949 році. Ці бактерії синтезують низку гомологічних рамноліпідів, в яких рамноза приєднана глікозидним зв'язком з жирнокислотним хвостом. Їм властива антимікробна та інсектицидна дія. Рамноліпіди різняться за кількістю β -гідроксигирних кислот (1 або 2), кількістю одиниць рамнози (1 або 2), довжиною ланцюга і насиченістю β -гідроксигирних кислот. Основні гомологи - монорамноліпід (L-рамнозо- β -гідроксидеканоїл- β -гідроксидеканоат) і дирамноліпід (L-рамнозо-L-рамнозо- β -гідроксидеканоїл- β -гідроксидеканоат). *P. aeruginosa* синтезує понад двадцять гомологів, але у менших кількостях.

Чинниками, які лімітують використання ПАР мікробного походження у промислових масштабах, є висока вартість субстратів для їхнього синтезу, невисокий вихід продукту, а також утворення суміші сполук а не однієї чистої поверхнево-активної

речовини. Тому у даний час ведуться дослідження щодо промислового синтезу мікробних ПАР з використанням дешевої сировини, доступної у великих кількостях зокрема відходів харчової промисловості (олійно-жирові, спиртові, молочні і крохмалевмісні).

Серед широкого спектру перспективних мікроорганізмів-продуцентів ПАР великої уваги заслуговують представники роду *Pseudomonas*, які синтезують позаклітинні поверхнево-активні гліколіпіди з високою поверхневою, емульгувальною та піноутворювальною активністю.

УДК 691:637.3

ПРОЕКТ ЦЕХІВ ВИГОТОВЛЕННЯ М'ЯКИХ СИРІВ

Ольга Демчук, Анастасія Дубинська, студентки 4-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: mykhailytska_o@lvet.edu.ua

Сьогодні молочна галузь України перебуває у кризовому стані. Серед чинників, які впливають на розвиток галузі основними вважають стан виробничої бази, платоспроможність споживачів та ринкову інфраструктуру. Проте, останнім часом на розвиток галузі негативно впливає додатково ще кілька чинників, які істотно погіршують ситуацію. Цими

чинниками є захворювання на COVID-19, введення військового стану та активні воєнні дії в окремих частинах України.

У перші тижні війни зупинили діяльність або зменшили виробництво внаслідок появи логістичних проблем 32 % молочних підприємств. Молочний ринок останнім часом і так працював в умовах дефіциту сировини, а з лютого 2022 р. ситуація ще погіршилась. З початком воєнних дій молочна переробка втратила на окупованих і тимчасово окупованих територіях 38 підприємств.

Нині більшість молокопереробних підприємств відновили діяльність, налагоджують нові ланцюги продажів та експортних каналів збуту, починає відновлюватися зовнішня торгівля молочними продуктами. Певною мірою це пов'язують із закінченням боїв у звільнених північних областях.

Однією з проблем молочної галузі є імпорт молочної продукції з Європи, особливо сирів, які складають конкуренцію українській продукції.

Сир – високопоживний білковий продукт, який одержують з молока шляхом його згортання та оброблення. Він зберігає всі основні поживні речовини молока за винятком вуглеводів. Сир є концентрованим харчовим продуктом. Він є одним із найдієтніших і найкалорійніших харчових продуктів. Його поживна цінність зумовлена високою концентрацією білків та жирів, наявністю незамінних амінокислот, вітамінів А і групи В, солей кальцію та фосфору, необхідних для здорового розвитку організму людини. Білки сиру

засвоюються на 98,5 %, жиру – на 96 %, вуглеводи – на 97 %.

Залежно від сорту, сир містить 15–27 % білків і 20–32 % жирів. Енергетична цінність 100 г становить 350–400 ккал.

Виробляється широкий асортимент сирів. Вони різняться між собою за особливостями технології, зовнішніми ознаками та органолептичними показниками.

Останнім часом спостерігається збільшення зацікавленості споживачів до м'яких сирів, які використовуються у закладах ресторанного господарства для виготовлення салатів чи окремих страв. Це один із сегментів, який найбільш динамічно розвивається в Україні та займає особливу нішу в сироробній галузі.

Високий вміст кальцію та фосфору обумовлює важливість включення м'яких сирів у раціон харчування, особливо, дітей та осіб похилого віку. У 50 г м'яких сирів міститься до 40 % від добової потреби людини в кальцію, 20 % – у фосфорі, 15 % – в білку, ретинолі та вітаміні B₂, 5 % – у калію.

М'які сири визрівають не тільки під впливом молочнокислих бактерій, але і аеробної мікрофлори – деяких видів спеціально культивованої цвілі та бактерій сирного слизу, що розвиваються на поверхні головок сиру.

Для більшості м'яких сирів характерний підвищений вміст вологи, що в основному і визначає особливості хімічного складу та консистенції цих сирів, а також характер визрівання. Внаслідок

наявності великого обсягу мікрофлори, що характерно для сирів цієї групи, прискорюється перетворення вихідних речовин молока – молочного цукру та казеїну – в первинні продукти розщеплення – молочну кислоту і поліпептиди, при цьому прискорюється визрівання м'яких сирів.

Зважаючи на всі ці обставини проектом передбачено будівництво цехів виготовлення м'яких сирів з метою розширення асортименту продукції та забезпечення населення якісною вітчизняною продукцією.

УДК 628.336.6

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ В УКРАЇНІ

Юрій Гарбар, студент 3-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Наукові керівники - **Іванна Двилюк**, к.с.-г. н., старша викладачка,

Ольга Руденко, к. вет.н., асистентка.

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

E.mail: dvylyuk_ivanna@ukr.net

Одним з перспективних напрямів вирішення проблеми енергозабезпечення, покращення екологічної ситуації та переорієнтації на екологічно чисте паливо є виробництво та використання біогазу з використанням енергії біомаси. Біомаса, на відміну від інших

відновлюваних джерел енергії, є універсальним джерелом енергії, яке може використовуватися як для виробництва електричної та теплової енергії, так і для отримання біопалива на транспортні потреби. Найбільш затребуваним газом на ринку відновлюваної енергетики сьогодні є саме біометан. Це різновид біогазу, який є дешевим, екологічно безпечним і поновлюваним джерелом енергії.

Головною перевагою виробництва біогазу є використання поновлюваних джерел енергії, які в нашій країні є невичерпними. Широкий і постійно доступний спектр органічних речовин уможливорює постійне і безперервне виробництво біогазу і сприяє економії викопних енергоносіїв. Наступними не менш суттєвими перевагами виробництва біогазу є переробка збродженого шламу на високоефективні знезаражені добрива, які збагачують ґрунт поживними речовинами і лігніном, що є основою утворення гумусу та забезпечують виробництво екологічно чистої продукції.

В якості сировини для зброджування можуть бути використані практично всі види органічних відходів. В Україні спектр органічних відходів, придатних для виробництва біогазу є доволі широким. Перш за все, це відходи сільського господарства тваринного (гній) і рослинного походження. Практика показує, що використовуються й відходи промисловості (цукрових, спиртових, молочних, пивоварних заводів), а також станцій очищення комунальних стічних вод. Іншою можливістю є використання природних процесів анаеробного зброджування на прикладі твердих

побутових відходів, які містяться на полігонах та звалищах.

Основним процесом при виробництві біогазу є анаеробний розклад біомаси у спеціальних біологічних реакторах і називається метановим бродінням. У результаті цього процесу утворюється газова суміш, що складається переважно з метану та вуглекислого газу, а також невеликої кількості інших газів. Конструкції біологічних реакторів (метантенків) достатньо різноманітні: проточні або періодичного наповнення) і способами завантаження (безперервний або періодичний).

Для ефективного виробництва біогазу потрібно дотримуватися певних умов, таких як оптимальна температура, рівень кисню, рівень рН, а також відповідний склад сировини. Одним з ключових аспектів біотехнології біогазу є використання спеціальних мікроорганізмів – метаногенів, таких як *Methanosarcina*, *Methanobacterium* та *Methanococcus* та інших, які забезпечують анаеробний розклад біомаси та утворення газової суміші. Розщеплення субстратів за допомогою мікроорганізмів в біогаз ділиться на наступні етапи: гідроліз – розкладання органічної маси; підкислення (ацидогенез); ацетогенез – розмноження кислотоутворюючих бактерій та виділення летких жирних кислот (оцтової, мурашиної, масляної, пропіонової). На завершальному етапі відбувається утворення метану (метаногенез), на якій за участю ферментів, органічні речовини перетворюються на метан (CH_4) і діоксид вуглецю (CO_2).

Інтенсивний розвиток біогазових технологій в Україні може дозволити у найближчій перспективі виробляти щорічно близько 1,5-6 млрд м³ газу, що стане значним внеском в забезпеченні енергетичної незалежності України, а також забезпечить вирішення ряду економічних та екологічних завдань.

УДК 628.477:658.561.1

БІОКОНВЕРСІЯ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ

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

Наукові керівники - **Софія Горчин**, к.с.-г.н., асистентка,

Ольга Руденко, к. вет.н., асистентка,

Христина Малишева, к.б.н., асистентка.

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

E.mail: fhtb.muilo.oi.2020.162.b@gmail.com

До найбільш гострих проблем міст і населених пунктів відноситься проблема видалення і переробки твердих побутових і промислових відходів. Відходи - це будь-які речовини, матеріали, предмети що утворюються у процесі людської діяльності і не мають подальшого використання. Населення і промисловість України генерують величезну кількість сміття. Це особливо стосується поліетиленових матеріалів, які майже не піддаються розкладанню.

Наприклад, велика кількість пакувального матеріалу після разового використання перетворюється у відходи. Показано, що папір руйнується через 2-10 років, консервовані банки майже за 100 років, поліетиленові матеріали - за 200 років, пластмаса - за 500 років, а скло для повного розкладу вимагає 1000 років. Тому, переробка відходів з використанням сучасних технологій, зокрема біоконверсії - це ефективний спосіб вирішення проблеми забруднення навколишнього середовища не лише в Україні але й у світі. Біоконверсія - це біологічний процес трансформації бактеріями і грибами (мікро- та макроміцети) високомолекулярних вуглецевих сполук.

Особливий клас відходів - це органічні відходи, тобто відходи, що складаються з органічних речовин з карбон-карбоновими зв'язками. На сьогодні найпоширенішими методами поводження із зібраними та відсортованими органічними відходами є захоронення або депонування, компостування та спалювання із захороненням залишків. Особливу увагу слід приділити органічним відходам, придатним до гниття (бродіння) - відходам рослинництва, тваринництва, харчової та переробної галузі. Традиційні методи їхньої переробки призводять до значних хімічних і біологічних забруднень.

Загалом, будь-які відходи можна розглядати як вторинну сировину. Але на цьому етапі не для

всіх відходів таке перетворення є обґрунтованим, хоча їхнє повторне використання дозволило б зменшити техногенне навантаження на довкілля.

Нами запропоновані способи запобігання забруднення навколишнього середовища в

Україні, а саме: впровадити в Україні обов'язкову систему роздільного збору, сортування й сепарації сміття і систему вторинної переробки твердих побутових відходів; ініціювати розробку пакету законодавчих документів, щодо безпечного вирішення проблеми сміття в Україні; посилити боротьбу зі стихійними звалищами та наслідками їх існування; організувати проведення науково-дослідницьких робіт зі створення екологічно чистих технологій переробки та знешкодження промислового й побутового сміття; розпочати загальноукраїнську інформаційно-освітню кампанію для роз'яснення необхідності належного збору сміття для його подальшої утилізації.

Розвиток системи поводження з відходами в Україні знаходиться у незадовільному стані.

Практично у кожному місті існує своє звалище, на якому здійснюють поховання відходів без попереднього сортування або переробки. На звалище вивозять шкідливі та небезпечні відходи. У зв'язку із таким накопиченням відходів на полігонах утворюється шкідливий звалищний газ, який є небезпечний для населення і для навколишнього середовища, зокрема.

На сьогоднішній день біоконверсія це провідна галузь біотехнології. Вона розвивається швидкими темпами, сприяє утилізації побутових органічних

відходів. Вирішенням проблеми переробки органічних відходів можуть стати біотехнологічні методи, основані на біоконверсії, тобто базуються на природних процесах, які не потребують значних економічних та енергетичних затрат і, не забруднюють навколишнє середовище та продукують корисний, цінний продукт (добриво, кормові добавки, енергоносії).

УДК 632.93

ДОСЛІДЖЕННЯ БІОПРЕПАРАТУ ДЛЯ ЗАХИСТУ РОСЛИН

Крістіна Медведєва, студентка 4-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

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

E.mail: kristin.kontareva@gmail.com

В наш час актуальним є питання екологізації усіх видів господарської діяльності людини, оскільки стан нашої біосфери щороку погіршується. Одним з вирішень питання про зменшення забруднення ґрунтів хімічними речовинами є використання їх аналогів, виготовлених з безпечних інгредієнтів, в тому числі біологічного походження.

Такими аналогами є біопрепарати. В своєму складі вони містять культури мікроорганізмів, які здатні захистити рослини від шкідників та хвороб, при цьому

не завдаючи шкоди корисному мікробіому, тваринам, людині та навколишньому середовищу.

Біопрепарати також виступають гарним аналогом хімічним засобам захисту рослин, оскільки не є причиною резистентності у мікроорганізмів-шкідників. Саме тому їх можна застосовувати тривалий час, не збільшуючи дози діючої речовини.

Також до складу біопрепаратів часто входять мікро-, макроелементи, амінокислоти, вітаміни тощо, які позитивно впливають на ріст та розвиток рослин.

Метою даної роботи є дослідження вмісту корисних мікроорганізмів в існуючому біопрепараті для захисту рослин.

Наше дослідження полягало в культивуванні, ідентифікації та ізолюванні мікроорганізмів, які входять до біопрепарату “Гуміфренд” та оцінці його хімічного складу.

Під час виконання експерименту використовувались наступні матеріали:

- Взірець комплексного добрива на основі мікроорганізмів та продуктів їх метаболізму з додаванням гумату калію;

- Поживні середовища – LA, SG-1;

та методи:

- Хімічний аналіз;

- Мікробіологічні методи - стерилізація, приготування десятикратних розведень, посів мікроорганізмів на поживні середовища, відбір проб мікроорганізмів та приготування фіксованих мазків;

- Ідентифікація мікроорганізмів - морфологічна оцінка колоній на чашках Петрі, фарбування за

Грамом, фарбування за Цілем-Нільсеном, морфологічна оцінка мікроорганізмів під мікроскопом, виділення чистих колоній мікроорганізмів, статистична обробка даних.

Результати дослідження. Оцінка хімічного складу робочого розчину біопрепарату показала наявність у ньому амінокислот (аргінін - 15 мг/л, лізин - 52 мг/л, тирозин - 8 мг/л, фенілаланін - 9 мг/л, гістидин - 4 мг/л, лейцин+ізолейцин - 19 мг/л, метіонін - 5 мг/л, валін - 6,6 мг/л, пролін - 3,9 мг/л, треонін - 15 мг/л, серін - 10 мг/л, аланін - 19 мг/л, гліцин - 17 мг/л); Амонію - 71 мг/л; Калію - 3290 мг/л; Натрію - 190 мг/л; Магнію - 90 мг/л; Кальцію - 704 мг/л; Сірки - 215 мг/л; Фосфору - менше 50 мг/л.

Ідентифікація колоній мікроорганізмів показала наявність в біопрепараті таких мікроорганізмів: *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus tucilaginosus*, *Paenibacillus macerans*, *Paenibacillus polytuxa*.

Отже, бачимо, що біопрепарат багатий на амінокислоти та мікро-, макроелементи, що корисні для живлення рослин, а також містить мікроорганізми, які здатні захищати рослини від фітопатогенів та паразитів, а також забезпечувати рослини корисними речовинами з ґрунту.

Висновок. Отже, використання біопрепаратів для захисту рослин на противагу хімічним засобам є актуальним методом екологізації сільського господарства. Біопрепарати володіють високою ефективністю проти фітопатогенів та шкідників завдяки вмісту корисної мікробіоти, а також сприяють

росту та розвитку рослин завдяки мінеральним сполукам та біологічно активним речовинам у складі.

У складі біопрепарату “Гуміфренд” виявлено мікроорганізми родин *Bacillus* та *Paenibacillus*, амінокислоти, мікро- та макроелементи.

Сучасний стан навколишнього середовища, та ґрунтів зокрема, вказує на те, що необхідно популяризувати та активно використовувати біопрепарати.

УДК 502/504

ВИКОРИСТАННЯ *DAPHNIA MAGNA STRAUS* ДЛЯ БІОТЕСТУВАННЯ ЯКОСТІ ВОД РІЧКИ ГОРИНЬ

Анастасія Злобіна, студентка 4-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Наукові керівники - **Ольга Руденко**, к. вет.н., асистентка,

Христина Малишева, к.б.н., асистентка,

Софія Горчин, к.с.-г.н., асистентка.

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

E.mail: fhtb.zlobina.aa.2019.162.b@gmail.com

Збільшення антропогенного навантаження на довкілля призводить до негативних змін у природному середовищі. Зокрема найбільш суттєвих змін зазнають водні об'єкти, їх хімічний склад та якість. Це приводять до деградації водних екосистем, створюється загроза для здоров'я та добробуту людей.

Метою роботи була біологічна оцінка якості вод річки Горинь, що належить до басейну Дніпра. Для дослідження відбирали проби річкової води у трьох різних місцях в межах Хмельницької області.

Методи, що ґрунтуються на реєстрації реакції живих організмів на наявність у воді небезпечних сполук, широко використовуються для аналізу якості води, зокрема визначення її токсичних властивостей. Одними з найбільш чутливих до токсичних речовин різної природи серед гідробіонтів є прісноводні ракоподібні роду *Daphnia*. До видів, що легко культивуються у лабораторних умовах, належить *Daphnia magna Straus*. Культивування цих рачків проводили в акваріумі з відстояною водопровідною водою при оптимальному температурному режимі $20 \pm 2^\circ\text{C}$ та світловим днем 8-10 год. Для дослідження гострої токсичності використовували молоді дафнії віком 2-4 доби, які культивували у 100 мл нерозведених і розведених (1:1, 1:5) зразках річкової води у трикратній повторності. Як контроль використовували відстояну водопровідну воду. Облік дафній, що вижили проводили через 1, 2, 4, 24 та 48 год. Час загибелі рачків відзначали за фактом настання нерухомості (імобілізації). Висновок про наявність токсичності проб води робили на підставі розрахованої величини індексу токсичності – відсотку загиблих дафній у досліді відносно контролю.

За результатами проведеного біотестування та ряду додаткових досліджень будуть визначені потенційні ризики для здоров'я людини та господарських потреб як основи для майбутнього

розроблення нових біотехнологічних, низьковартісних та/або удосконалення існуючих заходів для очищення води та забезпечення нею потреб населення.

УДК 663.1:504.53.062

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ МІКРОБІОМУ У ТЕХНОЛОГІЇ ВЕРМІКУЛЬТИВУВАННЯ

Крістіна Молнар, студентка 4-го курсу 1-го РВО «Бакалавр», ФХТБ.

Науковий керівник - **Наталя Шемедюк**, к.б.н., доцент.
ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна.

E.mail: molnar20012@gmail.com

Мікробіологічне дослідження субстратів різних фаз вермікультивування. Одним із основних шляхів збільшення вмісту гумусу в ґрунтах є застосування органічних добрив. Поряд з традиційними видами добрив активного розвитку набуває вермікомпостування.

Вермікультивування, вермікомпостування - це біологічне окиснення і стабілізація органічного матеріалу, пов'язані з дією дощових черв'яків і мезофільних мікроорганізмів, за якого з органічних речовин (відходів) можна отримати вермікомпост (біогумус). У вермікультивуванні розрізняють активну фазу і фазу дозрівання.

Метою діяльності мікробіому у буртовому вермікультивуванні є деградування біополімерів субстрату (лігніну, целюлози, геміцелюлози, протеїнів

тощо) до низькомолекулярних: цукоридів, амінокислот. Спряженим з процесами деградування полімерів вихідного субстрату є синтез комплексу гумусових сполук. Тому результатом діяльності мікроорганізмів активної фази вермікультування є зменшення маси органічних речовин та збагачення субстрату Нітрогеном, гумусом, зростання зольності переробленого субстрату. У кишківнику гібрида каліфорнійського черв'яка органічна речовина біохімічно трансформується, збагачується ензимами та мікроорганізмами його травної системи. Як наслідок активуються процеси життєдіяльності, метаболізму ризобактерій, що сприятимуть росту рослин, солюбілізуючи поживні речовини для уможливлення їх всмоктування рослиною з ґрунту. Ризобактерії синтезують фітогормони, 1-аміноциклопропан-1-карбоксилат, дезамінази, деякі з них здатні до фіксації Нітрогену (представники родів *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Azotobacter*). Вторинні метаболіти цих мікроорганізмів, зокрема антибіотики, флуоресцентні пігменти, сидерофори та ензими (хітинази та глюканази) деградують клітинні стінки фітопатогенних мікроміцетів.

Метою було порівняти мікробіом субстрату активної фази вермікультування з мікробіомом зрілого біогумусу.

За рахунок процесів нітрифікації на початку активної фази вермікомпостування рН субстрату є кислим (4,5 - 6). Створюється оптимальне середовище для розвитку у ньому грибів – деструкторів целюлози та інших органічних сполук, фіксаторів Нітрогену. Ми

ідентифікували мікроміцети родів *Penicillium*, *Mucor* та кислотостійкі бактерії родів *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Azotobacter*. Для дослідження мікробіому вермікомпосту активної фази (21-ий день вермікультивування) приготували його екстракт та десятикратні розведення у стерильній дистильованій воді: 1:10, 1:100, 1:1000. Суспензію висівали газonom на тверді живильні середовища TSA, SG2 у чашки Петрі. На третю-сьому добу культивування досліджено колонії мікроскопічних грибів родів *Penicillium*, *Mucor* та бактерій *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Azotobacter*. Також досліджено колонії представників грамнегативних коків.

У кишківнику черв'яка під впливом його травних ензимів та мікробіому активується проліферація та деструктивні властивості *Pseudomonas*, *Acidobacterium*, *Bacillus*. рН середовища близьке 7, що сприяє розвитку та діяльності представників *Actinomycetaceae*. Зменшується кількість та різноманітність мікроміцетів, пригнічується розвиток фітопатогенів.

Для дослідження мікробіому зрілого біогумусу готували екстракт біогумусу та його десятикратні розведення. Висівали газonom на тверді живильні середовища TSA, SG2 у чашки Петрі у розведеннях 1:10, 1:100, 1:1000. Результатом нашої роботи на третю-сьому добу культивування та аналіз статей науковців, які вивчають мікробіологічні процеси вермікультивування, є дослідження у копролітах черв'яків домінування грамнегативних аеробних бактерій роду *Pseudomonas*, *Lactobacillus*,

грампозитивних *Bacillus*, дещо в менших кількостях – представників *Actinomycetaceae*, *Azotobacter*.

Висновок. У результаті здійсненого нами буртового вермікультивування отримано біогумус, мікробіом якого складають бактерії роду *Pseudomonas*, *Lactobacillus*, *Bacillus*, *Actinomycetaceae*, *Azotobacter*, що відрізняє мікробіом субстрату активної фази за відсутністю фітопатогенів та мікроміцетів. Такий мікробіологічний склад дозволяє використовувати отриманий нами біогумус як самостійне цінне біоорганічне добриво або як перспективний компонент біопрепарату для захисту рослин.

Наукове видання

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

**Факультет харчових технологій та біотехнології
Львів, 4-5 травня 2023 р.**

Тези доповідей

Авторська редакція
Комп'ютерне складання – Ірина Сімонова
Відповідальний за випуск – Борис Корпан

Підписано до друку 21.04.2023. Формат 60x84/16.
Папір офсет. Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. 6,51.
Наклад 300 прим. Зам. № 21/04.

Видавництво „Сполом”, 79008 Україна, м. Львів, вул. Краківська, 9
Тел.: (380-32) 297-55-47, E-mail: spolom_lviv@ukr.net
Свідоцтво суб'єкта видавничої діяльності:
серія ДК, № 2083 від 02.02.2005 р.

Друк ФОП Корпан Б.І.
Львівська обл., Пустомитівський р-н., с. Давидів, вул. Чорновола, 18
E-mail: bkorpan@ukr.net, тел. (093) 480-6141
Код ІНДРФО 1948318017, Свідоцтво фізичної особи-підприємця:
В02 № 635667 від 13.09.2007