

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
(Україна)
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ ІМ. С. З. ГЖИЦЬКОГО
(Україна)
МОГИЛЬОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРОДОВОЛЬСТВА
(Республіка Білорусь)
ПОЛЬСЬКА АКАДЕМІЯ ЗДОРОВ'Я
(Республіка Польща)
НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(Словаччина)
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
(Україна)
ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ «НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ ТОВАРИСТВО»
(Україна)

V Міжнародна науково-технічна конференція
СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ХАРЧОВОЇ
НАУКИ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ

Тези доповідей
10 – 11 жовтня 2019 р.

Тернопіль
2019

УДК 001 + 664
С76

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова

П. Ясній – д.т.н., професор, ректор ТНТУ імені І. Пулюя

Заступник голови

Р. Рогатинський – д.т.н., професор, проректор
з наукової роботи ТНТУ імені І. Пулюя

Науковий секретар

А. Лялик - асистент кафедри харчової біотехнології і хімії

Члени програмного комітету

О. Покотило	Україна
М. Кухтин	Україна
В. Юкало	Україна
Л. Арсеньєва	Україна
М. Вавренчик	Польща
В. Данчук	Україна
М. Марченко	Україна
В. Новіков	Україна
О. Цісарик	Україна
Я. Бріндза	Словаччина
А. Скапцов	Білорусія
Б. Луговий	Канада
П. Кардаш	Польща

Партнери конференції:

- Компанія «Агропродсервіс»;
- Галицький коледж імені В'ячеслава Чорновола;
- ТОВ «Україна»;
- Компанія «DuoLife»;
- ДП «Дінтер Україна Скала»;
- ТОВ «Опілля»
- ПП «Файний пекар».

Стан і перспективи харчової науки та промисловості : тези доповідей
С76 V Міжнародної науково-технічної конференції. (Тернопіль 10–11 жовтня
2019 року) / МОН України, Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя, 2019. – 172 с.

ISBN 978-966-305-104-8

УДК 001 + 664

ISBN 978-966-305-104-8

© Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя, 2019

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University
Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named
after S. Z. Gzhytsky
Mogilev State University of Food
Polish Academy of Health
Slovak University of Agriculture in Nitra
National University Lviv Polytechnic
Scientific-technical society

V International scientific and technical conference

STATE AND PROSPECTS OF FOOD SCIENCE AND INDUSTRY

Book of abstracts

10 – 11 October 2019

Ternopil
2019

UDC 001 + 664
C76

Chairman of the Program Committee

P. Yasniy. (*Ukraine*)

Program Committee Co-Chair

R. Rohatynskyi (*Ukraine*)

Scientific secretary

A. Lialyk (*Ukraine*)

Program Committee members

O. Pokotylo	Ukraine
M. Kukhtyn	Ukraine
V. Yukalo	Ukraine
L. Arsenyeva	Ukraine
M. Wawrzencyk	Poland
V. Danchuk	Ukraine
M. Marchenko	Ukraine
V. Novikov	Ukraine
O. Tsisaryk	Ukraine
Y. Brindza	Slovakia
A. Skaptsov	Belorussia
B. Lugovyi	Canada
P. Kardasz	Poland

C76 State and prospects of food science and industry: Book of abstracts of the V International Scientific and Technical Conference (Ternopil, 10–11 October 2019) / MON Ukraine, TNTU Ivan Puluj – Ternopil: Publishing TNTU Ivan Puluj, 2019. – 172 p.

Partner of the conference:

- Corporation «Agroprodservice»;
- Galician college named after Vyacheslav Chornovil;
- LLC «Ukraine»
- Company «DuoLife»;
- SC «Dinter Ukraine Skala»;
- OJSC «Opillia»;
- PE «Nice Baker»

Foreword V International Scientific – Technical Conference «State and prospects of food science and industry» is held with the object to show the main results of scientific research achievements and discoveries of food science in recent years in Ukraine and abroad, and also the presentation of the achievements of leading food manufacturers, especially of Ternopil region. However, in sections of the conference will cover a wide range of issues of safety, quality and expertise of food products, standardization and certification of raw materials and food products in the projection of new national laws.

ISBN 978-966-305-104-8

УДК 001 + 664

ISBN 978-966-305-104-8

© Ternopil Ivan Pul'uj National Technical
University, 2019

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ: БЕЗПЕЧНІСТЬ І КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Аліна Белка, Людмила Салєба ОЦІНКА ЯКОСТІ НАТУРАЛЬНОЇ СМАЖЕНОЇ КАВИ В ЗЕРНАХ	12
Анастасія Сачко, Володимир Дійчук ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ЗАЛІЗА В БЛИХ ВИНАХ ФОТОМЕТРИЧНИМ ТА АТОМНО-АБСОРБЦІЙНИМИ МЕТОДАМИ	13
Андрей Скапцов МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ С ПОВЕРХНОСТЮ ПРИ ИХ КОНТАКТЕ	15
Андрей Скапцов, Владимир Юревич ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ АДГЕЗИИ ПРИ КОНТАКТЕ НАНОЧАСТИЦА-ПОВЕРХНОСТЬ	17
Анна Худан, Оксана Струк, Андрій Грицик АНАЛІЗ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ТА ЗБОРІВ З ВІДХАРКУВАЛЬНОЮ ДІЄЮ	19
Василь Марценюк, Андрій Сверстюк, Сергій Дзядевич, Володимир Паничев, Наталія Климук, Наталія Кравець ДОСЛІДЖЕННЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ДИНАМІКИ КІБЕРФІЗИЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ	21
Володимир Марценюк, Лариса Чебан, Ігор Кобаса ЗАСТОСУВАННЯ TiO_2 ЗАДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ТЕРМІНІВ ЗБЕРІГАННЯ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	24
Вячеслав Данчук, Валерій Ушкалов ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ І БЕЗПЕКИ АГРОПРОДОВОЛЬЧОЇ ПРОДУКЦІЇ	25
Дмитро Головка, Ірина Гончарова, Людмила Шевченко, Ярослав Барашовець НОВІ ПІДХОДИ В ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ ФЕРАТІВ(VI) ЛУЖНИХ МЕТАЛІВ	26
Елена Козлова, Евгений Банцевич РОЛЬ АУДИТА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	27
Елена Урбанчик, Марина Галдова, Александр Желудков, Алеся Масальцева ОТРАСЛЕВЫЕ ЛАБОРАТОРИИ – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ПРОДУКТЫ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	28
Єва Засць, Ярослав Макачук, Віолетта Демченко, Юрій Баранов, Сергій Ольшевський, Віктор Кірсенко, Тетяна Яструб КОМПЛЕКСНЕ МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНТРОЛЮ БЕЗПЕКИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СУМШЕВИХ ФУНГЦИДНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ ДИМЕТОМОРФУ ТА ЦИМОКСАНІЛУ	30
Зоя Малімон, Микола Кухтин, Наталія Болтик, Тетяна Рушинська КОНТАМІНАЦІЯ МІКРОФЛОРОЮ ЗАМОРОЖЕНОЇ РИБИ ЗАЛЕЖНО ВІД НАЯВНОСТІ ЗАЛИШКОВИХ КІЛЬКОСТЕЙ АНТИБКТЕРІАЛЬНИХ РЕЧОВИН	32

Іван Мага ВИКОРИСТАННЯ РЕАКЦІЇ АЗОСПОЛУЧЕННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ 2,6-ДИНІТРО-3,-ДИМЕТИЛАНІЛІНУ МЕТОДОМ ВЕРХ	33
Ірина Андрусин, Віолета Демченко, Інна Голуб, Олена Лампека ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГО-ГІГІЄНІЧНОЇ ОЦІНКИ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ЯК ДЖЕРЕЛА МІКРОЕЛЕМЕНТІВ	34
Катерина Козлова, Марина Колеснікова РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ НАССР ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ В РЕСТОРАНІ ІТАЛІЙСЬКОЇ КУХНІ	37
Любов Борис, Уляна Пержило ВИМОГИ ДО МОЛОКА ПРИЗНАЧЕНОГО ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДИХ СИЧУЖНИХ СИРІВ	39
Марія Воробець, Ігор Кобаса, Назар Тарабузан ЛЮМІНЕСЦЕНТНИЙ АНАЛІЗ ЯК ЕКСПРЕС-МЕТОД ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ШОКОЛАДУ	40
Микола Верхолук, Руслан Пелень, Володимир Семанюк, Ігор Турко АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ДЛЯ МИТТЯ І ДЕЗІНФЕКЦІЇ ДОЇЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ, ЯКЕ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В УКРАЇНІ	41
Оксана Сема, Ігор Кобаса КУПАЖОВАНІ ОЛІЇ ТА ЇХ ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ	43
Олександра Куник, Ганна Гром, Діана Сарібекова ВИЗНАЧЕННЯ ІДЕНТИФІКАЦІЙНИХ ОЗНАК ПРЕСОВОЇ НЕРАФІНОВАНОЇ РОСЛИННОЇ ОЛІЇ	44
Олександра Шпилик, Христина Циб ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ У КОНТРОЛІ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	45
Ольга Сударева ВНУТРЕННИЙ АУДИТ СИСТЕМИ БЕЗОПАСНОСТІ ПИЩЕВИХ ПРОДУКТІВ В ОРГАНІЗАЦІЇ	46
Ольга Токарчук, Оксана Струк, Андрій Грицик ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ - ПРИРОДНІ ГЕПАТОПРОТЕКТОРИ	47
Ольга Якубішин, Олена Вічко ЕКСПЕРТИЗА СИЧУЖНИХ СИРІВ	48
Роксолана Брончковська, Оксана Струк, Андрій Грицик ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ЯК ЖОВЧОГІННІ ЗАСОБИ	49
Романа Петріна, Ірина Хом'як, Софія Суберляк, Володимир Новіков ЕФІРНІ ОЛІЇ РОСЛИН ДЛЯ БЕЗПЕКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	51
Роман Грицик, Ігор Кіреєв, Оксана Струк, Анатолій Клименко ВИВЧЕННЯ ЦИТОТОКСИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ЕКСТРАКТІВ ТРАВИ ВИДІВ РОДУ ПОЛИН <i>IN VITRO</i>	52
Роман Шевчук, Степан Мягкота, Олег Сукач, Андрій Пушак, Тарас Малий, Анатолій Волошиновський, Михайло Фультес ДОСЛІДЖЕННЯ ЛЛЯНОЇ ОЛІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ ОПТИЧНОЇ СПЕКТРОСКОПІЇ	53
Руслана Гаргаун, Олександра Куник, Діана Сарібекова, Доценко Анастасія ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВІТЧИЗНЯНИХ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ	55

Світлана Лайтер-Москалюк, Микола Кухтин, Юрій Перкій САНІТАРНА ОБРОБКА ДОЇЛЬНОГО УСТАТКУВАННЯ КИСЛОТНИМ МИЙНО-ДЕЗІНФІКУЮЧИМ ЗАСОБОМ «ТДС» – ЗАПОРУКА БЕЗПЕЧНОСТІ І ЯКОСТІ МОЛОКА	57
Світлана Юрченко, Олена Краскова ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РІЗНИХ ЖИРІВ НА ВЛАСТИВОСТІ ПЕЧИВА ...	59
Сергій Ольшевський, Єва Заєць, Віолета Демченко ВИКОРИСТАННЯ ГАЗОВОЇ ХРОМАТО-МАС-СПЕКТРОМЕТРІЇ ЯК ДОДАТКОВОГО СПОСОБУ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ДІМЕТОМОРФУ	61
Тетяна Зичук СУЧАСНІ СПОСОБИ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ МОЛОКА НЕЗБИРАНОГО ЗГУЩЕНОГО З ЦУКРОМ	63
Тетяна Стасів ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ НАССР НА АГРОПРОДОВОЛЬЧИХ РИНКАХ	64
Тетяна Хаустова, Микола Усенко КОНТРОЛЬ ТА УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА ФОРМОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ БОРОШНА ПШЕНИЧНОГО ГІДРОТЕРМООБРОБЛЕНОГО	66
Христина Коєва, Дмитро Слуценко, Михайло Арабаджи МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ФАСОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ПРИРОДНИХ ВОД	68
Христина Коєва, Наталя Ярошенко, Євген Захарченко ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД, ЩО Є ПЕРСПЕКТИВНИМИ ДЛЯ ПРОМИСЛОВОГО ФАСУВАННЯ	69
Юлія Горюк, Віктор Горюк ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БАКТЕРІОФАГІВ В ЯКОСТІ БІОКОНТРОЛЮ ЗОЛОТИСТОГО СТАФІЛОКОКУ В МОЛОЦІ	70
Юрій Баранов, Віолетта Демченко, Єва Заєць, Ярослав Макачук, Сергій Ольшевський АНАЛІТИЧНЕ ВИРШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ МУЛЬТИЗАЛИШКІВ ПЕСТИЦИДІВ У ЗЕРНОВІЙ ПРОДУКЦІЇ	72
Юрій Грицик, Оксана Струк, Анатолій Клименко ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОТИЗАПАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ЕКСТРАКТІВ ЗОЛОТУШНИКА КАНАДСЬКОГО	74

**СЕКЦІЯ: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ
ПРОДУКТІВ**

Анастасія Лялик, Світлана Добровольська ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ СТРАВ В СУЧАСНОМУ РЕСТОРАНІ	76
Анастасія Лялик, Світлана Криськова ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	78
Анна Янів, Лариса Криськова, Олена Левицька МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СУХОЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ	79

Артур Михалевич, Вікторія Сапіга, Галина Поліщук, Тетяна Осьмак НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ БІЛКОВИХ КОНЦЕНТРАТИВ У СКЛАДІ МОЛОЧНО-ОВОЧЕВОГО МОРОЗИВА	80
Володимир Сельський, Богдан Стайоха КОРИСНІ ВЛАСТИВОСТІ АБРИКОСІВ, ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У КОНСЕРВНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	82
Володимир Сельський, Віталій Сенік ПОЛУНИЦЯ – ДЖЕРЕЛО БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН, ВИКОРИСТАННЯ ЇЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА СОКІВ	83
Володимир Юкало, Людмила Сторож, Наталія Кушнірук, Петро Самуляк РІДКИЙ МОЛОКОЗСІДАЛЬНИЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТРАДИЦІЙНИХ КАРПАТСЬКИХ М'ЯКИХ СИРІВ	84
Галина Карпик, Андрій Будзінський ПІДВИЩЕННЯ СПОЖИВЧОЇ ЦІННОСТІ ОВОЧЕВИХ МАРИНАДІВ	85
Галина Карпик, Мауніа Жабран ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ БЕЗВІДХОДНОЇ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДІВ СЛИВИ	86
Елена Нелюбина, Елена Урбанчик, Ольга Каминская, Алия Вахитова РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ХЛЕБА	87
Елена Новожилова, Лидия Королёва ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФАСОЛЕВОЙ МУКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕСОЧНОГО И БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТОВ	88
Елена Урбанчик, Алеся Масальцева РАЗРАБОТКА УСЛОВИЙ ПРОРАЩИВАНИЯ СЕМЯН РАПСА С ВНЕСЕНИЕМ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ	90
Елена Урбанчик, Игорь Давидович, Елена Нелюбина, Ирина Алексеенко УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВЗРОСЛЫХ	91
Елена Урбанчик, Марина Галдова, Онгарбаева Нурлайм, Киябаева Айжан ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ В КРУПУ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИДРАТАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ	93
Еміне Мамедова, Микола Кухтин РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ З ВМІСТОМ ЙОШТИ	95
Іван Фечан ЗМІНА МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ В ГАЗОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ	96
Ірина Назарко, Юлія Мазур СУЧАСНІ ПАКУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	97
Людмила Бейко, Анастасія Лялик, Віталій Томашівський ФРУКТОВІ КОНСЕРВИ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	98
Людмила Бейко, Анастасія Лялик, Юрій Федорів ЗАМІННИКИ ЦУКРУ У КОНСЕРВОВАНІЙ ПРОДУКЦІЇ	99
Людмила Бейко, Анастасія Лялик, Ярослав Фрей СОУСИ ТА МАРИНАДИ У КОНСЕРВОВАНІЙ ПРОДУКЦІЇ	100

Людмила Рукшан, Елена Новожилова, Жанна Кошак КАЧЕСТВО МУЧЕК, ПОЛУЧАЕМЫХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КРУПЫ	101
Людмила Рукшан, Елена Новожилова, Марина Василевская ВОЗМОЖНОСТЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МУЧНЫМИ ПРОДУКТАМИ БОЛЬНЫХ ЦЕЛИАКИЕЙ	103
Людмила Сторож, Володимир Лотоцький ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИРКОВИХ ВИРОБІВ	105
Марина Василевская, Елена Тихонович МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ	106
Наталія Кадило ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ РОЗМОРОЖУВАННЯ ЯГІД НА ЗМІНУ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ	108
Наталья Павлистова РАЗРАБОТКА МОРОЖЕНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ	109
Олександра Акульонок, Людмила Тищенко ВИКОРИСТАННЯ МЕДОВИХ МАРИНАДІВ ДЛЯ М'ЯСА	110
Орися Цісарик, Любов Мусій, Ірина Сливка, Наталя Пацак РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СИРУ АДІГЕЙСЬКОГО З РОСЛИННИМИ ДОБАВКАМИ	112
Світлана Дацько, Олександр Нагорний РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СТРУКТУРОВАНИХ ЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ІЗ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ	114
Тетяна Лісовська, Аліна Заставна БОРОШНО КУКУРУДЗЯНЕ ЕКСТРУДОВАНЕ ПОКРАЩУЄ ЯКІСТЬ БІСКВІТНОГО НАПІВФАБРИКАТУ	116
Тетяна Лісовська, Олександра Шпилик, Наталія Кушнірук БЕЗГЛЮТЕНОВИЙ БІСКВІТНИЙ НАПІВФАБРИКАТ З ВИКОРИСТАННЯМ БОРОШНА КУКУРУДЗЯНОГО ЕКСТРУДОВАНОГО ...	117
Тетяна Тонкевич, Лариса Криськова ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО БЕЗДРІЖДЖОВОГО ХЛІБА	118
Цуї Чженкун, Тетяна Манолі, Тетяна Нікітчина ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБУ РОЗМ'ЯКШЕННЯ М'ЯЗОВОЇ ТКАНИНИ КАЛЬМАРІВ	119

СЕКЦІЯ: ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Андрій Деркач, Христина Кравченко, Ігор Стадник ДИНАМІКА РУХУ РІДИННОГО ПОТОКУ У ТРАНСПОРТУЮЧИХ МЕРЕЖАХ МОЛОЧНОЇ ГАЛУЗІ	121
Христина Кравченко, Лариса Криськова, Ростислав Кравченко ДЕГРАДАЦІЯ БАКТЕРІАЛЬНОЇ ПЛІВКИ ІЗ ТРУБОПРОВОДІВ МОЛОЧНОЇ ГАЛУЗІ	122

**СЕКЦІЯ: ХАРЧОВА ХІМІЯ, БІОХІМІЯ, БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА
ФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ**

Cheban Larysa Mykolaivna, Marchenko Mykhailo Markovych, Chmil Andrii Volodymyrovych BIOMASS <i>DESMODESMUS ARMATUS</i> (CHOD.) HEGEW AS A SOURCE OF CAROTENOIDS FOR FOOD AND FEED NEEDS	123
--	-----

Василь Грубінко, Оксана Боднар РЕГУЛЯЦІЯ ВМІСТУ ЛІПІДІВ У ВОДОРОСТІ <i>Chlorella vulgaris</i>	124
Віра Гамада, Оксана Хропот, Анна Крвавич, Роксолана Конечна, Володимир Новіков АСПЕКТИ БІОТЕХНОЛОГІЇ У РОЗРОБЦІ НОВИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	126
Володимир Юкало, Катерина Дацишин, Віта Олесницька ГІДРОЛІЗ ПРОТЕЇНІВ СИРОВАТКИ МОЛОКА ЕНЗИМНИМИ ПРЕПАРАТАМИ З ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ	128
В'ячеслав Трач ОБМІН ЛІПІДІВ ТА ЇХ ПЕРОКСИДНЕ ОКИСНЕННЯ У ПЕЧІНЦІ ПЕРЕПЕЛА ЗА ДОДАТКОВОГО ЗГОДОВУВАННЯ ВІТАМІНУ Е	129
Галина Копильчук, Оксана Кеца ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ХАРЧОВИХ ОЛІЙ РОСЛИННОГО ТА ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ	131
Ірина Машкова, Ірина Шевцова ПОЛУЧЕНИЕ БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ МУКИ	133
Ірина Білик ВИРОБНИЦТВО СИРІВ З ЧЕДДЕРИЗАЦІЄЮ ТА ТЕРМОПЛАСТИФІКАЦІЄЮ	135
Лариса Борсолюк, Любов Войцехівська, Сергій Вербицький, Тетяна Шелкова ОЦІНЮВАННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК М'ЯСНИХ ПАШТЕТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	137
Лариса Нечитайло, Богдана Загорчевна ЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД НИРКОВОЇ ТКАНИНИ ТА ПЕЧІНКИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН ЗА УМОВ НІТРАТНОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ	139
Людмила Косогорова, Катерина Гаркава, Катерина Яблонська РОЗРОБКА ФЕРМЕНТОВАНОГО НАПОЮ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ	140
Людмила Сторож, Марія Гунчак ОСАДЖЕННЯ КАЗЕЇНУ З КОРОВ'ЯЧОГО МОЛОКА РІЗНИМИ КИСЛОТАМИ	141
Марина Кривцова ЕКСТРАКТИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН У ДЕСТРУКЦІЇ БАКТЕРІАЛЬНОЇ БІОПЛІВКИ	142
Микола Патика, Тетяна Патика ВПЛИВ СКЛАДУ МІКРОБІОМУ КИШКІВНИКА ЛЮДИНИ НА СТАН СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ТА ПЕРЕБІГ ПРОЦЕСІВ МЕТАБОЛІЗМУ	143
Наталія Копчак, Олег Покотило, Максим Герасимів, Ірина Роган, Ольга Адамшин, Ростислав Мультан ВПЛИВ ЙОДУ НА ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІПІДІВ СИРОВАТКИ КРОВІ САМЦІВ БЛИХ ЩУРІВ З ОЖИРІННЯМ	145
Олег Покотило, Володимир Лиховида, Валерій Лазарюк ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ЙОГУРТ ІЗ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИМ ЙОДОМ	146
Олег Покотило, Олександр Колихалін, Дарія Попович ЗМІНИ PH І ОВП У ОВОЧЕВИХ СОКАХ ПРИ ЗБЕРІГАННІ	147

Олег Покотило, Ольга Радчук, Володимир Бальковський РН І ОВП МОЛОКА В ПРОЦЕСІ СКИСАННЯ	148
Олег Покотило, Юлія Витрикуш, Тетяна Ярошенко БІОЛОГІЧНО АКТИВНА ХАРЧОВА ДОБАВКА ІЗ ЗБАЛАНСОВАНИМ СКЛАДОМ ПНЖК РОДИН ОМЕГА-3, 6 ТА 9	149
Олексій Худий, Михайло Марченко, Лідія Худа ВМІСТ АСТАКСАНТИНУ ТА ПОЛІНЕНАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ У КРИЛЬОВІЙ ОЛІЇ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЕКСТРАКЦІЇ	150
Олена Лясота, Микола Кухтин ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ПРОБІОТИКІВ	152
Ольга Швед, Олекса Швед, Володимир Новіков, Олена Вічко БІООЧИСТКА СТОКІВ ВИРОБНИЦТВ ХАРЧОВИХ ФЕРМЕНТАЦІЙНИХ НАПОЇВ	153
Оксана Смачило, Ольга Крупа ІННОВАЦІЙНІ КОМПОНЕНТИ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ МАСЛА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	154
Оксана Струк, Любов Грицик, Ігор Маринченко, Михайло Ободянський, Андрій Грицик ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІЧНИХ КОНОПЕЛЬ В МЕДИЦИНІ	155
Олександра Киричок, Анастасія Гайда, Микола Киричок, Юлія Пігуляк, Любов Романець ЗМІНИ АДАПТАЦІЙНИХ ТА РЕАДАПТАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ОРГАНІЗМУ МОЛОДИХ ТВАРИН В УМОВАХ ДЕГІДРАТАЦІЇ	157
Олена Вічко, Ольга Швед, Володимир Новіков БІОХІМІЧНІ ТА МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ПРОТЯГОМ ФЕРМЕНТАЦІЇ ТА ЗБЕРІГАННЯ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТУ, ВИГОТОВЛЕНОГО ЗА ДОПОМОГОЮ ТИБЕТСЬКОГО КЕФІРНОГО ГРИБКА	159
Олена Гудзенко, Наталія Борзова ОТРИМАННЯ БІОДОСТУПНИХ ФЛАВОНОЇДІВ ШЛЯХОМ ЕНЗИМАТИЧНОГО ГІДРОЛІЗУ	160
Павло Демченко, Костянтин Козлов, Віолетта Демченко ПЕКТИН ЯК ДІЄТИЧНА ДОБАВКА ТА АДАПТОГЕН ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ РИЗИКУ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ	162
Світлана Писків, Микола Кухтин ЗДАТНІСТЬ ПРИРОДНОГО СКВАШУВАННЯ МОЛОКА ТА ЗАКВАСОЧНИХ КУЛЬТУР ЙОГУРТА І СМЕТАНИ ДО ДЕНІТРИФІКАЦІЇ ..	163
Софія Абовян, Ольга Бендерська, Віталій Шутюк ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РИБНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ РАЦІОНІВ ЗБАЛАНСОВАНОГО ХАРЧУВАННЯ УКРАЇНЦІВ	164
Юлія Мотузка, Дар`я Татарова ІННОВАЦІЇ НА РИНКУ ЙОГУРТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	166
Юлія Шиманська, Анастасія Сачко, Віктор Федорів ВИГОТОВЛЕННЯ КАРБОНІЗОВАНИХ НАПОЇВ З ЯГІДНИМ НАПОВНЮВАЧЕМ НА ОСНОВІ ПАСТЕРИЗОВАНОЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ	168

СЕКЦІЯ: БЕЗПЕЧНІСТЬ І КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 663.935

Аліна Белка, Людмила Салєба

Херсонський національний технічний університет, Україна

ОЦІНКА ЯКОСТІ НАТУРАЛЬНОЇ СМАЖЕНОЇ КАВИ В ЗЕРНАХ

Alina Belka, Liudmyla Saleba

QUALITY ASSESSMENT OF NATURAL FRUITED COFFEE IN BEANS

Близько 60 країн світу випускають приблизно п'ять мільйонів тон кави щорічно, за приблизними оцінками, близько 1,5 млрд. чашок кави випивають щодня по всьому світу. Якість зерен кави, їх хімічний склад та органолептичні властивості відрізняються в залежності від району вирощування. Останнім часом відбувається стрімке насичення ринку України цим товаром. Показники якості та безпеки натуральної кави перевіряються за органолептичними (зовнішній вигляд, смак та аромат) та фізико-хімічними показниками (масова частка вологи, золи, екстрактивних речовин, кофеїну, металевих домішок, крупність помелу та наявність сторонніх домішок і шкідників, вміст токсичних елементів, афлатоксину В₁, радіонуклідів).

Кількість імпортерів кави в Україні істотно збільшується із збільшенням кількості ринку споживачів та низьким митом, а тому виникають проблеми зі справжністю кави, яка споживається населенням. В наш час можуть зустрічатися різні види фальсифікації кави від асортиментної до інформаційної. Підміною натуральної кави при асортиментній фальсифікації можуть бути рослинні компоненти: цикорій, буряк, морква, хлібні злаки, шипшина, насіння бобових, соя, жолуді; палений цукор тощо. Дефекти смаженої і розчинної кави найчастіше обумовлені низькою якістю сирової кави, порушенням технології виробництва або режимів обсмажування.

Об'єктами даного дослідження було обрано три зразки натуральної смаженої кави в зернах закордонного та вітчизняного виробництва: №1 – кава натуральна смажена в зернах Ferarra Caffè, «Арабіка 100 %», середнього обсмаження, вищого гатунку, ТМ «FERARRA» (країна походження Індія, Бразилія); №2 – кава натуральна смажена в зернах «Чорна карта» середнього обсмаження, преміум, «Робуста 100 %» (Польща); №3 – кава натуральна смажена в зернах «Львівська» ТЗОВ «Кава зі Львова», першого гатунку, Арабіка/Робуста (Україна). Перевірка відповідності маркування діючим вимогам показала, що найбільш повне і чітке маркування має зразок №3, у зразку №2 відсутня інформація про нормативний документ. За зовнішнім виглядом всі зразки відповідають вимогам стандарту – рівномірно обжарені зерна коричневого кольору, з матовою або блискучою поверхнею, зі світлої борозною посередині і залишками оболонки кавових зерен; колір коричневий однорідний по інтенсивності; смак приємний, виражений, гіркувато-терпкий та гіркий для зразка №2; аромат досить слабо виражений для зразка №2, яскраво виражений для інших зразків, що відповідає біологічному виду кавових зерен. Фізико-хімічні показники досліджуваних зразків наведені у таблиці порівняно з міждержавним стандартом, діючим на території України та стандартом ЕАСС 2004 року.

Показник	№ 1	№ 2	№ 3	ГОСТ 6805-97/ГОСТ 6805-2004
Масова частка вологи, %	4,08	4,80	5,04	≤ 7,0 / 5,5
Масова частка загальної золи, %	1,004	1,007	1,012	≤ 5,0 / 6,0
Вміст екстрактивних речовин, %	11,5	80,5	34,5	20 – 30 / 20 – 35

Аналіз результатів таблиці свідчить про досить низький вміст загальної золи для всіх зразків та невідповідність вмісту екстрактивних речовин у зразках № 1 і № 2.

УДК 504.75.05

Анастасія Сачко, Володимир Дійчук

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ЗАЛІЗА В БІЛИХ ВИНАХ ФОТОМЕТРИЧНИМ ТА АТОМНО-АБСОРБЦІЙНИМИ МЕТОДАМИ

Anastasiia Sachko, Volodymyr Diichuk

DETERMINATION OF IRON CONTENT IN WHITE WINES BY PHOTOMETRIC AND ATOMIC ABSORPTION METHODS

Атомно-абсорбційний метод аналізу є одним з найчутливіших методів визначення невеликих кількостей важких металів в зразках різного походження: природних об'єктах, продуктах харчування, сировині тощо. Проте використання атомно-абсорбційного методу в заводських лабораторіях вимагає наявності дороговартісного обладнання, кваліфікованого персоналу, крім того, метод погано підходить для визначення високих концентрацій металів. Тому метою даної роботи було порівняння ефективності класичного фотометричного та атомно-абсорбційного методу при аналізі білих вин. Обидва методи дають змогу визначати загальний вміст заліза в вині, проте не дають можливості визначити співвідношення Fe (II)/Fe (III).

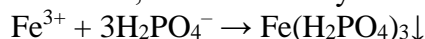
Вибір білих вин, в якості об'єкту аналізу був пов'язаний з наступними факторами:

- вміст заліза в білих винах є відносно невеликим і повинен коливатись в межах 3–10 мг/дм³ згідно [ДСТУ 4112.30-2003];

- білі вина є оптично прозорими в діапазоні довжин хвиль, який використовується для фотометричного визначення і в той же час не потребують озолення до проведення аналізу, що суттєво спрощує підготовку зразків та мінімізує похибки, які можуть виникнути на стадії пробопідготовки;

- білі вина є популярним напоєм українського споживача, вони широко представлені на ринку України та виробляються з місцевих сортів винограду.

При стоянні вин в них можуть утворюватись каси: білий кас, або ферофосфатний кас, – це нерозчинна сполука, яка утворюється внаслідок взаємодії катіонів Fe(III) з дигідрофосфат аніонами, які містяться у винах.



При низькому вмісті заліза у винах ця реакція протікає дуже повільно, тому візуально появу касу можна спостерігати тільки через декілька місяців після початку зберігання. Сірувато-білий завис дигідрофосфату заліза (III), що з часом випадає в осад, може містити слідові кількості органічних кислот та сполук кальцію. При високих концентраціях заліза у вині осад може мати темне забарвлення, пов'язане із одночасним випаденням в осад темного касу (сполук заліза із танінами та антоціанами).

Окрім утворення касів, вміст сполук заліза, вищий за 20 мг/дм³ перешкоджатиме ферментації. Тому часто виникає необхідність видалення надлишку сполук заліза, причому, ця величина може сягати 45–70 %.

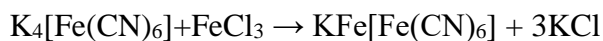
В нормальних умовах, в закоркованих винах залізо знаходиться переважно у вигляді Fe (II). Проте, як тільки створюються умови для контакту його з киснем повітря, починається процес окиснення:



Іони Fe³⁺, що утворюються, можуть вступати в різноманітні хімічні реакції: утворення ферофосфатного касу, комплексоутворення з залишками органічних кислот, які присутні у вині. Міцність комплексних сполук, що утворюються, є вищою за

міцність аналогічних сполук двовалентного заліза. Тому, визначення заліза у продуктах виноробства є достатньо непростою задачею.

Метод визначення заліза в продуктах виноробства з використанням калію гексаціаноферату (II) був розроблений Мослінгером в 1902 році і набув популярності як метод "блакитного визначення" ("blue clarification"). Цей метод базується на взаємодії іонів заліза, що містяться у вині, з калій гексаціанофератом (II) з утворенням берлінської блакиті:



Запорукою успішного використання цього методу для визначення заліза в харчових продуктах є проведення реакції в кислому середовищі із попереднім окисненням Fe (II) до Fe (III). В сильнокислому середовищі відбувається розчинення осаду гексаціаноферату (II) заліза (III), що робить можливим проведення фотометричного аналізу. Не дивлячись на те, що цей метод є давно відомим, він використовується і зараз для аналізу вин та виноматеріалів у якості контрольного ДСТУ 4112.30-2003.

Результати дослідження вмісту заліза в винах представлені в таблиці 1. З таблиці видно, що вміст заліза в зразках білих вин спадає від першого до шостого. Варто зазначити, що рекомендований вміст заліза у білих винах має коливатися в межах 3–10 мг/дм³. Таким чином, лише два зразки вина (зразки 4 та 5) за вмістом в них Феруму потрапляють в наведений інтервал. Результати фотометричного визначення непогано корелюють із результатами атомно-абсорбційних досліджень, проведених на спектрофотометрі С115-М1 (лінія поглинання заліза 248,3 нм).

Таблиця 1.

Результати фотометричного визначення вмісту загального Феруму в зразках білих сухих вин.

Вино	Зразок	Фотометричний		Атомно-абсорбційний	
		Fe, мг/дм ³		Fe, мг/дм ³	
		$\bar{X} \pm d$	S_r	$\bar{X} \pm \delta$	S_r
Шабо	1	0,74 ± 0,14	0,191	0,93 ± 0,05	0,038
Коблево	2	1,49 ± 0,31	0,206	1,76 ± 0,12	0,089
Віла Крим	3	2,59 ± 0,34	0,117	2,19 ± 0,08	0,076
Розливне "Вина України"	4	4,24 ± 0,18	0,042	3,26 ± 0,06	0,057
Білозерський	5	5,50 ± 0,44	0,080	4,23 ± 0,17	0,096
Castello	6	10,07 ± 0,26	0,253	10,36 ± 0,04	0,054

З результатів проведених досліджень можна зробити висновок, що в трьох досліджуваних зразках білих сухих вин, загальний вміст заліза був нижчим за норму, а в одному - незначно її перевищив. Результати визначення Феруму, одержані різними методами в більшості випадків є збіжними і добре відтворюваними. В деяких публікаціях зустрічається припущення про те, що вміст Феруму в розливних сухих білих винах буде більшим за норму, проте в нашому випадку результати, одержані для зразка розливного вина вписуються в межі норми, встановленою відповідним ДСТУ 4112.30-2003.

УДК 539.612

Андрей Скапцов

Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ С ПОВЕРХНОСТЬЮ ПРИ ИХ КОНТАКТЕ

Andrey Skaptsov

INTERACTION MODEL OF NANOPARTICLES WITH SURFACE AT THEIR CONTACT

В промышленных помещениях предприятий пищевой отрасли большое внимание уделяется чистоте воздуха. В отдельных случаях санитарные и гигиенические требования являются настолько жесткими, что производители вынуждены приобретать и размещать на производстве дорогостоящие системы очистки и изоляции помещений от внешней среды. Для тонкой очистки воздуха часто применяют системы, основными элементами которых являются волокнистые или мембранные фильтры различных конфигураций. И те и другие фильтры обеспечивают высокую эффективность улавливания аэрозольных частиц, размер которых более 0,03 мкм. Для частиц меньших размеров, так называемых наноразмерных частиц, как показывают результаты экспериментальных исследований, вероятность осаждения частиц на поверхности волокон или мембран падает, что приводит к снижению эффективности очистки газа. Возможной причиной такого поведения частиц является эффект теплового отскока, характерный для наночастиц и наблюдающийся в случае, когда скорость теплового движения частиц превышает некоторую критическую скорость. Для количественной оценки эффективности фильтра важно понять, какие параметры и каким образом влияют на результат взаимодействия наночастицы с поверхностью и, в частности, на критическую скорость. Для расчета последней предлагается модель адгезионного взаимодействия частица-поверхность, которая и представлена в настоящей работе.

Подобно газовым молекулам наноразмерные частицы участвуют в тепловом хаотическом движении и, сталкиваясь с волокнами фильтра, могут либо отскочить от поверхности, либо остаться на ней. Силы адгезии являются единственными, которые определяют прилипание частицы к поверхности волокон.

При столкновении частицы с поверхностью эффективность адгезии ε зависит от двух величин – скорости столкновения частицы с волокном и критической скорости. Критической скоростью будем называть такую минимальную скорость, при которой начинается отскок частиц. Все частицы, скорость которых выше критической, будут отскакивать от поверхности волокон.

Предположим, что скорость соударения частицы с волокном V_i совпадает со скоростью ее теплового движения, которую легко получить, если задать вид функции распределения частиц по скоростям. Допустим, что эта функция соответствует распределению Максвелла:

$$f(V_i) = 4\pi \left(\frac{m_p}{2\pi kT} \right)^{3/2} V_i^2 \exp\left(-\frac{mV_i^2}{2kT} \right). \quad (1)$$

Здесь m_p – масса частицы; k – постоянная Больцмана; T – термодинамическая температура.

Используя теорему о среднем, из формулы (1) находим тепловую скорость движения частиц:

$$\langle V_i \rangle = \left(\frac{48kT}{\pi^2 \rho_p D_p^3} \right)^{1/2}, \quad (2)$$

где ρ_p – плотность материала частиц; D_p – диаметр частицы.

Выражение для критической скорости можно получить на основе закона сохранения энергии и применяя известные модели адгезии, например модель Бредли-Гамакера или модель Джонсона-Кендалла-Робертса.

Очевидно, что при взаимодействии частиц с поверхностью выполняется закон сохранения энергии, который можно представить в виде:

$$E_k + E = E'_k + E' + \Delta E. \quad (3)$$

Здесь E_k и E'_k – кинетические энергии частицы до и после столкновения, соответственно; E и E' – энергии взаимодействия между частицей и поверхностью до и после соударения; ΔE – потери энергии при ударе.

Предположим, что энергия адгезии представляет собой разность значений E' и E :

$$E_{ад} = E' - E. \quad (4)$$

Строго говоря, величины E' и E не должны совпадать, так как на разных стадиях удара (начальная и конечная) площадь контакта между частицей и поверхностью может отличаться.

Введем коэффициент восстановления частицы:

$$\delta = 1 - \frac{\Delta E}{E_k}. \quad (5)$$

Преобразуя выражение (5) получаем

$$\Delta E = E_k (1 - \delta). \quad (6)$$

Подставляя (4) и (6) в (3), находим критическую скорость частицы при условии, что кинетическая энергия после соударения принимается равной нулю:

$$V_{кр} = \left(\frac{2E_{ад}}{\delta m} \right)^{1/2}. \quad (7)$$

Для случая идеально упругого столкновения коэффициент восстановления принимается равным 1. Такое допущение часто используется для газовых молекул. Для наноразмерных частиц это предположение также может быть использовано по двум причинам. Во-первых, продолжительность контакта частица-поверхность почти линейно уменьшается с размером частиц. Поэтому за короткий промежуток времени наночастицы не успевают деформироваться и потери энергии должны быть несущественны. Во-вторых, принимая $\delta=1$, исчезает необходимость находить точные значения коэффициента восстановления, что само по себе представляет достаточно сложную задачу, требующую дополнительной информации об особенностях контакт частица-поверхность. Эта задача, в принципе, может быть решена для различных макроскопических веществ. Вместе с тем, ее экстраполяция в область наноразмерных частиц может внести существенную неопределенность. Таким образом, чтобы исключить дополнительные неточности будем считать, что коэффициент восстановления для наночастиц равен 1. В представленной формуле (7) остается открытым вопрос об энергии адгезии, точное выражение для которой можно получить, применяя упомянутые выше модели адгезии для системы частица-поверхность.

УДК 539.612

Андрей Скапцов, Владимир Юревич

Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ АДГЕЗИИ ПРИ КОНТАКТЕ НАНОЧАСТИЦА-ПОВЕРХНОСТЬ

Andrey Skaptsov, Vladimir Yurevich

FINDING OF ADHESION ENERGY AT CONTACT NANOPARTICLE-SURFACE

При взаимодействии частиц с поверхностью, рассматриваемом в большинстве задач теории адгезии, следует учитывать молекулярное взаимодействие, электростатическое взаимодействие, механический захват частиц, наличие молекул воды, как на самой поверхности, так и на частицах, двойной электрический слой и химические связи. Для наночастиц следует учитывать только первую из указанных причин.

Теория молекулярного взаимодействия Брэдли-Гамакера основана на подходе Ван-дер-Ваальса. Атомы тела рассматриваются как диполи, и взаимодействие между этими диполями суммируется по всем атомам. Это суммарное взаимодействие выражается постоянной Гамакера. Взаимосвязь между постоянными Гамакера для двух различных материалов может быть представлена в виде:

$$A_{12} = \sqrt{A_{11} A_{22}}, \quad (1)$$

где A_{11} и A_{22} – постоянные Гамакера для веществ 1 и 2, соответственно.

Если между двумя веществами (частица-поверхность) существует третья среда, то цепочка взаимодействия может быть описана выражением:

$$A_{132} = A_{12} + A_{33} - A_{13} - A_{23}. \quad (2)$$

Известны две теории, позволяющие определить постоянную Гамакера. Согласно теории Лондона, получившей название микроскопической, полная энергия взаимодействия между атомами определяется по формуле:

$$E_{11} = \frac{\beta_{11}}{r_0^6}, \quad (3)$$

где r_0 – расстояние между атомами, а β_{11} – некоторая константа, для вычисления которой используют различные приближения. Теория Лондона, основанная на парном взаимодействии между атомом и телом, приводит к следующему результату:

$$A_{11} = \pi^2 q_1^2 \beta_{11}, \quad (4)$$

где q_1 – число атомов, приходящихся на единицу объема. Для двух различных материалов:

$$A_{12} = \pi^2 q_1 q_2 \beta_{12}, \quad (5)$$

где $\beta_{12} = \sqrt{\beta_{11} \beta_{22}}$.

Теория Лондона справедлива только для случая, когда расстояние между атомами и телом менее 10 нм.

Несколько иной подход предложен в макроскопической теории, допущением которой является то, что энергия взаимодействия между атомами определяется, как и предыдущем случае, формулой (3). Энергия взаимодействия между телами плоской формы может быть рассчитана по формуле:

$$E_{132} = -\frac{A_{132}}{12 \pi z_0^2}, \quad (6)$$

где z_0 – расстояние между телами; E_{132} – энергия, приходящаяся на единицу площади.

Для двух сфер радиусами R_1 и R_2 , находящихся в среде 3 на расстоянии d друг от друга (расстояние между центрами сфер) энергия парного взаимодействия описывается выражением:

$$E_{132} = -\frac{A_{132}}{3} \left[\frac{R_1 R_2}{d^2 - (R_1 + R_2)^2} + \frac{R_1 R_2}{d^2 - (R_1 - R_2)^2} + \frac{1}{2} \ln \frac{d^2 - (R_1 + R_2)^2}{d^2 - (R_1 - R_2)^2} \right]. \quad (7)$$

Для малых расстояний между сферами $z_0 = d - (R_1 + R_2)$ и формула (7) упрощается до вида

$$E_{132} = -\frac{A_{132} R}{12 z_0}. \quad (8)$$

Для случая взаимодействия сферы с плоской поверхностью формула (7) дает следующий результат:

$$E_{132} = -\frac{A_{132} R}{6 z_0}. \quad (9)$$

Таким образом, энергия адгезии $E_{ад}$ равная E_{132} может быть определена по формуле (9), где $R=r$ – радиус частицы. Введем обозначение постоянной Гамакера $A_{132}=A$. В формуле (9) z_0 можно считать минимальным размером между частицей и поверхностью, при котором происходит отскок частицы. При выполнении расчетов, как правило, принимают z_0 равным 0,4 нм. С учетом введенных обозначений выражение (9) принимает вид:

$$E_{ад} = -\frac{A r}{6 z_0}. \quad (10)$$

Несколько иной подход применяется в модели адгезии Джонсона-Кендалла-Робертса. Энергию адгезии можно рассчитать, если знать энергию, приходящуюся на единицу поверхности (так называемую приведенную энергию адгезии $\sigma_{p,s}$) и площадь контакта частица-поверхность:

$$E_{ад} = \frac{1}{4} \sigma_{p,s} \pi d_0^2. \quad (11)$$

Здесь d_0 – диаметр площади контакта. Величину d_0 можно оценить, используя следующее выражение:

$$d_0 = \left[9 \pi^2 D_p^2 \sigma_{p,s} (K_p + K_s) \right]^{1/3}. \quad (12)$$

Здесь индексы «р» и «s» относятся к частице и поверхности, соответственно; K_p и K_s – механические константы частицы и поверхности.

Используя выражения (10) и (11) можно получить явный вид формулы для расчета критической скорости, при которой начинается отскок наночастиц от поверхности волокон фильтра, и оценить вероятность улавливания частиц волокнами.

УДК 615.014.2+615.235

Анна Худан, Оксана Струк, Андрій Грицик

Івано-Франківський національний медичний університет, Україна

АНАЛІЗ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ТА ЗБОРІВ З ВІДХАРКУВАЛЬНОЮ ДІЄЮ

Anna Khudan, Oksana Struk, Andrii Grycyk

ANALYSIS OF MEDICINAL PLANTS AND HERBAL COLLRCTIONS WITH EXPECTORANT ACTION

В наш час популярним є лікування натуральними природними засобами (натуропатія), лікування травами (фітотерапія), лікування лікарськими засобами, виготовленими на основі біологічно активних речовин рослинного походження (гомеопатія). Україна має сприятливі умови для вирощування лікарських рослин – клімат і ґрунти, особливо в Карпатах, де налічується понад 200 різноманітних видів лікарських рослин. Лікарські рослини використовують у натуральному та переробленому вигляді, у вигляді лікарських зборів.

Захворювання органів дихання є надзвичайно поширені серед людей. Кашель супроводжує більшість з них.

При фітотерапії захворювань органів дихання слід розрізняти рослини за їх терапевтичною дією: протизапальні, спазмолітичні, антисептичні, протиалергічні, відхаркуючі, такі, що містять вітаміни і мікроелементи, адаптогени.

Метою нашої роботи був аналіз лікарських рослин та зборів з відхаркувальною дією.

Лікарські рослини, які застосовують при лікуванні захворювань бронхів і легенів, повинні володіти такими властивостями: протимікробними, протизапальними, відхаркувальними, муколітичними, секретолітичними, обволікаючими, бронхолітичними, антигіпоксантичними, імуномодулюючими, седативними.

В даній роботі ми розглянемо лікарські рослини та сировину, які мають багатий вміст БАР та проявлять відхаркувальну дію, зокрема це такі як: корінь солодки, що вміщує флавоноїди, лікуразид, ситостерин, пектини, цукри, крохмаль, гліциризинову кислоту, що проявляє спазмолітичну, відхаркувальну, обволікаючу та протизапальну дію; кореневище і трава мильнянки лікарської, що вміщує до 20% тритерпенових сапонінів, у тому числі сапонізиди А, В, С і D, агліконами яких є гіпсогенін або гіпсогенінова кислота. У листі рослини є флавоновий глікозит сапонарин і аскорбінова кислота (до 1%); препарати мильнянки лікарської посилюють видільні функції слизових оболонок верхніх дихальних шляхів і травного каналу, розріджують густе мокротиння і слизисті виділення, полегшують відхаркування, виявляють потогінну, жовчогінну й діуретичну дії; кореневище з коренями та листя первоцвіту весняного, настій якого використовують при катарах верхніх дихальних шляхів бронхітах та бронхопневмоніях, вміщують сапоніни (5 – 10%) і фенольні глікозиди (прімулаверозід і прімверозід); трава термопсису ланцетовидного, яка містить алкалоїди (термопсин,

гомותרмопсин, метилцитизин, анагірин, пахикарпин), сапоніни, дубильні речовини, слизи, смоли, сліди ефірної олії, флавоноїдний глікозид – термопсіланцін, аскорбінову кислоту, використовують у вигляді порошку, настою, таблеток і сухого екстракту, що проявляють відхаркувальну дію; листки подорожника великого, що вміщує полісахариди, глікозид рінантин, каротин, таніни, вітамін С, та проявляє відхаркувальну, протизапальну та бактеріостатичну дію. Крім офіційних рослин, ми розглянули рослини, які використовують також в народній медицині: багно звичайне, підбіл звичайний, кремена гібридна, синюха голуба, аніс звичайний, дивина густоквіткова. Перелічені рослини за своєю фармакологічною дією не поступаються офіційним і входять в ряд різних зборів і препаратів рослинного походження проявляючи лікувальні властивості.

Оскільки лікарські препарати рослинного походження при застосуванні в медичній практиці посідають значне місце в терапії захворювань верхніх дихальних шляхів, то необхідно більш детально розглянути механізми дії БАР рослин, які проявляють відхаркувальну дію для розширення асортименту фітоліків, які проявляли б менше побічних дій в порівнянні з синтетичними.

УДК 602.1:519.85:53.082.9:616-07

¹Василь Марценюк, ²Андрій Сверстюк, ³Сергій Дзядевич, ⁴Володимир Паничев,

²Наталія Климук, ²Наталія Кравець

¹Університет в Бельско-Бялій, Польща

²Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського, Україна

³Інститут молекулярної біології і генетики НАН України

⁴Державна установа «Тернопільський обласний лабораторний центр МОЗ України»

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ДИНАМІКИ КІБЕРФІЗИЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

¹Vasyl Martseniuk, ²Andrii Sverstiuk, ³Sergiy Dzyadevych, ⁴Volodymyr Panychev,

²Nataliia Klymuk, ²Nataliia Kravets

INVESTIGATION OF CONTINUOUS DYNAMICS OF THE CYBER-PHYSICAL SYSTEM FOR CONTROL OF THE QUALITY OF FOOD PRODUCTS

Кіберфізична система (КФС) – фізична система, яка реалізує інтеграцію обчислень та фізичних процесів. Вони відбуваються найчастіше у вигляді вбудованих систем та мереж для моніторингу та контролю фізичних процесів в системах зі зворотним зв'язком. У таких системах динаміка фізичних процесів є джерелом інформації досліджуваного явища з можливістю контролю та розрахунку сигналів керування об'єктом.

Біосенсори є альтернативою відомим методам вимірювання, які використовують в конструкції біологічний матеріал, що забезпечує дуже високу селективність та дає змогу швидко і просто проводити вимірювання [1]. Дослідження КФС на основі біосенсорів є особливо актуальними в зв'язку з необхідністю більш точних методів моніторингу та аналізу якості продуктів харчування. Важливим етапом проектування кіберфізичних біосенсорних систем (КФБСС) є розробка та дослідження їх математичних моделей, які б адекватно відображали процеси, що лежать в основі їх функціонування.

Мета дослідження. Запропонувати математичну модель неперервної динаміки кіберфізичної системи для контролю якості продуктів харчування.

Математична модель неперервної динаміки кіберфізичної системи для контролю якості продуктів харчування.

Розглядається узагальнена модель неперервної динаміки кіберфізичної системи для контролю якості продуктів харчування. Нехай $V_{i,j}(t)$ – концентрація антигенів, $F_{i,j}(t)$ – концентрація антитіл в біопікселі (i, j) , $i, j = \overline{1, N}$.

Модель ґрунтується на таких біологічних припущеннях для довільного біопікселя (i, j) [2]

1. Маємо деяку константу народжуваності, $\beta > 0$ для популяції антигенів.

2. Антигени нейтралізуються антитілами з деякою ймовірнісною швидкістю $\gamma > 0$.
3. Популяція антигенів прагне до деякої межі насичення з швидкістю $\delta_v > 0$.
4. Ми маємо деяку дифузію антигенів з чотирьох сусідніх пікселів $(i-1, j)$, $(i+1, j)$, $(i, j-1)$, $(i, j+1)$, з швидкістю дифузії $D\Delta^{-2}$, де $D > 0$ і $\Delta > 0$ є відстань між пікселями.
5. Ми маємо деяку сталу смертності антитіл $\mu_f > 0$.
6. Внаслідок імунної відповіді збільшується щільність антитіл з ймовірнісною швидкістю $\eta\gamma$.
7. Популяція антитіл прагне до деякого рівня насичення з швидкістю $\delta_f > 0$.
8. Імунна відповідь з'являється з деякою сталою затримкою в часі $\tau > 0$.

На основі вищевикладеного розглядається дуже просту конструкцію моделі антиген-антитіло із запізненням, для двохвимірною масиву біопікселів, яка ґрунтується

на добре відомій моделі Марчука [3] і використовує просторовий оператор \hat{S}

$$\begin{aligned} \frac{dV_{i,j}(t)}{dt} &= (\beta - \gamma F_{i,j}(t - \tau)) - \delta_v V_{i,j}(t - \tau) V_{i,j}(t) + \hat{S}\{V_{i,j}\} \\ \frac{dF_{i,j}(t)}{dt} &= (-\mu_f + \eta\gamma V_{i,j}(t - \tau) - \delta_f F_{i,j}(t) F_{i,j}(t)) F_{i,j}(t) \end{aligned} \quad (1)$$

Модель (1) задана початковими функціями (2):

$$V_{i,j}(t) = V_{i,j}^0(t) \geq 0, \quad F_{i,j}(t) = F_{i,j}^0(t) \geq 0, \quad t \in [-\tau, 0), \quad V_{i,j}(0), \quad F_{i,j}(0) > 0. \quad (2)$$

Отримано результати чисельного моделювання досліджуваної моделі у вигляді зображення фазових площин, решітчастих зображень ймовірності зв'язків антигенів з антитілами, які характеризують кількість флуоресціюючих пікселів.

Застосування кіберфізичних систем для контролю якості продуктів харчування.

Для контролю фізичних, хімічних та біологічних забруднюючих речовин у продуктах харчування використовуються біосенсори, одним із представників яких є імуносенсори. Розглянемо основні напрямки їх застосування.

Поліхлоровані біфеніли є токсичними органічними сполуками, які також забруднюють продукти харчування. Такі сполуки мають високоліпофільний характер. Для виявлення поліхлорованих біфенілів у продуктах харчування використовуються такі біосенсори: біосенсор на основі дезоксирибонуклеїнової кислоти (ДНК) з хронометричним виявленням, біосенсори з флуоресценцією, електрохімічні біосенсори.

Феноли та їх похідні (хлорфеноли) також є шкідливими факторами для контролю якості продуктів харчування. Такі сполуки в основному використовуються у виробництві барвників, ліків, пластмас, пестицидів, миючих засобів тощо. Виявлення і моніторинг фенолів є дуже важливим процесом, оскільки фенольні сполуки мають високу токсичність та здатні накопичуватися в продуктах харчування. Серед біосенсорів, які найчастіше використовуються для виявлення та моніторингу фенолів є:

електрохімічний біосенсор з ферментом (тирозиназою) – як біорецептор для селективного виявлення фенолу в стічних водах; оптичний біосенсор – використовує хемілюмінесцентні волокна для виявлення хлорфенолів.

Фосфороорганічні сполуки є групою органічних хімічних речовин, які зазвичай використовуються в якості інсектицидів, гербіцидів та пестицидів. У сучасному сільському господарстві вони використовуються для боротьби із шкідниками та бур'янами. Пестициди найбільш широко поширені у воді, ґрунті та продуктах харчування. Їх токсичність та стійкість в продуктах харчування мають негативний вплив на здоров'я населення. Для виявлення пестицидів найбільш широко використовуються сенсори на основі ферментів, наприклад електрохімічні біосенсори були розроблені для виявлення пестицидів у воді, електрохімічні та оптичні – для виявлення гербіцидів.

У подальших дослідженнях необхідно розробити нові КФС для контролю якості продуктів харчування з використанням біосенсорів на основі запропонованої в роботі математичної моделі.

Література:

1. Martsenyuk V. P., Klos-Witkowska A., Sverstiuk A. S. (2018) Study of classification of immunosensors from viewpoint of medical tasks, *Medical informatics and engineering*, 1, 13-19.
2. Martsenyuk V. P., Klos-Witkowska A., Sverstiuk A. S. (2018) Stability, bifurcation and transition to chaos in a model of immunosensor based on lattice differential equations with delay, *Electronic Journal of Qualitative Theory of Differential Equations*, 2018 (27), p. 1–31.
3. Foryś U. (2002) Marchuk's model of immune system dynamics with application to tumour growth. *Journal of Theoretical Medicine*, 1 (4), 85–93.

УДК 621.798:637.07

Володимир Марценюк, Лариса Чебан, Ігор Кобаса

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ TiO_2 ЗАДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ТЕРМІНІВ ЗБЕРІГАННЯ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Volodymyr Martseniuk, Larysa Cheban, Ihor Kobasa

TiO_2 APPLICATION TO INCREASE THE TIME FOR STORAGE OF FOOD PRODUCTS

Діоксид титану в харчовій промисловості використовується як барвник білого кольору – E171. Інтерес науковців до діоксиду титану зумовлений його високою хімічною стабільністю та високою фотокаталітичною здатністю, яка дозволяє реалізовувати низку фізико-хімічних процесів з утворенням нетоксичних продуктів.

Основні властивості TiO_2 : висока відбілююча здатність, хімічна стійкість, нетоксичність, висока волого- і атмосферостійкість. На запах і смак продуктів TiO_2 не впливає, його головне призначення полягає в наданні продуктам більш апетитного зовнішнього вигляду. Завдяки його хімічній і біологічній інертності цей агент залишається абсолютно нетоксичним.

Останнім часом поширюється використання діоксиду титану як антибактеріального компонента. Його антибактеріальну та антивірусну активність пов'язують зі здатністю продукувати електрони з низькою швидкістю рекомбінації під дією сонячних променів чи штучного ультрафіолетового випромінювання. Таким чином додавання TiO_2 до пакувальних матеріалів, дозволяє збільшити терміни зберігання продуктів харчування навіть при незначних порушеннях умов зберігання. Подібні результати отримані на прикладі розробки пакувальних матеріалів для зберігання молочної продукції.

Метою роботи було створення пакування з використання TiO_2 з метою подовження терміну зберігання м'ясної продукції. Для цього було створено модель пакування, в якому використано нанесення TiO_2 разом із акриловою фарбою на пластмасову тару. Приготування здійснювалось шляхом створення однорідної суміші акрилової фарби та TiO_2 у різній концентрації: від 1% до 10%. Використовувався діоксид титану P-25 (Degussa). Це суміш анатазу (80%) та рутилу (20 %). Експозиція впливу становила 5 діб.

Проводило бактеріоскопію м'яса до та після застосування апробованого пакувального матеріалу. Зразки м'яса свинини, взятого для аналізу, за кількістю мікроорганізмів у полі зору мікроскопа визначені як «свіже м'ясо». У мазках з поверхні спостерігаються поодинокі коки, палички, дріжджі, мікрофлора грам позитивна, в мазках з глибоких шарів мікроорганізми майже або зовсім не виявляються. При тривалому зберіганні зразки, віднесені до категорії «несвіже м'ясо» характеризувалися контамінацією мікроорганізмами родів *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Bacillus* та грибами невизначеної етіології. Серед опрацьованих зразків були і з категорії «сумнівної свіжості». Проте переважна більшість зразків характеризувалися вираженою антимікробною та антифунгальною активністю.

Відмічено, що TiO_2 володіє антибактеріальними властивостями та пригнічує ріст мікроорганізмів за певних концентрацій. Найефективнішим виявилось застосування оксиду титану у концентраціях від 5 до 7%.

УДК 664

Вячеслав Данчук, Валерій Ушкалов

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ І БЕЗПЕКИ АГРОПРОДОВОЛЬЧОЇ ПРОДУКЦІЇ

Vyacheslav Danchuk, Valeriy Ushkalov

RATIONALE OF THE NECESSITY OF QUALITY AND SAFETY RESEARCH OF AGRICULTURAL PRODUCTS

Інтенсифікація виробництва продукції АПК передбачає поглиблення досліджень агросировини та харчових продуктів за показниками якості і безпеки. На ринку України присутня досить велика кількість пестицидних препаратів та агрохімікатів, які використовуються при виробництві продукції рослинництва, садівництва та вирощуванні кормових культур. Слід зауважити, що Українській лабораторії якості і безпеки продукції АПК НУБіП України є можливість виявлення і ідентифікації понад 900 різних небезпечних хімічних речовин та освоєні методики дослідження різної продукції на вміст небезпечних чинників (зокрема пестицидів). Слід зауважити, що багаторічними дослідженнями проведеними в лабораторії показано присутність на ринку держави великої кількості фальсифікованих препаратів (підміна діючої речовини, або її відсутність). Досить часто у продукції АПК та харчової промисловості виявляються залишки пестицидів у небезпечній кількості.

Моніторингові дослідження наявності контамінації харчових продуктів та продукції тваринництва антибіотикорезистентними штамми мікроорганізмів дозволили виявити ізоляти *Salmonella* з множинною стійкістю до більшості з відомих на сьогодні протимікробних засобів.

Отримано досить цікаві результати про визначенню видового складу ікри та м'яса у продукції харчової промисловості. Зокрема, досить часто зустрічається підміна м'яса та ікри одного виду на інший.

Неконтрольоване використання пестицидних препаратів істотно впливає на виробництво меду. Всього у 2018 році в УЛЯБП АПК було досліджено 29 проб підмору бджіл. У 18 пробах виявлено вміст пестицидів, в 1 пробі виявили перевищення вмісту пестициду (циперметрин) вище максимально допустимої норми, що спричинило загибель бджіл. Взагалі не виявлено залишків пестицидів в 11 пробах. Сучасні пестицидні препарати мають малий період піврозпаду, тому оперативність їх визначення є ключовою у встановленні причини підмору.

Таким чином, в інтенсифікація виробництва потребує якнайшвидшого запровадження у виробництво системи аналізу ризиків, небезпечних чинників і контролю критичних точок, а також ефективних інструментів для здійснення контролю (способів і засобів виявлення небезпечних чинників). Це дозволить обгрунтовано гарантувати виробництво безпечної продукції шляхом цілеспрямованої ідентифікації небезпечних чинників.

УДК 628.161:546.726

Дмитро Головко¹, Ірина Гончарова², Людмила Шевченко³, Ярослав Барашовець⁴

¹Український державний хіміко-технологічний університет, м. Дніпро, Україна

²Київський національний торговельно-економічний університет, м. Київ, Україна

³Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна

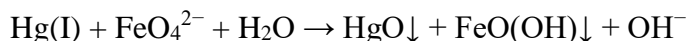
⁴ТОВ «Системи чистої води», «Clean Water Systems» LTD, м. Київ, Україна

НОВІ ПІДХОДИ В ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ ФЕРАТІВ(VI) ЛУЖНИХ МЕТАЛІВ

Dmitriy Golovko, Irina Goncharova, Ludmila Shevchenko, Yaroslav Barashovets
NEW APPROACHES IN WATER TREATMENT TECHNOLOGY USING
FERRATES(VI) ALKALINE METALS

Високі вимоги до якості питної води обумовлюють вдосконалення існуючих та розробку нових методів її очищення. У цьому зв'язку особливий інтерес представляють сполуки Fe(VI), які завдяки своїм унікальним властивостям [1] можуть виступати альтернативою традиційним реагентам, що застосовуються для водопідготовки.

Метою даної роботи було вивчення процесів видалення за допомогою фератів калію або натрію (K₂FeO₄, Na₂FeO₄) сполук важких металів, зокрема ртуті, що представляють велику небезпеку для людини. Було встановлено, що ферати ефективно видаляють з водних розчинів більшість сполук Hg(I) та Hg(II). Слід зазначити, що незалежно від вихідної форми поллютанта (прості солі, комплексні або металоорганічні сполуки ртуті), кінцевою формою у всіх вивчених випадках виступає меркурій(II) оксид, HgO, що практично не розчиняється у воді. Показано, що окиснення Hg(I) в Hg(II) відбувається за схемою:



та протікає без кінетичних складнощів. Весь процес видалення ртуті лімітується утворенням дрібнодисперсного осаду ферум(III) оксигідроксида, який виступає колектором для осадження HgO. Встановлено, що для видалення ртуті з ефективністю більше 90% необхідно дотримуватися співвідношення концентрацій [Hg(I)] / [Fe(VI)] в межах від 0.5 до 1.5.

Важливо відзначити, що застосування фератів(VI) для очищення води є найбільш перспективним, якщо ртуть присутня у вигляді стійких комплексів Hg(II), коли традиційні способи є не завжди ефективними. У цьому випадку позитивний результат досягається за рахунок руйнування лігандів (доведено на прикладах CN⁻, CNS⁻, S²⁻), що обумовлено високою реакційною здатністю аніонів FeO₄²⁻, а також сильними окисними властивостями Fe(VI). Безсумнівно, що при цьому доза реагенту (K₂FeO₄ або Na₂FeO₄) повинна бути збільшена, оскільки певна його частина витрачається на хімічну реакцію з лігандом.

Експериментально доведено, що при використанні фератної технології залишкова концентрація ртуті після очищення була завжди нижче гранично допустимих значень.

Література

1. Sharma V. K., Zboril R., Varma R. S. Ferrates: greener oxidants with multimodal action in water treatment technologies. Acc. Chem. Res. 2015. Vol. 48. No 2. PP. 182–191.

УДК 664

Елена Козлова, Евгений Банцевич

Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

**РОЛЬ АУДИТА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ОБЕСПЕЧЕНИИ
КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

Elena Kozlova, Yauhen Bantsevich

**THE ROLE OF AUDIT OF INFORMATION SYSTEMS IN SECURING FOOD
QUALITY**

В настоящее время потребитель отождествляет свое здоровье с качеством пищевых продуктов. Неполные, избыточные или недостоверные сведения, предоставленные покупателю, искажают информацию о качестве продукции. А информационная неопределенность, в свою очередь, оказывает существенное влияние на объемы реализации продукции, что закономерно влечет снижение эффективности деятельности организации в целом. Именно поэтому изучение процесса обеспечения качества продукции, формирование информации о качестве продукции и информирование потребителя о качестве конечного продукта является актуальным направлением исследований.

Хозяйственная деятельность организаций связана с применением информационных систем. Изучение отечественного и зарубежного опыта аудита позволяет говорить о выделении в качестве самостоятельного объекта проверки аудит информационных систем.

Информация о качестве продукции, проходя по всем уровням управления, претерпевает ряд изменения. К потребителю поступает лишь часть информации, объемы которой определяются как исходя из юридических ограничений, так и базируясь на маркетинговых решениях. Количество, уровень и качество информации, в данном случае, зависит от внутренней концепции информативности, принятой в организации, с одной стороны, и от требований нормативно-правовых документов к объемам предоставления информации, с другой стороны. Именно по этой причине возможны существенные противоречия между достаточностью и необходимостью информации.

Формирование информации о качестве пищевой продукции происходит на различных уровнях: начиная от закупки сырья, процесса производства и заканчивая системой сбыта продукции. Информационная система призвана обеспечить достоверность информации, поэтому возникает необходимость в аудите информационных систем по качеству пищевых продуктов, определении рисков и их уровня влияния.

В ходе аудита информационных систем ставится задача достижения разумного уровня уверенности в эффективности функционирования информационной системы о качестве пищевых продуктов, поэтому оцениваются такие показатели работы, как принципы функционирования системы, методы функционирования системы, способы функционирования системы. В данном случае в полной мере реализуется контрольная функция, ориентируясь не только на качество самой информации, но и на мониторинг процессов, формирующих эту информацию.

Резюмируя вышеизложенное, необходимо отметить важность аудита информационных систем по качеству пищевых продуктов, так как в ходе проверки аудитор получает понимание различных рисков искажения информации о качестве пищевых продуктов и степени их влияния на информацию, доводимую до потребителей.

УДК 006.83.063:001.32

Елена Урбанчик, Марина Галдова, Александр Желудков, Алеся Масальцева
Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

ОТРАСЛЕВЫЕ ЛАБОРАТОРИИ – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ПРОДУКТЫ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Alena Ourbanchik, Maryna Haldova, Aliaksandr Zhaludkou, Alesya Masaltseva
**INDUSTRY LABORATORIES - NEW FEATURES AND PRODUCTS FOR FOOD
AND PROCESSING INDUSTRY**

Отраслевая лаборатория представляет собой особое независимое подразделение, предназначенное для проведения экспериментов и определения возможностей, которые можно развить внутри организации. Цель отраслевой лаборатории включает в себя не только увеличение дохода, но и привлечение новых талантливых сотрудников, создание корпоративной культуры, смещение фокуса на долгосрочную прибыль и поддержку новых научных направлений и стартапов.

Могилевский государственный университет продовольствия является единственной в Республике Беларусь и одной из широко известных в СНГ научной организацией, специализирующейся на исследованиях и разработках в сфере технологий послеуборочной обработки, хранения и переработки зерна для элеваторной, мукомольно-крупяной, комбикормовой, солодовенной промышленности, работающей в интересах предприятий, вырабатывающих муку, крупу, комбикорма и другие зерновые продукты. Дальнейшее развитие, разработка и реализация новых технологий не могут быть выполнены без современной материально-технической базы.

В 2017 году было начато планирование создания научной отраслевой лаборатории зерновых продуктов, определения её целей и основных задач. Планирование лаборатории осуществлялось тогда без понимания того, как это подразделение принесет университету прибыль в будущем. Безусловно, даже экспериментальные проекты в конечном счете должны зарабатывать деньги, поэтому у инновационной лаборатории должны быть свои показатели для оценки проделанной работы. В связи с этим создание отраслевой лаборатории сопровождалось налаживанием связей между университетом и внешними специалистами. Для работы в сфере инноваций важно было привлечь сотрудников из разных подразделений, обладающих уникальным знанием рынка и желающих постоянно улучшать свое профессиональное мастерство. Инновационная лаборатория поддерживает возможность самореализации для сотрудников, пробующих внедрить что-то новое. Помимо внутренних сотрудников, в отраслевую лабораторию привлекаются эксперты со стороны entrepreneur-in-residence, обладающие уникальными навыками и возможностями.

Материально-техническая база отраслевой лаборатории включает полный цикл лабораторного и аналитического оборудования для проведения научно-исследовательских работ на мировом уровне: лабораторная мельница LABMILL (рис. 1), инфракрасный анализатор INFRANEO, анализатор реологических свойств зерна, муки и теста MIXOLAB 2 (рис. 2), анализатор числа падения AMYLAB FN (рис. 2), молотковая мельница для зерна GRINDER-CHOPIN, сушильный шкаф EM10, анализатор повреждённого крахмала SDMatic (рис. 2), миксер смеситель MR2L/MR10L, лабораторный сепаратор QUATUOR 2, анализатор влажности зерна AQUA-TR II, измеритель растворо-удерживающей способности полимеров муки SRC-CHOPIN (**Chopin Technologies, Франция**); охлаждающий суховоздушный термостат IPP 55 Memmert (**Memmert, Германия**); электропечь (муфельная печь) SNOL7,2/1100 (**Snol, Литва**); лабораторный настольный pH-метр HI 5221-02 (**HANNA Instruments,**

Германия); рассев лабораторный РЛ-1, сита лабораторные для зерна и муки более 30 единиц различной перфорации (**Вибротехник, Россия**); аппарат для определения прорастания зерна (**GERM PRO «Sinar», Англия**); атомно-абсорбционный спектрофотометр NovAA 350 (**Analytik Jena AG, Германия**) и др.

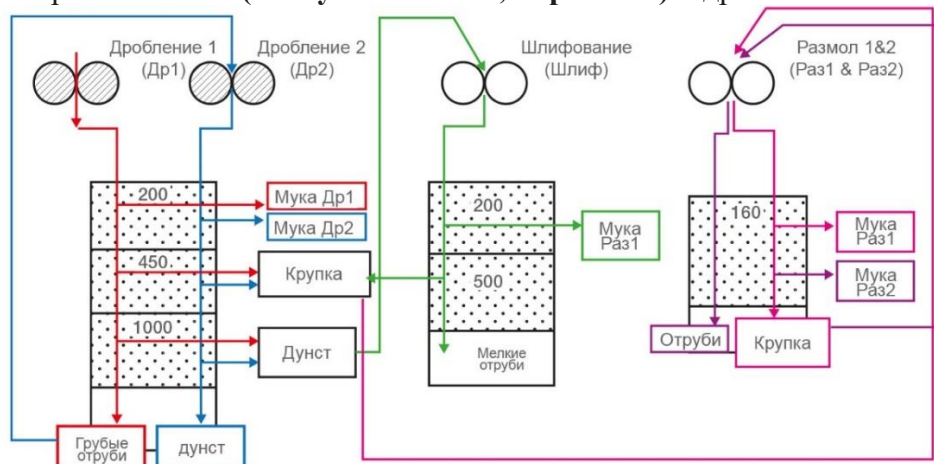


Рис. 1. Схема лабораторной мельницы LABMILL

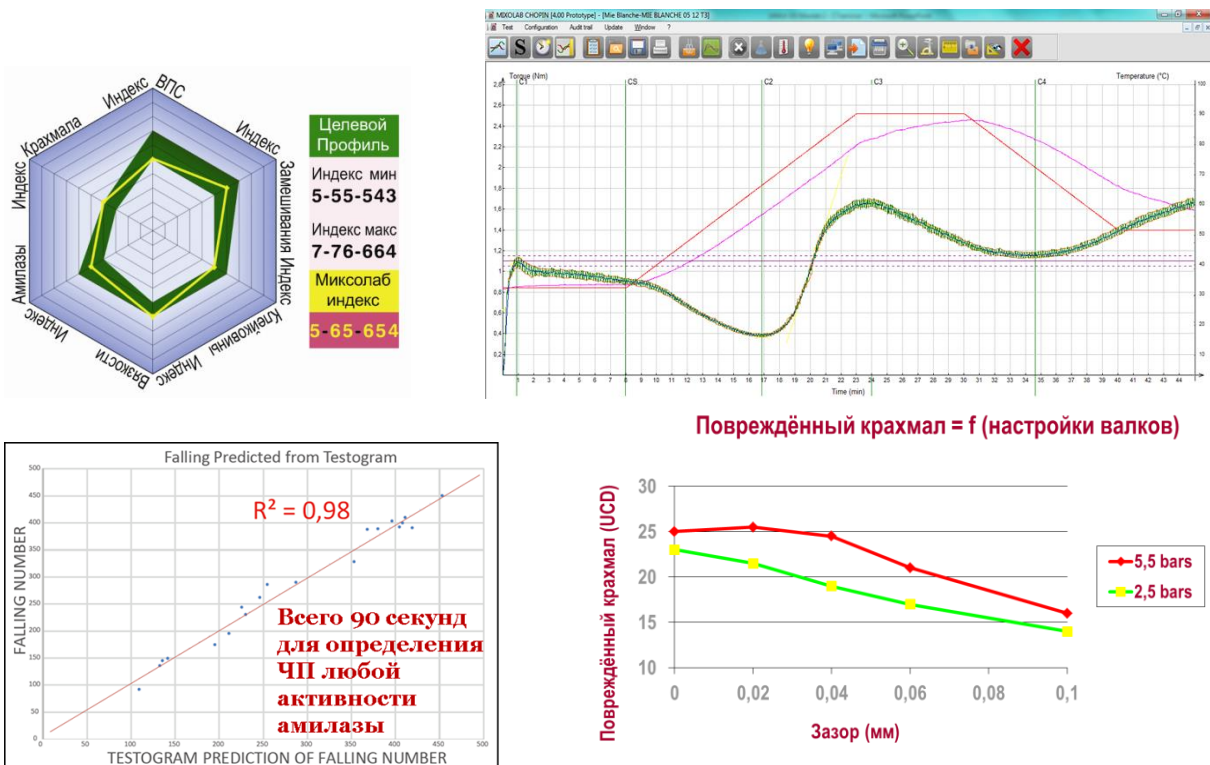


Рис. 2. Возможности оборудования: анализатора числа падения AMYLAB FN; анализатора реологических свойств зерна, муки и теста MIXOLAB 2; анализатора повреждённого крахмала SDMatic

Научная отраслевая лаборатория зерновых продуктов Могилевского государственного университета продовольствия приглашает к сотрудничеству в выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, научному сопровождению инновационных проектов и стартапов, опытно-промышленной апробации и внедрению в производство результатов научной и научно-технической деятельности в организациях пищевой и перерабатывающей промышленности.

УДК:614.3:632.95:543.6

Єва Заєць, Ярослав Макарчук, Віолетта Демченко, Юрій Баранов, Сергій Ольшевський, Віктор Кірсенко, Тетяна Яструб

Державна установа «Інститут медицини праці імені Ю.І.Кундієва Національної академії медичних наук України», Україна

**КОМПЛЕКСНЕ МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
КОНТРОЛЮ БЕЗПЕКИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ
ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СУМІШЕВИХ ФУНГІЦИДНИХ ПРЕПАРАТІВ
НА ОСНОВІ ДИМЕТОМОРФУ ТА ЦИМОКСАНІЛУ**

Yeva Zajets, Yaroslav Makarchuk, Violetta Demchenko, Yurii Baranov, Serge Olszewski, Victor Kirsenko, Tatyana Yastrub

**COMPREHENSIVE METHODOLOGICAL SUPPORT FOR
TECHNOLOGY SECURITY CONTROL CULTIVATION OF POTATOES
USING MIXED FUNGICIDAL PREPARATIONS
BASED ON DIMETHOMORPH AND CYMOXANIL**

Згідно з переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання, в Україні в 2018 році [1] було зареєстровано 11 фунгіцидних препаратів, діючою речовиною якого є диметоморф та 12 - на основі цимоксанілу.

Диметоморф, являє собою суміш (Z)- і (E)- ізомерів в співвідношенні (1:1) (E,Z)-4-[3-(4- хлорфеніл)-3-(3,4- диметоксифеніл) акрилоїл] морфолін (IUPAC) (E,Z)-4-[3-(4- хлорфеніл)-3-(3,4- диметоксифеніл)-1-оксо-2-пропеніл] морфолін (CA) Фунгіцидну активність має тільки Z- ізомер. CAS RN: [110488-70-5]

За хімічною структурою відноситься до похідних аміду коричної кислоти.

Цимоксаніл - (1-(2-ціано-2-метоксиіміноацетил)-3-етилсечовина) (IUPAC), 2-ціано-N-[(етиламіно)карбоніл]-2-(метоксиіміно)ацетамід (CA).

CAS RN: [57966-95-7]

За хімічною структурою відноситься до похідних ціаноацетамід оксиму.

Для контролю безпеки використання фунгіцидів на основі диметоморфу та на основі цимоксанілу в Україні затверджено методичні вказівки з визначення мікрокількостей кожної з діючих речовин окремо в картоплі, повітрі, ґрунті тощо.

У 2018 р. проходили державні передреєстраційні випробування нового сумішевого фунгіцидного препарату, що містить дві діючі речовини - диметоморф та цимоксаніл, запропонованого для на посадках картоплі В той же час для гігієнічної оцінки умов праці при його застосуванні та забруднення атмосферного повітря, для дослідження його вмісту в ґрунті, рослинах та картоплі до тепер методики, спрямовані на визначення в одній пробі залишків обох діючих речовин за сумісної присутності відсутні.

Мета. Розробити умови визначення мультизалишкових кількостей диметоморфу та цимоксанілу при сумісній присутності для контролю безпечного застосування нового фунгіцидного препарату на картоплі.

Методи та апаратура. Капілярна газорідинна хроматографія (ГРХ) з застосуванням газового хроматографа «КРИСТАЛЛЮКС-4000М» з комп'ютерним управлінням та обробкою даних за програмою «NetChromWin» (ф. «Метахром», РФ), хромато-мас-спектрометра „Clarus 600” (фірми „PerkinElmer”, США) з пошуковою базою мас-спектрів „NIST”; вискоефективна рідинна хроматографія (ВЕРХ) з застосуванням рідинного хроматографа LC 240 з УФ-детектором (модель 785) з комп'ютерним управлінням та обробкою даних за програмою «TOTALCHROM» (ф. «PerkinElmer», США).

Результати. Для здійснення аналітичного контролю залишків диметоморфу та цимоксанілу на етапі державних випробувань розроблено та впроваджено методики визначення залишкових кількостей діючих речовин за сумісної присутності в об'єктах виробничого середовища та доквілля, рослинах та урожаї картоплі, що базуються на методах ГРХ з електронозахватним детектором ЕЗД (ГРХ/ЕЗД) і мас-спектрометричним детектором (ГРХ/МС) та ВЕРХ/УФ.

Уніфіковано відбір проб повітря робочої зони та атмосферного повітря, обґрунтовано оптимальні умови підготовки проб повітря, ґрунту та сільськогосподарської продукції (картопля) за методом “QuEChERS” [2], селективного визначення диметоморфу та цимоксанілу методами капілярної ГРХ з електронозахватним і мас-спектрометричним детектором та ВЕРХ з УФ детектором.

Умови хроматографування на газовому хромато-мас-спектрометрі „Clarus 600”: хроматографічна капілярна колонка «Elite-5MS» (фірма „PerkinElmer”, США), довжиною 30 м, з внутрішнім діаметром 250 мкм, шаром нерухомої фази (5%-феніл-95%-диметилполісилоксан) – 0,25 мкм; програмування температури термостата колонок від 50°C до 280°C зі швидкістю 10 °C/хв, температура джерела іонів – 300°C, температура інжектора – 280°C. Об'ємна витрата газу-носія (гелій) – 20 см³/хв. Час утримання диметоморфу – 18,13 хв. За програмою „NIST” встановлено мас-спектри характеристичних іонів для підтвердження надійності ідентифікації диметоморфу.

Умови хроматографування на газовому хроматографі „КристалЛюкс-4000М”: хроматографічна капілярна колонка PE-5 (фірма „PerkinElmer”, США), довжиною 30 м, внутрішнім діаметром 0,53 мкм, шаром нерухомої фази (5%-феніл-95%-диметилполісилоксан) – 0,5 мкм; температура термостата колонок – 250°C, випарника – 270 °C; детектора – 270 °C. Об'ємна витрата газу-носія (азот) – 30 см³/хв. Час утримання 1 ізомеру диметоморфу – 4,0 хв., 2 ізомеру диметоморфу – 4,5 хв. Мінімальна кількість, що детектується – 1 нг.

Умови хроматографування на рідинному хроматографі LC 240: колонка хроматографічна довжиною 220 мм, внутрішній діаметр 4,6 мм, заповнена «Сферісорбом” C18 із зерненням 5 мкм; рухома фаза – ацетонітрил + вода, 25+75 за об'ємом, швидкість потоку елюенту – 1,0 см³/хв; температура колонки – 20 °C, довжина хвилі детектування – 262 нм, об'єм проби, що хроматографують – 20 мкл. Час утримання цимоксанілу – 8,5 ± 0,5 хв, лінійний діапазон детектування – 10-200 нг, мінімальна кількість, що детектується – 10 нг.

Відбір проб повітря здійснювали на фільтри „синя стрічка” та концентруючі патрони з силікагелем. Досліджувані аналіти екстрагували ацетонітрилом, концентрували під вакуумом та аналізували методами ГРХ та ВЕРХ. Підготовку проб ґрунту та рослинного матеріалу проводили за методом “QuEChERS” [2]. Екстракт концентрували під вакуумом та аналізували методами ГРХ та ВЕРХ.

Запропоновані методичні підходи було використано для гігієнічної оцінки умов праці, динаміки мультизалишків препарату в ґрунті, рослинах та урожаї картоплі.

Висновки. Розроблені методи дозволили обґрунтувати гігієнічні нормативи та регламенти для контролю безпеки використання на картоплі нового сумішевого фунгіцидного препарату на основі диметоморфу та цимоксанілу.

Посилання:

1. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Офіційне видання. – Київ: Міністерство екології та природних ресурсів України, ТОВ «Юнівест Медіа», 2018. – 1040 с.

2. EN 15662-2008 Foods of plant origin – Determination of pesticide residues using GC-MS and/or LC-MS/MS following acetonitrile extraction/partitioning and cleanup by dispersive SPE – QuEChERS-method. EN 15662-2008

УДК 637.136

Зоя Малімон¹, Микола Кухтин², Наталія Болтик³, Тетяна Рущинська³

¹Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, Україна

²Тернопільський Національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

³Тернопільська дослідна станція ІВМ НААН, Україна

КОНТАМІНАЦІЯ МІКРОФЛОРОЮ ЗАМОРОЖЕНОЇ РИБИ ЗАЛЕЖНО ВІД НАЯВНОСТІ ЗАЛИШКОВИХ КІЛЬКОСТЕЙ АНТИБКТЕРІАЛЬНИХ РЕЧОВИН

Zoya Malimon, Mykola Kukhtyn, Natalia Boltyk, Tatiana Ruschinskaya³

CONTAMINATION OF FROZEN FISH MICROFLORA DEPENDENCE ON AVAILABILITY RESIDUAL AMOUNST OF ANTIBACTERIAL DRUGS

Рибу відносять до швидкопсувних харчових продуктів, які вимагають відповідних температурних режимів зберігання для зупинення перебігу біохімічних і мікробіологічних процесів. Під час зберігання риби в умовах холодильних камер домінує холодолюбива – психротрофна мікрофлора, яка спричиняє біохімічні та органолептичні зміни [1]. У галузі рибництва для лікування та профілактики різних хвороб широко застосовують антибактеріальні препарати [2]. На український ринок риба, рибні продукти імпортного виробництва надходять у замороженому стані та контролюються за мікробіологічними критеріями безпечності (наявність *Salmonella spp.*, *L. monocytogenes*) і критеріями гігієни технологічного процесу (вміст БГКП, МАФАНМ, *S. aureus*). Згідно «Плану державного моніторингу залишків ветеринарних препаратів та забруднювачів у живих тваринах і необроблених харчових продуктах тваринного походження», у рибі власного виробництва передбачено визначення залишкових кількостей ветеринарних речовин. Водночас, у замороженій рибі, яка імпортується в Україну, визначення залишкових кількостей антибактеріальних речовин не проводиться. Метою роботи було дослідити мікробіологічні показники замороженої риби, імпортованої в Україну за відсутності та з вмістом залишкових кількостей антибактеріальних препаратів. Встановлено, що заморожена риба з наявністю залишків антибактеріальних препаратів, в середньому на два порядки менше контамінована мікрофлорою. Незалежно від наявності чи відсутності антибіотиків у замороженій рибі, основу її мікрофлори становлять психротрофні мікроорганізми, які переважають кількість мезофільних бактерій в 1,3 – 1,6 рази. Виявлено, що за умови наявності в замороженій рибі залишкових кількостей антибактеріальних препаратів формується резистентна психротрофна мікрофлора до виявлених антибіотиків. У наслідок цього може формуватися шлях передачі стійких мікроорганізмів і генів резистентності від риби до споживачів. Отже, для попередження надходження до споживачів риби із залишками антибактеріальних препаратів необхідно запровадити моніторинг їх кількості у рибі на всьому ланцюгу від «виробництва до реалізації».

Література

1. Malimon, Z. V., Kukhtyn, M. D., Perkiy Y. V. (2018). Контамінація мезофільними та психротрофними мікроорганізмами замороженої риби залежно від біохімічних показників якості, *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 6 (3), 39–43.
2. Grynevych, N., Sliusarenko, A., Dyman, T., Sliusarenko, S., Gutuj, B., Kukhtyn, M. (2018). Etiology and histopathological alterations in some body organs of juvenile rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) at nitrite poisoning, *Ukrainian Journal of Ecology*, 8 (1), 402–408.

УДК 543.06:543.89

Іван Мага

Закарпатська регіональна державна лабораторія ветеринарної медицини, Україна

**ВИКОРИСТАННЯ РЕАКЦІЇ АЗОСПОЛУЧЕННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ
2,6-ДИНІТРО-3,4-ДИМЕТИЛАНІЛІНУ МЕТОДОМ ВЕРХ**

Ivan Maga

USING AZO COUPLING REACTION TO DETERMINE THE 2,6-DINITRO-3,4-DIMETHILANILINE BY METHOD HPLC

The the **4-methoxy-3,5-dimethylaniline** (DDA) is the product of biodegradation of many pesticide active ingredients pendimethalin, phentripanyl etc, who have or have had wide application in agriculture for the cultivation of various crops. Melting point 96,8 °C In addition to pesticides commonly used in the synthesis of dyes, pigments, pharmaceuticals, and other important products. DDA has toxic and carcinogenic.

For conversion to the hydrophobic form DDA and improved metrological characterization used derivatization reaction with 4-nitrophenyldiazonium cation with forming triazenes DDA. Formation azoderivates largely depends on the pH of the medium. To study this effect derivatization reaction was carried out in a wide range of hydrogen ion concentration of 2.3 to 13,1 pH. Important for the formation of triazenes DDA has a reagent concentration. Infra-red spectra were recorded by Abatop, firm Nicolatt (USA) spectrometer with KBr pellets. Liquid chromatography was carried out in Perkin-Elmer chromatograph with a spectrophotometer detector. A stainless steel column (250×4.6 mm) was filled with Silasorb C18. The chromatography was performed in a mode of isocratic elution of movable phase content (acetonitrile : water = 2 : 1). The flow rate was 1 M. The chromatography results were processed using the programs "Multichrom" and "Millenium".. For extraction and retrieve azoderivates investigated several organic solvents hexane, toluene, *o*-xylene, dichloromethane, chloroform, dichloroethane, ethyl acetate, butyl acetate, isoamyl acetate.

The method of determining DDA in soils and into wastewater by high performance liquid chromatography with a spectrophotometer detector. Technique developed and tested in DDA determining a triazine HPLC in soils and wastewater. The method was tested on simulated samples and real objects. Present metrological processing of the results. This simple, sensitive and accurate method provides an alternative way to rapidly analyze and monitor DDA A in soils and wastewater samples. Method can be used to determine the DDA and other objects at some refinement analysis techniques.

УДК [546.3:641.1]: [613.2:614.31]

Ірина Андрусин, Віолета Демченко, Інна Голуб, Олена Лампека

ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН», м. Київ, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГО-ГІГІЄНИЧНОЇ ОЦІНКИ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ЯК ДЖЕРЕЛА МІКРОЕЛЕМЕНТІВ

Iryna Andrusyshyn, Violeta Demchenko, Inna Holub, Olena Lampeka

FEATURES OF ENVIRONMENTAL-HYGIENIC ASSESSMENT OF FOOD PRODUCTS AS A SOURCE OF MICROELEMENTS

Протягом останніх десятиліть в Україні спостерігається стійке порушення структури харчування населення. Чинником, що потенціює вищезазначену проблему, є зміна моделі харчування сучасної людини. На думку українських вчених [Ю.І. Кундієв, І.М. Трахтенберг, 2007; Сердюк А.М., 2007], проблема спотворення харчування сучасної людини на фоні процесів глобалізації техногенного забруднення довкілля створює реальну загрозу її здоров'ю.

Системні епідеміологічні дослідження, проведені в Україні останніми роками, свідчать про наявність таких двох негативних тенденцій у харчуванні населення. По-перше, встановлено низький рівень енерговитрат людини, а по-друге, констатовано, що порушення харчового статусу детермінує погіршення здоров'я та сприяє розвитку захворювань [Харченко Н.В. і співавт., 2014; Ю.І. Кундієва, І.М. Трахтенберга, 2007; M. Tellez-Plaza, A. Navas-Acien, C.M. Crainiceanu, E. Guallar, 2008; Borek C., 2004]. Така ситуація, поряд зі значним рівнем техногенного забруднення об'єктів довкілля, обумовлює регіональні особливості вмісту різних мінеральних речовин у харчових продуктах та визначає пріоритетні забруднювачі серед ВМ техногенного походження за рівнем їх сумарного добового надходження (СДН).

Останніми роками накопичено велику кількість даних, які підтверджують залежність елементного складу живих організмів від їх вмісту у оточуючому середовищі. У циклі праць [Н. В. Толомачева, В. Л. Сусликов, Винокур Т. Ю, 2011; Оберлис Д. и співавт., 2008; Daskakova A., Gabrashanska M., 2005; Burtis C. A., Ashwood E. R., Bruns D. E., 2006] показано небезпеку для здоров'я людини зростаючого забруднення довкілля важкими металами (ВМ). Встановлено, що ВМ мігрують у системі повітря-вода-грунти-рослини і тому їх концентрація у об'єктах довкілля часто співвідноситься з їх вмістом у біологічних середовищах людини та тварин, тобто формує оптимальний рівень вмісту ряду хімічних елементів в організмі людини.

Відомо, що потреба людини в мікроелементах коливається в широких межах і для більшості норма вмісту мікроелементів точно не встановлена або змінюється в різні періоди життя. Кожен мікроелемент характеризується специфічними особливостями всмоктування, транспорту, депонування в органах і тканинах і виділення з організму [В. І. Смоляр, Г. І. Петрашенко, 2005, А. В. Кудрин, О. А. Громова, 2006]. Підраховано, що важливий внесок у добову забезпеченість організму макро- (МаЕ) та мікроелементами (МЕ) вносить питна вода (від 1 до 35% добової потреби мінеральних речовин). Важкі метали (у тому числі і токсичні), що надходять з харчовими продуктами, складають від 59 до 98% на добу від загального надходження з їжею.

Аерогенне навантаження організму людини в залежності від елементу складає від – 0,1 до 2,0% Добре відомо, головним джерелом мінеральних речовин для організму людини є харчовий раціон, питома вага якого складає 65,3-95,7% від сумарного надходження різними шляхами (аліментарного, аерогенного, з питною водою) [О. И. Тимченко та співавт., 2008; А. М. Сердюк, 2004, Звіт ВООЗ, 2012].

Останнім роками увага з боку фахівців клінічної та профілактичної медицини до аліментарного фактора як формуючого здоров'я чинника, є цілком зрозумілою. У зв'язку з цим Об'єднана Комісія ФАО/ВОЗ по харчовому кодексу (Codex Alimentarius) визначила ряд елементів, контроль за вмістом яких у харчових продуктах обов'язковий (а саме, Hg, Cd, Pb, Zn, Cu, Sn, Fe, Co, Mo, As, Sb, Ni, Cr, Al, Se).

Слід зазначити, що проблема дефіциту мікроелементів на сьогоднішній день надзвичайно актуальна в усіх країнах світу та, за визначенням ВООЗ, є головною кризою у харчуванні населення Землі в XXI столітті [В. Deutch, J. Dyerberg, H. S. Pedersen et al., 2007]. І, якщо при гіпомікроелементозах, обумовлених дефіцитом есенційних МЕ, виникають хвороби недостатності, то при різноманітних формах контакту організму із токсичними сполуками металів (у тому числі і ВМ) виникає синдром інтоксикацій – токсикопатій [Скальний А. В. та співавт., 2004, О. І. Тимченко та співавт., 2008]. Мікроелементний дефіцит ніколи не буває ізольованим, а завжди характеризується мікроелементним дисбалансом і проявляється порушенням різних видів обміну з відповідними морфологічними проявами [А. А. Жаворонков та співавт., 1991].

Відомо, що добове споживання йоду жителями Японії в кілька разів вище (за рахунок продуктів моря), ніж в Центральній Азії. Жителі Індії споживають з їжею в 3 рази більше магнію, марганцю, заліза, в 2 рази більше міді і калію, ніж жителі Англії. У той же час, англійці споживають з їжею в 2 рази більше хрому й кальцію. В Англії споживання з їжею алюмінію в 20 разів, літію – в 10 разів, молібдену – в 3 рази нижче, ніж в США, а хрому в 6 разів, кальцію – в 3 рази вище, ніж в Німеччині. Відмінності в рівні споживання елементів в різних регіонах світу привели до еволюційної адаптації народів цих регіонів, як до надлишку, так і нестачі тих чи інших елементів в харчуванні.

Враховуючи вищезазначене, важливим є оцінка фактичного вмісту реальну кількість есенційних та токсичних елементів у різних видах харчової продукції.

Вміст хімічних елементів у 220 зразках різних видів харчових продуктів визначали за допомогою методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою (АЕС-ІЗП) на приладі «Optima 2100 DV» фірми «Perkin-Elmer» (США). Проби готували у відповідності до вимог методу АЕС-ІЗП згідно з ГОСТ 30538-97, за якими наважку проби мінералізували у мікрохвильовій печі MWS-2 Berghof за відповідними програмами. Отримані результати досліджень опрацьовані статистично з використанням пакету програм Microsoft Excel.

Виявлено високий вміст Mg, Ca, Zn, Cu, As, Pb, Cd, Se у морепродуктах та рибі. Для м'яса та м'ясних виробів був характерним високий вміст Mn, Zn, Fe, Cu, Pb, Cr, Mo. Окремо слід відмітити високий вміст Mn, Fe, Al, Mo у овочах та фруктах. У молоці та молочних продуктах вміст МаЕ та МЕ був самим низьким. Вміст важких металів та мікроелементів у харчових продуктах у середньому по всім пробам не перевищував встановлені допустимі рівні. Однак важкі метали у підвищених концентраціях частіше

виявлялись у продукції рослинного походження (кадмій, свинець) та у рибі (миш'як, марганець, хром).

Отримані результати дають підстави для подальших досліджень та розрахунку оптимальних рівнів вмісту МаЕ та МЕ у біологічних середовищах, особливо для таких ВМ, як свинець, марганець, кадмій, нікель, хром та миш'як. На сьогоднішній день більшість вчених зазначають, що вирішити проблему мікроелементозів лише за рахунок корекції харчового раціону неможливо, а тому питання безпечного та надійного джерела МЕ для організму людини є надзвичайно актуальним [А. М. Сердюк і співавт., 2010]. У багатьох країнах світу цільові мікронутрієнти вже довгий час застосовуються, розроблені спеціальні програми зі створення функціональних харчових продуктів. Слід відзначити, що донедавна збагачення харчових продуктів мінеральними речовинами здійснювалось, головним чином, солями неорганічних кислот, які, нажаль, через низьку біодоступність засвоюються організмом мало. Реальна перспектива кардинального вирішення проблеми ліквідації дефіциту мікроелементів у харчуванні населення може бути подана за рахунок вдосконалення та застосування нових технологій виробництва і зниження негативного впливу на здоров'я людини. А застосування гігієнічної регламентації сприяє зниженню забруднення об'єктів навколишнього середовища і відкриває можливість використання економічно нових технологій використання природних ресурсів.

УДК 664

Катерина Козлова, Марина Колеснікова

Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна

РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ НАССР ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ В РЕСТОРАНИ ІТАЛІЙСЬКОЇ КУХНІ

Kateryna Kozlova, Maryna Kolesnikova

DEVELOPMENT OF HACCP SYSTEM ELEMENTS FOR IMPLEMENTATION IN THE ITALIAN KITCHEN RESTAURANT

Ресторанне господарство є однією з найважливіших складових сфер послуг національної економіки, основою бази туризму, від ефективності функціонування якого залежить здоров'я і рівень якості життя. Поява великих міжнародних рестораних мереж на вітчизняному ринку посилює конкуренцію, у зв'язку з чим виникає проблема забезпечення конкурентоспроможності підприємств ресторанного бізнесу. У той же час підвищення конкурентоспроможності підприємств ресторанного бізнесу тісно пов'язане із необхідністю безпечності ресторанних послуг.

Безпечність харчових продуктів є важливим питанням, нерозривно пов'язане зі здоров'ям суспільства у всіх країнах світу. Умовами забезпечення випуску безпечної та якісної продукції є впровадження, адаптація та виконання принципів систем менеджменту безпечності при випуску харчової продукції. Однак, всі існуючі системи більш притаманні та адаптовані до умов підприємств харчової промисловості.

Метою дослідження є обґрунтування та розробка методології системи менеджменту безпечності харчової продукції для ЗРГ.

Потенційно небезпечні для здоров'я людини хімічні та біологічні речовини потрапляють та накопичуються в харчових продуктах по ходу як біологічного ланцюга, так і харчового ланцюга, який охоплює всі етапи виробництва продовольчої сировини та харчової продукції, а також зберігання, упакування та маркування.

Для подальшого обґрунтування впровадження систем менеджменту безпечності нами проведено аналіз існуючих систем. Майже всі зазначені стандарти базуються на принципах НАССР. Проблемою забезпечення випуску якісної та безпечної продукції в ЗРГ в порівнянні з промисловими харчовими підприємствами є великий асортимент продукції та сировини для її приготування.

Складність виготовлення безпечної продукції в ЗРГ пов'язана з тим, що процеси виробництва, реалізації та організації споживання пов'язані між собою, співпадають за часом. У поєднанні цих функцій полягає специфічна особливість галузі ресторанного господарства і його основна мета. Діяльність ЗРГ пов'язана з обов'язковим дотриманням санітарно-гігієнічних вимог до організації виробничо-технологічних процесів (товарне сусідство, виключення перехреснування потоків сировини, напівфабрикатів, готової продукції та ін.). Діяльність ЗРГ складається з: прийому сировини, її зберігання; механічної обробки й виготовлення напівфабрикатів; теплової обробки продуктів; оформлення страв; організації споживання. Для виконання усіх цих операцій на підприємстві повинно бути кілька груп приміщень, а саме: складські, виробничі, торгівельні, побутово-адміністративні, технічні.

Для всебічного розгляду особливостей впровадження системи у ЗРГ нами проведено аналіз циклу роботи ЗРГ з визначенням можливих заходів з безпечності.

Теоретично, загальний алгоритм методології впровадження системи менеджменту безпечності харчових продуктів в ЗРГ передбачає: загальну характеристику підприємства ресторанного господарства, визначення асортиментного переліку продукції, що виробляється та її опис (за групами); перелік сировини, її умови зберігання та принципи товарного сусідства; план підприємства, включаючи схеми

руху сировини, напівфабрикатів продукції, посуду та пакувальних матеріалів з метою виявлення зон можливого перехресного забруднення продукції всередині підприємства; аналізу ризиків та визначення контрольних критичних точок в ході технологічного процесу, розробка відповідних коригувальних дій та контроль їх виконання.

Найефективнішим методом гарантування якості та безпеки харчової продукції у світі визнано систему НАССР. Це науково обґрунтований, раціональний і систематичний підхід до ідентифікації продукції, оцінювання та контролю ризиків, які можуть виникнути під час виробництва, перероблення, зберігання та використання харчових продуктів. Розробка та впровадження системи безпечності є ефективним методом менеджменту, який використовується для захисту підприємства при просуванні на ринку харчових продуктів і захисту виробничих процесів від різних ризиків забруднення.

Нами проведено дослідження щодо визначення контрольних критичних точок в ході технологічних процесів приготування кулінарної продукції у ЗРГ. Для цього необхідно оцінювати можливі небезпечні чинники: біологічні, фізичні, хімічні. Основними складовими аналізу небезпечних чинників є сировина, процеси, обґрунтування використання їх за призначенням тощо.

Визначення ККТ є однією з технічно найскладніших завдань щодо впровадження методики НАССР в ЗРГ і ефективність її рішення багато в чому визначить ефективність функціонування системи НАССР на підприємстві.

З усіх виявлених ризиків необхідно виявити тільки ті ризики, настання яких веде до втрати безпеки продукції підприємства. Для цього використовується дерево прийняття рішень щодо критичної точки. Дерево прийняття рішень складається з послідовних серій відповідей на чотири питання, спрямованих на об'єктивну оцінку необхідності встановити ККТ для постійного контролю виявленого джерела небезпеки для даної технологічної операції. Кожний небезпечний чинник потрібно оцінити стосовно можливої істотності негативних впливів на здоров'я та ймовірності їх виникнення. Експертним методом з урахуванням усіх доступних джерел інформації і практичного досвіду члени групи НАССР оцінюють ймовірність реалізації небезпечного фактора, виходячи з чотирьох можливих варіантів оцінки: практично дорівнює нулю, незначна, значна і висока. Експертним шляхом оцінюють також тяжкість наслідків від реалізації небезпечного фактора, виходячи з чотирьох можливих варіантів оцінки: легкий, середньої тяжкості, важкий, критичний. Будують межу допустимого ризику на якісній діаграмі з координатами ймовірність реалізації небезпечного фактора - тяжкість наслідків. Якщо точка лежить на або вище межі - фактор враховують, якщо нижче - не враховують.

Для забезпечення високих стандартів безпеки, застосовуючи методику НАССР можна виділити 4 критичні контрольні точки для контролю і забезпечення безпечності в даному ЗРГ: ККТ 1 – Отримання продуктів (сировини); ККТ 2 – Зберігання сировини; ККТ 3 – Кулінарна обробка сировини; ККТ 4 – Реалізація кулінарної продукції або її тимчасове зберігання. Документування результатів роботи є надзвичайно важливим для системи НАССР. Документування та ведення записів мають відповідати характеру та розміру підприємства, та бути достатніми для допомоги підприємству у перевірці наявності та підтримки засобів контролю НАССР. На наш погляд, обов'язковими є наступні журнали. Ефективність впровадження системи менеджменту безпечності у практику роботи ЗРГ буде залежати від дотримання вимог: технології приготування кулінарної продукції ЗРГ; кліматичних умов робочої зони; санітарії та гігієни персоналу; вимог до якості та безпечності води, санітарної обробки внутрішньоцехового оснащення, посуду для реалізації готової кулінарної продукції ЗРГ.

УДК 637.352/.354

Любов Борис, Уляна Пержило

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИМОГИ ДО МОЛОКА ПРИЗНАЧЕНОГО ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДИХ СИЧУЖНИХ СИРІВ

Liubov Borys, Ulyana Perjylo

REQUIREMENTS TO THE MILK INTENDED FOR THE HARD RENNET CHEESES PRODUCTION

При виробництві твердих сичужних сирів висуваються особливі вимоги до молока-сировини. Хімічний склад, фізичні властивості та мікробіологічні показники молока, що надходить на переробку, є вирішальними факторами, що визначають сиропридатність сировини, тобто її здатність до згортання та утворення згустку необхідної щільності.

Важливими факторами сиропридатності молока є не тільки склад і властивості сировини, а й особливості технології сирів. Зокрема, при виробництві кисломолочних сирів спори маслянокислих бактерій не відіграють визначальної ролі, у той час, як для твердих сичужних забруднення спорами цих бактерій і здатність до сичужного згортання є найважливішими показниками. Саме тому, говорячи про сиропридатність сировини, мають на увазі молоко, яке призначене спеціально для вироблення твердих сичужних сирів. Варто зазначити, що рівень розвитку виробництва, новітні технологічне обладнання та сучасні технології дозволяють виробляти тверді сичужні сири з молока практично будь-якої якості. Але, все ж таки, при отриманні елітних сирів та сирів з яскраво вираженими видовими особливостями, необхідною умовою є використання сировини лише високої якості.

Особливу увагу у сироробстві приділяють наявності у молоці газоутворювальних бактерій, а саме маслянокислих та бактерій групи кишкової палички, оскільки вони провокують відповідно пізні і ранні спучування сирів. Ці бактерії мають здатність витримувати високі температурні режими обробки, що є надзвичайно небезпечним для сироробства.

На якість сирого молока суттєво впливають умови приймальних відділень. Вже після зберігання нативного молока при температурі 40°C впродовж 3 діб питома вага психротрофних мікроорганізмів сягає 10%. У результаті їхньої протеолітичної та ліполітичної активності знижується сиропридатність молока, що в подальшому зумовлює численні вади сичужних сирів. Саме тому, для запобігання зростання кількості сторонньої мікрофлори, свіжовидоєне молоко слід якомога швидше переробляти.

Сировину на підприємстві приймають за кількістю і якістю, після чого її сортують. Молоко повинно мати чистий смак і запах, однорідну консистенцію і жовтувато-білий колір. Кожну партію молока контролюють за кислотністю, масовою часткою жиру, густиною, групою чистоти і кількістю соматичних клітин.

Умови утримання корів на молочних фермах також суттєво впливають на якість молока, призначеного для виробництва сирів. Тому не допускається годівля тварин кормами низької якості. При сироробстві не дозволяється потрапляння молока, одержаного від хворих корів або тих, які пройшли лікування антибіотиками. Однією з найбільш поширених хвороб серед корів є мастит. Маститне молоко містить значну кількість соматичних клітин (перевищує 500 тис КУО в 1 см³), домішування якого призводить до втрати білка та відчутного погіршення якості сиру.

УДК 543.426:663.91

Марія Воробець, Ігор Кобаса, Назар Тарабузан

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

ЛЮМИНЕСЦЕНТНИЙ АНАЛІЗ ЯК ЕКСПРЕС-МЕТОД ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ШОКОЛАДУ

Mariya Vorobets, Igor Kobasa, Nazar Tarabuzan

LUMINESCENT ANALYSIS AS AN EXPRESS METHOD FOR DETERMINING THE QUALITY OF CHOCOLATE

Шоколад – один із найкращих і найдавніших ласощів. Він містить низку корисних речовин, які добре впливають на кровоносну систему людини. Якісний шоколад – джерело надходження в організм людини кальцію, магнію, фосфору. Шоколад – дуже «смачні ліки» від депресії та незамінний засіб проти втоми. У ньому міститься дивовижний природний антиоксидант катехін, який успішно захищає клітини людини від негативного впливу вільних радикалів. Вживання обмеженої кількості шоколаду можна вважати профілактичним засобом від розвитку злоякісних пухлин і серцево-судинних захворювань. Усі люблять шоколад і вживають його у будь-якому вигляді. Але не кожен знає, що підробити даний вид продукції досить легко. Український ринок наповнений шоколадом вітчизняного та зарубіжного виробництва. Щороку виробляють мільйони тонн цього продукту, і, на превеликий жаль, дуже часто товар не такий якісний, як зазначається у нормативних документах.

З 1 січня 2018 року в Україні почали діяти нові вимоги до виробів з какао і шоколаду. Ці вимоги повинні забезпечити дотримання європейських стандартів у сфері безпеки та якості продукції. Ось чому розробка й удосконалення методів аналізу, зокрема аналізу шоколадної продукції, стала дуже актуальною проблемою сьогодення.

Мета роботи – апробувати методику люмінесцентного аналізу як експрес-методу для проведення експертизи якості шоколаду.

Для розробки методики люмінесцентного аналізу дослідження якості шоколаду проведена експертиза зразків за відомими методиками. Визначено основні показники якості – вміст ненасичених жирів, вуглеводів, білків та сторонніх домішок у зразках молочного та чорного шоколаду, а також у дешевих зразках шоколадного напівфабрикату. Паралельно з аналізом за наведеними показниками проведено дослідження за допомогою люміноскопу. Люмінесценцію спостерігали безпосередньо перед дослідженнями та після моделювання посивіння (через 2 доби та через 7 діб). Для всіх досліджуваних зразків спостерігалася однакова закономірність – люмінесценція найяскравіша у зразках, підданих навмисному посивінню терміном 7 діб, менш яскрава – 2 доби. Свіжий шоколад, без ознак посивіння, світиться найслабше. Тобто за яскравістю люмінесценції можна визначити свіжість шоколадного продукту.

Встановлено, що шоколад, у якого мало ненасичених жирів і білків та багато вуглеводів, тобто шоколад хорошої якості дає інтенсивно-жовту, однотонну люмінесценцію. Шоколад, у якого мало ненасичених жирів, порівняно мало вуглеводів і багато білків, тобто шоколад не дуже хорошої якості дає тьмяно-жовту люмінесценцію. Шоколад, у якого багато ненасичених жирів, мало білків і мало вуглеводів, тобто шоколад поганої якості майже не люмінесціює. Шоколад, у якого дуже багато ненасичених жирів, практично немає цукрози і багато білків – шоколад дуже поганої якості – дає слабку тьмяно-жовту люмінесценцію.

Виявлено закономірність: чим більше у шоколаді ненасичених жирів і менше вуглеводів, тим люмінесценція слабша; вміст білків суттєво не впливає на люмінесценцію.

УДК 619:614.48 (477)

Микола Верхолук, Руслан Пелень, Володимир Семанюк, Ігор Турко

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, Україна

**АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ДЛЯ МИТТЯ І ДЕЗИНФЕКЦІЇ ДОЇЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ,
ЯКЕ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В УКРАЇНІ**

Mykola Verkholiuk, Ruslan Pelenio, Volodymyr Semaniuk, Igor Turko

ANALYSIS OF DETERGENTS FOR MILKING EQUIPMENT USED IN UKRAINE

Забезпечення ефективної санітарної обробки молочного устаткування у господарствах з виробництва молока передбачає використання лужних, а далі кислотних мийних і дезінфікуючих засобів [1,2]. За даними списку зареєстрованих ветеринарних препаратів, кормових добавок, готових кормів та преміксів від 01.01.2017 року загальна кількість зареєстрованих дезінфікуючих засобів становить 77. У період з 2015 по 2018 рр. було зареєстровано 61 дезінфікуючих засобів, з яких 29 вітчизняного виробництва, що становить 47,5%. Сьогодні в Україні зареєстровано і реалізується на ринку близько 50 найменувань лужних і кислотних засобів для обробки доїльного обладнання та молочного інвентаря.

Проведений нами аналіз показав, що частка кислотних дезінфектантів становить 46,2 % від усіх зареєстрованих препаратів. На долю лужних мийних, дезінфікуючих і мийно-дезінфікуючих засобів припадає 53,8 %, що більше на 7,6 % від кислотних дезінфектантів. Серед засобів, що реалізується в Україні, 55,6 % становлять кислотні і 56,5 % лужні засоби. Кількість вітчизняних препаратів, яка реалізується в торговельних мережах є нижчою, порівняно з імпортними препаратами, і становить відповідно 44,4 та 43,5 %.

Частина засобів вітчизняного виробництва виготовляються на заводах чи підприємствах України за ліцензією іноземних компаній згідно їх рецептур. При цьому кількість асортименту кислотних засобів для обробки доїльного обладнання та молочного інвентаря, що виробляється вітчизняними підприємствами є найнижчою і становить 40 %, у той час як частка дезінфікуючих засобів, що і виготовляється за ліцензією закордонних фірм є вищою на 20 %. Кількість лужних дезінфектантів, що виробляється в Україні незначно перевищує кількість кислотних засобів і становить 41,7 %, що нижче на 16,6 % асортименту засобів, що виготовляється за ліцензією закордонних фірм.

Аналіз асортименту кислотних засобів, що реалізується на ринку України і використовуються для обробки доїльного обладнання та молочного інвентаря показав, що серед асортименту засобів, які виготовляються на основі кислот і використовуються для обробки доїльного обладнання та молочного інвентаря 69,6 % становлять мийні засоби, 13 % – мийні з дезінфікуючим ефектом і 17,4 % – мийно-дезінфікуючі.

Таким чином проведеними нами дослідженнями встановлено, що на ринку нашої держави кількість препаратів розроблених і виготовлених в Україні знаходиться в межах від 18 до 20 %, кількість імпортованих лужних і кислотних дезінфектантів для доїльного обладнання та молочного інвентаря є більшою відповідно на 11,2 і 13 %, ніж засобів вітчизняного виробництва, і з них відповідно 20 та 16,6 %, виготовляються за ліцензією закордонних фірм. Саме цей факт свідчить про необхідність розробки нових вітчизняних засобів для дезінфекції доїльного обладнання та молочного інвентаря.

Література

1. Pelenio R. A., Verkholiuk M. M. Destructive action of various concentrations of orthophosphoric acid in an acid detergent on elements of milking equipment made of stainless steel and aluminum / *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies* // 2018. 20. 87. 74–77.
2. Виробництво молока та молокопродуктів-державна політика молочної галузі України / Богатко, Н. М., Салата, В. З., Семанюк, В. І., та ін. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького*, 2012. 14. (3–3 (53)).

Оксана Сема, Ігор Кобаса

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

КУПАЖОВАНІ ОЛІЇ ТА ЇХ ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

Oksana Sema, Igor Kobasa

BLENDED OILS AND THEIR PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES

Рослинні олії користуються великим попитом на світовому і внутрішньому ринку, забезпечують прибуток сільсько - господарських підприємств. Тенденції щодо поширення здорового способу харчування призвели до зростання споживання рослинної олії і зменшення використання жирів тваринного походження, до того ж використовують олії підвищеної якості. Сьогодні основною олією українців є соняшникова олія, яка багата на поліненасичену жирну кислоту – лінолеву (ω -6), проте збіднена на ліноленову (ω -3) кислоту, тому традиційна соняшникова олія не відповідає потребам організму в поліненасичених жирних кислотах. Однак, олію із заданим збалансованим жирнокислотним складом можна одержувати методом змішування олій різного жирнокислотного складу – купажувати.

В представленій роботі для купажування олій використовували різні комбінації вихідних рослинних олій: соняшникова-соєва (80:20) та соєва-оливкова (60:40) згідно до ДСТУ 4536:2006 «Олії купажовані». Запропонована технологія передбачає лише два етапи [1] та не потребує на це великих витрат часу, дозволяє провести підготовку олій та їх змішування за 10-15 хв.

Органолептичний аналіз купажованих олій показав, що смако-ароматичні особливості кожної із змішуваних олій знаходять своє відображення в готовій купажованій олії (таблиця 1).

Таблиця 1.

Органолептична оцінка купажованих олій

Склад купажованих олій	Смак	Запах
Соняшникова +соєва співвідношення компонентів (80:20)	Слабка виражена нота соняшникової олії	Яскравіше виражені ноти соняшникової олії, ніж соєвої
Соєва+оливкова співвідношення компонентів (60:40)	Слабка виражена нота оливкової олії	З приємними ледве специфічними відтінками

Порівнюючи значення кислотного, йодного та пероксидного чисел із значеннями цих величин у окремих оліях до змішування, можна зробити висновок, що якість олій після змішування не погіршилася (таблиця 2).

Таблиця 2.

Показники якості купажованих олій

Показник	Олії	
	Купаж №1 Соняшникова+соєва	Купаж №2 Соєва+оливкова
Кислотне число, мг КОН/г	0,18	0,19
Йодне число	148,3	135,9
Пероксидне число, ½ О ммоль/кг	28,0	18,0

[1] О. А. Топчій, Є. О. Котляр Принципи купажування рослинних олій збалансованих за жирнокислотним складом / Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2015. – 1/6 (73). С. 26–32.

УДК 665.3

Олександра Куник, Ганна Гром, Діана Сарібєкова

Херсонський національний технічний університет, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ ІДЕНТИФІКАЦІЙНИХ ОЗНАК ПРЕСОВОЇ НЕРАФІНОВАНОЇ РОСЛИННОЇ ОЛІЇ

Oleksandra Kunik, Hanna Grom, Diana Saribekova

DETERMINATION OF THE IDENTIFICATION MARKS OF THE PRESSURE NON-REFINED VEGETABLE OIL

Останнім часом на українських ринках з'явилося чимало різновидів нерафінованої пресової рослинної олії як українського, так і закордонного виробництва. Таку олію часто фальсифікують шляхом підміни одного виду олії іншим, менш цінним, для збільшення доходу від реалізації.

Мета роботи полягала у визначенні ідентифікаційних ознак зразків пресової нерафінованої рослинної олії гірчиці, гарбузу, рижію, льону та коноплі для уникнення її фальсифікації.

Об'єктами дослідження в роботі було обрано зразки нерафінованої рослинної олії, отриманої методом холодного пресування, українського постачальника харчових та косметичних інгредієнтів ТОВ «Leko Style» (м. Київ).

У якості ідентифікаційних ознак було обрано ряд фізико-хімічних показників: кислотне число, пероксидне число, масова частка вітаміну Е, масова частка вітаміну А, ступінь прозорості та колірне число (табл. 1).

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники пресової нерафінованої рослинної олії

Показник, одиниця вимірювання	Олія				
	гірчична	гарбузова	рижієва	лляна	конопляна
Кислотне число, мг КОН/г	1,0	0,5	1,9	3,1	2,0
Пероксидне число, 1/2 О ммоль/кг	3,1	5,6	4,2	2,0	3,8
Масова частка вітаміну Е, мг%	50,0	40,0	40,0	48,0	56,0
Масова частка вітаміну А, МЕ	62,9	39,9	31,8	1,8	3,5
Ступінь прозорості, фем	12,0	12,0	3,0	1,5	1,5
Колірне число, мг йоду	25,0	50,0	40,0	4,0	2,0

Згідно з отриманими даними (табл. 1) кислотне число (вміст вільних кислот) досліджуваних у роботі олій варіює в широкому діапазоні – від 0,5 (гарбузова олія) до 3,1 (лляна олія) мг КОН/г. Аналогічний результат показало дослідження пероксидного числа (кількість пероксидних сполук, здатних виділяти з водного розчину йодистого калію йод) від 2,0 (лляна олія) до 5,6 (гарбузова олія) 1/2 О ммоль/кг. Масова частка вітаміну Е практично однакова у досліджуваних оліях – 40 – 56 мг%. Занизький вміст вітаміну А у лляній та конопляній оліях можна пояснити недостатнім освоєнням методу на даному етапі досліджень. Значно відрізняються показники ступеня прозорості та колірності, що пояснюється властивостями вихідної сировини.

Таким чином, на основі отриманих даних можна зробити висновок, що досліджувані у роботі зразки пресової нерафінованої рослинної олії гірчиці, гарбузу, рижію, льону та коноплі значно відрізняються за своїми фізико-хімічними показниками. Визначені в роботі фізико-хімічні показники можна використовувати у якості ідентифікаційних ознак.

УДК 664

Олександра Шпилик, Христина Циб

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ У КОНТРОЛІ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Olexandra Shpylyk, Khrystyna Tsyb

APPLICATION OF ANALYTICAL CHEMISTRY METHODS IN CONTROL OF FOOD PRODUCTS QUALITY AND SAFETY

Питання якості та безпечності харчових продуктів дуже важливе і для уряду нашої країни, як виробника харчових продуктів, і для кожного громадянина, як споживача.

Неможливо досягнути випуску безпечної та якісної харчової продукції підприємствами харчової промисловості без організації технічного та аналітичного контролю на всіх стадіях виробництва. Контроль, який виконуються різними службами підприємства, це невід'ємна частина кожного виробничого процесу і використовується для перевірки ходу технологічного процесу, запобігання виробничого браку і забезпечення випуску якісної і безпечної продукції..

Більшість контрольних операцій в цехах і дільницях харчових виробництв виконується за участю хіміків-технологів, які, окрім знань і навичок підтримання технологічних режимів виробничого процесу, повинні володіти методами хімічного і інструментального аналізу та знатися на сучасних методиках виконання вимірювань.

Аналітичний контроль виробництва включає в себе практичне застосування методів аналітичної хімії до визначення складу конкретних об'єктів харчових виробництв. Вивчення складу - це встановлення якісного і (або) кількісного складу сировини, проміжних продуктів і готової продукції. Контроль полягає у встановленні відповідності вмісту компонента в основній масі речовини певним вимогам. Норми на різну харчову продукцію встановлюються державними стандартами, а в кожному стандарті є правила приймання (відбір проби для аналізу) і методи випробувань.

Накопичений досвід використання аналітичних методів для оцінки якості продукції дозволяє умовно класифікувати їх на фізичні, хімічні і фізико-хімічні, але іноді відсутня чітка межа між різними видами методів.

Фізичні методи визначення якості харчової продукції ґрунтуються на вивченні структурно-механічних, оптичних і електричних властивостей продукту і за їх допомогою визначаються такі показники, як вміст вологи і сухих речовин, зольність, температура плавлення і затвердіння, концентрація водневих іонів, наявність домішок тощо.

Хімічні методи оцінки якості використовуються для визначення кількості та якості окремих органічних або неорганічних речовин, що входять до складу харчового продукту і ґрунтуються на хімічних властивостях досліджуваних речовин. Хімічними методами в харчових продуктах визначають кислотність, вміст хлориду натрію, цукрів, клітковини, пентозанів, жиру, білкових речовин, а також вітамінів і ферментів.

Фізико-хімічні методи оцінки якості харчової продукції використовуються для визначення показників, що можуть бути проконтрольовані шляхом комплексного використання фізичних і хімічних методів. Найбільш поширеними фізико-хімічними методами визначаються оптичні або електричні властивості, що залежать від концентрації речовини, яку виявляють у розчині (поляриметричний, рефрактометричний, електрохімічні, електрофоретичні, хроматографічні та люмінесцентні).

УДК 658

Ольга Сударева

УО «Могилевский государственный университет продовольствия», г. Могилев, Республика Беларусь

ВНУТРЕННИЙ АУДИТ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В ОРГАНИЗАЦИИ

Olga Sudareva

INTERNAL AUDIT OF THE FOOD SAFETY SYSTEM IN THE ORGANIZATION

В настоящее время проблема безопасности пищевых продуктов актуальна как для потребителей, так и для организаций производителей пищевых продуктов. Эффективным средством поддержания уровня и повышения качества системы безопасности пищевых продуктов в организации выступает внутренний аудит.

Внутренний аудит представляет собой систему постоянного наблюдения и проверки деятельности организации, выявления отклонений и неблагоприятных ситуаций, своевременного информирования руководства для принятия решений по устранению, снижению рисков деятельности и управлению ими.

Важнейшими задачами внутреннего аудита выступают: оценка надежности и эффективности системы внутреннего контроля; мониторинг процесса устранения выявленных нарушений и недостатков; разработка рекомендаций по совершенствованию системы внутреннего контроля.

Далее, исходя из направленности аудита, для достижения вышеперечисленных задач, внутренний аудитор должен исследовать и дать оценку конкретных вопросов. Так, при проведении внутреннего аудита системы безопасности пищевых продуктов в организации рекомендуется изучение и оценка следующих вопросов:

–наличие в организации внедренной и документированной системы менеджмента безопасности пищевых продуктов, а также ее поддержка и обновление;

–оценка документального оформления системы менеджмента безопасности пищевых продуктов, в частности утверждена ли в организации политика безопасности пищевых продуктов, ведутся ли документы, необходимые для обеспечения ее эффективной разработки, внедрения, использования и обновления;

–компетентность, осведомленность и подготовка персонала, выполняющего работу, влияющую на безопасность пищевых продуктов, а именно установлены ли соответствующие требования к персоналу, обеспечивается ли обучение, проводится ли оценка эффективности обучения, обеспечивается ли осведомленность персонала и др.;

–оценка готовности к аварийным ситуациям и несчастными случаями, которые могут повлиять на безопасность пищевых продуктов, а также разработаны и применяются ли процедуры управления потенциальными аварийными ситуациями;

–определение и доведение до сведения персонала ответственности и полномочий, связанных с системой безопасности пищевых продуктов;

–анализ руководством системы безопасности пищевых продуктов, включая оценку возможностей её улучшения и потребности в изменении, и анализ изменения условий деятельности, которые могут влиять на безопасность пищевых продуктов.

Таким образом, систематическое изучение и оценка вышеприведенных вопросов внутренним аудитором позволит повысить качество системы безопасности пищевых продуктов в организации, снизить риски аварийных ситуаций и несчастных случаев, а в случае форс-мажорных обстоятельств своевременно реагировать на проблемную ситуацию и оперативно принимать управленческие решения.

УДК 633.883+615.24

Ольга Токарчук, Оксана Струк, Андрій Грицик

Івано-Франківський національний медичний університет, Україна

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ - ПРИРОДНІ ГЕПАТОПРОТЕКТОРИ

Olha Tokarchuk, Oksana Struk, Andrii Grycyk

MEDICINAL PLANTS – NATURAL HEPATOPROTECTORS

За даними ВООЗ, в усьому світі відмічається щорічне зростання захворювань печінки, що зумовлено забрудненням довкілля, а також поширенням гепатогенних вірусів.

При захворюваннях гепатобіліарної системи часто порушується не тільки зовнішньосекреторна функція, а й інші функції печінки, що негативно впливає на перебіг захворювання. У зв'язку з цим виникає потреба у використанні нових лікарських засобів, які стимулюють функції печінки і жовчних шляхів.

Актуальним є пошук нових засобів з гепатопротекторною активністю рослинного походження, які вміщують поліфенольні субстанції і здатні впливати на головні ланки патогенезу захворювань гепатобіліарної системи.

Метою нашої роботи був аналіз лікарських рослин та лікарських зборів з ЛРС, які проростають на території України та впливають на головні ланки гепатобіліарної системи,

Препарати гепатопротекторної дії можна поділити за походженням основних діючих речовин на ЛЗ рослинного походження, в яких використовуються екстракти лікарських рослин; препарати тваринного походження, до складу яких входять екстракти печінки великої рогатої худоби або виділені з них пептиди, а також препарати на основі різноманітних амінокислот, вуглеводів (малату, лактулози), вітамінів, що служать коферментами печінкових ензимів (пантотенат, рибофлавін, біотин тощо).

Фармацевтична промисловість багатьох країн світу (Німеччина, Австрія, Швейцарія, Індія, Болгарія, Румунія тощо) випускає різноманітні гепатопротектори рослинного походження. До них належать препарати на основі флаволігнанів розторопші плямистої (сілібор, легалон, лепротек, флавобіон, карсил, силімарин, силегон), лікарські засоби індійського виробництва (лів-52, гепалів, ліва, лівмег, лівомін) та цілий ряд інших препаратів. Організм людини найкраще засвоює речовини саме тих рослин, які ростуть у місцевості, в якій живе сама людина, ведуться пошуки нових препаратів з поширеної в Україні лікарської рослинної сировини.

Багато лікарських рослин, які зараз широко застосовують в практичній медицині, провірені багаторічним народним досвідом. Так, при захворюваннях печінки і жовчних шляхів скрізь в Україні вживали цмин пісковий (“безсмертник”, “суховійки”, “солом’янка”). На Східному Поліссі робили відвар з кореня кульбаби (“молочай”, “подуйчики”, “сліпота”). Як популярний засіб при захворюваннях печінки використовували в народі цикорій дикий (“петрові батоги”). На сьогодні використовують 28 видів лікарських рослин, які входять до різних лікарських зборів при лікуванні хвороб печінки та гепатобіліарної системи. Найбільш часто застосовують види родин Айстрові, Бобові, Глухокропикові і Розові: суцвіття цмину піскового, корені кульбаби, траву деревію, корені цикорію, траву звіробою та інших. Їх застосування зумовлене багатим вмістом БАР наступного складу: суцвіття цмину піскового - флавоноїд ізогеліхризин, корені кульбаби - інулін, трава деревію – ефірна олія, флавоноїди, корені цикорію - інулін, трава звіробою - флавоноїди і дубильні речовини.

Отже, досвід народної медицини свідчить про перспективність подальшого вивчення їх фармакотерапевтичних властивостей лікарських рослин при патології гепатобіліарної системи.

УДК 637.3.05

Ольга Якубішин, Олена Вічко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕКСПЕРТИЗА СИЧУЖНИХ СИРІВ

Olga Yakubishyn, Olena Vichko

EXPERTISE OF RENNET CHEESE

Сир – один з найбільш поживних і калорійних харчових продуктів. Поживна цінність його обумовлена високою концентрацією білка й жиру, наявністю незамінних амінокислот, вітамінів, солей кальцію й фосфору, необхідних для нормального розвитку організму людини. Сир корисний для людей будь-якого віку й особливо для дітей. У результаті використання низькоякісної сировини, фальсифікації продукту, порушення технології виробництва, умов збереження і транспортування в сирах можуть виникнути різні дефекти, тому важливо здійснювати контроль їх якості. При визначенні якості сирів враховують стан тари і маркування, органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники.

Сичужні сири – це високобілкові та високожирні харчові продукт, які виробляють з молочного денатурованого казеїну, піддаючи його подальшій технологічній обробці, що полягає у підготовці сирної маси під впливом фізико-хімічних і біохімічних процесів під час дозрівання, які формують найважливіші споживні властивості цього продукту. За вмістом вологи сичужні сири поділяють на тверді (наприклад, «Радомер», «Голандський», «Швейцарський» тощо), напівм'які («Рокфор» тощо) і м'які («Камамбер» тощо). За вмістом жирів тверді сири поділяють на жирні (до 50 %), напівжирні (близько 25 %) і пісні (10 % жиру). У твердому сирі на 100 г продукту кальцію міститься 875 мг, фосфору – 642 мг, натрію – 570 мг, магнію – 317 мг. Кількість води в твердих сирах варіює в межах 42-52 % залежно від виду і гатунку. Унаслідок життєдіяльності молочнокислих та інших мікроорганізмів у процесі визрівання в сирі утворюються ароматичні речовини, які надають кожному сорту сиру особливих смаку і запаху. У сирі не має бути сторонніх присмаків і запахів.

Метою роботи було проведення експертизи сичужних сирів, а саме сиру «Голландський» (твердий) різних виробників (5 торговельних марок) відповідності вимогам стандарту ДСТУ 6003:2008 «Сири тверді. Загальні технічні умови». Фальсифікацію сирів можна встановити шляхом визначення сорту сиру на основі бальної оцінки, яка включає такі показники, як смак і запах – 45 балів, консистенція – 25, рисунок – 10, колір сирного тіста – 5, зовнішній вигляд – 10, упакування та маркування – 5 балів. Залежно від заключної бальної оцінки тверді сичужні сири відносять до одного із сортів: вищого – при загальній бальній оцінці 87-100 й оцінці за смак і запах не менше 37 балів; першого – при загальній бальній оцінці 75-86 балів.

Консистенція всіх досліджених сирів була тверда, злегка пластична, смак і запах пряний, без сторонніх присмаків, колір сирного тіста – жовтуватий, рівномірний по всій масі, що відповідає вимогам стандарту. Форма сиру – високий циліндр, верхня і нижня поверхні сиру мають підйом. Упакування та маркування відповідало вимогам. Після проведення експертизи якості встановлено, що сир «Голландський» вищої категорії різних виробників, повністю відповідає вимогам «Сири тверді. Загальні технічні умови» за органолептичними і фізико-хімічними показниками. Їх загальна оцінка була не нижче 90 балів, при оцінці за смаком та запахом – не менше 40.

УДК 615.014.2+633.884

Роксолана Брончковська, Оксана Струк, Андрій Грицик
Івано-Франківський національний медичний університет, Україна

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ЯК ЖОВЧОГІННІ ЗАСОБИ

Roksolana Bronchkovska, Oksana Struk, Andrii Grycyk
MEDICINAL PLANTS AS CHOLERETIC AGENTS

За даними ВООЗ хронічними захворюваннями печінки і жовчовивідних шляхів страждають біля 29 млн. мешканців європейських країн. При захворюваннях гепатобіліарної системи часто порушується не тільки зовнішньосекреторна функція, а й інші функції печінки, що негативно впливає на перебіг захворювання. У зв'язку з цим виникає потреба у використанні лікарських засобів, які стимулюють функції печінки і жовчних шляхів.

Незважаючи на активний розвиток науково-технічного прогресу, що дозволяє застосовувати інноваційні підходи до розробки лікарських засобів різноманітного складу, суттєво зріс інтерес саме до препаратів рослинного походження. Майже 75 % пацієнтів надають перевагу фітопрепаратам. Це зумовлено багатьма факторами, у тому числі багатовекторністю механізму дії засобів рослинного походження та їхньою відносною безпечністю. Разом з тим, враховуючи тенденцію до зростання захворювань гепатобіліарної системи, раціональне й комплексне використання розповсюджених на території України лікарських рослин, які виявляють виражену жовчогінну дію в комплексі з гепатопротекторною активністю, є важливим завданням сучасної фармації та медицини.

Препарати жовчогінної дії можна поділити за походженням основних діючих речовин на ЛЗ рослинного походження, в яких використовуються екстракти лікарських рослин; препарати тваринного походження, до складу яких входять екстракти печінки великої рогатої худоби або виділені з них пептиди, а також препарати на основі різноманітних амінокислот, вуглеводів (малату, лактулози), натрію, калію, хлору, вітамінів, що служать коферментами печінкових ензимів (пантотенат, рибофлавін, біотин тощо).

Фармацевтична промисловість багатьох країн світу випускає різноманітні жовчогінні засоби рослинного походження, а саме препарати на основі флаволігнанів розторопші плямистої (сілібор, легалон, лепротек, флавобїон, карсил, силімарин, силегон), лікарські засоби індійського виробництва (лів-52, гепалів, ліва, лівмег, лівомін) та цілий ряд інших препаратів.

Переважна більшість препаратів зареєстровані і випускаються в Україні. Вони є досить ефективними лікарськими засобами, але, зважаючи на те, що організм людини найкраще засвоює речовини саме тих рослин, які ростуть у місцевості, в якій живе сама людина, ведуться пошуки нових препаратів з поширеної в Україні лікарської рослинної сировини.

Метою нашої роботи був аналіз лікарської рослинної сировини та зборів з жовчогінною дією.

Лікарські рослини народної медицини найбільш часто застосовують при лікуванні захворювань печінки та жовчних шляхів, проявляють свою дію за рахунок вмісту різних груп БАР (флавоноїдів, ефірних олій, дубильних речовин, фітостеринів, смолистих речовин), що робить їх перспективними видами для дослідження та подальшого використання в офіційній медицині.

Для лікування хвороб печінки і жовчовивідних протоків, дискінезії жовчного міхура і жовчовивідних шляхів, жовчокам'яної хвороби, холециститу і холангіту,

гепатиту та цирозу печінки використовуються більше 28 видів рослин. Найбільш часто зустрічаються наступні: родина Айстрові - арніка обліснена, великоголовник сафлоровидний, волошка синя, деревій звичайний, кульбаба лікарська, нагідки лікарські, полин волотистий, пижмо звичайне, сідач коноплевидний, цикорій звичайний, цмин піщаний, череда трироздільна (поникла, промениста), чорнобривці простерті, розторопша плямиста; родина Білозорові - білозір болотний; родина Бобові - астрагал шерстистоквітковий, вовчуг польовий, конюшина люпинова (повзуча), солодець голий (уральський); родина Вересові - мучниця звичайна; родина Геранієві - герань криваво-червона; родина Губоцвіті - живучка туркестанська, залізник бульбистий, чебрець звичайний, чистець прямий (болотний), шоломниця байкальська; родина Звіробійні - звіробій звичайний; родина Зонтичні - ласкавець круглолистий; родина Жовтцеві - товстоплодник рутковий; родина Півникові - шафран посівний; родина коноплеві - коноплі посівні; родина Розові - гадючник звичайний, горобина чорноплідна, приворотень звичайний, родовик лікарський, шипшина собача, яблуня ягідна та інші.

ЛРС, що впливає на жовчовиділення, розподіляють на три основні групи: холеретики, холекінетики та холеспазмолітики. При гіперкінетичній формі дискінезії рекомендують призначення холеретиків сумісно зі спазмолітиками, а при гіпокінетичній – холеретики сумісно із холекінетиками. Холеретиками називають лікарські препарати, що посилюють виділення жовчі гепатоцитами. Серед холеретиків виділяють справжні холеретики та гідрохолеретики. До дійсних холеретиків належать засоби, що стимулюють жовчоутворення та синтез жовчних кислот у печінці. До них належать квітки цмину піщого, корені барбарису, плоди шипшини, кукурудзяні стовпчики, листя м'яти перцевої, трава полину гіркого. Гідрохолеретики посилюють жовчовиділення тільки завдяки водному компоненту. До них відносять препарати валеріани лікарської, женьшеню. Холекінетиками називають лікарські препарати, що ліквідують застій жовчі в жовчному міхурі та посилюють процес його випорожнення. До них належить кукурудзяна, маслинова та соняшникова олії, сорбіт, який входить до складу плодів горобини звичайної. Холеспазмолітики усувають спазм жовчних шляхів, що призводить до посилення відтоку жовчі. До них відносять листя м'яти перцевої, барбарису, кореневища аїру. Необхідно враховувати той факт, що лікарські рослини впливають на організм різнобічно. Наприклад, барбарис та м'ята перцева проявляють холеретичну та спазмолітичну дію, тому доцільно їх відносити до лікарських рослин з переважною холекінетичною або холеспазматичною дією. □ Препарати есенціальних фосфоліпідів сої, флаволігнанів розторопші, а також їх сумарні препарати та засоби з артишоку, насіння гарбуза, цмину піщого мають жовчогінні, протизапальні властивості та є важливою складовою лікування.

Серед перелічених родин найбільш численними за кількістю рослин з жовчогінною та гепатопротекторною дією є родина Айстрові, Бобові, Губоцвітні і Розові.

Отже, досвід народної медицини і розробка ефективних лікарських препаратів, які вміщують екстракти з описаних вище рослин свідчать про перспективність подальшого вивчення їх фармакотерапевтичних властивостей при патології гепатобіліарної системи.

УДК 664.8

Романа Петріна, Ірина Хом'як, Софія Суберляк, Володимир Новіков
Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна

ЕФІРНІ ОЛІЇ РОСЛИН ДЛЯ БЕЗПЕКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Romana Petrina, Iryna Khomiyak, Sofia Suberlyak, Volodymyr Novikov
ESSENTIAL OILS OF PLANTS FOR FOOD SAFETY

Нині в Україні і світі споживачі віддають перевагу їжі натуральній, хорошій якості, безпечної та мало обробленої. Використання синтетичних харчових добавок показали, вони мають шкідливий вплив, а саме алергічні захворювання, інтоксикацію, рак тощо. З цієї причини необхідно пропонувати нові інноваційні технології одержання засобів природного походження, які мають антимікробні властивості та сумісні з їжею, нові сучасні методи консервування. До таких альтернатив відносяться ефірні олії лікарських та ароматичних рослин, які мають антимікробну активність проти широкого спектру мікроорганізмів. Антимікробні засоби застосовуються в їжу для контролю природних процесів псування (збереження їжі) та для контролю росту мікроорганізмів (безпека харчових продуктів).

Відомо близько 2000 рослин, з яких можна отримати ефірну олію, більшість тропічні та субтропічні. В Україні вирощують 11 видів ефіроолійних культур на загальній площі посівів близько 40 тис. га., виробляють близько 100–120 тон ефірних олій на рік на суму 60–70 мільйонів гривень. Найпоширенішими ефіроолійними культурами є коріандр, фенхель, аніс, кмин, м'ята перцева, троянда ефіроолійна, лаванда, шавлія мускатна. Втім, незважаючи на значний досвід переробки ефірних олій, більша їхня частина експортується в інші країни і повертається в Україну у вигляді тисячі найменувань фармацевтичних препаратів, косметичних засобів, харчових добавок, але вже за ціною в 30–50 разів дорожче. Найчастіше закупають українські ефірні олії країни Європи, а саме Франція, Великобританія, Нідерланди та Німеччина.

Метою роботи була ідентифікація ефірних олій у екстрактах арніки гірської, календули лікарської, м'яти перцевої, троянди ефіроолійної, лаванди, шавлії мускатної та визначення їх антимікробних властивостей.

Квіти та листя рослин висушували, подрібнювали та стандартизували. Експериментальні дослідження проведено, використовуючи екстракти рослин та загальновідомі методики виявлення ефірних олій. Загальну кількість ефірних олій визначено, використовуючи перегонку з водяною парою. З усіма зразками проведено мікробіологічні дослідження з *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus* методом дифузії в агар. Проведено статистичну обробку результатів.

Одержані результати дослідження показують, що екстракти арніки гірської, календули лікарської, м'яти перцевої, троянди ефіроолійної, лаванди, шавлії мускатної містять ефірні олії, мають протимікробну дію і можуть бути перспективною альтернативою синтетичним консервантам для використання у харчовій промисловості, оскільки сприяють безпеці та продовженню терміну придатності харчових продуктів.

УДК 615.451.1+582.991.15

Роман Грицик², Ігор Кіреєв², Оксана Струк¹, Анатолій Клименко¹

¹Івано-Франківський національний медичний університет, Україна

²Національний фармацевтичний університет, Україна

ВИВЧЕННЯ ЦИТОТОКСИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ЕКСТРАКТІВ ТРАВИ ВИДІВ РОДУ ПОЛИН *IN VITRO*

Roman Hrytsyk, Igor Kireev, Oksana Struk, Anatolii Klymenko

STUDY OF THE CYTOTOXIC ACTIVITY OF THE HERB EXTRACTS OF *ARTEMISIA L.* GENUS SPECIES *IN VITRO*

З кожним роком все більшого значення набуває медикаментозне лікування онкозахворювань, в тому числі речовинами рослинного походження. Посилений інтерес науки до цієї проблеми обумовлений відкриттям та детальним вивченням цілого ряду цитостатиків рослинного походження, поширенням в лікарській практиці цілого ряду протипухлинних речовин, одержаних з рослинної сировини.

Сучасні методи протипухлинного лікування є ефективними, але мають ряд суттєвих недоліків і не дають повної гарантії на выздоровлення, іноді порушення, які виникають у пацієнтів, важко піддаються корекції. Відомими модифікаторами біологічних реакцій є препарати рослинного походження, за допомогою яких можна покращити якість життя онкологічних хворих. Рослинні препарати володіють широким спектром дії, низькою токсичністю, їх використання не викликає значних ускладнень і небажаних побічних ефектів. За даними літератури, біологічно активні речовини чи екстракти, отримані із рослин, пригнічують ріст багатьох експериментальних пухлин.

Фармакологічні дослідження є невід'ємною складовою будь-якого лікарського засобу. В зв'язку з відсутністю експериментальних даних про протипухлинну дію полину звичайного та полину гіркого проведено вивчення цитотоксичної дії екстрактів полину.

Фармакологічна дія рослинних екстрактів зумовлена наявністю комплексу БАР. Ефект цитотоксичної дії екстрактів в різних концентраціях не ідентичний: менші дози рослинних екстрактів можуть більш згубно діяти на ракові клітини, імовірно за рахунок меншої токсичної дії на організм. Важливим є підбір мінімальної дози екстракту, при якій спостерігається вибіркова дія на ракові клітини, їх загибель, відсутність токсичної дії на організм в цілому.

Метою нашої роботи було дослідження цитотоксичної дії екстрактів полину звичайного та полину гіркого.

Вивчення цитотоксичної дії рослинних екстрактів було проведено методом контактного впливу цих препаратів на клітини асцитної карциноми Ерліха.

Цитотоксичну дію рослинних екстрактів на клітини асцитного раку Ерліха у мишей вивчали за методикою Р.А. Шрека (R.A. Schreck, 1961) запропонованою для первинного відбору речовин з протипухлинною дією.

Про цитолітичну дію досліджуваних екстрактів робили висновок на основі процентного вмісту забарвлених (мертвих) клітин.

В результаті проведеного дослідження встановлено, що водно-спиртовий екстракт трави полину гіркого в дозі 10,0 мг/мл викликав у 22 % загибель ракових клітин. Найбільш виражену цитотоксичну дією на ракові клітини спостерігали під дією екстракту трави полину звичайного, який в дозі 10,0 мг/мл у 23,5 % викликав загибель ракових клітин.

Встановлена цитотоксична дія екстрактів полину гіркого та звичайного на ракові клітини зумовлює необхідність проведення подальших додаткових експериментальних досліджень впливу на тривалість життя тварин, розвиток асцитної рідини та деяких біохімічних показників. Проведені дослідження свідчать, що для встановлення протипухлинної дії рослинних екстрактів необхідно провести додаткові дослідження *in vivo*.

665.112

**Роман Шевчук¹, Степан Мягkota¹, Олег Сукач¹, Андрій Пушак², Тарас Малий²,
Анатолій Волошиновський², Михайло Фульмес²**

¹Львівський національний аграрний університет

²Львівський національний університет ім. Івана Франка

ДОСЛІДЖЕННЯ ЛЛЯНОЇ ОЛІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ ОПТИЧНОЇ СПЕКТРОСКОПІЇ

**Roman Shevchuk¹, Stepan Myagkota¹, Oleh Sukach¹, Andriy Pushak², Taras Malyi²,
Anatolii Voloshinovskii², Mykhailo Fulmes²**

FLAXSEED OIL RESEARCH USING OPTICAL SPECTROSCOPY METHODS

Рослинні олії займають особливе місце в харчуванні людини, оскільки містять висококалорійні жири, фосфоліпіди, каротиноїди, природні антиоксиданти та інші фізіологічно активні речовини. Кількісний та якісний склад рослинних олій є різний. Серед всіх рослинних олій особливе місце займає лляна олія. Окрім згаданої харчової цінності, вона характеризується лікувальними властивостями, які ґрунтуються на оптимальному співвідношенні поліненасичених жирних кислот, а саме: ліноленової (ω -3), лінолевої (ω -6) та насиченої олеїнової (ω -9). Ці кислоти визначають еластичні властивості клітинних мембран, що в свою чергу визначає функціональність та живучість клітини. Поліненасичені кислоти активно включаються в жировий обмін людського організму, балансують його. Новітні дослідження довели здатність лляної олії оберігати організм від онкологічних захворювань та очищати його від токсичних речовин і паразитів [1-2].

Однак поліненасичені жирні кислоти дуже нестійкі і легко руйнуються навіть від впливу навколишнього повітря, окислюються під дією сонячного світла, високих температур та за умови контакту з металами змінної валентності (заліза, міді) [3]. На процес окислення впливають також умови зберігання насіння олійних культур перед пресуванням [2]. Неправильне чи тривале зберігання (більше року) олії приводить до появи вільних радикалів, що є вкрай небажаним фактором для живого організму.

Метою нашого дослідження було встановлення наявності продуктів окислення складових лляної олії з використанням методів оптичної спектроскопії. Вибрана методика дослідження передбачає проведення спектрально-люмінесцентного аналізу лляних олій, отриманих в лабораторних умовах методом холодного пресування, з різною передісторією: протермінований час зберігання закритої посудини з олією (більше трьох років), опромінених сонячним світлом на протязі 50 годин, отриманих пресуванням у температурному інтервалі ($60^{\circ}\text{C} > t > 46^{\circ}\text{C}$, за умови, що температура холодного пресування є нижчою 46°C). Спектрально-люмінесцентні характеристики даних олій порівнювалися з такими, властивими для свіжо отриманої олії.

Лляна олія містить, як вказано вище, цілий ряд складових, котрі є люмінесцентно активними сполуками. Такими є тригліцериди (α -, β -, γ - та δ -токофероли-котрі є різновидами вітаміна E, поліненасичені жирні кислоти (ліноленова (ω -3), лінолевої (ω -6), арахідонова), а також вітаміни B₂, B₆, C, D та хлорофіли [2-4]. Складники олії (токофероли (вітамін E), поліненасичені жирні кислоти, вітаміни B₂, B₆,

C, D) є ефективними флуорофорами, котрі можуть бути давачами інформації про можливі зміни хімічного складу олії, а значить і її якості у випадку дії на олію різних деструктивних факторів (тривалий час зберігання олії, фото- та термо- окислення).

Спектри фотолюмінесценції та спектри збудження фотолюмінесценції реєструвалися при збудженні випромінюванням дейтерієвої лампи. Необхідна ділянка збуджуючого світла виділялась із випромінюваного континууму дейтерієвої лампи з допомогою монохроматора МДР-2. Реєстрація спектрів фотолюмінесценції здійснювалася в режимі рахунку одиничних фотонів, використовуючи монохроматор МДР-12 та фотоелектронний помножувач ФЄП-100. Сигнал з фотопомножувача перетворювався у цифровий код за допомогою каналового перетворювача та оброблявся персональним комп'ютером. Результати вимірювань виводились у графічній та цифровій формах.

Досліджено спектрально-люмінесцентні властивості лляних олій різної передісторії. Встановлено високу інформативність флуорофорів олії (токоферолів, поліненасичених жирних кислот, вітамінів, пігментів) про їх нативний стан в залежності від дії різних деструктивних факторів: тривалий термін зберігання олії (три роки), опромінення сонячним світлом на протязі 50 годин та контакт з температурами в діапазоні ($60^{\circ}\text{C} > t > 46^{\circ}\text{C}$).

Встановлено, що тривалий термін зберігання олії ($t > 3$ років) приводить до окислення та розпаду фенолів, токоферолів, поліненасичених жирних кислот (лінолевої, ліноленової, арахідонової), вітамінів (B_2 , B_6 , D), що супроводжується появою у спектрах люмінесценції смуг з максимумами $\lambda_{\text{max}} = 350, 370, 520$ нм та зміною структури спектрів збудження люмінесценції флуорофорів: фенолів, токоферолів; поліненасичених жирних кислот (лінолевої, ліноленової, арахідонової) і вітамінів (B_2 , B_6 , D).

Опромінення олії сонячним світлом на протязі 50 годин та контакт з високими ($60^{\circ}\text{C} > t > 46^{\circ}\text{C}$) температурами в процесі витискання олії не приводить до видимих змін у структурах їхніх спектрів люмінесценції та спектрів збудження люмінесценції.

Список літературних джерел

1. A. Cert, W. Moreda, and M. C. Perez-Camino (2000). Chromatographic analysis of minor constituents in vegetable oils. // J. Chromatogr. 881, 131–148.
2. Дрозд І. Ф. Жирнокислотний склад насіння льону олійного в умовах західного регіону України. // Бюлетень Інституту зернового господарства . – 2011, – № 40, – с. 72–76.
3. Sikorska E., Romaniuk A., Khmelinskii I. V., Herance R., Bourdelande J. L., Sikorski M. and Koziol J. Characterization of Edible Oils Using Total Luminescence Spectroscopy. Journal of Fluorescence, 2004, Vol. 14, № 1, pp. 25–35.
4. Poulli K. I., Chantzios N. V., Mousdis G. A. and Gergiou C. A. Synchronous Fluorescence Spectroscopy: Tool for Monitoring Thermally Stressed Edible Oils. // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2009, v. 57, № 3, pp. 8194–8201, ISSN 1520-5118.

УДК 664.681.14

Руслана Гаргаун, Олександра Куник, Діана Сарібєкова, Анастасія Доценко
Херсонський національний технічний університет, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВІТЧИЗНЯНИХ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Ruslana Harhaun, Oleksandra Kunik, Diana Saribekova, Anastasia Dotsenko
**DETERMINATION OF QUALITY INDICES OF DOMESTIC FLOUR
CONFECTIONERY PRODUCTS**

Забезпечення належних умов виробництва продуктів харчування та їх якості є першочерговим завданням виробників. Експертний контроль є одним з важливих етапів не лише на стадії готової продукції, а й в процесі технологічного режиму виробництва.

Актуальність продовольчої експертизи полягає у виявленні різних видів фальсифікації товарів, їх ідентифікації, розробці та удосконаленні методів щодо забезпечення якості товарів і безпеки споживачів.

Завданням експертизи є постійний контроль за якістю товарів, що реалізуються, починаючи від сировини, напівфабрикатів і закінчуючи готовою продукцією [1].

Серед продовольчих товарів значної популярності набули кондитерські вироби (близько 15% від продовольчого ринку України).

Кондитерські вироби – це продукти, що містять значну частку цукру, мають приємний смак і аромат, привабливий зовнішній вигляд, високу енергетичну цінність і легко засвоюються організмом людини.

Кондитерські вироби поділяються на дві групи:

- цукристі (фруктово-ягідні вироби, шоколад, какао-порошок, карамель, цукерки, ірис, драже, халва і східні солодощі типу карамелі і цукерок та ін.);
- борошняні (печиво, пряники, вафлі, торти і тістечка, кекси, рулети, борошняні східні солодощі та ін.) [2].

Мета роботи полягала у ознайомленні з класифікацією та асортиментом борошняних кондитерських виробів та визначенні їх показників якості.

У якості об'єктів дослідження були використані зразки вітчизняних борошняних кондитерських виробів: печиво «Марія» («Житомирські ласощі», м. Житомир) та сушки неглазуровані «Малятко» (Куп'янський хлібокомбінат «Кулиничі», м. Куп'янськ).

Оцінка якості органолептичних та фізико-хімічних показників зразків печива «Марія» та сушок неглазурованих «Малятко» визначена згідно з ДСТУ 3781-2014 «Печиво. Загальні технічні умови» [3] та ДСТУ 7042:2009 «Вироби хлібобулочні бубличні. Загальні технічні умови» [4] відповідно.

Результати проведених досліджень наведені у табл. 1, 2.

Таблиця 1

Органолептичні показники зразків борошняних кондитерських виробів

Показник	Печиво «Марія»	Сушки «Малютко»
Форма	Кругла, правильна, без вм'ятин і тріщин, краї фігурні без пошкоджень	Овальна, правильна, на деяких зразках є тріщини, краї рівні без пошкоджень
Поверхня	Гладка з чітким малюнком, не підгоріла без вкраплень	Гладка, без малюнків і розводів, не підгоріла без вкраплень
Колір	Світло-жовтий, рівномірний, без сторонніх відтінків	Світло-коричневий, без сторонніх відтінків
Смак та запах	Без сторонніх запахів і присмаків	
Вигляд у розломі	Зразки виробу пропечені рівномірно, з рівномірною пористістю, без пустот і слідів неперемішаних ділянок	
Кількість лому	Лому не виявлено	
Хрусткість	Приємна хрустка текстура	

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники зразків борошняних кондитерських виробів

Показник, одиниці виміру	Печиво «Марія»	Сушки
Вологість, %	8,45 (5,0 – 9,0)	5,1 (9,0)
Кислотність, град.	1,0 (не більше 2,0)	1,0 (не більше 2,5)
Масова частка загального цукру у перерахунку на суху речовину (за сахарозою), %	4,060 (не більше 20,0)	10,61 (не більше 18,0)
Масова частка жиру у перерахунку на суху речовину, %	12,16 (6,0 – 28,0)	6,6 (не менше 5,0)
Намочуваність, %	121 (не більше 130)	120 (-)

Примітка: у дужках наведені нормативні показники, зазначенні у ДСТУ 3781-2014 – для печива та ДСТУ 7042:2009 – для сушок.

Результати табл. 1, 2 свідчать, що обрані зразки продукції борошняних кондитерських виробів за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідають вимогам відповідних державних нормативних документів.

Враховуючи отримані результати, можна зробити висновки, що досліджувані зразки продукції борошняних кондитерських виробів мають високу якість та задовільні споживчі властивості.

Література:

1. Малигіна В. Д. Основи експертизи продовольчих товарів: навч. посіб. / В. Д. Малигіна, Л. Д. Титаренко. К.: Кондор, 2009. – 296 с.
2. Аналіз ринку борошняних кондитерських виробів в Україні [Електронний ресурс] / Режим доступу. – <https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya>.
3. ДСТУ 3781-2014 «Печиво. Загальні технічні умови».
4. ДСТУ 7042:2009 «Вироби хлібобулочні бубличні. Загальні технічні умови».

УДК 613.287:637.116:614.484

Світлана Лайтер-Москалюк¹, Микола Кухтин², Юрій Перкій³

¹Подільський державний аграрно-технічний університет, Україна

²Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

³Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААН, Україна

САНІТАРНА ОБРОБКА ДОЇЛЬНОГО УСТАТКУВАННЯ КИСЛОТНИМ МИЙНО-ДЕЗІНФІКУЮЧИМ ЗАСОБОМ «ТДС» – ЗАПОРУКА БЕЗПЕЧНОСТІ І ЯКОСТІ МОЛОКА

Svitlana Laiter-Moskalyuk¹, Mykola Kukhtyn², Yuriy Perkiy³

SANITARY TREATMENT OF MILKING EQUIPMENT BY ACID WASHING AND DISINFECTING MEANS «TDS» - A GUARANTEE FOR THE SAFETY AND QUALITY OF MILK

Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, яка реалізує державну політику у галузі ветеринарної медицини, сферах безпечності та окремих показників якості харчових продуктів, санітарного законодавства, державного контролю за дотриманням законодавства про захист прав споживачів, повинна виконувати вимоги нової Європейської регламентації щодо безпечності харчових продуктів, Комісії Кодексу Аліментаріус та організовувати свою роботу на основі ризиків із санітарної безпеки харчових продуктів.

Одержання якісного і безпечного молока – це процес, який вимагає дотримання і виконання багатьох санітарно-гігієнічних вимог. Однією з них є забезпечення належної чистоти доїльного устаткування та молочного інвентаря, як у колективних, так і в особистих присадибних господарствах, за умови проведення ефективної санітарної обробки мийно-дезінфікуючими засобами. Адже, саме устаткування є найбільшим джерелом мікробного забруднення молока а це, відповідно, зниження його гатунку та ціни при реалізації. Важливе місце серед санітарно-гігієнічних заходів, що спрямовані на попередження обсіменіння молока за його виробництва, займає розробка нових мийно-дезінфікуючих засобів для санітарної обробки доїльного устаткування та молочного інвентаря.

Тому, актуальним в нашій державі є розроблення нових рецептур мийно-дезінфікуючих засобів, введення до їх складу діючих речовин, що зможуть забезпечити широкий бактерицидний спектр дії, спрощення умов застосування, економічну доцільність, а також відповідати вимогам екологічної безпеки.

Для обробки доїльного устаткування нами створений новий вітчизняний кислотний мийно-дезінфікуючий засіб «ТДС», до складу якого входить азотна та лимонна кислоти, пройшов усі лабораторні та токсикологічні дослідження.

Дослідження ефективності санітарної обробки доїльного устаткування та молочного інвентаря після застосування мийно-дезінфікуючих засобів визначали згідно з «Рекомендації щодо санітарно-мікробіологічного дослідження змивів з поверхонь тест-об'єктів та об'єктів ветеринарного нагляду і контролю» [1] та «Санітарні правила щодо догляду за доїльним устаткуванням та молочним інвентарем і контролю їх санітарного стану» [2].

Визначення бактерицидної концентрації кислотних засобів проводили на тест-культурах мікроорганізмів *E. coli* (№ 078), *S. aureus* (№ 209-P), *Str. agalactiae* та *P. fluorescens* (ATCC 13525) методом серійних розведень [3]

Дослідження бактерицидних властивостей засобу «ТДС» виявило, що 0,5 % розчин за температури $+ 60 \pm 5$ °C інактивує бактерії *S. aureus*, *Str. agalactiae* та *E. coli* уже протягом 2 хв., а мікроорганізми *P. aeruginosa* – через 20 хв. Мінімальна бактерицидна концентрація засобу «ТДС» на бактерії *S. aureus* становить 0,391 %, для мікроорганізмів *E. coli* – 0,781 % та для *P. aeruginosa* – 0,195% відповідно [4]. Використання кислотного засобу «ТДС» у поєднанні з лужним засобом «Сандез» для санітарної обробки переносних доїльних апаратів забезпечує нормативну мікробіологічну чистоту обладнання з мікробним числом змиву до 500 КУО/см³ [5].

Проведені експериментальні дослідження свідчать про те, що кислотний мийно-дезінфікуючий засіб «ТДС», крім мийних властивостей і здатності руйнувати молочний камінь, проявляє бактерицидні властивості та має дезінфікуючу дію.

Отже, можна зробити висновок, що кислотний мийно-дезінфікуючий засіб «ТДС», є ефективним для обробки доїльного устаткування та має перспективу широкого застосування в тваринницьких господарствах, які займаються виробництвом молока.

Література

1. Рекомендації щодо санітарно-мікробіологічного дослідження змивів з поверхонь тест-об'єктів та об'єктів ветеринарного нагляду і контролю / [О. М. Якубчак, В. І. Хоменко, Г. М. Денисюк та ін.] – К.: Затверджені Державним департаментом ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України 23 грудня 2004 р. – 2005 – 18 с.
2. Методичні рекомендації: санітарні правила щодо догляду за доїльним устаткуванням та молочним інвентарем і контролю їх санітарного стану / [М. Д. Кухтин, Я. Й. Крижанівський, І. П. Даниленко та ін.] – Тернопіль: Затверджені Науково-методичною радою Державного комітету ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України 23 грудня 2010 р. – 12 с.
3. Методика визначення бактеріостатичної та бактерицидної концентрації антибактеріальних препаратів методом серійних розведень / [М. В. Косенко, І. К. Авдосьєва, М. С. Рожко та ін.] – К.: Затверджені Державним департаментом ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України 19 грудня 2002 р. – 2003 – 6 с.
4. Лабораторні дослідження дослідних варіантів кислотного мийно-дезінфікуючого засобу для санітарної обробки доїльного устаткування / С. В. Лайтер-Москалюк, М. Д. Кухтин, Ю. Б. Перкій // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина : наук. журн. – Суми: СНАУ, 2016. – Вип. 6 (38). – С. 38 – 42.
5. Розробка режимів санітарної обробки доїльного устаткування кислотним засобом «ТДС» / С. В. Лайтер-Москалюк, А. О. Решетник, В. В. Горюк, Ю. Б. Перкій // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки. – Л.: ФОП Корпан Б. І., 2016. – Т. 18, № 1 (65). – Ч. 2. – С. 188–192.

УДК 001.8:664.35:664.68

Світлана Юрченко, Олена Краскова

Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РІЗНИХ ЖИРІВ НА ВЛАСТИВОСТІ ПЕЧИВА

Svitlana Iurchenko, Olena Kraskova

RESEARCH OF THE EFFECT OF VARIOUS FATS ON THE PROPERTIES OF COOKIES

Борошняні кондитерські вироби є продуктами споживання всіх вікових категорій. Слід зазначити, що більше 50% ринку припадає на печиво різних видів. Аналіз численних літературних даних свідчить, що частка жиромісних інгредієнтів у складі печива, виготовлено з різних видів тіста, коливається від 25 до 38%.

Останніми роками асортимент жиромісних продуктів для кондитерської промисловості значно розширився, завдяки використанню нового устаткування та сучасних технологій переробки олійної сировини. Не дивлячись на те, що потреба в спеціалізованих жирах постійно зростає, проблема їх якості залишається досить актуальною.

Сьогодні на підприємствах кондитерської галузі та в закладах ресторанного господарства все більш широке застосування знаходять жири, які отримані різними методами модифікації, що дозволяє одержати кінцеву продукцію із запланованими споживчими характеристиками та заданим рівнем якості. Однак, слід зазначити, що використання замінників тваринних жирів не завжди позитивно впливає на якість кондитерської продукції.

З урахуванням вищезазначеного досліджено вплив різних жирів на властивості пісочного печива. В якості жирової основи в технології пісочного печива використовували масло кисловершкове ТМ «Президент» 82% жиру, масло солодковершкове ТМ «Ферма» 73% жиру, суміш рослинно-вершкову ТМ «Тульчинка» 72,5 %.

Було досліджено показники формостійкості тіста. Для цього пісочний н/ф (тісто) розкатували в пласт товщиною 5 мм та формували заготовки печива. При цьому фіксували висоту та ширину печива, яке в подальшому піддавали тепловій обробці (ТО). Результати дослідження представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Показники формостійкості пісочного н/ф

Найменування н/ф	Висота, мм		Ширина, см	
	до ТО	після ТО	до ТО	після ТО
Пісочне печиво з маслом ТМ «Президент»	5	6	4	4
Пісочне печиво з маслом ТМ «Ферма»	5	4	4	5
Пісочне печиво із сумішшю ТМ «Тульчинка»	5	7	4	5

Отримані дані свідчать, що фізичні характеристики пісочного тіста та печива з нього відрізняються за показником формостійкості залежно від жирової складової. Встановлено, що використання в рецептурному складі печива вершкового масла ТМ «Президент» характеризується найкращими показниками формостійкості тіста, які за теплової обробки є стабільними.

Подальші дослідження були спрямовані на вивчення фізико-хімічних показників пісочного печива, отриманого з використанням різних видів жирів. Органолептичні показники пісочного печива представлено в табл. 2.

Таблиця 2

Органолептичні показники пісочного печива

Найменування показника	Характеристика		
	масло ТМ «Президент»	масло ТМ «Ферма»	суміш ТМ «Гульчинка»
Колір	жовтий – на маслі, світло-жовтий на спреді		
Зовнішній вид	 Поверхня гладка, непідгоріла, без здутин, пухирців, що лопнули, і вкраплень крихт	 Поверхня гладка, непідгоріла, без здутин, пухирців, що лопнули, і вкраплень крихт	 Поверхня трохи шарувата, непідгоріла, без здутин, пухирців, що лопнули, і вкраплень крихт
Форма	Кругла, правильна, без вм'ятин, краї рівні	Кругла, трохи деформована, розпливчата, без вм'ятин	Кругла, правильна, без вм'ятин, краї рівні
Вигляд у розломі	пори середні за розміром, рівномірно розподілені, печиво пропечене	пори дрібні, рівномірно розподілені, печиво пропечене	пори середні за розміром, рівномірно розподілені, спостерігається невелика шарувата структура, печиво пропечене
Смак та запах	приємні, без сторонніх		

Фізико-хімічні показники пісочного печива з використанням різних жирів представлено в табл. 3.

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники пісочного печива

Найменування показника	Значення показника, що нормується	Характеристика печива з використанням		
		масла ТМ «Президент»	масла ТМ «Ферма»	суміші ТМ «Гульчинка»
Вологість, %	не більше 20	20,0	21,3	16,4
Лужність, град	не більше 2	2,0	4,0	6,0
Намочуваність, %	не менше 110	155,0	133,0	200,0

Аналіз отриманих результатів показав, що фізико-хімічні показники, які досліджувалися, не в повній мірі відповідають вимогам ДСТУ 3781 Печиво. Загальні технічні умови. Це, ймовірно, обумовлено хімічним складом жирів, які було використано.

Проведені дослідження дозволили встановити вплив вищезначених жирів на властивості пісочного печива, що дозволить за реалізації технологічного процесу його виробництва отримати кінцевий продукт з плануючим рівнем якості.

УДК 543.54/543.51

Сергій Ольшевський, Єва Засць, Віолета Демченко

Лабораторія аналітичної хімії та моніторингу токсичних речовин, ДУ Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва НАМН України

ВИКОРИСТАННЯ ГАЗОВОЇ ХРОМАТО-МАС-СПЕКТРОМЕТРІЇ ЯК ДОДАТКОВОГО СПОСОБУ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ДИМЕТОМОРФУ

Serge Olszewski, Yeva Zajets, Violetta Demchenko

USING OF GAS CHROMATOGRAPHIC MASS SPECTROMETRY AS AN ADDITIONAL METHOD OF IDENTIFICATION OF DIMETHOMORPH

Вступ.

В зв'язку з необхідністю контролю за розповсюдженням стійких органічних забруднювачів, особливо нових, які поки не регламентовані списком Стокгольмської конвенції, актуальною є задача ідентифікації молекул невідомих речовин. Стандартні методики хімічного аналізу, як правило, ґрунтуються на порівнянні фізико-хімічних характеристик цільових молекул з еталонними характеристиками відповідних аналітичних стандартів. Проте потреби сільськогосподарського використання нових пестицидів, гербіцидів, фунгіцидів, диктують розробку нових сполук, аналіз яких може бути здійснений лише у препаративній формі. Для зазначених випадків надійність методики їх ідентифікації має бути забезпечена одночасним використанням декількох незалежних способів. Зокрема газова хромато-мас-спектрометрія дає можливість незалежної ідентифікації як за часом утримання відповідної речовини в хроматографічній колонці так і за структурою мас-спектра.

Постановка задачі.

Задача додаткової ідентифікації молекул методами газової хромато-мас-спектрометрії полягає в застосуванні статистичних методів для порівняння структури зареєстрованого мас-спектру молекул аналіту з еталонним мас-спектром, що міститься в базі даних NIST. Застосування такого методу порівняння для мас-спектрів препаративної форми, як правило, ускладнене спотворенням цільового мас-спектру наявністю сторонніх іонів внаслідок неповного розділення речовин в колонці і за рахунок збільшення паразитного фону. Подолання цих ускладнень може бути здійснене шляхом використання математичних методів штучного інтелекту для декомпозиції змішаного мас-спектра з подальшим виділенням цільового паттерну на тлі паразитних компонентів.

Запропонований підхід.

Для декомпозиції змішаних мас-спектрів пропонується нейронна мережа, основана на моделі оптимальної лінійно-асоціативної пам'яті (OLAM). OLAM базується на простому матричному асоціативному режимі [1,2] і корисна в ситуаціях, коли вхід складається з лінійної комбінації відомих шаблонів (наприклад, мас-спектрів суміші речовин). Завдяки лінійним функціям активації, тренінг такої мережі є процесом ортогоналізації прямокутної матриці, кожен стовпець якої є еталонний мас-спектр з бази даних NIST. Фактично така ортогоналізація здійснює проєкцію кожного мас-спектру з навчального набору еталонів на окрему, унікальну ортогональну вісь у вихідному просторі. Обираючи за еталонні мас-спектри зразки з бази даних NIST, взаємна кореляція яких з експериментальним спектром перевищує значення 0.3, будують прямокутну матрицю паттернів, за допомогою яких здійснюється OLAM-декомпозиція експериментального мас-спектра на компоненти.

Основний матеріал.

Реєстрацію мас-спектрометрів здійснювали в режимі іонізації молекул електронним ударом з енергією електронів 70 eV з використанням моди EI+. Час сканування становив 0.2 сек. з паузою між скануваннями 0.01сек. Кількість сканувань на один усереднений мас-спектр складала 10^6 . Іони досліджуваних молекул фіксували в діапазоні мас $45 \div 450$ m/z. Залишковий тиск в камері іонізації становив $\sim 8.6 \times 10^{-6}$. Температура джерела іонів становила 300 °С. Температура вводу аналізу становила 280 °С. Розділення компонентів здійснювали за допомогою стандартної хроматографічної капілярної колонки від PerkinElmer з активною фазою «Elite-5MS». Діаметр колонки становив 250 μ m та довжина – 30 м. За газ-носій використовували гелій, потік якого становив 20 мл/хв. Для реєстрації компонентів досліджуваних препаратів застосовували хроматографічний метод (GC–метод) «QuEChERS» [3]. Його температурний режим: початкову температура в 80 °С утримували протягом 1 хв., із швидкістю 20 °С /хв. піднімали до 130 °С, із швидкістю 5 °С /хв.підвищували до 240 °С, яку утримували сталою 4.5 хв. після чого із швидкістю 20 °С /хв. піднімали до 280 °С, яку утримували сталою протягом 3 хв. Діметаморф на хроматограмі (рис.1.) має вигляд окремого поодинокого піку з часом утримання в колонці 18.13 хв.

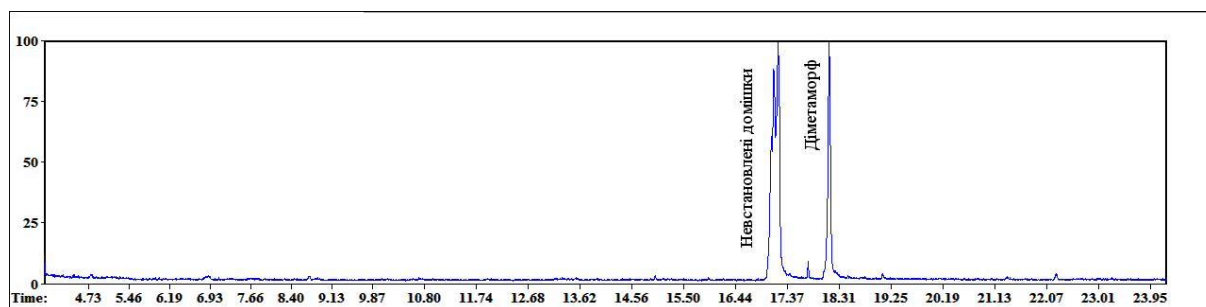


Рис. 1. Хроматограма препарату діметаморфу

Однак, внаслідок наявності домішкових іонів сторонніх речовин, його ідентифікація за мас-спектром методами NIST2008 давала 60% достовірності. Окрім діметаморфу експериментальний мас-спектр із достовірністю 34% був ідентифікований як 4-Chloro-2',4'-dimethoxychalcone. Достовірність гіпотез щодо відповідності експериментального мас-спектру іншим речовинам не перевищувала 2%. Отриманий, внаслідок OLAM–декомпозиції, компонент змішаного мас-спектру з ваговим коефіцієнтом 0,79 не містив паразитного іона з зарядовою масою 194 і, з достовірністю 93%, корелював з еталонним мас-спектром діметаморфу.

Висновки.

В результаті використання нейронної мережі, оснований на OLAM–моделі, для декомпозиції змішаних мас-спектрів вдалось підвищити достовірність ідентифікації діметаморфу в препаративній формі аналіту до 93%.

ЛІТЕРАТУРА

1. T. Kohonen, «Correlation matrix memories» IEEE Transactions on Computers, vol. C. – 21, pp. 353, 1972.
2. T. Kohonen, Self Organization and Associative Memory, third ed., New York: Springer-Verlag, 1989.
3. EN 15662 Version 2.2, Date: 2008-04, Foods of plant origin - Determination of pesticide residues using GC-MS and/or LC-MS/MS following acetonitrile extraction/partitioning and cleanup by dispersive SPE - QuEChERS-method.

УДК 637.07

Тетяна Зичук

Національний університет харчових технологій, Україна

СУЧАСНІ СПОСОБИ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ МОЛОКА НЕЗБИРАНОГО ЗГУЩЕНОГО З ЦУКРОМ

Tatiana Zychuk

MODERN METHODS OF FALSIFICATION OF MILK OF COLLECTED CONVERGED WITH SUGAR

На сьогоднішній день в Україні критичних масштабів досягла фальсифікація молочних продуктів, проте лідером за рівнем фальсифікації є згущене молоко. Причинами цього є зниження купівельної спроможності населення та погіршення стану молочного скотарства. За допомогою фальсифікації виробники намагаються створити споживчі переваги на товари зниженої якості шляхом додавання видимості підвищених споживчих властивостей.

Найпоширенішим способом фальсифікації молока незбираного згущеного з цукром є заміна молочного жиру. Для заміни використовують як жири рослинного походження (пальмова, кокосова, соняшникова олія), так і жири тваринного походження (тюленьчий, риб'ячий, курячий жири). Продукція з добавкою рослинного жиру має право на існування, проте етикетка такого продукту повинна містити відповідну інформацію.

Внаслідок швидкого розвитку птахівництва в Україні виникла проблема утилізації курячого жиру, ресурси якого весь час зростають. Останнім часом попит на купівлю курячого жиру збільшився, серед замовників виявилися також виробники молочних продуктів, що свідчить про використання даного компонента при виробництві молочних продуктів, в тому числі згущеного молока. Оскільки курячий жир має досить низьку ціну, фальсифікація шляхом додавання його в молочні продукти сприяє здешевленню їх собівартості. Ідентифікувати даний компонент у згущеному молоці шляхом органолептичної оцінки вкрай важко, виявити фальсифікат можна лише шляхом лабораторних досліджень.

Також в згущене молоко додають модифікований крохмаль для штучного згущення молока та поліпшення виду, але з його присутністю псується смак згущеного молока. Тому ці недоліки намагаються замаскувати шляхом додавання ароматизаторів, підсолоджувачів та цукрозамінників. Серед цукрозамінників та підсолоджувачів найчастіше до згущеного молока з цукром додають ацесульфам калію, аспартам і сахарин. Усі три речовини синтетичні, мають обмеження за вмістом та видом для харчових продуктів.

Ще одним способом фальсифікації є додавання барвнику діоксиду титану E171. Це білий пігмент, дозволений до застосування в Україні, щоправда, не для приготування згущеного молока, а наприклад, для приготування білої фарби. Додаванням у згущене молоко цього барвника недобросовісні виробники намагаються замаскувати ненатуральний колір продукту. Приводом коректування кольору є виготовлення згущеного молока із соєвого молока, яке має сіруватий відтінок та використання сухої сироватки, колір якої жовтуватий або трохи зеленуватий.

Таким чином, особливо гостро постає потреба у запровадженні дієвого механізму протидії виробництву та розповсюдженню фальсифікованої молочної продукції, в тому числі молока незбираного згущеного з цукром, а також підвищенні рівня контролю держави за фальсифікатом.

УДК 664.3.033

Тетяна Стасів

Івано-Франківський національний медичний університет, Україна

**ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ НАССР НА
АГРОПРОДОВОЛЬЧИХ РИНКАХ**

Tetiana Stasiv

**FEATURES OF THE HACCP SYSTEM IMPLEMENTATION
IN THE AGRO-FOOD MARKETS**

Законодавство України у сфері безпеки харчових продуктів встановлює певні вимоги та відповідальність щодо безпеки харчових продуктів. Зокрема Закон № 771 «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів» передбачає, що всі оператори ринку розробляють, вводять в дію та застосовують постійно діючі процедури, що засновані на принципах системи аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках, а також забезпечують належну підготовку осіб, які є відповідальними за ці процедури, під час виробництва та обігу харчових продуктів. Відповідно до частини 1 Статті 1, агропродовольчий ринок – суб'єкт господарювання, що створює належні умови для реалізації сільськогосподарської продукції, в тому числі харчових продуктів, на спеціально оснащених та відведених місцях. Агропродовольчий ринок відповідно до частини 55 статті 1 Закону України № 771 «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів», є оператором ринку харчових продуктів.

Відмінною особливістю є те, що агропродовольчий ринок у більшості випадків не є виробником харчових продуктів, а надає послуги для здійснення такої діяльності для інших операторів ринку, отже і запровадження гігієнічних вимог та процедур заснованих на принципах НАССР вимагає певного спеціалізованого підходу. Для операторів ринку, агропродовольчий ринок надає елементи інфраструктури (територію, приміщення, комунікації та обладнання), забезпечують захист від шкідників, прибирання та інше. Оператори ринку, що здійснюють реалізацію продуктів харчування на агропродовольчих ринках, забезпечують безпечність та якість своєї продукції.

Розробка програм – передумов для агропродовольчих ринків є основним аспектом системи НАССР, зокрема належне планування та розміщення потужності забезпечить зменшення або уникнення ризику перехресного забруднення, організацію потоків руху сировини, продукції, персоналу та відвідувачів. Важливим є стан комунікацій (вентиляційна система, водопостачання та водовідведення, електро- та газопостачання, освітлення, тощо) та порядок прибирання приміщень. Оператори ринку, що реалізують свою продукцію на агропродовольчому ринку несуть відповідальність щодо здоров'я та гігієни персоналу, керівництво ринку вправі вимагати докази підтвердження, виходячи з оцінки ризику, та залучаючи, за згодою операторів ринку, їх продавців до навчання щодо вимог гігієни персоналу.

Агропродовольчий ринок не є виробником харчового продукту, а лише надає потужність для їх введення в обіг. Усі партії харчових продуктів тваринного та рослинного походження, які реалізуються на ринку, проходять лабораторні дослідження в акредитованій лабораторії, щодо їх відповідності нормативним документам. Якщо здійснюється зберігання продуктів харчування в приміщеннях агропродовольчого ринку, оператори потужності повинні перевіряти дотримання температурних режимів, для охолодженої чи замороженої продукції при надходження на ринок та протягом усіх процесів.

Весь персонал, що контактує з харчовими продуктами на агропродовольчому ринку, повинні бути обізнаними по відповідним напрямкам: особиста гігієна персоналу, контроль температур, уникнення перехресного забруднення, прибирання приміщень та поверхонь, впровадження принципів системи HACCP.

Застосування всіх принципів системи HACCP для агропродовольчого ринку забезпечить належне функціонування системи безпеки харчових продуктів та гарантуватиме споживачеві отримати продукт відповідної якості та безпеки.

УДК 658.562:641.5.002.6

Тетяна Хаустова, Микола Усенко

Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна

КОНТРОЛЬ ТА УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА ФОРМОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ БОРОШНА ПШЕНИЧНОГО ГІДРОТЕРМООБРОБЛЕНОГО

Tetyana Khaustova, Mykolay Usenko

CONTROL AND MANAGEMENT IN THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF MANUFACTURING PRODUCTS BASED ON WHEAT FLOUR HYDRO-THERMAL TREATMENT

Метою тез є визначення методів системного аналізу технологічного процесу виробництва формованої продукції на основі борошна пшеничного гідротермообробленого.

В рамках дослідження формована продукція – це кулінарна продукція, отримана шляхом гідротермообробки пасерованого борошна пшеничного, з подальшим додаванням смако-ароматичних компонентів і наповнювача.

З точки зору управління технологічним процесом виробництва даного виду продукції слід розглянути структурні технологічні одиниці: підготовка сировини до виробництва, підготовка напівфабрикатів і складання рецептури маси, формування і теплова обробка виробів. Приймання, зберігання сировини і видача продукції пов'язані безпосередньо з основними технологічними ділянками, але з точки зору управління виробництвом відносяться до операцій поставки і збуту. Узагальнена схема виробництва формованої продукції на основі борошна пшеничного гідротермообробленого представлена на рис. 1.

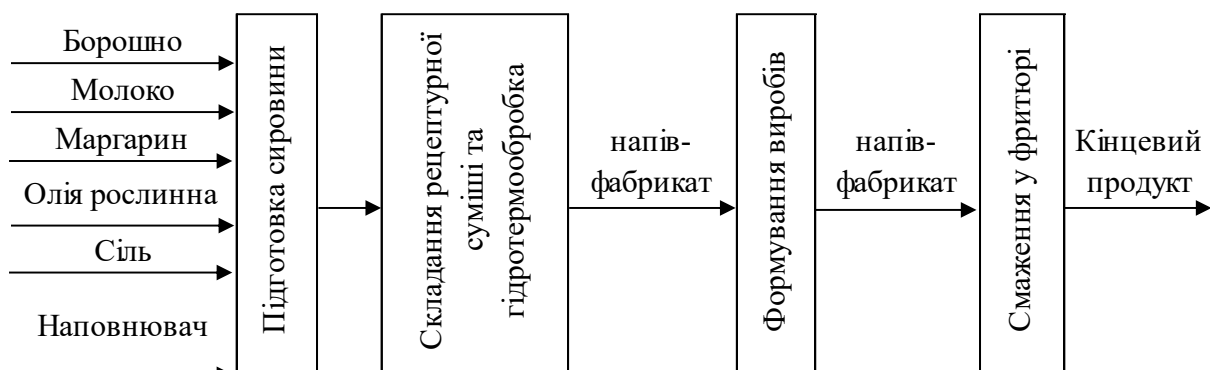


Рисунок 1. Загальна структура виробництва формованих виробів на основі борошна пшеничного гідротермообробленого

Основний вплив на якість виробів надають вхідні параметри: якість борошна, молока, жирового компонента, наповнювачів. Істотно впливають на якість виробів: режими приготування (гідротермічної обробки) маси (температура, тривалість), і смаження виробів у фритюрі (температура, тривалість і ін.).

Підготовка сировини до виробництва складається з різних операцій: дозування відповідно до рецептури, пасерування борошна з жировим компонентом, охолодження

до заданої температури, з'єднання з молоком, гідротермічної обробки маси. Для більш детального розгляду процесу приготування на рис. 2 представлена параметрична модель гідротермообробки борошна пшеничного.

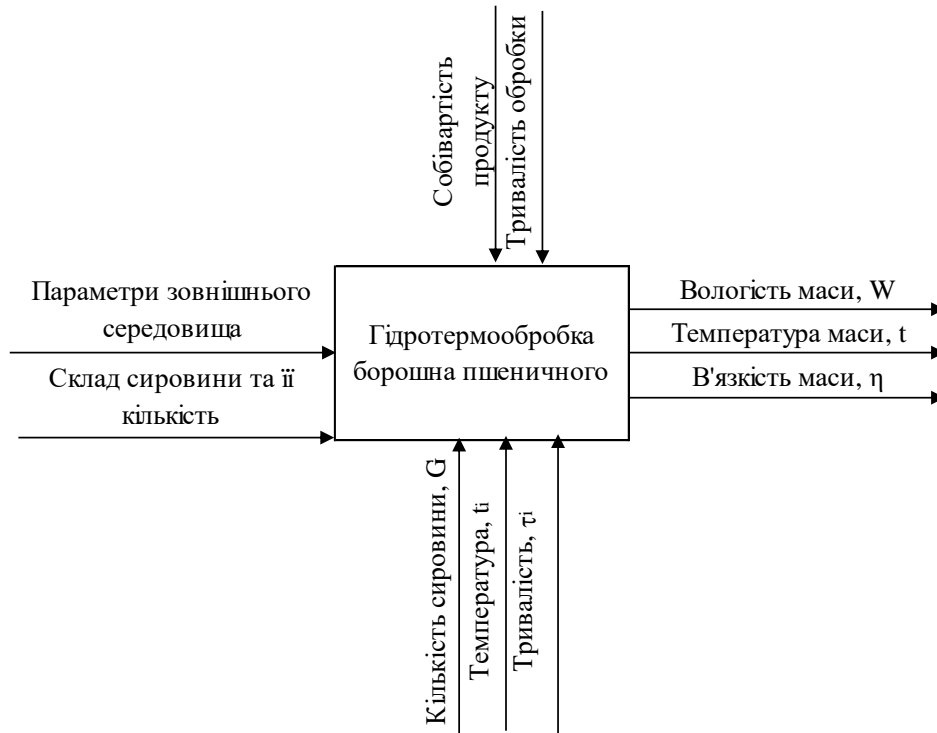


Рисунок 2. Параметрична модель процесу гідротермообробки борошна пшеничного для виробництва формованої продукції на його основі

Основними керуючими параметрами є режими: дозування кожного компонента G_i , температура t_i , тривалість обробки кожного компонента суміші t_i або маси. Для деяких операцій ці дії можуть бути виконані автоматично. Основними показниками якості напівфабрикату є вологість маси W , температура t , реологічні властивості (в'язкість) η . Вимірювання вологості засноване на непрямих методах. Незначна зміна вологості призводить до зміни в'язкості, що в подальшому може призвести до зміни структурно-механічних властивостей маси, витрати енергії на її виробництво. Всі ці операції принципово піддаються процесу автоматизації.

Таким чином, можливе забезпечення централізованого контролю кількості і витрат сировини; контролю кількості використаної енергії, технологічних параметрів і показників стану обладнання; контролю і обліку проходження заготовок і випуску готової продукції. Проведення більш детального аналізу і досліджень дасть можливість оптимізувати і забезпечити механізацію процесу отримання маси на основі гідротермообробленого борошна і формованої продукції з неї з заданими споживчими властивостями.

УДК 543.682:615.327.074:54

Христина Косва, Дмитро Слущенко, Михайло Арабаджи

Державна установа «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України», м. Одеса, Україна

МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ФАСОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ПРИРОДНИХ ВОД

Christina Koyeva, Dmytro Slucenko, Mykhailo Arabadji

MONITORING OF QUALITY OF BOTTLED NATURAL MINERAL WATERS

Україна має унікальну базу гідромінеральних ресурсів і по їх запасах займає провідне місце в Європі.

Вивчення та стандартизація мінеральних вод (МВ) вимагає обов'язкового контролю макрокомпонентного складу води, вмісту санітарно-хімічних показників, специфічних біологічно активних компонентів та сполук, газового складу та органолептичних показників.

Згідно Наказу МОЗ України від 02.06.2003 р. № 243 «Про затвердження Порядку здійснення медико-біологічної оцінки якості та цінності природних лікувальних ресурсів, визначення методів їх використання» ДУ «Укр НДІ МР та К МОЗ України» на базі Українського державного центру стандартизації і контролю якості природних і преформованих засобів було проведено комплекс фізико-хімічних та мікробіологічних досліджень фасованих мінеральних природних вод з метою підтвердження стабільності їх складу та відповідності ДСТУ 878-93 «Води мінеральні фасовані. Технічні умови».

До Інституту на моніторинг якості в період 2016-2018 рр. надійшла наступна кількість мінеральних вод:

Рік надходження	Кількість фасованих мінеральних природних столових вод	Кількість фасованих мінеральних природних лікувально-столових вод	Кількість мінеральних природних вод зі свердловин
2016	50	34	100
2017	27	46	55
2018	36	41	54

Усі вищевказані МВ пройшли комплекс досліджень, який включав визначення іонів кальцію, магнію, натрію, калію, хлорид-, сульфат- та гідрокарбонат-іонів, санітарно-хімічних показників (іони амонію, нітрит-, нітрат- іони), специфічних компонентів (йод, бром, залізо, миш'як, органічний вуглець, метакремнієва та ортоборна кислоти), показників безпеки (важкі метали, ртуть, уран, радій, феноли, фтор), органолептичних показників та значення рН, також санітарно-мікробіологічні аналізи у пробах фасованої продукції. Слід зазначити, що фасовані МВ випускаються у виді сильногазованих, слабогазованих та негазованих. Кількість сильногазованих і негазованих вод приблизно однакова, у той час як слабогазовані зразки складають близько 30 % від загальної кількості. У сильногазованих та слабогазованих водах, у процесі моніторингу якості, обов'язково контролюється вміст двоокису вуглецю.

Отже, проведені дослідження дали змогу оцінити відповідність МВ вимогам ДСТУ 878-93 «Води мінеральні фасовані. Технічні умови» та придатність досліджуваних МВ у застосуванні у лікувальних та оздоровчих потребах. У вивчених водах було виявлено різноманітні компоненти та сполуки, серед яких біологічно активні, що нормуються у бальнеології і додають водам специфічних властивостей. Деякі з них було виявлено у концентраціях, близьких до значень гранично допустимих меж, що свідчить про необхідність щорічного моніторингу якості мінеральних вод.

УДК 663.64 : 615.327.076.9

Христина Косва, Наталя Ярошенко, Євген Захарченко

Державна установа «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України», м. Одеса, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД, ЩО Є ПЕРСПЕКТИВНИМИ ДЛЯ ПРОМИСЛОВОГО ФАСУВАННЯ

Chrystyna Koyeva, Natalya Yaroshenko, Eugen Zakharchenko

SAFETY RESEARCH FEATURES OF PROMISING FOR INDUSTRIAL BOTTLING MINERAL WATER

На терені України список відомих родовищ мінеральних вод (МВ) щорічно поповнюється новими. Для отримання можливості промислового фасування ці МВ підлягають низці досліджень, що складається з декількох етапів, алгоритм проведення яких розроблено ДУ «Укр. НДІ МР та К МОЗ України».

Першим етапом досліджень є прогнозна оцінка, в рамках якої визначають основні фізико-хімічні властивості МВ, їх мікробний ценоз, безпечність та основні напрямки біологічної активності, тобто здатності МВ викликати відповідну реакцію організму, що обумовить напрямок та якість їх майбутнього застосування.

Оцінка біологічної активності МВ здійснюється за комплексом показників, що характеризують вплив МВ на організм лабораторних тварин (білих щурів). Сюди відносять зміни показників функціонального стану ЦНС, печінки, сечовидільної системи, показників метаболізму, стану імунної системи, шлунково-кишкового тракту та гістохімічні дослідження. Інтенсивність та спрямованість біологічної дії МВ пов'язана, насамперед, з їх загальною мінералізацією та наявністю в них специфічних компонентів та сполук в визначених концентраціях. МВ з загальною мінералізацією, що менша, ніж 1,0 g/l, в яких не визначаються специфічні компоненти та сполуки, як правило, не викликають біологічної відповіді організму та використовуються як природні мінеральні столові води. Разом з тим, в результаті проведених ДУ «Укр. НДІ МР та К МОЗ України» сучасних комплексних досліджень було виявлено, що деякі МВ слабкої мінералізації (< 1,0 g/l), що не містять специфічних компонентів та сполук, тим не менш здатні чинити певну дію на організм та викликати відповідь з боку окремих досліджуваних показників, насамперед – нирок та печінки.

Яскравими представниками цієї групи МВ є «Софія Київська» (м. Київ), «Поляна Срібна» (Закарпатська обл.) та «Чисте Джерело» (Кіровоградська обл.).

Дані, отримані в результаті експериментальних досліджень, свідчать, що під впливом внутрішнього застосування МВ «Софія Київська», «Поляна Срібна» та «Чисте Джерело» у піддослідних тварин відбувалися деякі коливання показників метаболізму, які однак не виходили за межі фізіологічної норми і не викликали шкідливих чи токсичних явищ. За результатами експериментальних досліджень було визначено, що у щурів, які отримували МВ «Софія Київська», відбувалась стимуляція роботи нирок та печінки; під впливом МВ «Поляна Срібна» – стимуляція сечоутворення, інтенсифікація жовчовивідної функції печінки та активація окисно-відновних ферментів; МВ «Чисте Джерело» сприяє стимуляції сечоутворення та інтенсифікації жовчовивідної функції печінки.

Таким чином, досліджувані МВ було визнано безпечними для організму, але оскільки вони не володіють повним набором ознак для встановлення їх біологічної активності як лікувальних або лікувально-столових, це надало можливості класифікувати їх як природні мінеральні столові води з оздоровчим впливом та дозволило виносити дану інформацію на етикетку при промисловому фасуванні.

УДК 338.439.021.1

Юлія Горюк, Віктор Горюк

Подільський державний аграрно-технічний університет, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БАКТЕРІОФАГІВ В ЯКОСТІ БІОКОНТРОЛЮ ЗОЛОТИСТОГО СТАФІЛОКОКУ В МОЛОЦІ

Yulia Horiuk, Viktor Horiuk

PROSPECTS FOR THE USE OF BACTERIOPHAGES AS A BIOCONTROL OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS IN MILK

Збільшення кількості населення веде до росту проблеми глобальної продовольчої безпеки. Тому вкрай важливо підтримувати на високому рівні виробництво і якість продуктів харчування, уникаючи, при цьому, негативного впливу на навколишнє середовище в цілому [6]. Одним з негативних факторів є широке використання антибіотиків і дезінфікуючих засобів в молочному виробництві, що сприяло нинішній кризі антибіотикорезистентності мікроорганізмів. Крім того, неконтрольований викид протимікробних препаратів в навколишнє середовище становить значну загрозу для природних екосистем [1, 6]. З цих причин останнім часом дослідження були зосереджені на використанні природних протимікробних препаратів з метою створення більш безпечного і стійкого ланцюга виробництва молочних продуктів.

Незважаючи на досягнення сучасних технологій, харчова промисловість постійно переживає загрозу мікробного зараження. Традиційні антимікробні засоби, такі як пастеризація, обробка високим тиском, опромінення та хімічні дезінфікуючі речовини, здатні в певній мірі зменшити мікробну популяцію в продуктах харчування [2]. Проте вони також мають значні недоліки, такі як великі фінансові інвестиції, потенційні пошкодження обладнання через їх корозійну дію та негативний вплив на органолептичні властивості (і, можливо, харчову цінність) продуктів [5].

У контексті безпеки харчових продуктів бактеріофаги є привабливою альтернативою. Через специфіку бактеріофагів фаговий біоконтроль націлений лише на патогенні бактерії в продуктах харчування, не порушуючи нормальну мікрофлору їжі. Фаги є ефективним методом знищення бактерій, стійких до антибіотиків. Крім того, фаговий біоконтроль є, мабуть, найбільш екологічно чистим антимікробним втручанням, яке сьогодні існує. Фаги описані як безпечні для людини, тварин, рослин та навколишнього середовища, вони не завдають поверхневих ушкоджень для обладнання та не змінюють органолептичні властивості харчових продуктів. Тому вони мають великий потенціал для використання як біоконтролюючий засіб у продуктах харчування [1, 2, 5].

Зазначимо, що препарати фагів широко використовуються у харчовій промисловості за кордоном. Після успішного тестування бактеріофагів в якості біоконтролю в США, міністерства охорони здоров'я багатьох країн, включаючи Ізраїль, Канаду, Швейцарію, Австралію, Нову Зеландію та Європейський Союз схвалили їх для використання в продуктах харчування. Крім того, FDA затвердив використання *Listeria monocytogenes* phage, Listex P100 (EHI Food Safety, Вагенінген, Нідерланди) як GRAS (загальноновизнаний як безпечний) для всіх харчових продуктів .

У молоці та молочних продуктах успішно застосовуються фаги для запобігання розвитку *Salmonella enteritidis* під час виготовлення та зберігання сиру [5] та зменшення зростання *Listeria monocytogenes* у м'яких сирах з червоною пліснявою [2]. Дещо менше досліджень стосовно застосування стафілококових бактеріофагів у

молочній промисловості, незважаючи на те, що золотистий стафілокок часто забруднює молоко під час доїння, зберігання та переробки [7].

Вченими отримано два фаги *S. aureus* з молока: *phiH5* та *phiA72*, які інфікували декілька ізолятів бактерій для попередньої оцінки їх як біоконсервантів у молоці. Ці фаги гальмували ріст *S. aureus* у пастеризованому незбираному молоці, але були менш активними у напівзнежиреному та в цільному сирому молоці [3]. Тим не менш, вірулентні похідні (*phiPLA88* і *phiPLA35*), отримані з цих помірних фагів, показали більш високу ефективність. Суміш цих вірулентних фагів призвела до повного усунення збудника у цілісному ультрапастеризованому молоці [3]. Крім молока, вірулентні фаги *phiPLA88* та *phiPLA35* також змогли швидко зменшити життєздатність *S. aureus* під час виготовлення, а також дозрівання свіжих та твердих сирів. Висока специфічність цих фагів дозволила знизити патогенні бактерії в ферментованих продуктах, не порушуючи ріст заквасок [1]. Існує ряд досліджень, в яких продемонстрована ефективність фагів при первинному виробництві молока на фермах: лікуванні маститів у корів. Проведені дослідження вказують на високу ефективність застосування фага *Phage SA ν B14*, активного щодо *Staphylococcus aureus var. bovis*. Так, за впливу бактеріофагу на біоплівки *S. aureus var. bovis* встановлено зменшення оптичної густини розчину барвника на 77,5 % порівняно з початковою густиною. При цьому з біоплівки не виділяли життєздатних клітин *S. aureus*. Отже, перспективним є розробка схем та методів щодо застосування фагу *Phage SA ν B14* для біоконтролю *Staphylococcus aureus* у молоці під час його зберігання [4].

Таким чином, нові методи консервації харчових продуктів повинні постійно удосконалюватися та посилювати контроль за поширенням патогенних мікроорганізмів. Фаги, як природні антимікробні засоби, можуть запропонувати високоефективну екологічно безпечну альтернативу хімічним речовинам.

Література

1. Bueno, E., García, P., Martínez, B., & Rodríguez, A. (2012). Phage inactivation of *Staphylococcus aureus* in fresh and hard-type cheeses. *International journal of food microbiology*, 158(1), 23–27.
2. Carlton, R. M., Noordman, W. H., Biswas, B., De Meester, E. D., & Loessner, M. J. (2005). Bacteriophage P100 for control of *Listeria monocytogenes* in foods: genome sequence, bioinformatic analyses, oral toxicity study, and application. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 43(3), 301–312.
3. García, P., Madera, C., Martínez, B., Rodríguez, A., & Suarez, J. E. (2009). Prevalence of bacteriophages infecting *Staphylococcus aureus* in dairy samples and their potential as biocontrol agents. *Journal of dairy science*, 92(7), 3019–3026.
4. Horiuk, Y. V. (2019). Lytic Activity of Staphylococcal Bacteriophage on Different Biotypes of *Staphylococcus aureus*. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 21 (94), 115–120.
5. Modi, R., Hirvi, Y., Hill, A., & Griffiths, M. W. (2001). Effect of phage on survival of *Salmonella enteritidis* during manufacture and storage of cheddar cheese made from raw and pasteurized milk. *Journal of food protection*, 64 (7), 927-933.
6. Касянчук, В., Бергілевич, О., Крижанівський, Я., Кухтин, М. (2006). Організація ветеринарно-санітарного контролю виробництва молока коров'ячого на фермі відповідно до вимог СОТ. *Ветеринарна медицина України*, 7, 38–40.
7. Kukhtyn, M. D., Horyuk, Y. V., Horyuk, V. V., Yaroshenko, T. Y., Vichko, O. I., Pokotylo, O. S. (2017). Biotype characterization of *Staphylococcus aureus* isolated from milk and dairy products of private production in the western regions of Ukraine. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 3(8), 384–388.

УДК:614.3:632.95:543.6

Юрій Баранов, Віолетта Демченко, Єва Засць, Ярослав Макарчук, Сергій Ольшевський

Державна установа «Інститут медицини праці імені Ю.І.Кундієва Національної академії медичних наук України», Україна

АНАЛІТИЧНЕ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ МУЛЬТИЗАЛИШКІВ ПЕСТИЦИДІВ У ЗЕРНОВІЙ ПРОДУКЦІЇ

Yurii Baranov, Violetta Demchenko, Yeva Zajets, Yaroslav Makarchuk, Serge Olszewski

ANALYTICAL SOLUTION OF THE DETERMINATION PROBLEM PESTICIDE MULTIRESIDUES IN CEREAL PRODUCTS

В Україні зареєстровано та дозволено до використання в сільському господарстві понад 2000 пестицидних препаратів хімічного походження, майже третина з яких є сумішевими, що містять від двох до 5 діючих речовин (д. р.) [1].

Під час вирощування зернових культур за сучасними інтенсивними агротехнологіями передбачається поступове використання цілої низки пестицидних препаратів різного призначення (гербіциди, інсектициди, фунгіциди, регулятори росту рослин), починаючи з передпосівного протруювання насіння та завершуючи вже після збору врожаю його обробкою для зберігання.

Глобальна розповсюдженість в доквіллі заборонених до використання декілька десятиліть тому ще за часів СРСР, а згодом – в Україні, хлорорганічних пестицидів (ХОП) [2] з числа стійких органічних забруднювачів (СОЗ) [3] та продуктів їх перетворення може спричиняти наявність їх мультиміліграмів у продукції агропромислового комплексу (АПК).

За результатами моніторингу стану довкілля України в 2015 р. виявлено фонове забруднення сільськогосподарських земель стійкими ХОП [4]. У теперішній час накопичено переконливі свідчення, що сільськогосподарська продукція, отримана навіть за технологіями органічного землекористування може бути забруднена залишками ХОП [5].

Тобто існують усі передумови для забруднення зернової продукції мультиміліграмів пестицидів не тільки тих, що були застосовані під час її отримання, а і тих, що були заборонені до використання в Україні.

Моніторинг основних кількісних та якісних показників безпеки зернової продукції, основної складової державного агроекспорту, та оперативне реагування на критичні показники є складовою системи продовольчої безпеки країни, враховуючи важливу роль зернового господарства в аграрному секторі України.

У представлених дослідженнях порівнювали сучасні методи визначення залишків пестицидів у зерновій продукції: ДСТУ EN 12393-1,2,3:2003 «Продукти харчові нежирові. Визначення вмісту залишків пестицидів газохроматографічним методом» [6] та EN 15662:2007, ЕРА, Official Methods of Analysis of AOAC International, ed. 16, 17, 18 [7].

Експериментально було доведено, що метод EN 15662:2007 є значно більш експресним (потребує часу у 15–20 разів менше) та економічним (витрати реактивів менші майже у 30 разів). При цьому метрологічні характеристики методів суттєво не відрізняються і в обох випадках задовольняють вимогам санітарно-гігієнічного контролю. В той же час методика очистки екстрактів за методом EN 15662:2007 не забезпечувала в достатній мірі надійну ідентифікацію хлорорганічних пестицидів, їх токсиколого-гігієнічно значимих ізомерів та похідних.

Тому нами було проведено модифікацію методу EN 15662:2007, EPA, Official Methods Of Analysis of AOAC International, ed. 16, 17, 18 та на її основі розроблено методику визначення комплексу пестицидів в одному зразку зернової продукції та отримано її валідаційні характеристики.

Методика базується на екстракції компонентів із проб водним розчином ацетонітрилу, виморожуванні коекстрактивних речовин з ацетонітрильного розчину, концентруванні та подальшому очищенні екстракту методом твердофазної екстракції (ТФЕ) на оксиді алюмінію Al_2O_3 . Ідентифікацію та кількісне визначення цільових аналітів проводили методом газорідинної хроматографії та газової хромато-мас-спектрометрії (ГРХ/ДЕЗ/МС) на хроматографах «Кристал Люкс-4000М» та «Agilent 7890/MS».

Проведені дослідження дозволили покращити найбільш складний та витратний етап аналізу – пробопідготовку і забезпечили надійну ідентифікацію та кількісне визначення СОЗ у зерновій продукції.

Метод дозволяє визначити що найменш 17 ХОП, їх ізомерів та продуктів перетворення, що належать до стійких органічних забруднювачів – СОЗ.

Межа кількісного визначення (LOQ) – 0,001 мг/кг, відтворюваність (Rec.) – 70 – 80%, коефіцієнт варіації – не нижче 20%.

Подальші аналітичні дослідження довели можливість використання методики для визначення у зерновій продукції мультизалишків багатьох інших пестицидів з числа синтетичних піретроїдів, триазолів, фосфорорганічних пестицидів, карбаматів тощо.

Вважаємо, що розроблена методика в подальшому може стати основою для створення державного стандарту з контролю мультизалишків пестицидів у зерновій продукції у відповідності до сучасних міжнародних вимог.

Сподіваємось що наведені результати досліджень забезпечать виконання програм моніторингових досліджень забруднення залишками пестицидів об'єктів навколишнього середовища та оцінки якості продукції сільського господарства.

Посилання:

1. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Офіційне видання. – Київ: Міністерство екології та природних ресурсів України, ТОВ «Юнівест Медіа», 2018. – 1040 с.

2. «Перелік пестицидів, заборонених до використання в сільському господарстві, що не можуть бути зареєстровані або перереєстровані в Україні», затверджений Державною комісією у справах випробувань і реєстрації засобів захисту та регуляторів росту рослин і добрив 5 серпня 1997 року, погоджений з Міністерством охорони здоров'я України, наказ від 05.08.1997 р.

3. Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях. – Женева : ЮНЕП, ООН, 2001. – 53 с.

4. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінв Д. С. – 2017. – 308 с.

5. 2010 – 2011 Pilot Study Pesticide Residue Testing of Organic Produce. USDA National Organic Program. USDA Science and Technology Programs.- United States Department of Agriculture, Agricultural Marketing Service, November 2012.-34 p.

6. ДСТУ EN 12393-1,2,3:2003 Продукти харчові нежирові. Визначення вмісту залишків пестицидів газохроматографічним методом (EN 12393-2:1998, IDT).

7. EN 15662-2008 Foods of plant origin - Determination of pesticide residues using GC-MS and/or LC-MS/MS following acetonitrile extraction/partitioning and cleanup by dispersive SPE - QuEChERS-method. EN 15662-2008.

УДК 615.322+582.991.1

Юрій Грицик, Оксана Струк, Анатолій Клименко

Івано-Франківський національний медичний університет, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОТИЗАПАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ЕКСТРАКТІВ ЗОЛОТУШНИКА КАНАДСЬКОГО

Yurii Hrytsyk, Oksana Struk, Anatolii Klymenko

INVESTIGATION OF ANTY-INFLAMMATORY EFFECT OF EXTRACTS OF SOLIDAGO CANADENSIS L

Лікарські рослини є популярними засобами, які використовують більшість населення світу. Актуальним завданням сучасної фармації є пошук нових засобів рослинного походження із забезпеченою сировинною базою для лікування різних захворювань. Перспективними об'єктами вивчення є види роду Золотарник родини Айстрові, зокрема золотарник канадський.

В розвинутих країнах Європи зростає впровадження ліків рослинного походження в клінічну практику як один із шляхів вдосконалення лікувального процесу, що обіцяє значні успіхи в збереженні здоров'я популяції. Для України використання таких підходів у медичній і фармацевтичній галузях сприятиме оздоровленню населення, підвищенню фармакоєкономіки та збереженню біосоціального потенціалу нації. Саме тому зараз все більшу увагу вітчизняних дослідників привертають лікарські рослини, які раніше застосовувалися лише в народній медицині та які є джерелом численних біологічно активних речовин.

Траву золотушника канадського широко використовують в науковій та народній медицині. Настоя і відвари трави золотушника канадського використовують при лікуванні простудних захворювань, жовтусі, хворобах нирок. В науковій медицині препарат «Простанором», в комплекс якого входить трава звіробою звичайного, залотушника канадського, кореневища з коренями ехінацеї пурпурової та корені солодки.

Метою нашої роботи було дослідження протизапальної активності водного та водно-спиртового екстрактів золотарника канадського.

Для визначення протизапальної активності екстрактів золотарника канадського нами використовувалась модель формалінового набряку лапи щура, викликаного субплантарним введенням флогогенного агенту. З цією метою під апоневроз підшви задньої лапи вводили 0,1 мл 2 % водного розчину формаліну, здатність якого викликати деструкцію мембранних білків багаторазово доведена. Запалення, викликане формаліном призводить як до місцевих, так і до системних змін, в результаті чого виділяються медіатори запалення, зокрема простагландини. Патогенез формалінового набряку характеризується значною деструкцією мембранних білків. Пік запальної реакції відбувається на третю годину після введення флогогену.

Експериментальні дослідження проводили на білих щурах-самцях масою 130 – 150 мг, розділених на 4 групи.

За 2 години і зразу після введення флогогенного агенту тваринам першої – другої груп перорально вводили водно-спиртові екстракти трави золотарника канадського в дозі 100 мг на 100 г маси тіла тварини відповідно. Препарат порівняння,

диклофенак натрію вводили в дозі ED₅₀ (8 мг/кг). Четверта група – контрольні тварини. Вимірювання об'єму лапи виконували онкометрично до початку експерименту, через 1 год, через 3 год, і в момент найбільшого розвитку набряку через 5 год.

Вплив екстрактів оцінювали за здатністю пригнічувати набряк лапки щурів.

Отримані дані свідчать про вплив дослідних екстрактів на ексудативну фазу запалення. Антиексудативна дія диклофенаку натрію становить 26,09 %. Через 5 год від початку експерименту досліджуваний екстракт трави золотушника канадського (екстрагент – вода очищена) зменшував ступінь набряку на 19,26 %, а екстракт трави золотушника канадського (екстрагент – 70 % етанол) зменшував ступінь набряку на 23,60 % і проявляв дію наближену до референс-препарату.

Фармакологічна дія золотушника канадського пояснюється наявністю багатого вмісту БАР, зокрема флавоноїдів, які входять в склад нашого екстракту, внаслідок чого зменшується проникливість кровоносних судин, що призводить до інволюції набряку.

Таким чином, отримані результати свідчать, що екстракти трави золотушника канадського проявляють протизапальну активність. Найбільш виражену антиексудативну активність проявляє екстракт трави золотарника канадського (екстрагент – 70 % етанол).

**СЕКЦІЯ: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ
ПРОДУКТІВ**

УДК 664.

Анастасія Лялик¹, Світлана Добровольська²

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

²Галицький коледж імені В'ячеслава Чорновола, Україна

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ СТРАВ
В СУЧАСНОМУ РЕСТОРАНІ**

Anastasiia Lialyk, Svitlana Dobrovolska

**INNOVATIVE DISH MAKING TECHNOLOGIES
IN A MODERN RESTAURANT**

В даний час ресторанний сервіс є одним з найперспективніших та найпоширеніших в Україні. Цей напрямок діяльності вимагає серйозного осмислення та впровадження інновацій світового досвіду з метою внесення корисного в специфіку розвитку інновацій ринку ресторанних послуг.

На сьогодні існує дуже багато страв світової кухні, які відрізняються споживчими властивостями, складом та технологіями виробництва. Якими б не були страви з рослинної, м'ясної чи рибної сировини, їх користь для людського організму очевидна і значна [2].

Продукти (сировина), які складають основу кухні тієї чи іншої національності, залежать від природних особливостей та географії місцевості.

Як каже китайське прислів'я: «Живе біля гір – харчується від гір, живе біля річки – харчується від річки». Наш світ настільки великий, що його населяє така кількість народів й етносів, що скласти повну книгу кулінарних рецептів планети – задача нездійсненна [3].

За останні роки зростає попит на страви з нетрадиційної сировини та з використання інноваційних технологій, таких як, молекулярна кухня, ф'южн, відомий спосіб обробки харчових продуктів в усьому світі WOK, з яскраво вираженими присмаками спеціями та травами, найрізноманітнішими компонентами. На сьогодні у світі не існує єдиної класифікації інноваційних технологій, саме тому в різних країнах виготовляються дані страви однакових найменувань, за різною технологією, і, навпаки, найменування відрізняються, а технологія ідентична.

2019 рік став знаковий для кулінарії не тільки новітніми технологіями та нетрадиційними стравами, а й різноманітною палітрою кольорів та форм традиційним нам стравам. Мабуть у кожному ресторані можна зустріти страву чорного кольору, дивні розміри бургерів, мафінів та кейпопсів. Ну і звісно ж clean eating - одна з гучних тенденцій в кулінарії 2019 року завоювала послідовників серед відомих шеф-кухарів усього світу, включаючи Джеймі Олівера. Послідовники «clean eating» прагнуть до мінімальної термічної обробці інгредієнтів, достатку фруктів, овочів, рослинного молока, горіхів, виключаючи продукти з барвниками і консервантами. Перевага віддається стравам, приготованим на грилі або відвареним у воді, а смаження на вершковому маслі просто недопустиме.

В даний час важко здивувати споживача чимось особливим та нетрадиційним. Кожна країна світу, кожен континент характеризується, як унікальними стравами з класичної сировини так і особливими, а інколи і дивакуватими стравами.

У кожній новій країні споживач завжди намагаємося спробувати новітні для себе страви і смакові поєднання. Зазвичай гастрономічні експерименти виходять вдалимими, і ми залишаємося задоволені невідомими раніше делікатесами. Однак у багатьох країнах є смакові поєднання деяких страв, які для нас не зовсім звичні, а іноді навіть огидні. Продукти з комахами або сирими нутрощами тварин навряд чи є тим, чим ти хотіла б поласувати. Чого варті живі восьминоги, ластівчині гнізда – порція, яких коштує 2000 \$. Що тільки люди не використовують для приготування їжі. Якщо з'їсти черв'яка для нас видається диким та огидним, то в Таїланді підсмажені в олії і подані як гарнір бамбукові черв'яків їдять так само спокійно, як картопляне пюре [4].

Сучасні кулінарні напрями у світі – ф'южн і молекулярна кухня. У кулінарії напряму ф'южн (від англ. fusion – злиття) гармонійно поєднуються смаки, стилі та традиції всього світу, це творче мислення - фантазійний напрямок в кулінарії, в якому в рівних частках змішуються технології і продукти географічно віддалених національних кухонь.

Також варта відзначити й молекулярну кухню, яка набула широкого застосування у всьому світі. Молекулярна кухня, це не звична, як в нашому розумінні кухня – це цілий окремий розділ науки про їжу. Винахідником молекулярної кухні наприкінці ХХ ст. був професор фізики Оксфордського університету Ерве Тіса. Суть його винаходу полягає у використанні сучасних хімічних технологій при приготуванні їжі. Харчове виробництво, пов'язане з вивченням фізико-хімічних процесів, які відбуваються при приготуванні їжі, для найбільш ефективного і продуманого підходу до процесу приготування кожного продукту. У кухаря немає завдання вас нагодувати – його завдання здивувати неймовірним поєднанням смаків, текстур, кольорів і домогтися спочатку здивованої, а потім захопленої посмішки на обличчі гурмана: рідкий хліб, гарячий і одночасно холодний чай, прозорі пельмені і твердий борщ, і т.д.

Сучасний ресторан – це не тільки новітні рецепти і технології, а й унікальні місцеві продукти, сорти овочів і фруктів, способи зберігання і традиційна начиння, незабутній інтер'єр, нетрадиційні поєднання стилів [2].

Щороку в «ресторанних» картах з'являються «модні» страви. Лесть не в кожному (навіть якщо це ресторан французької чи італійської, ба навіть української кухні) в меню є оригінальні, нетрадиційні сучасні страви з використанням інноваційних технологій [1].

Список використаної літератури

1. Архіпов В. В. Ресторанна справа: Асортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані; / В. В. Архіпов, Т. В. Іванникова, А. В.
2. http://pidruchniki.com/84317/tovarovnavstvo/kulinarni_virobi
3. <http://library.kr.ua/bookexhibit/kuhni.html>
4. <http://kuhnisvitu.blogspot.com/2017/05/blog-post.html>

УДК 664

Анастасія Лялик, Світлана Криськова

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Anastasiia Lyalik, Svitlana Kryskova

IMPLEMENTATION OF INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES AT FOOD INDUSTRY ENTERPRISES

Сучасний етап розвитку цивілізації характеризується переходом від індустріального до інформаційного суспільства. На сьогоднішній час не можливо уявити світ без електронної пошти, інформаційних систем, без комп'ютерів, без смартфонів, тощо. Тому питання використання сучасних інформаційних систем та технологій, їх актуальність, переваги та недоліки, визначення основних проблем інформаційного забезпечення розвитку підприємства, розгляду процесів удосконалення його через впровадження сучасних інформаційних технологій (ІТ) у господарську діяльність є важливими для поліпшення та ефективності їх використання на підприємствах харчової промисловості. Основною стратегічною метою впровадження ІТ є підвищення конкурентоспроможності підприємств харчової промисловості, збільшення частки реалізованої промислової продукції, підвищення інтенсивного розвитку ринкових відносин та застосування ефективного управління на підприємствах. До негативних чинників, які створюють перешкоди для впровадження і ефективного застосування ІТ на підприємствах харчової промисловості, відносяться:

- недосконале нормативно-правове забезпечення, яке розроблялось без врахування можливостей сучасних інформаційних систем та технологій;
- високий ризик, пов'язаний із трансформацією розробок нового чи покращеного продукту, що виводиться на ринкове середовище;
- невиправданий ризик у зв'язку з оновленням чи вдосконаленням технологічного процесу;
- ступінь ризику у зв'язку з новим підходом до реалізації продукції;
- відсутність цілісності комплексу програмно-технічних засобів, який забезпечує організацію взаємодії інформаційних потоків, розвиток та діяльність засобів інформаційної взаємодії та інформаційного простору підприємства харчової промисловості;
- недосконалість технічних, програмних та інших технологічних засобів і підготовки фахівців, які призначені для обробки інформації та вирішення поточних завдань стратегічного, тактичного і оперативного планування;
- відсутність знань про можливості використання ІТ в управлінні підприємствами.

Виходячи з вище сказаного, успішна та плідна діяльність підприємства на ринку залежить від рівня спроможності і адаптованості до умов ринкового середовища та лідерських позицій, які були досягнуті в конкурентній боротьбі. Суттєвою підтримкою в цій діяльності є формування оптимальної структури інформаційного потенціалу підприємства та ефективного його використання. Підприємство з обраною стратегією, орієнтоване на досягнення мети, має переваги відносно вдосконалення процесу створення інформаційного потенціалу за рахунок вкладення коштів у розвиток інфраструктури комп'ютерних інформаційних систем, інформаційних баз, ініціювання стратегічних інформаційних систем, тощо. В результаті це все буде сприяти успішній бізнесовій діяльності та зміцненню конкурентоспроможності підприємства на ринку.

УДК 664.66

Анна Янів, Лариса Криськова, Олена Левицька

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СУХОЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ ПРИ
ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ**

Anna Yaniv, Larysa Kryskova, Olena Levytska

**THE POSSIBILITY OF USING DRY MILK IN THE PRODUCTION OF BAKERY
PRODUCTS**

Проблема оптимізації рецептурного та хімічного складу хлібобулочних виробів за якістю білка залишається актуальним заданням для науковців та фахівців хлібопекарської галузі. Одним із напрямків вирішення даної проблеми є використання молочних продуктів, а також побічних та вторинних продуктів переробки молочної сировини в технології виготовлення хлібобулочних виробів. Молоко і молочні продукти надають виробам приємного смаку і аромату, підвищують їхню харчову та біологічну цінності. Перспективною сировиною для підвищення біологічної цінності харчових продуктів може бути використаний побічний продукт переробки молочної сировини – молочна сироватка. Визначають вплив внесення сухої молочної сироватки (СМС) в тісто на параметри і режими технологічного процесу, а також якість готової продукції, технологічного процесу та якість готового виробу. Встановлено, що з підвищенням дозування СМС в тісто в ньому інтенсифікується спиртове бродіння, про що свідчить більш активне накопичення діоксиду вуглецю, як на стадії бродіння тіста, так і під час його вистоювання. Активізація бродильної мікрофлори в тісті з сироваткою зумовлює скорочення тривалості його вистоювання. Проте дозування СМС впливає на в'язкоеластичні властивості тіста і, зокрема, на його розпливання, яке збільшується з підвищенням дозування молочногo продукту. Зазначені зміни пов'язані з впливом молочногo цукру (лактози) на білково-протеїназний комплекс тіста. Формостійкість готових виробів з підвищенням дозування СМС зменшується. Таким чином, суха молочна сироватка загалом надає позитивного впливу на якість хліба в дозуваннях 3 – 5 % до маси борошна. Підвищення дозування СМС призводить до погіршення бродильної активності дріжджів, збільшення показників розпливання тіста, посилюється його липкість. Все це в сукупності не дозволяє підвищувати дозування СМС понад 5 % до маси борошна. Тому слід рекомендувати використання хлібопекарських поліпшувачів для мінімізації небажаного впливу молочної сироватки на в'язкість тістових мас.

В результаті досліджень впливу вибраних дозувань СМС на кількість і якість клейковини було визначено, що його додавання призводить до зменшення вмісту сирогої клейковини незалежно чи через 20 хв після замішування, чи через 180 хв після його автолізу. Виходячи з цього, можна зробити висновок, що СМС не приймає участі у формуванні клейковини, і це приводить до зменшення його виходу.

Використання сухої молочної сироватки позитивно впливає на продовження терміну зберігання хліба у свіжому вигляді. А за рахунок того, що до її складу входить значна кількість молочних білків, більше ніж 200 елементів, вітамінів та життєво важливих речовин, робить її цінною сировиною.

УДК 663.674

Артур Михалевич, Вікторія Сапіга, Галина Поліщук, Тетяна Осмак
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ БІЛКОВИХ КОНЦЕНТРАТИВ У СКЛАДІ МОЛОЧНО-ОВОЧЕВОГО МОРОЗИВА

Artur Mykhalevych, Viktoriia Sapiga, Galyna Polischuk, Tetiana Osmak
**SCIENTIFIC EXPLANATION OF PROTEIN CONCENTRATES USING IN THE
COMPOSITION OF MILK-VEGETABLE ICE CREAM**

Морозиво – найпопулярніший заморожений десерт у всьому світі. Споживчі вподобання щорік стають все більш вибагливими, що слугує потужним стимулом для розробки та впровадження нових видів морозива. Відповідно до попиту споживачів, пріоритетними критеріями вибору морозива є: користь для здоров'я, натуральність, привабливі смак, запах та зовнішній вигляд, зручна та яскрава упаковка, низька калорійність за зниження вмісту жиру та цукру, цінова доступність [1].

Згідно з вказаними критеріями, стрімко розвиваються технології морозива, збагаченого білком (рослинного і тваринного походження), із заміниками цукру (поліолами, крохмальною патокою), безлактозного (рівень вмісту лактози нижче 0,1 %), з про- та пребіотиками (харчовими волокнами та молочнокислою мікрофлорою), веганського (безмолочного), низькокалорійного (зі зниженим вмістом жиру та цукру), з фруктовими та овочевими сумішами.

В країнах ЄС харчова цінність продуктів, вказана на етикетці, регулюється відповідним регламентом (Regulation (EC) No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council of 20 December 2006 on nutrition and health claims made on foods) [2]. Відповідно до цього документа низькожирний продукт повинен містити не більше 3 г жиру на 100 г продукту, а в продукті зі зниженим вмістом цукру має бути на 30 % цукру менше, ніж в аналогічному продукті з повним вмістом цукру. Саме тому поступово зростає інтерес до морозива, яке, незважаючи на більш високу ціну, не містить штучних харчових добавок та виготовлене із застосуванням натуральних стабілізаторів.

Масова частка білків у морозиві традиційних видів знаходиться в діапазоні від 2,0 до 3,5 %, а у збагаченому білками морозиві може підніматися до 6,7%. Білкові концентрати якими доцільно збагачувати морозиво, це – суха сироватка, у т.ч. демінералізована, гідролізована; концентрати сироваткових білків (КСБ-УФ, ізоляти); казеїнати (натрію, калію, кальцію); білкові концентрати сої, рису, вівса, гороху, люпину, коноплі. Технологічні функції білків у складі морозива – це вологозв'язування, емульгування, загущування, піноутворення, стабілізація структури. Тому, окрім збагачення морозива, білки виконують важливу роль у формуванні його дисперсних систем та органолептичних характеристик.

Автори вважають, що найкращим поєднанням з білковими складовими за всіма показниками якості є плодово-ягідна та овочева сировина. Натомість, останнім часом саме овочева сировина стає більш перспективною як за вартістю і доступністю, так і за корисним впливом на розвиток і стан здоров'я споживачів, зокрема дітей. Так, на заміну традиційним фруктовим наповнювачам у складі морозива прийшли овочеві: буряк, гарбуз, морква та інші. Овочі є джерелом вітамінів, мінералів, пігментів, харчових кислот і волокон та інших корисних, для здоров'я людини, сполук. Значення овочів у харчуванні зумовлене генетичними особливостями організму, який потребує клітковини, рослинного білка, мікро- та макроелементів та вітамінів [3]. Використання овочевої сировини та білкових концентратів у складі морозива дозволить підвищити

його харчову цінність, знизити потребу у хімічно модифікованих або синтезованих харчових добавках, збагатити організм людини пребіотиками, використати виключно вітчизняну низьковартісну сировину, надати морозиву дієтичних властивостей за рахунок зниження енергетичної цінності, використати поліфункціональні властивості овочів (барвники, смако-ароматичні наповнювачі, джерело харчових волокон) і білків (загущувачі, стабілізатори, емульгатори та ін.). Тому розробка нових видів морозива з овочевою сировиною, збагаченого білками, є актуальним напрямком наукового дослідження.

Зменшення вмісту цукру та жиру в морозиві дієтичному призведе до надлишкового зсуву балансу за вмістом сухих речовин у складі морозива, що, в свою чергу, вплине на якість готового продукту. Тому, для підвищення масової частки сухих речовин та вмісту зв'язаної води овочевий наповнювач слід поєднувати з білковими концентратами. Для підтвердження доцільності вказаного припущення, авторами досліджено органолептичні та фізико-хімічні показники сумішей та морозива овочевого на основі суміші пюре з буряка столового та брокколі за співвідношення 1:1 (30 %), цукру (10 %), молока знежиреного (58,5 %) та білкового концентрату (казеїнату натрію, або КСБ-УФ, або соєвого білку у кількості 1,5 %).

За результатами проведеного дослідження, відповідно до органолептичної оцінки досліджуваних зразків морозива, встановлено найкраще поєднання рецептурних інгредієнтів за смаком та ароматом, а також формування кремоподібної однорідної консистенції саме для зразку з КСБ-УФ. Присутність казеїнату натрію надавала морозиву злегка лужного і терпкого присмаку. Соєвий білок за заданої кількості органолептично не відчувався. Усі суміші морозива виявляли аномалію в'язкості, особливо за низького градієнту зсуву, тому їх було віднесено до неньютонівських структурованих рідин. Ефективна в'язкість суміші з КСБ-УФ та казеїнатом натрію була вищою, порівняно зі зразком із соєвим білком, і за температури 20 °С досягала значень 152 та 198 мПа·с, що наближалось до існуючих рекомендацій [4]. У той же час, ефективна в'язкість зразку з соєвим білком була занадто низькою і не досягала 50 мПа·с.

Натомість, збитість зразків морозива з КСБ-УФ та соєвим білком становила 78 та 65%, у той же час, для морозива з казеїнатом знаходилася на мінімально можливому рівні – 60%. Опір таненню морозива з казеїнатом натрію був найвищим і дещо знижувався для зразку з КСБ-УФ і був найменшим для зразку з соєвим білком.

Отже, науково доведено доцільність застосування у складі морозива молочно-овочевого білкового концентрату КСБ-УФ, який за сполучення з овочевим пюре, відрізнявся найвищими показниками якості і який можна рекомендувати до впровадження у виробництво як дієтичний низькокалорійний продукт (нежирний і зі зниженим до 30% вмістом цукру), збагачений концентратом сироваткових білків та харчовими волокнами овочів.

Література:

1. Бартковський І. І. Технологія морозива / Бартковський І. І., Поліщук Г. Є., Шарахматова Т. Є. – К. : Фенікс, 2010. – 248 с.
2. Regulation (EC) No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council of 20 December 2006 on nutrition and health claims made on foods.
3. . Энциклопедия питания: Т. 5 Биологически активные добавки / Павлюк Р. Ю., Погарская В. В., Павлюк В. А. и др.; ред. Р. Ю. Павлюк. Харьков: Мир Книг, 2017. 406 с.
4. Справочник по производству мороженого / [Оленев Ю. А., Творогова А. А., Казакова Н. В., Соловьева Л. Н.]. – М. : ДеЛи принт, 2004. – 798 с.

УДК 664.04

Володимир Сельський, Богдан Стайоха

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

КОРИСНІ ВЛАСТИВОСТІ АБРИКОСІВ, ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У КОНСЕРВНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Volodymyr Selskyi, Bohdan Stayoha

USEFUL PROPERTIES OF APRICOTS, THEIR USE IN THE CANNING INDUSTRY

Батьківщиною абрикоса вважається Китай, де він до сих пір зустрічається у дикому вигляді у гірських районах. Потім абрикос завезли на Кавказ.

У перекладі назва фрукта означає «вірменські яблуни», вказуючи на поширення абрикоса саме в горах Кавказу. В даний час абрикос культивується в багатьох країнах світу з помірним і теплим кліматом.

Є багато різних сортів абрикосів, які відрізняються за забарвленням, формою, ароматом, вмістом цукру.

Корисні властивості абрикосів обумовлюються багатим вмістом потрібних для організму людини речовин. До складу абрикосів входять вітаміни А, В, С, β -каротин (до 10 мг %), кислоти яблучна, лимонна, саліцилова, пектин.

Вміст цукрів у м'якоті доходить до 27 %, завдяки чому плоди мають своєрідний солодкий смак. У 100 грамах абрикосів міститься жирів 0,1 г, білків 0,9 г, вуглеводів 10,8 г. Енергетична цінність 41 ккал.

До складу плодів входять важливі для організму мінеральні речовини: солі калію, магнію, заліза (2,1 %).

Вміст β -каротину в абрикосах такий, що 300 грам фруктів здатні в повній мірі забезпечити добову потребу організму в цьому вітаміні. Наявність калію і заліза вказує на користь абрикосів для хворих на недокрів'я.

Низька калорійність абрикосів при підвищеному вмісту корисних речовин робить їх доброю натуральною добавкою.

Якщо вживати по 100 г плодів на добу, то можна поліпшити травлення.

Не рекомендується вживати абрикоси при захворюваннях печінки та щитоподібної залози.

Хворим на цукровий діабет теж не слід їсти ці фрукти, бо вони містять значну кількість сахарози.

У консервному виробництві абрикоси використовують для виробництва варення, повидла, плодово-ягідного желе, соків з м'якоттю.

Біофізичній обробці плодів клітини піддаються в основному у тих випадках, коли пошкодження біологічних мембран переслідує мету полегшити на наступних етапах вилучення вмісту клітин, чому перешкоджають незруйновані цитоплазматичні оболонки клітин.

У наших дослідженнях ми використовували такі методи попереднього впливу на тканини абрикосів різних сортів як нагрівання, заморожування, обробка НВЧ енергією.

Проводили визначення форм зв'язку вологи у сировині, органолептичну оцінку соків.

УДК 664.04

Володимир Сельський, Віталій Сенік

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ПОЛУНИЦЯ – ДЖЕРЕЛО БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН,
ВИКОРИСТАННЯ ЇЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА СОКІВ**

Volodymyr Selskyi, Vitalii Senyk

**STRAWBERRY - A SOURCE OF BIOLOGICALLY COMPOUNDS, ITS USE FOR
THE PRODUCTION OF JUICE**

Для здорового харчування рекомендують соки, які забезпечують потреби організму у харчових речовинах.

Джерелом рослинних біологічно-активних речовин серед традиційних ягід є полуниця, яку у достатній кількості вирощують в Україні.

Полуниця – чудове джерело вітаміну С, калію, фолієвої кислоти. У ній виявлено понад 25 різноманітних антоціанів, які надають яскравого кольору цій ягоді.

Флавоноїд кверцетин є природним протизапальним засобом, знижує ризик виникнення атеросклерозу.

За даними досліджень вчених з університету Огайо регулярне вживання полуниці сприяє зменшенню ризику онкозахворювань.

Рекомендують вживати щоденно 150 грам полуниці як антистресовий фактор.

Полуниця має низький показник глікемічного індексу, що дозволяє вживати її людям, хворим на цукровий діабет. Більшість вуглеводів цих ягід містяться у вигляді простих цукрів – глюкози, фруктози.

Сорти полуниці відрізняються за розміром, смаком, але всі вони мають червону м'якоть. Ягоди найкращої якості – соковиті із стійким ароматом, глянцевою шкіркою та насичено червоного кольору.

Проте, ягоди полуниці швидко псуються і їх неможливо збирати механічним способом, тому вирощують полуницю переважно поблизу місць переробки чи споживання.

Полуниця потребує зберігання у сухих охолоджуваних приміщеннях за температури від 0 до 3°C, тривалістю не більше двох діб. Перевищення установленого строку зберігання призводить до збільшення втрат і зниження якості сировини.

Більшість ягід містить пектинові речовини, які ускладнюють соковиділення, зменшують вихід соку. Саме кальцій надає міцності молекулі пектину і стійкості плодовій тканині до зовнішніх впливів. Основну роль у соковіддачі відіграє розчинний пектин, який володіє вологоутримуючою здатністю, підвищуючи в'язкість соку.

У технологіях виробництва соків використовують різні способи впливу на плодову тканину для збільшення виходу соку і обробку ферментами, нагрівання, електроплазмоліз.

Метою наших досліджень було використання таких методів впливу на тканини полуниці різних сортів, як нагрівання, обробка НВЧ енергією різної потужності та тривалості.

Також визначали вміст пектинових речовин та форми зв'язку вологи у сировині, які мають відношення до виділення соку.

УДК 612.321.6

Володимир Юкало, Людмила Сторож, Наталія Кушнірук, Петро Самуляк
Тернопільський національний університет імені Івана Пулюя, Україна

**РІДКИЙ МОЛОКОЗСІДАЛЬНИЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА
ТРАДИЦІЙНИХ КАРПАТСЬКИХ М'ЯКИХ СИРІВ**

Volodymyr Yukalo, Liudmyla Storozh, Nataliia Kushniruk, Petro Samulyak
**LIQUID MILK-CLOTTING PREPARATION FOR PRODUCTION OF
TRADITIONAL CARPATHIAN SOFT CHEESES**

Важливе значення для якості сирів має специфічність протеолізу казеїнових фракцій під час ензимної коагуляції молока. Коагуляція молока відбувається в результаті розщеплення одного пептидного зв'язку (105-106) в молекулі κ -казеїну ензимом шлункового соку молочних телят – хімозином. В результаті казеїнові міцели молока втрачають гідрофільний фрагмент κ -каїзеїну – гліпомакропептид і коагулюють. Таке розщеплення κ -казеїну в процесі коагуляції казеїну називається специфічним протеолізом. Розщеплення інших казеїнових фракцій в біотехнології сиру відносять до неспецифічного протелізу. Неспецифічний протеоліз спричиняє втрати протеїну, зменшує вихід сиру і зумовлює утворення гірких пептидів. Неспецифічний протеоліз характерний для дешевих замінників хімозину мікробіологічного, рослинного і тваринного походження. У зв'язку з цим привертає до себе увагу традиційний рідкий молокозсідальний препарат, який виробляють у фермерських господарствах українських Карпат.

Мета роботи – дослідження молокозсідальної активності і протеолітичної специфічності рідкого молокозсідального препарату по відношенню до казеїнових фракцій.

У роботі використані зразки рідкого молокозсідального препарату, виготовленого в Косівському районі за традиційною технологією. Для порівняння використовували стандартний сичужний ензим і пепсин. Загальний казеїн виділяли зі свіжого знежиреного молока ізоелектричним осадженням. Гомогенні фракції α_{S1} - і β -казеїну виділяли диференційним осадженням. Гомогенний κ -казеїн отримували повторною гель-фільтрацією на сефадексі G-150. Гомогенність казеїнів та склад продуктів їх розщеплення за дії молозсідальних препаратів аналізували електрофорезом в анодній системі однорідного поліакриламідного гелю. Для приготування електрофоретичних буферів і гелів використовували реактиви фірми «Reanal». Концентрацію казеїнових фракцій визначали спектрофотометрично в ультрафіолетовій області з використанням відповідних коефіцієнтів поглинання. Молокозсідальну активність препаратів визначали за методом Сокслета, а протеолітичну – за методом Бенкі.

В результаті проведених досліджень встановлено, що молокозсідальна активність рідкого препарату зростає перші три місяці після виготовлення. Далі вона мало змінюється до 9 місяців, і після цього починає повільно знижуватись. За специфічністю дій карпатський рідкий препарат близький до хімозину. Він активно розщеплює κ -казеїн і майже не діє на α_{S1} - і β -казеїни. Результати свідчать про високу якість традиційного рідкого карпатського молокозсідального препарату.

УДК 664.8

Галина Карпик, Андрій Будзінський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПІДВИЩЕННЯ СПОЖИВЧОЇ ЦІННОСТІ ОВОЧЕВИХ МАРИНАДІВ

Halyna Karpyk, Andriy Budzinskyi

INCREASING THE CONSUMER VALUE OF VEGETABLE MARINADES

Проблемою сучасної людини є погіршення здоров'я за рахунок неправильного харчування. В раціон більшості населення країни входять малокорисні, незбалансовані за хімічним складом основних поживних речовин, а в деяких випадках, шкідливі продукти, які містять різноманітні синтетичні харчові добавки.

Основною метою перероблення овочів є отримання продуктів з тривалим збереженням їх харчових і смакових властивостей. Велика частка овочевих консервів припадає на мариновані овочі, при виробництві яких використовують як регулятор кислотності та консервант оцтову кислоту. З огляду на безпечність, такі продукти не можуть входити в харчовий раціон людей з захворюваннями шлунково-кишкового тракту, дітей. У зв'язку з цим питання консервування рослинної сировини шляхом маринування потребує уваги.

В хімічний склад ягід, фруктів, овочів входять органічні харчові кислоти. Як відомо, вони знижують рН середовища, сприяючи створенню певного складу мікрофлори, сприятливо впливають на процес травлення, активізують перистальтику кишківника, знижують ризик розвитку багатьох шлунково-кишкових й інших захворювань.

Метою роботи було дослідити можливість заміни заливки з оцтовою кислотою на заливку з фруктових соків у виробництві овочевого маринаду. Визначали основні показники якості та технологічні властивості соків, як напівфабрикату для маринадної заливки. Сировиною для виготовлення соків були свіжі фрукти: агрус, вишня, порічка, чорна смородина, йошта. Результати визначень наведені в таблиці.

Таблиця – Фізико-хімічні показники якості фруктових соків

Сік	Показник			
	Титрована кислотність (у перерахунку на яблучну кислоту), %	Вміст цукрів, %	Активна кислотність, од. рН	Вміст розчинних сухих речовин, %
Вишневий	1,390	11,02	2,8	11,5
Порічковий	1,974	8,40	2,6	8,2
Чорносмородиновий	2,461	9,21	2,2	9,1
Агрусовий	2,025	7,13	2,4	9,4
Аличевий	1,832	6,94	2,8	11,6
З йошти	1,562	8,25	2,5	10,2

Дані наведені в таблиці показують, що кислотність досліджуваних зразків соків є не нижчою необхідної кислотності маринадної заливки, а в соках з чорної смородини, агрусу, порічки вона в 1,5 – 2 рази вища. Це, очевидно, дасть можливість виготовляти консерви без використання додатково внесеної кислоти.

УДК 664.8

Галина Карпик, Маунія Жабран

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ БЕЗВІДХОДНОЇ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДІВ СЛИВИ

Halyna Karpyk, Maunia Zhabran

INVESTIGATION OF WAYS OF WASTE-FREE PROCESSING OF PLUMS

Слива займає друге місце в світі серед плодів кісточкових культур за рівнем виробництва та споживання та є провідною кісточковою культурою в Україні. На даний час вона не є експортною продукцією, однак зацікавленість у ній українських виробників висока. Порівняно з іншими кісточковими плодами, слива відрізняється великою різноманітністю сортів, високою і стійкою урожайністю, меншою вимогливістю до різних умов вирощування.

Досить різноманітні фармакологічні властивості плодів сливи. Так, вони покращують обмін речовин, регулюють перистальтику шлунково-кишкового тракту, мають м'який проносний ефект. Лікувальні властивості проявляються при подагрі, ураженнях печінки, нирок і серця, при зниженні апетиту і секреції шлункового соку.

Плоди мають високу харчову цінність, однак термін зберігання їх обмежений. Тому з слив виготовляють ряд консервованих продуктів. Особливу групу становлять приправи, значення яких у харчуванні людини надзвичайно велике. Вони покращують органолептичні показники якості продуктів, надаючи стравам особливий смак та збагачують їх склад. Завдяки наявності екстрактивних, ароматичних і смакових речовин, що збуджують секрецію травних залоз, приправи сприяють кращому засвоєнню основних компонентів страви.

Основою для виготовлення фруктових приправ є пюре, отримане шляхом протирання плодів. В ході даного процесу утворюються відходи у вигляді шкірочки та частини прилеглої м'якоті. Відомо, що в шкірочці фруктів та овочів окрім біологічно активних речовин міститься значна кількість харчових волокон, які надають їй щільності й міцності.

В роботі досліджено, що у кількісному співвідношенні в плодах сливи переважають пектини, у шкірочці їх вміст біля 0,51 %, що в 1,4 рази більше, ніж в м'якоті. Дещо нижчий вміст целюлози 0,20 – 0,28 % та геміцелюлоз 0,10 – 0,15 %, яких також більше у витерках.

Таблиця – Вміст харчових волокон

Показники	Вміст у, %					
	м'якоті			шкірочці		
	Кабардинка	Угорка	Чарівниця осені	Кабардинка	Угорка	Чарівниця осені
Пектин	0,34	0,40	0,34	0,47	0,51	0,39
Целюлоза	0,20	0,28	0,23	0,26	0,35	0,31
Геміцелюлози	0,07	0,1	0,07	0,12	0,13	0,10

Наявність значної кількості харчових волокон у шкірочці ускладнює процес протирання, тому досліджено, що кількість відходів залежить від способу попередньої обробки сировини: протирання свіжих подрібнених плодів та заморожених-розморожених дають 3–7 % відходів шкірочки, а ферментація та додаткове подрібнення шкірочки після протирання бланшованих слив сприяє безвідходному переробленню сировини.

УДК 664.664

Елена Нелюбина, Елена Урбанчик, Ольга Каминская, Алия Вахитова

Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия», Республика Беларусь

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ХЛЕБА

Alena Neliubina, Alena Ourbanchik, Olga Kaminskaya, Alia Vakhitova

DEVELOPMENT OF SPECIALIZED BREAD TECHNOLOGY

Разработана новая технология специализированного хлеба на основе продукта ферментированного горохового безглютенового, позволяющая получать новый натуральный безглютеновый мучной продукт, характеризующийся хорошими потребительскими свойствами, повышенной биологической, физиологической ценностью и биодоступностью нутриентов.

На основе полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований научно обоснован выбор в качестве основного компонента при производстве специализированного хлеба нового оригинального нетрадиционного сырья – продукта ферментированного горохового безглютенового. Благодаря оригинальной технологии производства новый продукт сохраняет все полезные нутриенты, содержащиеся в зерне гороха, и характеризуется повышенной биологической, физиологической ценностью и усвояемостью, что положительно влияет на пищевую ценность изделий на его основе.



При конструировании компонентного состава хлеба на основе продукта ферментированного горохового безглютенового научно обоснован и экспериментально подтвержден выбор компонентов, которые не только обеспечивают повышенную биологическую и физиологическую ценность готового изделия, но и формируют необходимые реологические свойства полуфабрикатов и готового изделия. Выбор сырьевых компонентов осуществлялся с учетом их натуральности, безвредности и пищевой ценности. Оптимизация рецептурного состава хлеба на основе продукта ферментированного горохового безглютенового позволила подобрать дозировки и оптимальные сочетания структурообразователей, разрыхлителей и дополнительного сырья, обеспечивающих получение теста и готового изделия с необходимыми реологическими и потребительскими свойствами. Разработана рецептура РЦ ВУ 700036606.266-2018 «Хлеб на основе продукта ферментированного горохового безглютенового».

Исследован технологический процесс производства хлеба на основе продукта ферментированного горохового безглютенового, установлены оптимальные параметры основных технологических процессов, обоснованность которых подтверждена промышленной апробацией разработанной технологии в условиях действующего предприятия. Разработана технологическая инструкция по производству хлеба на основе продукта ферментированного горохового безглютенового ТИ ВУ 700036606.161-2018. Проведены исследования химического состава хлеба на основе продукта ферментированного горохового безглютенового, научно обоснован вывод о повышенной пищевой ценности полученных хлебобулочных изделий. Проведены исследования готовой продукции на соответствие ТР ТС 021/2011 по гигиеническим требованиям безопасности к пищевой продукции, что подтверждает ее безопасность. Использование новой разработанной технологии позволит расширить ассортимент специализированных хлебобулочных изделий с высокой биологической, физиологической ценностью и усвояемостью нутриентов.

УДК 664.68

Елена Новожилова¹, Лидия Королёва²

¹Могилевский государственный университет продовольствия, Могилев, Беларусь,

²Могилевский государственный медицинский колледж, Могилев, Беларусь

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФАСОЛЕВОЙ МУКИ
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕСОЧНОГО И БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТОВ**

Alena Navazhylava, Lidia Koroleva

**PROSPECTS OF THE USE OF KIDNEY BEAN FLOUR
FOR RECEIPT OF SANDY AND BISCUITINE READY-TO-COOK FOODS**

При огромном многообразии современного кондитерского рынка, покупатель все чаще обращает внимание и отдает предпочтение «здоровой» продукции. В современных условиях оздоровление ассортимента кондитерских изделий происходит за счет введения в рецептуры функциональных ингредиентов, делающих продукцию более питательной и полезной при одновременном снижении калорийности. Для производства мучных кондитерских изделий – это, прежде всего, нетрадиционные виды зернобобового сырья, в частности, фасоль и продукты ее переработки.

В семенах продовольственной фасоли содержится до 32 % белка, около 2 % жиров и 50 % углеводов. По содержанию незаменимых аминокислот семена фасоли приближаются к мясу, превосходят рыбу и зерно пшеницы, ржи, овса, ячменя. В составе семян фасоли присутствуют соли калия, фосфора, кальция, магния, натрия, железа, а также клетчатка, витамины В₁, В₂, РР. Семена фасоли обладают мочегонным, противомикробным, гипогликемическим действием, положительно влияют на сердечнососудистую систему.

В данной работе была поставлена задача расширения ассортимента песочного и бисквитного полуфабрикатов, отличающихся повышенной пищевой ценностью за счет внесения фасолевой муки.

Для исследований использовали односортовую фасолевую муку (таблица 1), полученную путем размола семян белой фасоли «Купеческая» на лабораторной мельнице МРП-1. За счет гидротермической обработки семян фасоли перед помолом у полученной муки не был выражен свойственный бобовым культурам вкус и запах. По цвету фасолевая мука почти не отличалась от пшеничной муки, выделяясь лишь слабо выраженным сероватым оттенком.

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества фасолевой муки в сравнении с пшеничной мукой

Наименование показателя	Мука фасолевая односортовая	Мука пшеничная высшего сорта
Влажность, %	11,2±0,2	не более 15,0
Зольность, %	3,80±0,05	не более 0,55
Белизна, ед. прибора РЗ-БПЛ	41±1	не менее 54
Количество сырой клейковины, %	не отмывается	25...28
Число падения, с	165±5	не менее 185
Металломагнитная примесь, мг/кг	1,2±0,1	не более 3,0
Кислотность титруемая, град	13,6±0,2	2,3±0,2
Седиментационный осадок, см ³	16±2	52±2
Щелочеудерживающая способность, %	240±5	129±2

В ходе процесса изготовления песочного и бисквитного полуфабрикатов установлено, что оптимальное содержание фасоловой муки составляет до 25...30 % взамен пшеничной. При этом внесение фасоловой муки не оказывает существенного влияния на технологические параметры приготовления песочного теста, а при получении бисквитного полуфабриката увеличивается пенообразующая способность и стабильность яично-сахарной пены, снижается продолжительность сбивания теста.

При оценке качества готовых изделий отмечено улучшение внешнего вида, цвета, структуры и удельного объема песочного и бисквитного полуфабрикатов.

Результаты определения пищевой ценности приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Пищевая ценность 100 г песочного и бисквитного полуфабрикатов

Наименование Показателя	Песочный полуфабрикат		Бисквитный полуфабрикат	
	из пшеничной муки (контроль)	с добавлением 30 % фасоловой муки	из пшеничной муки (контроль)	с добавлением 25 % фасоловой муки
Вода, г	4,3	4,5	20,1	20,4
Белки, г	6,7	7,7	9,9	10,5
Жиры, г	27,3	27,3	11,3	11,3
Моно- и дисахариды, г	22,7	22,9	33,8	34,0
Крахмал, г	38,0	36,7	23,9	22,6
Клетчатка, г	0,06	0,40	0,03	0,23
Зола, г	0,73	0,99	0,73	0,89
Минеральные вещества, мг				
натрий	66	69	77	78
калий	83	163	114	164
кальций	19	30	39	47
магний	10	17	11	15
фосфор	112	144	83	98
железо	0,94	1,32	1,83	2,07
Витамины, мг				
В ₁	0,10	0,16	0,03	0,06
В ₂	0,06	0,08	0,08	0,10
РР	0,70	0,89	0,26	0,29
Энергетическая ценность, ккал	515	512	372	370

Таким образом, заменяя часть пшеничной муки фасоловой мукой, в песочном и бисквитном полуфабрикатах, не повышая их калорийности, можно увеличить содержание белка, минеральных веществ, витаминов группы В, пищевых волокон.

Полученные готовые изделия по всем органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствуют требованиям действующих технических нормативно-правовых актов.

УДК 664.769+663.03

Елена Урбанчик, Алеся Масальцева

Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

РАЗРАБОТКА УСЛОВИЙ ПРОРАЩИВАНИЯ СЕМЯН РАПСА С ВНЕСЕНИЕМ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Alena Ourbanchik, Alesya Masaltseva

DEVELOPMENT OF CONDITIONS FOR GERMINATION OF RAPE SEEDS WITH THE INTRODUCTION OF ENZYME PREPARATIONS

В настоящее время общепризнано, что для создания новых продуктов, технологические и функциональные свойства которых могут быть заранее определены путем направленного биокатализа, целесообразно использовать растительные белковые продукты, другие компоненты растительного сырья, полученные с применением биотехнологических методов.

Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности позволяет интенсифицировать технологические процессы, улучшить качество готовой продукции, увеличить ее выход, улучшить условия труда.

С целью ускорения процесса проращивания семян рапса, проведено исследование с применением ферментных препаратов комплексного действия в процессе замачивания зерна (рис. 1).

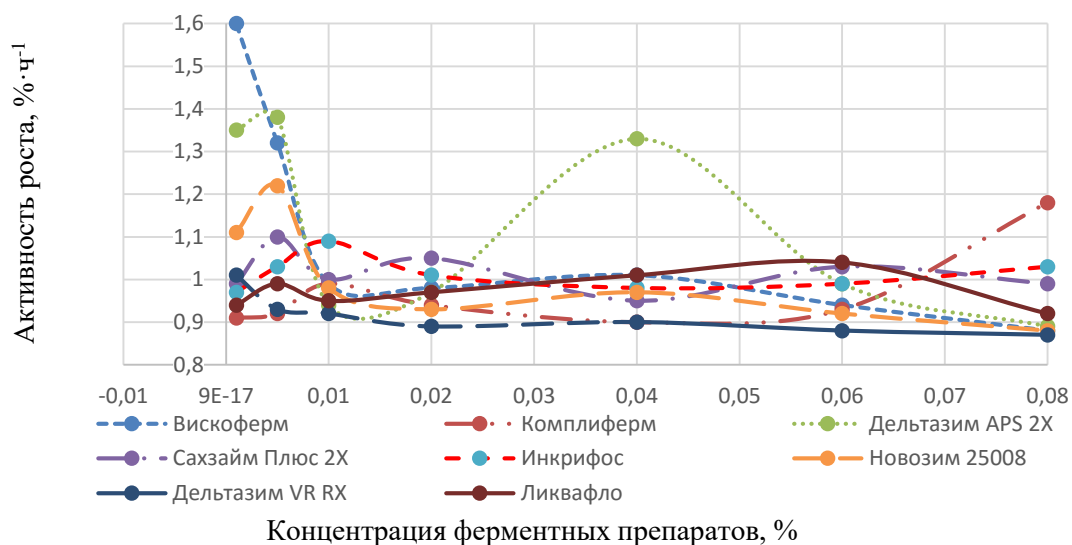


Рис. 1. График зависимости активности роста семян рапса от концентрации ферментных препаратов комплексного действия

Анализируя график установили, что наибольшее значение активности роста (1,60 %·ч⁻¹) получается при замачивании семян рапса в 0,001 % растворе ферментного препарата Вискоферм (Novozymes, Дания). Для определения оптимального времени замачивания семян, в выбранном ферментном препарате с установленной концентрацией, активность роста была определена при времени замачивания 1, 3, 5, 7 и 9 часов. В ходе исследований установили, что для ускорения процесса проращивания семян рапса эффективно использовать ферментный препарат Вискоферм с концентрацией 0,001 % при времени нахождения семян в растворе ферментного препарата 5 ч. При этом время проращивания уменьшается на 10 часов.

УДК 378.046.4

Елена Урбанчик, Игорь Давидович, Елена Нелюбина, Ирина Алексеенко
Институт повышения квалификации и переподготовки кадров;
Могилевского государственного университета продовольствия, Республика Беларусь

**УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ ПОДГОТОВКИ
СПЕЦИАЛИСТОВ ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ВЗРОСЛЫХ**

Alena Ourbanchik, Igor Davidovich, Alena Neliubina, Irina Aliakseyenka
**MANAGEMENT OF INNOVATIVE PROCESSES OF TRAINING THROUGH THE
SYSTEM OF ADDITIONAL ADULT EDUCATION**

Промышленные предприятия республики стремятся обеспечить конкурентоспособность выпускаемой продукции за счет улучшения её качества. Качество выпускаемой продукции зависит от внедрения новых технологических процессов и оборудования, совершенства системы управления предприятиями. Однако главным остается профессиональный уровень специалистов, способных эффективно работать в современных условиях. Поэтому сотрудники предприятий должны постоянно совершенствовать свое мастерство, повышать уровень знаний и профессиональных навыков.

С учетом задач, стоящих перед пищевой промышленностью, работа Института повышения квалификации и переподготовки кадров Могилевского государственного университета продовольствия (далее ИПКиПК МГУП), созданного в 2004 году, связана с формированием новых знаний и идей; изучением и применением новых открытий, изобретений, исследований и разработок; внедрением новых, современных технологий, прогрессивной техники и оборудования, новых видов сырья, полуфабрикатов и продуктов питания; выбором оптимальных форм организации производства и труда.

Переподготовка кадров в ИПКиПК МГУП осуществляется по специальностям: Технология производств хлебопекарной, макаронной, кондитерской продукции и пищевых концентратов; Технология бродильных производств и виноделия; Технология хранения и переработки молока и молочных продуктов; Технология хранения и переработки мяса и мясных продуктов, Экспертиза товаров народного потребления; Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов; Сертификация и управление качеством; Экономика и управление на предприятии промышленности. Кроме того, в ИПКиПК осуществляется переподготовка по семи специальностям экономического профиля. Несмотря на то, что перечисленные специальности являются традиционными, подготовка по которым осуществляется в основном учебном процессе университета уже много лет, подходы к формированию образовательных программ для переподготовки инженеров-технологов и экономистов за последние годы существенно изменились, что обусловлено новыми требованиями к содержанию высшего технического образования для пищевых производств.

Формированию образовательных программ и учебных планов по блокам дисциплин предшествовал глубокий анализ государственных образовательных стандартов, тенденций развития пищевой промышленности и пищевой науки, положений концепции здорового питания населения Республики Беларусь, консультации с ведущими учеными и представителями промышленности.

В разработанных и утвержденных учебных планах по всем направлениям переподготовки специалистов пищевой промышленности учтены все замечания и пожелания руководителей и ведущих специалистов предприятий соответствующих отраслей.

Наряду с переподготовкой кадров в ИПКиПК МГУП проводится повышение квалификации. Повышение квалификации занимает особое место в обучении персонала как основной способ обеспечения соответствия уровню развития техники и экономики. Фактически повышение квалификации расширяет перспективы карьерного роста работника предприятия, а также открывает возможность перехода в смежную профессию, дают возможность совершенствования своих знаний в конкретной сфере, получения навыков в решении производственных вопросов. Кроме того, повышение квалификации – это зачастую обязательное требование не только работодателя, но и конкретных сфер деятельности.

В ИПКиПК МГУП основу составляет повышение квалификации по целевым направлениям для руководящих работников и специалистов пивоваренной, спиртовой, винодельческой, хлебопекарной, кондитерской, макаронной, комбикормовой, мукомольно-крупяной, элеваторной, мясной, молочной, плодоовощной, химической промышленности; школьного и общественного питания; профессорско-преподавательского состава учебных заведений. Организация повышения квалификации в ИПКиПК МГУП проводится в соответствии с перспективным годовым Планом повышения квалификации руководящих работников и специалистов с учетом поступающих заявок на повышение квалификации, по мере комплектования учебных групп.

В 2018 годы в ИПКиПК МГУП повышение квалификации проводилось по следующим образовательным программам: «Ответственные за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования, работающего под избыточным давлением, технических устройств аммиачных холодильных установок, трубопроводов и трубопроводной арматуры аммиачных холодильных установок»; «Ответственные за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования, работающего под избыточным давлением (сосуды)»; «Современные информационные технологии и трансверсальные компетенции специалистов в сфере образования»; «Совершенствование производства консервированных продуктов»; «Современное кулинарное искусство в сфере HoReCa»; «Современные физико-химические методы контроля качества пищевых продуктов»; «Обеспечение взрыво- и пожаробезопасности на предприятиях по хранению и переработке зерна при монтаже и эксплуатации технологического оборудования и при проведении технологических процессов»; «Современные аспекты технологии хлебопекарного производства»; «Современные методы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля пищевой продукции. Аккредитация пищевых лабораторий»; «Обращение с озоноразрушающими веществами в системах холодоснабжения и кондиционирования воздуха»; «Организация и ведение технологического процесса спиртового производства. Лабораторный контроль процессов непрерывного разваривания и осахаривания крахмалистого сырья»; «Ответственные за исправное состояние и безопасную эксплуатацию технологических трубопроводов»; «Физико-химический контроль качества молочной продукции»; «Современные подходы в переработке волокнообразующих полиэфиров и полиолефинов в волокнистые и пленочные материалы»; «Современные технологии производства хлеба, макарон и кондитерских изделий» и др.

Таким образом, в ИПКиПК МГУП активно проводится реализация концепции переподготовки кадров пищевой промышленности и повышения их квалификации, что позволит обеспечить высокий уровень образованности специалистов и их подготовленности к профессиональной деятельности для решения задач, стоящих перед промышленностью в области производства пищевых продуктов, разработки и внедрения новых прогрессивных технологий.

УДК 664.78

Елена Урбанчик¹, Марина Галдова¹, Онгарбаева Нурлайм², Киябаева Айжан²,

¹Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

²Алматинский технологический университет, Республика Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ В КРУПУ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИДРАТАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ

**Alena Ourbanchik, Maryna Haldova, Nurlaym Ongarbayeva, Ayzhan Kiyabayeva
STUDY OF PROCESS OF TRITICALE GRAIN PROCESSING INTO CEREAL
WITH APPLICATION OF HYDRATION PLANT**

Крупа во всех странах является одним из основных продуктов питания. На ее производство затрачивается ежегодно примерно пятая часть всего валового сбора зерна. Для производства крупы и других видов продукции пищевого назначения зерно тритикале практически не используется, хотя данная культура является пшенично-ржаным гибридом, что уже говорит о его биологической и пищевой ценности [1, 2].

Тритикале хорошо сочетает ценные признаки и свойства, присущие ржи (высокая экологическая пластичность) и пшенице (урожайность, качество зерна). По содержанию белка зерно тритикале часто превосходит не только рожь, но и пшеницу. По технологическим свойствам практически ничем не уступает зерну пшеницы и ржи, а некоторыми даже превосходит их [3, 4].

Целью работы является изучение возможности использования зерна тритикале для производства крупы. В основу работы положено шелушение зерна тритикале в воде в гидратационной лабораторной установке с последующим отделением кормовых отходов (лузга, мучка). Полученные отходы далее могут использоваться в производстве комбикормов или для получения пищевой клетчатки.

Разработка и внедрение в производство данного метода позволит рационально использовать зерно тритикале и получить принципиально новый вид продукции, не уступающий по питательной ценности известным традиционным пищевым продуктам.

Зерноведческую характеристику исследуемых зерновых культур определяли в соответствии с общепринятыми методиками. Для определения крупности зерна тритикале был применен ситовой анализ. При расчете выходов готовой продукции рассчитывали фактическое увлажнение. Для определения оптимального времени шелушения (t) и длительности отволаживания (τ) был проведен эксперимент с изменением двух данных факторов. Время шелушения изменялось от 1 до 5 минут с интервалом в 30 секунд. Время отволаживания составило от 0 до 4 часов. После чего определяли выход готовой продукции и его показатели качества.

Изучено влияния температуры воды на эффективность процесса шелушения. С этой целью зерно тритикале шелушили в воде с различной температурой. Температура воды изменялась от 10⁰С до 24⁰С, с интервалом в 2⁰С. Время шелушения определялось оптимальное для каждого сорта. Определено оптимальное соотношение зерна и воды в процессе шелушения.

Основными показателями качества, характеризующими оптимальные значения перечисленных параметров, служили выход готовой продукции, зольность, содержание клетчатки и технологический коэффициент К. Влажность полученной продукции определяли на инфракрасном анализаторе INFRANEO согласно методике.

Анализ полученных данных показал, что оптимальное время шелушения для различных сортов составило от 3,5 – 4 минуты. Длительность отволаживания не влияла на технологический коэффициент, а, следовательно, и на количественную и качественную характеристику готовой продукции.

Необходимо отметить, что существенного различия для различных сортов не наблюдается, несмотря на некоторые различия в исходных показателях качества. Также не выявлено и существенных различий между выходом и качеством готовой продукции. Выход целой и дробленной крупы находился в пределах от 38,5 % до 51,8 % целой крупы, от 6,9 % до 11,4 % дробленной крупы. Технологический коэффициент колебался от 53 до 75%.

Таблица 1

Результаты шелушения зерна тритикале при изменении температуры воды
(t = 4 мин, τ = 0 часов)

t воды	Выход*, %					Показатели качества крупы			К
	B ₁	B ₂	лузга	мучка	Сорная примесь	W, %	Z, %	К, %	
10	47,9	7,9	12,7	29,8	0,3	17,4	0,98	1,43	49,51
12	47,9	7,9	12,7	29,9	0,3	17,5	0,97	1,42	50,02
14	48,2	7,9	12,7	30,1	0,3	17,5	0,96	1,40	50,56
16	48,3	8,1	12,8	30,1	0,3	17,6	0,96	1,39	50,57
18	48,5	8,1	12,8	30,0	0,3	17,8	0,96	1,37	50,58
20	48,5	8,2	12,8	30,0	0,3	17,9	0,95	1,36	51,13
22	48,6	8,2	12,8	29,9	0,3	18,1	0,95	1,34	50,95
24	48,6	8,1	12,9	29,9	0,3	18,2	0,96	1,33	50,60

*B₁ – целая крупа, B₂ – дробленая крупа, W – влажность, Z – зольность, К – клетчатка

Увеличение температуры воды практически не влияла на качество и выход готовой продукции. Оптимальная температура составила 14 °С.

Список использованной литературы

1. Переработка зерна тритикале на малогабаритных мельницах типа Р6-АВМ Урбанчик Е. Н., Касьянова Л. А., Кондратенко Р. Г. // Хранение и переработка сельхозсырья. 2001. № 6. С. 54.
2. Получение продуктов быстрого приготовления на основе пророщенного зерна пшеницы и тритикале Урбанчик Е. Н., Шалюта А. Е. // Хранение и переработка сельхозсырья. 2012. № 7. С. 24–26.
3. Анискин В. И., Еркинбаева Р. К., Налеев А. О. Технологические особенности зерна тритикале и пути повышения эффективности его использования. – ВНИИТЭИ Агропром. – М.: 1992, с. 43.
4. Послеуборочная обработка и хранение зерна и семян Шаршунов В. А., Урбанчик Е. Н. Пособие. В 2 частях / Минск, 2014. Том Часть 1 Хранение зерна и семян. С. 860.

УДК 637.136

Еміне Мамедова, Микола Кухтин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ З ВМІСТОМ ЙОШТИ

Emine Mamedova, Mykola Kukhtyn

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF DAIRY PRODUCTS WITH JOSTABERRY

Регулярне вживання кисломолочних продуктів не просто корисно, а життєво необхідно. З ними в організм потрапляють корисні бактерії, мікроорганізми та інші представники корисною для травної системи мікрофлори [1]. Властивості різних видів кисломолочних продуктів можна перераховувати до безкінечності. Для виробництва високоякісних кисломолочних продуктів молоко-сировина має бути екстра гатунку, кислотністю не вище 18 °Т, з вмістом соматичних клітин не більше як 300 тис./см³ та густиною не нижче за 1028 кг/м³, не повинно містити інгібуючих речовин.

Користь кисломолочних продуктів для здоров'я полягає в їх здатності поліпшувати процес травлення, зміцнювати імунну систему, знімати синдром хронічної втоми, відновлювати сили. Натуральні добавки до кисломолочних напоїв сприяють не тільки різноманіттю смаків, але і доповнюють корисні властивості даних продуктів, так як фрукти, ягоди, а також дикорослі ягоди є основними джерелами біологічно активних речовин (БАР). Тому дуже важливо шукати нові корисні наповнювачі для кисломолочних напоїв та розробляти технології їхнього виготовлення.

Метою дослідження було розробити кисломолочний напій з вмістом йошти.

Йошта – гібрид агрусу та чорної смородини. Йошта багата вітамінами і за деякими своїми властивостями в рази випереджає смородину. У ягодах йошти міститься цукор (близько 7%), органічні кислоти, пектин, а також антоціани - пігментні речовини глікозидної групи. З хімічних елементів, що входять до складу йошти, перш за все слід назвати залізо, калій, йод і мідь. Також йошта багата вітамінами – особливо багато в ній вітаміну С і Р.

Фітонциди, якими багата йошта, перешкоджають зростанню і розвитку бактерій і грибів, тому ягоди дуже корисні як протизапальний, протизастудний і бактерицидний засіб. Вживання йошти дозволяє нормалізувати функції шлунково-кишкового тракту. Крім необхідних людському організму вітамінів і мікроелементів містяться в її ягодах антоціани мають властивість вбивати хвороботворні бактерії, зміцнювати стінки кровоносних судин і покращувати кровообіг.

Нами розроблено дослідні зразки йогурту з вмістом йошти 2%, 6% та 10%. Досліджено зміну титрованої кислотності, кількість молочнокислих бактерій, БГКП, дріжджів. Встановлено, що найоптимальніше співвідношення йошти у йогурті становить 6%. Кислотність йогурту з вмістом йошти 6% становила 118±2,2°Т в першу добу та зросла до 140±3,4°Т протягом 7 днів, що відповідає вимогам ДСТУ 4343:2004 «ЙОГУРТИ. Загальні технічні умови». Кількість молочнокислих бактерій (*Lactobacillus bulgaricus* і *Streptococcus thermophilus*) становила 1,7х10⁷ КУО/см³; кількість дріжджів протягом 14 діб не перевищувала 50 КУО//см³; золотистий стафілокок і БГКП в 0,1 см³ були відсутні. Йогурт з більшим вмістом йошти мав в підвищену кислотність.

Література

1. Мікробіологія молока і молочних продуктів / О. Бергілевич, В. Касянчук, І. В., Власенко, М. Кухтин // Суми: Університетська книга, 2010. 205 с.

УДК 664.8

Іван Фечан

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ЗМІНА МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ
СИРОВИНИ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ В ГАЗОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

Ivan Fechan

**CHANGE OF MICROBIOLOGICAL INDICES OF FRUIT RAW MATERIALS
WHEN STORING IN A GAS MEDIUM**

Свіжа плодово-овочева продукція зазнає псування під час зберігання, яке спричиняється, в основному ферментами при розвитку мікроорганізмів та власними ензимами плодів. Тому термін зберігання свіжих ягід визначається, як правило, декількома годинами, що залежить від температури [1]. Режимми зберігання плодів і овочів насамперед повинні створити умови для їх життєдіяльності, підтримання природного імунітету, за максимального зниження інтенсивності біохімічних процесів і пригнічення життєдіяльності мікрофлори, яка їх обсілює [2]. У зв'язку з вище перерахованим в останні роки інтенсивно розвиваються технології, які мають на меті подовжити терміни зберігання свіжих плодів і овочів без зміни органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників. До такої технології відносять зберігання плодів і ягід в герметичній упаковці з селективним газовим середовищем.

Метою роботи було дослідити зміни основних мікробіологічних показників у плодово-ягідній сировині під час зберігання, яка запакована під вакуумну плівку. Для цього було проведено два варіанти дослідів: за умови першого дослідів полуниці зберігали в герметичній упаковці з селективним газовим середовищем (15–20 % CO₂) протягом 20 діб за температури + 3±1 °С; за умови другого варіанту – полуниці зберігали за тих самих умов в герметичній упаковці але без газового середовища. На початку і вкінці терміну зберігання визначали у полуниці обсіменіння мезофільними аеробними та факультативно-анаеробними мікроорганізмами (МАФАНМ) і пліснявими грибами та дріжджами. Результати досліджень виявили, що в свіжій полуниці кількість МАФАНМ становила 3,1±0,2×10³ КУО/г, а вміст пліснявих грибів і дріжджів – 1,8±0,2×10¹ КУО/г. Під час зберігання у герметичній упаковці з селективним газовим середовищем на 20 добу кількість МАФАНМ зменшилася в 1,3 раза, а гриби і дріжджі зросли в 1,2 раза. Водночас, за умови другого варіанту дослідів, кількість МАФАНМ збільшилася в 1,4 раза, а гриби і дріжджі в 1,9 раза. При цьому за умови першого варіанту дослідів кількість якісних за органолептичними показниками ягід становила в межах 85–90 %. У той же час, за умови другого варіанту дослідів кількість якісних за органолептичними показниками полуниць становила в межах 65–75 %.

Отже, отримані результати досліджень вказують на ефективність використання селективного газового середовища для подовження термінів зберігання полуниць і підвищення мікробіологічних та органолептичних показників.

Література

1. Кухтин М., Мельничук О., Сельський В. Мікробіологічні аспекти наукового обґрунтування режимів стерилізації консервів “ДЕСЕРТ ІЗ КАБУЗА” / Вісник Харківського державного університету харчування і торгівлі. – 2013. – Т.2, Вип. 1(17). – С. 177–185
2. Масліков М.М. Холодильна технологія харчових продуктів: Навч. посіб. – К. : НУХТ, 2007. – 335 с.

УДК 664.8/9

Ірина Назарко, Юлія Мазур

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СУЧАСНІ ПАКУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Iryna Nazarko, Yuliia Mazur

MODERN PACKAGING MATERIALS FOR STORAGE FOOD PRODUCTS

Сучасні пакувальні матеріали відіграють важливу роль не тільки для зберігання харчових продуктів, але й для формування асортименту товарів та їх іміджу. Споживачі реагують на такі властивості упаковки як: зручність у користуванні, колір, форма, дизайн, логотип тощо. Сучасна упаковка крім захисної виконує ще й такі функції як: інформаційна (про продукт і його виробника), дозувальна (показує кількість продукту), маркетингова (привертає увагу і спонукає до купівлі продукту). В останні роки пріоритетною стає й екологічна функція упаковки, що спрямована на створення нових природних матеріалів, які легко утилізувати після використання. Тому сьогодні пакувальна індустрія та харчова промисловість тісно взаємопов'язані у напрямі створення якісних харчових продуктів у надійній та функціональній упаковці.

Сучасна харчова промисловість використовує такі пакувальні матеріали:

– **вакуумна упаковка** з безповітряним простором навколо продукту, в якому не розмножуються шкідливі мікроорганізми. Використовується для продуктів, які швидко псуються (м'ясні та рибні вироби, сири, соуси тощо). Крім подовження терміну зберігання, запобігає втраті маси та аромату харчових продуктів;

– **упаковка в модифікованій атмосфері** заповнена інертним або іншим газом, залежно від виду упакованого продукту. Так, кисень (O_2) пригнічує ріст аеробних мікроорганізмів, збільшуючи термін придатності харчових продуктів; азот (N_2) використовується в якості стабілізуючого газу для підтримки обсягу упаковки, захисту під час обробки або в транспортній упаковці; вуглекислий газ (CO_2) реагує з водою з утворенням карбонатної кислоти, яка сприяє зниженню рН, що пригнічує ріст мікроорганізмів. Зараз цей тип упаковки поєднують з системою «активної упаковки»;

– **асептична упаковка** з антибактеріальною обробкою, біостійка, призначена для харчових продуктів з тривалим терміном зберігання. Запобігає швидкому псуванню продуктів і забезпечує довгий термін зберігання без використання консервантів;

– **«активна упаковка»** містить спеціальні добавки (поглиначі газів і вологи, ароматизатори, антимікробні та ферментні препарати), що сприяють поліпшенню товарного вигляду і збереженню органолептичних властивостей харчової продукції.

Перспективними вважаються «активні» оболонки, як їстівні покриття. Їх плівкоутворюючою основою є полісахариди з природного крохмалю, целюлози, картоплі, зернових культур тощо. Такі їстівні плівки захищають продукт від втрати маси і створюють певний бар'єр для проходження кисню, вологи, світла. Вони характеризуються високою сорбційною здатністю, особливо щодо таких шкідливих сполук як іони металів та радіонукліди. Якщо в їстівну плівку додати ароматизатори і барвники, то можна регулювати органолептичні властивості харчових продуктів. Їстівна «активна» оболонка здатна утримувати біологічно активні речовини (макро- і мікроелементи, вітаміни) і, відповідно, збагачувати продукти харчування необхідними нутрієнтами.

Отже, сучасні пакувальні матеріали для харчових продуктів повинні не лише приваблювати споживача своїм зовнішнім виглядом, але й забезпечувати якість упакованої продукції, безпеку для життя і здоров'я людей та не забруднювати довкілля.

УДК 664.00

Людмила Бейко, Анастасія Лялик, Віталій Томашівський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ФРУКТОВІ КОНСЕРВИ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Ludmila Beyko, Anastasiia Lialyk, Vitalii Tomashivskii

SAUCES AND MARINADES CANNED PRODUCTS

Здоров'я сучасної людини значною мірою визначається повноцінністю, рівнем, структурою та безпечністю харчування. У щоденному раціоні значної частки населення існує дефіцит вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон та інших нутрієнтів, що призводить до зниження працездатності, загальної резистентності організму до захворювань і несприятливих факторів довкілля. Найважливішим завданням організації харчування населення надалі залишається, поряд із підвищенням його якості, раціональне використання місцевих ресурсів і, в першу чергу, овочів та фруктів як основних джерел біологічно активних речовин.

Розвиток переробних підприємств України в сучасних умовах вимагає раціонального витрачання ресурсів, поліпшення управління витратами. Інтенсивність конкуренції на внутрішньому ринку вимагає використання сучасних технологій, реконструкції виробництва. Ефективність роботи підприємства полягає в розробці продукції високої якості, яка здатна задовольнити вимоги споживача

Виробництво консервованих продуктів має велике значення, так як вони дають змогу значною мірою скоротити витрати праці та часу на приготування їжі, урізноманітнити меню, забезпечити упродовж року населення продуктами із сировини, що росте тільки у теплий період року.

Консервна промисловість дає змогу значно скоротити витрати сільськогосподарської продукції і тим самим поліпшити постачання населення продуктами. Консервне виробництво пов'язане з використанням різноманітної і дуже нестійкої сировини рослинного і тваринного походження.

Завдання, що стоять перед консервною промисловістю ускладнюють багатокомпонентність і широкий асортимент продукції, вимоги до стерильності консервів, максимальне збереження натуральних властивостей сировини.

Фруктові консерви займають провідну роль в консервній промисловості України. Варення, джем, повидло, желе, конфітур отримують шляхом уварювання різним способом підготовлених плодів та ягід з цукром. Не дивлячись на різницю у способах підготовки сировини й у зовнішньому вигляді готового продукту вони мають одну спільну особливість, що об'єднує їх в одну групу: всі вони уварюються до заданої концентрації цукру, при якій продукти не псуються без стерилізації. Щоб отримати в готовому продукті концентрацію цукру 72-72%, рецептури консервів цієї групи передбачають варіння його у великих кількостях по відношенню до маси фруктової сировини. Зазвичай маса цукру рівна масі фруктів або навіть перевищують її на 20-30%, [1].

Література:

1. Гореньков Э. С. Технология консервирования / Э. С. Гореньков, А. Н. Горенькова, Г. Г. Усачева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 351 с.

УДК 664.00

Людмила Бейко, Анастасія Лялик, Юрій Федорів

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАМІННИКИ ЦУКРУ У КОНСЕРВОВАНІЙ ПРОДУКЦІЇ

Ludmila Beyko, Anastasiia Lialyk, Yurii Fedoriv

SUGAR SUBSTITUTES FOR CANNED PRODUCTS

Консервне виробництво – одне з провідних галузей харчової промисловості України. Воно дає змогу значно скоротити втрати сільськогосподарської продукції і тим самим покращити постачання населення продовольством населення фруктами та овочами протягом усього року, а не лише в сезон їх вирощування. Консервовані продукти відіграють важливу роль в організації збалансованого харчування усіх вікових груп населення.

Асортимент консервів включає овочеві та фруктові консерви, соки і напої, овочево-фруктові нектари та інші. Консерви повинні мати високу харчову цінність, добре перетравлюватися і засвоюватися.

Для зниження вмісту цукру в плодкових консервах його замінюють іншими речовинами, які мають солодкий смак, але які не засвоюються в організмі людини і не впливають на вміст глюкози в крові. До таких речовин належать багатоатомні спирти – ксиліт і сорбіт.

В оглядовій статті в журналі Nature, Деякі світові біологи, зокрема: Роберт Люстиг, Лаура Шмідт і Клер Бріндіс з університету штату Каліфорнія в Сан-Франциско (США) зробили висновок, що шкідливість цукру і підсолоджувачів на основі суміші фруктози та глюкози можна порівняти із негативним впливом алкоголю і тютюну на організм людини, оскільки зловживання солодким викликає більшість хронічних хвороб і синдромів, які асоціюються з алкоголізмом. Вони також виклали свою стратегію щодо управління обігом цукру та інших солодких речовин

Автори статті стверджують, що постійне переїдання солодкого викликає ті аж негативні наслідки, що і зловживання спиртними напоями. Як доказ своєї точки зору, вони порівнюють цукор і алкоголь за чотирма критеріями, які раніше застосовувалися для опису шкоди алкоголю.

За словами біологів, цукор і алкоголь не були доступні в таких кількостях, які ми можемо отримувати нині. Через це у людини немає захисних механізмів, які оберігають її від негативних наслідків вживання цих продуктів. Як стверджують науковці, існує значна кількість наукових робіт, які доводять негативні наслідки зловживання цукром. Серед таких Р.Люстиг і його колеги називають діабет, гіпертензію, зменшення чутливості до інсуліну та ожиріння печінки.

Крім того, цукор схожим чином діє на центри задоволення в мозку, стимулюючи людину на поїдання нової порції солодкої їжі. До того ж, цукор і його аналоги частково пригнічують виробництво гормонів насичення – греліну й лептину. Брак цих сигнальних молекул вважається причиною систематичного переїдання. Тому, доцільно в якості замітника цукру використовувати природні джерела, зокрема: стевія.

Це єдиний цукрозамінник з ряду натуральних, який несе користь для організму. Шкідливість його заперечується. Справа в тому, що при дослідженнях, що тривали впродовж 10 місяців, щоденне вживання стевії в обсягах, які навіть в 50 разів перевищують фізіологічно можливі до вживання, не посприяло ніяким патологічним змінам в організмі. Даний цукрозамінник добувають з однойменної рослини. Він підвищує імунітет, робить шкіру молодше, нейтралізує підвищений вміст грибківкандида, нормалізує артеріальний тиск.

УДК 664.00

Людмила Бейко, Анастасія Лялик, Ярослав Фрей

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СОУСИ ТА МАРИНАДИ У КОНСЕРВОВАНИЙ ПРОДУКЦІЇ

Ludmila Beyko, Anastasiia Lialyk, Yaroslav Frei

SAUCES AND MARINADES CANNED PRODUCTS

Харчування людини є одним з найважливіших чинників, які впливають на її здоров'я.

Харчування забезпечує нормальний розвиток дітей, сприяє профілактиці захворювань, продовженню життя і створює умови для адекватної адаптації людини до навколишнього природного середовища. Тому питання здорового харчування є одним з найголовніших у реалізації соціальної політики держави. Успішне розв'язання проблеми харчування залежить від створення умов для виготовлення якісних і безпечних продуктів харчування.

Харчова і переробна промисловість посідає значне місце у функціонально-галузевій структурі агропромислового комплексу і розвивається у тісному взаємозв'язку з центральною його ланкою – сільським господарством. Споживаючи понад 50% продукції сільського господарства, вона значною мірою забезпечує тваринництво кормовими ресурсами за рахунок вторинних відходів виробництва і вироблених кормових продуктів. Харчова промисловість України представлена більш як 40 спеціалізованими галузями і виробництвами, які об'єднано в харчосмакову, консервну, м'ясну, молочну і рибну промисловість. Харчову продукцію виробляють також підприємства консервної промисловості, борошномельно-круп'яної промисловості та комбікормової промисловості, частково мікробіологічної промисловості, громадського харчування, ряд інших підприємств.

Перероблюючи швидкопсувну сировину в транспортабельні продукти та продукти, які довго зберігаються, харчова промисловість, забезпечує можливість міжрайонного обміну та дає змогу подолати сезонність споживання сільськогосподарської сировини, яка швидко псується. Харчова промисловість покликана забезпечити продуктами спеціального призначення різний контингент населення країни (космонавти, підводники, альпіністи, хворі та ін.), виробити сировину для решти галузей народного господарства: спирт, сіль, крохмаль, технічні жири, рослинне масло, пух, сировину для медичних препаратів.

Основна мета харчової промисловості – постійно задовольняти попит та потреби населення у високоякісних продуктах широкого асортименту задля збалансованого раціону харчування.

Невід'ємною частиною науково-технічного прогресу в харчовій промисловості є підвищення якості та біологічної цінності продукції консервування. У наш час велика роль відводиться технологіям виробництва консервованих продуктів, зокрема соусів та маринадів, які ґрунтуються практично на всіх фундаментальних науках.

Розробка нових рецептур консервованих соусів та маринадів покликана полегшити роботу професіоналів, покращити смакові властивості, поживність і естетичну цінність харчових страв.

УДК 664.681

Людмила Рукшан¹, Елена Новожилова¹, Жанна Кошак²

¹Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев, Беларусь

²РУП «Институт рыбного хозяйства», г. Минск, Беларусь

КАЧЕСТВО МУЧЕК, ПОЛУЧАЕМЫХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КРУПЫ

Liudmila Rukshan, Alena Novozhilova, Zhanna Koshak

THE QUALITY OF FLOUR OBTAINED IN THE PRODUCTION OF CEREALS

Современный уровень развития пищевой и перерабатывающей промышленности и состояние их сырьевой базы требуют принципиально нового подхода к проблеме использования вторичных ресурсов. Сущность этого подхода заключается в создании безотходных технологий, позволяющих максимально использовать все ценные компоненты сырья, включая вторичные, а также исключать ущерб, наносимый окружающей среде в результате образования отходов производства. В этом плане крупяное производство является источником вторичных сырьевых ресурсов, в частности крупяной мучки. Мучки (пшеничная, ржаная, ячменная, овсяная, рисовая, гороховая, гречневая) получают как побочный продукт при производстве крупы. Так, например, при переработке проса в пшено получается в качестве побочного продукт 7,5 % мучки, при переработке пшеницы в крупу – 30, ячменя в ячневую крупу – 18, ячменя в перловую крупу – 40, гречихи в крупу – 3,5 % мучки. Мучки состоят в основном из смеси оболочек различной величины и частиц эндосперма.

Анализ литературных данных [1, 2] показывает, что крупяные мучки обладают уникальным химическим составом. Белковый комплекс крупяных мучек с точки зрения незаменимых аминокислот более полноценен, чем белковый комплекс целого зерна. В мучках содержится 0,40–1,44 мг/% витамина В₁, 0,28–0,43 витамина В₂, 2,23–6,88 витамина РР и 0,15–0,88 мг/% каротиноидов. Мучки по содержанию минеральных веществ также превосходят зерно. Так, по содержанию железа ячменная мучка превосходит зерно ячменя в 1,5 раза, по содержанию марганца – в 4 раза; пшеничная мучка превосходит зерно пшеницы по содержанию железа в 2 раза, марганца – в 2 раза, калия – в 1,3 раза. Гречневая мучка превосходит зерно по содержанию калия в 1,7 раза, кальция – в 6 раз, фосфора – в 2 раза. Гороховая мучка по содержанию калия превосходит зерно в 1,3 раза, марганца – в 4 раза, кальция – в 1,3 раза. Овсяная мучка превосходит зерно овса по содержанию дефицитного для всех зерновых продуктов кальция в 1,4 раза, калия – в 1,3 раза, фосфора – в 1,3 раза, железа – в 3,3 раза, марганца – в 2,3 раза.

Учитывая вышеизложенное, в ряде стран крупяные мучки являются ценными источниками белка, жира, витаминов и используются для производства мучных продуктов питания. Однако в РБ в настоящее время мучки используются только для производства комбикормов для животных и предпринята попытка использовать для рыб [3]. Практически отсутствуют сведения о химическом составе и биохимических свойствах мучек, получаемых на крупяных заводах РБ, и возможности их использования в отрасли хлебопродуктов. Поэтому актуальными являются исследования в выявлении возможности использования крупяных мучек для производства мучных изделий.

Объектом исследования явилась мучка (пшеничная, гороховая, ячменная, гречневая и овсяная). Химический и аминокислотный состав мучек определялся по стандартным методикам.

В таблице 1 представлен химический состав и энергетическая ценность исследуемых мучек. Видно, что наиболее богаты белком гречневая и гороховая мучки.

Высокое содержание жира отмечено в гороховой, овсяной и ячменной мучках. Эти мучки отличались также повышенной энергетической ценностью.

Таблица 1 – Химический состав и энергетическая ценность мучек

Вид мучки	Количество, %					Энергетическая ценность, ккал/100 г
	влага	белок	крахмал	клетчатка	жир	
Гречневая	11,7	23,1	54,0	8,7	2,5	331
Гороховая	10,0	20,3	48,3	8,7	12,7	389
Овсяная	10,4	19,0	43,5	15,1	12,0	358
Ячменная	9,2	13,8	63,6	4,9	8,5	386
Пшеничная	9,6	12,1	68,7	4,8	4,8	366

На следующем этапе оценен аминокислотный состав (АК) исследуемых мучек (таблица 2). Для сравнения в таблице 2 приведены данные по содержанию АК в зерне пшеницы.

Таблица 2 – Аминокислотный состав зерна и мучек

Аминокислота	Содержание аминокислоты, мг/100 г				
	гороховая мучка	овсяная мучка	ячменная мучка	пшеница	
				зерно	мучка
Треонин	2394	1212	1317	430	1609
Фенилаланин + тирозин	1637	564	1159	1090	899
Изолейцин	1597	509	805	450	706
Лизин	1328	598	653	470	754
Валин	906	402	635	620	512
Лейцин	728	249	399	710	389
Метионин + цистеин	20	20	20	450	20

Видно, что изученные мучки превосходят по своему аминокислотному составу целое зерно пшеницы на 15–75 % в зависимости от аминокислоты. Отмечено также подобное превосходство и по идентичным культурам.

На основе исследования химического и аминокислотного состава крупяных мучек разработаны рецептуры и осуществлены лабораторные выпечки пряников, оценена их пищевая и энергетическая ценность. Отмечено, что изделия по требованиям, предъявляемым стандартом к данному виду изделий, соответствуют нормам.

Таким образом, выявлена возможность расширения ассортимента мучных кондитерских изделий и обогащения биологически активными веществами пряников с использованием крупяных мучек.

Литература

1. Никифорова, Т. А. Потенциальные возможности побочных продуктов крупяных производств / Т. А. Никифорова, С. М. Севериненко, Д. А. Куликов [и др.] // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – № 5 (111). – С. 141–144.
2. Никифорова, Т. А. Рациональное использование вторичного сырья крупяного производства / Т. А. Никифорова, И. А. Хон, В. Г. Байков // Хлебопродукты. – 2014. – № 6. – С. 50–51.
3. Рукшан, Л. В. Оценка качества крупяных мучек для кормления разновозрастного карпа / Л. В. Рукшан, Ж. В. Кошак, А. Э. Кошак [и др.] // Техника и технология пищевых производств: матер. XII Междунар. науч.-техн. конф. (Могилёв, 19–20 апреля 2018 года) / В 2 т. / Учреждение образования «Могилёвский государственный университет продовольствия»; редкол.: А. В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев: МГУП, 2018. – Т. 1. – 462 с. – С. 193–194.

УДК 664.681

Людмила Рукшан, Елена Новожилова, Марина Василевская

Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев, Беларусь

ВОЗМОЖНОСТЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МУЧНЫМИ ПРОДУКТАМИ БОЛЬНЫХ ЦЕЛИАКИЕЙ

Liudmila Rukshan, Alena Novozhilova, Marina Vasilevskaia

POSSIBILITY OF PROVIDING FLOUR PRODUCTS IN PATIENTS WITH CELIACIA

В последние десятилетия внимание исследователей все больше привлекает проблема непереносимости злакового белка – глютена. Непереносимость глютена (целиакия) – аутоиммунное генетическое заболевание, которое обычно проявляется еще в детском возрасте. В настоящее время доля потребителей с диагностированной болезнью глютеночувствительная целиакия составляет от 0,5 до 1 % от мирового населения. В Республике Беларусь целиакия (глютеновая болезнь) является актуальной медико-социальной проблемой, что определяется необходимостью пожизненного соблюдения аглиадиновой (безглютеновой) диеты, значительным снижением качества жизни [1].

Глютен – это белок, содержащийся в продуктах из пшеницы, ячменя, ржи и др. Таким образом, глютен содержат многие каши, макароны и большая часть хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. В качестве полноценной замены глютенсодержащих продуктов можно использовать нетоксичные при целиакии злаковые: рис, гречиху, кукурузу, пшено. Безопасными являются также мука и крахмалы, приготовленные из картофеля, тапиоки, маниоки, батата, бобов, гороха, сои.

Белорусские ученые и производственные предприятия работают над проблемой насыщения белорусского рынка специальными диетическими продуктами и расширением их ассортимента. Однако белорусский рынок безглютеновых продуктов остается малонасыщенным, особенно в направлении использования местного сырья и семян зернобобовых культур. Поэтому нами проведены исследования, направленные на вовлечение семян зернобобовых культур белорусской селекции и продуктов их переработки в получение безглютеновых хлебобулочных, макаронных и мучных кондитерских изделий.

Семена зернобобовых культур обладают богатым химическим составом и высокой пищевой ценностью (рисунки 1, 2, 3).

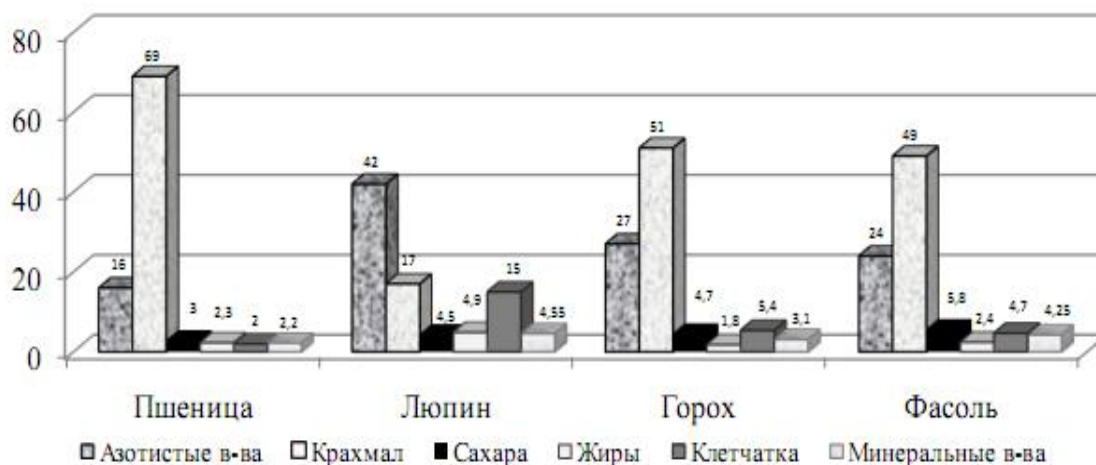


Рисунок 1 – Химический состав пшеницы и семян зернобобовых культур, % на с.в.

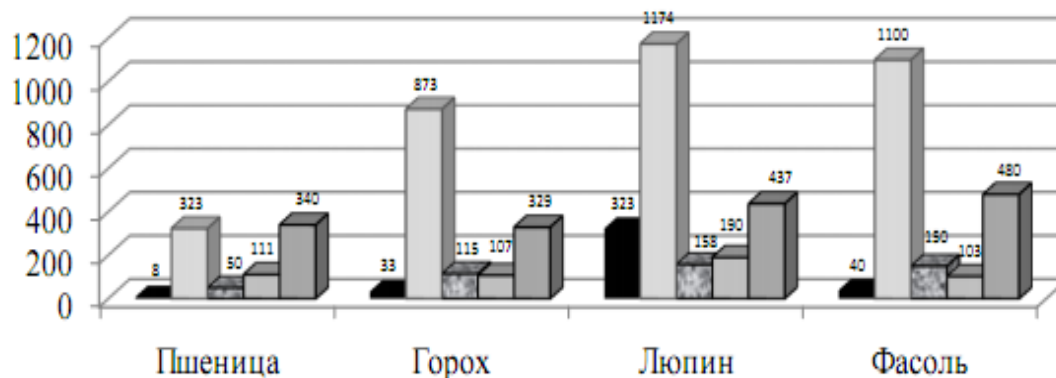


Рисунок 2 – Содержание минеральных веществ в зерне пшеницы и семенах зернобобовых культур, мг на 100 г продукта



Рисунок 3 – Содержание витаминов в зерне пшеницы и семенах зернобобовых культур, мг на 100 г продукта

На базе Могилевского государственного университета продовольствия разработаны образцы хлеба, макаронных изделий, печенья, кексов, бисквитов, вафельных листов с различным процентным содержанием люпиновой, гороховой и фасолевой муки.

Разработаны рецептуры новых видов хлебобулочных, макаронных и мучных кондитерских изделий с использованием продуктов переработки семян зернобобовых культур, создана технология их производства. Определены органолептические, физико-химические и структурно-механические показатели качества разработанных изделий.

Исследовано изменение качества разработанных изделий в процессе хранения и установлены сроки годности безглютеновой продукции. На новые виды макаронных и мучных кондитерских изделий разработаны проекты технической документации – технические условия и технологическая инструкция, проведена апробация в производственных условиях.

Литература

1 Саванович, И. И. Лечебное питание при непереносимости глютена у детей: учеб.-метод. пособие / И. И. Саванович, А. В. Сикорский. – Минск: БГМУ, 2013. – 26 с.

УДК 637.146

Людмила Сторож, Володимир Лотоцький

Тернопільський національний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИРКОВИХ ВИРОБІВ

Liudmyla Storozh, Volodymyr Lototskyi

SWEET PEPPER USING IN THE CURD ARTICLES MANUFACTURE

Сир кисломолочний є традиційним білковим продуктом, що характеризується високою засвоюваністю. Харчова цінність сиру кисломолочного визначається насамперед вмістом у ньому білкових речовин (14...18 %). До складу білків сиру кисломолочного входять усі незамінні амінокислоти. Відомо, що білки, одержані із сиру, потрапляють в тканини швидше, ніж білки з молока, м'яса і риби. І якщо молоко через годину засвоюється лише на 30 %, то сир кисломолочний за той самий час – на 91 %. Сир кисломолочний є джерелом вітамінів А, В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, мінеральних речовин: кальцію, фосфору, калію, натрію, заліза, магнію. Кальцій і фосфор – мінеральні речовини, які необхідні для утворення кісткової тканини – у сирі кисломолочному перебувають у стані, найсприятливішому для засвоєння організмом людини. Регулярне споживання сиру кисломолочного позитивно впливає на нервову систему, функціонування шлунково-кишкового тракту, сприяє покращенню обмінних процесів та роботи імунної системи організму людини. Сир вживають у їжу безпосередньо, крім того він є основою для створення різних сиркових виробів: сирків, сиркових мас, десертів, кремів та ін. Сучасний асортимент таких виробів здебільшого представлений солодкими продуктами.

Метою даної роботи є дослідження, направлене на розширення асортименту солоних сиркових виробів із використанням у їх рецептурі перцю солодкого.

У роботі перевага була надана червоним сортам перцю солодкого, до складу яких входить каротиноїдний пігмент лікопін, що володіє антиоксидантними властивостями. Як рослинний наповнювач для сиркових виробів, зокрема сиркової маси, запропоновано використати пюре перцю солодкого. Технологія виробництва сиркової маси включає наступні операції: перетирання сиру кисломолочного знежиреного для надання йому однорідної консистенції; допресовування сиру для доведення масової частки вологи, оскільки її значення контролюється у готовому продукті; внесення підготовлених рецептурних компонентів (масло вершкове, пюре перцю солодкого, сіль, перець чорний мелений) та їх перемішування; фасування та зберігання. Для вивчення ефективності збагачення сиркової маси рослинним наповнювачем проведено порівняльний аналіз органолептичних та фізико-хімічних показників виготовлених зразків. Для визначення органолептичних та фізико-хімічних показників сиркової маси було застосовано стандартні методи відповідно до ДСТУ 4503:2005 «Сиркові вироби. Загальні технічні умови». В результаті проведених досліджень було розраховано масову частку сиру кисломолочного нежирного та компонентів, які входять до рецептури. Розроблено зразки сиркової маси, що містять пюре перцю солодкого у кількості 10...15 % від загальної маси готового продукту.

Внесення у рецептуру сиркової маси пюре перцю солодкого дозволить розширити асортимент солоних сиркових виробів, а також додатково збагатити їх комплексом таких інгредієнтів, як вітаміни, мінеральні речовини, а також каротиноїди.

УДК 664.691

Марина Василевская, Елена Тихонович

Могилевский государственный университет продовольствия, Могилев, Республика Беларусь

МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ

Marina Vasilevskaya, Alena Tsikhanovich

PASTA FROM BUCKWHEAT FLOUR

Одним из современных направлений развития пищевой промышленности является разработка и производство специализированных пищевых продуктов. К такой продукции, в том числе, относятся безбелковые, низкобелковые и безглютеновые продукты питания, которые применяются при организации рационов питания людей, нуждающихся в ограниченном потреблении белка или отдельных его фракций. Разновидностью такой специализированной продукции являются макаронные изделия, основными достоинствами которых являются длительный срок годности, быстрота и простота приготовления.

На кафедре технологии хлебопродуктов Могилевского государственного университета продовольствия изучалась возможность производства безглютеновых макаронных изделий из гречневой муки. В качестве основного сырья использовали гречневую муку. При разработке технологии производства макаронных изделий из гречневой муки помимо органолептических и физико-химических показателей качества используемой гречневой муки определяли гранулометрический состав и набухающую способность.

Анализ гранулометрического состава муки показал, что в исследуемом образце гречневой муки преобладают мелкие фракции, размеры частиц которых колеблются от 56 до 90 мкм, общее содержание которых составляет в среднем 54 %, что близко к результатам, полученным для пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта, в которой преобладали фракции с размером частиц от 90 до 125 мкм, суммарное содержание которых составило примерно 70 %. Исследование набухающей способности показало, что величина этого показателя для гречневой муки составила 3,5 мл/г, против 2,0 мл/г для пшеничной муки высшего сорта. Полученные результаты указывают на вероятную корректировку режимов замеса макаронного теста из гречневой муки по влажности. Кроме того, отсутствие клейковинных белков в гречневой муке обуславливают необходимость введения структурообразующего ингредиента в рецептуру разрабатываемых макаронных изделий с целью получения теста со структурно-механическими свойствами, обеспечивающими процесс прессования и хорошие потребительские характеристики макаронных изделий.

Исследованиями установлена возможность получения макаронного теста с требуемыми структурно-механическими свойствами и проведения процесса прессования макаронных изделий из гречневой муки путем введения в рецептуру модифицированного крахмала, дозировки которого варьировали от 5 до 20 % к массе муки. При приготовлении теста температура воды составляла $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$, расчетная влажность теста принята 34%.

Установлено, что увеличение содержания модифицированного крахмала в рецептуре макаронных изделий из гречневой муки привело к увеличению скорости прессования, при этом не оказало существенного влияния на длительность сушки и органолептические показатели качества сухих макаронных изделий. Показатели качества сваренных макаронных изделий из гречневой муки с добавлением модифицированного крахмала представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества сваренных макаронных изделий из гречневой муки с добавлением модифицированного крахмала

Показатели качества	Дозировка модифицированного крахмала, % к массе муки			
	5,0	10,0	15,0	20,0
Состояние изделий после варки	форму сохранили, слегка слиплись		форму сохранили, не слиплись	
Вкус	свойственный макаронным изделиям из гречневой муки, без посторонних привкусов			
Текстура	мягкие при разжёвывании			
Продолжительность варки до готовности, мин	2,0	2,0	2,0	1,5
Коэффициент увеличения массы сваренных изделий	1,7	1,6	1,5	1,5
Сохранность формы сваренных изделий, %	97	96	96	95
Сухое вещество, перешедшее в варочную воду, %	6,1	6,4	6,6	6,9

Анализ полученных результатов показал, что продолжительность варки макаронных изделий из гречневой муки составила в среднем 2 минуты, за исключением образца, содержащего максимальное количество модифицированного крахмала. Вкус всех образцов сваренных макаронных изделий характеризовался как свойственный изделиям из гречневой муки без посторонних привкусов. Следует отметить, что повышение дозировки модифицированного крахмала привело к снижению коэффициента увеличения массы и уменьшению сохранности формы сваренных изделий, а также увеличению количества сухого вещества, переходящего в варочную воду. Величина этого показателя для макаронных изделий хорошего качества, изготавливаемых из пшеничной муки, в зависимости от группы варьируется от 6,0 до 10,0 %.

Полученные результаты объясняются тем, что модифицированный крахмал является достаточно эффективным структурообразующим ингредиентом на стадии приготовления макаронного теста при температуре 25 – 30 °С, однако при варке макаронных изделий вследствие повышения температуры до 90 – 100 °С его структурообразующие свойства снижаются, а растворимость увеличивается, что приводит к ухудшению варочных свойств макаронных изделий из гречневой муки с добавлением модифицированного крахмала. В связи с этим дозировка модифицированного крахмала в рецептуре макаронных изделий из гречневой муки не должна превышать 5 – 10 % к массе муки.

УДК 664

Наталія Кадило

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ РОЗМОРОЖУВАННЯ ЯГІД НА ЗМІНУ
МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ**

Natalija Kadylo

**RESEARCH METHODS OF DEFROSTING OF FRUITS BY CHANGE OF
MICROBIOLOGICAL INDICES**

Консервування плодів і ягід за допомогою заморожування дає змогу розширити сезон споживання практично свіжих ягід, наситити раціон у зимовий період необхідними біологічно активними речовинами, скоротити термін приготування їжі та покращити. Вважається, що заморожена плодовоовочева продукція відноситься до високоякісної і придатна для виготовлення різних видів продуктів (фруктові та молочні креми, морозиво, йогурти, кондитерські вироби). Заморожені продукти перед споживанням обов'язково розморожують – це технологічна операція, що проводиться безпосередньо перед промисловою або кулінарною обробкою [1]. Розморожування – це технологічний процес перетворення води, що міститься в замороженій сировині у рідкий стан. Тому, завдання дефростації – це швидко і якісно наблизити сировину або напівфабрикат до стану властивого натуральному без зміни фізико-хімічних і мікробіологічних показників [2].

Метою даної роботи було дослідити вплив різних способів розморожування полуниці на динаміку зміни мікробіологічних показників. Застосовували три найбільш поширені способи розморожування полуниці: перший – це розморожування на водяній бані; другий – відтанення за кімнатної температури (+ 17-19 °С); третій – це розморожування під час обробки полуниці НВЧ-хвилями різної потужності. У розмороженій полуниці визначали: обсіменіння мезофільними аеробними та факультативно анаеробними мікроорганізмами, плісневими грибами і дріжджами, бактеріями групи кишкових паличок та сальмонелами.

Отримані результати досліджень встановили, що під час розморожування полуниці за кімнатної температури упродовж 6 год відбувається зростання кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів в 2,8 рази до $3,5 \pm 0,1 \times 10^4$ КУО/г (допустимий вміст за ДСТУ 4837:2007 до 5×10^4 КУО/г), титр бактерій групи кишкових паличок знижувався до 1 г (не дозволено в 0,1 г), а кількість дріжджів зростала в 1,9 рази до $4,1 \times 10^2$ КУО/г (допустимий вміст $1,0 \times 10^3$ КУО/г). При розморожуванні полуниці на водяній бані протягом 1 години достовірних змін щодо зростання мікробного обсіменіння, порівняно з початковою кількістю не виявлено. За умови розморожування полуниці під час обробки НВЧ-хвилями виявлено в 1,2 рази зменшення кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів, інші мікробіологічні показники, практично не змінювалися. Отже, отримані дані вказують на те, що спосіб розморожування полуниці за кімнатної температури можливий за умови низького мікробного обсіменіння сировини.

Література

1. Salata, V. Z., Kukhtyn, M. D. (2017). Mikroflora okholodzhenoї i prymorozhenoї yalovychyny za kholodylnoho zberihannia *Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoi derzhavnoi zooveterynarnoi akademii*, 2, 34, 332–336.

2. Salata, V., Kukhtyn, M., Semanjuk, V., Perkij, Y. (2017). Dynamics of microflora of chilled and frosted beef during storage, *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 19, 73, 178–182.

УДК 637.146.32

Наталья Павлистова

Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

РАЗРАБОТКА МОРОЖЕНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Natalia Paulistava

DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL ICE CREAM WITH THE USE OF PLANT COMPONENTS

Приоритетным направлением развития молочной промышленности является расширение ассортимента продуктов здорового питания за счет использования функциональных ингредиентов и регулирования состава молочных продуктов с целью удовлетворения потребностей конкретных групп населения.

Молочные продукты функционального назначения обладают защитными свойствами и формируют иммунный статус организма. В связи с популяризацией здорового образа жизни и рационального питания ассортимент функциональных продуктов питания за последнее десятилетие значительно возрос.

Мороженое является на сегодняшний день одним из перспективных видов комбинированных молочных продуктов, обладающее наряду с превосходными вкусовыми качествами, высокой пищевой, энергетической и биологической ценностью.

Мировой рынок мороженого включает большое количество разновидностей мороженого, отличающегося по составу, вкусовым качествам, консистенции, форме и массе порции и пр. Несмотря на многообразие рецептур, работы над увеличением ассортимента, совершенствованием технологии, расширением диапазона используемого сырья, новых и нетрадиционных наполнителей и добавок продолжают. При этом анализ ассортимента и потребительского спроса показал, что самыми востребованными и выпускающимися в наибольшем объеме, являются, как и прежде, такие виды мороженого как молочное, сливочное, пломбир.

Целью работы являлось изучение рынка мороженого функционального назначения, оценка целесообразности проведения исследований в данном направлении, разработка рецептур и оценка потребительских свойств молочного мороженого функционального назначения с использованием плодового, ягодного и овощного сырья отечественного производства.

Изучив и проанализировав литературные источники, было установлено, что на сегодняшний день актуально проводить исследования в области новых разработок мороженого, а также внедрять в производство мороженое функционального назначения. Поскольку разработка и производство функциональных продуктов питания являются одним из приоритетных направлений пищевой промышленности во многих странах. На сегодняшний день ассортимент замороженной продукции, в том числе мороженого на основе плодового, ягодного и овощного сырья, весьма ограничен и не способен в полной мере удовлетворить современного потребителя.

В работе при производстве смесей на мороженое использовались различные виды и концентрации растительных компонентов. Вырабатывалось мороженое с яблочным, яблочно-банановым, лимонным, вишневым, морковным, абрикосовым и малиновым растительными ингредиентами. Анализ результатов показал, что наилучшими органолептическими и потребительскими свойствами обладало мороженое, полученное с использованием таких растительных компонентов, как морковное, лимонное и абрикосовое пюре. Ведутся исследования, касающиеся возможности использования различных видов заквасок в производстве мороженого.

УДК 664.935

Олександра Акульонок, Людмила Тищенко

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ВИКОРИСТАННЯ МЕДОВИХ МАРИНАДІВ ДЛЯ М'ЯСА

O. Akulonok, L. Tyshchenko

USE OF HONEY MARINADES FOR MEAT

Вступ. Сфера харчової промисловості, на сьогодні, пропонує величезний ринок маринадів та способи їх використання. Тоді як, встановлено, що мед характеризується високою біологічною активністю, дієтичними та лікувальними властивостями. При термічній обробці, м'ясо замариноване медовим маринадом, набуває нових смакових якостей, зовнішній вигляд стає більш яскравим, із-зі карамелізації меду.

Постановка завдання. Метою дослідження даної роботи є огляд літературних джерел та вирішення питання щодо розробки нових способів та самих маринадів на основі меду, так як, на сьогоднішній день є актуальним подовжувати терміни зберігання, збільшувати вихід та покращувати органолептичні і технологічні властивості при маринуванні м'яса.

Результати. Великим попитом, на вітчизняному ринку, все більше користуються натуральні напівфабрикати та м'ясопродукти з використанням маринадів та соусів. Водночас, більший попит мають мариновані напівфабрикати, через те, що маринад надає добрих органолептичних показників та більший термін зберігання.

Досліджено, що задля більшої ефективності консервуючої дії використовують кухонну сіль із харчовими кислотами. Однак, найбільшій розповсюдженню набула оцтова кислота, проте у харчовій промисловості до складу маринаду дозволено до використання яблучну, молочну, лимонну та ортофосфорну кислоти.

В свою чергу, харчові кислоти відрізняються широким спектром своїх властивостей. Було проведено дослід Пешук Л. В., для визначення ступеня розм'якшення промаринованого м'ясо продукту дикого кабана та виявлення граничного напруження зсуву. Як видно з рисунку 1, значення граничного напруження зсуву замаринованого м'ясопродукту вказує на міцність структури та консистенцію самого м'яса, тоді як пробувши в маринаді з яблучною та лимонною кислотами від 24 год. стає більш ніжним. При використанні молочної кислоти, м'ясо стало ніжнішим проти м'яса яке не маринувалось – на 60 % та м'якішим від контрольного зразка, що у свою чергу підтверджує необхідність маринування м'яса.

Таким чином, харчові кислоти вступаючи у взаємодію з м'ясом надають йому приємний специфічний смак і аромат, також розщеплюють білки й жири, що надає м'якість сировині. Також, кислоти використовують як технічні харчові добавки для регулювання рН під час технологічного процесу. Застосування харчових кислот надає смак, аромат, колір; консервуючий вплив та формування консистенції.

Також, задля розм'якшення м'яса використовують різні спеції та приправи. Разом з цим, Васюковою А. було проведено дослідження по розробці багатофункціональних маринадів і сумішей для розм'якшення м'яса птиці.

Таким чином, максимальну кількість балів набрав м'ясний рулет замаринований із соєвим соусом; на другому місці – рулет із медово-гірчичним маринадом та маринадом із бальзамічним соусом; третє місце – із лимонним маринадом.

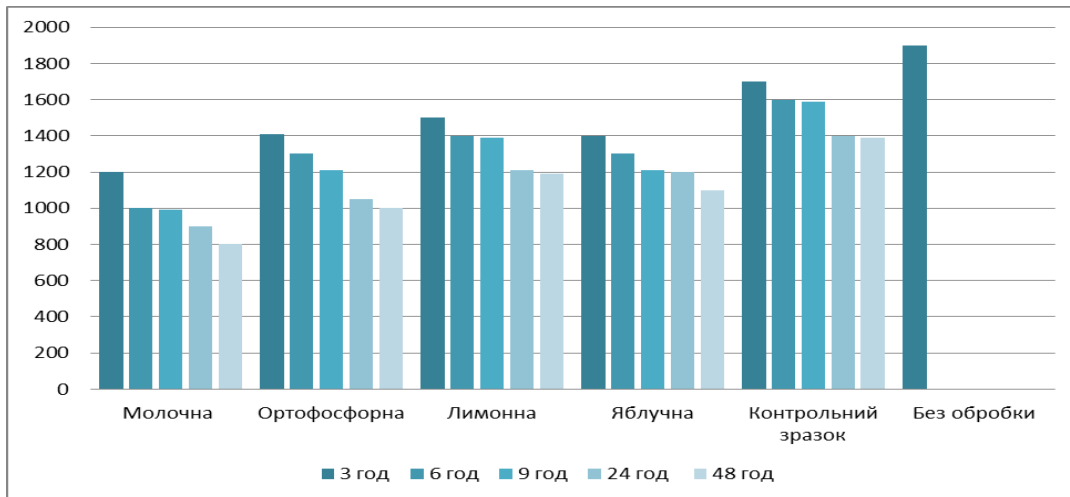


Рис. 1. Значення граничного напруження зсуву для замаринованого м'ясо продукту в залежності від виду маринаду, Па

Отже, у технологічному процесі приготування м'ясних виробів, одним із важливих етапів є оцінка його органолептичних властивостей, згідно вимог ГОСТ 31790-2012, визначали форму, колір, консистенцію, смак і запах за п'ятибальною шкалою п'ятьма експертами.

Меду притаманна велика кількість різноманітних ферментів. Будучи біологічними каталізаторами, ферменти направляють і регулюють обмін речовин в організмі. Важливу роль відіграють вони і в процесі трансформації нектару в мед. Основні ферменти, що містяться в меді: глюкозооксидаза, інвертаза і діастаза.

Глюкозооксидаза сприяє розщепленню глюкози з утворенням перекису водню і глюконової кислоти як побічного продукту. Перекис водню, будучи нестабільним з'єднанням, незабаром руйнується, але в перші дні переробки нектару в мед надійно захищає продукт від більшості бактерій, цвілі, дріжджів та інших мікробів. З усіх органічних кислот, що містяться в меді, найбільше в ньому глюконової, а тому вона визначає кислотність меду і значною мірою впливає на його смак.

Інвертаза каталізує розщеплення сахарози на глюкозу і фруктозу. Діастаза сприяє перетворенню крохмалю в мальтозу. Активність діастази визначають по діастазному числу, тобто за кількістю мілілітрів 1% розчину крохмалю, що розкладається за 1 год при 40 ° С діастазою, що міститься в меді. Висліджують діастазне число в одиницях Готе.

Щодо енергетичної цінності меду, основними складовими компонентами є вуглеводи, у свою чергу у 100 г міститься 82,4 г вуглеводів (фруктози близько 38 % та глюкози – 31 %); води, білків та кислот з мінеральними речовинами на 100 г продукту – 17,1, 0,3 та 0,2 г відповідно, що забезпечує високу енергетичну цінність меду, у середньому в 1 г меду міститься 3,15 ккал.

Висновок. У процесі маринування забезпечуються у сировині та у готовому м'ясопродукті усі необхідні технологічні властивості, а саме вологозв'язуюча здатність, еластичність, здатність протидіяти руйнуванню та ніжність. Також, споживчих властивостей, що є не мало важливими для споживача, такі як смак, аромат, колір готового продукту та консистенція. Наразі наявна велика кількість різноманітних маринадів та ароматичних сумішей, але, все ж таки споживачу завжди хочеться нових смаків та функціонально-технічних властивостей щодо м'ясних продуктів. Отже, проаналізувавши фізико-хімічні властивості меду можна стверджувати, що поєднання його з маринадом для м'яса, має цікавий та перспективний характер дослідження. Адже, використання меду для маринаду придасть м'ясопродукту нових технологічних та смакових властивостей.

УДК 637

Орися Цісарик, Любов Мусій, Ірина Сливка, Наталя Пацак

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, Україна

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СИРУ АДІГЕЙСЬКОГО З РОСЛИННИМИ ДОБАВКАМИ

Orysia Tsisaryk, Iryna Slyvka, Natalia Patsak

DEVELOPMENT OF ADIGEAN CHEESE TECHNOLOGY WITH VEGETABLE SUPPLEMENTS

Адигейський сир – один із м'яких видів сиру, що традиційно виготовляється в передгір'ї та гірських районах Кавказу. Назва походить від назви Республіка Адигея, де продукт масово виготовляється. М'який сир типу Адигейський традиційно виготовляється з овечого, а в сучасному виробництві – з коров'ячого молока. Харчова та біологічна цінність сиру зумовлена високим вмістом в ньому білка і кальцію, наявністю необхідних людському організму незамінних амінокислот, жирних та інших органічних кислот, вітамінів, мінеральних солей та мікроелементів.

Метою роботи було розробити технологію м'якого сиру Адигейський збагаченого поліненасиченими жирними кислотами за рахунок внесення рослинних добавок. Як рослинну добавку використовували суміш насіння MEGAMIX, яка містить насіння льону, гарбуза, кедрових горіхів, кунжуту, маку, соняшнику та зеленої гречки.

Для експериментальних досліджень було виготовлено 3 зразки сиру: 1 – за класичною технологією; 2 – сир із використанням пропареного насіння; 3 – сир із використанням смаженого насіння. У зразках сиру досліджували органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники, а також наростання кислотності протягом зберігання.

Адигейський сир виготовляли термокислотним способом осадження білків. В підготовлене пастеризоване при температурі 93-95 °С нормалізоване молоко вносили кислу сироватку в кількості 8-10 % від маси нормалізованої суміші. Сироватку вливали обережно, невеликими порціями. Кислотність сироватки повинна бути 80-83 °Т. Згусток у вигляді пластівців, що утворюється, витримували при температурі 93-95 °С протягом 5 хв. Після цього у сирний згусток вносили сіль класу «Екстра» у кількості 1 % та суміш насіння MEGAMIX у кількості 1 %. Суміш ретельно перемішували. Сирну масу, що спливла, викладають сітчастим ковшом на довгій ручці в плетені корзини. Сир у формах піддавали самопресуванню протягом 10-16 хв. За цей час сир один раз перевертали, злегка струшуючи форму.

Залежно від способу обробки суміші насіння формуються органолептичні показники м'якого сиру Адигейський. Встановлено, що найкращими органолептичними показниками характеризувався зразок 3 при використанні смаженого насіння. Смак та запах сирний з присмаком смаження без сторонніх присмаків та запахів. Консистенція ніжна, в міру щільна із наявністю суміші насіння. Гіршими органолептичними показниками характеризувався зразок 2 при використанні пропареного насіння.

За результатами фізико-хімічних показників вищою масовою часткою вологи характеризувався зразок 2 при використанні пропареного насіння – 60 %, тоді як у зразку 1 і 3 – 55 і 51 °Т відповідно. При внесенні суміші насіння з різною температурною обробкою у сирний згусток при виробництві м'яких сирів змінилася титрована кислотність готового продукту. Вищим показником кислотності (143 °Т) характеризувався зразок 2 при використанні пропареного насіння, проти 135 та 140 °Т відповідно у зразку 1 та 3.

Сири усіх видів при зберіганні піддаються змінам, які залежать від умов зберігання. За вмістом патогенних мікроорганізмів впродовж усього терміну зберігання усі зразки сиру відповідали вимогам діючого Стандарту.

При зберіганні сирів, особливо за підвищених температур, можуть появлятися присмаки, спричинені продуктами розпаду складових сиру. У зразках сиру на початку зберігання, через 3 і 6 діб контролювали наростання титрованої кислотності. При дослідженні зміни титрованої кислотності при зберіганні впродовж 6 діб встановлено, зростання титрованої кислотності в усіх досліджуваних зразках. Однак, детальний аналіз отриманих результатів показав, що у зразку 1 за 6 діб титрована кислотність зросла на 10 %, у зразку 2 – на 15 % та у зразку 3 – на 12 % відповідно. У абсолютних показниках найнижча величина титрованої кислотності за 6 діб зберігання була у зразку 1 (165 °Т).

Таким чином, для виробництва свіжого м'якого сиру «Адигейський» ми пропонуємо використовувати суміш насіння MEGAMIX, попередньо просмаживши його. Такий сир наділений високою біологічною цінністю, оскільки збагачений як рослинним білком, так і поліненасиченими жирними кислотами.

УДК 637.133.1.002.62

Світлана Дацько, Олександр Нагорний

Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна

**РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СТРУКТУРОВаних
ЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТИВ ІЗ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ**

Svitlana Datsko, Oleksandr Nahorny

**DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF TECHNOLOGY OF
STRUCTURED FROZEN SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM DAIRY RAW
MATERIALS**

В сучасних ринкових умовах раціональне використання сировинних ресурсів, запровадження інноваційних технологій створюють сприятливі умови для імпортозаміщення, підвищення конкурентоспроможності вітчизняних харчових продуктів.

Серед широкого асортименту продовольчої сировини молоко та молочні продукти є найбільш цінними з огляду на низку поживних чинників (наявність повноцінних білків, жирів, високого вмісту мікро- та макроелементів, комплексу вітамінів). Незважаючи на значний накопичений досвід переробки молочної сировини, її використання у технології десертної продукції має низки технологічних обмежень.

З огляду на те, що молоко являє собою гарне середовище для розвитку мікрофлори, і як наслідок впливає на терміни споживання харчових продуктів на його основі, нами була сформована гіпотеза щодо кріообробки структурованих молочних систем, що буде значно підвищувати терміни зберігання. Дана технологія дозволить не тільки зберегти всі органолептичні, структурно-механічні властивості, а й підвищить логістичну привабливість.

Варто враховувати, що в процесі заморожування протікає ряд небажаних змін, що викликані кристалоутворенням. Утворення під час заморожування в товщі продукту кристалів льоду, призводить до пошкодження цілісного каркасу продукту, що в подальшому негативно впливає на фізико-хімічні та органолептичні властивості, що в першу чергу, виражається у значному виділенні вологи та зниженні споживчих характеристик.

У рамках високої кон'юнктури розвитку молочно-десертного ринку перед виробниками стоїть задача щодо підвищення технологічних властивостей продуктів. Унаслідок цього намітилися наступні тенденції:

- розширення асортиментного ряду десертної продукції;
- застосування синергетичного ефекту гідроколідів що, в кінцевому рахунку, відповідає фактичному зниженню їх витрат;
- розробка десертів з принципово новими споживчими властивостями: складом, харчовою цінністю, термінами зберігання та ін.

Досліджуючи гелеподібні десерти, ми звернули увагу, що вони характеризуються термолабільністю та коротким терміном придатності, що створює передумови для більш детального вивчення процесу виробництва гелеподібних структур.

Оскільки асортимент десертної замороженої продукції недостатньо широкий, для нас особливий інтерес представляє напрям створення термостійких структурованих систем, що можуть витримувати цикли заморожування-відтаювання.

Беручи до уваги широке використання гелеутворювачів у технології десертної продукції, нами висвітлено припущення щодо використання альгінатів. Їхня здатність до формування іонотропних гелів в присутності полівалентних катіонів викликає

значний інтерес. Харчові системи отримані за даним принципом гелеутворення володіють низкою переваг (термостабільність, стійкість до синерезису, витримування циклів заморожування-відтаювання).

У якості джерела полівалентних катіонів можуть виступати солі кальцію молока (в 1 літрі молока коливається в межах 1,20...1,25 г кальцію).

У ході експериментальних досліджень нами було розглянуто внесення кріостабілізаторів полісахаридної природи, які дозволять зменшити розміри кристалів вільної вологи та забезпечить сталі органолептичні показники продукту та тривалі терміни придатності.

На рисунку 1 зображена принципова технологічна схема виробництва структурованого замороженого напівфабрикату із молочної сировини.

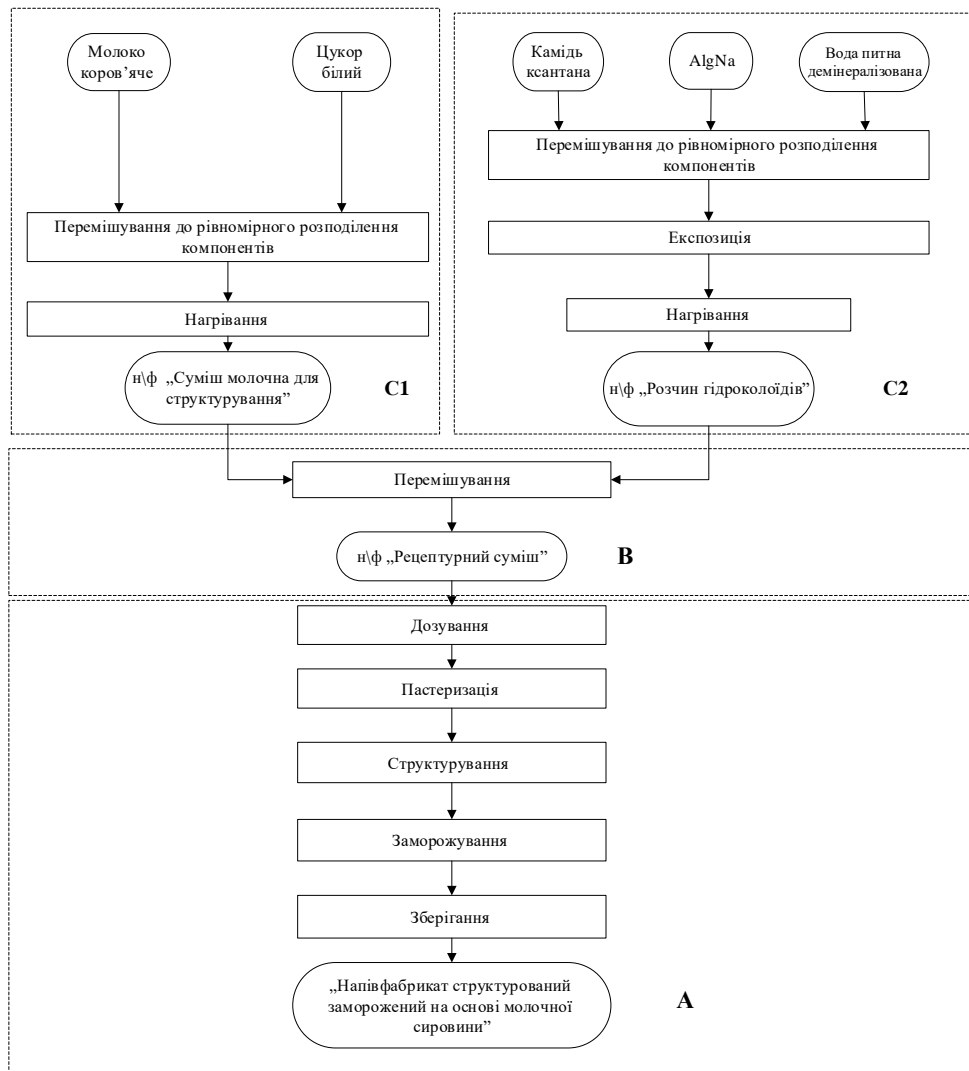


Рисунок 1 – Принципова технологічна схема виробництва структурованих заморожених напівфабрикатів із молочної сировини

Об'єктом подальших досліджень на основі здобутих наукових результатів буде розробка асортиментного ряду структурованої замороженої продукції, проектування технологічної схеми з урахуванням параметрів та апаратурне оформлення діючого виробництва.

УДК 664.681.2

Тетяна Лісовська, Аліна Заставна

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**БОРОШНО КУКУРУДЗЯНЕ ЕКСТРУДОВАНЕ ПОКРАЩУЄ
ЯКІСТЬ БІСКВІТНОГО НАПІВФАБРИКАТУ**

Tatiana Lisovska, Alina Zastavna

**CORN EXTRUDED FLOUR IMPROVES THE QUALITY OF SEMI-FINISHED
BISCUIT**

В останні роки проблема здорового харчування набуває пріоритетного значення в суспільстві. Вченими і виробниками розробляються продукти з введенням в їх рецептуру натуральних інгредієнтів, що надають цьому продукту певних терапевтичних властивостей.

Основною причиною, що стримує широке застосування борошна кукурудзяного екструдованого у технології борошняної кондитерської продукції, є відмінні від пшеничного хлібопекарські властивості цього борошна. Білки борошна кукурудзяного екструдованого представлені проламінами і глютелінами (зеїн), які складають 60% всіх білків, але ці білки слабо набухають і не утворюють клейковину, решту білків – водорозчинні. Це борошно містить більше геміцелюлози, ліпідів, має вищу кислотність у порівнянні з пшеничним борошном. Перелічені відмінності при використанні борошна кукурудзяного екструдованого в суміші з пшеничним можуть зумовлювати погіршення реологічних характеристик тіста, зниження показників якості борошняних виробів: питомого об'єму, пористості, стану м'якучки. Фундаментальні розробки в області одержання і використання різних видів екструдованого борошна у виробництві продуктів харчування вказує на можливість застосування його в технологіях борошняних напівфабрикатів, особливо таких, що передбачають використання борошна із низьким вмістом або слабкої клейковини. Дослідження технологічних властивостей борошняних сумішей із додаванням борошна кукурудзяного екструдованого, свідчать про доцільність використання їх у виробництві бісквітного напівфабрикату.

Метою дослідження є визначення перспективності використання борошна кукурудзяного екструдованого для покращення якості бісквітного напівфабрикату.

Борошно кукурудзяне екструдоване містить низку цінних складових і має багато корисних властивостей для організму людини. Порівняльний аналіз хімічного складу пшеничного та борошна кукурудзяного екструдованого показав, що вміст крохмалю в кукурудзяному борошні більший на 3%, вміст білка менший на 5% у порівнянні з пшеничним борошном. Борошно кукурудзяне екструдоване містить золи на 4,3% більше ніж пшеничне, а кількість клітковини у екструдованого кукурудзяного борошна становить – 1%, що у 10 разів більше ніж у пшеничному. Завдяки екструзійній обробці в борошна кукурудзяного екструдованого збільшується доступність амінокислот для засвоєння. Це відбувається внаслідок руйнування в молекулах білка вторинних зв'язків. Завдяки відносно невисокій температурі екструзії та короткочасній тепловій обробці амінокислоти при цьому не руйнуються. Порівняльний аналіз амінокислотного складу досліджуваних зразків борошна показує, що борошно кукурудзяне екструдоване перевищує пшеничне борошно за вмістом метіоніну на 9%, а вміст фенілаланіну разом з тирозином та ізолейцину з лейцином близький до стандарту. Використання інгредієнтів рослинного походження, зокрема борошна кукурудзяного екструдованого, що здатне надати виробу цінні харчові властивості, може вважатися перспективною розробкою, що цікавитиме виробників кондитерських та хлібобулочних виробів.

УДК 664.681.2

Тетяна Лісовська, Олександра Шпилик, Наталія Кушнірук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**БЕЗГЛЮТЕНОВИЙ БІСКВІТНИЙ НАПІВФАБРИКАТ
З ВИКОРИСТАННЯМ БОРОШНА КУКУРУДЗЯНОГО ЕКСТРУДОВАНОГО**

Tatiana Lisovska, Oleksandra Shplyk, Natalia Kushniruk

**GLUTEN-FREE SEMI-FINISHED PRODUCT USED ON
THE CORN EXTRUDED FLOUR**

Бісквітні напівфабрикати – це основна складова багатьох борошняних кондитерських виробів. Застосування нетрадиційних видів борошна з сировини, що не містить глютену, дозволяє створювати продукти дієтичного споживання, у т.ч. для хворих на целиацію. Актуальним в цьому напрямку є застосування у традиційній технології бісквітного напівфабрикату сучасних способів обробки зернової сировини, таких наприклад, як процес екструзії під час виробництва борошна.

Аналіз наукових і прикладних робіт в галузі створення нових продуктів безглютенового харчування, свідчить, що використання борошна екструдованого у технології борошняних кондитерських виробів має великі перспективи. Приблизно 1% населення в даний час страждає алергією на глютен. І хоча у цих людей різна міра чутливості до глютену, проте загалом стан їх вимагає постійного дотримання безглютенової дієти. Тому, розробка технології безглютенових продуктів харчування, у т.ч. борошняних кондитерських виробів є на сучасному етапі доцільною та своєчасною.

Метою дослідження є створення безглютенового бісквітного напівфабрикату, з використанням борошна кукурудзяного екструдованого, для покращення якісних показників, збагачення нутрієнтного складу та розширення асортименту для хворих на целиацію.

Фундаментальні розробки в області одержання і використання різних видів безглютенового екструдованого борошна у виробництві продуктів харчування вказує на можливість застосування його в технологіях борошняних напівфабрикатів, особливо таких, що передбачають використання борошна із низьким вмістом або слабкої клейковини. Дослідження технологічних властивостей борошняних сумішей із додаванням борошна кукурудзяного екструдованого, свідчать про доцільність використання їх у виробництві бісквітного напівфабрикату.

За результатами дегустації встановлено, що використання борошна кукурудзяного екструдованого не погіршує смак і запах готового виробу, а навпаки, надає яскраво виражений присмак кукурудзяного борошна при інших якісних характеристиках бісквітного напівфабрикату, які відповідають контрольним зразкам. Кваліметрична оцінка якості бісквіту «Безглютеновий» на 24% перевищує якість базового продукту. Вміст золи в безглютенових бісквітних напівфабрикатах підвищується в 2,5, а клітковини в 2 рази у порівнянні з контрольним зразком. Відмінною особливістю розробленої технології бісквіту «Безглютенового» є виробництво принципово нової продукції, яка за ключовими показниками відповідає кращим національним та світовим продуктам аналогам та безпечності за рахунок відмови від використання харчових добавок, високим технологічним показникам, що збільшує спектр його використання за формування на його основі широкого асортименту харчової продукції.

УДК 664.66

Тетяна Тонкевич, Лариса Криськова

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО БЕЗДРІЖДЖОВОГО ХЛІБА

Tetyana Tonkevych, Larysa Kryskova

THEORETICAL ASPECTS OF THE TECHNOLOGY OF GLASS-FREE BREAD

В наш час стрімко розвивається виробництво спеціалізованих продуктів харчування, зокрема хлібобулочних виробів, що знижують рівень захворювань, в тому числі і генетичних. Целіакія – генетичне хронічне захворювання, яке характеризується пошкодженням слизової оболонки тонкого кишківника рослинним білком, який міститься в злакових, - глютені. Для хворих на целіакію в багатьох країнах розроблені технології і налагоджене виробництво безглютенового хліба, печива, бісквітів, борошна для випічки та ін. Ці продукти позначаються на упаковці символом «перекреслений колосок». Для виробництва аглютенових борошняних виробів дозволене для використання борошно рисове, гречане, кукурудзяне, амарантове, льняне, нутове, люпинове тощо, тобто такі види борошна, білок яких не містить токсичні гліадин і глютенін. Відсутність глютену в цьому борошні негативно впливає на пористість і питомий об'єм виробів із нього. Для покращення цих показників використовують гідроколоїди, здатні зв'язувати рідину та надавати кінцевому продукту необхідну текстуру – від текучої, пастоподібної до щільної, еластичної (камеді, натуральні або модифіковані крохмалі, мікробні полісахариди, пектин, альгінати, целюлоза та її похідні). В Національному університеті харчових технологій (м. Київ) проводиться робота з розробки безглютенових борошняних кондитерських виробів дослідниками наукової школи проф. Дорохович А.М. Науковцями цієї школи розроблено технології безглютенового печива на основі цукрози, фруктози, глюкози тощо. У роботі вчених представлено результати з розробки рецептури цукрового безглютенового печива з використанням рисового борошна. Регулювання технологічних властивостей безглютенової борошняної сировини здійснюють найчастіше під час тістоприготування. Відомий спосіб приготування хліба на основі рисового та кукурудзяного борошна в комбінації з соєвими білками ізолятами, що передбачає використання як коректорів реологічних властивостей тіста та хліба ксантан або модифікуючі крохмалі 1,0-3,0 % від маси борошна. Запатентований спосіб виробництва безглютенового хліба, що включає підготовку сипкої сировини, суспендування дріжджів, розчинення у воді ферментного препарату трансглютамінази, замішування і дозрівання тіста, формування і випікання тістових заготовок, охолодження хліба. Таким чином, під час бродіння в безглютеновому дріжджовому тісті активно протікає процес збродження цукрів тіста та утворення вуглекислого газу. Проте накопичення його в тісті є неефективним, оскільки після його максимального розтягування під дією утвореного газу відбувається розрив безперервної межі і, як наслідок, тісто осідає. В якості рідкої фази тіста застосовували кефір із вмістом жиру 1%, в якості розпушувачів – гідрокарбонат натрію. Замість тіста передбачав збивання меланжу в присутності 4% цукру протягом 5-6 хв. Окремо збивали кефір з додаванням 6% рослинної олії, 2,4% солі та 1,6% двовуглекислого натрію. Збиту гомогенну масу перемішували зі збитою яєчно-цукровою масою. Утворену суміш перемішували з борошняною сумішшю, її розмішували у форми для випікання за 170°C протягом 25...30 хв.

УДК 664.951.7.022:594.582

¹Цуї Чженкун, ²Тетяна Манолі, ²Тетяна Нікітчїна

¹Сумський національний аграрний університет, Україна

²Одеська національна академія харчових технологій, Україна

ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБУ РОЗМ'ЯКШЕННЯ М'ЯЗОВОЇ ТКАНИНИ КАЛЬМАРІВ

Cui Zhenkun, Tataina Manoli, Tataina Nikitchina

SUBSTANTIATION OF THE METHOD OF SOFTING SQUID MUSCLE TISSUE

В області харчування за останні роки відбулися важливі зміни пріоритетів. За попередні десятиліття в усьому світі в раціоні харчування людини відбулося зниження споживання м'ясного білка поряд зі значним збільшенням частки гідробіонтів та продуктів їх переробки. Головоногі моллюски - кальмари, восьминоги і каракатиці - набувають все більш помітне значення в світовому промислі гідробіонтів як суттєвий резерв повноцінного харчового білка, мінеральних речовин, а також сировини для отримання біологічно активних добавок. За даними ФАО (Стан світового рибальства і аквакультури 2018 – Досягнення цілей сталого розвитку) за останні 20 років світовий видобуток головоногих моллюсків збільшився більш ніж утричі, наблизившись в 2016 р до 3 млн. т, в тому числі, улови кальмарів становлять близько 1,2 млн. т.

Кальмари - це найбільші, рухливі і хижі головоногі моллюски. У Світовому океані налічується більше 250 видів кальмарів, з них близько 30 є промисловими. Широке поширення і здатність утворювати щільні скупчення, дають можливість вести ефективний лов. Корисні властивості кальмара забезпечені багатим хімічним складом. Квасницька А.А. показала, що м'язова тканина кальмара містить 11-20 % білка, 0,6-1,5 % жиру, 0,8-1,4 % вуглеводів, 1-1,7 % мінеральних речовин, вітаміни групи В, РР, макро- і мікроелементи (йод, залізо, мідь, кобальт, марганець, фосфор). Азотисті речовини м'яса кальмара представлені на 80-85 % білками і на 15-20 % екстрактивними азотистими речовинами, які надають йому своєрідний приємний смак. У порівнянні з білками м'яса риб в м'ясі кальмара міститься менше азоту цистину і аланіну, а вміст аргінінового і меланінового азоту дещо підвищений. Вельми значний вміст у тканинах тіла кальмара інших екстрактивних азотистих речовин, таких як аргінін, бетаїн, таурин, інозинова кислота, креатин, кратінін, карнозин. За основними показниками поживності - калорійності і білковим складом - кальмари і інші головоногі переверщують інших, споживаних в їжу моллюсків, і навіть деяких риб, трохи поступаючись лише яловичому м'ясу і телятині. Це дієтичний продукт. Правильно і вміло приготовані з кальмарів страви дуже смачні, легко засвоюються організмом, надають лікувальну дію при атеросклерозі, сприяють кращому обміну речовин. М'ясо кальмарів можна додавати в салати та вінегрети, готувати з нього закуски і тушкувати з овочами. Попит, в першу чергу на восьминога і кальмара, підігріла зростаюча в світі популярність страв японської кухні, гавайського поке (рибний салат) і іспанських тапас.

Перспективність використання кальмара для виробництва різноманітних харчових продуктів обумовлена високим відсотком виходу їстівної частини кальмара (80%), його смаковими якостями, харчовою цінністю і досить високими обсягами вилову. Різні методи і умови обробки кальмарів дуже впливають на органолептичні властивості, фізико-хімічні показники і поживну цінність продуктів з водних моллюсків. Традиційна високотемпературна обробка кальмарів призводить до досить великих втрат корисних компонентів сировини. Через денатураційні зміни білкових речовин кальмарів в результаті зниження вологостримуючої здатності м'язової тканини спостерігаються втрати водорозчинних білків і вітамінів. За даними Борісочкіної Л. І.

та Гудович А. А. такі втрати становлять 20 % і більше. Крім негативних біохімічних змін м'язова тканина зазнає глибокі структурно-механічні перетворення, які проявляються в значному механічному скороченні м'язів, зміцненні текстури, гумоподібній консистенції, складності при розжовуванні.

На денатурацію м'язового білка впливають такі фактори, як температура, рН, іонна сила і тип м'язового білка. Перераховані фактори зумовили актуальність розробки способу розм'якшення тканин кальмара в технології виробництва кулінарних виробів.

Мета дослідження – вивчення змін фізико-хімічних показників м'язової тканини кальмара в процесі впливу різних технологічних факторів.

В результаті проведених досліджень з вивчення технологічних властивостей м'яса кальмара були отримані експериментальні дані, що дозволяють оптимізувати режими обробки сировини.

Кальмари надходять на переробку у вигляді заморожених тушок (кальмар, необроблений зі шкірою) або у вигляді філе (кальмар, обезголовлений зі шкірою). Розморожують кальмара в холодній воді (не рекомендується додавати гарячу воду, щоб уникнути негативних змін тканин) до досягнення температури в товщі блоку мінус 1 °С. У розморожених тушок видаляють залишки нутроців і хітинові пластини, якщо вони були залишені.

Порівняльний аналіз фізико-хімічних показників м'яса кальмара, попередньо обробленого різними методами, показав, що ферментативний спосіб дозволяє зберегти нативні властивості тканин, збільшити вихід продукту, в порівнянні з термічним способом, більш ніж в 1,3 рази, скоротити втрати поживних речовин і отримати продукт з високою харчовою і біологічною цінністю (БЦ). Експериментальні дані представлені в табл. 1.

Таблиця 1 - Фізико-хімічні показники м'язової тканини кальмара в залежності від способу оброблення

Показник	Спосіб попереднього оброблення	
	ферментативний	термічний
температура оброблення, °С	35	65
час оброблення, хв	25	5
вода, %	75	53
ВУЗ, %	69	35
біологічна цінність, %	84	69
небілковий азот, % від загального азоту	26	6,2
вихід підготовленого напівфабрикату, %	69	52

Аналіз експериментальних даних показав, що максимальний вихід підготовленого напівфабрикату (69 %), кращу консистенцію, значення ВУС (69 %), небілковий азот (26 % від загального азоту) мали зразки, піддані ферментативній обробці при температурі 35 °С. В результаті такої обробки кальмар втрачає не більше 10 % екстрактивних азотистих речовин.

СЕКЦІЯ: ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

УДК 66-7.579

Андрій Деркач, Христина Кравченко, Ігор Стадник

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДИНАМІКА РУХУ РІДИННОГО ПОТОКУ У ТРАНСПОРТУЮЧИХ МЕРЕЖАХ МОЛОЧНОЇ ГАЛУЗІ

Andriy Derkach, Khrystyna Kravcheniuk, Igor Stadnyk

DYNAMICS OF LIQUID FLOW MOVEMENT IN THE MILK INDUSTRY TRANSPORT SYSTEMS

Вивчення явища адгезії бактеріальної плівки з транспортною системою умовно поділяємо на два випадки: змивання бактеріальної плівки проходить по поверхні коліна, і коли повне відносно ковзання відсутнє. Обидва ці випадки мають місце в системах транспортування і використання в'язких матеріалів, властивості яких щодо обмежених опорів деформацій зсуву, стискання і розтягу. Зупинимося більш детально на співвідношеннях між силовими параметрами системи «бактеріальна плівка – коліно» рис. 1. Цей випадок відповідає системі для зміни напрямків в траєкторіях течії або для створення і стабілізації опорів під час течії та натягів на окремих ділянках.

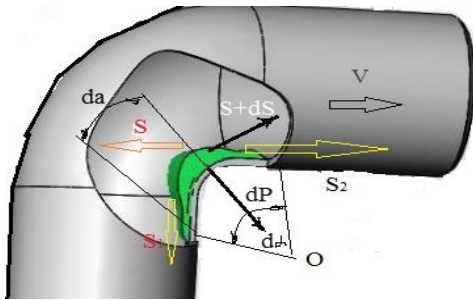


Рис. 1. Схема для визначення сили адгезії утвореної плівки

Масою цієї плівки і її відцентровою силою нехтуємо. За необхідності подолання сили адгезії F_{ad} маємо:

$$s_2 = s_1 - F_{ad} \text{ і звідси } F_{ad} = s_2 - s_1. \quad (1)$$

На схемі da і α відповідно елементарний і повний кути охоплення, s і $s + ds$ – зтягування (натяг) плівки. Тоді елементарна сила адгезії dF_{ad} дорівнюватиме:

$$dF_{ad} = (s+ds) - s = ds \text{ і } dF_{ad} = f dP, \quad (2)$$

де dP – елементарна сила притискування, яка визначається за відомих сил s та $s+ds$.

З врахуванням рівнянь(2), маємо: $ds/s = f d\alpha$ (3).

Інтегруванням лівої і правої частин умови (3) в межах від s_1 до s_2 і, відповідно, від нуля до α , отримуємо:

$$\int_{s_1}^{s_2} \frac{ds}{s} = \int_0^\alpha f d\alpha \ln \frac{s_2}{s_1} = f \alpha \quad (4). \text{ Звідси: } s_2 = s_1 e^{f\alpha} \quad (5)$$

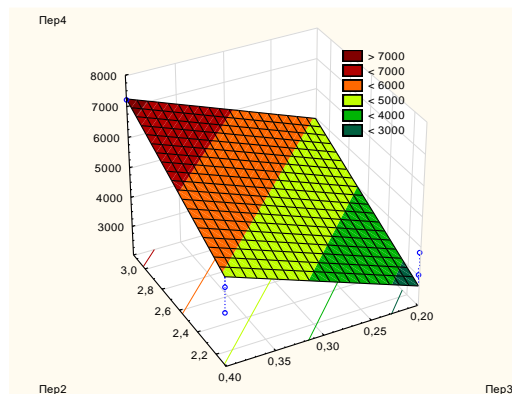


Рис. 2. Графік відгуку залежностей у від x_1 і x_2

Умова передавання руху на плівку визначається величиною кута охоплення $[\alpha]$

$$[\alpha] \geq \frac{\ln \frac{s_1}{s_2}}{f} \geq \frac{\ln \left[\frac{\sigma_0}{f_0} \right]}{f} \quad (6)$$

За умови дії потоку рідини, сила адгезії частково зменшуються за рахунок дії відцентрових сил.

Графічне зображення зміни адгезійної сили біоплівки згідно експериментальних даних подано на рис. 2, тобто поверхня відгуку функціональної зміни сили адгезії біоплівки як функціонал $F_{ad} = f(f_T, \alpha)$.

УДК 66-7.579

Христина Кравченко, Лариса Криськова, Ростислав Кравченко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДЕГРАДАЦІЯ БАКТЕРІАЛЬНОЇ ПЛІВКИ ІЗ ТРУБОПРОВІДІВ МОЛОЧНОЇ ГАЛУЗІ

Khrystyna Kravcheniuk, Larysa Kryskova, Rostyslav Kravcheniuk

DEGRADATION OF THE BACTERIAL FILM FROM THE MILK INDUSTRY PIPELINES

Системи для напірного переміщення мийного засобу є важливою складовою при санітарній обробці поверхонь. Обмежена допустима течія в пришаровому потоці в трубопроводах вимагає створення специфічних умов синтезу систем «течія – утворена біоплівка» за використання сил адгезії (вимірюється в Н) й гідравлічного тертя в ролі сил рушійних і сил опору. У зв'язку з цим в інтересах оптимізованого синтезу необхідною є інформація, яка стосується явищ і особливостей адгезії, можливостей її трансформації в кінематичних парах як у бік збільшення, так і в бік зменшення. Різновиди біоплівок з своїми особливостями, механічними параметрами і коефіцієнтами тертя, в основі взаємодій між поверхнею трубопроводу і біоплівкою вбачається їх відповідність законам тертя Амонтона-Кулона, співвідношенням Ейлера, поняттям кут і конус тертя, радіус і круг тертя, приведений коефіцієнт тертя. В свою чергу формулювання цих понять і визначень стосується таких загальноновизнаних припущень і понять, як результуюча сил тяжіння, результуюча розподілених сил нормального тиску, результуюча сила адгезії, центр мас, геометричний центр поверхні контактування тощо. В технологіях розрахунків і визначень параметрів систем присутні закономірності динаміки та принципи незалежності дії сил, адитивності, Лагранжа-Даламбера.

В пошуках розв'язання задач досліджень здійснювалося моделювання для оцінки зовнішніх впливів на реакції і відгуки локальних зон систем на основі математичних формалізацій і з постановкою обчислювальних експериментів. Запропоновано математичну модель сил адгезійного фактору впливу, який на відміну від коефіцієнта тертя виступає зі стабілізованим значенням. Важливо, що це стосується для забезпечення деградації біоплівки при напірній течії мийного засобу. Модифіковані теоретичні залежності дозволили здійснити розрахункові дворівневі експерименти для створення перспектив поглиблення можливостей генерування збільшених рушійних факторів. Структура біоплівки призводить до необхідності врахування значень коефіцієнтів тертя. Прояви неізотропності відносно орієнтації структур мають місце на рівнях молекулярної побудови у відгуках на значення коефіцієнтів тертя. Одержано відповідні рівняння регресій.

На основі розглянутих методів і засобів для транспортування рідин і санітарної обробки технологічного обладнання, особливо трубопроводів, де присутні різні мертві зони, кутові переходи та перепади, нами прийнято рішення зробити теоретичне обґрунтування процесу впливу факторів на утворення та змивання бактеріальної плівки. Оскільки кут охоплення α утвореної бактеріальної плівки в трубопроводах на згинах, переходах для сировини виступає в ролі важливого варіативного фактора впливу, то на основі аналітичних розробок проведемо обчислювальний експеримент, в якому функцією відгуку приймемо значення вказаного кута.

**СЕКЦІЯ: ХАРЧОВА ХІМІЯ, БІОХІМІЯ, БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ
ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ**

УДК: 582.263.1:[604.2:547.979.8]

**Cheban Larysa Mykolaivna, Marchenko Mykhailo Markovych, Chmil Andrii
Volodymyrovych**

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi

**BIOMASS *DESMODESMUS ARMATUS* (CHOD.) HEGEW AS A SOURCE OF
CAROTENOIDS FOR FOOD AND FEED NEEDS**

Today, most microalgae cultivation technologies are aimed at correcting their nutrient composition by saturation with various essential compounds, including carotenoids. The latter are used as feed additives and prophylactic agents; they are also indispensable components of feed and premixes in aquaculture of fish and crustaceans. Thus, the color of skin, muscles and eggs is associated with the content of carotenoids and their composition. Carotenoids are also an important factor in the formation of sex products of fish and the survival of their larvae.

Desmodesmus armatus is a green microalgae that is among the potential producers of secondary carotenoids due to their rather high content and the possibility of correcting the effectiveness of carotenogenesis.

It is known that an increase in the yield of the target product can be achieved by using biosynthesis precursors under conditions of a two-stage accumulative culture. In this case, the inductor used should not be toxic either to the algae biomass, or to the end-user of the target product.

C5-isoprenoids (precursors of carotenoids) can be synthesized both in the cytoplasm from acetate (acetate-mevalon pathway) and in chloroplasts from glucose (glyceraldehyde-3-phosphate-pyruvate pathway). However, this technique not only leads to the activation of carotenogenesis, but can also cause a redistribution of the main nutrients profile. Therefore, in the study of producers, in addition to the ability to produce the main target product, morphological changes in culture, and possible variations in the production of various valuable metabolites are necessarily analyzed.

The aim of the research was to develop a technique for obtaining high-yielding carotene-containing biomass *Desmodesmus armatus* by cultivation in the presence of glucose and sodium acetate.

Algologically pure culture of *D. armatus* was grown on the waste water from the recirculating aquaculture system by a two-stage accumulation process, under illumination (2500-4000 lux, 16hr/ day) at a temperature of 21 ± 2 °C. The induction of carotenogenesis was stimulated by the introduction of glucose and sodium acetate at concentrations of 10, 25, and 50 mM. All manipulations were performed in an absolutely sterile laminar flow cabinet. This condition is mandatory for biomass, which will later be used as a food or feed additive.

The introduction of CH_3COONa and $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ made it possible to increase the growth activity of the culture and, at the terminal stage of cultivation, to obtain a productive culture with the number of cells around $9 \cdot 10^6$ cells/l. At the same stage, the total amount of carotenoids in the *D. armatus* biomass reached a maximum of 18 mg / g dry weight, while a similar pattern was preserved with sodium acetate and glucose at concentrations of 25 and 50 mM. Most likely, the introduction of glucose or sodium acetate into the nutrient medium leads to an increase in the carbon / nitrogen ratio, which results in an increase in *D. armatus* culture carotenoid productivity. An increase in the content of total lipids to 42% was also noted against the background of a slight decrease in the content of total protein.

Thus, the ratio of basic nutrients and the increased content of carotenoids allows the use of *D. armatus* biomass as a feed substrate in aquaculture or as a source of biologically active additives in human food.

УДК (577.121+591.525):577.118

Василь Грубінко, Оксана Боднар

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
Україна

РЕГУЛЯЦІЯ ВМІСТУ ЛІПІДІВ У ВОДОРОСТІ *Chlorella vulgaris*

Vasil Grubinko, Oksana Bodnar

REGULATION OF CONTENT OF LIPIDS IN ALGAE *Chlorella vulgaris*

Вивчено біохімічні процеси у *Chlorella vulgaris* Beij. за дії сполук Селену, Цинку і Хрому в аквакультури з метою розроблення ефективних способів регуляції метаболізму у напрямку активізації ліпідного обміну, продукування ліпідів з включеними до їх складу зазначених мікроелементів, та оцінці біологічної цінності отриманих елементвмісних ліпідних сполук, потенційних кормових добавок, косметичних та фарм- препаратів.

Накопичення клітинами *Ch. vulgaris* та включення Селену, Цинку та Хрому до складу водоростевих ліпідів засвідчили концентраційну та часову залежність, що підтверджено кінетичними характеристиками процесу. Найоптимальнішими виявилися концентрація Селену окремо (Se (IV) 10,0 мг/дм³) і разом з Цинком (Zn (II) 5,0 мг/дм³) або з Хромом (Cr (III) 5,0 мг/дм³) та тривалість інкубації культури у зміненому середовищі упродовж 7 діб. За цих умов, порівняно з контролем, відбувалося як збільшення у складі хлорели загальної кількості ліпідів, так і перерозподіл вмісту їх окремих класів. Так, за дії солі Селену окремо мало місце збільшення вмісту ФЛ і зменшення ДАГ, за спільної дії Селену і Цинку – збільшення вмісту ДАГ, НЕЖК і ФЛ та зменшення ТАГ, а за спільної дії солей Селену і Хрому спостерігали збільшення вмісту ТАГ і НЕЖК за одночасного зменшення ДАГ і ФЛ. Окрім цього, ефективно здійснювалося відбувалося включення мікроелементів до складу ліпідів всіх класів з перевагою щодо *триацилгліцеролів*: Cr > Se > Zn; *диацилгліцеролів*: Cr > Zn > Se; *неетерифікованих жирних кислот*: Zn > Se > Cr; *фосфоліпідів*: Zn > Cr = Se.

З'ясовано, що загальною тенденцією *Ch. vulgaris* за дії досліджених мікроелементів є зниження включення бікарбонату до ТАГ та зростання активності процесу у ФЛ і НЕЖК. Разом з тим, за інтенсивністю включення ¹⁴C-олеату за дії солей Селену, Цинку та Хрому виявили тенденцію до зростання біосинтезу фосфоліпідів та триацилгліцеролів у *Ch. vulgaris* та зниження біосинтезу диацилгліцеролів і частково неетерифікованих жирних кислот. Висока активність ензиму Г-3-ФАТ у *Ch. vulgaris* співвідносилася з підтриманням клітинами відносного стаціонарного вмісту триацилгліцеролів та фосфоліпідів. Визначені експериментальні умови культивування сприяли збільшенню частки ненасичених жирних кислот С 18:1 і С 18:2 та зменшенню частки насичених С 16:0, тоді як вміст С 18:0 був в межах контрольних значень.

Зазначений кількісний і якісний аналіз дає змогу встановити перспективну моделювання метаболізму у для накопичення і відповідних елементів у певних класах ліпідів. Виявлені зміни метаболізму хлорели за дії експериментальних чинників проявляються в межах норми реакції.

Аналізом показників культивування *Ch. vulgaris* у сконструйованому авторському біореакторі за автоматичного контролю оптимально підібраних умов

встановлено, що максимальної щільності культура водоростей досягала на 18-ту добу із вмістом клітин $26,92 \pm 3,0 \cdot 10^9$ кл./дм³ зі стабілізацією у стаціонарній фазі в межах $11,01 \pm 4,9 \cdot 10^9$ кл./дм³, що дає змогу вирощувати хлорелу в тривалому режимі з середньою продуктивністю близько $110,5 \pm 4,1$ мг сухої маси/дм³ із вмістом протеїнів близько 35 мг, вуглеводів – 60 мг, ліпідів – 12 мг сухої маси/дм³. За впливу сонячної інсоляції максимальну щільність культури *Ch. vulgaris* спостерігали на 17 добу культивування із вмістом клітин $24,8 \pm 1,8 \cdot 10^9$ кл./дм³ та з кількістю у стаціонарній фазі на 14 добу в межах $16,1 \pm 1,2 \cdot 10^9$ кл./дм³. Це дає змогу вирощувати хлорелу в безперервному режимі з використанням природного освітлення із середньою продуктивністю біомаси у стаціонарному режимі близько $212,4 \pm 18,1$ мг сухої біомаси/дм³ та вмістом ліпідів $19,02 \pm 0,4$ мг сухої маси/дм³. Зазначимо, що біомаса та кількість ліпідів у хлорели можна регулювати, використовуючи сонячне світло та речовини-стимулятори (мікроелементи) біосинтезу окремих класів органічних речовин. Отримані результати відкривають можливість для використання біологічно активних добавок із хлорели, збагачених мікроелементами Se (IV), Zn (II) і Cr (III), як перспективних біодобавок, косметичних препаратів та лікувально-профілактичних субстанцій, що сприятимуть успішному функціонуванню антиоксидантної системи, підтриманню енергетичного і метаболічного гомеостазу в організмі для корекції патологічних процесів.

Віра Гамада, Оксана Хропот, Анна Крвавич, Роксолана Конечна, Володимир Новіков

Національний університет «Львівська політехніка», Україна

АСПЕКТИ БІОТЕХНОЛОГІЇ У РОЗРОБЦІ НОВИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Vira Hamada, Oksana Khropot, Anna Krvavych, Roksolana Konechna, Volodymyr Novikov

ASPECTS OF BIOTECHNOLOGY IN THE DEVELOPMENT OF NEW FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS

Одним із головних чинників, що впливають на здоров'я людини є харчування, яке забезпечує організм енергією необхідною для процесів життєдіяльності. Важливим елементом здорового харчування є застосування функціональних продуктів, які забезпечують організм людини не лише енергією, а й насамперед компенсують дефіцит фізіологічно активних компонентів в організмі, підтримують нормальну функціональну активність органів і систем, знижують ризик різноманітних захворювань і можуть споживатися регулярно у складі звичайного раціону харчування. Саме тому, до складу функціональних продуктів та біологічно активних добавок включають інгредієнти рослинного походження, які не мають енергетичного та пластичного значення, проте відіграють важливу роль у підтримці її здоров'я.

Властивості, якими володіє функціональний продукт зумовлені біологічно активними сполуками в їх складі, а саме:

✓ антиоксидантні властивості зумовлені поліфенолами, флавоноїдами, хінонами, які блокують процес канцерогенезу, захищають ліпидовмісні ділянки клітинних оболонок, знижують окиснення поліненасичених жирних кислот;

✓ пребіотичні – органічними кислотами, полісахаридами, ферментами, ненасиченими жирними кислотами, які стимулюють активність лімфоїдних тканин кишечника, скорочують тривалість інфекційних захворювань, викликаних рота вірусами, сприяють розвитку біфідо- та лактобактерій, поліпшують біодоступність кальцію завдяки всмоктуванню в товстому кишечнику, знижують рН товстого кишечника;

✓ фітоекстрагенні – ізофлавонами, куместанами, лігнінами - знижують рівень холестеролу в крові, поліпшують системний артеріальний тонус.

Ринок функціональних продуктів поновлюється новими вітчизняними продуктами та розробками, проте недостатньо представлені продукти з вмістом природніх компонентів з лікарських рослин.

Цінним джерелом біологічно активних сполук та мінеральних речовин, а саме сапонінів, флавоноїдів, органічних кислот (хелідонова та ін.), глікозидів, алкалоїдів, вітамінів є трава Анемони дібрової (*Anemone nemorosa*). Це трав'яниста багаторічна рослина родини жовтецевих (*Ranunculaceae*), що широко застосовується у народній медицині як болетамувальний, антиспастичний, протимікробний засіб при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, злоякісних пухлинах, аритміях, пневмонії. Тому комплексне дослідження *Anemone nemorosa* та впровадження її в практичне використання є перспективним та актуальним завданням сучасної науки.

Метою нашого дослідження було встановити перспективу і можливості застосування *Anemone nemorosa* у розробці складу нового функціонального продукту (харчової добавки) з вмістом інгредієнтів рослинного походження.

На сучасному етапі розвитку біотехнологія може запропонувати нові методи одержання біологічно активних сполук, засновані на *in vitro* культивуванні клітин рослин та одержання калюсних культур. Вирощування в стабільних умовах, більш високий вихід і екологічно безпечна якість продукту роблять привабливою технологію культури клітин та тканин для одержання функціональних інгредієнтів і виробництва лікувально-профілактичних препаратів.

Нами застосовано метод поверхневого культивування на агаризованому поживному середовищі для одержання біологічно активних сполук *Anemone nemorosa* з калюсу. Для індукції калюсогенезу використано асептичні ексланти листового та черешкового походження, які поміщали на агаризоване живильне середовище Мурасиге-Скуга, доповнене фітогормонами: індолілоцтовою кислотою (3,0 мг/л), кінетином (0,5 мг/л), 1-нафтилоцтовою кислотою (0,5 мг/л). Культури інкубували на світлі при 25-26,5°C. Їхнє субкультивування проводили через кожні 3 тижні з метою нарощення біомаси. Далі, одержану біомасу висушували в сушильній шафі при температурі 40 ± 1 °C до сталої маси. Висушений калюс подрібнювали та вичерпно екстрагували водно-етанольним розчином (70%) в апараті Сокслета. Одержаний екстракт фільтрували та визначили вміст біологічно активних сполук. Екстракт з рослинної сировини (трави) *Anemone nemorosa* одержали аналогічним методом з метою порівняльної характеристики вмісту екстрактивних та біологічно активних речовин.

Вміст екстрактивних речовин визначали за методикою Державної Фармакопеї України; для визначення суми флавоноїдів застосовували метод фотоколориметрії за ступенем комплексоутворення з хлоридом алюмінію; кількісний вміст органічних кислот – спектрофотометричним методом в перерахунку на яблучну кислоту, вітаміну С – титрометричним методом, суму полісахаридів – гравіметричним методом.

Результат проведених експериментальних досліджень вивчення фітохімічного складу екстрактів рослинної сировини та калюсу *Anemone nemorosa* представлено в таблиці.

Досліджуваний екстракт <i>Anemone nemorosa</i>	Вміст сполук у перерахунку на повітряно-суху сировину, %				
	екстрактивні речовини	сума флавоноїдів	органічні кислоти	вітамін С	сума полісахаридів
екстракт рослинної сировини	31,92±2,05	1,17±0,12	6,93±0.69	4,65±0,14	4,03±0,02
екстракт калюсу	33,43±2,12	1,34±0,11	5,72±0.05	2,42±0,23	3,65±0,15

Встановлено, що по компонентному складу екстракт калюсу не відрізняється від екстракту з рослинної сировини, а вміст окремих груп речовин навіть перевищує. Тому використання калюсу, як джерело біологічно активних сполук є обґрунтованим та перспективним.

Наступним етапом наших досліджень є підбір оптимальних умов упарювання екстрактів *Anemone nemorosa*, одержання сухого екстракту та розробка складу нових функціональних харчових продуктів на його основі.

УДК 577.122.2

Володимир Юкало, Катерина Дацишин, Віта Олесницька

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ГІДРОЛІЗ ПРОТЕЇНІВ СИРОВАТКИ МОЛОКА ЕНЗИМНИМИ ПРЕПАРАТАМИ З ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ

Volodymyr Yukalo, Kateryna Datsyshyn, Vita Olesnyts'ka

HYDROLYSIS OF MILK WHEY PROTEINS BY ENZYME PREPARATIONS FROM PANCREAS

Доведено, що протеїни сироватки молока можуть бути джерелом біологічно активних пептидів (БАП), які впливають на серцево-судинну, травну, нервову та імунну системи організму. До основних попередників біоактивних пептидів з сироватки молока відносяться β -лактоглобулін (β -BG), α -лактальбумін (α -LA), альбумін сироватки (BSA) і лактоферин (LF). Більшість відомих БАП з протеїнів сироватки молока відкрито в гідролізатах, отриманих за участі протеолітичних ензимів шлунково-кишкового тракту – пепсину, хімосину, трипсину і хімотрипсину. В першу чергу це стосується трипсину та хімотрипсину, оскільки відомо, що протеїни сироватки молока є стійкими до дії пепсину і хімосину. Часто в біотехнології сироваткових БАП використовують комплексний препарат з підшлункової залози – панкреатин. Він містить трипсин, хімотрипсин і декілька пептидаз. Поєднання в панкреатині різних протеаз може дати в результаті його дії на протеїни сироватки більший спектр низькомолекулярних пептидів, в т.ч. і пептидів з біологічною активністю.

Мета роботи – характеристика продуктів протеолізу протеїнів сироватки молока за дії різних ензимних препаратів з підшлункової залози.

Протеїни сироватки молока виділяли зі свіжого знежиреного молока після ізоелектричного осадження казеїнів при значенні рН – 4,6. Для аналізу складу протеїнів сироватки, переведення в середовище електрофоретичного буферу і відділення низькомолекулярних компонентів проводили гель-фільтрацію на сефадексі G-25. Концентрацію протеїнів сироватки і продуктів їх протеолізу визначали на спектрофотометрі СФ-46 при довжині хвилі $\lambda=280$ нм. Для аналізу складу протеїнів молочної сироватки використовували аналітичний диск-електрофорез в поліакриламідному гелі. Гель-фільтрацію протеїнів сироватки молока і продуктів їх протеолізу проводили на колонках з набору для рідинної хроматографії фірми “Reanal”. Для гель-фільтрації використовували декстринові гелі фірми “Pharmacia”. Протеоліз проводили з застосуванням препарату панкреатину (виробництво ПрАТ “Технолог”, Україна) і препаратів трипсину та хімотрипсину фірми “Biozym”(Німеччина).

Протеоліз проводили в оптимальних умовах для ензимів підшлункової залози. З реакційної суміші періодично відбирали взірці для відділення та визначення загальної концентрації продуктів протеолізу, а також для їх аналізу методами гель-фільтрації і диск-електрофорезу. Після завершення протеолізу диск-електрофорез показав, що серед продуктів протеолізу, які не осаджуються трихлороцтовою кислотою відсутні високомолекулярні поліпептиди. З трьох ензимних препаратів найвищий вихід низькомолекулярних пептидів, за результатами гель-фільтрації, отримано за дії панкреатину, що свідчить про найвищу ймовірність утворення БАП.

УДК 636.59.09:577.125(477.43)

В'ячеслав Трач

Подільський державний аграрно-технічний університет, Україна

**ОБМІН ЛІПІДІВ ТА ЇХ ПЕРОКСИДНЕ ОКИСНЕННЯ У ПЕЧІНЦІ ПЕРЕПЕЛА
ЗА ДОДАТКОВОГО ЗГОДОВУВАННЯ ВІТАМІНУ Е**

Viacheslav Trach

**EXCHANGE OF LIPIDS AND THEIR PEROXIDAL OXIDATION IN A LIVER OF
THE QUAIL FOR ADDITIONAL VITAMIN E FEEDINGS**

Вітаміну Е належить важлива роль у регуляції обміну речовин в організмі сільськогосподарської птиці та інтенсивністю вільно радикальних реакцій, оскільки він є важливим природним антиоксидантом [1]. Як нестача, так і надлишок вітаміну Е у раціоні призводять до зменшення продуктивності, збільшення витрат кормів, ослаблення імунітету та інших порушень обміну речовин в організмі птиці [2]. Існують данні, що виключення добавок вітаміну Е з раціону курей-несучок, качок та перепілок призводить до швидкого зникнення його запасів у жовтку і суттєво знижує виводимість курчат [3]. Курчата, отримані від курей з дефіцитом вітаміну Е не можуть самостійно розбити шкаралупу під час виведення, у них спостерігається патологія серцево-судинної системи [4]. Додавання 80 мг/кг вітаміну Е до раціону курей-несучок приводило до значного підвищення несучості, заплідненості яєць і виводимості курчат [5]. Вітаміну Е належить важлива роль у регуляції обміну речовин в організмі сільськогосподарської птиці та інтенсивністю вільно радикальних реакцій, оскільки він є важливим природним антиоксидантом [2].

Мета дослідження – встановити вплив додаткового введення вітаміну Е до раціону маточного поголів'я перепелів у дозі 20 г/т на обмін ліпідів, їх пероксидне окиснення у організмі 14-добових ембріонів, 1- і 10-добових перепелів та їх продуктивність.

Для виконання поставленої мети було відібрано дві групи перепелів 40-добового віку породи фараон (по 500 перепелів у групі). Перепелам контрольної групи згодовували стандартний комбікорм, птиця дослідної групи отримувала той же комбікорм, але з добавкою 20 мг/кг вітаміну Е (фірми BASF (Лутавіт™ Е 50) у формі альфа-токоферол ацетату). Дослідження проводились на перепелиній фермі «ПП Забігалюк». Матеріалом для дослідження слугували жовток інкубаційних яєць перепелів, тканини печінки 14-добових ембріонів, 1- і 10-добових перепелів у яких визначали вміст загальних ліпідів, загальний білок, вітаміни Е та А, ТБК-активні продукти.

Додаткове введення вітаміну Е до раціону супроводжується збільшенням його вмісту в яєчному жовтку на 20,1 % ($p < 0,01$), причому вміст вітаміну А також був більше на 9,9 % ($p < 0,05$). У печінці 14-добових ембріонів, 1- та 10- добових перепелят вміст вітаміну Е був більше відповідно на 29,8 % ($p < 0,001$), 17,4 % ($p < 0,01$) та 22,7 % ($p < 0,001$) від показників контрольної групи.

Проведеними дослідженнями встановлено, що введення до раціону вітаміну Е у дозі 20 г/т супроводжується чіткою тенденцією щодо зменшення вмісту продуктів ПОЛ (ДК, ГПЛ та ТБК-активних продуктів) у печінці перепелів на різних етапах їх розвитку. Слід відмітити лише достовірно менший вміст ДК у 1- та 10-добових перепелів на 21,5 % ($p < 0,001$) та 7,6 % ($p < 0,001$) від такого у контрольній групі перепелів.

Встановлено, що додаткове введення вітаміну Е до раціону стимулює активність САЗ у печінці перепелів. Так, активність СОД і каталази у печінці 1-добових перепелів

більше на 12,5–12,6 % ($p < 0,01$) від такої у перепелів контрольної групи. Однак, у 14-добових ембріонів та 10-добових перепелів встановлено лише відповідну тенденцію. Отже, застосування вітаміну Е підтримує адекватний рівень активності САЗ в період постнатального стресу, так у печінці 1-добових перепелів даний показник ФАОС, що засвідчує відповідність активності САЗ до інтенсивності ПОЛ [6], більше на 14,0 % ($p > 0,05$) від такого у перепелів контрольної групи.

Зокрема, встановлено, що додаткове введення вітаміну Е до раціону маточного поголів'я в дозі 20 г/т підвищувало виводимість на 1,6 %, причому вихід кондиційного молодняка до 7-добового віку був на 2,1 % більше ніж в контрольній групі перепелів, що споживала стандартний комбікорм. Якісні показники інкубації теж були вищі: слабких та калік і «задохликів» було відповідно на 0,9 та 0,7 % менше.

Отже, додаткове введення вітаміну Е до раціону маточного поголів'я сприяло збільшенню вмісту вітамінів Е і А в яєчному жовтку, печінці 14-добових ембріонів, 1- і 10- добових перепелів уміст вітаміну Е більший на 17,4–29,8 % ($p < 0,001$) від контролю. Констатовано збільшення активності системи антиоксидантного захисту в організмі перепелів за розвитку постнатального адаптаційного синдрому. Зокрема, вміст вітаміну Е та А в печінці 14-добових ембріонів перепелів до 1-добового віку перепелів збільшується на 20,5–23,7 % ($p < 0,001$), а активність супероксиддисмутази та каталази на 21,6–37,9 % ($p < 0,001$).

Література

1. Mustacich D. J. et al. Alpha-tocopherol modulates genes involved in hepatic xenobiotic pathways in mice // *The Journal of nutritional biochemistry*. – 2009. – Т. 20. – №. 6. – С. 469–476.
2. El-Ela F. I. A. et al. Investigating the potential role of vitamin E in modulating the immunosuppressive effects of tylvalosin and florfenicol in broiler chickens // *Research in veterinary science*. – 2016. – Т. 108. – С. 25–32.
3. Сурай П. Ф. и др. Жирорастворимые витамины в промышленном птицеводстве // П. Ф. Сурай, А. А. Бужин, Ф. А. Ярошенко. – Черкаassy, 1997.–296 с. – 1997.
4. Данчук В. В., Трач В. В. Влияние витамина Е на обмен веществ и жизнеспособность перепела при химической обработке скорлупы в инкубационный период // ББК 48 С. 56. – 2017. – С. 33.
5. Scott T. A., Swetnam C. Screening sanitizing agents and methods of application for hatching eggs I. Environmental and user friendliness // *Journal of Applied Poultry Research*. – 1993. – Т. 2. – №. 1. – С. 1-6.
6. Lu T, Harper AF, Zhao J, Dalloul RA. Effects of a dietary antioxidant blend and vitamin E on growth performance, oxidative status, and meat quality in broiler chickens fed a diet high in oxidants. *Poult Sci*. 2014 Jul;93(7):1649-57. doi: 10.3382/ps.2013-03826.

УДК 664.3

Галина Копильчук, Оксана Кеца

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ХАРЧОВИХ ОЛІЙ РОСЛИННОГО ТА ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Galina Kopilchuk, Oksana Ketsa

FATTY ACID COMPOSITION OF VEGETABLE AND ANIMAL OILS

Якість ліпідного складу харчових продуктів раціону людини відіграє важливу роль у розвитку багатьох захворювань, які пов'язані не тільки з порушенням ліпідного обміну, але й з утворенням біологічно активних метаболітів жирних кислот (ЖК). Важливими компонентами рослинних олій та рибацького жиру є поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК), серед яких окремо виділяють родини омега-6 (ω -6) та омега-3 (ω -3). Біологічно активні речовини, що утворюються в процесі метаболізму ω -6 і ω -3 ПНЖК, відіграють важливу роль у фізіологічних процесах організму, проте нерідко володіють протилежними властивостями. Враховуючи, що харчові джерела ω -3 ПНЖК досить обмежені, а співвідношення ω -6: ω -3 ПНЖК в раціоні людини складає 20:1, порівняно з рекомендованим від 7:1 до 1:1. Знання кількісного та якісного складу олій рослинного та тваринного походження дозволить оптимально змоделювати харчовий раціон людини.

Метою даної роботи було вивчити жирнокислотний склад рослинних олій (соняшникової та соєвої) та рибацького жиру, а також проаналізувати співвідношення в них ω -6: ω -3 ПНЖК.

У результаті газохроматографічного розділення ЖК соняшникової та соєвої олій ідентифіковано 18 та 20 ЖК відповідно. У досліджуваних зразках наявні як насичені, так і ненасичені ЖК. Так, у соняшниковій олії на частку ненасичених ЖК припадає 87 %, а у соєвій олії – 75 %. Під час аналізу жирнокислотного складу рибацького жиру виявлено 25 ЖК, з яких 89% припадає на ненасичені ЖК.

Основний профіль соняшникової олії на хроматограмах складають: 44,9 % – лінолева кислота ($C_{18:2}$; ω -6) (LA), 37,4 % – олеїнова кислота ($C_{18:1}$; ω -9) (OA) та 3,3 % – α -ліноленова кислота ($C_{18:3}$; ω -3) (α -LNA). Водночас, у соєвій олії на вміст LA припадає 34 %, OA – 27,8 %, а α -LNA – 11,1 %.

Потрапляючи в організм людини LA, високий рівень якої спостерігається у соняшниковій олії, метаболізується в інші ω -6 ПНЖК, зокрема в дигомо- γ -ліноленову кислоту та арахідонову кислоту (AA), яка слугує попередником прозапальних та протромботичних ейкозаноїдів, які в організмі здатні ініціювати розвиток патологічних процесів.

Не менш важливе значення має і співвідношення ω -6 та ω -3 ПНЖК у харчових оліях. Так, якщо у соняшниковій олії співвідношення ω -6: ω -3 складає 14:1, то у соєвій олії воно рівне 3:1. Підвищений рівень α -LNA у соєвій олії може мати важливе значення у харчуванні, оскільки α -LNA шляхом подовження і десатурації перетворюється на ейкозапентаєнову кислоту ($C_{20:5}$; ω -3) (EPA) і докозагексаєнову

кислоту (C_{22:6}; ω-3) (DHA) (ω-3). Однак, з іншого боку, лише 15 % α-LNA конвертується в EPA і DHA. Окрім того, одночасне введення LA та α-LNA може призвести до конкуренції цих ПНЖК за ензиматичні системи їхнього метаболізму, зокрема за Δ-6 десатуразу, яка бере участь в утворенні подвійних зв'язків у молекулі жирної кислоти. Тому раціон людини доречно було б збагачувати саме EPA і DHA, які проявляють протизапальні, антиоксидантні, протипухлинні та інші ефекти в організмі.

Дослідження жирнокислотного складу риб'ячого жиру показали наявність високих концентрацій EPA – 32,6 % та DHA – 24,2 %, тоді як на LA припадає лише 1,62 %. Співвідношення ω-6:ω-3 у риб'ячому жирі складає 0,029:1.

Отже, за допомогою хроматографічного аналізу в соняшниковій олії виявлено високий рівень ω-6 ПНЖК та низький ω-3 ПНЖК (ω-6:ω-3 рівне 14:1), що виходить за межі рекомендованих норм харчування. У соєвій олії співвідношення ω-6:ω-3 становить 3:1, однак якісний склад не виявив EPA і DHA, які необхідні для повноцінного харчування людини. Джерелом EPA і DHA при повноцінному щоденному харчуванні може служити риб'ячий жир або біологічно активні добавки на його основі.

УДК 664.68

Ирина Машкова¹, Ирина Шевцова²

¹Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия», Могилев, Беларусь

²Коммунальное производственное унитарное предприятие «Кондитерская фабрика «Витьба», Витебск, Беларусь

ПОЛУЧЕНИЕ БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ МУКИ

Irina Mashkova, Irina Shevtsova

RECEIVING BISCUIT SEMI-FINISHED PRODUCT FROM GLUTEN-FREE FLOUR

Актуальной задачей отечественной кондитерской отрасли на современном этапе остается расширение сырьевой базы за счет функциональных рецептурных компонентов. Такими компонентами могут быть нетрадиционные для кондитерского производства виды муки, как, например, ржаная обойная, кукурузная, гречневая, рисовая, которые относятся к бесклеяковинному (безглютеновому) мучному сырью, используются в рационе лечебно-профилактического питания, а также для расширения ассортимента и повышения пищевой ценности мучных пищевых продуктов.

Были исследованы органолептические и физико-химические показатели качества муки ржаной обойной, кукурузной, гречневой и рисовой (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели качества нетрадиционных видов и сортов муки

Наименование показателя	Образцы муки			
	ржаная обойная	кукурузная	гречневая	рисовая
Цвет	серый с частицами оболочек зерна	желтый	серо-кремовый	белый
Запах	свойственный муке, без постороннего запаха			
Вкус	свойственный муке, без постороннего привкуса			
Минеральная примесь	отсутствует			
Массовая доля влаги, %	13,0±0,2	12,8±0,2	11,5±0,2	7,8±0,2
Массовая доля белка, %	8,9±0,1	7,2±0,1	13,6±0,1	6,0±0,1
Массовая доля крахмала, %	70,2±0,1	74,8±0,1	68,8±0,1	70,7±0,1
Массовая доля жира, %	1,7±0,1	1,5±0,1	1,2±0,1	1,7±0,1
Массовая доля клетчатки, %	2,2±0,1	3,7±0,1	2,8±0,1	1,2±0,1
Зольность, %	1,9±0,1	0,8±0,1	2,2±0,1	0,6±0,1
Кислотность, град	5,2±0,2	4,5±0,2	5,0±0,2	2,0±0,2

Отмечено, что наиболее полезной с точки зрения содержания белка и пищевых волокон является гречневая мука, второе и третье места делят ржаная обойная и кукурузная, и замыкает ряд мука рисовая, как наиболее «бедная» по белковым веществам и клетчатке. Наименьшую влажность имеет мука рисовая (около 8,0 %), в то время как у других видов муки она примерно одинакова (от 11,5 % до 13,0 %). Наибольшей кислотностью обладают мука ржаная обойная и гречневая, чуть ниже этот показатель у муки гречневой, а мука рисовая характеризуется кислотностью на уровне традиционной пшеничной муки и в 2-2,5 раза ниже по сравнению с другими нетрадиционными видами муки.

В результате пробных лабораторных выпечек установлены оптимальные значения влажности теста для получения качественного бисквитного полуфабриката как из пшеничной, так и нетрадиционных видов муки (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние вида муки на влажность теста и качество бисквитного полуфабриката

Вид и сорт муки	Влажность теста, %	Влажность бисквитного полуфабриката, %	Внешний вид бисквитного полуфабриката
Пшеничная в/с	38,0±0,2	20,4±0,2	легко скручивался в рулет, не крошился, без трещин
Ржаная обойная	39,2±0,2	20,4±0,2	легко скручивался в рулет, не крошился, без трещин
Кукурузная	43,0±1,0	21,4±1,0	плохо скручивался в рулет, ломался
Гречневая	42,0±0,2	21,2±0,2	легко скручивался в рулет, не ломался, без трещин
Рисовая	42,0±2,0	20,4±0,8	легко скручивался в рулет, наблюдалась крошливость, без трещин

Как видно из данных таблицы 2, использование нетрадиционных видов муки для получения бисквитного полуфабриката нужного качества требует повышения влажности теста, что, по всей видимости, может быть связано с водопоглощительной способностью нетрадиционного мучного сырья (таблица 3).

Таблица 3 –Водопоглощительная способность различных видов муки

Вид и сорт муки	СВ муки, %	Количество воды на 100 г муки, г
Пшеничная в/с	88,3±0,2	52,0±0,5
Ржаная обойная	87,0±0,2	61,0±0,4
Кукурузная	87,2±0,2	62,8±0,6
Гречневая	88,5±0,2	74,5±0,5
Рисовая	92,2±0,2	57,6±0,6

Из таблицы 3 видно, что по сравнению с традиционной пшеничной мукой высшего сорта среди нетрадиционных видов муки наибольшую водопоглощительную способность имеет гречневая мука, а наименьшую – рисовая.

Особенным влиянием на водопоглощительную способность муки обладают белковые вещества муки. Белки муки из зернобобовых культур представлены, в основном, глобулинами, глютелинами и альбуминами. Положительным фактором в технологии приготовления бисквитных полуфабрикатов является высокое содержание водо- и солерастворимых фракций (альбуминов) в исследуемых видах муки, что предполагает более выраженную пенообразующую способность белковых систем. Так, содержание альбуминов в гречневой муки составило примерно 20 %, в ржаной – 12 %, в то время как в гречневой 8 % и в рисовой всего 4 %.

На основе проведенных исследований разработаны рецептуры и технологические режимы получения безглютеновых видов бисквитного полуфабриката, проведена апробация в производственных условиях КПУП «Кондитерская фабрика «Витьба».

УДК 637.352/.354

Ірина Білик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИРОБНИЦТВО СИРІВ З ЧЕДДЕРИЗАЦІЄЮ ТА ТЕРМОПЛАСТИФІКАЦІЄЮ

Iryna Bilyk

CHEESE PRODUCTION WITH CHEDDERING AND THERMOPLASTIFICATION

«Pasta Fillatta» – це напівтвердий сир, який відноситься до категорії сирів, які проходять процес термопластифікації, витягування сирного зерна. Зроблений по італійській рецептурі, має ніжний вершковий смак, соковиту текстуру. Такі сири не покривають парафіновими плівками, вони мають жовту скоринку, яку можна споживати. Гарний замітник промисловим напівтвердим сирам.

Чеддеризація – це процес зміни сирної маси під впливом молочної кислоти до досягнення нею волокнисто-шаруватої структури в результаті посилення молочнокислого процесу.

Термопластифікація – це вид термомеханічної обробки сирного тіста, неперервного вимішування і розтягування з метою отримання волокнистої структури. Чеддеризована сирна маса підігривається до $35 \pm 3^\circ\text{C}$ в приміщенні з температурою навколишнього повітря $27\text{-}32^\circ\text{C}$, до досягнення тістоподібного стану, потім подається в форми або мультиформи, в яких відбувається формування продукту із заданою вагою. Фігурні сири виробляються з ниток діаметром 4-16 мм, які потім заплітаються в різні фігури.

Сири типу Pasta Filata традиційно виготовляються з використанням мезофільних молочнокислих бактерій (*Lactococcus lactis* subsp. *Lactis*, *cremoris* і ін.), Термофільних бактерій (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*, *Lb. Helveticus* і ін.) або їх сумішей. Іноді Моцарелу виготовляють з додатковим підкисленням молока харчовими кислотами, або навіть при закисненні молока тільки кислотою без участі бактерій. У будь-якому випадку завдання досягти потрібної кислотності (рН) в сирному тісті на момент плавлення і розтягування, щоб цей головний при виготовленні таких сирів процес став можливий. Крім того потрібний певний, не надто низький, вміст вологи в сирному тісті. Норма вологи для того, щоб сир добре тягнувся близько 50%. Це досить висока вологість і зберегти таку кількість вологи в сирі можна тільки при досить швидкому процесі кислотоутворення. При швидкому виготовленні кислоти менше часу надається для синерезису, і коли необхідна кислотність для витягування сиру вже досягнута, вологи в сирному тісті все ще досить. Тому використання термофільних молочнокислих культур, як більш швидких кислотоутворювачів, є одним із способів вирішення такого завдання.

У цих видах проводять процес термопластифікації чеддеризованої сирної маси. Так, сири типу Pasta Fillatta - це сири з характерними тягучими нитками, які отримують витягуванням чеддеризованої сирної маси.

Після чеддеризації і подрібнення отриманої сирної маси, її підкислюють до 0,7...0,8% молочної кислоти в сироватці. При цьому подрібнену масу направляють в

ємність (з горизонтальними мішалками), наповнену гарячою водою температурою 82...85°C і вимішують до гладкої, еластичної і вільної від грудочок консистенції.

Процеси витягування і вимішування можуть бути проведені одночасно. «Мармуровість» продукту наприкінці технологічного процесу виробництва може пояснюватися недостатнім вимішуванням, а також низькою температурою води, низькою кислотністю сирної маси або поєднанням цих недоліків. Для вимішування і витягування сирної маси у виробництві з великою потужністю використовують шнековий плавитель (Coker-Strech) для сиру типу Pasta Fillata, в якому температура і рівень гарячої води постійно контролюються.

Існує лінія для виробництва сиру Моцарела (італійська назва – mozzarella, англійське – "pasta filata", тобто. Сир, який характеризується "пластичністю" та витягуванням гарячого сирного тіста).

Звичайна технологічна схема виробництва сиру Моцарела має такі операції:

- чеддеризація попередньо подрібненого сиру, але не солоного;
- теплове оброблення і витягування до отримання пластичної консистенції (термопластифікація);
- формування і соління;
- упаковка разом з розсолем;
- коротке витримання перед відправкою в торгівлю.

Моцарела, традиційно, повинна бути виготовлена з суміші молока буйволиць і корів, але в наш час її виготовляють і лише з коров'ячого молока. При цьому нормалізований за вмістом жиру молоком пастеризують, заквашують з метою отримання сирного зерна. Після цього зерно і сироватку подають насосом в чеддеризатор, де зерно злежується і подрібнюється в стружку. Це пластування і подрібнення проходить 2...2,5 години.

Після чеддеризації сирна стружка транспортується за допомогою гвинтового транспортера в приймач термопластифікатора. Пластифікований сир безперервно екструдують у формуючій машині, змішуючись з сухою сіллю. Процес зазвичай триває від 2 годин до 8 годин.

Потім сирне тісто розміщують в мультиформи, які розташовані на транспортері і проходять крізь «пресуючий» тунель, де сир охолоджується з 65...70°C до 40...50°C водяним душем, що надходить зверху на форми. Далі мультиформи з сиром просуваються до перекидаючого пристрою. Сир м'яко падає у проточний холодний розсіл (8...10°C), в соляній ванні, а порожня форма - на транспортно-водяну машину і потім повертається в наповнювальну машину.

Технологія сирів з чеддеризацією і термопластифікацією сирної маси забезпечує екологічну чистоту продукту та оригінальний приємний смак і консистенцію.

УДК 637.52

Лариса Борсолюк, Любов Войцехівська, Сергій Вербицький, Тетяна Шелкова
 Інститут продовольчих ресурсів НААН, м. Київ, Україна

**ОЦІНЮВАННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК М'ЯСНИХ
 ПАШТЕТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Larysa Borsoliuk, Liubov Voitsekhivska, Sergii Verbytskyi, Tetiana Shelkova
**EVALUATION OF SENSORIAL CHARACTERISTICS OF MEAT PATES FOR
 FUNCTIONAL NUTRITION**

У сучасній науковій лексиці під терміном «функціональні харчові продукти» розуміють харчові продукти, призначені для систематичного вживання з метою збереження здоров'я та поліпшення його стану, зниження ризику розвитку низки захворювань тощо. Функціональні м'ясні продукти створюють на основі комбінування й оптимізації складу з метою досягнення необхідної харчової та біологічної цінності, збереження цінних складових сировини, компенсації нестачі ряду макро- і мікронутрієнтів шляхом включення до рецептур інгредієнтів функціональної дії. Плануючи розроблення, впровадження технології та розміщення на ринку функціональних м'ясних продуктів, доцільно дотримуватися такого алгоритму. Насамперед, слід переконатися, що використовувана сировина, наприклад ліпідні компоненти, позитивно впливає на здоров'я. Далі необхідно виконати доцільні зміни у складі та відповідним чином адаптувати технологію виробництва та зберігання продукту. Функціональні властивості м'ясного продукту повинні бути підтверджені шляхом комплексних наукових досліджень – не лише у сенсі локального короткотермінового ефекту, а й у рамках науково обґрунтованої схеми спеціального харчування поряд з іншими складниками раціону. І, певна річ, інформація про користь продукту для здоров'я має бути в ясний, зрозумілий і правдивий спосіб донесена до споживачів. Зокрема, для поліпшення жирнокислотного складу м'ясних продуктів до їх рецептур додають рослинні масла у вигляді емульсій. У рамках досліджень функціональних м'ясних паштетів, на виробничій базі ТОВ «Візит» (м Узин Київської обл.) було виготовлено 4 модельних зразки – контрольний і три експериментальні (табл. 1).

Таблиця 1

Пропоновані рецептури функціональних м'ясних паштетів

Назва сировини, прянощів та матеріалів	Масова частка складників у рецептурах, %			
	Контроль	I	II	III
1	2	3	4	5
Свинина напівжирна бланшована	33,0	30,0	25,5	28,0
Яловичина вищого сорту бланшована	15,0	10,0	13,0	12,0
Печінка куряча, яловича, бараняча сира	24,0	20,0	20,0	20,0
Бульйон від бланшування м'ясної сировини	10,0	16,0	16,0	15,0
Борошно кукурудзяне	–	2,0	–	–
Борошно лляне	–	–	2,5	–
Борошняна суміш (кукурудзяне та лляне 1:1)	–	–	–	2,0
Купаж соняшникової та лляної олій 90:10	–	5,0	5,0	–
Купаж кукурудзяна та лляної олій 85:1	–	–	–	5,0
Масло вершкове	5,0	4,0	5,0	5,0

1	2	3	4	5
Морква пасерована	8,0			
Цибуля ріпчаста пасерована	3,4			
Сіль кухонна	1,2			
Цукор-пісок	0,3			
Перець духмянний мелений	0,1			
Всього	100			

Важливі для забезпечення загальної якості готової продукції органолептичні показники оцінювали за допомогою бальної системи згідно з ДСТУ 8449:2015 «Продукти харчові консервовані. Методи визначення органолептичних показників, маси нетто чи об'єму та масової частки складових частин». Результати органолептичного оцінювання порівнювали з показниками якості, що наведені в ДСТУ 7050:2009 «Консерви м'ясні. Паштети печінкові. Загальні технічні умови», одночасно відслідковуючи відповідність досліджуваних паштетів вимогам зазначеного стандарту. Оцінювання органолептичних властивостей паштетів виконували співробітники відділу технології м'ясних продуктів Інституту продовольчих ресурсів НААН. Результати експертизи готових паштетів наведено в таблиці 2 та на рисунку 1.

Таблиця 2

Результати органолептичного оцінювання функціональних м'ясних паштетів

Зразок	Показник					
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах та аромат	Консистенція	Смак	Загальна оцінка
Контроль	4	5	4	5	5	4,6
Рецептура 1	4	5	5	5	5	4,8
Рецептура 2	5	4	5	5	5	4,8
Рецептура 3	5	5	5	5	5	5,0



Рисунок 1. Профілограма органолептичного оцінювання

Оскільки, середня оцінка органолептичних показників досліджуваних м'ясних паштетів була в межах від 4,8 бали до 5,0 балів. За всіма показниками досліджувані зразки м'ясних паштетів відповідали нормативним вимогам, які висуваються для аналогічних продуктів.

УДК 546.3+59.085

Лариса Нечитайло, Богдана Закорчемна

Івано-Франківський національний медичний університет, Україна

**ЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД НИРКОВОЇ ТКАНИНИ ТА ПЕЧІНКИ
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН ЗА УМОВ НІТРАТНОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ**

Larisa Nechitaylo, Bohdana Zakorchemna

**ELEMENTAL COMPOSITION OF KIDNEY TISSUE AND LIVER OF
EXPERIMENTAL ANIMALS UNDER NITRATE INTOXICATION**

Однією з медико-біологічних проблем останніх десятиліть є насичення довкілля ксенобіотиками, що за певних умов стає причиною різних видів хімічної патології або ж призводить до збільшення загальної захворюваності внаслідок зниження стійкості організму. Нітрати, які щоденно надходять в організм з харчовими продуктами (харчова добавка Е-250), питною водою, овочами, фруктами, відносяться до найбільш поширених токсикантів. Добове надходження нітратів з їжею коливається від сезону: влітку та восени, із збільшенням споживання рослинної продукції, їх вміст підвищується у 1,5 рази порівняно із зимово-весняним періодом. Присутність нітратів у воді, їжі і кормах природне явище, проте при їх надходженні можливе утворення значно токсичніших (в 10-30 раз) сполук нітритів, які здатні трансформуватись у високотоксичні, мутагенні та канцерогенні нітрозаміни в ґрунті – рослинах – організмі людини і тварин. З літературних джерел відомо, що хронічне нітратне навантаження може привести до пошкоджувальної дії ниркової тканини і печінки та проявляється порушенням їх ферментативної й детоксикаційної функції.

Метою даної роботи було дослідження вмісту есенціальних макро- та мікроелементів у нирковій тканині та печінці експериментальних тварин за умов нітратної інтоксикації.

Експеримент проводили на лабораторних тваринах – білих безпородних статевозрілих щурах–самцях масою 180–220 г, яких утримували в умовах віварію на стандартному раціоні. Піддослідних тварин було поділено на дві групи: I – контрольна група, які отримували звичайну питну воду, II – дослідна група тварин, які отримували водний розчин натрію нітрату (NaNO_3) з питною водою в дозі 1/10 DL_{50} . Тварин виводили із експерименту під тіопенталовим наркозом на 1-, 14- та 28-у доби після завершення введення токсиканту. Рівень макро- та мікроелементів визначали в печінці та нирковій тканині дослідних тварин методом атомно-абсорбційної спектrophотометрії на спектrophотометрі С-115 ПК.

За умов впливу натрію нітрату встановлено підвищення рівня Са в нирковій тканині в 1,2 рази і в печінці на 36 % порівняно з контрольною групою тварин. Одночасно вміст Mg в печінці був нижчим впродовж всього періоду спостереження, у нирках знижувався на 1-шу добу на 17–23 % відповідно, однак на завершення експерименту перевищував значення контрольної групи тварин. Рівень Zn в печінці зростав на 1- та 14-ту добу – на 11–28 % відповідно з наступним зниженням на 28-му добу; у нирковій тканині рівень Zn зростав на 28-му добу – на 19–31 %. Вміст Cu, найбільшою мірою зростав на 28-му добу в печінці на – 51–55 %, у нирковій тканині рівень Cu був нижчим на 6,5 % порівняно з контрольною групою. Таким чином, отримані нами експериментальні дані вказують на те, що надмірне поступлення нітратів призводить до підвищення рівня Са в печінці та нирках експериментальних тварин на тлі зниження іншого макроелементу – Mg в цих органах. Зміни рівня есенціальних мікроелементів – Zn та Cu в різних органах мають різноспрямований характер. Отже, нітратна інтоксикація зумовлює розвиток дисмікроелементозу, який супроводжується порушенням рівня макро- та мікроелементів у тканинах печінки та нирок уражених тварин.

УДК

Людмила Косоголова, Катерина Гаркава, Катерина Яблонська
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

РОЗРОБКА ФЕРМЕНТОВАНОГО НАПОЮ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Lyudmula Kosogolova, Kateryna Garkava, Kateryna Yablonska
**DEVELOPMENT OF ENERGY BEVERAGE FUNCTIONAL PURPOSE ON THE
BASIS OF PLANT RAW MATERIALS**

Потреби суспільства, щодо відновлення та захисту здоров'я висувають актуальні завдання розроблення технології напоїв оздоровчого призначення.

Перспективними напоями є ферментовані напої, які забезпечують організм людини комплексом біологічно активних речовин, недостатність надходження яких призводить до резистентності до інфекцій та підвищення ризику виникнення захворювань.

На сьогоднішній день постає питання пошуку сировини для збагачення напоїв біологічно активними речовинами. Така сировина повинна бути легко доступною та відновлюваною, а її вирощування на території України бути вигідним з економічної точки зору.

Розроблення технології ферментованого напою з використанням кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale*), яка є джерелом комплексу біологічно активних речовин, дозволяє розширити асортимент ферментованих напоїв на ринку України. І дозволяє забезпечити продукцією з підвищеною біологічною цінністю різні верстви населення.

Кульбаба лікарська багата на вітаміни А, В₂, С, Е, РР, смоли, гіркий глікозид тараксацерін, солі марганцю, заліза, кальцію, фосфору, протеїни. Також розглядаючи хімічний склад квіток кульбаби лікарської, було з'ясовано, що в них міститься велика кількість біологічно активних речовин таких як каротиноїди, холін, нікотинова кислота, сапоніни, тіамін, флавоноїди, терпенові спирти, а також мікроелементи.

Для створення «основ» для ферментованих напоїв було запропоновано використання концентрата квасного сусла.

Розроблення технології ферментованих напоїв передбачає декілька стадій.

Перший етап передбачає одержання екстракту квіток кульбаби лікарської з використанням обробки НВЧ-опроміненням протягом 15 хв. Після цього проводили фільтрацію та пастеризацію при температурі 75 °С протягом 30 хв.

На другому етапі готували квасне сусло з вмістом сухих речовин 10% та проводили пастеризацію сусла при температурі 75 °С протягом 30 хв.

Для приготування ферментованого напою було підібране відповідне співвідношення компонентів напою, а саме водного екстракту квіток кульбаби лікарської та концентрата квасного сусла.

В якості продуцента для одержання напою було запропоновано використовувати хлібопекарські дріжджі раси ЛК-14. В кожній зразок сусла вносили 2% посівного матеріалу.

Ферментацію сусла проводили при температурі 25±3 °С протягом 4-5 діб.

Для підвищення стійкості напоїв запропоновано пастеризацію при температурі 85 °С протягом 30 хв, що дозволяє підвищити термін зберігання напоїв.

Проведені дослідження дозволили теоретично обґрунтувати, встановити технологічні режими виробництва та на основі отриманих даних запропонувати технологічну схему ферментованого напою.

УДК 577.112.083

Людмила Сторож, Марія Гунчак

Тернопільський національний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСАДЖЕННЯ КАЗЕЇНУ З КОРОВ'ЯЧОГО МОЛОКА РІЗНИМИ КИСЛОТАМИ

Liudmyla Storozh, Mariia Hunchak

PRECIPITATION OF CASEIN FROM COW MILK BY DIFFERENT ACIDS USING

Казеїн є сумішшю фосфопротеїнів, які осаджуються із знежиреного молока при зниженні рН до 4,6...4,7. Вміст казеїну у молоці корів коливається від 2,1 до 2,8 %. До складу казеїнових фракцій входять майже усі амінокислоти, які зустрічаються у глобулярних білках. Серед них циклічні і ациклічні, нейтральні, кислі, лужні. Вміст окремих амінокислот обумовлює фізико-хімічні властивості казеїнів, які у молоці перебувають у вигляді міцел [1]. Казеїнові міцели порівняно стабільні в свіжому молоці. Вони зберігають свою стійкість при нагріванні молока до відносно високих температур і при його механічній обробці. Стабільність міцел залежить від вмісту в молоці розчинних солей кальцію, хімічного складу казеїну, рН молока та інших факторів. Стійкість колоїдних частин казеїну в молоці обумовлена електричним зарядом і гідрофільністю. Казеїнові міцели на своїй поверхні несуть позитивно і негативно заряджені групи з переважанням останніх, тобто в результаті мають негативний заряд. Він зумовлений, в основному, карбоксильними групи сіалової кислоти, що знаходиться в кінці вуглеводних ланцюгів κ -казеїну, а також гідроксильними групами залишків ортофосфатної кислоти α_s - і β -казеїнів. Коагуляцію білків можна викликати різними способами, але будь-який з них повинен супроводжуватися зниженням негативного заряду казеїну і переведенням його в ізоелектричний стан. Для зниження рН молока до значення 4,6 підходить будь-яка сильна кислота, кальцієва сіль якої достатньо розчинна, щоб залишитися в сироватці після осадження казеїну. Зазвичай застосовують мінеральні (хлоридну, сульфатну, нітратну) або органічні (оцтову, лимонну, молочну) кислоти [2].

Метою дослідження було провести порівняльний аналіз загального казеїну, отриманого за дії різних кислот. Для виділення казеїну використовували свіже знежирене молоко; значення рН в окремих зразках до 4,6 доводили 1 Н розчином хлоридної, сульфатної, оцтової, молочної кислот. Отримані осадки після відділення сироватки та трикратного примивання дистильованою водою аналізували електрофоретично в лужній системі поліакриламідного гелю. Результати дослідження показали, що найменші зміни фракційного співвідношення у складі загального казеїну в порівнянні із відомими літературними даними [3] спостерігалися при осадженні його хлоридною і молочною кислотами. Ці кислоти можуть застосовуватися для отримання загального казеїну, який буде використовуватися як субстрат для дослідження протеолітичних процесів.

Література

1. Holt C., Carver J. A., Ecroyd H., Thorn D. C. Caseins and the casein micelle: Their biological functions, structures, and behavior in foods. *Journal of Dairy Science*. 2013. Vol. 96, № 10. P. 6127–6146.
2. Abdullah Badem, Gürkan Uçar. Production of caseins and their usages. *International Journal of Food Science and Nutrition*. 2017. Vol. 2, Iss. 1. P. 4–9.
3. Farrell H. M., Jimenez-Flores R., Bleck G. T., Brown E. M., Butler J. E., Creamer L. K., Hicks C. L., Hollar C. M., Ng-Kwai-Hang, K. F., Swaisgood H. E. Nomenclature of the proteins of cows' milk – sixth revision. *Journal of Dairy Science*. 2004. Vol. 87, № 6. P. 1641–1674.

УДК 615.322:616.37

Марина Кривцова

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна

ЕКСТРАКТИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН У ДЕСТРУКЦІЇ БАКТЕРІАЛЬНОЇ БІОПЛІВКИ

Maryna Kryvtsova

EXTRACTS OF MEDICINAL PLANTS IN THE DESTRUCTION OF THE BACTERIAL BIOFILM

Однією з глобальних проблем сьогодення є розвиток стійкості бактерій до антибіотиків. Здатність мікроорганізмів до утворення біоплівки створює передумови для розвитку хронічного запального процесу. За таких умов особливо актуальним є пошук альтернативних джерел антимікробної дії. Потужним джерелом речовин з антимікробною активністю є лікарські рослини, що містять цілий спектр біологічно активних речовин і мають сумарну адитивну активність. Рослинна сировина має ряд переваг з точки зору низької імовірності побічних ефектів, високих антиоксидантних властивостей, що сприяють підвищенню опірності організму та є джерелом біологічно активних речовин, вітамінів, мікро- та макроелементів.

Антимікробний та антибіоплівкоутворюючий ефект речовин рослинного походження обумовлюють перспективу розробки лікувально-профілактичних засобів на їх основі, розробку схеми їх включення у раціон харчування. Особливо актуальним є створення серії засобів протизапальної дії, з врахуванням домінуючих асоціацій мікробіоти організму людини.

Нами досліджено 20 екстрактів лікарських рослин Українських Карпат. Вивчення антимікробних, антибіоплівкоутворюючих, антиоксидантних та деякі біохімічних властивостей дозволило встановити, що екстракти листів та плодів брусниці *Vaccinium vitis-idaea* L. поєднують високі антимікробні та антибіоплівкоутворюючі властивості навіть в умовах впливу на поліантибіотикорезистентні біоплівкоутворюючі штами мікроорганізмів. Встановлено, що екстракт листків брусниці володіє широким спектром антимікробної дії на грам позитивні, грам негативні бактерії та гриби роду *Candida*. Значна антимікробна активність показана для екстракту *Potentilla erecta* L. та *Arnica montana* L. Менш виразними антимікробними властивостями володіли екстракти *Hypericum perforatum* L., *Achillea millefolium* L., листя *Betula alba* L.

Зважаючи на здатність рослинних екстрактів до деструкції бактеріальної біоплівки перспективним є вивчення їх застосування, та у комбінації з антибіотиками, для лікування та профілактики хронічних персистуючих захворювань. Враховуючи різну ступінь антимікробної активності перспективним є включення даних екстрактів до засобів протизапальної дії з врахуванням часу персистенції, чутливості та ступеня контамінації патогеном.

Перспективним є також поєднання екстрактів рослин з пробіотичними культурами, які забезпечують додатковий антагоністичний ефект щодо умовно патогенних штамів мікроорганізмів. Поєднання фітоекстрактів та пробіотиків у складі лікувально-профілактичних та косметичних засобів може забезпечити зниження персистенції умовно патогенної мікробіоти та створювати передумови для її відновлення.

УДК 663.12/14

Микола Патика, Тетяна Патика

Національний Університет Біоресурсів і Природокористування України, Київ

**ВПЛИВ СКЛАДУ МІКРОБІОМУ КИШКІВНИКА ЛЮДИНИ НА СТАН
СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ТА ПЕРЕБІГ ПРОЦЕСІВ МЕТАБОЛІЗМУ**

Mykola Palyka, Tatyana Palyka

**THE INFLUENCE OF MICROBIOMIC COMPOSITION OF THE HUMAN
INTESTINE ON THE STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM AND THE
PROCESS OF METABOLISM PROCESSES**

З посиленням в усьому світі тенденцій, що пов'язані із поширенням процесів серцевої діяльності, посилюються і дослідження, пов'язані із змінними факторами впливу. Одним з таких факторів може бути вплив мікрофлори, що у величезній кількості міститься у шлунково-кишковому тракті людини. Результати, отримані протягом останнього десятиліття, показали, що існує чітко виражений зв'язок певних змін кишкового біому та метагеному мікрофлори з явищами розвитку ожиріння, діабету другого типу та серцево-судинними захворюваннями людини. Незважаючи на чітко встановлений зв'язок порушень здоров'я людини та патофізіологічних процесів, деякими дослідженнями було показано, що якісний та функціональний склад кишкової мікрофлори, як природний фактор впливу на стан її носія, швидко змінюється під впливом зовнішніх факторів. У цьому оглядовому матеріалі пропонується розглянути процеси, що впливають на кишкову мікрофлору і пов'язані із цим процеси порушення серцевого метаболізму у світлі змін її складу та функціональної дії, а також розглянути останні дані стосовно того, як це може бути використано у терапевтичному лікуванні з використанням кишкової мікрофлори (домінуючих форм мікроорганізмів).

Різке збільшення ожиріння людей в усьому світі асоціюється з серйозними ризиками для здоров'я всіх націй, у тому числі зростаюча схильність до захворювань діабетом другого типу та серцево-судинних захворювань. На розвиток патогенезу та серцеві розлади мають також значний вплив генна сприйнятливність і вплив факторів довкілля (такі, як умови самого людського організму, низька фізична активність, паління та нездорове харчування). Результати останніх досліджень дають підстави вважати, що природні фактори на розвиток порушень метаболічних процесів мають опосередкований вплив через зміни у складі та функціях кишкової мікрофлори. Мікробіом кишківника виконує певні важливі для організму функції, такі, як перетравлювання харчових волокон, екстрагування нутрієнтів (біологічно-значущі мікроелементи – на противагу біологічно інертним елементам) хімічні елементи, необхідні організму людини або тварини для забезпечення нормальної життєдіяльності), синтез певних вітамінів, попередження розвитку патогенів, розвиток кишкового епітелію та імунної системи, вивільнення метаболітів у соматичних тканинах, модуляція шлунково-кишкових гормонів та функцій нервової системи. Враховуючи все вищезазначене актуальним є те, що біологія носія може впливати різними способами на склад та активність кишкової мікрофлори, що знаходиться також і під впливом природних факторів.

Проведені останні дослідження на тваринах та людях показали існування кореляції між специфічними змінами у складі мікрофлори кишківника та виникненням діабету, ожиріння та серцево-судинними захворюваннями. Також є дані щодо впливу дієти на склад мікрофлори кишківника та розвиток різних захворювань. Також суттєвий вплив на нормальний перебіг процесів метаболізму організму господаря за шляхами, що мають вплив на здоров'я кишківника за функціями його імунітету, проникності оболонок кишківника та їх запалення. Пов'язані із специфікою стилю життя

зміни складу мікрофлори можуть привести до порушення крихкого балансу складу мікрофлори з виникненням та закріпленням статусу хронічного порушення рівноваги, кваліфікованого як дисбіоз – стан асоційований з певними патологіями, у тому числі ожирінням і діабетом другого типу.

Проаналізовано яким чином сучасні технології допомогли визначити джерела виникнення і склад мікрофлори кишківника та як останнє впливає на серцеві хвороби. Проведений огляд сучасних досліджень допомагає зрозуміти механізми впливу мікрофлори кишківника на широкий спектр процесів метаболізму людського організму та запропонувати те, як цей взаємозв'язок може бути використано та скориговано з метою покращення стану здоров'я людства.

Так, в результаті використання сучасних молекулярно-біологічних методів, протягом останніх 10 років була отримана велика кількість відомостей про джерела походження та склад різних біомів, в тому числі і кишкової мікрофлори людини. І хоча кишківник людини не є повністю стерильним *in utero*, повна інформація щодо текстури (закономірність розподілу) заселення мікроорганізмами шлунково-кишкового тракту людини починається при народженні через перенесення бактерій від матері. Таким чином, кишківник заселяється факультативними анаеробними бактеріями, такими, як *Enterobacteriaceae*, *Streptococcus* та *Staphylococcus*, однак на ранніх стадіях розвитку організму ці бактеріальні групи є досить високоваріабельними. Слід зазначити, що склад специфічної бактеріальної культури, отриманої новонародженими, відрізняється від біому дітей у ранньому дитинстві та у підлітків. Цим пояснюється підвищений ризик виникнення випадків шлункових розладів та ожиріння дітей, що народжені за допомогою кесаревого розтину. Крім того, відрізняється і склад кишкової мікрофлори доношених і недоношених дітей. Розвиток корисного для організму мікробіому кишківника в наслідок недоношеності, а також за дії широкого кола антибіотиків (у разі їх використання) затримується, що створює умови для розвитку потенційно патогенних бактерій.

Визначальним фактором у появі та розвитку бактерій роду *Escherichia* та *Staphylococcus*, що з'являються у кишківнику при грудному годуванні новонароджених першими, є спосіб потрапляння та строк вагітності. Після цього з'являються біфідобактерії, які достатньо швидко стають у кишківнику домінуючими. Склад мікрофлори малюків, що знаходяться на штучному вигодовуванні, показує навіть більшу варіативність та різноманіття видів, при цьому менша кількість біфідобактерій та більша – клостридій і ентерококів. Відняття від грудей та перехід на тверду їжу веде до композиційних змін у бік мікрофлори, що характерна для дітей старшого віку, в якій домінуюче положення займають бактерії роду *Clostridium* spp. та *Bacteroides* spp. та подальше встановлення стабільного якісного складу для людини мікробіоти, яка має назву «базової» або «корової», такою, що встановлюється у віці трьох років. Більшість видів бактерій у кишківнику дорослої людини належать до філу *Firmicutes* (близько 60%), *Bacteroidetes* (близько 15%) та *Actinobacteria* (близько 15%). Однак у кишківнику людини представлені також менш поширені види, такі як *Verrucomicrobia* (близько 2%), *Proteobacteria* (близько 1 %) та *Methanobacteriales* (*Archaea*) (близько 1%). Незважаючи на певну схожість, варіативність бактеріального складу між окремими видами є достатньо високою, що можна пояснити впливом на них довкілля та генетичних особливостей людей. І навпаки до високої варіативності від однієї особи до іншої, що може досягати різниці у 2187 разів на рівні окремих видів мікроорганізмів.

Слід зазначити, що структура мікрофлори кишківника кожної окремої особи аж до похилого віку залишається стабільною за умов відсутності різких змін у часі, коли її видовий склад стає менш багатшим, а також порушується гомеостаз, що також можна пояснити віковими змінами в імунитеті людини.

УДК 577.115.3: 616-056.527: 546.15

Наталія Копчак, Олег Покотило, Максим Герасимів, Ірина Роган, Ольга Адамішин, Ростислав Мультан

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ ЙОДУ НА ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІПІДІВ СИРОВАТКИ КРОВІ САМЦІВ БІЛИХ ЩУРІВ З ОЖИРІННЯМ

Nataliia Kopchak, Oleh Pokotylo, Maksym Herasymiv, Iryna Rohan, Olha Adamishyn, Rostyslav Multan

EFFECT OF IODINE ON THE FATTY ACID COMPOSITION OF BLOOD SERUM OF WHITE MALE RATS WITH OBESITY

Надзвичайно необхідними для нормального функціонування організму людини є поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК), особливо ω -3- та ω -6-, оскільки вони не синтезуються в організмі, тому потрібно вживати продукти, які містять їх. При різних патологіях, в тому числі і при надмірній вазі та ожирінні, змінюється кількісний та якісний склад жирних кислот. Якщо в жирах більше поліненасичених жирних кислот, то вони є більш біологічно активними. При високому вмісті насичених жирних кислот порушується обмін ліпідів, підвищується рівень холестерину в крові, що може призвести до розвитку атеросклерозу, ожиріння, жовчокам'яної хвороби.

Отже, метою нашого дослідження, було вивчити вплив йоду у складі Йодіс-концентрату (ЙК) та неорганічного йоду у складі Йодомарину на вміст жирних кислот загальних ліпідів сироватки крові самців білих щурів з експериментальним аліментарним ожирінням.

Дослідження проводилося протягом 45 днів на 16 білих щурах самцях лінії Вістар. Тварини на початку експерименту були поділені на 4 групи по 4 тварини в кожній: контрольна, яка знаходилася на основному раціоні віварію; 2-га, 3-тя і 4-та підгрупи з ЕАО, яке формувалося через індуктор харчового потягу – натрієвої солі глютамінової кислоти у співвідношенні 0,6:100,0 та висококалорійної дієти, що включала стандартну їжу (47%), солодке концентроване молоко (44%), кукурудзяної олії (8%) і рослинного крохмалю (1%). Тваринам 3-ї групи щоденно внутрішньошлунково вводили біологічно активний йод у складі ЙК в дозі 0,1 мл (0,4 мкг йоду) на кг маси тіла тварини на добу, а щурам 4-ї групи – неорганічний йод у формі калію йодиду у складі препарату Йодомарин з розрахунку 0,4 мкг калію йодиду на кг маси тіла тварини на добу.

В результаті проведених досліджень встановлено, що вміст насичених жирних кислот (НЖК) зростав на 15%, а вміст суми поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) родин ω -6 та ω -3 знижувався відповідно на 5 та 65% у сироватці крові самців білих щурів з ЕАО порівняно із тваринами контрольної групи. У тварин 3-ї та 4-ї групи з ЕАО внутрішньо-шлункове введення ЙК та Йодомарину призводило до зменшення вмісту НЖК відповідно на 16 та 4%, та спостерігалось зростання ПНЖК родини ω -6 відповідно на 5 та 8% та родини ω -3 відповідно на 59 та 23% відносно тварин 2-ї групи з ЕАО.

Отримані результати свідчать про позитивний вплив ЙК та Йодомарину на вміст жирних кислот загальних ліпідів сироватки крові самців білих щурів з експериментальним аліментарним ожирінням та була більшою мірою виражена у тварин 3-ї групи.

УДК 637.146.2

Олег Покотило, Володимир Лиховида, Валерій Лазарюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ЙОГУРТ ІЗ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИМ ЙОДОМ

Oleh Pokotylo, Volodymyr Lychovyda, Valeryi Lazarjuk

FUNCTIONAL YOGURT WITH BIOLOGICAL ACTIVE IODINE

Актуальність даного дослідження обумовлена в першу чергу можливістю забезпечити певною мірою населення, особливо дітей, біологічно активним йодом. Відомо, що Україна, а найбільше західна її частина знаходяться у ендемічній зоні з природнім дефіцитом йоду у ґрунті, воді та відповідно у продуктах харчування. Це спричинює цілу низку патологічних станів через порушення роботи щитоподібної залози, яке пов'язане із аліментарним дефіцитом йоду. В традиційному раціоні населення України невеликий арсенал морепродуктів, які б могли забезпечити достатнє надходження органічного йоду.

З іншої сторони, йогурти серед молочнокислих продуктів харчування вважаються популярними і часто вживаними, оскільки окрім оригінальних смакових якостей, забезпечують організм корисними біфідо- та лактобактеріями. Виходячи із сказаного, метою нашого дослідження було розробити технологію виготовлення функціонального йогурту із біологічно активним йодом, що дозволило б певним чином використовувати його з профілактичною метою для запобігання порушень у функціонуванні щитоподібної залози, особливо у дітей.

В якості джерела йоду було взято біологічно активний йод у складі біологічно активної харчової добавки «Йодіс-концентрат», в 1 мл якого знаходиться 40 мкг йоду.

При реалізації мети і завдань роботи були проведені експериментальні дослідження щодо обґрунтування складу композиції заквашувальних культур функціонального йогурту, а також обґрунтовано технологічні параметри, розроблено рецептуру і прописано технологію виготовлення йогурту функціонального призначення.

Об'єктами даного дослідження служили лабораторні зразки йогуртів, розроблені на основі молока коров'ячого (ДСТУ 2661:2010); закваски «Йогурт Vivo» (ТУУ 15.5-3060300036-001:2009), яка містить стандартизовані для промислового виробництва штами молочнокислих стрептококів *Streptococcus thermophilus*, болгарської палички *Lactobacillus bulgaricus* і ацидофільної палички *Lactobacillus acidophilus* та збагачуючий функціональний компонент – «Йодіс-концентрат».

Після пастеризації та охолодження знежиреного молока була приготована нормалізована суміш, до якої на даному етапі додавали біологічно активний йод із розрахунку 1 мл на 100 мл йогурту.

Таким чином, в результаті проведених досліджень складено технологічну схему та запропоновано технологію для виробництва функціонального йогурту, збагаченого біологічно активним йодом, який може вироблятися у промислових масштабах.

УДК 664.8.031

Олег Покотило, Олександр Колихалін, Дарія Пщович

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗМІНИ pH І ОВП У ОВОЧЕВИХ СОКАХ ПРИ ЗБЕРІГАННІ

Oleg Pokotylo, Oleksandr Kolykhalin, Daria Popovych,

CHANGE IN pH AND ORP IN THE VEGETABLE JUICE ON STORAGE

Внутрішнє середовище нашого організму має серед багатьох констант дві дуже важливі – водневий показник (рН) і показник окисно-відновного потенціалу (ОВП). При цьому рН знаходиться в дуже вузькому діапазоні 7,34-7,38, тоді як ОВП – від -50 до -100. Підтримка рН в чітких параметрах забезпечується буферними ситемами і значною мірою залежить від рН продуктів харчування. Щодо ОВП – то на сьогодні людство все більше споживає продуктів їх переробки, в тому числі напоїв з позитивним значенням ОВП, що негативно впливає на якість і тривалість життя. Овочі та соки, які з них зроблені, є одними із важливих джерел не лише вітамінів, ммакро- і мікроелементів, а і джерелом вільних електронів, оскільки як відомо окремі овочеві соки характеризуються відємним значенням ОВП.

Завданням даної роботи було встановити початковий рівень рН і ОВП у свіжоприготовлених овочевих соках і дослідити характер змін рН і ОВП під час зберігання цих соків залежно від температури і тривалості зберігання. Для дослідження використовували овочеві соки прямого віджиму – томатний, морквяний, буряковий, картопляний, гарбузовий. Окисно-відновний потенціал овочевих соків визначали за допомогою ОВП-метр ORP-200, визначення водневого показника досліджуваних зразків проводилось лабораторним рН-метром.

В результаті проведених досліджень встановлено, що показник ОВП у свіжоприготовлених соках підвищується в ряді: гарбузовий, буряковий, морквяний, томатний, картопляний. Тобто, найнижче, відємне значення ОВП було визначено у гарбузовому соці, а найвище – позитивне значення ОВП – у картопляному. При зберіганні впродовж 24 годин проводились вимірювання ОВП і рН через кожні 6 годин, які показали, зростання ОВП до позитивних значень більш інтенсивно проходить у досліджуваних соках при 23⁰С, ніж при 12⁰С. Разом з тим, встановлено, що найбільш інтенсивно і достовірно змінюються показники рН і ОВП у перші 6 годин після приготування.

Аналіз отриманих результатів досліджень показав, що рН у свіжоприготовлених соках був в межах від 4,47 у томатному до 6,44 у гарбузовому. Таким чином, зростання рН у досліджуваних соках можна представити в ряді: томатний > картопляний > буряковий > морквяний > гарбузовий. Дослідження показника рН у динаміці зберігання досліджуваних соків показали зміни в лужну сторону незалежно від температури зберігання, проте для більшості ортимані дані носили недостовірний характер. Найбільш стабільним щодо показника рН був буряковий і томатний соки, а найбільшими відхиленнями у значеннях рН характеризувався морквяний сік.

Література

1.Методи визначення фізико-хімічних показників в харчових продуктах [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://docs.google.com/document/d/1b4xk4ZT IzgQtMowDgjD06DS5v0uiWg4qfXM1PGwBU/edit->

УДК 14:579.8

Олег Покотило, Ольга Радчук, Володимир Бальковський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

pH І ОВП МОЛОКА В ПРОЦЕСІ СКИСАННЯ

Oleg Pokotylo, Olha Radchuk, Volodimir Balkovsky

pH AND MILK ORD IN THE BREADING PROCESS

Водневий показник (рН) і показник окисно-відновного потенціалу (ОВП) води і продуктів харчування значним чином впливають на такі показники внутрішнього середовища організму і суттєво визначають чи впливають на стан його норми чи патології [1]. Молоко є одним із найпопулярніших з натуральних напоїв у раціоні багатьох народів світу. Значення рН і ОВП молока тварин різних видів, очевидно, є одними із визначальних фізико-хімічних показників, які мають свої особливості. рН і ОВП у свіжому молоці та в подальшому в процесі скисання будуть визначати і якість кисло-молочних продуктів [2, 3]. З одного боку, це буде впливати і на термін зберігання цих продуктів, а з іншого – впливати на організм людини. Відомо, що рідини з відємним ОВП є донаторами електронів, які здатні відновлювати клітинні мембрани. Вони ворлодіють імуностимулюючою дією, детоксикаційним ефектом, нормалізують метаболічні процеси, стимулюють регенерацію тканин, покращують трофічні процеси і кровообіг у тканинах.

Відомо також, що свіже нормальне коровяче молоко характеризується ОВП в межах від +180 до 350 мВ, а при скисанні знижується. При цьому активна кислотність (рН) свіжого молока знаходиться у вузьких межах – 6,55- 6,75 і при скисанні буде теж знижуватися. Виходячи із вище сказаного, метою нашого дослідження було встановити динаміку змін показників рН і ОВП у молоці в процесі його скисання залежно від ряду факторів: температури, бактерійного забруднення, мікробіологічної чистоти, сезону.

В результаті проведених досліджень встановлено, що рН у свіжому молоці знаходилося в межах +160 - +200 мВ і коливання були обумовлені сезоном, бактеріальним забрудненням та очевидно залежали від етапу лактаційного періоду. В процесі скисання молока встановлено зниження ОВП, максимально до -400 мВ. Такі зміни ОВП молока спричинені активним обміном речовин мікроорганізмів, оскільки їх розвиток супроводжується істотним зниженням вмісту кисню, з одного боку, та синтезом ензимів, які каталізують відновні реакції. Встановлено також, що водневий показник і показник окисно-відновного потенціалу у молоці при скисанні пов'язані і ступінь їх кореляції обумовлений дією білкової системи [3].

Література

1. Уровень рН и окислительно-восстановительного потенциала. – Режим доступа : <http://new-stroitelstvo.ru/okislitelno-vosstanovitelnyiy-potentsial>.
2. Г. Рудавська, В. Ромоданова. Окиснювально-відновний потенціал як показник бактеріальної безпечності молочних продуктів // Товари і Ринки. – 2014. – № 1. С. 173–179.
3. Ромоданова В. А. Изменение редокс-потенциала молока в процессе его обработки / В. А. Ромоданова, Ю. А. Шурчкова, А. Е. Недбайло // Молочна пром-сть. – 2009. – № 4. – С. 22–23.

УДК 637.146.2

Олег Покотило, Юлія Витрикуш, Тетяна Ярошенко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**БИОЛОГИЧНО АКТИВНА ХАРЧОВА ДОБАВКА ІЗ ЗБАЛАНСОВАНИМ
СКЛАДОМ ПНЖК РОДИН ОМЕГА-3, 6 ТА 9**

Oleh Pokotylo, Julija Vytrykusch, Yaroshenko Tetiana

**BIOLOGICALLY ACTIVE FOOD SUPPLEMENT WITH BALANCED
COMPOSITION OF PUFAS OF OMEGA-3, 6 AND 9 FAMILIES**

Впродовж останніх двох десятиліть ведуться активні дослідження поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) родин омега-3, -6 та -9, з одного боку, як есенціальних біологічно активних жирних кислот в організмі, а з іншого – в продуктах харчування. Із представників кожної з цих родин ПНЖК утворюються специфічні клітинні гормони – простагландини, які регулюють перебіг біохімічних процесів на клітинному, тканинному чи органному рівнях організації. Також дані ПНЖК у певному співвідношенні входять у склад усіх мембранних структур клітин організму. На сьогодні відомо, що в цілому жирнокислотний склад організму людини в нормі має таке співвідношення ПНЖК родин омега-3, -6 та -9, як 1 : 5-6: 3. Проте зберегти таке співвідношення представляє проблему, оскільки наш щоденний раціон перенасичений омега-6 ПНЖК і має дефіцит омега-3 ПНЖК. Зачасту співвідношення омега-6 ПНЖК до омега-3 в раціоні становить 15-20 : 1, що сприяє розвитку метаболічних порушень у вигляді метаболічного синдрому.

Виходячи із цього, метою нашого дослідження було створити таку біологічну харчову добавку, яка б забезпечила оптимальний баланс між ПНЖК родин омега-3, -6 та -9 і могла б щоденно використовуватися у раціоні. Для реалізації даної мети завданням першої серії досліджень було встановити газохроматографічним методом жирнокислотний склад ряду олій: соняшникової, соєвої, оливкової, конопляної, лляної, гарбузової, ріпакової, горіхової, кукурудзяної та інших. Це дозволило встановити домінуючі жирні кислоти з певного класу родин ПНЖК у кожній із досліджуваних олій, а також встановити співвідношення між різними ПНЖК родин омега. Так, у досліджуваній соняшниковій олії співвідношення між ПНЖК родин омега-3, -6 та -9 становило 1: 360 : 125, у соєвій – 1:10:4, у кукурудзяній – 1:70:65, у оливковій – 1:12:110, у ріпаковій – 1:0,25:16, у конопляній – 1:3,5:1, у гарбузовій – 1:420:90.

Наступних завданням наших досліджень було шляхом математичного моделювання розробити купаж із досліджуваних олій з відомим жирнокислотним складом, який містить збалансоване співвідношення поліненасичених жирних кислот родин омега-3, -6 та -9. Серед ряду запропонованих варіантів купажів найбільш оптимальним за жирнокислотним складом і збалансованим співвідношенням ПНЖК родин омега-3, -6 та -9 був купаж на основі конопляної, лляної, соєвої та ріпакової олій, який у відомих пропорціях забезпечив співвідношення між ПНЖК родин омега-3, -6 та -9 як 1:5:3, що є оптимальним з позицій дієтології.

Олексій Худий, Михайло Марченко, Лідія Худа
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

ВМІСТ АСТАКСАНТИНУ ТА ПОЛІЕНАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ У КРИЛЬОВІЙ ОЛІЇ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЕКСТРАКЦІЇ

Oleksii Khudyi, Mykhailo Marchenko, Lidiia Khuda
THE CONTENT OF ASTAXANTHIN AND POLYUNSATURATED FATTY ACIDS IN KRILL OIL UNDER DIFFERENT EXTRACTION CONDITIONS

Антарктичний криль нагромаджує великі кількості астаксантину та есенціальних поліненасичених жирних кислот, що робить його цінною сировиною для харчової, фармацевтичної, косметологічної та кормової промисловості. Одним з продуктів переробки криля є крильова олія, якість якої залежить не лише від природних чинників (район та період вилову), а й від технологічних особливостей виробництва, однією з ключових ланок якого є процес екстракції. Відповідно, в роботі проаналізовано вплив використання ацетону та спиртової суміші на основі етанолу та ізопропанолу на формування якості крильової олії.

В антарктичного криля, як і в інших ракоподібних, більше 90% вмісту загальних каротиноїдів складає астаксантин та його ефіри (Arai et al., 1987; Chen, Meyers, 1982). Вміст астаксантину в крильовій олії залежить, головним чином, від природи розчинника, яким проводять екстракцію (Ali-Nehari, 2012; Xie, et al., 2017). Один з найкращих показників виходу астаксантину забезпечує використання як розчинника ацетону (Xie, et al., 2017). Результати проведених досліджень показали достатньо високий вміст астаксантину в зразках крильової олії, отриманої при використанні в якості екстрагенту як ацетону, так і спиртової суміші (табл. 1). У більшості виробників вміст загального астаксантину в крильовій олії коливається від 70 ppm до 220 ppm (Ali-

Таблиця 1. Вміст астаксантину та фосфоліпідів у крильовій олії

	Екстрагент	
	ацетон	суміш спиртів
Астаксантин, ppm	558±20,84	213±20,77
Фосфоліпіди, мг/г	293,79±29,08	272,14±28,12

Nehari, 2012; Chen, Meyers, 1982; Xie, et al., 2017). Проте є зразки, в яких вміст астаксантину декларується на рівні 1830 ppm (Arai et al., 1987). Вважається, що при вирощуванні лососевих риб

економічно доцільним є використання олії з вмістом астаксантину від 600 ppm (Chen, Meyers, 1982). При цьому варто зазначити, що у риб'ячому жирі астаксантин або відсутній, або складає всього близько 35 ppm (Hammershoj, 1995).

Підвищення вмісту астаксантину в олії може бути досягнуте шляхом використання речовин, які запобігають його деградації в процесі виготовлення олії, а також шляхом обробки сировини ферментними препаратами з протеолітичною активністю (Chen, Meyers, 1982). Це пояснюється тим, що частина астаксантину в покритвах ракоподібних зв'язана з білками, які обмежують його вихід при екстракції.

У крильовій олії також достатньо високий вміст фосфоліпідів, кількість яких у кінцевому продукті, як і у випадку з астаксантином, залежить від застосованого розчинника. Проте, залежність протилежна – ацетон забезпечує найменший рівень екстракції фосфоліпідів, натомість спирти (етанол та ізопропанол) – найвищий (Xie, et al., 2017).

Відомо, що нутрієнтна цінність фосфоліпідів пов'язана з тим, що до їх складу входять не замінені жирні кислоти. У загальному, у досліджуваних зразках крильової олії ідентифіковано 29 видів жирних кислот, з яких 13 належать до насичених, 16 –

ненасичених (табл. 2). Найбільша масова частка (більше 40%) притаманна насиченим, зокрема ізопальмітиновій та ізоміристиновій кислотам.

Таблиця 2. Жирнокислотний профіль крильового борошна (%)

Жирна кислота	Екстрагент		Жирна кислота	Екстрагент	
	ацетон	суміш спиртів		ацетон	суміш спиртів
не ідентифіковано	0,03	0,02	Миристолеїнова	0,08	0,03
Ізолауринова	0,19	0,24	Пентадецена	5,79	9,99
Лауринова	0,09	0,09	Пальмітолеїнова	0,45	0,36
Тридеканова	0,05	0,04	Гептадецена	19,95	18,48
Ізоміристинова	10,22	13,01	Олеїнова	1,07	1,29
Міристинова	0,47	0,51	Гондова	0,90	1,67
Пентадеканова	0,17	0,21	Ерукова	1,71	1,07
Ізопальмітинова	21,75	19,12	α -Ліноленова	15,72	12,94
Пальмітинова	2,28	4,09	Ейкозапентаєнова	0,31	0,53
Маргарина	0,27	0,42	Докозатрієнова	8,66	5,96
Ізостеаринова	0,90	1,44	Докозагексаєнова	2,12	2,74
Стеаринова	3,21	2,67	Лінолева		0,05
Арахінова	0,10	0,08	Ейкозатрієнова	2,20	0,99
Генеїкозанова	0,04	0,04	Арахідонова	0,13	0,11
Лауролейнова	0,45	1,08	Тетрадекадиєнова	0,03	0,02

Істотним також є вміст пальмітинової, стеаринової та ізостеаринової кислот, натомість частка всіх решта видів насичених кислот менша 1%. Серед мононенасичених домінує гептодецена (18-20%), а не олеїнова кислота, як в крильовому борошні.

Використання крильової олії як цінного джерела есенціальних нутрієнтів визначається вмістом у ній поліненасичених жирних кислот, оскільки більшість тваринних організмів, включаючи людину, не здатні синтезувати *de novo* основні поліненасичені жирні кислоти. Відповідно, вони повинні надходити з їжею.

Відносний вміст поліненасичених жирних кислот в досліджуваних зразках крильової олії складає більше 20%, які представлені основним чином α -ліноленовою кислотою. Вміст ейкозапентаєнової та докозагексаєнової кислот в олії невисокий. У той час як у жирнокислотному профілі крильового борошна частка ейкозапентаєнової кислоти складає в середньому 12,3%, а докозагексаєнової – 7,2% (Khudyi et al., 2017).

Таким чином, застосування крильової олії як альтернативи риб'ячого жиру дозволяє забезпечити організм не лише есенціальними поліненасиченими жирними кислотами, а й каротиноїдами, зокрема астаксантином та його ефірами. Вміст зазначених речовин в крильовій олії у значній мірі залежить від особливостей процесу екстракції з вихідної сировини.

УДК 637.136

Олена Лясота, Микола Кухтин

Тернопільський Національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ПРОБІОТИКІВ

Olena Lyasota, Mykola Kukhtyn

THE RATIONALES APPLICATION OF PROBIOTICS PRODUCTION INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Молочні продукти, що виробляються з використанням молочнокислих бактерій, відносять до функціональних. При їх виробництві використовуються або можуть застосовувати бактерії, які проявляють різні технологічні та функціональні властивості, зокрема – це продукування біологічно активних речовин (амінокислот і вітамінів) [1]. Під час направленою вибору молочнокислих бактерій та застосування спеціальних засобів селекції можна відбирати або отримувати штами мікроорганізмів, які проявляють весь набір біотехнологічних властивостей. Завдяки біотехнологічних методів можна розробляти нові ферментовані продукти з цілеспрямованими властивостями [2]. Багато в чому біологічна цінність функціональних продуктів зумовлена властивостями заквашуваних культур, що входять до їхнього складу. Тому вкрай важливо розширити коло пробіотичних мікроорганізмів і залучати їх до нашого раціону. Пошук і спрямований відбір культур-пробіотиків є актуальним завданням, що потребує проведення всебічних досліджень цих мікроорганізмів. Для промислового застосування пробіотичні штами селекціонують за низкою біологічних властивостей та проявом їхньої функціональної активності, зокрема у досліджах *in vitro*. Тому дослідження, які направлені на пошук нових джерел виділення молочнокислих мікроорганізмів залишаються перспективними і на даний час. Метою даної роботи було провести виділення молочнокислих мікроорганізмів з класичних кисломолочних продуктів, які реалізуються в Україні та визначити у даних бактерій пробіотичні властивості.

Встановлено, що серед досліджених 10 видів йогуртів та 5 видів кефіру, нормативну кількість молочнокислих мікроорганізмів – не менше 10^7 КУО/см³ мали 7 видів йогурту та 3 види кефіру. Також виявлено, що бактерії виду *Lactobacillus bulgaricus* і *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*, які виділені з йогурту проявляли стійкість до 6 % натрію хлориду, 20 % жовчі та були стійкими до 0,5 % розчину фенолу. Це дає підставу вважати, що бактерії роду *Lactobacillus* можуть витримати несприятливі умови шлунково-кишкового тракту і розвиватися в ньому. Молочнокислі мікроорганізми, які були виділені з кефіру також проявляли пробіотичні властивості, але були менш стійкі до розчину фенолу. Також встановлено, що бактерії роду *Lactobacillus* не проявляли антагоністичних властивостей до *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus*. Водночас виділені бактерії виду *Streptococcus thermophilus* проявляли добрі антагоністичні властивості відносно умовно-патогенних бактерій видів *Escherichia coli* і *Staphylococcus aureus*.

Література

1. Мікробіологія молока і молочних продуктів_/ О. Бергілевич, В. Касянчук, І. В., Власенко, М. Кухтин // Суми: Університетська книга, 2010. 205 с.
2. Main Microbiological and Biological Properties of Microbial Associations of “*Lactomyces tibeticus*” / Kukhtyn, M., Vichko, O., Berhilevych, O., Horyuk, Y., Horyuk V. //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. 7 (6). P. 1266-1272.

УДК 628.35

Ольга Швед¹, Олекса Швед, Володимир Новіков¹, Олена Вічко²

¹Національний університет «Львівська політехніка», Україна

²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

БІООЧИСТКА СТОКІВ ВИРОБНИЦТВ ХАРЧОВИХ ФЕРМЕНТАЦІЙНИХ НАПОЇВ

Olga Shved, Oleksa Shved, Volodymyr Novikov, Olena Vichko

BIOCLEANING OF SEWAGE PRODUCTS OF FOOD FERMENTATION BEVERAGES

Важливу роль в питаннях захисту і охорони довкілля відіграє екологія, а у сьогоднішніх умовах економічного розвитку – екологічна біотехнологія та біоекономіка. Особливо проблемними процесами є утилізація агропромислових і побутових відходів, деградація випадкових токсикантів, а також промислових процесів отримання харчових і лікарських речовин, кормів, мінеральної сировини, енергії тощо. Побутові та стоки харчової промисловості навіть у тих, що пройшли біологічне очищення, вміст нітратів і фосфатів достатній для інтенсивного евтрофікування водоймищ і стимулюють зростання фітопланктону, а концентрації забруднюючих речовин перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК), встановлені санітарними і рибоохоронними правилами та нормами.

Для вирішення окремих питань очистки стоків, що містять гідролізати крохмально-паточного виробництва та амонійних компонентів (NaNO_2 та NH_4Cl) проведення порівняльного аналізу альтернативних біологічних та біотехнологічних методів, що базуються на мікрофлоральному симбіозі: фіто, бактерію, планктонних та бентосних утворень (особливо анамокси-бактерії та вищі водні рослини) у відновних процесах при біоочищенні стічних вод для безпечного відновлення біологічного балансу водних екосистем.

Розпочато лабораторне вивчення біохімічних перетворень азоту при очищенні стічних вод бактеріо- та фіто-ремедіацією з застосуванням методів біоіндикації та біотестування для оцінки якості води. Розглянуто біотехнологічне очищення збагачених аміаком стічних вод на водоочисних спорудах, зокрема на біоінженерних ставках. Вивчено методом ПЛР генетичні особливості біооб'єкта для бактеріоремедіації, а саме *Anaerobaculum*-бактерії.

Запропоновано біотехнологічну схему біоочищення стоків харчових виробництв, збагачених азотовмісними відходами, за допомогою мікробних асоціацій та використанням розробленого анамокс-реактора та додатковим проведенням фіторемедіації очисними рослинами.

Лабораторні дослідження стали основою для моделювання процесу очищення азотовмісних стічних вод ферментаційного виробництва харчових напоїв. Схема очищення таких стоків при масштабуванні виробництва ферментаційних напоїв на основі мікробіот включає первинну і вторинну очистку від шкідливих хімічних речовин і біологічного матеріалу в системі очисних споруд.

1. Швед О., Березюк К., Стадницька Н., Василюк С., Швед О., Новіков В. Перспектива фіторемедіації біоінженерних ставків для інтенсифікації очищення побутових стоків// *Матеріали I Міжн. науково-практичної інтернет-конф. «Biotechnology: experience, traditions and innovations» НУХТ.* – Київ, 2016. – С. 350–356.

2. Shved, O. M., Petrina, R. O., Karpenko, O. Y., Novikov V. P. Current technologies of ammonium withdrawal from wastewater // *Biotechnologia Acta.* Kyiv – 2014 – V 7, № 5. – Pp. 108–113.

УДК 637.2.04

Оксана Смачило, Ольга Крупа

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

**ІННОВАЦІЙНІ КОМПОНЕНТИ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ МАСЛА
ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Oksana Smachylo, Olha Krupa

**INNOVATIVE COMPONENTS FOR FUNCTIONAL
BUTTER PRODUCTION**

Сучасна задача маслоробства – це покращення якості масла, його біологічної цінності та дієтичних властивостей.

Важливий напрям розвитку маслоробства – покращення споживчих та біологічних властивостей масла шляхом створення різних видів вершкового масла функціонального призначення, які мають лікувально-профілактичні, дієтичні та оздоровчі властивості. Для виготовлення вершкового масла функціонального призначення використовують харчові добавки, виготовлені із рослинної сировини і багаті на БАР. Серед таких наповнювачів можна виділити: полісахариди пектин і інулін, кріопорошки із традиційної рослинної сировини – буряка червоного столового, моркви, топінамбура, та нетрадиційної – бруньок смородини чорної, а також порошок морських водоростей, насіння льону та клітковину.

Утворюючи комплекси, пектин сприяє швидкому виведенню із організму токсичних, важких і радіоактивних металів.

Інуліновмісні речовини використовувались в якості лікарських рослин при захворюваннях, що пов'язані з обміном речовин, а саме: атеросклерозі, цукровому діабеті, ожирінні.

Кріопорошок із буряка червоного столового містить широкий спектр вуглеводів, пектинових речовин, клітковини, органічних кислот, білків, мікроелементів, вітамінів, поліфенольних сполук Р-вітамінної активності.

Морські водорості містять органічний легкозасвоюваний йод. Крім нього у водоростях багато біологічно активних речовин: поліненасичені жирні кислоти, полісахариди, похідні хлорофілу, пектини, рослинні стерини, альгінова кислота, ферменти, каротиноїди. Ці речовини мають антимуутагенну, радіопротекторну, протизапальну та імуномодельюючу активність в організмі людини.

Льняна олія в основному містить ненасичені жирні кислоти: α -ліноленову, лінолеву та олеїнову насичені представлені переважно пальмітиною. Окрім олії насіння льону містить цілий комплекс речовин, що мають широкий спектр позитивної дії на організм людини: білкові речовини, водорозчинні полісахариди, клітковина, токоферол, вітаміни А, С, Р, мінеральні елементи – Р, Mg, К, Na, Fe, Cu, Mn, Zn, лігнани і фенольні сполуки.

Клітковина дуже важлива для нашого організму. Вона є необхідною для шлунково-кишкового тракту: виводить холестерин, шлаки і токсини з організму покращує моторику кишечника.

Вершкове масло є важливим харчовим продуктом, тому виготовлення масла функціонального призначення з інноваційними компонентами з рослинної сировини, яка містить велику кількість біологічно активних речовин, має перспективне значення.

УДК 615.014.2+582.630

Оксана Струк, Любов Грицик, Ігор Маринченко**, Михайло Ободянський, Андрій Грицик

*Івано-Франківський національний медичний університет, Україна

**Інститут луб'яних культур Національної академії наук України, Сумська обл., м. Глухів, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІЧНИХ КОНОПЕЛЬ В МЕДИЦИНІ

Oksana Struk, Liubov Grycyk, Ihor Marynchenko, Mykhailo Obodianskyi, Andrii Grycyk

PROSPECTS OF USAGE OF TECHNICAL CANNABIS IN MEDICINE

В історії людства коноплі посівні (*Cannabis sativa* L.) є однією із самих древніх сільськогосподарських культур. Культивують коноплі людиною більше 10 000 років з метою отримання харчової жирної олії та текстильного волокна. Конопляна жирна олія є єдиною з природних олій, яка вміщує у оптимальному співвідношенні лінолеву та ліноленову кислоти, що необхідні для організму людини.

Ще древні китайські цілителі використовували унікальні властивості конопляної олії та застосовували її при лікуванні різних захворювань.

Конопляна олія багата на Ca, Mg, F, Mn, Zn, вітамін E, каротин. Супутнім продуктом переробки насіння коноплі посівної є макуха, обсяг виробництва яких є досить великими. В Україні і світі макуху здебільшого використовують для годівлі худоби, враховуючи вміст легкозасвоюваного білку, поліненасичених жирних кислот (Омега-3, Омега-6), амінокислот, макро- та мікроелементів.

Актуальним є розширення асортименту лікарських препаратів, які проявляють протизапальні, антимікробні, антидепресивні та знеболюючі властивості. Тому пошук нових препаратів на основі біологічно активних речовин конопель посівних є актуальним завданням для сучасної практичної фармації і медицини.

Метою роботи було дослідження хімічного складу насіння конопель посівних сорту «Глесія», конопляної олії та макухи, що передбачає вивчення хімічного складу, визначення кількісного вмісту груп БАР, для вивчення можливого подальшого використання як фітозасобів.

Матеріали і методи. Для дослідження ми використовували зразки технічних конопель, в яких методом газорідинної хроматографії встановлено вміст тетрагідроканнабінолу: до 0,0023 %, результат підтверджує, що насіння коноплі посівної безалкалоїдне, вміст психоактивного компоненту тетрагідроканнабінолу не перевищує 0,3 % (за європейським законодавством 0,2 %). Отже, цей сорт спеціально виведеної коноплі не містить канабіноїдів.

Нами отримана жирна олія з насіння конопель посівних сорту «Глесія» методом холодного пресування при температурі до 50°C на лабораторному шнековому пресі. За органолептичними характеристиками конопляна олія темно-зеленого кольору з приємним горіховим ароматом.

Визначення жирнокислотного складу проводили за ДСТУ ISO 5509:2001 «Жири та олії тваринні й рослинні. Приготування метилових ефірів жирних кислот». Жирнокислотний склад зразків олії коноплі посівної сорту «Глесія» вивчали методом газорідинної хроматографії.

Вивчення елементного складу досліджуваних зразків насіння, олії та макухи коноплі посівної сорту «Глесія» проводили методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно-зв'язаною плазмою іCAP 7000 Duo.

Амінокислотний склад насіння, олії та макухи з насіння конопель посівних визначали методом іонообмінної хроматографії. Визначення проводили за реакцією з нінгідрином фотометрично при довжині хвилі 570 нм на амінокислотному аналізаторі Т-ААА 339 М (Чехія) в порівнянні зі стандартами амінокислотних гідролізатів відповідно до ДСТУ.

Вміст вітаміну Е в сировині конопель посівних сорту «Глесія» проводили методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) з фотометричним (в ультрафіолетовій області) детектуванням.

Кількісне визначення білка у насінні конопель посівних проводили за методикою А. І. Єрмакова в модифікації О. О. Созінова і Ф. О. Поперелі.

Результати дослідження. Вміст насичених та ненасичених жирних кислот в зразках олії має такий вигляд: олія коноплі посівної – пальмітинової кислоти ($C_{16}H_{30}O_2$) – 6,65%; пальмітоолеїнової ($C_{16}H_{30}O_2$) – 0,02 %; стеаринової ($C_{18}H_{36}O_2$) – 2,7945 %; олеїнової ($C_{18}H_{34}O_2$) – 16,22 %; лінолевої ($C_{18}H_{32}O_2$) – 57,73 %; ліноленової ($C_{18}H_{30}O_2$) – 14,81 %; γ -ліноленової ($C_{18}H_{30}O_2$) – 1,15 %; ейкозенової ($C_{20}H_{38}O_2$) – 0,60 %. Основними жирними кислотами у складі всіх зразків були лінолева, олеїнова та ліноленова. Ці важливі компоненти є найбільш цінними для фармації та косметології.

Нами було ідентифіковано та визначено кількісний вміст 16 амінокислот в насінні, з яких 7 відносяться до незамінних (лейцин, валін, треонін, лізин, метіонін, ізолейцин, фенілаланін) та 2 незамінних для дітей (гістидин та аргінін). Дані щодо кількісного вмісту замісних і незамінних амінокислот свідчать про перспективність використання досліджуваної сировини для одержання комплексних фітопрепаратів.

Нами встановлено мінеральний склад насіння, конопляної олії та макухи *Cannabis sativa* L. Виявлено 20 неорганічних елементи, серед яких у сировині переважав вміст кальцію, магнію, силіцію, заліза, мангану. Найбільший вміст макро- та мікроелементів був встановлений в макусі конопель посівних сорту «Глесія». Кількісний вміст макро- та мікроелементів в досліджуваній сировині *Cannabis sativa* L. відповідає таким закономірностям: Ca > Mg > Si > Fe > Al > Mn > Zn > Sr > V > Cu > Ba > Cr та Ni > Se > Co > Mo > Cd > Be > I > Pb.

Результати дослідження вітаміну Е (α , β , γ - токоферолу) свідчать, що в насінні, олії та макусі конопель посівних сорту «Глесія» переважав вміст α - та γ -токоферолу.

Встановлено вміст білку в насінні та макусі конопель посівних. Вміст білку в макусі знаходився в межах 32,8 - 34,6%.

Отже, нами проведено якісне та кількісне визначення БАР в насінні коноплі посівної сорту «Глесія», жирній олії та макусі. Результати досліджень є актуальними, важливими та необхідними при розробці нових лікарських препаратів рослинного походження, які б мали заздалегідь бажані фармакологічні ефекти.

УДК 615

Олександра Киричок, Анастасія Гайда, Микола Киричок, Юлія Пігуляк, Любов Романець

Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського, Україна

**ЗМІНИ АДАПТАЦІЙНИХ ТА РЕАДАПТАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ОРГАНІЗМУ
МОЛОДИХ ТВАРИН В УМОВАХ ДЕГІДРАТАЦІЇ**

Oleksandra Kyrychok, Anastasiya Gayda, Mykola Kyrychok, Yuliya Pigulyak, Lyubov Romanets

**CHANGES IN THE ADAPTATION AND READAPTATION PROCESSES OF
YOUNG ANIMAL ORGANISM IN THE CONDITIONS OF DEHYDRATION**

Експеримент було проведено на 44 білих молодих щурах-самцях, віком 1,5 місяці. Тварин розділено на три підгрупи: перша дослідна група - адаптовані до зневоднення щурі (Д1); друга – неадаптовані щурі (Д2); третя - контрольні щурі (К). Експеримент складався з наступних етапів: I – адаптація до загального зневоднення; II – загальне зневоднення; III - реадптація.

Метою даної роботи є встановлення закономірностей адаптивних перетворень довгих кісток скелета молодих тварин в умовах загальної дегідратації.

Вивчені зміни макро- і мікроелементного складу довгих кісток скелету в умовах загального зневоднення легкого, середнього і важкого ступенів паралельно у тварин, що перебували у режимі адаптації до загального зневоднення та у тварин, що не піддавались попередній адаптації.

Загальне зневоднення насамперед впливає на мінеральний склад кісток, спричиняючи їх суттєву демінералізацію. Одночасно іде компенсаторне накопичення остеотропних мікроелементів. Зміни динаміки цього процесу є характерними для кожної групи дослідних тварин.

У молодих щурів групи Д2 процес дегідратації та втрати неорганічних елементів порівняно із контролем розвивається швидше, ніж в групі Д1, і вже на початкових стадіях експерименту зневоднення відзначалися втрати мінерального компоненту.

У тварин групи Д1 порівняно з контролем втрати кальцію, натрію, калію в умовах загального зневоднення легкого ступеня у довгих кістках були 1,03-5,04, 2,23-6,00, 3,57-5,23, у неадаптованих статевонезрілих тварин такі: кальцію – 1,20-2,52 %, натрію – 5,80-9,09 %, калію 3,49-5,36 %.

Зміни у мінеральному складі довгих кісток у статевонезрілих тварин в умовах загального зневоднення наявні як в адаптованих так і у неадаптованих тварин, проте режим адаптації істотно сповільнює втрату кісткової маси у статевонезрілих тварин порівняно з неадаптованими їх ровесниками.

При загальному зневодненні важкого ступеня у неадаптованих статевонезрілих тварин демінералізація кісток перевищувала аналогічні показники тварин групи Д1. У групах Д1 і Д2 в умовах загальної дегідратації важкого ступеня найбільшими були втрати натрію, калію, магнію. Дегідратація кісток у тварин групи Д2 становила 16,01-19,03 %, у тварин групи Д1 – 7,00-9,01 %. У групі Д2 порівняно з контролем натрію,

калію і магнію у довгих кістках було менше на 18,22-23,23, 14,46-16,27, 13,11-17,19 % відповідно, у тварин групи Д1 – на 12,44-16,00, 10,24-13,69, 12,17-16,09 %,

Висновок.

Важкий ступінь загального зневоднення спричинює демінералізацію довгих кісток на фоні зниження вмісту мікро- і макроелементів в експериментальних групах тварин порівняно з попереднім етапом експерименту, що свідчить про виснаження компенсаторно-приспосувальних механізмів кісткової тканини.

Перспективи подальших досліджень. Більшість пацієнтів, які страждають на недуги при загальній дегідратації, становлять діти. Це пояснюється характерними особливостями водно-солевого обміну у представників цих категорій, невстановленістю адаптаційно-компенсаторних механізмів у дітей та їх виснаженням у людей старечого віку. У зв'язку з цим є перспективним, на наш погляд, дослідження впливу загального зневоднення на довгі кістки скелету у різні вікові періоди з метою вивчення закономірностей морфогенезу та хімічного складу при реадaptaційних процесах, що проходять в кістках скелета в адаптованого до загальної дегідратації організму після припинення дії загального зневоднення.

УДК 637.136.3/5.637.146

Олена Вічко¹, Ольга Швед², Володимир Новіков²

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

²Національний університет «Львівська політехніка», Україна

**БІОХІМІЧНІ ТА МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ПРОТЯГОМ ФЕРМЕНТАЦІЇ ТА
ЗБЕРІГАННЯ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТУ, ВИГОТОВЛЕНОГО ЗА
ДОПОМОГОЮ ТИБЕТСЬКОГО КЕФІРНОГО ГРИБКА**

Olena Vichko, Olga Shved, Volodymyr Novikov

**BIOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHANGES DURING
FERMENTATION AND STORAGE OF A FERMENTED MILK PRODUCT
PREPARED WITH TIBETAN KEFIR STARTER**

Fermented milk products are a palatable and economical source of a wide range of nutrients: protein, vitamins and minerals. The nutrient composition is similar to the one that milk has, but concentrations of vitamins are in general a little lower. However, in addition to these purely nutritional properties, there is increasing support for a number of other health advantages.

Kefir is a specific dairy product from the group of fermented milks where lactose hydrolysis occurs during fermentation with the simultaneous action of bacteria and yeasts contained in kefir grains. In recent years worldwide interest in the study of natural microbial associations such as “Tibetan or Indian fungi”, “Indian rice”, “Sea rice” is increased. Due to the wide range of biological active substances that are part of beverages, the relative simplicity of cultivation and the possibility of keeping culture for a long time in an active state these natural associations gained widespread in everyday life.

The aim of this study was to determine the optimal temperature ranges of milk fermentation by the microbial association Tibetan Kefir Grains and to set changes during the storage of the fermented milk product. The optimum technological parameters of milk fermentation by Tibetan Kefir Grains compliance are set. Compliance of these parameters ensures the desired metabolic processes and obtaining a dairy product with good organoleptic properties: fermentation temperature is 28 ± 1 °C for 24 hours, acidity of the product is from 80 to 120 % lactic acid, the amount of lactic acid bacteria – $(2.9 \pm 0.22) \times 10^8$ CFU/cm³, fungi – $(3.7 \pm 0.27) \times 10^4$ CFU/cm³. It was found that during the storage of the fermented milk drink produced on the leaven Tibetan Kefir Grains at the temperature of 4 ± 1 °C for 10 days titratable acidity of the product increased by 1.2 times to 108.4 ± 8.3 °T, the population of lactic acid bacteria (*Lactobacillus fermentum* and some other) and yeast (*Saccharomyces* spp and some other) remained at the initial level. This indicates that the finished fermented milk product can be stored without losing functional probiotic properties for at least 10 days and meets the requirements of the standard (ISO 4471). At the same time, at a temperature of $+8 \pm 1$ °C the expiration date of the fermented milk drink is decreases to 7 days.

Thus, the industrial use of starter “Tibetan Kefir Grains” will expand the range of fermented milk products with a number of useful properties. Motivated by the strong progress in technology of the probiotic fermented milk product in this work we determined the optimal temperature regimes for milk fermentation by the microbial association “Tibetan Kefir Grains” and set changes in the process of storing the fermented milk product.

УДК 577.15:577.152.3

Олена Гудзенко, Наталія Борзова

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України, Україна

ОТРИМАННЯ БІОДОСТУПНИХ ФЛАВОНОЇДІВ ШЛЯХОМ ЕНЗИМАТИЧНОГО ГІДРОЛІЗУ

Olena Gudzenko, Nataliya Borzova

OBTAINING BIOAVAILABLE FLAVONOIDS BY ENZYMATIC HYDROLYSIS

Рослинні флавоноїди, ймовірно, найпоширеніші поліфеноли в раціоні людини. Вони широко розповсюджені в природі і зазвичай представлені у формі різних глікозидів, таких як глюкозиди, галактозиди, рамнозиди, арабінозиди та рутинозиди. Оскільки неодноразово відмічалось, що дієти багаті на флавоноїди супроводжуються низьким рівнем серцево-судинних, нейродегенеративних та онкологічних захворювань, в останні часи харчові добавки, що містять ці сполуки, набувають все більшої популярності серед споживачів. Але біодоступність таких флавоноїдів для людини є досить обмеженою, і це пов'язано саме з присутністю вуглеводів (рамнози, глюкози та галактози). Встановлено, що рутинозидний компонент (рамноза+глюкоза) флавоноїдів, які містяться у багатьох рослинних продуктах, є перешкодою для їх всмоктування у кишківнику. Є дані, що глюкозиди флавоноїдів засвоюються краще, ніж рамнозиди та рутинозиди, що пов'язане з присутністю у кишківнику відповідних гідролізуючих ензимів. Біодоступність флавоноїдів таким чином залежить від ензиматичної активності кішкової мікробіоти, для якої α -L-рамнозидазна та рутинозидазна активність не є характерною. Інтерес до α -L-рамнозидази обумовлений, значною мірою, саме її здатністю відщеплювати термінальну рамнозу, що відкриває широке поле можливостей для використання ензиму у біодеградації флавоноїдів. Ензиматична модифікація глікозидної компоненти флавоноїдів є ефективним засобом для отримання їх похідних.

Оскільки рамноза у різних флавоноїдних глікозидах приєднується різними зв'язками (α -1,2-, α -1,4-, α -1,6-) до глюкози, яка в свою чергу приєднується до аглікону у 3 або 7 положенні, виникає потреба у застосуванні селективних глікозидаз для розриву глікозидних зв'язків як всередині дисахариду, так і між вуглеводним фрагментом та флавоноїдним агліконом. Тому дослідження субстратної специфічності α -L-рамнозидази на різних субстратах – важливий етап отримання ефективних препаратів для біотрансформації рослинних поліфенолів та їх подальшого використання.

Рутин, гесперидин і нарингін належать до найбільш поширених форм зберігання глікозильованих флавоноїдів, виявлених в основному в гречці, яблуках, винограді, помідорах та цитрусових. Рутин та гесперидин легко виділяють з рослинних відходів виробництва фруктових соків у великих кількостях, що робить їх ідеальним вихідним матеріалом для отримання більш цінних глюкозидів флавоноїдів (головним чином, ізокверцитрину) та вільних флавоноїдів. Нарингін також є небажаним компонентом цитрусових соків, оскільки є причиною їх природної гіркоти, тоді як деглікозильовані прунін та неогесперидин не мають цього недоліку. Тому α -L-рамнозидази можуть бути використані у виробництві цитрусових соків для покращення їх смакових якостей. Також в результаті дерамнозилування рослинної сировини отримують значні кількості дешевої рамнози, яка використовується у фармацевтичній та косметологічній промисловості.

Переважають більшість відомих α -L-рамнозидаз отримують з мікроміцетів родів *Aspergillus* та *Penicillium*. Здатність гідролізувати нарингін, гесперидин, рутин,

нарцисін демонструють пробіотичні бактерії та бацили. Також описані і дріжджові продуценти α -L-рамнозидази з високим біотехнологічним потенціалом. Підвищений синтез ензиму отримували в результаті експресії α -L-рамнозидазних генів бактерій у *Pichia pastoris*, та шляхом імобілізації ензиму на різних носіях.

Однією з основних характеристик біотехнологічно важливих α -L-рамнозидаз є їх субстратна специфічність, оскільки ензими з різних джерел можуть характеризуватися як спорідненістю до широкого кола субстратів, так і специфічністю тільки до одного, наприклад, рутину чи гесперидину. Як правило, β -D-глюкозидази не використовуються як окремі ензими, але вони присутні в комерційних препаратах нарингинази і гесперидинази, що використовуються у промисловому деглікозилюванні нарингину. Небажана β -D-глюкозидазна активність препарату (наприклад при трансформації рутину у ізокверцитрин) може бути усунута шляхом підбору відповідного рН, температури і т.п.

Незважаючи на значні досягнення в області вивчення ензимів, потреби народного господарства України в препаратах з різною специфічністю в значній мірі задовольняються за рахунок імпорту. Тому актуальним є пошук потенційних вітчизняних продуцентів біологічно активних α -L-рамнозидаз. В цьому відношенні мікроорганізми є перспективним об'єктом дослідження, оскільки біотехнологічні процеси з їх участю мають ряд переваг перед використанням для цієї мети рослинної або тваринної сировини, а саме завдяки їх високій швидкості розмноження та здатності до контрольованого синтезу біологічно активних речовин. Саме це є причиною спрямованого пошуку високопродуктивних штамів мікроорганізмів для вирішення технологічних питань отримання ензимних препаратів зі специфічністю до флавоноїдів та галактоолігосахаридів.

Раніше в результаті скринінгу мікроорганізмів - представників різних таксономічних груп із Української колекції мікроорганізмів Інституту мікробіології і вірусології НАН України були виділені продуценти α -L-рамнозидаз . *Cryptococcus albidus* 1001 і *Eupenicillium erubescens* 248. З супернатанту культуральних рідин отримані очищені ферментні препарати. Досліджувані ензими проявляли вузьку специфічність щодо синтетичних похідних моносахаридів: α -L-рамнозидаза *E. erubescens* – лише до *n*-нітрофеніл- α -L-рамнопіранозиду (K_m 1,0 мМ), а *C. albidus* – до *n*-нітрофеніл- β -D-глюкопіранозиду (K_m 10 мМ). Обидва ензими досить ефективно гідролізують природні субстрати, причому α -L-рамнозидаза *E. erubescens* характеризується більш високими значеннями V_{max} , ніж ензим *C. albidus*. Але α -L-рамнозидаза *C. albidus* характеризувалась більшою спорідненістю до нарингину, ніж ензим *E. erubescens* (K_m 0,77 і 5,0 мМ відповідно). Дана властивість відкриває широкі перспективи для використання цих рамнозидаз у виробництві соків та вин. Але для цього необхідно, щоб ензими були стабільні при дії деяких речовин, зокрема глюкози і етанолу. Нами показано, що обидві α -L-рамнозидази зберігають до 80% активності при наявності в реакційному середовищі до 500 мМ глюкози. Встановлено, що α -L-рамнозидаза *C. albidus* зберігала до 75% активності при наявності в реакційній суміші до 20 % етанолу. Що стосується α -L-рамнозидази *E. erubescens*, то вона виявилась стабільною до 20% концентрації спирту, більш того, при цій концентрації фермент навіть проявляв активуючу дію, що встановлено нами вперше.

Оскільки α -L-рамнозидази *C. albidus* і *E. erubescens* гідролізують нарингін та неогесперидин і виявились стабільними до 20% етанолу та 500 мМ глюкози в реакційній суміші, цілком ймовірним є можливість їх використання в харчовій промисловості для виробництва соків і вин. Одержані результати можуть бути використані в подальших дослідженнях, спрямованих на практичне застосування даних ферментів для отримання біодоступних флавоноїдів.

УДК:614.3:632.95:543.6

Павло Демченко¹, Костянтин Козлов², Віолетта Демченко²

¹Науково виробниче підприємство «Технологіка», Україна

²Державна установа «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва Національної академії медичних наук України», Україна

**ПЕКТИН ЯК ДІСТИЧНА ДОБАВКА ТА АДАПТОГЕН
ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ РИЗИКУ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ
ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ**

Pavlo Demchenko, Kostiantyn Kozlov, Violetta Demchenko

**PECTIN AS FOOD ADDITIVE AND ADAPTOGEN
TO REDUCE THE RISK OF ADVERSE EFFECTS ON THE BODY
OF HEAVY METALS ENVIRONMENTAL POLLUTION**

In Ukraine both ecosystems and human activities are negatively impacted by pollutants and other environmental stresses. This created demand for a complex prevention program related to environmental pollution.

Recent studies have elucidated many interesting features of pectin that are complex polysaccharides and components of the primary plant cell walls. These studies indicate the possibility of elimination heavy metals and other toxic substances from the body, and at the same time improve health indices.

Technologica Ltd. has patented a novel technology for pectin extraction from sugar beet and apple. Pectin is extracted by adding acid at pH-values 1.5 – 2.2 for 60-80 min.; then followed by saponification by alkali at pH-values 10 – 11 for de-esterification purposes. Afterwards acid is added again at pH-values 1.4 – 1.8 to form gel structures, then neutralized by adding alkali to reach pH-values 6.5 – 7.5. Pectin is then washed and dried. This technology made it possible to obtain pectin with high binding capacity to heavy metals. At the moment Pectin Complex containing 12% of pectin and about 1% of vitamins is produced. It is widely used not only in Ukraine but also in Belarus and Vietnam.

At the same time, the mechanisms of binding heavy metals are not well described. Despite the importance and urgency of the examination of the complexes formed by carbohydrates and the great number of experimental and theoretical works in this field, there is no uniform concept on the interrelation between the structure of the complexes and their properties. The cause of that is an extreme complication of the objects under study stipulated by features of carbohydrates as complexones. Nevertheless, the needs of practice, in particular searching for new types of mild detoxicants, demand a quite definite information on the structure and properties of the complexes of metals with carbohydrates.

At the moment this work is being performed within NANOMED project “*Nanoporous and nanostructured materials for medical applications*” (Horizon 2020 research and innovation programme under a grant agreement No 734641, <http://www.nanomed-project.eu/>) in collaboration with University of Alicante (coordinator of the NanoMed project), R.E.Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology, National Academy of Sciences of Ukraine (Kyiv) and Budapest University of Technology and Economics. This project also involves several academic institutions and small enterprises from 9 countries (France, United Kingdom, Portugal, Greece, Hungary, Slovakia, Moldova, Ukraine, Kazakhstan). Currently several new compositions of carbon and pectin in different ratios were synthesized and already proved a higher binding capacity towards mercury in vitro experiments.

УДК 637.136

Світлана Писків, Микола Кухтин

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

ЗДАТНІСТЬ ПРИРОДНОГО СКВАШУВАННЯ МОЛОКА ТА ЗАКВАСОЧНИХ КУЛЬТУР ЙОГУРТА І СМЕТАНИ ДО ДЕНІТРИФІКАЦІЇ

Svitlana Pyskiv, Mykola Kukhtyn

THE ABILITY OF THE SOURED MILK AND THE YOGURT AND THE SOUR CREAM STARTER CULTURES TO THE DENITRIFICATION

Про шкідливий вплив нітратів на організм дорослих і дітей вчені досліджують вже багато років. Вміст цих токсичних речовин в овочевій сировині нормується і постійно контролюється. Для молока коров'ячого незбираного гранично допустимий рівень нітратів становить не більше, ніж 10 мг/кг, але їх контроль проводити важче, оскільки цей процес є довготривалий і звичайні нітратоміри не можуть використовуватись, враховуючи хімічний склад молока, який суттєво буде змінювати вимірюваний показник цих речовин [1]. Крім того, відомо, що кількість нітратів у сирому молоці у певні періоди року може перевищувати допустимий показник [2], який встановлений ДСТУ. Таке молоко стає небезпечним і, навіть, непридатним для споживання, а промислове виробництво продукції з такої сировини може бути збитковим. Тому, актуальною є проблема подальшого використання такого молока і можливі шляхи денітрифікації такого молока.

Метою роботи було дослідити денітрифікуючу здатність мікрофлори молока, отриманого природним сквашуванням та заквасочних культур, що входять у склад йогурту і сметани за традиційною технологією.

Для дослідження у відібрані зразки сирого молока з попередньо визначеним вмістом нітратів і у вершки, виготовлені з такого молока вносили розчин нітрату калію, щоб досягти концентрації 20 мг/кг. Далі проводили визначення показника рівня нітратів після самосквашування такого молока та після внесення заквасочних культур при виготовленні йогурта (*L. d. bulgaricus* та *S. thermophile*) і сметани (*L. lactis*, *L. diacetylactis*, *L. cremoris*) через 12 та 72 год. Встановлено, що при самосквашуванні молока через 12 год показник нітратів зменшився в два рази, а через 72 год вміст нітратів становив 4,6 мг/кг. Після внесення закваски у молоко для виготовлення йогурту через 12 і 72 год суттєвого зменшення рівня нітратів не відбулось, кількість становила 19,5 мг/кг. Аналогічно заквасочні культури, що вносились у вершки для виготовлення сметани не сприяли процесу денітрифікації. Таким чином, встановлено, що власна мікрофлора молока сирого проявляє здатність до денітрифікації під час природного сквашування молока, а закваски, які використовуються у технології йогурту (*L. d. bulgaricus* та *S. thermophile*) та сметани (*L. lactis*, *L. diacetylactis*, *L. cremoris*) не проявляють денітрифікуючу здатність. Отже, перспективним є пошук таких заквасочних культур, які були б активними денітрифікаторами і могли б використовуватись у виробництві кисломолочних продуктів, зокрема йогурту і сметани.

Література

1. Касянчук, В., Бергілевич, О., Крижанівський, Я., Кухтин, М. (2006). Організація ветеринарно-санітарного контролю виробництва молока коров'ячого на фермі відповідно до вимог СОР. Ветеринарна медицина України, 7, 38–40.

2. Pyskiv, S. I., Kuhtyn, M. D. (2018). Моніторинг вмісту нітратів у молоці. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 20 (85), 41–45.

УДК 338.439.5

Софія Абовян, Ольга Бендерська, Віталій Шутюк

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РИБНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ РАЦІОНІВ ЗБАЛАНСОВАНОГО ХАРЧУВАННЯ УКРАЇНЦІВ

Sofia Abovian, Olha Benderska, Vitalii Shutyuk

PROSPECTS OF USE OF FISH RAW MATERIALS FOR THE ESTABLISHMENT OF UKRAINIAN BALANCED FOODS

Аналіз результатів досліджень стану і перспектив ринку рибної сировини в Україні свідчить про стрімку зміну обсягів вилову морської риби і незначне збільшення масової частки прісноводних об'єктів аквакультури. Це призвело до того, що норма споживання рибних продуктів в Україні далека від рекомендованих значень ФАО/ВОЗ [1]. Також із прісноводних об'єктів аквакультури України домінуюча частина риби реалізується в живому і охолодженому стані, що не відповідає сучасним технологіям у світі, які дають змогу розширити асортимент харчової продукції з використанням біотехнологічних способів і створення харчових продуктів із заданими властивостями харчової і біологічної цінності [2]. Таким чином, у сучасних умовах особливої актуальності набуває проведення досліджень ринку рибної сировини, асортименту рибної продукції в Україні та висвітлення перспективних напрямів технологій рибних харчових продуктів з метою забезпечення населення повноцінними харчовими продуктами.

Мета досліджень полягала в оцінці стану та перспектив розвитку ринку рибної сировини і продукції в Україні.

Об'єкт дослідження: сировина рибної промисловості в Україні, масова частка імпорту та експорту рибної продукції, асортимент рибної продукції в Україні, перспективи його розвитку.

В Україні останнім часом відмічається тенденція до зменшення обсягів вилову риб і морепродуктів. За період 1995-2009 рр. вилов риби й інших водних живих ресурсів в країні скоротився майже вдвічі. Це сталося, в основному, за рахунок зменшення вилову океанічної риби у виняткових економічних зонах інших держав та скорочення обсягів вилову у внутрішніх водоймах. Спричинили таку ситуацію різні фактори: зношеність національного риболовецького флоту, застаріла матеріально-технічна база, недосконалі технології, нераціональне використання існуючих виробничих потужностей, а також недостатній рівень інвестування у розвиток аквакультури [3].

В Україні у 2017 році з їстівних рибопродуктів найбільше (46,9 %) становила жива, свіжа або охолоджена риба; далі заморожена риба (29,3 %), пресерви (14,0 %) і оброблена (в'ялена, копчена тощо) риба (9,8 %).

Заморожування – основний метод попередньої переробки риби для споживання: у 2017 році його частка склала 55,2 % загального об'єму переробленої риби для вживання в їжу і 25,3 % загального об'єму рибної продукції [2].

Розглядаючи склад сировинної бази сучасного рибальства за групами промислових гідробіонтів, можна відзначити, що переважна частина представлена морськими рибами – трісковими, оселедцевими, анчоусовими, скумбрієвими, ставридовими, корюшковими (мойва), тунцевими, камбаловими, з них 40 % – океанічний оселедець, японська скумбрія, мойва, тріска, минтай та перуанський анчоус.

Промисловий вилов морепродуктів (моллюсків, ракоподібних) приблизно в 10 разів менше порівняно з добуванням риби. Масова частка водоростей серед

морепродуктів – 1 %. Сучасний вітчизняний ринок рибної продукції ще не досяг рівня 1990 року, проте значно збільшився порівняно з 1992–1995 роками.

Експерти відзначають значне зростання споживання риби й морепродуктів і риба залишалася та продовжує залишатися смачною, поживною, безпечною і тому охоче споживаною стравою [1]. За оцінкою ФАО, рівень споживання риби та рибопродуктів у європейських країнах сягає: в Австрії – 11 кг, Німеччині та Нідерландах – 15, а в Іспанії та Португалії – від 40 до 60 кг, Японії – близько 70 кг [2], тоді як в Україні ще не забезпечує наявну потребу населення.

Смаки українців доволі консервативні. Майже 40 % припадає на оселедець, 10 % – на хек, по 5 % – на мойву, салаку, кільку і скумбрію. Решта – на палтус, тріску, сьомгу, осетра, форель та інші. Серед морепродуктів найбільшу питому вагу займають креветки, на другому місці – кальмари, а потім мідії, восьминоги і ракоподібні. Зростання споживання риби та рибної продукції населенням стало можливим як завдяки збільшенню постачання на внутрішній ринок риби та морепродуктів власного виробництва за рахунок зменшення експорту з 169 тис. т у 1995 році до 32,3 тис. т у 2013 році, так і збільшенню імпорту з 48 тис. т у 1995 р. до 252,1 тис. т у 2003 р. [1, 2].

Консервне та пресервне виробництво з риби та морепродуктів здійснюють в Україні близько 150 підприємств різних форм власності, загальний асортимент яких сягає до 3000 найменувань. Випуск харчової рибної продукції за 2017 рік досяг 138,8 тис. т. Тим часом, за даними Priority Consulting, якщо в 2017 р. було вироблено 35,3 тис. т рибних готових продуктів, а пресервів – 11 тис. т, то за підсумками 2018 р. 18,9 тис. т і 8,6 тис. т відповідно.

За рахунок збільшення власної переробки частка імпортованих рибних консервів в останні роки помітно скоротилася: вітчизняної продукції в роздрібній торгівлі в чотири рази більше, ніж зарубіжної. Асортимент рибної продукції відображає стан та рівень впровадження технологій переробки сировини. Серед продуктів, готових до харчування, пресерви представлені лише продукцією з морських видів. Обумовлено це тим, що морські види риб містять активний комплекс протеолітичних ферментів, які беруть участь у дозріванні пресервів і формуванні привабливих споживчих властивостей.

Аналіз результатів досліджень стану і перспектив ринку рибної сировини і продукції в світі і в Україні свідчить про зниження об'ємів вилову морської риби і збільшення масової частки прісноводних об'єктів аквакультури.

Український ринок риби і морепродуктів імпортозалежний. За підсумками минулого року постачання риби в Україну скоротилось. Асортимент рибної продукції представлений традиційними харчовими продуктами, серед яких відсутнє пресервне виробництво з прісноводних риб. В Україні є сировинні можливості для збільшення повноцінної харчової продукції з прісноводної риби, зокрема за рахунок впровадження інноваційних технологій пресервів функціонального призначення.

Література.

1. Рыбная отрасль Украины: состояние и перспективы (електронний ресурс) Режим доступу: <http://edab2b.com/opinions/rybnaya-otrasl-ukrainy>.
2. Державна служба статистики України (електронний ресурс). Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua>.
3. Вдовенко Н. М. Сучасний стан та напрями розвитку рибного господарства в Україні. Економіка АПК. 2010. № 3.

УДК 637.146.344

Юлія Мотузка, Дар'я Татарова

Київський національний торговельно-економічний університет, Україна

ІННОВАЦІЇ НА РИНКУ ЙОГУРТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Iuliia Motuzka, Daria Tatarova

INNOVATION IN THE MARKET OF YOGHURTS OF FUNCTIONAL PURPOSE

Ринок молока й молокопродуктів є основною складовою продовольчого ринку, розвитку якого відводиться велике значення. За даними інформаційних джерел молочні підприємства посилюють позиції на ринках, де вже представлені товари вітчизняних виробників, зокрема в Китаї та країнах ЄС. Наприклад, група компаній «Молочний альянс» постачає в Європу і сухі продукти, і масло, але в невеликих обсягах, тому що для українських підприємств не вигідні світові ціни на біржові товари (сухе цільне молоко, сухе знежирене молоко, масло, суху сироватку). Молочні харчові продукти практично не представлені на ринку ЄС, так як попит задовольняється за рахунок власних виробників. І хоча за якістю продукція українських виробників, відповідає вимогам Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», що гармонізований до європейських регламентів, за цінами вітчизняні виробники поки що є неконкурентними [1,2].

Щодо тенденцій на українському ринку, то вітчизняний споживач стає більш вимогливим до якості продукту, зручності його споживання, цікавиться умовами виробництва й навіть зберігання в ритейлі. Зростає попит на продукти функціональні, що не тільки забезпечують потреби смакового характеру, а й мають бути збагачені вітамінами, пробіотиками та іншими компонентами, що мають додаткову користь для організму людини. Це позитивний фактор, який свідчить про турботу споживача про своє здоров'я.

Одним з найбільш популярних кисломолочних продуктів в раціоні харчування людей багатьох країн світу є йогурт. Сьогодні цей продукт помітно витіснив багато інших кисломолочних продуктів. Ринок йогуртової продукції має широкий асортимент, в якому можна виділити два основні види: йогурти питні і густі. За даними агентства Pro-Consulting, можна визначити, що питний йогурт користується більшим попитом у споживачів. Це зумовлено тим, що на ринку динамічно розвиваються ті категорії, які зручніше у вживанні на ходу як швидкий і корисний перекус. З цієї точки зору питний йогурт кращий за густий – для його вживання не потрібна ложка. Крім того, в категорії питних йогуртів останнім часом представлена велика частка новинок і брендів.

Сьогодні в Україні близько 350 підприємств по переробці молока, з яких 15-18 підприємств виготовляють до 70% цільномолочної продукції. За даними Спілки молочних підприємств України провідними виробниками ринку на кінець 2018 р. є три виробники: «Данон», «Молочний альянс» і «Лакталіс» [3].

За результатами оцінки популярності торговельних марок йогуртів серед споживачів, можна відмітити, що не лише найбільш відомими марками, але і марками що мають велике число лояльних споживачів являються ТМ «Активія» (від Данон), ТМ «Галичина» (від Західної молочної групи Галичина) і ТМ «Яготинське» (від Молочний альянс). Тобто, найбільш відомими і споживаними є торговельні марки йогуртів все тих же виробників – лідерів ринку.

Аналізуючи ринок йогуртів в Україні, можна прогнозувати збільшення його обсягу в найближчому часі. Цьому сприятимуть зростання купівельної спроможності населення і поширення ідей здорового способу життя. Також розвитку українських

виробників сприятиме реалізація експортного потенціалу і вихід на ємні напрямки збуту.

Сучасні тенденції в галузі вдосконалення структури харчування спрямовані на створення асортименту продуктів, збагачених біологічно активними речовинами (вітамінами, мінеральними речовинами, пектинами, харчовими волокнами) шляхом використання рослинних добавок. Нині рослинні добавки знаходять усе більш широке застосування у виробництві різних харчових продуктів, у тому числі кисломолочних продуктів [4,5].

Виробництво йогуртів з додаванням рослинної сировини дозволить розширити асортимент кисломолочної продукції, виготовленої термостатним способом, сприятиме раціональному використанню природно-сировинних ресурсів, а також отриманню високоякісних продуктів з оптимальною харчовою і біологічною цінністю із заданим хімічним складом.

Нетрадиційною рослинною сировиною в якості наповнювачів для йогуртів може виступати насіння маку та кунжуту. Кунжутне насіння містить жири (до 60%), представлені ефірами гліцерину, насиченими і ненасиченими жирними кислотами (олеїною, лінолевою, пальмітиною, стеариною кислоти). До складу кунжутного насіння входять також і білки (до 25%), представлені цінними амінокислотами. Вуглеводна складова в кунжуті мінімальна. Також багатий вітамінно-мінеральний склад кунжутного насіння, вони (вітаміни Е, В, мінерали: кальцій, магній, цинк, залізо, фосфор). Також кунжут включає клітковину, органічні кислоти, а також лецитин, фітин. У насінні маку міститься велика кількість рослинного білку – до 20% від загальної ваги зерна. Також в маковому насінні багато маслянистих речовин – до 50% загальної ваги, мононенасичених жирних кислот, зокрема це олеїнова кислота, також багато вітамінів групи В, які сприятливо впливають на нервову систему; вітаміну РР. Додавання наповнювачів з насіння маку та кунжуту в співвідношенні 1:1 у кількості 5% від загальної маси йогурту дозволить зберегти властивості продукту, не порушивши структуру, консистенцію та в'язкість, а також не спричинить такий порок як відділення сироватки. В результаті можна отримати новий продукт з гарними органолептичними властивостями та підвищеною харчовою цінністю.

Отже, рослинні компоненти можуть використовуватися для розробки нових видів наповнювачів в йогуртах. Це дозволяє не тільки покращувати функціонально-технологічні властивості, але і оптимізувати технологічний процес виготовлення кисломолочної продукції.

Список використаної літератури

1. Статистична інформація: за даними Державного комітету статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів: Закон України за станом на 06.08.2019 / Верховна Рада України. Київ: Парлам. вид-во, 2019.
3. Статистична інформація: за даними Національної асоціації молочників України «Укрмолпром» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ukrmlprom.kiev.ua/ua/analitika/zagalna-informatsiya/eksport-import/391-exp-imp-2014-1>.
4. Донская Г. А. Технология обогащения молочных продуктов натуральными ингредиентами / Г. А. Донская, М. В. Кулик // Переработкамолока. – 2007. – № 5. – С. 42–45

УДК 637.142.2

Юлія Шиманська, Анастасія Сачко, Віктор Федорів

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

**ВИГОТОВЛЕННЯ КАРБОНІЗОВАНИХ НАПОЇВ З ЯГІДНИМ
НАПОВНЮВАЧЕМ НА ОСНОВІ ПАСТЕРИЗОВАНОЇ МОЛОЧНОЇ
СИРОВАТКИ**

Yuliia Shymanska, Anastasiia Sachko, Victor Fedoriv

**MANUFACTURE OF CARBONATED BEVERAGES WITH BERRY
FILLER BASED ON PASTEURIZED WHEY**

Представлені дослідження розглядають можливість використання молочної сироватки – вторинної молочної сировини – як сировини для виробництва напоїв і включають розробку рецептури напою на основі молочної сироватки, дослідження його фізико-хімічних властивостей, встановлення терміну придатності та перспектив використання діоксиду вуглецю в якості консерванту.

Останнім часом молочна сироватка стає популярною сировиною для виготовлення напоїв та інших молочних продуктів. Перевагами її є висока біологічна цінність у поєднанні з низьким вмістом жирів.

Для досліджень використовували молоко коров'яче незбиране, фізико-хімічні показники якого, визначені за допомогою аналізатора молока Master Eco відповідали ДСТУ 2661:2010: кислотність 19 °Тернера, питома густина 1030 кг/м³, масова частка сухих речовин 9,61 %, лактоза 5,30 %, білок 3,51 %, мінеральні речовини 0,8 %, температура замерзання – 0,637, жирність 5,44 %. Показники молока від партії до партії змінювались незначно. Молочну сироватку отримували в лабораторних умовах і вона мала наступні характеристики: титрована кислотність 66 °Т, густина 1026 кг/м³, масова частка сухих речовин 7 %, лактоза 4,33 %, білок 1,2 %, мінеральні речовини 0,64 %, молочний жир 0%. Для виробництва напоїв з метою забезпечення харчової безпеки необхідно використовувати пастеризовану сироватку. Пастеризацію проводили при 83 °С. Фізико-хімічні та органолептичні показники отриманої сировини відповідали ДСТУ 2212:2003.

На першому етапі було досліджено впливу часу зберігання на властивості пастеризованої та не пастеризованої молочної сироватки. Показано, що сироватка без смакових добавок має достатньо великий термін зберігання: протягом двох тижнів фізико-хімічні показники, зокрема кислотність, були стабільними та відповідали технічно-нормативній документації (67 °Т для не пастеризованої та 72 ° - для пастеризованої). Зниження кислотності на 15-16 день дослідження 65-64 для не пастеризованої та 70-69 для пастеризованої), поява неприємного смаку та запаху вказує на те, що сироватка почала псуватись і вже не придатна для використання. Не дивлячись на те, що властивості сироватки не змінювались протягом 2 тижнів при зберіганні її в умовах охолодження, однак, для вживання сироватки та напоїв на її основі ДСТУ 2212:2003 встановлено термін – 72 години з дати виготовлення.

Для виробництва напоїв оздоровчого призначення використовували пастеризовану молочну сироватку, засушені листки м'яти, ягоди малини, ягоди

смородини та фруктоза. Напої із додаванням м'яти не пройшли органолептичної оцінки. Напої із додаванням ягідного пюре та фруктози фільтрували два рази для покращення зовнішнього вигляду, а потім одну партію карбонували за допомогою сифону для домашнього газування.

Органолептична оцінка отриманих продуктів показала, що газовані напої набрали більшу кількість балів, їх смакові характеристики були краще за характеристики негазованих. Для оцінки впливу карбонування на термін придатності продукції було проведено моніторинг за зміною кислотності напоїв. Показано, що на відміну від сироватки без додавання наповнювачів, кислотність готових напоїв, які не були піддані карбонуванню, починає драматично зменшуватись вже на 3-ту добу (від 4,69 до 3,96^oT), так само, як і вміст сухих речовин. Ці явища прямо вказують на протікання процесів, що спричинюють псування продукції. Кислотність карбонізованих напоїв було нижчою в перші дні дослідження (4,49-4,45 °T), а зменшуватись почала вже на п'яту добу (4,11 °T). Дослідження кислотності напоїв, насичених вуглекислим газом проводилися після повної їх дегазації.

Представлені напої на основі сироватки за розробленою нами рецептурою мають приємні органолептичні показники та збалансований фізико-хімічний склад, що робить перспективним їх використання в якості дієтичного та оздоровчого продукту харчування.

Ефективним способом консервації солодких напоїв на основі молочної сироватки можна вважати їх газування. Окрім консервуючого впливу, газування позитивно впливає на смак напоїв.

Наукове видання

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

(Україна)

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЇ ІМ. С. З. ГЖИЦЬКОГО**

(Україна)

МОГИЛЬОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРОДОВОЛЬСТВА

(Республіка Білорусь)

ПОЛЬСЬКА АКАДЕМІЯ ЗДОРОВ'Я

(Республіка Польща)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(Словаччина)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(Україна)

ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ «НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ ТОВАРИСТВО» *(Україна)*

V Міжнародна науково-технічна конференція

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ХАРЧОВОЇ НАУКИ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ

**Тези доповідей
10 – 11 жовтня 2019 р.**

Відповідальний редактор *Олег Покотоло*

Комп'ютерне макетування *Анастасія Лялик*

Формат 60×90 1/16 Папір ксероксний.

Обл. вид. арк. 11,52.

Наклад 300 прим. Зам. № 3257

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

вул. Руська, 56, м. Тернопіль, 46001

E-mail : vydavnytstvo@tu.edu.te.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції

ДК № 4226 від 08.12.2011 р.