

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**  
*(Україна)*  
**МОГИЛЬОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРОДОВОЛЬСТВА**  
*(м. Могильов, Республіка Білорусь)*  
**ПОЛЬСЬКА АКАДЕМІЯ ЗДОРОВ'Я**  
*(м. Жешув, Республіка Польща)*  
**ПРИРОДНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
*(м. Люблін, Республіка Польща)*  
**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ**  
**МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ ІМ. С.З. ГЖИЦЬКОГО**  
*(Україна)*  
**ТЕРНОПІЛЬСЬКА ОБЛАСНА ОРГАНІЗАЦІЯ УКРАЇНСЬКОГО СОЮЗУ**  
**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ІНТЕЛІГЕНЦІЇ**  
*(Україна)*

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

**Тези доповідей**

**8-9 жовтня 2015 р.**

**Тернопіль**

**2015**

УДК 001 + 664  
ББК 72  
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

### *Члени програмного комітету*

Покотило О.	Україна
Юкало В.	Україна
Кухтин М.	Україна
Луговий Б.	Канада
Вітенько Т.	Україна
J. Zięba	Польща
Мельничук С.	Україна
J. Napus	Польща
Шингарьова Т.	Білорусія
Арсеньєва Л.	Україна
Цісарик О.	Україна
Скапцов А.	Білорусія

### **Меценати конференції:**

- Чайківський І.А. – Корпорація «Агропродсервіс»;
- Крижовачук О.П. – ТОВ «Україна»;
- Романенко А.А. – ДП «Дінтер Україна Скала»;
- Собуцький О.М., Коваль О.Є. – ТОВ «Агробізнес»;
- Будь А.І. – ПП «Агроспецгосп»;
- Мамай О.В. – ПАТ «ТерА»;
- Джоджик Я.І. – ТОВ «Опілля»

**С76**            Стан і перспективи харчової науки та промисловості : матеріали міжнародної науково-технічної конференції. Тези доповідей (Тернопіль 8-9 жовтня 2015 року) / МОН України, ТНТУ імені Івана Пулюя – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015.- с.

**УДК 001 + 664**  
**ББК 72**

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University  
Mogilev State University of Food  
Polish Academy of Health  
The University of Natural Sciences, Lublin  
Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named  
after SZ Gzhytsky

International scientific and technical conference

**STATE AND PROSPECTS OF FOOD SCIENCE AND  
INDUSTRY**

Book of abstracts

8-9 October 2015

Ternopil  
2015

УДК 001 + 664  
ББК 72  
С76

C76 State and prospects of food science and industry: Book of abstracts of the International Scientific and Technical Conference (Ternopil, 8-9 October 2015) / MON Ukraine, TNTU Ivan Puluj - Ternopil: Publishing TNTU Ivan Puluj, 2015. - 222 p.

The book covers the materials of the International scientific and technical conference "State and prospects of food science and industry" (Ternopil 8-9 October 2015). Discussed the following issues: food technology; food chemistry and biotechnology; safety and expertise of food; standardization and certification of raw materials and food products; economic aspects, priorities and innovations in food production.

Chairman of the Program Committee

*Yasniy P.V Ukraine*

Program Committee Co-Chair

*Rohatynskiy R.M*

Scientific secretary

*Karpyk G.V. Ukraine*

Program Committee members

<i>Pokotylo O.S. (Ukraine)</i>	<i>Lugovyi B.L. (Canada)</i>
<i>Melnychuk S.D (Ukraine)</i>	<i>Arsenyeva L.Yu. (Ukraine)</i>
<i>Yukalo V.G. (Ukraine)</i>	<i>Vitenko T.M. (Ukraine)</i>
<i>Hanus J. (Poland)</i>	<i>Tsisaryk O.Yo. (Ukraine)</i>
<i>Kukhtyn M.D. (Ukraine)</i>	<i>Zięba J. (Poland)</i>
<i>Shingareva T.I. (Belorussia)</i>	<i>Skaptsov A.S. (Belorussia)</i>

Chairman of the organizing committee

*Pokotylo O.S. Ukraine*

Committee Members

<i>Selskyi V.R. Ukraine</i>	<i>Shynkaruk O.Yu. Ukraine</i>
<i>Nazarko I.S Ukraine</i>	<i>Gorodnyi A.M. Ukraine</i>
<i>Lyalyk A.T. Ukraine</i>	

All rights reserved. None of the reports of this publication may be reproduced in whole or in part or copied, electronic, mechanical, photographic or any other way without the prior written consent of Conference Program Committee. All reports reproduced with the permission of their authors.

The publisher is not responsible for any damage to persons or property as a result of incorrectness in the collection of the information provided or by using any of the products methods or ideas that are described in the reports submitted by the authors.

Sponsors of the conference:

- Chaykivskiy I.A. - Corporation "Agroprodservice";
- Kryzhovachuk O.P. - LLC "Ukraine";
- Romanenko A.A. - SC "Dinter Ukraine Skala";
- Sobutsky O.M., Koval O. Ye.- LLC "Agrobusiness";
- Byd A.I. - PE "Agrospetsgosp";
- Mamai O.V. - PC "TerA";
- Dzhodzhik Ya.I. - LLC "Opillia"

Foreword

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.

**ЗМІСТ**  
**СЕКЦІЯ ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ**

<b>Бреус Н., Маноха Л., Басс О., Поліщук Г.</b> ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДУ МОРОЗИВА МОЛОЧНОГО З КРОХМАЛЬНОЮ ПАТОКОЮ	14
<b>Цап В.</b> БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПИВОВАРЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ	16
<b>Пашова Н., Волощук Г.</b> РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЖИТНЬОГО ЗАВАРНОГО ХЛІБА ПОКРАЩЕНОЇ ПОЖИВНОЇ ЦІННОСТІ	17
<b>Устименко І., Поліщук Г.</b> УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОДУКТУ БІЛКОВОГО ЗЕРНИСТОГО	19
<b>Юкало В.Г., Юкало А.В., Кушнірук Н.В., Джур Я.Б., Шпилик О. Б.</b> ХАРАКТЕРИСТИКА БІОХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ З КОЛЕКЦІЇ КАФЕДРИ ХАРЧОВОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ І ХІМІЇ	20
<b>Потапов В., Євлаш В.</b> ВПЛИВ СПОСОБУ СУШННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПОРИСТОСТІ РОСЛИННИХ ПРОДУКТІВ	21
<b>Шингарева Т.И., Егоренкова Н.С., Мариненко А.А.</b> ПРОИЗВОДСТВО СЫРНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ РАЗНОГО СОСТАВА	23
<b>Тимофеева В.Н., Саманкова Н.В., Козина Т.М., Лахадынова В.А.</b> НОВЫЕ КОНСЕРВЫ ИЗ ФАСОЛИ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ	24
<b>Радіо Л., Шинкарик М., Кравець О., Орлюк Ю.</b> ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА В'ЯЗКІСТЬ ПЛАВЛЕНОЇ ЧЕДДЕРИЗОВАНОЇ МАСИ	26
<b>Деркач А. В., Стадник І. Я.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВАЛКОВОГО НАГНІТАННЯ НА ЯКІСТЬ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	27
<b>Лісовська Т., Чорна Н., Шпилик О.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕКСТРУДОВАНОГО КУКУРУДЗЯНОГО БОРОШНА НА РЕОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ БІСКВІТНОГО ТІСТА	29
<b>Лялик А. Т.</b> ДЕЯКІ ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ СИРКОВОЇ ПАСТИ ЗБАГАЧЕНОЇ ЛЛЯНОЮ ОЛІЄЮ	30
<b>Шингарева Т., Павлистова Н., Скапцов А.</b> ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДСТВА НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕРМОКИСЛОТНОЙ БЕЛКОВОЙ ПРОДУКЦИИ	32
<b>Рыбакова Т., Масанский С., Рыбакова Я.</b> РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КУЛИНАРНЫХ СОУСОВ ДЛЯ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ	34

<b>Валько М., Кузьміна Т., Ковалевський К., Мамай О., Шанін О.</b> ЕКСТРАКТОР ДЛЯ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ВИНОГРАДУ І ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ	35
<b>Шарахматова Т., Танасова Г.</b> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННИХ ОЛІЙ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МОРОЗИВА	38
<b>Кравченко Х. Ю., Кухтин М. Д.</b> ВПЛИВ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО УСТАТКУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ МІКРОБНИХ БІОПЛІВОК	40
<b>Бейко Л.А.</b> КОНСЕРВУВАННЯ ДИКОРΟΣЛОЇ СИРОВИНИ	41
<b>Антіпіна О.О., Чорна О.О.</b> ВИЛУЧЕННЯ ГЕМЦЕЛЮЛОЗ З КАВОВОГО ШЛАМУ	43
<b>Гураль Л. С., Куріленко А. П.</b> НАТУРАЛЬНІ СОКИ, ЗБАГАЧЕНІ СТАБІЛОВАНИМИ ГУМІАРАБІКОМ АНТОЦΙΑНАМИ ВИНОГРАДУ	44
<b>Сарібєкова Ю.Г., Куник О.М., Семешко О.Я.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВИСОКОЕНЕРГЕТИЧНОЇ ДИСКРЕТНОЇ ОБРОБКИ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОВНЯНОГО ЖИРУ	46
<b>Сарібєкова Д.Г., Куник О.М., Салєба Л.В., Сарібєков Г.С.</b> ЗАСТОСУВАННЯ ІНВЕРТНОГО СИРОПУ В ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ	47
<b>Шаповаленко О.І., Янюк Т.І., Шаран А.В., Тракало Т.О.</b> ЕКСТРУДУВАННЯ СУМІШІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР З ЛЛЯНИМ ЕКСТРАКТОМ	49
<b>Лисенко Г.Л., Бусол Л.В., Гейда І.М.</b> ДОЗРІВАННЯ ГОЛЛАНДСЬКОГО СИРУ В РОЗЧИНАХ МЕДУ	50
<b>Гринченко Н. Г., Камсуліна Н.В.</b> СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ РЕСТРУКТУРОВАНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ НА ОСНОВІ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ	52
<b>Евлаш В., Никитин С.</b> ТЕХНОЛОГИИ ФРУКТОВЫХ БАТОНЧИКОВ «FRUIT BREAD», ОБОГАЩЕННЫХ ГЕМОВЫМ ЖЕЛЕЗОМ И ОРГАНИЧЕСКИМ ЙОДОМ	54
<b>Крамаренко Д.П., Гіренко Н.І.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАНИЧНОЇ НАПРУГИ ЗСУВУ М'ЯСО-РОСЛИННОЇ ДИСПЕРСНОЇ СИСТЕМИ	56
<b>Золотухіна І.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗАМОРОЖУВАННЯ М'ЯКОГО МОРОЗИВА	58
<b>Шклянка Н., Шепко Н.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ КРУПЯНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЕЦЕПТУРЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ	60
<b>Новожилова Е., Букач С.</b> СЕМЕНА ЛЬНА: НОВЫЙ СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ В МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ	61

<b>Постнов Г., Червоний В.</b> ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ВИСОКОЕНЕРГЕТИЧНИХ ЕМУЛЬСІЙ	63
<b>Карпик Г.В., Юрчак В.Г.</b> ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ГЛІКЕМІЧНОСТІ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ, ЗБАГАЧЕНИХ ХАРЧОВИМИ ВОЛОКНАМИ	65
<b>Дейниченко Г.В., Крамаренко Д.П., Мазняк З.А.</b> ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ КИСЛОТНОСТІ РОБОЧОГО СЕРЕДОВИЩА НА ПРОДУКТИВНІСТЬ УЛЬТРАФІЛЬТРАЦІЙНИХ МЕМБРАН	67
<b>Ворощук В.Я., Шинкарик М.М.</b> ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ НА РЕОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИРКОВИХ МАС	69
<b>Юкало В.Г., Лісовська Т.О., Кушнірук Н.В., Джур Я.Б.</b> ВИВЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРУДОВАНОГО КУКУРУДЗЯНОГО БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО БІСКВТНОГО НАПІВФАБРИКАТУ	71
<b>Рукшан Л., Смешков В., Слюднева Н.</b> К ВОПРОСУ СУШКИ ПОБОЧНИХ ПРОДУКТОВ ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	73
<b>Мельник И.В., Гнатовская Д.А.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИВА	75
<b>Шелегова Н.</b> CREATION OF NEW ALCOHOLIC BEVERAGES	77
<b>Євлаш В., Кузнецова Т., Железняк З.</b> ФОРМУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ЖЕЛЕЙНИХ ВИРОБІВ ШЛЯХОМ ЗБАГАЧЕННЯ ЇХ МІНЕРАЛЬНИМ ПРЕМІКСОМ	78
<b>Бондаренко Т.А., Рижкова Т.М.</b> ТЕХНОЛОГІЯ МОРОЗИВА З КОЗИНОГО МОЛОКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	80
<b>Паска М.З., Маркович І.І.</b> ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС	82
<b>Паска М., Вовк В.</b> ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ БДЖОЛИНОГО ОБНІЖЖЯ У ВИРОБНИЦТВІ МАЙОНЕЗУ	84
<b>Грабовський С.С., Драчук У.Р., Галух Б.І.</b> ВПЛИВ УЛЬТРАЗВУКУ НА ІНТЕНСИФІКАЦІЮ ЕКСТРАГУВАННЯ СУМІШІ ПОЛІАМІНІВ (СПЛЕНІНУ)	86
<b>Ромашко І.С.</b> ДРЕССИНГИ З ГАРБУЗОВОЮ КЛІТКОВИНОЮ	88
<b>Лескович О.В., Паска М.З.</b> ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ М'ЯСА ІЗ СПЕЦИФІЧНИМ РОЗВИТКОМ АВТОЛІЗУ	90

<b>Наговська В., Гачак Ю., Білик О., Харенко Х.</b> ЗМІНА ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОЗИ ВНЕСЕНОЇ КЛІТКОВИНИ З НАСІННЯ КУНЖУТУ	92
<b>Цісарик О.Й, Мусій М.А.</b> ДИНАМІКА ЗМІНИ КІЛЬКОСТІ ЖИТТЄЗДАТНИХ КЛІТИН ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ КИСЛОВЕРШКОВОГО МАСЛА, ВИГОТОВЛЕНОГО В ОСІННЬО-ЗИМОВИЙ ПЕРІОД РОКУ	93
<b>Самуйленко Т., Гуринова Т., Жданова А.</b> ВЛИЯНИЕ ЖИДКОЙ ЗАКВАСКИ С ВНЕСЕНИЕМ КОРЫ ДУБА НА КИСЛОТОНАКОПЛЕНИЕ В ТЕСТЕ	95
<b>Шевчук Р.С, Шевчук В.В., Сукач О.М.</b> КОМПЛЕКС ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОТРИМАННЯ РОСЛИННОЇ ОЛІЇ В МАЛИХ ПЕРЕРОБНИХ ЦЕХАХ	96
<b>Бейко Л.А.</b> КОНСЕРВУВАННЯ ДИКОРΟΣЛОЇ СИРОВИНИ	99
<b>Гачак Ю., Михайлицька О., Ривак Д., Рабштина Ю., Тицейко Н., Криницький Н.</b> МОЛОЧНІ ПРОДУКТИ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ІЗ НОВИМИ ФІТОДОБАВКАМИ	101
<b>СЕКЦІЯ ХАРЧОВА ХІМІЯ І БІОТЕХНОЛОГІЯ</b>	
<b>Віннікова Л.Г., Пронькіна К.В.</b> ВПЛИВ ЕЛЕКТРОАКТИВОВАНОЇ ВОДИ НА ПРОНИКНІСТЬ СОЛІ ПРИ СОЛІННІ М'ЯСА	102
<b>Рижкова Т.</b> НАУКОВІ ОСНОВИ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЙ ФЕРМЕНОВАНИХ БІЛКОВИХ ПРОДУКТІВ З КОЗИНОГО МОЛОКА	103
<b>Скапцов А. С.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ АДГЕЗИИ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ В СИСТЕМЕ ВОЛОКОН	105
<b>Юкало В. Г., Юкало А. В., Рибак О. М., Сторож Л. А., Дацишин К. Є.</b> ДОДАТКОВІ ФУНКЦІЇ ПРОТЕЇНІВ МОЛОКА І ШЛЯХИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ	107
<b>Шинкарук О. Ю., Кухтин М. Д.</b> АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЗИМІВ У МИЙНИХ ЗАСОБАХ ДЛЯ САНІТАРНОЇ ОБРОБКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО УСТАТКУВАННЯ МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ	109
<b>Амбарцумянц Р. В., Орлова С.С.</b> ВИКОРИСТАННЯ РОБОТІВ-МАНІПУЛЯТОРІВ В ХАРЧОВІЙ ІНДУСТРІЇ	111
<b>Мироненко Т., Дзюбецький Б., Сатарова Т., Черчель В., Гончаров Ю., Абраїмова О., Рунова Г.</b> ВМІСТ КАРОТИНОЇДІВ В СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКАХ ХАРЧОВОЇ КРЕМЕНИСТОЇ КУКУРУДЗИ	113



<b>Юрковська В., Овсянникова Л., Валевська Л., Щербатюк С.</b> СПОЖИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ПРОСА	114
<b>Егоров Б., Цюндык А.</b> ПРОБЛЕМЫ КОРМЛЕНИЯ ЛОШАДЕЙ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	116
<b>Манолі Т., Нікітчина Т., Баришева Я.</b> ВИКОРИСТАННЯ БІОПОЛІМЕРІВ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ІЗ ПЛЕНГАСОМ	118
<b>Моргунова Е.М., Назарова Ю.С.</b> ВЛИЯНИЕ ВОДОРОСЛИ ХЛОРЕЛЛЫ НА ИЗМЕНЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ПИВА	120
<b>Пирог Т., Савенко І., Никитюк Л.</b> АНТИМІКРОБНІ ТА АНТИАДГЕЗИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОВЕРХНЕВО- АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>ACINETOBACTER CALCOACETICUS</i> ІМВ В-7241 І <i>NOCARDIA VACCINII</i> ІМВ В-7405, СИНТЕЗОВАНИХ НА ОЛІЄВМІСНИХ ВІДХОДАХ	122
<b>Рукшан Л., Смешков В.</b> КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУКУРУЗНОГО ГЛЮТЕНА	124
<b>Шуляк Т., Гуца Н., Копанец Н., Тишкевич В.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НИЗКОЛАКТОЗНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	126
<b>Озоліна С.</b> ОТРИМАННЯ ПРОДУКТІВ ОБМЕЖЕНОГО ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГІДРОЛІЗУ ГЕМІЦЕЛЮЛОЗ ПОЧАТКІВ КУКУРУДЗИ	128
<b>Черно Н., Капустян А., Черная А.</b> ПОЛУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ КЛЕТОЧНЫХ СТЕНОК ПОЛИВИДОВОЙ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЗАКВАСКИ ФЕРМЕНТАТИВНЫМ СПОСОБОМ	129
<b>Мага І.</b> ВИКОРИСТАННЯ РЕАКЦІЇ АЗОСПОЛУЧЕННЯ ДЛЯ ХРОМАТОГРАФІЧНОГО ВИЗНАЧЕННЯ 2-ХЛОРФЕНОЛУ	131
<b>Голінько О.М., Деміч А.А., Євмененко К.В., Вихор В.О.</b> ЩОДО МОЖЛИВОСТІ РОЗШИРЕННЯ СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ СОРБАТІВ ТА БЕНЗОАТІВ У КОНСЕРВОВАНИХ ГРИБАХ	132
<b>Гришина Є.А., Бергілевич О.М.</b> РОЗРОБКА ВИСОКОСПЕЦИФІЧНОГО МЕТОДУ ПЛР-ІНДИКАЦІЇ <i>ENTEROBACTER SAKAZAKII</i>	134
<b>Вінярська Г., Боднар О.</b> ОТРИМАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ КОМПЛЕКСІВ – МЕТАЛ-СЕЛЕН- ЛІПІДНИХ СУБСТАНЦІЙ	135
<b>Приліпко Т.М., Букалова Н.В.</b> УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЛА ОМИЛЕННЯ У ЖИРАХ ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ	137
<b>Кобаса І., Арсеньєва Л., Воробець М., Чебан Л., Стецюк Г.</b> КАЛЬЦІЙ ГІДРОКСИЛАПАТИТ ЯК БАКТЕРИЦИДНИЙ НАПОВНЮВАЧ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ	139

<b>Романенко М.О., Моцар В.С., Волошина І.М., Шкотова Л.В.</b> РОЗРОБКА НАНОКОМПОЗИТНОГО АМПЕРОМЕТРИЧНОГО БІОСЕНСОРА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЯКОСТІ ВИНА НА ОСНОВІ ВИЗНАЧЕННЯ ЛАКТАТУ	141
<b>Скульська І. В., Цісарик О. Й.</b> ПЕРЕТРАВЛЮВАНІСТЬ БІЛКІВ БРИНЗИ З ЧАСТКОВОЮ ЗАМІНОЮ ХЛОРИДУ НАТРІЮ ХЛОРИДОМ КАЛІЮ	143
<b>Вічко О.І., Швед О.В., Новіков В.П.</b> ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ БІОПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ МІКРОБІОТИ «ТИБЕТСЬКИЙ ГРИБОК»	145

### **СЕКЦІЯ БЕЗПЕКА І ЕКСПЕРТИЗА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

<b>Покотило О., Козак Д., Коваль М., Ярошенко Т, Матіяш О.</b> РОЛЬ НАЦІОНАЛЬНОЇ КОМІСІЇ УКРАЇНИ КОДЕКС АЛІМЕНТАРИУС ЩОДО БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК	146
<b>Покотило О., Коваль М.</b> ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНІ ПРОДУКТИ: ЕКОНОМІЧНА РЕВОЛЮЦІЯ ЧИ БІОЛОГІЧНА ЗАГРОЗА	147
<b>Покотило О., Лялик А., Ониськів В.</b> МОЛОКО І МОЛОЧНІ ПРОДУКТИ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ОМЕГА-3 ЖИРНИХ КИСЛОТ	149
<b>Іукурідзе Е. Ж.</b> АМПЕЛОЕКОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТЕРИТОРІЇ ТОВ «АГРОФІРМА ШАБО» ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВИН З ЗАЗНАЧЕННЯМ ПОХОДЖЕННЯ	151
<b>Горюк Ю. В., Кухтин М.</b> БЕЗПЕКА ТА ЯКІСТЬ СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО «ДОМАШНЬОГО» ВИРОБНИЦТВА, ЩО РЕАЛІЗУЄТЬСЯ НА АГРОПРОДОВОЛЬЧИХ РИНКАХ МІСТА ТЕРНОПОЛЯ	153
<b>Булик Р.Є., Захарчук О.І, Кривчанська М.І.</b> ОСОБЛИВОСТІ ХАРЧУВАННЯ У ЛІТНЬОМУ І СТАРЕЧОМУ ВІЦІ	155
<b>Мельнічук О. Є., Сельський В. Р.</b> МІКРОБІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГОСТРИХ СОУСІВ З ПЕРЦЮ ЧІЛІ ТА ВІДПОВІДНІСТЬ ЇХ ВИМОГАМ БЕЗПЕКИ	157
<b>Сельський В. Р., Мельнічук О.Є., Бейко Л. А.</b> ОСОБЛИВОСТІ ХАРЧУВАННЯ ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ	159
<b>Назарко І.С.</b> УКРАЇНСЬКІ СТАНДАРТИ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	160
<b>Кочубей-Литвиненко О., Олішевський В., Маринін А., Бабко Є., Дмитруха Н.</b> ВИЗНАЧЕННЯ ЦИТОТОКСИЧНОСТІ СУХОЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ, ЗБАГАЧЕНОЇ МАГНІЄМ І МАНГАНОМ	161
<b>Вудмаска І., Петрук А.</b> ВПЛИВ ВІТАМІНУ Е ТА СЕЛЕНУ НА ЯКІСТЬ І ТРИВАЛІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ ЯЛОВИЧИНИ	163
<b>Воробець М., Кобаса І., Фрунза І.</b> ОЦІНКА ЯКОСТІ СОКІВ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ	164

<b>Басараб І.</b> ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ ЯЛОВИЧИНИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВІКУ Й СТАТІ ТВАРИН	165
<b>Фодченко І.А., Касянчук В. В.</b> МІДІЇ, ЯК БІОТЕСТ-ОБ'ЄКТИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ГІДРОБІОНТІВ ВІДНОСНО ХЛОРОРГАНІЧНИХ СПОЛУК	166
<b>Błaszczuk Katarzyna, Krzyśko-Łupicka Teresa</b> SAMODZIELNA KATEDRA BIOTECHNOLOGII I BIOLOGII MOLEKULARNEJ	168
<b>Ротаєнко Ю.М., Касянчук В.В.</b> МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ПРІСНОВОДНОЇ РИБИ	169
<b>Негай І.В., Касянчук В.В.</b> ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ МОНОФЛОРНОГО МЕДУ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ	170
<b>Лясота О.</b> СПОСОБИ ДОСЯГНЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	171
<b>Байтова С., Гапеева Т., Липская Д.</b> МОНИТОРИНГ НИТРАТОВ В ВОДЕ	172
<b>Ковальчук Л.Й.</b> АЛГОРИТМ ВПЛИВУ ВОДИ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМ ЯК ФАКТОРА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ	174
<b>Nickolaj F. Starodub, Julia Ruban, Marina V. Taran, N. Slishek, R. Witer</b> DEVELOPMENT OF INSTRUMENTAL ANALYTICAL APPROACHES BASED ON THE PRINCIPLES OF BIOSENSORICS FOR CONTROL OF QUALITY OF MILK AND MILK PRODUCTS	176
<b><i>СЕКЦІЯ СТАНДАРТИЗАЦІЯ, СЕРТИФІКАЦІЯ СИРОВИНИ І ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ</i></b>	
<b>Тіхосова Г., Стоянова О., Зубкова К.</b> КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ НОВИХ ВИДІВ КОНСЕРВІВ	178
<b>Криськова Л.П., Покотило О.С.</b> ПОРЯДОК ДЕРЖАВНОЇ РЕЄСТРАЦІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	180
<b>Романчук І.О</b> ЩОДО РЕГЛАМЕНТАЦІЇ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ	181
<b>Добровольська О., Самохвалова О.</b> СУЧАСНИЙ СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ МАРМЕЛАДУ ЖЕЛЕЙНОГО	183
<b>Зайцева О., Сметанін В., Степневська Я.</b> ВИКОРИСТАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОТРИМАННЯ СУЧАСНИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ	185

<b>Подрушняк А., Голинько О., Строй А., Стадничук Н.</b> ГАРМОНІЗАЦІЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫХ УРОВНЕЙ СОДЕРЖАНИЯ МИКОТОКСИНОВ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ С РЕГЛАМЕНТАМИ ЕС	187
<b>Лисенко Г.Л., Леппа А.Л., Боднарчук І.М.</b> ОЦІНКА ЯКОСТІ МЕДУ НАТУРАЛЬНОГО, ВИРОБЛЕНОГО В РІЗНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ	188
<b>Салєба Л., Сарібекова Д.</b> ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИНОГРАДНИХ ВИН	190
<b>Кустуров В.Б., Касянчук В.В.</b> НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ МІКРОБІОЛОГІЧНИМ КРИТЕРІЯМ ГІГІЄНИ ВИРОБНИЦТВА ТУШ СВИНЕЙ	192
<b>Мотузка Ю.</b> ЩОДО СТАНДАРТИЗАЦІЇ ПРОДУКТІВ ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНИХ МЕДИЧНИХ ЦІЛЕЙ	193
<b>Приліпко Т.М., Данчук В.В., Супрович Т.М.</b> КОНТРОЛЬ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СИРКОВОЇ МАСИ ТА ТВЕРДОГО СИЧУГОВОГО СИРУ «ЧЕДДЕР» ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ СИСТЕМИ НАССР	194
<b><i>СЕКЦІЯ ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ, ПРІОРИТЕТИ ТА ІННОВАЦІЇ У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ</i></b>	
<b>Кирич Н. Б., Кінаш І. А.</b> РЕСУРСОЩАДНІСТЬ ХАРЧОВИХ ПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ	196
<b>Борова М., Поліщук Г.</b> ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ В УКРАЇНІ	199
<b>Адамчук Т.В.</b> ПИТАННЯ ГАРМОНІЗАЦІЇ ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ У СФЕРІ РЕГЛАМЕНТАЦІЇ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК З МІЖНАРОДНИМИ ВИМОГАМИ	200
<b>Казутина Т., Машкова И.</b> СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	202
<b>Шерстюк Р., Погайдак О.</b> ПОКАЗНИКИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНО-ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА	204
<b>Вітенько Т., Городиський Н.</b> ЗАСТОСУВАННЯ КАВІТАЦІЙНОЇ АКТИВАЦІЇ РОЗЧИННИКА В ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ РОЗЧИННОЇ КАВИ	206
<b>Подрушняк А.Є., Голинько О.М., Деміч А.А., Євмененко К.В., Вихор В.О.</b> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ (Е 242). У ВИРОБНИЦТВІ НАПОЇВ	208

<b>Климова Ю., Москалева А.</b> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ СБАЛАНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ	209
<b>Бігуняк Т., Бігуняк К.</b> ДІЄТИЧНА ДОБАВКА «КСЕНОДЕРМ»: СКЛАД ТА ДІЯ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ	211
<b>Болотько А., Лобкова М.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ПРИОРИТЕТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	213
<b>Козлова Е., Курбанов С.</b> ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ МСФО В ПРАКТИКУ РАБОТЫ ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В БЕЛАРУСИ И ТУРКМЕНИСТАНЕ	214
<b>Гумницький Я., Куц В.</b> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПИЛОВЛОВЛЮВАЧІВ КОМБІНОВАНОЇ ДІЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ПЕРЕРОБНОЇ І ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗЕЙ РЕГІОНУ	215
<b>Цедик О.</b> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОВЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ	216
<b>Волошин Р., Букартик Н., Шевчук О., Токарев В.</b> ЗШИТІ ГІДРОГЕЛІ НА ОСНОВІ КОПОЛІМЕРІВ АКРИЛАМІДУ	219
<b>Баль-Прилипка Л., Леонова Б., Сокирко О.</b> АКТУАЛЬНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ М'ЯСОПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	221
<b>Грабовський С. С., Грабовська О. С.</b> ГОРМОНАЛЬНИЙ ПРОФІЛЬ ТА НЕСПЕЦИФІЧНА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ КНУРІВ ЗА УМОВ ПЕРЕДЗАБІЙНОГО СТРЕСУ	223
<b>Грищук В.П.</b> ІННОВАЦІЙНІ ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ПРАКТИКА І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В ГАЛУЗЯХ ДЛЯ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ	224
<b>Зварич Н.</b> ПРОБЛЕМИ АДАПТАЦІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ДО ГЛОБАЛЬНОЇ ЗМІНИ КЛІМАТУ	226
<b>Васильєв В., Чобіт М., Панченко Ю., Кот В.</b> ВИКОРИСТАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ ДЛЯ МОДИФІКАЦІЇ ДИС, ПЕРСНОЇ КРЕЙДИ	227
<b>Кашун А.</b> РОЛЬ КВАЛІФІКОВАНИХ ФАХІВЦІВ У РОЗВИТКУ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	228
<b>Кузмінська Х., Савка М., Будішевська О., Воронов С.</b> БІОДЕГРАДАБЕЛЬНІ ГІДРОГЕЛІ НА ОСНОВІ ХІТОЗАНУ	230

## СЕКЦІЯ ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 663.674.

Наталія Бреус, Людмила Маноха, Оксана Басс, Галина Поліщук

Національний університет харчових технологій

## ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДУ МОРОЗИВА МОЛОЧНОГО З КРОХМАЛЬНОЮ ПАТОКОЮ

Natalia Breus, Lyudmila Manoha, Oksana Bass, Galina Polishchuk

## OPTIMIZATION OF THE COMPOSITION OF MILK ICE-CREAM WITH STARCH SYRUP

Однією з основних фізичних характеристик сумішей, які впливають на процеси формування і стабілізації складної полідисперсної структури морозива, є криоскопічна температура ( $t_{кр.}$ ). Ця фізична характеристика є температурою початку виморожування вільної води з сумішей під час їх фризрування в температурному діапазоні від  $-2$  до  $-6$  °С. Саме  $t_{кр.}$  впливає на ефективність виморожування води і під час процесу загартування м'якого морозива ( $-20...-40$  °С), але у дещо меншій мірі.

Цукор як основний підсолоджувач і джерело сухих речовин у складі морозива на молочній основі у кількостях не менше 14 % (для вершкового та пломбіру) і не менше 15,5 % (для молочного) є основним криопротектором. Саме цукор запобігає утворенню грубокристалічної структури морозива через високу вологозв'язувальну здатність, що, у свою чергу, й обумовлює  $t_{кр.}$  сумішей перед їх низькотемпературним обробленням. Тому, у разі заміни цукру на інші підсолоджувачі, за базу порівняння обирали  $t_{кр.}$  контрольного зразка традиційного хімічного складу.

В Україні виготовляють дешеві функціонально-технологічні підсолоджувачі – патоки крохмальні різного ступеня оцукрювання. Залежно від ступеня гідролізу крохмалю кукурудзяного, вони характеризуються різними значеннями декстрозного еквіваленту (ДЕ) і, відповідно, різним технологічним ефектом. Патоки з низьким ДЕ дещо підвищують  $t_{кр.}$  (порівняно з цукром), що неприпустимо, але позитивно впливають на опір морозива таненню. Патоки з високим ДЕ – навпаки, знижують  $t_{кр.}$ , але суттєво погіршують здатність морозива чинити опір дії позитивних температур. Звідси виникає задача визначити допустимий діапазон вмісту паток у морозиві залежно від їх декстрозного еквіваленту, який дозволяє одержувати суміші з  $t_{кр.}$  не вищою за таку для контрольного зразка. Досліджували суміші морозива молочного з вмістом патоки в діапазоні 0...15,5 % з декстрозним еквівалентом в межах від 34 до 98.

Суміш морозива молочного класичного з масовою часткою жиру 3,5 % характеризується криоскопічною температурою  $-2,56$  °С, що було прийнято за критерій оптимальності ( $t_{кр.} \leq -2,56$  °С).

На першому етапі проведено двовимірну апроксимацію (підбір апроксимуючої площини у вигляді двовимірного полінома другого степеня) і встановлено емпіричну функцію:

$$t_{кр.}(x,y) = -0.001xy - 0.002y^2 + 0.009y - 0.015x + 0.001x^2 - 0.23$$

де  $x$  – декстрозний еквівалент,  $y$  – кількість патоки.

Далі було виведено формулу, враховуючи оптимальну умову для криоскопічної температури у вигляді нерівності:

$$-0.001xy - 0.002y^2 + 0.009y - 0.015x + 0.001x^2 - 0.23 \leq -2,56.$$

Проведено відповідні розрахунки і виведено оптимальні співвідношення ДЕ та патоки для  $t_{кр.}$

На другому етапі проведено двохфакторний аналіз експериментальних даних:

$$t_{кр}(x_1, x_2) = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2$$

$$t_{кр}(x_1, x_2) = 0,338 - 0,15x_1 - 0,14x_2$$

де:  $t_{кр}$  – кріоскопічна температура.

$x_1$  – декстрозний еквівалент.

$x_2$  – кількість патоки.

За допомогою побудованих багатофакторних регресійних моделей, які є адекватними наявним розрахунковим даним та мають високі ступені значимості оцінених параметрів, зроблено висновок щодо впливу кожного фактору на відгук ( $t_{кр}$ ).

Графічну залежність  $t_{кр}$  сумішей від ДЕ паток та їх вмісту в морозиві наведено на рисунку.

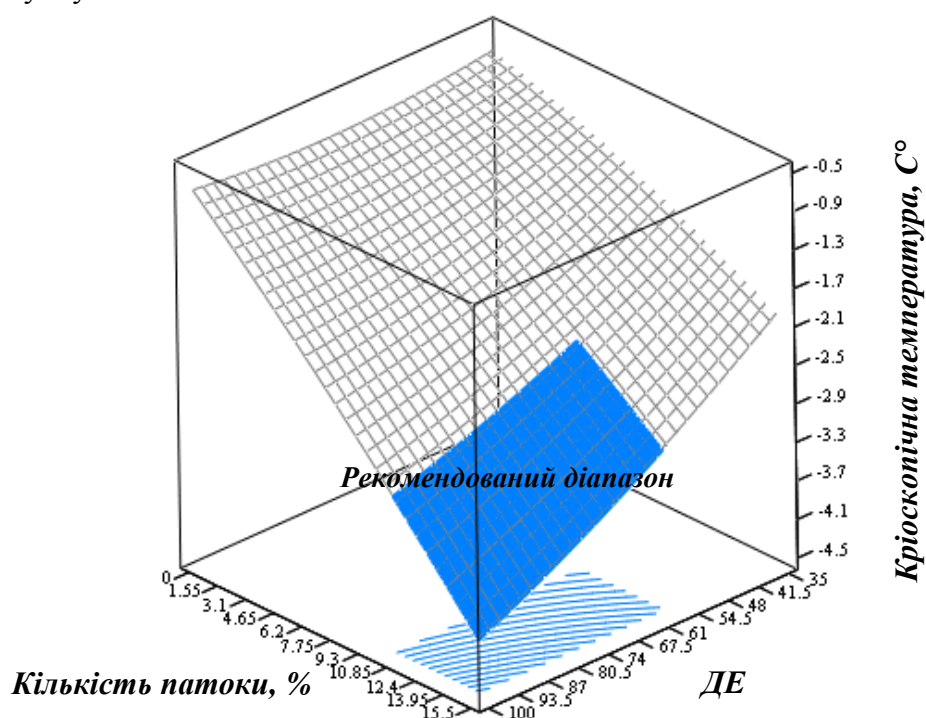


Рисунок – Графічна залежність кріоскопічної температури (°С) від декстрозного еквіваленту паток та їх кількості (%) в сумішах морозива молочного

Одержані моделі дають змогу здійснювати прогнозування зміни змодельованого технологічного процесу в результаті зміни одного чи більше його факторів.

Так, моделювання складу сумішей морозива молочного дозволило визначити оптимальні діапазони вмісту паток та їх декстрозного еквіваленту для забезпечення кріоскопічної температури, не вищої за  $-2,56$  °С, а саме:

$$59,6 \leq \text{ДЕ} \leq 97,7$$

$$10,85 \% \leq \text{КП} \leq 15,5 \%$$

Отже, патоки низького ступеня оцукрювання з декстрозним еквівалентом нижче 59,6 застосовувати у складі морозива, яке піддають загартуванню у промислових умовах, не рекомендовано. Патоки низькооцукрювані слід використовувати лише для м'якого морозива.

Одержані результати мають практичне значення для технологів у виробничих умовах і можуть бути застосовані для розрахунку рецептур. Оптимізація складу сумішей морозива дозволить цілеспрямовано керувати формуванням належних показників якості готового продукту.

**УДК 614.841**

**Василий Цап**

Могилевский государственный университет продовольствия  
Республика Беларусь

## **БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПИВОВАРЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**Vasily Tsap**

### **TECHNOLOGICAL PROCESSES SAFETY FOR BREWING PRODUCTION**

В пивоваренном производстве основную пожарную опасность представляет зерновая и солодовенная пыли складов ячменя, солода, хмеля, а также рабочие башни элеваторов и подработочное отделение, помещения зерносушилок и солодосушилок. Особую опасность в данном производстве представляет солодополировочное и дробильное отделения, где возможны выделения значительного количества пыли.

В работе приведены результаты определения нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПРП) солодовенной и ячменной пыли, образующихся в отделениях дробления и полирования. Исследования проводились с учетом влияния на НКПРП состава, дисперсности и влажности пыли. В качестве образцов использовали ячменную и солодовенную пыли с технологической влажностью и искусственно увлажненные фракции 70-140 мкм, а для высушенных до постоянной массы – фракции 60-110 мкм.

Исследованием установлено, взрывоопасность ячменной и солодовенной пыли возрастает при уменьшении размеров частиц, составляющих аэрозоль. Частицы ячменной и солодовенной пыли меньшего размера лучше переходят во взвешенное состояние, дольше остаются во взвеси, легче зажигаются и быстрее сгорают. Установлено, что уменьшение размеров частиц приводит к снижению минимальной энергии зажигания, а также к снижению температуры самовоспламенения.

Установлено, что при увеличении размера частиц пыли от 50 до 100 мкм НКПРП снижается, а дальнейшее увеличение размера частиц приводит к его повышению. Это объясняется тем, что мелкие частицы ячменной и солодовенной пыли сгорают как газ, а при размерах 90-110 мкм начинает проявляться фазодинамический механизм, обеспечивающий обогащение зоны горения горючим компонентом и, тем самым, приводящий к снижению предельной концентрации горючего. НКПРП ячменной и солодовенной пыли возрастает с увеличением влагосодержания частиц примерно до 14-15% по линейному закону, а при влагосодержании более 20% (масс.) ячменная и солодовенная пыли становятся невзрывоопасными

Таким образом, ячменная и солодовенная пыли дисперсностью 50-100 мкм, образующиеся в отделениях полировки и дробления пивоваренных производств, являются взрывоопасными, данные отделения относятся к категории Б. Исключение составляют пыли зерноскладов ячменя, солода отличающиеся высокой зольностью и являющиеся пожароопасными, которые относятся к категории В-2 согласно ТКП 474-2013. Для предотвращения выделения горючей пыли в пивоваренном производстве целесообразно проводить мокрое дробление солода и ячменя, а в местах высокой концентрации пыли устанавливать ловушки из нержавеющей стали для гашения пламени и снятия давления взрыва.



**УДК 664.64****Наталія Пашова, Галина Волощук**Інститут післядипломної освіти Національного університету харчових технологій,  
Україна**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЖИТНЬОГО ЗАВАРНОГО ХЛІБА ПІДВИЩЕНОЇ  
ПОЖИВНОЇ ЦІННОСТІ****Natalia Pashova, Halyna Voloschuk****DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF THE RYE SCALDED BREAD OF  
IMPROVING NOURISHING VALUE**

Заварні сорти хліба із житнього борошна набувають популярності у населення. Житній хліб вигідно відрізняється від пшеничного за хімічним складом: вмістом незамінних амінокислот, некрохмальних полісахаридів, мінеральних речовин, вітамінів. Заварні сорти із житнього борошна мають вищу вологість, отже, нижчу енергетичну цінність. [1,2]. Заварювання частини борошна, висока активність амілолітичних ферментів та підвищена податливість крохмалю до клейстеризації сприяє до перебігу глибоких гідролітичних процесів з утворенням легкозасвоюваних сполук та речовин, що беруть участь в утворенні ароматичних і смакових композицій. Тому вироби мають виражений, яскравий, збалансований смак та аромат, подовжену тривалість зберігання. Доведено, що заварні хлібні вироби містять підвищений вміст моно- та дицукрів, що швидко поступають в кровоносну систему, і лікарі не рекомендують його для вживання людям з порушеним вуглеводним обміном [3].

Для зниження глікемічності та підвищення функціональних властивостей заварних житніх сортів хліба досліджували можливість використовувати в рецептурі порошок бульб топінамбура (ПБТ) та борошно із шроту горіху волоського (БШГВ) [4,5]. Внесення ПБТ забезпечує понад 50 % добової потреби людини в інуліні, а БШГВ є джерелом лецитину, поліненасичених жирних кислот омега-6, токоферолу, інших вітамінів та мінеральних речовин.

Тісто готували із житнього обдирного борошна трифазним способом: заварка – рідка закваска (за Ленінградською схемою) – тісто. Встановлено, що додавання ПБТ підвищує в'язкість тіста на початку та знижує її на кінець бродіння. Збільшення масової частки ПБТ у рецептурі призводить до інтенсифікації процесів бродіння за показниками газоутворювальної здатності та кислотності. Тісто із ПБТ швидше досягало максимального показника газоутримувальної здатності. Тому тривалість бродіння та вистоювання тістових заготовок із ПБТ скорочували на 15...30 хв.

Дослідили, що додавання окремо ПБТ надає хлібові специфічний трав'яний присмак, погіршує пористість та структуру м'якушки виробів. Сумісне внесення ПБТ та БШГВ також призводить до зниження пористості, але поліпшується смак, розжовуваність. БШГВ має підвищену кислотність, тому процеси накопичення цукрів у напівфабрикатах знижуються і їх кількість в готових виробах нижча. Встановлено, що нова сировина сприяє подовженню свіжості хліба за органолептичними показниками якості та за показником крихтуватості.

Отже, використання порошку топінамбура та борошна зі шроту горіха волоського дозволяє отримати житній заварний хліб поліпшеної поживної цінності доброї якості та з подовженим строком свіжості.

### **Список літератури**

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва – К: Логос, 2002. – 365 с.
2. Кузнецова Л.И. Научные основы технологий хлеба с использованием ржаной муки на заквасках с улучшенными биотехнологическими свойствами. Дис.д.т.н. МГУПП. – М., 2010. – 335 с.
3. Корпачев В.В. Сахара и сахарозаменители. – К.: Книга плюс, 2004. – 320 с.
4. Ассортимент фірми МАК-ВАР. Режим доступу: <http://www.mak-var.com.ua>.
5. Ассортимент фірми ЕлітФіто. Режим доступу: <http://www.elitphito.com.ua>.

**УДК 637.352****Ігор Устименко, Галина Поліщук**

Національний університет харчових технологій, Україна

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОДУКТУ БІЛКОВОГО ЗЕРНИСТОГО****Ihor Ustymenko, Galyna Polishchuk****IMPROVEMENT TECHNOLOGY OF PROTEIN GRANULAR PRODUCT**

Сир кисломолочний зернистий набуває все більшої популярності серед споживачів завдяки оригінальним органолептичним характеристикам. Цей продукт високої харчової цінності є джерелом білка, життєво необхідних для організму людини амінокислот, жирних кислот та мінеральних речовин.

Існуюча технологія вимагає удосконалення через проблеми з якістю і дефіцитом молочної сировини, необхідністю застосування спеціального обладнання та додаткових технологічних операцій, порівняно з класичною технологією сиру кисломолочного. Але основна увага науковців зосереджується на удосконаленні технологічного процесу одержання білкового зерна (зниженні втрат білка, підвищенні органолептичних показників, покращенні мікробіологічних показників). У той же час у технологічному циклі доволі важливим є одержання та оброблення вершків для нормалізації знежиреного сирного зерна наприкінці виробничого процесу.

Вершки, поряд з функцією джерела молочного жиру, можуть привносити до його складу й численні біологічно-активні компоненти, збагачувати його молочнокислою мікрофлорою, структурувати, надавати вершкові смак і запах та ін.

У той же час, у сирі кисломолочному зернистому молочний жир можна частково або повністю замінювати на рафіновані гідрогенізовані олії або купажовані жирові суміші зі збалансованим жирнокислотним складом. Створення нових комбінованих жирових компонентів дозволяє знизити собівартість готового продукту та, в останньому випадку, підвищити його біологічну цінність.

Метою науково-дослідної роботи є удосконалення технології продукту білкового зернистого – аналогу сиру кисломолочного зернистого – шляхом розроблення складу і способу внесення молочних, молочно-рослинних та рослинних вершків для нормалізації і збагачення готового продукту.

Як жировий компонент, обрано купажовані олії зі збалансованим жирнокислотним складом, основою якого є пальмове, кокосове масло та рідкі олії (кукурудзяна, лляна, соєва, оливкова та ін.)

Оскільки емульсії є термодинамічно нестабільними системами, до їх складу слід додавати олеофільні поверхнево-активні речовини або загущувачі дисперсійного середовища (води). Тому було вивчено процес структурування вершків молочних, молочно-рослинних та рослинних, у тому числі в присутності натуральних емульгуючо-стабілізуючих добавок. Первинні концентровані емульсії різного складу одержували за двоступеневої гомогенізації при температурі 50...60 °С і тиску 5...10 МПа на першому ступені і 1,5...2,5 МПа – на другому. У якості функціонально-технологічних, структуруючих водну фазу компонентів, запропоновано застосовувати борошно вівсяне, ячмінне, рисове, пектиновмісні плодові та овочеві пюре. Доведено емульгуючі та стабілізуючі властивості натуральних інгредієнтів, зокрема в присутності казеїнату натрію, що дозволило розробити декілька варіантів стабілізаційних систем. Встановлено раціональне співвідношення між молочним жиром та купажованими оліями у складі молочно-рослинних вершків в діапазоні від 1,5:1 до 1:1. Удосконалений склад вершків на основі молочного жиру та купажованих олій дозволяє одержувати аналог білкового зернистого продукту з молочним жиром за органолептичними та фізико-хімічними показниками підвищеної біологічної цінності.

УДК 637.146.34

В. Юкало, А. Юкало, Н. Кушнірук, Я. Джур, О. Шпилик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## ХАРАКТЕРИСТИКА БІОХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ З КОЛЕКЦІЇ КАФЕДРИ ХАРЧОВОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ І ХІМІЇ

V. Yukalo, A. Yukalo, N. Kushniruk, Y. Dzhur, O. Shpylyk

## CHARACTERIZATION OF BIOCHEMICAL FEATURES OF LACTIC ACID BACTERIA FROM COLLECTION OF FOOD BIOTECHNOLOGY AND CHEMISTRY DEPARTMENT

Колекція штамів молочнокислих бактерій кафедри харчової біотехнології і хімії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя налічує більше 50 штамів мікроорганізмів. Серед них є зокрема мезофільні молочнокислі лактококи, які відносяться до різновидностей *Lcc. lactissubsp. lactis* (19 штамів), *Lcc. lactissubsp. cremoris* (14 штамів), *Lcc. lactisbiovar. diacetylactis* (17 штамів) та 2 штами термофільних стрептококів *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*. Штами лактококів були отримані з лабораторії мікробіології Литовського харчового інституту (м. Каунас), лабораторії біотехнології технологічного інституту м'яса і молока УААН (м. Київ), лабораторії фізіології мікроорганізмів інституту мікробіології НАН Білорусі (м. Мінськ). Штами термофільних стрептококів отримані з центральної лабораторії мікробіології науково-дослідного інституту молочної промисловості (м. Москва). Штами молочнокислих бактерій пересівалися у свіже стерилізоване знежирене молоко і зберігали при температурі 4°C. Пересіви штамів проводили через кожні 20 днів. Для довготривалого зберігання штами ліофілізували у спеціальних скляних ампулах.

Всі штами з колекції були охарактеризовані за такими важливими показниками, як утворення молочної кислоти (активна кислотність і титрована кислотність), кислотна коагуляція протеїнів казеїнового комплексу в молоці, здатність утворювати CO<sub>2</sub> (штами *Lcc. lactis biovar. diacetylactis*), та діацетил і ацетоїн (штами *Lcc. lactis subsp. cremoris* і *biovar. diacetylactis*), стійкість штамів до дії NaCl у середовищі (2%; 4%; 6,5% NaCl), фагорезистентність за Адамсом (стійкість до 150 фагів виділених з молока і молочних продуктів), антагоністичні властивості (здатність гальмувати розвиток тест-культур – двох штамів *Escherichia coli* а також бактерій видів *Pseudomonas aeruginosa*, *Xanthomonas campestris* і *Bacillus mycoides*), стійкість до найбільш поширених антибіотиків.

Більш детально було охарактеризовано протеолітичні властивості штамів. Виявлено протеаза- позитивні штами серед лактококів. Для окремих штамів вдалось встановити тип приквітної протеїнази. Верше було отримано докази наявності протеїнази у штаму 9<sub>1</sub> *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*. У запропонованій нами модельній протеолітичній системі з використанням протеаза – позитивних лактококів вдалось довести можливість утворення біоактивних пептидів (казокініни) у ферментованих молочних продуктах. Також штами колекції використовуються у навчальному процесі при підготовці студентів за напрямом «Харчові технології та інженерія».

**УДК 664.8.047****Володимир Потапов, Вікторія Євлаш**

Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна

**ВПЛИВ СПОСОБУ СУШІННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПОРИСТОСТІ  
РОСЛИННИХ ПРОДУКТІВ****Volodymyr Potapov, Viktoriya Evlash****INFLUENCE OF DRYING METHOD ON FORMING OF THE POROSITY OF  
VEGETABLE PRODUCTS**

На сьогоднішній час сушені продукти рослинного походження набувають все більшої популярності з огляду на те що, по-перше це багатофункціональний повноцінний напівфабрикат, який можна застосовувати в багатьох технологіях харчової промисловості та кулінарних технологіях, а по-друге, безпечний та зручний у зберіганні та транспортуванні продукт. Для того, щоб ефективно використовувати сушені продукту у нових технологіях необхідно сформувати у них певні структурно-механічні властивості, серед яких дуже важливою є капілярно-пориста структура, яка безпосередньо впливає на такі функціонально-технологічні властивості як вологоутримуюча та жирутримуюча здатність, консистенція, текстура, колір та запах.

Відомо, що від способу сушіння залежить здатність висушеного продукту відновлювати свої природні властивості, що безпосередньо пов'язано зі зміною капілярно-пористої структури. Наприклад рослинні продукти, висушені методом сублімаційного сушіння, практично повністю повертають свою природну пористість, тоді як продукти отримані звичайним конвективним сушінням відновлюються тільки на 40...50%. В той же час метод сублімаційного сушіння дуже дорогий, тому його використання економічне доцільне тільки для коштовної сировини, до якої не відносяться місцеві овочі.

Тому метою даної роботи є визначення впливу способу теплового сушіння на формування капілярно-пористої структури рослинної сировини. Для цього нами проведено визначення капілярно-пористої структури сушених кабачків та капусти, які було отримано двома способами сушіння: конвективним сушінням та способом ЗТП-сушіння [1], який відноситься до змішаного конвективно-кондуктивного способу теплопідведення та полягає у тому, що продукт розміщується у перфорованій функціональній ємності, до якої теплота підводиться конвективно, а вже до продукту передається кондуктивно від стінок функціональної ємності.

Методика експериментів. Сушіння підготовленої рослинної сировини проводили на сушарках двох типів за подібних температурно-вологісних режимах до кінцевого вологовмісту 7%. Для висушених продуктів визначались ізотерми сорбції-десорбції за стандартної методикою тензометричного аналізу [2].

Для дослідження розподілу капілярів за радіусами використовували методику описану у роботі [1], яка полягає у визначенні диференціальної функції розподілу пор за радіусами (ДФРП) за даними апроксимації ізотерм сорбції-десорбції. Основними інформаційними параметрами ДФРП є  $R_{Img}$  – найбільш імовірний радіус капілярів, який впливає на характер ізотерм в області максимального гігроскопічного вологовмісту та  $R_{сер}$  – середній радіус капілярів, який визначає характер форми ізотерм в області полімолекулярної адсорбції. Відповідні дані наведено у таблиці 1.

Основні результати. Згідно отриманих даних ДФРП мають принципово різний характер для зразків ЗТП-сушіння та конвективного сушіння. При конвективному сушінні внаслідок усадки при зневодненні зміни при сорбції та десорбції незначні, тоді як при ЗТП-сушінні такі зміни яскраво виражені: середній радіус капілярів для ізотерм

сорбції та десорбції різняться у декілька разів. У той же час в процесі конвективного сушіння такий процес менш виражений, зміна середнього радіусу капілярів становить 15 ... 20%. Така поведінка продукту висушеного різними способами означає, що продукт отриманий способом ЗТП-сушіння в процесі сорбції парів води добре відновлюється, капіляри набухають, томуДФП розширюється, середній радіус капілярів змінюється в 4...6 раз на відміну від рослинних продуктів висушених конвективним сушінням.

Таблиця 1. Параметри диференціальної функції розподілу пор по радіусах для досліджених продуктів

Продукт	Режим сушіння	Вид ізотерм	$R_{имв} \cdot 10^9, м$	$R_{сер} \cdot 10^9, м$
Кабачок	ЗТП-сушіння 50 °С	сорбція	1.04	18.6
		десорбція	1.85	4.42
Кабачок	ЗТП- сушіння 70°С	сорбція	0.76	16.96
		десорбція	1.5	1.94
Капуста	ЗТП-сушіння 50 °С	сорбція	1.48	18.1
		десорбція	2.36	2.4
Капуста	ЗТП- сушіння 70 °С	сорбція	1.44	11.5
		десорбція	2.2	2
Кабачок	Конвективне сушіння 70 °С	сорбція	1.45	22.9
		десорбція	1.78	23.2
Капуста	Конвективне сушіння 70 °С	сорбція	1.1	20.9
		десорбція	2.55	25.8

З підвищенням температури ЗТП-сушіння від 50 °С до 70°С середній радіус та найбільш імовірний капілярів (при десорбції) зменшується. Це означає, що формується більш мікропориста структура висушеного продукту. З точки зору функціонально-технологічних властивостей така пористість буде забезпечувати більшу вологоутримуючу та жирутримуючу здатність, а також більш ніжну консистенцію відновленого продукту.

Висновки. Встановлено, що спосіб сушіння суттєво впливає на формування капілярно-пористої структури рослинного продукту. При традиційному конвективному сушінні утворюються макропори, оскільки внаслідок усадки під час сушіння мікропори зникають. Це є причиною погіршення відновлюваних характеристик продукту. В процесі ЗТП-сушіння навпаки збільшується кількість мікропор. Це можна пояснити специфічним процесом масоперенесення при змішаному конвективно-кондуктивному теплопідведенні. Внаслідок інтенсивного кондуктивного теплопідведення до поверхні продукту швидко утворюється повністю сухий шар, який починає просуватися до центру продукту. Волога переміщується до поверхні продукту тільки у вигляді пару. Внаслідок виникаючих механічних напружень між сухим та вологим шаром продукту утворюється штучна пористість, а усадки продукту не відбувається.

#### Література

1. Потапов В.А. Кинетика явлений переноса в процесс сушки: монография - LAP LAMBERT Academic Publishing, Deutschland/ Германия. 2013, - 319 с.
2. Гинзбург, А.С. Массовлагообменные характеристики пищевых продуктов: справочник / А.С.Гинзбург, И.М.Савина – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1982.- 280 с.

**УДК 637.3****Т. Шингарева, Н. Егоренкова, А. Мариненко**

Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

**ПРОИЗВОДСТВО СЫРНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ  
РАЗНОГО СОСТАВА****T.I. Shingareva, N. S. Egorenkova, A.A. Marinenko****PRODUCTION OF CHEESE PRODUCTS FROM DAIRY RAW MATERIALS OF  
DIFFERENT STRUCTURE**

Технологии сырных продуктов имеют некоторые специфические особенности, отличающие их от производства сычужных сыров. Главная особенность сырных продуктов с растительным жиром – это предварительное приготовление эмульсии жира, которая затем вносится в смесь перед осуществлением процесса сычужного свертывания. При этом важную роль играет компонентный состав молочной основы.

Цель работы – исследование качественных показателей сырной продукции в процессе созревания и хранения, выработанной из разного по составу сырья. В качестве исследуемых объектов были сырные продукты, изготовленные в производственных условиях из молока натурального или восстановленного, или концентрированного, с добавлением заменителя молочного жира, а также внесением или без концентрата сывороточных белков (КСБ). Контролем служил сыр российский молодой. Период исследования образцов: с момента выработки продукции и до 120 (150) суток хранения.

Определено, что образцы, изготовленные из восстановленного молока, имели большую влажность, при этом добавление КСБ увеличивало влагоудержание сырной массы. В процессе хранения отмечено незначительное снижение влаги у всех образцов. Активная кислотность во всех образцах достигла своего минимума на 10 сутки после выработки, далее проходил ее небольшой прирост. Выявлено, что введение КСБ повышает как кислотность смеси, так кислотность сырной продукции. Жирнокислотный состав всех исследуемых опытных образцов имел практически одинаковые параметры в исследуемый период. Так до 30 суток у опытных образцов существенных липолитических процессов отмечено не отмечено. На 90 сутки в сырной продукции зафиксировано увеличение посторонних жирных кислот, что объясняет причину появления небольшого привкуса горечи в продукции. В сравнении с российским сыром (контроль), опытные образцы в среднем имели в 1,5 раза меньше насыщенных жирных кислот, более чем 1,5 раза больше мононенасыщенных жирных кислот, и в 6 раз больше полиненасыщенных. Определено, что независимо от свойств молочной основы, изменение азотистых веществ при хранении продукции имеет одинаковый характер. Добавление КСБ способствует повышению растворимых азотистых соединений в свежеполученной сырной продукции, однако в дальнейшем при хранении степень накопления растворимых форм азота, в сравнении с другими образцами, снижается. Лучшие органолептические и потребительские свойства и более стойкие при хранении имели образцы сырной продукции, изготовленные из натурального молока, далее следуют образцы на основе концентрированного молока. Самые низкие показатели отмечены в образцах с использованием восстановленного молока. При этом добавление КСБ снижает качество продукции, особенно негативно это отразилось на опытных образцах из восстановленного молока.

**УДК 664.8**

**В. Тимофеева, Н. Саманкова, Т. Козина, В. Лахадынова**

Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

## **НОВЫЕ КОНСЕРВЫ ИЗ ФАСОЛИ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ**

**V. Timofeeva, N. Samankova, T. Kozina, V. Lahadinova**

### **THE NEW CENNED OF THE BEANS OF BELORUSIAN SELECTION**

В настоящее время овощные и плодовые консервы занимают стабильное положение в потребительской корзине белорусов, особенно в осенне-зимний период.

В структуре отечественного рынка плодоовощной консервной продукции значительную долю составляет продукция белорусского производства, а также зарубежных компаний, преимущественно стран Таможенного союза, Украины, Польши, Литвы и других стран.

Одной из тенденций развития отечественного рынка плодоовощной консервной продукции является стремление изготовителей увеличить ассортимент, предлагая новые виды консервов с различным сочетанием импортозамещающего сырья и вспомогательных компонентов.

В связи с проблемой потребления белка, в том числе и растительного, фасоль играет немаловажную роль в питании. Она является высокопитательным, жизненно необходимым продовольственным ресурсом, которая привносит в рацион белки, сложные углеводы, пищевые волокна, витамины и минеральные вещества; в ней мало жира и натрия, а также отсутствует холестерин. Поэтому производство новых видов консервов из фасоли является актуальным.

Закусочные овощные консервы представляют собой большую группу консервов, в том числе и в томатном соусе. Они содержат значительное количество углеводов, жиров, белков, поэтому отличаются высокой калорийностью, обладают высокими вкусовыми достоинствами и питательностью.

В результате исследования нами были разработаны новые рецептуры закусок консервов: «Фасоль со сладким перцем в остром томатном соусе», «Фасоль с морковью в остром томатном соусе», «Фасоль с морковью в пикантном томатном соусе». В качестве составных компонентов использовали фасоль белорусской селекции сорта: Закроснинская, Велле и Болто; а также морковь бланшированную или обжаренную, перец сладкий бланшированный. Для приготовления соуса использовали томатную пасту, подготовленную воду, лук пассированный, соль, сахар, масло растительное, специи и пряности. Содержание фасоли во всех образцах консервов составляло 30% от массы нетто.

При разработке рецептур ориентировались на органолептические показатели и требования СТБ 1131-98 «Овощи в томатном соусе. Общие технические условия».

Органолептические показатели новых видов консервов определяли по следующим показателям: внешний вид, вкус, запах, цвет, консистенция, для определения которых была проведена экспертная оценка, включающая формирование группы экспертов, подготовку экспертных анкет, опрос экспертов, обработку полученных результатов и их анализ.

При определении физико-химических показателей руководствовались унифицированными методами контроля качества в соответствии со стандартами. Результаты исследований физико-химических показателей консервов представлены в таблице 1.



Таблица 1 – Физико-химические показатели новых видов консервов из фасоли белорусской селекции

Физико-химические показатели	Фасоль со сладким перцем в остром томатном соусе	Фасоль с морковью в остром томатном соусе	Фасоль с морковью в пикантном томатном соусе	В соответствии с СТБ 1131
Массовая доля жидкой части по отношению к массе нетто консервов, %	50	50	50	в соответствии с рецептурой
Массовая доля титруемых кислот (в пересчете на уксусную кислоту), %	0,18	0,15	0,23	не более 0,8
Массовая доля хлоридов, %	2,03	2,08	1,84	0,7-2,5
Массовая доля жира, %	0,21	0,15	1,24	в соответствии с рецептурой
Минеральные примеси	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не допускаются
Примеси растительного происхождения	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не допускаются
Зольность, %	2,31	2,34	2,23	не нормируется
Содержание β-каротина, мг/100г	0,15	0,28	0,25	не нормируется
Массовая доля клетчатки, %	0,17	0,35	0,38	не нормируется

Из таблицы 1 видно, что новые виды консервов обладают высокой зольностью 2,23...2,34 %, что говорит о богатом минеральном составе. В консервах также содержатся пищевые волокна, представленные клетчаткой, наибольшее количество которой в консервах «Фасоль с морковью в пикантном томатном соусе» (0,38 %). В консервах содержится достаточно высокое количество β-каротина за счет введения в рецептуру моркови.

Таким образом, разработанные консервы из фасоли белорусской селекции обладают хорошими потребительскими свойствами и соответствуют требованиям стандарта. Производство и внедрение новых консервов из фасоли белорусской селекции на отечественных предприятиях позволит удовлетворить потребности человека в недорогом источнике белка, разнообразит его рацион, а также будет способствовать уменьшению импорта фасоли из других стран.

**УДК 637.3****Лариса Радіо, Марія Шинкарик, Олег Кравець***Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя***Юрій Орлюк***Інститут продовольчих ресурсів Національної академії аграрних наук України***ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА В'ЯЗКІСТЬ ПЛАВЛЕНОЇ ЧЕДДЕРИЗОВАНОЇ МАСИ**

Larissa Radio, Maria Shynkaryk, Oleg Kravets, Yuri Orlyuk

**EFFECT OF TEMPERATURE ON THE VISCOSITY OF THE MOLTEN MASS OF CHEDDAR**

Технологія виробництва чеддеризованих сирів включає операції відмінні від традиційних, зокрема чеддеризацію і плавлення маси. В результаті процесу чеддеризації і нагрівання маса набуває властивостей псевдо пластичних речовин, здатна текти, витягуватись в нитки та зберігати при певних умовах форму. Формування головки сиру проводять з розплавленої маси, що дозволяє зменшити трудомісткість операцій пов'язаних з формуванням і пресуванням сиру та забезпечити різноманітність форми готової продукції.

Процеси плавлення чеддеризованої сирної маси проходять шляхом нагрівання маси в середовищі води чи розсолу, або подачі водяної пари безпосередньо в сирну масу. В першому випадку необхідно забезпечити транспортування маси із змінними характеристиками через середовище розсолу, в другому – перемішування маси при подачі пари. Розрахунок енергетичних і міцнісних характеристик таких апаратів безпосередньо пов'язаний з реологічними властивостями підплавленої сирної маси, зокрема, з в'язкістю.

Об'єктом дослідження була чеддеризована сирна маса, виготовлена із застосуванням вітчизняних заквасок за технологією розробленою Технологічним інститутом молока і м'яса УААН.

Величину в'язкості визначали з використанням універсальної випробувальної машини «Інстрон – 1122» методом занурення кульового індентора в підплавлену сирну масу і розраховували за формулою Стокса:

$$P = 6\mu\omega r, \quad (1)$$

де  $P$  – лобовий опір, Н;  
 $\mu$  – ефективна в'язкість підплавленої сирної маси, Па·с;  
 $\omega$  – швидкість кульового індентора, м/с;  
 $r$  – радіус кульки, м.

Встановлено, що залежність ефективної в'язкості від температури сирної маси, в діапазоні останньої від 40 до 70 °С, можна представити у наступному вигляді:

$$\mu = A \frac{t^{4,2}}{t^*}, \quad (2)$$

де  $A$  – емпіричний коефіцієнт, Па·с. Для сирної маси, з масовою часткою жиру 40%  
 $A = 0,091$  Па·с, для знежиреної сирної маси  $A = 0,11$  Па·с;  
 $t^*$  – дослідна константа, °С.

**УДК 664.653.1****Деркач А., Стадник І.**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВАЛКОВОГО НАГНІТАННЯ НА ЯКІСТЬ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ****Derkach A., Stadnik I.****THE INVESTIGATION OF IMPACT OF DOUGH ROLLER INJECTION ON PRODUCTION QUALITY**

Дослідження процесів дії валкових робочих органів на тісто різної якості проводилися до 2000 року. Це фундаментальні праці по реології дисперсних систем і фізико – хімічної механіки П.А. Ребіндера, Г.В. Виноградова, М.В. Морозова, Н.В. Зайцева, К.П. Гуськова, Ю.А. Мачихіна, О.Г. Луніна та багато інших. Автори даних робіт максимально висвітлювали моделювання у формах, які доступні для широкого кола винахідників, і, виходячи із цього, вважали дати основні поняття та визначення реології тіста. Такий підхід досліджень дозволяє прискорити багатofакторність реології тіста в процесах його переробки.

В наші дні дослідження проводили О.Т. Лісовенко, Є.В. Штефан, І.Я. Стадник, І.В. Тиличкун. В даних роботах розглянуті результати теоретичних та експериментальних даних в області дії живильного та нагнітального валків. Обґрунтовано течію тіста в щілині формівного каналу, вплив тиску на процес та узагальнений розрахунок обладнання. Запропоновано розроблені напрямки системного підходу до регулювання деяких процесів та проведення контролю за якістю продукції на початкових його стадіях.

Успішне рішення поставлених багатогранних задач по якісному забезпеченні роботи технологічної системи можливо на основі глибокого вивчення впливу валкових робочих органів на етапі формування булочних і кондитерських виробів. Виявлення можливих впливів на напрямки проходження процесів в технологічній системі різними методами та способами є основною задачею науковців. В зв'язку з цим в роботі поставлена задача визначення впливу різного роду параметрів на структуру готового виробу сушки «Подільської».

Відомо, що процеси виробництва бубликів, сушки можна розділити на три етапи, кожний із яких характеризується особливими властивостями та періодом. Так як замішування тіста, обминання та його формування – самі впливові процеси, що визначають подальші технологічні системні перетворення: при бродінні, при стисканні, нагнітанні, розкачуванні, поділці та випіканні. Визначення і керування структурно – механічними властивостями тіста нам дозволяє одночасно змінювати основні показники і якісні характеристики виробів в параметрах встановлених норм. Тому починаючи із структуроутворення при замішуванні, аж до випічки, тісто і його похідні – борошняні вироби – піддаються зовнішнім напруженням, деформаціям в об'ємі та на поверхні.

Необхідно відзначити, що для забезпечення більш точної роботи формувальної машини велике значення має часткова відсутність включень газу в тісті. Тому необхідно замішане тісто зразу подавати на формування, а частково дозріле – піддавати механічній обробці (обминанню валками). При дії валків, тісто піддається неодноразовому обжиманню та розкачуванню. Така дія призводить до ущільнення тіста за рахунок виділення частини газу, що знаходиться в ньому. Оброблене тісто подається на формувальну машину і має досить вагоме значення для стабілізації тиску при його нагнітанні та додержанні оптимальних режимів роботи валків.

Із літературних джерел встановлено, що бульбашки газу мають сферичну форму і утворюються біля кожної дріжджової клітини. Так при діаметрі 0.04 мм, товщина його стінки буде 16 мкм. Додержання дрібнопористої структури відбувається за рахунок своєчасного формування виробу та за рахунок багаторазового рихлення тіста (деформаційних процесів). Крім цього по відношенню до якості тіста, що до нього висувається: повинно володіти силою, що забезпечує йому газоутримуючу здатність; хороші газоутворюючі властивості.

До теперішнього часу не було зроблено пошуку співвідношення показників реології з величиною ефективності бродіння, тобто з газоодержуючими властивостями тіста. В більшості робіт визначався оптимум таких показників як допустиме напруження здвигу, в'язкість та їх вплив на готову продукцію. Відомо, що при обминанні та формуванні з подальшою термообробкою вуглекислий газ виходить з тіста в тій чи іншій мірі. Це викликає відповідні затрати вуглеводів та сухих речовин. Тому при проходженні технологічного процесу необхідно застосовувати правильну методику визначення необхідних параметрів.

Відомо, що утворюючі в тісті при коротко тривалому бродінні газоутворюючі продукти розчинюються у вільній воді, адсорбуються по поверхнях молекул гідрофільних полімерів. Збільшення кількості газоутворюючих продуктів викликає відповідне збільшення числа і об'єму газових бульбашок, зменшення товщини їх стінок, а також дифузію і відтік газу з поверхні тіста. Таке тісто являється структурним аналогом і попередником структури бубликів.

Для визначення основних кінематичних і геометричних параметрів валкових робочих органів, а також визначення продуктивності даного класу машин, наші дослідження спрямовані на визначення структури готової продукції. Отже, до основних показників якості бубличних виробів можна віднести величину і структуру його пористості. Таким чином, це обумовлює початкову густину і механічні характеристики тістана стадії формування. Крім механічної дії, на структуру тіста впливає й хімічний склад борошна, рецептура тіста, режими гіротермічної обробки, технологічна схема і конструкція тістоформувальної машини. Якість процесу визначається якістю одержання оптимальної газоодержуючої властивості тіста. Враховуючи основні фактори, що впливають на структуроутворення бублика, необхідно більш детально дослідити явища утворення пор і товщину їх стінок в період деформаційних процесів.

Для розкриття механізму процесу рихлення бубличного тіста в період його нагнітання нами проводились теоретичні та експериментальні дослідження. Дослідження показали, що не зважаючи на відносно малу кількість дріжджів (1.2 кг), вже в перші хвилини відпочинку тіста після замішування за рахунок спиртового бродіння навколо дріжджових кліток появляються бульбашки вуглекислого газу. Вони постійно збільшуються із часом в об'ємі.

Теоретичні рішення динаміки розвитку пористості спрямовані на визначенні в тісті із пшеничного борошна наступні величини: питома газоутворення, характер накопичення кислотності, густину, масу заготовки. Середній діаметр пор в готовому виробі визначався по розробленій методиці. Теоретичними та експериментальними дослідженнями реологічних показників тіста для сушки «подільської» на роздільно – формувальній машині дозволило визначити динаміку розвитку пор.

На основі вище згаданого можна зробити висновок, що якість готової продукції залежить від: конструктивних особливостей роздільно-формувальних та розкатувальних машин, якісних показників сировини і технологічного процесу виготовлення.

**УДК 664.681.2****Тетяна Лісовська, Ніна Чорна, Олександра Шпилик**

Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕКСТРУДОВАНОГО КУКУРУДЗЯНОГО  
БОРОШНА НА РЕОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ БІСКВІТНОГО ТІСТА****Tatiana Lisovskaya, Chorna Nina, Alexandra Shpilick****RESEARCH OF INFLUENCE EXTRUDED CORN FLOUR ON RHEOLOGICAL  
PROPERTIES BISCUIT DOUGH**

Одним з найважливіших показників бісквітного тіста, як пінної системи є наявність певної в'язкості вихідного розчину. Висока структурна в'язкість визначає механічну міцність тіста, тобто створює пружний каркас, що надає системі певні фізико-хімічні властивості твердого тіла. Стабільність дисперсної системи, якою є бісквітне тісто у великій мірі зумовлена в'язкістю вихідних розчинів і стійкістю їх до дії навантажень. Оскільки, введення екструдованого кукурудзяного борошна (ЕКБ) може змінити стійкість системи, було досліджено залежність ефективної в'язкості зразків бісквітного тіста з різною концентрацією ЕКБ від швидкості та дотичної напруги зсуву.

Метою даних досліджень було виявлення впливудосліджуваних концентрацій ЕКБна реологічні показники бісквітного тістаза умов механічного впливу. В якості об'єктів дослідження обрано бісквітні напівфабрикати – основний (контроль) та з використанням ЕКБ у наступних співвідношеннях з пшеничним борошном вищого гатунку (ПБ) ЕКБ:ПБ – 5:95, 10:90%, 15:85%, 20:80%, 50:50%. Дослідження проводили за допомогою приладу «Реотест-2» у діапазонах швидкості зсуву  $Dr\ 0,3 \dots 25,0\ c^{-1}$ .

Результати дослідження свідчать, що ефективна в'язкість тіста з додаванням екструдованого кукурудзяного борошна зазнає певних змін. Так, в'язкість бісквітного тіста для всіх зразків з вмістом ЕКБ при мінімальній швидкості зсуву  $0,89\ c^{-1}$  менша від в'язкості контрольного зразка в середньому на 15...30%, що зумовлено вологозв'язуючою здатністю ЕКБ та пояснюється розрідженням пінної системи бісквітного тіста.

Аналіз отриманих результатів дозволяє виділити наступні закономірності. Криві течії всіх зразків демонструють, як усі ньютонівські рідини, зменшення в'язкості із збільшенням швидкості зсуву. Найінтенсивніше її зниження спостерігається для тіста на основі суміші з вмістом ЕКБ 50% при швидкості зсуву  $2,4\ c^{-1}$ . Подальше зниження ефективної в'язкості при збільшенні швидкості зсуву відбувається менш інтенсивно, а також у всіх зразків з'являється тенденція наближення до постійної в'язкості  $2,4\ Pa \cdot s$  для контрольного зразка і до в'язкості  $4,2\ Pa \cdot s$  у зразка з вмістом ЕКБ 50% при швидкості зсуву  $\gamma\ 11,65\ c^{-1}$ . Така зміна в'язкості при збільшенні швидкості зсуву, пояснюється руйнуванням пінної системи бісквітного тіста. При подальшому підвищенні швидкості зсуву  $\gamma(12,0 \dots 25,0)\ c^{-1}$  в'язкість всіх зразків залишається на тому ж рівні, що і при швидкості зсуву  $\gamma\ 11,65\ c^{-1}$ .

Таким чином, отримані результати дослідження впливу на реологічні показники бісквітного тіста показали, що використання ЕКБ призводить до зміни ефективної в'язкості у бік її зниження, як у контрольних, так і досліджуваних зразках. При цьому спостерігається залежність змін ефективної в'язкості від масової частки ЕКБ в складі борошняних сумішей. Збільшення швидкості зсуву у діапазоні  $\gamma(12,0 \dots 25,0)\ c^{-1}$  призводить до певної стабілізації в'язкості зразків, особливо це спостерігається у зразках з використанням 50% ЕКБ. Ця закономірність очевидно пов'язана із властивостями кукурудзяного борошна, які воно набуває під час екструзійної обробки

**УДК 663.05****Анастасія Лялик**

Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя

**ДЕЯКІ ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ  
СИРКОВОЇ ПАСТИ ЗБАГАЧЕНОЇ ЛЛЯНОЮ ОЛІЄЮ****Anastasiia Lialyk****SOME PHYSICAL-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL INDEXES  
PASTES CHEESE ENRICHED WITH FLAXSEED OIL**

Молочнокислі продукти, які виробляються з використанням молочнокислих мікроорганізмів вважаються основою функціонального харчування. Функціональне харчування сприятливо впливає на різні функції організму людини, покращує стан здоров'я та знижує ризик розвитку багатьох захворювань. Тенденцією сучасного ринку виробництва молочних продуктів є створення кисломолочних продуктів з про- чи пребіотичними властивостями, які сприятливо впливають на шлунково-кишкове травлення.

Молочнокислі продукти є доброю основою для внесення різних біологічно активних інгредієнтів [1]. Тому сьогодні в новітніх технологіях виробництва кисломолочних продуктів є створення сиркових виробів з рослинними добавками, які мають функціональні властивості [2]. До таких рослинних наповнювачів можна віднести лляну олію, яка є повноцінним джерелом омега-3 жирних кислот і буде надавати продукту функціонального призначення. Сиркові вироби - виробляють з кисломолочного сиру з додаванням вершків, вершкового масла, смакових і ароматичних наповнювачів та харчових добавок з подальшою тепловою обробкою (термізовані сиркові вироби) або без неї (нетермізовані) і призначені для безпосереднього вживання в їжу [3].

**Метою даної роботи** було визначити деякі фізико-хімічні та мікробіологічні показники сиркової пасту збагаченої лляною олією.

Нами було розроблено кисломолочну сиркову пасту з вмістом лляної олії, як джерела омега-3 жирних кислот. Отримана кисломолочна сиркова паста за органолептичними показниками характеризувалася в'язкою, м'якою, ніжною, однорідною кремоподібною консистенцією із властивим кисломолочному сиру смаком та запахом.

Титрована кислотність у готовій кисломолочній пасті з лляною олією складала  $135 \pm 2$  °Т, в той же час як у кисломолочному сирі кислотність була на  $10$  °Т вища. Виявлено також, що під час зберігання сиркової пасту за температури  $4 \pm 1$  °С упродовж 7 днів кислотність зростала до  $150 \pm 2$  °Т, а у контролі кисломолочному сиру –  $160$  °Т, що вказує на незначну активність молочнокислої мікрофлори в обох продуктах. Масова частка вологи у кисломолочній пасті складала 74 %, а у сирі – 73 %.

Мікробіологічне дослідження мікрофлори сиркової пасту виявило, що її склад представлений молочнокислими коками та паличками, а загальна кількість лактобактерій становила  $4,7 \pm 0,3 \times 10^8$  КУО/г. При зберіганні сиркової пасту за температури  $4 \pm 1$  °С упродовж 7 діб суттєвих змін у кількісному та якісному складі мікрофлори не відмічено.

Таким чином проведені дослідження розробленої кисломолочної пасту вказують на її функціональні властивості завдяки вмісту лляної олії як джерела омега-3 жирних кислот, а наявність кисломолочних мікроорганізмів в кількості  $4,7 \pm 0,3 \times 10^8$  КУО/г надають даному продукту пробіотичного значення.

**Список літератури**

1. Дамянова С. Получение функциональных пищевых продуктов. IV. Кислое молоко с пчелиным медом / С. Дамянова, Н. Василева, С. Тодорова и др. // Научные труды РУ «Ангел Канчев». – 2010. – Т. XX. Сер. – В. 2. – С. 177-185.
2. Дамянова С. Получение функциональных пищевых продуктов. I. / Кислое молоко с овсяными хлопьями / С. Дамянова, Н. Василева, С. Тодорова и др. // Научные труды РУ «Ангел Канчев». – 2009. – Т. 48. – С. 169-174.
3. Машкін М.І. Технологія виробництва молока і молочних продуктів / М.І. Машкін, Н.М. Париш // Навчальне видання. – К.: Вмща освіта, 2006. – 351.: іл.

**УДК 637.3****Татьяна Шингарева, Наталья Павлистова, Андрей Скапцов**

Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев, Беларусь

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДСТВА НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕРМОКИСЛОТНОЙ БЕЛКОВОЙ ПРОДУКЦИИ****Tatiana Shingareva, Natallia Pavlistova, Andrey Skaptsov****THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS ON THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF THERMOACID PROTEIN PRODUCTS**

В молочной промышленности на этапе выработки белковой продукции весьма важным является осуществление непрерывного контроля качества, которого можно достичь, применяя инструментальные методы. Последние, в свою очередь, уместно использовать при наличии объективных характеристик продуктов. К таким характеристикам можно отнести структурно-механические (реологические) характеристики. Поэтому изучение механических свойств белковых продуктов, определение характеристик таких продуктов и закономерностей их изменения является важной составной частью работы, реализация которой позволит не только управлять технологическим процессом производства, но и контролировать качество выпускаемой готовой продукции.

В настоящий период актуальным является расширение выпуска белковой продукции по интенсивным технологиям. В этой связи заслуживает внимания термокислотный способ коагуляции молока, который по сравнению с кислотным, позволяет более эффективно использовать сывороточные белки молочного сырья, повышая биологическую ценность производимой продукции. Однако сегодня для этого способа на предприятиях молочной промышленности не применяются специальные технологические линии. Для того, чтобы вырабатывать продукцию способом термокислотной коагуляции на имеющемся оборудовании необходимо, чтобы эта продукция по структуре была схожа с белковыми продуктами, выпуск которых уже налажен на предприятиях молочной промышленности (творог и др.). В этой связи актуальным является изучение реологических характеристик продукции, позволяющей инструментальными методами оценивать ее качество, управлять технологическими показателями структуры.

В работе изучено влияние параметров термокислотной коагуляции и компонентного состава молочного сырья при различных технологических параметрах на реологические характеристики белковых продуктов, полученных способом термокислотной коагуляции. В качестве молочного сырья использовалось натуральное обезжиренное молоко и восстановленное обезжиренное молоко с содержанием сухого обезжиренного молочного остатка в диапазоне (8,5 – 16,5%). Для изучения влияния температуры термокислотной коагуляции на структурно-механические свойства нежирного белкового продукта использовались следующие режимы термокислотной коагуляции: температура коагуляции ( $76 \pm 2$ )°C, ( $86 \pm 2$ )°C и ( $93 \pm 2$ )°C, продолжительность выдержки - 5 мин.

Выявлено, что при выработке белкового продукта способом термокислотной коагуляции натурального обезжиренного молока, важным фактором, оказывающим существенное влияние на структурно-механические свойства белкового продукта, являются сывороточные белки, максимальная степень использования которых наблюдается при температуре термокислотной коагуляции, равной 95°C. Однако, в случае применения сухого обезжиренного молока, при выработке которого



сывороточные белки уже частично денатурированы на стадии получения сухого молока, данный фактор оказывает меньшее влияние на реологические характеристики, а более значимым фактором является массовая доля влаги в продукте, которая с понижением температуры термокоагуляции заметно повышается. При этом содержание в молочном сырье исходного сухого обезжиренного молочного остатка не оказывает существенного влияния на исследуемый показатель.

Исследование структурно-механических свойств белковой продукции, выработанной при температуре коагуляции  $(93\pm 2)^\circ\text{C}$  показало, что образцы достаточно эластичны, но имеют наибольшую величину остаточной (необратимой) деформации и наибольшее значение показателя прочности. Последний показатель во многом определяет резинистую консистенцию белковой продукции, что снижает потребительские качества вырабатываемой продукции.

Таким образом, наличие упругой резинистой консистенции связано с более высокими показателями прочности и остаточной деформации, что можно диагностировать инструментальными методами определения реологических характеристик продукции.

Применение температуры термокислотной коагуляции  $(76\pm 2)^\circ\text{C}$  позволяет получать белковую продукцию с достаточно хорошими органолептическими показателями. Однако физико-химические показатели этой белковой продукции заметно уступают другим исследуемым образцам, полученным с использованием других температур коагуляции. Сравнение структурно-механических свойств исследованных образцов белковых продуктов, полученных при различных температурах коагуляции, показывает, что продукт, выработанный при температуре коагуляции  $(76\pm 2)^\circ\text{C}$ , также является в меру эластичным. Восстановление размеров и формы образца (эластичность) протекает за короткое время порядка 20 с, а величина остаточной (необратимой) деформации составляет 0,021 первоначального размера образца и имеет наименьшее значение среди всех исследованных образцов. Показатель прочности такой белковой продукции является самым низким по сравнению с другими образцами. Его величина уступает 8,5% показателю прочности белковой продукции, выработанной при температуре коагуляции  $(86\pm 2)^\circ\text{C}$ .

Обобщив полученные результаты исследований, можно утверждать, что для выработки белковой продукции из восстановленного обезжиренного молока с повышенным содержанием сухого обезжиренного молочного остатка  $(16,0\pm 0,5\%)$  способом термокислотной коагуляции наиболее подходящим является режим с температурой коагуляции  $(86\pm 2)^\circ\text{C}$  и продолжительностью выдержки 5 минут. Указанный режим позволяет получить оптимальные органолептические, физико-химические и структурно-механические характеристики термокислотной белковой продукции.

Кроме того, нежирный белковый продукт, получаемый способом термокислотной коагуляции, можно отнести к упругопластическим веществам, поскольку он обладает свойствами прочности, эластичности и пластичности. Основываясь на результатах исследований структурно-механических свойств белковой продукции, полученной способом термокислотной коагуляции, можно предложить два приема осуществления текущего контроля качества белковой продукции. Первый из них основан на сравнении величины относительной деформации, измеренной при фиксированном напряжении сжатия с рассчитанным значением. Второй – заключается в измерении показателя прочности образца белковой продукции и сравнении полученного значения с эталонным показателем прочности, установленным для вырабатываемой продукции.

**УДК 664.887, 642.58**

**Рыбакова Т.М., Масанский С.Л., Рыбакова Я.А.**

Учреждение образования «Могилевский государственный университет»,  
Республика Беларусь

## **РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КУЛИНАРНЫХ СОУСОВ ДЛЯ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

**Rybakova T.M., Masansky S.L., Rybakova Y.A.**

### **DEVELOPMENT OF COMPOUNDING AND OPTIMIZATION TECHNOLOGY FOR PRODUCTION OF CULINARY SAUCES FOR SCHOOL FEEDING**

Один из способов, решения проблемы повышения пищевой и биологической ценности различных видов кулинарных изделий, связан с использованием соусов. Совершенствование производства соусов, может являться основой инноваций ряда продуктов от свежих до охлажденных и замороженных. Основное значение при создании новых композиций соусов имеют выбор и обоснование рецептурных ингредиентов, формирующих новые свойства разрабатываемых изделий и обеспечение получения пищевых композиций с заданным химическим составом. При разработке новых рецептур соусов целесообразно использование только местного растительного сырья, что обусловлено его не высокой стоимостью и значительным содержанием в нем витаминов, минеральных веществ и иных биологически активных соединений.

Цель работы – научно обосновать целесообразность разработки новых рецептур кулинарных соусов для школьного питания повышенной пищевой и биологической ценности за счет использования в их составе пюре из местного плодоовощного сырья.

Авторами исследовалась возможность введения в рецептуры соусов плодоовощного сырья в пюреобразном виде. Для этого овощи и плоды предварительно подвергали соответствующей технологической обработке. Процесс производства плодоовощных полуфабрикатов включает в себя следующие операции: сортировка, калибровка, мойка, очистка, повторная мойка, измельчение (при необходимости), термическая обработка (в зависимости от вида сырья), протирание.

Проведены исследования возможности введения в рецептуры соусов плодоовощного сырья в пюреобразном виде. Пюреобразные полуфабрикаты вносили в состав основного соуса (белого, красного, сметанного, молочного) в различных количествах (от 3% до 40%). В качестве вносимых компонентов использовали полуфабрикаты из моркови, свеклы, тыквы, кабачков, черной смородины и черноплодной рябины, алычи. Качество соусов оценивалось по совокупности свойств (в баллах) дегустационной комиссией. Подобрано рекомендуемое количество вносимых плодоовощных пюре для каждой группы соусов (от 5 до 35%).

Проведен анализ пищевой ценности кулинарных соусов для школьного питания приготовленных с использованием плодоовощных полуфабрикатов. Анализ пищевой ценности кулинарных соусов с плодоовощными полуфабрикатами показал, что в соусах вне зависимости от количества вносимого компонента увеличивается содержание основных микро- и макроэлементов, увеличивается содержание клетчатки,  $\beta$ -каротина, витамина Р. При этом, наиболее оптимальными является использование пюреобразных полуфабрикатов из моркови, тыквы и капусты белокочанной.

На основании проведенных исследований разработаны научно обоснованные рецептуры и технологии ассортиментного ряда кулинарных соусов с плодоовощными пюреобразными полуфабрикатами. Данные соусы будут рекомендованы для школьного питания.

**УДК 663.26****М. Валько, Т. Кузьміна, К. Ковалевський, О. Мамай, О. Шанін**

Херсонський національний технічний університет

**ЕКСТРАКТОР ДЛЯ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ВИНОГРАДУ І ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ****M. Valko, T. Kuzmina, K. Kovalevsky, O. Mamai, O. Shanin****EXTRACTOR FOR SECONDARY PRODUCTS OF GRAPE PROCESSING AND FRUIT-BERRY RAW MATERIALS**

Переробка кісточкових плодів зазвичай проводиться на лініях з пресовим способом вилучення соку, при якому значна кількість соку втрачається з вичавками. При цьому способі вихід соку складає 60-65 дал з 1 т плодів. Для вилучення соку із вичавків використовується спосіб дворазової промивки з використанням промивних вод для отримання плодового спирту, приготування цукрового сиропу. Використання дифузійної батареї для екстракції у плодово-ягідному виноробстві із-за складності не знайшла широкого використання. Спосіб екстракції в протитечії в шнековому екстракторі потребує використання значного гідромодуля, що різко знизить концентрацію речовин у екстракті [1].

Співробітниками Херсонського національного технічного університету був запропонований екстрактор для плодів. Його розробка проведена на основі практичного досвіду конструювання і експлуатації екстракторів для виноградних вичавків [1, 2], враховуючи їхні недоліки. Екстрактор з каскадним розташуванням зрошувальних секцій екстракції [3] для виноградних вичавків після зміни сітчастих перегородок жолобів шнеків і системи зрошувальних пристроїв міг бути використаний для яблучних вичавків, але складна система передачі вичавків з секції в секцію виявилася ненадійною у роботі. Подальша робота привела до необхідності замінити ненадійні вузли підйому вичавки з нижньої секції до верхньої використанням додаткових нахилених шнеків [4]. При виготовленні заготовок такої конструкції було вирішено зрошувальні секції нахилити до горизонту так, щоб вичавки перевантажувались з нижньої до верхньої по нахиленому лотку без будь-яких допоміжних механізмів. Ця конструкція виявилася надійною в роботі.

Екстрактор складається (див. рис.1) з чотирьох зрошувальних секцій, встановлених у каркасі під кутом  $15^\circ$  до горизонту протилежно один одному так, що кінець попередньої секції збігається на горизонтальному рівні з початком наступної секції. Зрошувальна секція являє собою закритий прямокутний жолоб з напівциліндричним днищем і напівциліндричною перфорованою перегородкою. У середині жолоба над перфорованою перегородкою встановлений шнек, що опирається цапфами вала в торцевих підшипниках. Зверху жолоб закритий плоскою кришкою. На кожній секції зверху встановлений зрошувач, з'єднаний патрубками з нижньою частиною жолобу вище розташованої секції, а верхній зрошувач з'єднаний із трубопроводом розчинника. Наприкінці шнека кожної зрошувальної секції встановлена перевантажувальна лопатка з витком шнека, гвинтова лінія якого спрямована протилежно гвинтовій лінії основного шнека. Наприкінці жолоба секції виконано перевантажувальний канал з лотком, що з'єднує секцію з початком жолоба наступної секції. Шнеки приводяться в обертальний рух від електроприводів, встановлених на першій і другій секціях (рахуючи знизу). За допомогою ланцюгової передачі приводяться в рух шнеки третьої і четвертої секцій. Для забезпечення постійного натягу ланцюгів на приводних секціях встановлені маятникові натяжні пристрої.

Таблиця 1

## Технічна характеристика екстрактора

Продуктивність, т/год	3,5
Кількість секцій	4
Потужність електроприводів, кВт	2x1,5=3,0
Час екстракції, хв	12
Вилучення соку, %	85
Габарити, мм	5320x1420x4000
Маса, кг	1100

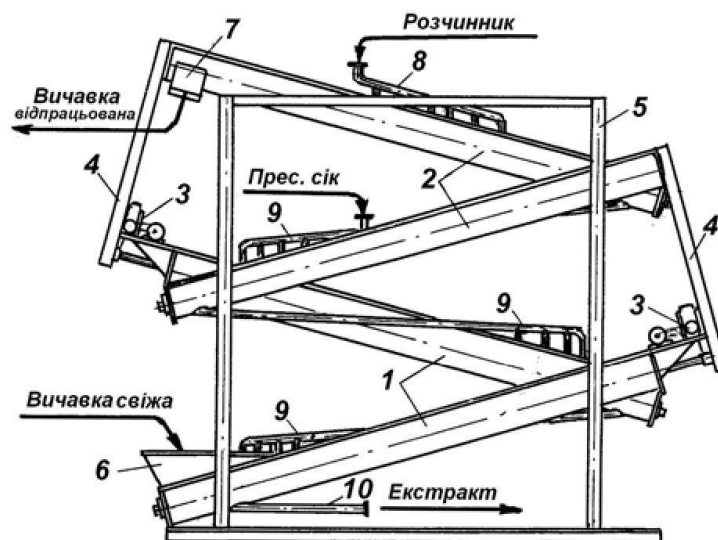


Рис. 1. Екстрактор безперервної дії для яблучних вичавків (загальний вид без площадки для обслуговування і сходів): 1 - зрошувальні секції з електроприводом; 2 - зрошувальні секції без електроприводу; 3 - електропривод; 4 - ланцюгова передача з огороженням; 5 - каркас; 6 - бункер завантаження; 7 - лоток вивантаження вичавки; 8 - зрошувач для розчинника; 9 - зрошувачі дифузійного соку; 10 - колектор виходу екстракту.

Для забезпечення передачі обертового руху шнекам від секцій з приводами до секцій без приводів (першої і другої) приводні вали подовжені і цапфи їх додатково опираються в підвісні підшипники.

Для кращого перемішування вичавків з розчинником у зрошувальних секціях 1/5-1/6 частина перфорованої перегородки на початку секції виконана із суцільного (неперфорованого) листа з перегородкою. Крім цього, така конструкція забезпечує можливість безперешкодного зливу соку з вище розташованої секції у зрошувач секції, що розташована нижче. На нижній зрошувальній секції установлений бункер. А на виході четвертої – доперевантажувального каналу приєднано розвантажувальний лоток. Наприкінці шнека четвертої (верхньої секції) перед перевантажувальною лопаткою змонтовано пристрій, що пресує, виконаний у вигляді напівциліндра, шарнірно закріпленого до жолоба секції і зверху підпружинений. Патрубки з'єднані зі зрошувачами гнучкими шлангами. Зливальні патрубки (нижньої) першої секції з'єднані зі зливальним колектором.

Після виготовлення екстрактора він був змонтований у лінію Б2-ВПЯ-10, яка в процесі експлуатації була модернізована в лінію по переробці плодів пресово-дифузійним способом. Заводські випробування показали надійну роботу. Екстрактор обслуговував один оператор лінії. Дані випробування показані в табл.1. На рис. 1 зображено загальний вид екстрактора.

Для виявлення можливості використання екстрактора описаної вище конструкції для екстракції речовин із виноградних вичавків були проведені його випробування. Екстрактор залишався в лінії переробки плодів у складі лінії ВПЯ-10, тому для його завантаження використовували тимчасово встановленим шнеком, у який вичавки завантажували із тракторного причепу. Екстракцію проводили водопровідною водою, яка підігрівалась відкритою парою до 40°C.

Екстрактор працював без повного завантаження і не завжди свіжими вичавками, тому отримати розрахункові показники виходу екстрактивних речовин не вдалося. Але випробування підтвердило можливість його використання для переробки виноградних вичавків.

В процесі експлуатації екстрактора і проведення науково-дослідних робіт для покращення його конструкції запропоновані такі рекомендації:

- замінити приводи секцій індивідуальними приводами від моторів-редукторів;
- для підвищення продуктивності і покращення системи зрошування збільшити висоту і довжину жолобу секцій.

У цілому у результаті випробувань і наступної роботи екстрактор показав надійну й ефективну роботу і рекомендований до подальшої експлуатації і впровадження.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Зайчик Ц.Р., Писарницький А.Ф. Технологическое оборудование заводов плодово-ягодных вин. - М.: Пищевая промышленность, 1974.- 120 с.
2. Ковалевский К.А. Экстрактор для виноградной выжимки РЗ-ВЭА// Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии.- 1976.- № 7
3. Ковалевський К.А., Скороход В.О. Спосіб виробництва яблучного соку та виноматеріалів. Патент України №21610А С12С 3/10 20.01.1998.
4. Ковалевський К.А., Мамай О.І., Стоянова О.В., Сух Л.В. Пресово-дифузійний спосіб виробництва виноматеріалів і соків із зерняткових плодів// Харчова промисловість. -К.УДУХТ № 46/2. - 2001. - С. 48-54.

**УДК 637.146.34 : 664.765**

**Т. Шарахматова, Г. Танасова**

Одеська національна академія харчових технологій, Україна

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННИХ ОЛІЙ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МОРОЗИВА**

**T. Sharachmatova, G. Tanasova**

### **PROSPECTS FOR THE USE OF VEGETABLE OILS IN THE PRODUCTION OF ISE CREAM**

В умовах економічної кризи в Україні суттєво знижуються обсяги молока-сировини. Також показники якості молока, на жаль, не завжди відповідають вимогам молокопереробних підприємств. Таким чином з'явилися методи зниження ціни на виробництво морозива за рахунок використання рослинних олій.

Виробництво морозива - це галузь, яка розвивається швидкими темпами, а також є однією з найбільш прибуткових [1].

Харчування людини визначає здоров'я та працездатність. Основа сучасних уявлень про раціональне харчування пов'язана з концепцією збалансованого харчування, яка вимагає поставку до організму достатньої кількості продуктів, які забезпечують його енергетичні та пластичні потреби. Особливо важливим є надходження есенціальних речовин, які не синтезуються у організмі людини або синтезуються у недостатній кількості [2].

Жири є важливим джерелом енергії, поряд з білками і вуглеводами вони мають бути обов'язковою складовою в харчуванні людини. Нерви, м'язи, внутрішні органи повинні бути захищені певною кількістю жиру. Жири в організмі є джерелом тепла і енергії, вони захищають внутрішні життєво важливі органи від холоду та різних ушкоджень. Жир забезпечує також клітини так званими ненасиченими жирними кислотами, без яких шкіра була б грубою, жорсткою. У їжу слід вживати певну кількість жирів, але тільки ненасичених. У зв'язку з цим особливо корисні рослинні жири, наприклад сої, що найбільш відповідають цим вимогам, у США вони становлять 74 % всіх жирів, які використовуються у харчуванні [3].

Ліпіди - це життєво необхідні компоненти їжі, які визначають її смакові якості біологічну цінність. Молочні жири мають ряд негативних властивостей, таких як: вміст значної кількості холестерину та насичених жирних кислот при дефіциті незамінних поліненасичених жирних кислот.

В умовах сьогодення стає питання про розробку морозива з модифікованим жирнокислотним складом за рахунок додавання рослинних олій. Це є більш економічно вигідним виробництвом, за рахунок того, що знижується залежність від сезонних поставок молока.

Морозиво з оптимальним жирнокислотним складом можна розцінювати, як функціональний продукт, який може поліпшити загальний стан здоров'я, знизити ризик деяких захворювань. Його можна вживати, як звичайний десерт, так і в рамках певної дієти. У такому морозиві серед функціональних компонентів будуть присутні Омега - 3 поліненасичені жирні кислоти, рослинні антиоксиданти, кон'югована лінолева кислота, вітаміни та мінерали. Такий функціональний продукт не є таблеткою від захворювань, але має стати частиною нормальної повсякденної дієти. Особливо актуальним такий продукт є для літніх людей, у яких обмін речовин з роками знижується у рази.

Також надмірне вживання тваринних жирів викликає великий ризик захворювань на цукровий діабет і захворювань серцево-судинної системи, що

відповідає третині від сучасної смертності [4].

На даний момент у виробництві морозива розповсюджене використання твердих рослинних жирів – кокосової, пальмової та пальмоядрової. Ці жири володіють гарними пластичними властивостями та органолептичними показниками, але ж є проблеми з підвищеними властивостями шкідливих для здоров'я трансізомерів жирних кислот. Від інших рослинних олій, тропічні олії відрізняються високою харчовою цінністю, обумовленою вмістом в них речовин, важливих для життєдіяльності людського організму, та гарними органолептичними показниками. Біологічна цінність тропічних олій характеризується вмістом жиророзчинних вітамінів (А, D, Е, К), насичених та ненасичених жирних кислот. Фізіологічна цінність – визначається ступенем засвоєння жирних кислот організмом. Як і інші харчові жири та олії, тропічні олії легко перетравлюються, абсорбуються і утилізуються організмом.

У той самий час, вітчизняні рослинні олії (соняшникова, кукурудзяна, соєва та ін.) дешеві та корисні [5]. В них налічується 70% моно- і поліненасичених жирних кислот (лінолева (Омега – 6), олеїнова (Омега – 9), ліноленова (Омега – 3), арахідонова, пальмітолеїнова кислоти та ін.), більше 9% фосфоліпідів (у складі яких за кількістю домінує фосфатидилхолін), сквален, близько 2% вітаміну Е, фітостероли (більше 2 %), каротиноїди (попередники вітаміну А), вітамін D, жовчні кислоти, різні макро- і мікроелементи: калій, залізо, фосфор, кальцій, магній, мідь та ін. Проте, вітчизняні рідкі олії мають певний специфічний присмак, не твердіють при дозріванні суміші, тим самим не підвищують їх в'язкість і знижують збитість морозива, що й обмежує їх використання у галузі.

В Україні до 90 % морозива, що містить жир, виготовляють із застосуванням рослинних олій з частковою або повною заміною молочного жиру. У комбінованій жировій фазі морозива частка рослинних олій складає від 10 до 30 % [6]. Випуск таких продуктів дає змогу розширити асортимент продукції, підвищити харчову та біологічну цінність (збагачення незамінними поліненасиченими жирними кислотами, зниження вмісту холестерину), подовжити терміни зберігання (токофероли та фосфоліпідів, що містяться в оліях сповільнюють процеси окиснення жирів та попереджують появу в продукті пероксидів та вільних жирнокислотних радикалів), підвищити економічний ефект на 20-40 % за рахунок нижчої вартості олій та замінників молочного жиру.

### **Література.**

1. Загурський, А.В. Технологія молочного морозива з продуктами перероблення гарбуза [Текст] : дис. ... аспірант / А.В. Загурський. – К., - 2014. – 7с.
2. Юхневич, М.М. Разработка технологии производства мороженого с растительным маслом [Текст]: автореф. дис. ... аспіранта 05.18.04/ М.М Юхневич; Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий. – С-П. 2004. – С. 2-3
3. Bhat Z.F. Milk and dairy products as functional foods: a review / Z.F Bhat, Hina Bhat //International Journal of Dairy Science. - 2011. 6: P – 1 - 12.
4. Основи раціонального і лікувального харчування / П.О. Карпенко, С.М. Пересічна, І.М. Грищенко, Н.О. Мельничук / за заг. ред. П.О. Карпенка. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2011. – 504 с.
5. Хорошина, Л. П. Правильное питание пожилого человека / Л. П. Хорошина. – М. ; СПб. : Диля, 2004. – 138 с.
6. Шарахматова, Т.Є. Проектування жирового модуля для виробництва морозива геродієтичного призначення / Т.Є.Шарахматова. - «Харчова наука і технологія». –

**УДК 66-7.579****Христина Кравченко, Микола Кухтин**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ВПЛИВ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО  
УСТАТКУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ МІКРОБНИХ БІОПЛІВОК****Khrystyna Kravchenyik, Mukola Kukhtyn****INFLUENCE SURFACE ROUGHNESSTECHNOLOGICAL EQUIPMENT  
FOR FORMING MICROBIAL BIOFILMS**

У харчовій промисловості мікробна адгезія на поверхні обладнання та подальший розвиток біоплівки спричиняють значні проблеми через здатність викликати перехресне забруднення, що призводить до зниження придатності та псування продуктів.

Одним із факторів, які впливають на формування мікробної біоплівки є властивості поверхні технологічного устаткування. Встановлено, що здатність мікроорганізмів приєднуватися до поверхні залежить від фізико-хімічної структури поверхні, а в основному від її шорсткості. Тому, щоб зменшити мікробне забруднення технологічного устаткування в харчовій промисловості, воно повинно легко очищуватися. Поверхня повинна бути гладенькою, без тріщин, подряпин і заглибин, в яких після очищення може залишитися бруд і мікроорганізми. Основним для поверхонь є можливість якісного очищення, а не гладкість, тому для поверхонь визначена певна шорсткість.

Шорсткість поверхні здійснює великий вплив як на надійність і довговічність поверхонь, так і на адгезію мікроорганізмів до поверхні. Наявність мікронерівностей викликає концентрацію напруги в западинах, сприяє появі тріщин і знижує міцність, зносостійкість поверхні. Поява тріщин, мікрощілин погіршує якість очищення поверхні і може спричинити до проникнення мікроорганізмів у мікроскопічні тріщини, які можуть розвиватися і утворювати біоплівку на поверхні. Тому поверхні, що контактують з продуктом повинні мати певну шорсткість ( $R_a$ ) і не мати недоліків (щілин, складок, заглиблень). Для великих площ поверхні, яка контактує з продуктом, шорсткість ( $R_a$ ) повинна бути до 0,6 мкм. Шорсткість більша за 0,6 мкм може бути прийнятною, тоді коли необхідна ступінь очищення досягається за рахунок інших конструктивних особливостей. Для закритого устаткування рекомендуються поверхні із шорсткістю від 0,6 мкм  $R_a$ .

Певні види бактерій, які контамінують технологічне обладнання в харчовій промисловості, наприклад з виробництва молочних продуктів, мають різну здатність до адгезії і формування біоплівки. Тому на сьогоднішній день активно вивчаються процеси впливу шорсткості поверхні різних матеріалів на здатність мікроорганізмів утворювати біоплівки на цих поверхнях.

Нами було встановлено, що кишкова, синьогнійна палички та золотистий стафілокок, які були виділені із технологічного обладнання при виробництві молочних продуктів, легко адгезувалися на поверхні сталі з різними шорсткостями, в той же час паспортезовані види штамів цих бактерій формували значно слабкішу мікробну біоплівку на цих поверхнях. Таким чином, на даний час потребують детального і глибокого вивчення процеси адгезії та формування мікробної біоплівки на технологічному обладнанні у бактерій, які постійно його контамінують, а також, як вони адгезуються на поверхнях різних металів залежності від їх шорсткості. Це дасть можливість науково обґрунтувати значення параметрів шорсткості технологічного обладнання для виробництва тих або інших продуктів харчування.



УДК 664. 8.:022.2

Л. Бейко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна.

**КОНСЕРВУВАННЯ ДИКОРΟΣЛОЇ СИРОВИНИ**

L. Beuko

**PRESERVING WILD RESOURCES.**

Економічна і політична ситуація у країні не може не відбиватися на різних галузях промисловості, в тому числі і на харчовій. Зниження купівельної спроможності населення призводить до розробки нових видів харчових продуктів, і консервації, в тому числі. З одного боку — ця продукція повинна бути відносно дешевою, з іншого - максимально забезпечувати потреби організму в основних поживних речовинах, зокрема — вітамінах, макро і мікро-елементах.

На думку експертів і учасників ринку, у перспективі ринок солодкої консервації, при відповідних умовах буде рости. Але в економічній ситуації, що склалася, переможцями будуть компанії, які зможуть скоротити витрати і сконцентруватися на тій діяльності, яка забезпечить підприємство стабільністю в умовах кризи. Це в першу чергу реально для обслуговуючих кооперативів, за умови використання інноваційних технологій та нових видів сировини. [ 1]

Плоди дикорослих деревно-чагарникових рослин мають широкий спектр біологічно активних речовин, про що свідчать результати досліджень, проведених вітчизняними та зарубіжними вченими. Плоди містять цукри, каротиноїди, дубильні речовини, антоціани, жирну олію, вітаміни, органічні кислоти та інші біологічно активні речовини.[ 2]Однією з головних умов хорошого функціонування організму людини, відповідно до теорії адекватного харчування яка прийнята в міжнародній практиці, є наявність в раціоні харчування біологічно активних речовин. Зокрема: вітаміни, каротиноїди, поліфенольні сполуки. Продукти рослинного походження – фрукти, ягоди, овочі, а також дикорослі ягоди в нашому раціоні повинні складати 70%, так як вони є основним джерелом перерахованих вище біологічно активних речовин.[ 3]

У цьому віношенні перспективною рослиною для поглибленого вивчення є бузина чорна (*Sambucus nigra* L.) родини жимолостевих (*Caprifoliaceae*).

Бузина чорна - поширена майже по всій Україні, особливо у правобережному і лівобережному Лісостепу, Закарпатті, Прикарпатті, рідше на Поліссі, в Степу, в Криму і в Карпатах. Промислова заготівля можлива у Хмельницькій, Вінницькій, Київській, Черкаській, Кіровоградській, Харківській, Полтавській, Донецькій, Сумській, Тернопільській, Івано-Франківській, Львівській, Чернівецькій і Закарпатській областях. Запаси сировини значні.

Плоди бузини чорної мають характерний солодко-кислий смак і своєрідний аромат. У свіжому вигляді вони не їстівні. Але зібрані в стадії повної стиглості використовуються для технічної переробки (виробництво вин, наливок, лікерів, мусів, киселів, чайно-кавових сурогатів, спирту, начинок для цукерок і пирогів). Згущеним соком підфарбовують червоні вина. Цінність ягід доведена вмістом в них аскорбінової кислоти, (10-49 мг/%), каротину, самбуцину. Наряду з цим є дубильні речовини (0,29-0,34%), тирозин, валерянова, оцтова і яблучна кислоти. Крім цього, ягоди містять макроелементи (вмг/г) К-41,6, Са-8,0, Mg-4,6, Fe-0,2; мікроелементи (в мкг/г) - Мп - 53,4, Си - 9,2, Zn - 36,2, Со - 0,88, Мо - 0,88, Сг-0,24, А1-63,36, Se-0,22, Ni-0,96, Sr-2,64, Рь-0,96, В-102,8, 1-0,15.[4] Оскільки, промислове використання ягід в складі фруктових – ягідних консервів достатньо не вивчене, нами було проведено ряд біохімічних, фізико - технологічних та органолептичних досліджень для доказу доцільності

використання бузини чорної в якості сировини для консервної промисловості. Цінність даної сировини полягає ще й в тому, що вона може бути використана в якості імпортозаміщення дорогої закордонної сировини, яка використовується в виробництві фруктових консервів.

### **Висновок**

На основі проведених досліджень, нами було розроблено рецептуру фруктової консерви з використанням перетертих ягід бузини та яблучного пюре. Виготовлений дослідний зразок консерви відповідає вимогам нормативної документації та отримав високі бали з органоліптичного дослідження. Також нами було розроблено технологічну схему виготовлення консерви фруктової з бузини чорної та яблучного пюре.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Басюркіна Н.Й. Стратегія економічного розвитку галузей харчової промисловості (на прикладі плодоовочевої консервної промисловості України): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. канд. наук: спец. 08.07.01 «економіка промисловості» / Н.Й. Басюркіна. – Одеса, 2006. – 24 с.
2. Губанов, О.О. Тугунова. – М.: АНС, 2003. – 392 с10. Дібрівська Н. В.( Технологія функціональних напівфабрикатів добавок із дикорослих ягід з використанням обробки в змінному електромагнітному полі : Дис... канд. Наук: 05.18.16 – 2009);
3. Дібрівська, Т.В. Крячко // Наука і соціальні проблеми суспільства: харчування, екологія, демографія: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., 2006 р., 24-25 травня. – Ч. 1. – Х.: ХДУХТ, 2006. – С. 327-329.
4. Карпенко П.О. Проблемы питания и здоровья. Биологически активные добавки и биопродукты. – К.:Нора-принт, 2000. – С.3-8.

УДК 663.93-027.33:547.458.87

О.О. Антіпіна, О.О. Чорна

Одеська національна академія харчових технологій, Україна

**ВИЛУЧЕННЯ ГЕМІЦЕЛЮЛОЗ З КАВОВОГО ШЛАМУ**

О.О. Antipina, O.O. Chorna

**ISOLATION OF HEMICELLULOSE FROM THE COFFEE SLUDGE**

Один з перспективних напрямів розвитку сучасних технологій продуктів харчування – виробництво функціональних оздоровчих продуктів. Функціональні продукти мають значущий вплив на роботу найважливіших систем організму та обмін речовин, допомагаючи людині зберегти гарне самопочуття, високу працездатність, подовжити повноцінне життя і нормальне функціонування всього організму. Своїми фізіологічними ефектами функціональні продукти зобов'язані наявністю функціональних інгредієнтів. До функціональних інгредієнтів відносять не тільки вітаміни, мінерали, незамінні амінокислоти, але й речовини вуглеводної природи – незасвоєвані олігосахариди, а також полісахариди, що формують комплекс харчових волокон.

Особливий сенс має використання побічних продуктів переробки продовольчої сировини для вилучення цінних біологічно активних речовин, які можна застосувати для створення нових функціональних продуктів. Одним з перспективних джерел таких компонентів є відходи виробництва розчинної кави – кавовий шлам.

Нами було виконано дослідження хімічного складу відходів виробництва розчинної кави – кавового шламу з метою вилучення домінуючих полісахаридів.

Встановлено, що кавовий шлам містить 93 % сухих речовин, хімічний склад наведено у таблиці.

Таблиця – Хімічний склад кавового шламу, % на с.р.

Показники	Ліпіди	Білкові речовини	ЛГП	Целюлоза
Вміст, %	15, 1	8,2	12,9	61,5

Моносахаридний склад легкогідролізованих геміцелюлоз визначали методом паперової розподільної хроматографії; знайдено: манозу, глюкозу та галактозу. Співвідношення маноза:галактоза:глюкоза склало 8:1:1. Ці данні відповідають літературним

джерелам, в яких згадуються глюкогогалактоманани як домінуючі вуглеводи кави.

Для вилучення геміцелюлоз спочатку кавовий шлам обробляли петролейним ефіром для знежирення сировини, а далі екстрагували розчином калій гідроксиду протягом двох діб. З екстракту геміцелюлози осаджували етанолом, підсушували та підтверджували їх склад методом паперової розподільної хроматографії. На хроматограмі були знайдені знову маноза у найбільшій кількості, галактоза і глюкоза. Отже, отримані сполуки відносяться до глюкогогалактомананів.

Застосування галактомананів у харчових технологіях засновано на їх властивостях утворювати в'язкі водні розчини, взаємодіяти з іншими полісахаридами з проявом синергичного ефекту при формуванні гелів різної текстури, здатності регулювати процес синерезису, виявляти пребіотичну дію.

Таким чином, вилучені геміцелюлози, що відносяться до глюкогогалактомананів, можуть бути використані і як функціонально-технологічні агенти, і як функціональні інгредієнти для створення продуктів оздоровчого та профілактичного призначення.

УДК 663.81-027.242 : [634.8 : 547.973] - 021.632

Л. Гураль, А. Куріленко

Одеська національна академія харчових технологій, Україна

## **НАТУРАЛЬНІ СОКИ, ЗБАГАЧЕНІ СТАБІЛОВАНИМИ ГУМІАРАБІКОМ АНТОЦΙΑНАМИ ВІНОГРАДУ**

L. Hural, A. Kurylenko

### **JUICES WITH STABILIZED GRAPE ANTHOCYANINS IN GUM-ARABIC**

Харчування визначає тривалість і якість життя людини, оскільки є регулятором всіх життєво важливих функцій організму. Однак традиційне харчування людини в умовах сучасного урбанізованого суспільства характеризується гострим дефіцитом важливих біологічно активних компонентів. Це супроводжується нездатністю захисних систем організму адекватно відповідати на несприятливі впливи навколишнього середовища, що різко підвищує ризик розвитку багатьох захворювань цивілізації.

З метою корекції структури харчування населення в теперішній час харчова індустрія орієнтується на виробництво функціональних продуктів харчування з вираженими фізіологічними ефектами[1, 2].

З технологічної точки зору найбільш зручною моделлю для введення біологічно активних речовин є безалкогольні напої. У світі відзначається стійка тенденція до зростання виробництва і споживання таких напоїв. Для надання напоєм цілеспрямованих лікувально-профілактичних властивостей їх збагачують природними біологічно активними компонентами рослинного походження. До таких функціональних інгредієнтів належать вітаміни, есенціальні мінеральні речовини, харчові волокна, молочнокислі бактерії, про- та пребіотики, амінокислоти, енергетичні інгредієнти, антиоксиданти. Серед останніх важливу роль відіграють фенольні сполуки.

В Україні асортимент функціональних напоїв представлений переважно енергетичними напоями. Оскільки до напоїв широкого вжитку належать плодово-овочеві соки та соковмісні напої, то перспективно створення на їх основі нових видів продуктів функціонального харчування.

Одним із розповсюджених джерел природних високоактивних антиоксидантів фенольної природи є виноград [3]. Зокрема червоного забарвлення винограду надають водорозчинні пігменти класу антоціанів. Їх отримують екстракцією зі шкірки винограду. Окрім антиоксидантної антоціанам властива капілярно-протекторна активність, а також протипухлинна, антимулагенна й антимікробна властивості.

Однак антоціанові пігменти є лабільними сполуками. Вони легко піддаються структурним деформаціям в присутності кисню повітря, зміни рН середовища, підвищеної температури, освітлення, що в результаті знижує їхню біологічну активність.

Метою роботи було отримання неосвітленого яблучного соку з включенням антоціанів винограду, стабілізованих гуміарабіком.

У дослідженнях використовували комерційний препарат антоціанів червоного винограду. Для стабілізації антоціанових пігментів застосовували гідроколоїд гуміарабік (аравійську камедь)[4].

За результатами досліджень гуміарабік являє собою комплекс біополімерів: в його складі домінує полісахаридна складова (65,4 %) та міститься незначна кількість білкових речовин (3,4 %). В гідролізаті легкогідролізованих полісахаридів гуміарабіку ідентифіковано галактозу, арабінозу, уронові кислоти та рамнозу (молярне співвідношення моносахаридів 2,40 : 2,10 : 0,77 : 0,62 відповідно). Домінуючим мономером є галактоза, дещо менше арабінози. За даними гель-хроматографічних досліджень встановлено, що полісахарид у складі гуміарабіку характеризується

високою молекулярною масою, яка перевищує 100 кДа. З цією ж фракцією зв'язана переважаюча частина білкових речовин. Характер УФ-спектрів водного розчину гуміарабіку та ІЧ-спектрів близький до таких для арабіногалактану [5]. Отже, полісахаридний складник досліджуваного біополімеру представлений арабіногалактаном, якому притаманні мембранотропність і антиоксиданта дія. Водні розчини гуміарабіку характеризувалися низькою в'язкістю навіть за його високих концентрацій у порівнянні з іншими гідроколоїдами.

На наступному етапі водні розчини антоціанів та гуміарабіку однакової концентрації суміщали в об'ємних співвідношеннях 1:1, 1:2, 2:1, суміш витримували за кімнатної температури за температури 40-45 °С протягом 20 хв, далі концентрували та ліофільно висушували. В дослідженнях щодо впливу рН на стабільність вільних та іммобілізованих пігментів отримані зразки розчиняли в рідинах з діапазоном значень рН від 2,0 до 9,0. Вплив температури 95-100 °С на зв'язані антоціанові пігменти у порівнянні з вільними досліджували протягом 30 хв. Кількісний вміст антоціанів у розчинах визначали спектрофотометрично за зміною інтенсивності забарвлення.

Встановлено, що найбільшій стійкості набувають антоціани в присутності гуміарабіку в результаті їх суміщення за умов однакової масової частки в розчині. Максимальний ступінь зв'язування пігментів з біополімером має місце за температури 40-45 °С. У порівнянні з вільними антоціанові колоранти у сполученні з гуміарабіком зберігають своє природне забарвлення, а відповідно і біологічну активність, в розширеному діапазоні рН і протягом всього терміну високотемпературної обробки. Антиоксидантна активність зв'язаних антоціанів винограду значно підвищувалась у порівнянні з вільними антоціанами та наближалась до такої для аскорбінової кислоти.

Стабілізовані гуміарабіком антоціанові пігменти вводили в неосвітлений яблучний сік до теплової обробки. Завдяки цьому продукт набував рожевого забарвлення. Після стерилізації колір збагаченого соку, набутий завдяки антоціанам, не змінювався, що підтверджує стійкість іммобілізованих фенольних сполук до високих температур. В харчовій системі при цьому не зафіксовано стороннього присмаку, масова частка розчинних сухих речовин дещо зростала, однак це не вплинуло на збільшення масової частки осаду.

Отже, отримано новий функціональний продукт – сік, збагачений антоціанами винограду, стабілізованими за допомогою гуміарабіку. Це, у свою чергу, дозволить розширити асортимент функціональних безалкогольних напоїв антиоксидантного спрямування, здатних активізувати захисні функції та ефективно гальмувати процеси передчасного старіння організму людини.

### **Література**

1. Сирохман, І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення. Навчальний посібник / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.
2. Капрельянц, Л. В. Функціональні продукти: тенденції і перспективи / Л. В. Капрельянц, Г. А. Хомич // Нутриціологія, дієтологія, проблеми харчування. – 2012. – № 4. – С. 4-8.
3. Шестерин, В. И. Изучение состава антоцианов винограда / В. И. Шестерин, В. П. Севедин // Химия растительного сырья. – 2013. – №3. – С. 177-180.
4. John F. Kennedy, Gum Arabic / John F. Kennedy, Glyn O. Phillips, Peter A. Williams. – Royal Society of Chemistry; Hardback, 2011. – 372 p.
5. Черно, Н. К. Біотехнологічний спосіб вилучення арабіногалактану із деревини сосни / Н. К. Черно, Л. С. Гураль, О. В. Ломака // Наукові праці ОНАХТ. – 2012. – Вип. 42. – Том 2. – С. 157-161.

**УДК 665.238****Сарібєкова Ю.Г., Куник О.М., Семешко О.Я.**

Херсонський національний технічний університет, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВИСОКОЕНЕРГЕТИЧНОЇ ДИСКРЕТНОЇ ОБРОБКИ  
НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОВНЯНОГО ЖИРУ****Saribyekova Yu., Kunik A., Semeshko O.****RESEARCH OF INFLUENCE OF HIGH-ENERGY DISCRETE TREATMENT ON  
PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF WOOL FAT**

Вовняний жир – продукт секреції сальних залоз шкіри овець, завдяки своїм специфічним властивостям (високим водопоглинаючим та емульгуючим здібностям), є незамінною сировиною для різних галузей промисловості.

У харчовій промисловості застосування ланоліну обумовлено глазуруючими властивостями, він міститься в складі сумішей для покриття фруктів (яблук, персиків, груш, слив, динь, ананасів, грейпфрутів, мандаринів, лимонів, апельсинів, лаймів). Крім того, добавка присутня в глазурі для шоколаду, цукерок, драже, жувальної гумки, борошняних кондитерських виробів, зернової кави, горіхів. Ланолін зустрічається в прикрасах і декоративних покриттях для їжі, біологічно активних добавках, нузі.

На сьогодні в Україні на жодній з функціонуючих фабрик з первинної обробки вовни ланолін не виробляється, тому постійна потреба вітчизняних підприємств харчової промисловості в якісному ланоліні задовольняється за рахунок експорту. Для запуску виробництва вітчизняного ланоліну, що відповідає стандартам якості ЄС, необхідна розробка нових, ефективних технологій, однією з яких є застосування високоенергетичної дискретної обробки (ВДО). Унікальні можливості фізико-хімічного впливу ВДО на оброблювані матеріали забезпечують її широке застосування у різноманітних технологічних процесах, зокрема для обробки волокнистих матеріалів.

Мета даної роботи полягала в дослідженні зміни фізико-хімічних властивостей вовняного жиру після попередньої ВДО і подальшої екстракції органічним розчинником.

В якості об'єкту дослідження використовували непромиту напівтонку мериносову вовну. ВДО вовняного волокна проводилася на лабораторній установці «Вега-6», розробленій спільно з ученими Інституту імпульсних процесів і технологій НАН України (м. Миколаїв). Для вилучення вовняного жиру був обраний метод вичерпної екстракції, у якості екстрагенту застосовувався петролейний ефір.

Оскільки в Україні не існує нормативних стандартів для контролю якості технічного вовняного жиру, фізико-хімічні константи вовняного жиру (кислотне число, рН водної витяжки) визначалися згідно методам, зазначеним у ДСТУ 4463: 2005 «Маргарини, жири кондитерські та для молочної промисловості».

В результаті проведених експериментальних досліджень встановлено, що ВДО вовняного волокна призводить до підвищення якості вовняного жиру, а саме: зниженню кислотного числа жиру – зменшенню кількості вільних карбонових кислот в жирі. Результати визначення рН водної витяжки зразків вовняного жиру показали, що після ВДО показник незначно змінюється в лужну сторону.

Також слід зазначити, що вовняний жир, отриманий з необробленої вовни, коричневого кольору, тоді як жир, отриманий з вовни після ВДО, став більш світлим, кремовим, що особливо важливо, оскільки для виробництва якісного ланоліну найбільш бажаними є світлі кольори жиру, що володіють більш високою температурою плавлення.

УДК 664.682.4

Сарібєкова Д.Г., Куник О.М., Салєба Л.В., Сарібєков Г.С.

Херсонський національний технічний університет, Україна

**ЗАСТОСУВАННЯ ІНВЕРТНОГО СИРОПУ В ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ  
БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ**

Saribekova D., Kunik A., Saleba L., Saribekov G.

**APPLICATION OF INVERT SYRUP IN TECHNOLOGY OF PREPARATION OF  
FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS**

Основною речовиною, яка обумовлює солодкий смак кондитерських виробів, є цукор (цукроза). Під час виробництва кондитерських виробів він виконує роль не тільки носія солодкого смаку, а й структуроутворювача: при виробництві карамелі – сприяє утворенню аморфної структури; помадних цукерок – кристалічної; мармеладу – драглеподібної; пастили, зефіру, маршмелоу – піноподібної. При виготовленні борошняних кондитерських виробів цукор також відіграє суттєву роль в утворенні структури як напівфабрикатів, так і готових виробів.

Вміст цукру в рецептурах різних видів тіста дуже відрізняється: найменший – 4-5% до маси борошна у дріжджовому тісті, а найбільший – у бісквітному, де його співвідношення з борошном становить 1:1. В окремих видах кондитерського тіста (заварне, листкове) цукор взагалі відсутній.

У водному розчині молекули цукрози вкриваються гідратними оболонками, що збільшує їх міжмолекулярний об'єм та знижує швидкість дифузії під час осмотичного набрякання білків і крохмалю борошна. За температури 20°C цукроза здатна зв'язати й утримати від 8 до 12 молекул води. Тому, чим більше цукру в рецептурі тіста, тим менше в його рідкій фазі вільної води, яка бере участь у гідратації біополімерів борошна. Таким чином, цукроза знижує набрякання білків і крохмалю борошна та суттєво впливає на структуру тіста і якість готових виробів, тому кількістю цукру в тісті можна регулювати ступінь його пластичності. Так, у разі занадто великого дозування цукру заготовки тіста розпливаються і стають липкими, що призводить до збільшення адгезії тіста – воно прилипає до формуючих механізмів і робочих поверхонь. Також вміст великої кількості цукру в тісті без жиру надає виробам надмірної твердості.

Крім цукру-піску на кондитерських фабриках широко застосовується інвертний цукор – цукровий сироп, розчин, що складається з рівних молярних частин глюкози і фруктози. Його солодкістю порівнянні з цукрозою складає 120%, він краще розчиняється у воді і володіє антикристалізаційними властивостями. Даний цукристий продукт отримують шляхом гідролізу цукру у водному середовищі при нагріванні в присутності каталізатора. В якості каталізатора використовують молочну або соляну кислоту. Повна або часткова заміна цукрового піску на інвертний сироп при приготуванні тіста дозволяє значно підвищити його пластичність, а також збільшує термін зберігання випічки без зниження якісних показників.

Мета роботи полягала у визначенні споживчих властивостей цукрового печива «Сливкино» й «Тортинка» (рецептура Кондитерської корпорації «ROSHEN») виготовленого із застосуванням інвертного сиропу.

В склад рецептур першої партії входив цукор-пісок, у другій рецептурі цукор-пісок було повністю замінено на інвертний сироп (табл. 1). Незалежно від інгредієнтів суміш мала однаковий хімічний склад, і продукт вироблявся відповідно до ДСТУ 3781-98 «Печиво. Загальні технічні умови».

Таблиця 1

Вихідні дані для виробництва цукрового печива «Сливкино» й «Тортинка»

Вид сировини	Норми витрати сировини на виробництво 1 кг виробу			
	«Сливкино»		«Тортинка»	
	I	II	I	II
Мука	0,363	0,363	0,450	0,450
Маргарин	0,035	0,035	0,130	0,130
Цукор	0,080	0	0,190	0
Сіль	0,001	0,001	0,006	0,006
Крохмаль	0	0	0,045	0,045
Інвертний сироп	0,010	0,074	0	0,152
Молоко сухе	0,080	0,080	0	0

Технологічний процес виробництва печива проводився за єдиною технологічною схемою. Відмінності в технології полягали у внесенні цукристих речовин та їх підготовці. Так, у зв'язку з більшою солодкістю інвертного сиропу витрата цукру була знижена з 0,0807 кг (0,080 кг цукру у вигляді цукру-піску та 0,0007 кг цукру для приготування інвертного сиропу) до 0,0646 кг цукру на кг готового виробу при виготовленні печива «Сливкино» та з 0,190 кг до 0,152 кг цукру на кг готового виробу при виготовленні печива «Тортинка».

Після закінчення технологічного процесу були відібрані зразки печива для проведення досліджень за основними фізико-хімічними та органолептичними показниками згідно з ДСТУ 3781-98 «Печиво. Загальні технічні умови».

Проведений аналіз показав, що всі зразки печива відповідали вимогам нормативної документації. Слід відмітити, що в печиві виготовленому з використанням інвертного сиропу вміст сухої речовини був на 3% нижче, але в межах вимог для даного виду печива.

Для встановлення впливу цукристих речовин на органолептичні показники проводилася дегустація на двох етапах. Перша оцінка була проведена після закінчення технологічного циклу, друга проводилася в процесі зберігання печива.

Первинний аналіз відмінностей органолептичних показників не виявив, проте в печиві з використанням цукру-піску в процесі зберігання при тестуванні була визначена збільшена черствість, тоді як печиво виготовлене із застосуванням інвертного сиропу впродовж тривалого часу зберігало відмінні споживчі властивості.

На основі отриманих результатів можна зробити висновок, що використання інвертного сиропу в технології приготування цукрового печива збільшує термін зберігання випічки без зниження якісних показників.

Також необхідно відзначити, що при використанні інвертного сиропу витрата цукру-піску менше, що значно знижує собівартість готового продукту.



УДК 636.085.55

**О.І. Шаповаленко, Т.І. Янюк, А.В. Шаран, Т.О. Тракало**

Національний університет харчових технологій, м. Київ Україна

## **ЕКСТРУДУВАННЯ СУМІШІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР З ЛЛЯНИМ ЕКСТРАКТОМ**

**O. Shapovalenko, T. Yaniuk, A. Sharan, T. Trakalo**

### **EXTRUDING MIXTURE WITH GRAIN CROPS FLAXSEED EXTRACT**

**Вступ.** Екструзійна обробка зернової сировини при виробництві кормів для сільськогосподарських тварин є одним із основних технологічних процесів, який дозволяє підвищити кормову цінність продукту за рахунок клейстеризації крохмалю[1]. При цьому відбувається деструкція макромолекул крохмалю, що викликає появу декстринів і простих цукрів, а це, в свою чергу, підвищує засвоювання кормів тваринами[2].

**Мета досліджень** – визначення можливості екструдування суміші зернових культур з лляним екстрактом і отримання кормового продукту підвищеної якості для відгодівлі сільськогосподарських тварин.

**Викладення основного матеріалу.** До складу сумішей входили: кукурудза, пшениця та лляний екстракт на основі води, що використовували в якості пластифікатору. Лляний екстракт на основі води отримували методом екстрагування. Екстракт вводили в зернову суміш у кількості 20, 15 та 10 %. Зернові компоненти суміші були подрібнені до розмірів 5 мм для кукурудзи і 3 мм для пшениці.

Процес екструдування проводили на екструдері ПЕК – 40х5В з діаметром отворів матриці 4,0 мм. Вологість суміші, яку екстудували, становила 18 % (на загальну масу).

Дослідження щодо екструдування суміші зернових культур з лляним екстрактом проводили при температурі 100...120 °С, до величини якої попередньо розігрівали екструдер за допомогою зерна з вологістю 19...20 % (на загальну масу), яке направляли у віброживильник машини.

В результаті проведених досліджень отримали зразки суміші екстудованого продукту з вологістю 13,3...13,4 % (на загальну масу), коефіцієнт спучення яких становив 2,0. При цьому кількість кормових одиниць в зразках екстудованої суміші кукурудзи, пшеничних висівок і шроту лляного коливалась від 125,4 до 126,2 кг в 100 кг.

#### **Висновки:**

1. Встановлена можливість екструдування попередньо підготовленої суміші зерна кукурудзи, пшеничних висівок і лляного екстракту.

2. Отримано екстудований кормовий продукт підвищеної якості, який можна згодовувати сільськогосподарським тваринам або додавати його до основного раціону при їх відгодівлі після подрібнення на дробарці з пробивними отворами сит необхідного діаметру.

#### **Список літератури**

1. J.P. O'Doherty M.I. Effect cooper and fat on nutrient utilization, digestive enzyme activities, and tissue mineral levels in weanling pigs. – 1996. – №3. – Vol. 13. – P. 143–152.

2. Афанасьев В.А. Теория и практика специальной обработки зерновых компонентов в технологии комбикормов. – Воронеж: ВГУ, 2002. – 296 с.

УДК 637.305:664.8.034

Лисенко Г.Л., Бусол Л.В., Гейда І.М.

Харківська державна зооветеринарна академія., м. Харків, Україна

**ДОЗРІВАННЯ ГОЛЛАНДСЬКОГО СИРУ В РОЗЧИНАХ МЕДУ**

Lysenko A.L., Busol L.V., Geida I.M.

**RIPENING OF DUTCH CHEESE IN HONEY SOLUTION**

**Актуальність.** Організація повноцінного, здорового, доступного харчування населення має державне значення. Важливе місце займає молоко та молочні продукти, особливо сири. Сир є одним з найцінніших білковомолочних продуктів харчування і являється концентратом молочного білку та жиру, джерелом незамінних амінокислот, в тому числі найбільш дефіцитних триптофану, лізину та метіоніну. На сьогодні відомо біля 3000 видів сирів, а за даними Міжнародної молочної федерації асортимент сирів складає 500 найменувань. Існують сири, які дозрівають у розсолі, при участі різноманітної плісняви, як поверхневої так і внутрішньої, слизу, золи, в листі різноманітних дерев, вині, пиві, оливковій олії з травами та перцем, а також використовуються різноманітні кліщі, нематоди тощо.

Мед успішно використовують у різних галузях харчової промисловості. Він надзвичайно цінний продукт за вмістом поживних речовин, які відіграють важливу роль в обміні речовин в організмі. Разом з цим мед і його розчини володіють також консервуючою та бактерицидною діями. Так, вивчаючи всебічну дію фітонцидів в рослинах О. М. Якубчак свідчить, що паралельно з протимікробною дією рослинні фітонциди володіють і консервуючими властивостями [1]. У Росії Ю. О. Щепочкина запатентувала винахід на використання меду при виробництві м'якого сиру, який дозволяє одержати сир з підвищеними якісними показниками і харчовою цінністю.

**Матеріал та методи дослідження.** Метою наших досліджень було визначення оптимальної концентрації квіткового меду для дозрівання голландського сиру. Використовували розчини 10 %, 20 % та 25 %-го меду. На початку та в кінці дослідження в розчині меду досліджували загальну кислотність, питому вагу, органолептичні показники. Контролем при проведенні досліджень був сир голландський 45 діб віку, який дозрівав в три періоди, по загальноприйнятій технології: в сирному підвалі при температурі 10-12°C, волозі 85-90 % протягом 15 діб, при 14-16 °C відносній волозі 80-85 % – 25 діб і при 12-14°C і відносній волозі 75-85% – 15 діб (1 група). Сир 2 групи дозрівав в 10 % розчині квіткового меду, 3-ої групи – 20 % розчині меду, 4-ої групи у 25 % розчині за аналогічних умов. Сир виготовляли згідно з чинною інструкцією в умовах кафедри технології переробки й стандартизації продуктів тваринництва Харківської державної зооветеринарної академії. Оцінювали якість сиру за органолептичними показниками та фізико-хімічними властивостями. Органолептичну оцінку сирів проводили за 100 бальною шкалою у відповідності до діючого стандарту. Пробу зрілого сиру для аналізу подрібнювали на тертушці і поміщали в банку з щільною кришкою. Проби досліджували в день відбору. Визначали масову частку жиру, білка, сухої речовини, вологи.

**Результати дослідження.** Сир голландський відноситься до групи твердих сирів з низькою температурою другого нагрівання. При виробництві сиру використовували, для зсідання молока, сичуговий фермент (фрамаза). Основні технологічні моменти виготовлення сиру наступні: оцінка якості молока на сиропридатність, пастеризація, охолодження суміші до 32-34°C, внесення закваски, розчину хлористого кальцію, сичугового ферменту, утворення кольє, його обробка, друге підігрівання до 42-44 °C, формування головки сиру, соління в 20 % розчині кухонної солі, дозрівання .

Отриманні данні свідчать, що показник загальної кислотності підвищився: у 10 % розчині на 1,7°Т, у 20 % – на 1,0 °Т, а у 25% – на 0,6 °Т. Питома вага розчинів меду зазначених концентрацій також підвищувалися: у 10 % на 0,144 г/см<sup>3</sup>, у 20% – на 0,09 г/см<sup>3</sup>, у 25% – на 0,074 г/см<sup>3</sup>. Зміни кислотності меду пов'язані з дією ферментів молочнокислих бактерій, які зброджують лактозу до молочної кислоти. За даними З. С. Соколової через 7-10 днів після початку дозрівання сиру лактоза повністю зникає, незалежно від виду сиру. З підвищенням концентрації меду закономірно спостерігається зростання кислотності, що запобігає розвитку гнилісної мікрофлори. Крім цього молочна кислота взаємодіє з солями і параказеїнатом кальцію, утворюючи лактат кальцію і монокальцієву сіль параказеїну, яка легко набухає і частково розчиняється в кухонній солі, що сприяє формуванню консистенції сиру.

Питома вага розчину меду підвищилася, за рахунок переходу в розчинний стан мінеральних солей сиру. Під впливом сичугового ферменту та ферментів молочнокислих бактерій, білки сирної маси розщеплюються до пептидів і амінокислот, які впливають на смакові якості готового продукту. Після розкладання молочного цукру утворюються також пропіонова й оцтова кислоти, вуглекислий газ, створюються умови для утворення вічок у сирній масі. При нормальній мікрофлорі вічка, що утворюються, мають правильну форму та величину. Неприятлива мікрофлора сиру, тобто велика кількість клітин кишкової та маслянокислих паличок, може бути причиною неправильного або навіть спотвореного малюнок сиру.

Сир контрольної групи мав: смак і запах виражений сирний, з наявністю гостроти та легкою кислуватістю; на розрізі малюнок із вічок круглої, овальної або кутоподібної форми, але вони розташовані не рівномірно; за консистенцією – тісто пластичне, злегка ломке при згинанні, однорідне; колір слабо жовтуватий, однорідний по всій масі.

Таким чином, найкращим з досліджуваних сирів був контрольний сир виготовлений за традиційною технологією, а також сир, що дозрівав у 20 % розчині меду, який мав приємний присмак меду. Спостерігається тенденція до збільшення сухих речовин у зрілому сирі зі підвищенням концентрації розчину меду, але в контрольному зразку її на 4,2-6,4 % більше ніж в дослідних. На показники якості сиру впливає рівень молочнокислих і біохімічних процесів, а також склад і властивості сировини та технологічних параметрів вироблення сиру та визрівання.

В процесі виробництва сирів суттєвим змінам піддаються такі основні складові частки молока: молочний цукор, білок, жир. Вже при визріванні молока починається розщеплюватися молочний цукор і змінюватися його фізико-хімічні властивості.

Вироблені сири в цілому задовольняють вимоги стандарту. Однак сир, що дозрівав у 10 % розчині меду мав масову частку вологи незначно вищу, а білка найменшу серед досліджуваних сирів.

**Висновки:** 1. Дослідженнями встановлено, що вироблений голландський сир по традиційній технології за органолептичними та фізико-хімічними показниками був найкращим. 2. Для надання специфічного медового аромату та смаку сиру, для його дозрівання рекомендується використання 20 % розчину меду за аналогічних умов, що і сир який виготовлено за традиційною технологією.

**Література:** 1. Ветеринарно-санитарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва /О.М.Якубчак, В.І.Хоменко, С.Д.Мельничук та інш. За ред.. О.М.Якубчак, В.І.Хоменко.-Київ,2005.-800с.

УДК 637.521.4

Гринченко Наталя Геннадіївна

Камсуліна Наталя Валеріївна

Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна

## СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ РЕСТРУКТУРОВАНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ НА ОСНОВІ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ

Grinchenko Natalia, Kamsulina Natalia

### MODERN TECHNOLOGIES OF RESTRUCTURED MEAT PRODUCTS

Ключовим моментом ефективності функціонування підприємств являється використання і впровадження ресурсозберігаючих і конкурентноспроможних технологій. Крім цього, стрімке збільшення кількості людей, які використовують готові страви і напівфабрикати високого ступеня готовності, визначають передумови створення продукції швидкого приготування. Це послужило поштовхом для появи й розвитку нових напрямків у технології переробки м'ясної сировини. Головним з них стало виробництво м'ясного фаршу й одержання з нього різноманітних виробів, зокрема структурованих. Інтерес до такої продукції в усьому світі постійно зростає. Саме тому технологія виробництва структурованих м'ясних напівфабрикатів перспективна й актуальна у світлі змін, що відбуваються, у сировинній базі м'ясопереробної галузі.

Важливим у технології структурованої продукції є формування структурної цілісності, що реалізується шляхом підбору структуроутворювача та способу структурування. В якості структуроутворювачів у технології реструктурованих напівфабрикатів було обрано полісахарид альгінат натрію, який має високі функціонально-технологічні властивості, а також є природними комплексоутворювачами з радіопротекторними і детоксикаційними властивостями, здатний захищати організм від шкідливого біологічного й техногенного впливу навколишнього середовища. Умовою формування якісних показників готової продукції є утворення необхідної структури, що досягається в процесі обробки сформованої рецептурної суміші у розчині полівалентних металів. В якості полівалентного металу був використаний хлористий кальцій.

З урахуванням результатів попередніх теоретичних та експериментальних даних було розроблено модель технологічного процесу виробництва реструктурованих напівфабрикатів.

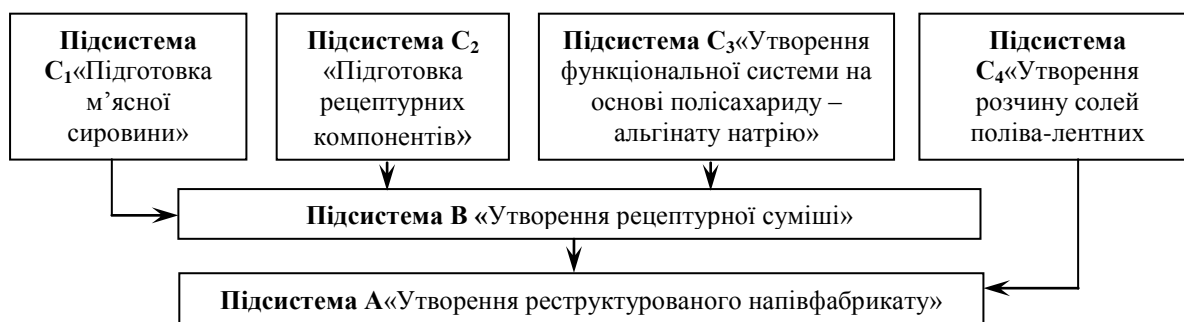


Рисунок 1 – Технологічна схема виробництва реструктурованих напівфабрикатів

Технологічна схема виробництва складається з таких підсистем: А – утворення реструктурованого напівфабрикату, В – утворення рецептурної суміші, С<sub>1</sub> – підготовка м'ясної сировини, С<sub>2</sub> – підготовка рецептурних компонентів, С<sub>3</sub> – утворення

функціональної системи на основі полісахариду – альгінату натрію, С<sub>4</sub> – утворення розчину солей полівалентних металів. При цьому необхідно відмітити, що функціонування системи в цілому забезпечується функціонуванням окремих його компонентів згідно поставленої мети.

Основною сировиною для виробництва реструктурованих напівфабрикатів може бути м'ясо яловичини, свинини або їх суміш (парне, охолоджене або заморожене), яке внаслідок механічної обробки перетворюється у фаршеву систему.

В рамках підсистеми С<sub>2</sub> здійснюють підготовку додаткових рецептурних компонентів: крохмаль, ячний порошок та олія рослинна. При цьому сипучі рецептурні компоненти просіюють з метою видалення сторонніх домішок.

Метою функціонування підсистеми С<sub>3</sub> є отримання функціональної системи з полісахариду – альгінату натрію (що є природним комплексоутворювачем), яка корегує необхідні структурно-механічні властивості готового продукту.

Для отримання розчину полісахариду його розраховану кількість диспергують у воді з температурою 22...25 °С, перемішуючи до отримання однорідної консистенції.

Допоміжною операцією для процесу структурування є приготування 10 %-го розчину хлористого кальцію. Іон кальцію, полівалентний катіон, найчастіше використовується для переходу систем в гелеподібний стан. Хлористий кальцій перемішують з водою до повного розчинення. Отриманий розчин проціджують.

В рамках підсистеми В здійснюється операція отримання рецептурної суміші за рахунок перемішування підготовлених компонентів підсистем С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>.

Для реалізації мети підсистеми А отриману рецептурну суміш піддають структуруванню у ваннах з розчином хлористого кальцію. Отримані дані свідчать, що найбільш оптимальним є експозиція протягом 2 хв., при цьому отриманий продукт характеризується бажаними еластичністю, пластичністю, пружністю.

Після цього реструктурований напівфабрикат направляють на промивання у проточній воді з температурою 18...20 °С для видалення залишків розчину хлористого кальцію. Промиті вироби направляють в охолоджувальну камеру на 5 годин.

В ході дегустацій нової продукції було визначено її основні органолептичні показники, що наведено в таблиці 1. В ході експертної оцінки новий продукт набрав максимальну кількість балів, а також максимально наблизився до 100 %-ї якості.

Таблиця 1– Органолептичні показники реструктурованих напівфабрикатів

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Властивий даному виду продукції відповідно до найменування в асортиментному списку. Усі вироби без скоринки підсихання на поверхні
Консистенція	Соковита, пружна, еластична, із вираженою волокнистою структурою
Смак і запах	Чистий, виражений, властивий даному виду продукту, без сторонніх присмаку і запаху

Результати експертної оцінки свідчать про те, що дана технологічна розробка є перспективною та потребує подальшої розробки з метою вивчення основних фізико-хімічних, мікробіологічних показників продукції її харчової цінності, обґрунтування умов і термінів зберігання.

УДК 664.144/.149:661.47:661.872:612.111

Виктория Евлаш, Сергей Никитин

Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

## ТЕХНОЛОГИИ ФРУКТОВЫХ БАТОНЧИКОВ «FRUITBREAD», ОБОГАЩЕННЫХ ГЕМОВЫМ ЖЕЛЕЗОМ И ОРГАНИЧЕСКИМ ЙОДОМ

Victoriia Evlash, Sergii Nikitin

### TECHNOLOGY FRUIT BARS «FRUIT BREAD», ENRICHED HEME IRON AND ORGANIC IODINE

Актуальной проблемой для многих стран, в том числе и для Украины, является недостаток микроэлементов в питании населения, что негативно влияет на здоровье людей, их трудоспособность и в результате – на экономическое развитие страны в целом. В Европейском регионе дефицит микроэлементов в организме людей является преобладающим фактором в возникновении 41 % патологий, таких как сердечно-сосудистая, сахарный диабет, злокачественные новообразования и др. [1].

Среди микроэлементов особенно выражен дефицит железа и йода. Источником легкоусвояемого железа в гемовой форме (0,7 г/кг) является диетическая добавка «Гемовитал», разработанная коллективом ХГУПТ и выпускаемая в промышленности [3]. Высоким содержанием йода и микроэлементов отличаются морские водоросли (ламинария, вакаме), которые завоевывают все большую популярность в рационе питания населения. Поэтому одним из наиболее эффективных способов профилактики железодефицитных и йоддефицитных состояний является использование в рационах питания пищевых продуктов и диетических добавок, содержащих железо и йод.

Нами разработаны технологии фруктовых батончиков «Fruitbread», обогащенных гемовым железом и органическим йодом. Рецептуры новых изделий приведены в таблице 1.

Таблица 1. Рецептуры батончиков «Fruit bread», обогащенных гемовым железом и органическим йодом.

Наименование сырья	«Fruit bread» с «Гемовиталом»	«Fruit bread» с ламинарией	«Fruit bread» с вакаме
Финик	12,56	12,56	12,56
Овсяные хлопья	5,79	6,35	6,35
Изюм	4,3	4,3	4,3
Арахис жареный	2,64	2,64	2,64
Корица	0,08	0,08	0,08
Ядро подсолнечника жареное	1,65	1,65	1,65
Яблоко сушёное	0,83	0,83	0,83
Гемовитал	1,16		
Сушеные слоевища ламинарии		0,6	
Сушеные слоевища вакаме			0,6
Сок яблочный	0,99	0,99	0,99
<b>Выход</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

Как видно из таблицы 1, в состав фруктовых батончиков входят финик, изюм, сушеное яблоко, которые являются источником калия, кальция, магния, витамина С, витаминов группы В, органических кислот, что способствует усвоению гемового железа.

Расчитан и приведен в таблице 2 химический состав батончика.

Таблица 2. Химический состав батончиков «Fruit bread», обогащенных гемовым железом и органическим йодом.

Наименование батончика	Вода	Белки	Жиры	Углеводы	Железо	Йод
	г/100г				мг/100г	
«Fruit bread» с «Гемовиталом»	14,17	10,37	8,43	60,83	6,63	0,01
«Fruit bread» с ламинарией	14,39	10,59	8,54	62,06	3,93	6,00
«Fruit bread» с вакаме	14,38	10,60	8,54	62,08	3,94	1,40

Как видно из таблицы 2, при употреблении 100 г разработанных батончиков человек получает 1/3 суточной нормы железа и полностью обеспечивает потребность в йоде .

Арахис, ядро подсолнечника содержат высокое количество ПНЖК и МНЖК, которые, как известно склонны к окислению, а водоросли вакаме отличаются высоким содержанием антиоксидантов, которые замедляя процессы окисления жиров, способны продлить срок хранения данного продукта.

Плюсом данного батончика является то, что большинство его компонентов (за исключением арахиса и ядра подсолнечника) не проходят тепловой обработки, сохраняя свой витаминный состав. Рецепт данного изделия не содержит соли, сахара, что дает возможность рекомендовать данный продукт для диетического питания.

**УДК 637.1:66.022.39**

**Крамаренко Дмитро Павлович, Гіренко Наталія Ігорівна**

Харківський державний університет харчування та торгівлі, Державний заклад  
«Луганський національний університет імені Т.Шевченка» (м. Старобільськ), Україна

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАНИЧНОЇ НАПРУГИ ЗСУВУ М'ЯСО-РОСЛИННОЇ ДИСПЕРСНОЇ СИСТЕМИ.**

**Dmytro Kramarenko, Nataliia Hirenko**

**STUDY YIELD VALUE OF MEAT AND VEGETABLES DISPERSE SYSTEM.**

Розробка технологій нових напівфабрикатів фаршів і начинок, що традиційно широко використовують в українській і закордонних кухнях, дозволяє, шляхом комбінування інгредієнтів, отримувати харчові продукти з гарними органолептичними показниками і високою біологічною цінністю. Тому розробка нових технологій комбінованих напівфабрикатів широкого спектра застосування є актуальною проблемою.

Консистенцію фаршевих мас найбільш раціонально характеризувати показником граничної напруги зсуву (ГНЗ). В порівнянні зі зміною величин інших структурно-механічних властивостей (пластичної і ефективної в'язкості, клейкості, об'ємних характеристик і ін.) показник ГНЗ є найчутливішим до зміни будь-яких технологічних і механічних факторів [1].

Так, дослідження залежності ГНЗ, пластичної і ефективної в'язкості, рівноважного модуля пружності і періоду релаксації деформації для різних видів ковбасного фаршу свідчать про те, що величина ГНЗ при зміні вологості фаршу на 1 % змінюється на 10...15 %, тоді як числові значення інших властивостей зазнають незначних змін. Аналогічне положення спостерігається при зміні в фарші вмісту жиру і ступеня подрібнення фаршу [2]. Таким чином, ГНЗ є параметром, за допомогою якого найбільш достовірно можна судити про консистенцію і, отже, про якісні характеристики фаршу.

Враховуючі існуючі і традиційні технології, в якості окремих з компонентів напівфабрикатів фаршів були обрані м'ясо яловичини і протерта картопля. Нами були проведені дослідження змін ГНЗ двокомпонентної системи при введенні різних концентрацій компонентів.

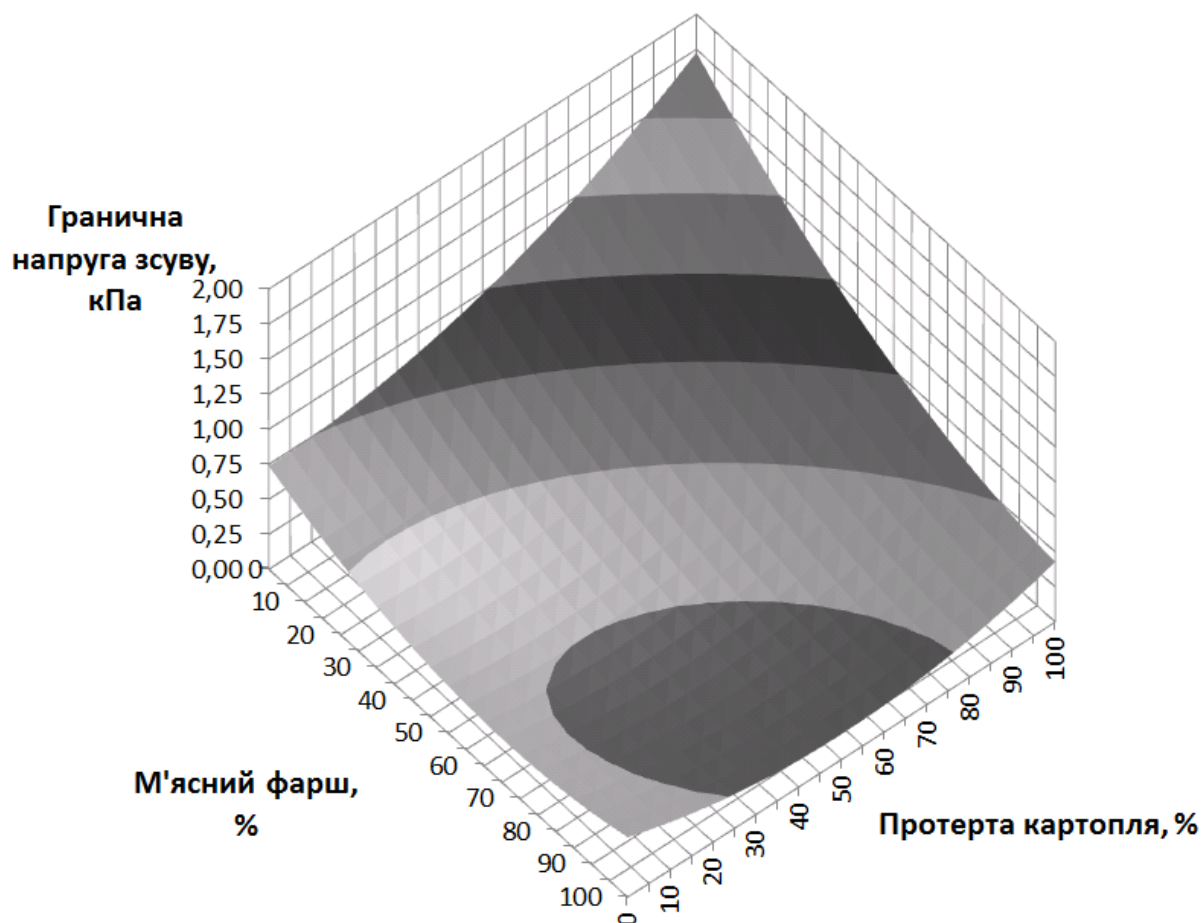
З цією метою були сплановані і проведені повнофакторні експерименти типу 2<sup>4</sup>. Планування матриці експерименту проводилося за методикою наведеною в [3]. Для проведення експериментів подрібнювали м'ясо яловичини на вовчку, припускали та протирали картоплю за допомогою машини для протирання та змішували компоненти в відповідних співвідношеннях. Визначення ГНЗ проводили при температурі 30 °С. Отримані дані обробляли за допомогою проблемно-орієнтованого пакету математичних розрахунків MatCad на ПЕОМ.

Дослідження двокомпонентних систем, проведені автором [1], свідчать, що зміна ГНЗ і пластичності системи нелінійний характер. Тому апроксимацію експериментальних даних про зміну ГНЗ проводили поліномами другого ступеня. Адекватність розроблених математичних моделей перевіряли за допомогою критерію Фішера при 5%-вому рівні значимості, а значимість коефіцієнтів перевірялась за допомогою t-критерію Ст'юдента. Коефіцієнт достовірності апроксимації експериментальних даних для, отриманих рівнянь R<sup>2</sup> складав від 0,95 до 1,00 Було отримано рівняння, що характеризують зміну ГНЗ м'ясо-рослинної дисперсної системи в залежності від концентрації компонентів.



Графік залежності ГНЗ м'ясо-рослинної дисперсної системи від співвідношення компонентів наведено на рис.1. Отримання результату свідчать, що загальна ГНЗ протертої картопляної маси перевищує ГНЗ м'ясного фаршу 1,07...4,03 рази тому підвищення концентрації м'ясного фаршу на 10% знижує ГНЗ системи на 0,06...0,12кПа в залежності від загальної концентрації м'ясного фаршу у системі.

Отримані експериментальні данні та математична залежність буде використана при проектуванні рецептурного складу комбінованих напівфабрикатів з тваринними і рослинними компонентами.



**Рис.1. Графік залежності ГНЗ дисперсної системи «м'ясний фарш-протерта картопля» від співвідношення компонентів.**

### Література.

1. Дейниченко Г.В. Научное обоснование и разработка технологий продуктов питания повышенной пищевой ценности на основе нежирного молочного сырья: Дис...д-ра. техн. Наук: 051816. – Харьков, 1997. -327с

2. Косой В. Д. Совершенствование процесса производства вареных колбас.— М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983.— 272 с.

3. Математическая теория планирования эксперимента./Под редакцией С.М.Ермакова. – М.:Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. -392с.

**УДК 663.674:663.911.3**

**Інна Золотухіна**

Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗАМОРОЖУВАННЯ М'ЯКОГО МОРОЗИВА**

**Inna Zolotukhina**

### **STUDIES FREEZING SOFT ICE-CREAM**

Одним із шляхів вирішення проблеми дефіциту білка нами запропоновано залучення білково-вуглеводної молочної сировини (БВМС) у харчовий баланс, зокрема використання сколотин та їх похідних у виробництві десертної продукції в підприємствах ресторанного господарства (м'якого морозива, яке користується великим попитом серед різних верств населення).

Закордонний досвід свідчить про доцільність і вимагає невідкладного розвитку в нашій країні виробництва і продажу м'якого морозива і супутніх десертів через мережу торговельних точок у великих магазинах, через модульні кафе-морозиво в сучасних торговельних мережах і центрах.

Промислове загартоване морозиво проходить довгий шлях від фризювання, розфасовки, загартовування, зберігання, кількарізних переміщень із камери в камеру, транспортування в рефрижераторах і в ізотермічних фургонах до зберігання в морозильних ларях. Все це викликає втрату первісних смакових якостей цього продукту.

На відміну від загартованого, м'яке морозиво та десерти, виготовлені на фризюері, не піддаються такому впливу.

Асортимент сумішей для м'якого морозива, що випускається в Україні та країнах ближнього зарубіжжя – вузький, тому розробка технологій та, таким чином, його розширення, є актуальним.

У зв'язку з цим було розроблено технологію приготування напівфабрикатів для збитої десертної продукції (НЗДП) на основі БВМС й отримано готовий продукт із підвищеним вмістом білка.

Однією з найвідповідальніших стадій виготовлення м'якого морозива, що значною мірою обумовлює його якість є заморожування суміші. Заморожування суміші морозива у фризюері називають процесом фризювання. Під час фризювання суміш насичується повітрям при одночасному частковому заморожуванні.

З метою визначення раціональних режимів процесу фризювання під час приготування м'якого морозива з розроблених НЗДП досліджували процес заморожування вищезначених напівфабрикатів. Дослідження процесу заморожування проводилось на експериментальному стенді під час приготування м'якого морозива на основі сколотин та їх УФ-концентрату. Температура суміші контролювалась за допомогою хромель-капельних термопар. У якості приладу, що відбивав отримані дані, використовували цифровий пристрій Ф-266.

Під час дослідження процесу заморожування морозива з НЗДП на основі сколотин та їх УФ-концентрату, а також виготовленого за традиційною технологією (контрольного зразка) виявлено, що склад суміші, що піддається фризюванню, істотно не впливає на температурний режим процесу заморожування. На рис. відображена залежність зміни температури м'якого морозива від тривалості фризювання НЗДП. Отримані результати показали, що перебіг процесу заморожування при цьому відповідає загальним закономірностям: спочатку температура змінюється повільно, що відповідає охолодженню загальної маси напівфабрикатів. При досягненні напівфабрикатами криоскопічної температури (-2,1...-

1,9° С) відбувається прискорення процесу охолодження. На останній стадії процесу відбувається так зване дозаморожування продукту до заданої кінцевої температури. Цей процес відбувається повільніше, ніж попередні стадії заморожування. Подальше проведення процесу не призводить до значної зміни кінцевої температури готового продукту.

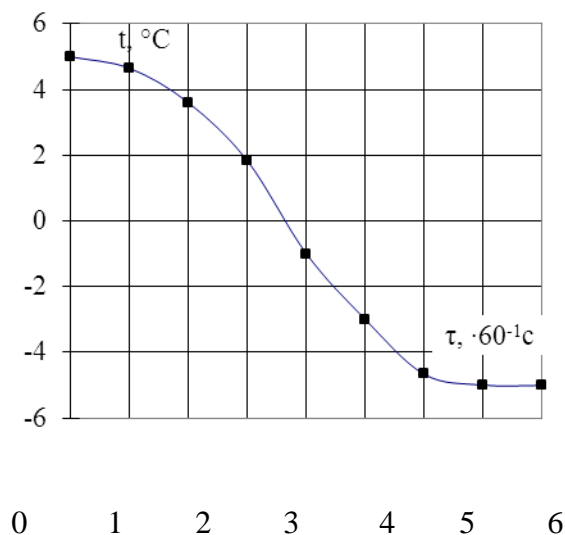


Рис. Динаміка зміни температури м'якого морозива у процесі фризювання напівфабрикатів на основі БВМС.

Кінцева температура для готового м'якого морозива з високими органолептичними показниками перебуває в межах  $-3...-5^\circ \text{C}$ . За такої температури продукт надає необхідний охолоджуючий ефект, набуває достатньо міцної структури, що дозволяє зберігати морозиву задану форму. Отже, під час приготування м'якого морозива на основі БВМС раціональним є проведення процесу фризювання протягом  $(6...7) \cdot 60 \text{ с}$ . Отримані дані були використані під час розробки технологічної схеми приготування м'якого морозива на основі скотин та їх УФ-концентрату.

**УДК 664.68:664.7**

**Николай Шклянка, Наталья Шепко**

Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия», Республика Беларусь

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ КРУПЯНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЕЦЕПТУРЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ**

**Nicholas Shklyanka, Natalya Shepko**

## **THE USE OF GROATS BY-PRODUCTS IN THE RECIPE OF CONFECTIONARY GOODS**

Важнейшая национальная задача Республики Беларусь – сохранение здоровья и продление жизни населения страны, связана с обеспечением адекватного, биологически полноценного питания для всех возрастных и социальных групп граждан.

В связи с этим одной из самых главных проблем, стоящих перед пищевой промышленностью нашей страны, является обеспечение населения безопасными продуктами питания повышенной биологической ценности, что требует создания нового поколения пищевых продуктов, отвечающих возможностям сегодняшнего дня. Это продукты со сбалансированным составом, с пониженным содержанием сахара и жира, повышенным содержанием полезных для здоровья ингредиентов.

В Республике Беларусь мучные кондитерские изделия занимают значительный удельный вес. Данная группа изделий представляет собой высококалорийные пищевые продукты, пользующиеся большим спросом у населения, особенно у детей и подростков, чрезмерное потребление которых нарушает сбалансированность рациона питания. Поэтому необходимо, чтобы кондитерские изделия были не только носителями калорий, но и выполняли оздоровительную функцию, учитывающую потребность организма.

В связи с этим основным направлением разработки новых видов мучных изделий является создание обогащенных продуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающей промышленности. В силу относительно невысокой стоимости исходного сырья, готовые изделия не только доступны широким слоям населения, но и способны компенсировать недостаток биологически активных веществ в рационе, повысить сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам внешней среды. Кроме того, использование натуральных продуктов имеет ряд преимуществ. Как правило, в состав этих продуктов помимо белковых веществ входят витамины, минеральные соли, органические кислоты, пищевые волокна и другие ценные компоненты, при чем находятся они в виде природных соединений в той форме, которая легче усваивается организмом.

Для обогащения мучных кондитерских изделий были использованы продукты помола крупяных культур – зародыш, отруби, лузга и мучка. В результате исследований был проанализирован химический состав и энергетическая ценность данных сырьевых компонентов, содержание пищевых волокон в них. Кроме того, проанализирован жирно-кислотный состав липидов, минеральный и витаминный состав различных видов мучки (гречневая, овсяная, ржаная). Установлено влияние вносимых продуктов помола на сроки хранения мучных кондитерских изделий.

Таким образом, использование вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающей промышленности не только влияет на реологические свойства полуфабрикатов и потребительские характеристики готовых изделий на протяжении всего срока годности, но и позволяет обеспечить биологически полноценными продуктами питания все возрастные и социальные группы населения страны.

**УДК 664.681**

**Елена Новожилова, Светлана Букач**

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

**СЕМЕНА ЛЬНА:  
НОВЫЙ СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ В МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ**

**Elena Novozhilova, Svetlana Bukach**

**FLAX SEEDS: NEW APPLICATION  
IN THE FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS**

Лен в Беларуси – исторически выращиваемая культура, и ее возделывание во многом воспринимается как дань традициям предков. Кроме того, ее выращиванию способствуют и почвенно-климатические условия страны.

Семена льна наравне с льняным маслом все чаще входят в рацион питания населения. Многие люди осознали, что льносемена являются частью здорового питания, способствующего сохранению молодости и замедлению процессов старения.

В пищевой промышленности льносемена чаще всего используют в виде цельных семян или льняной муки для обогащения мучных изделий такими полезными веществами, как протеины, растительные жиры, клетчатка. Льносемена богаты полиненасыщенными жирными кислотами (омега-3, омега-6 и омега-9), макро- и микроэлементами (калий, фосфор, кальций, железо, марганец, цинк). В семенах льна присутствуют **витамины F, A, E, группы B**.

Из литературных данных известно, что особенностью анатомического и химического состава семян льна является наличие на наружной поверхности кутикулированного слоя, богатого гидрофильными коллоидами (слизями). Их количество в среднем составляет около 6 %, хотя в ряде научных работ отмечается, что их содержание может колебаться в широких пределах (от 3 до 9 %) в зависимости от степени зрелости и особенностей сорта. Наличие в слизи льносемян остатков уроновых кислот, главным образом галактурановой и глюкуроновой, обуславливает ее сходство по химическому составу и физико-механическим свойствам с пектинами.

Слизь льносемян могут избирательно впитывать в себя вредные вещества в кишечнике человека, снижая протекание гнилостных процессов, способствуя выведению холестерина и заживлению слизистых оболочек пищевого тракта. Семена льна используют как обволакивающее, противовоспалительное, отхаркивающее, смягчающее и мягкое слабительное средство при атеросклерозе, сахарном диабете, при профилактике и лечении сердечнососудистых заболеваний, для уменьшения риска возникновения тромбов. Кроме того, магний и марганец, вместе с фосфором и кальцием, участвуют в формировании здоровых костей, зубов и хрящей. Семена льна, несмотря на свою калорийность, имеют свойство снижать вес. Разбухая при попадании в желудок благодаря присутствию пищевых волокон, они способствуют быстрому насыщению, и улучшают обмен веществ.

На основании изучения химического состава семян льна на кафедре технологии хлебопродуктов МГУП предложен новый способ использования семян льна в мучных кондитерских изделиях (бисквитах и кексах). Учитывая наличие большого количества слизей на поверхности льносемян, исследована возможность получения из них водного экстракта и замена им части яйцепродуктов в рецептурах мучных изделий.

Для получения экстракта льносемена заливали теплой водой в различных соотношениях, и смесь настаивали в течение некоторого времени. Затем экстракт фильтровали через сито для отделения гидратированных семян. Полученный экстракт в виде вязкой слизеобразной массы, по внешнему виду и консистенции напоминающей

яичный белок, использовали взамен куриного яйца. А гидратированные таким образом набухшие семена льна добавляли при замесе бисквитного и кексового теста в качестве добавки.

Замену куриного яйца экстрактом, приготовленным из льносемян и воды, производили в количестве от 0 до 100% по массе с интервалом 25%. Яйцо куриное (0% замены), водный экстракт льносемян (100% замены) и их смеси в соотношениях 75:25, 50:50 и 25:75 сбивали при скорости вращения миксера  $500 \text{ мин}^{-1}$  до максимального увеличения объема. Результаты определения пенообразующей способности и стойкости пен приведены на рисунках 1а и 1б.

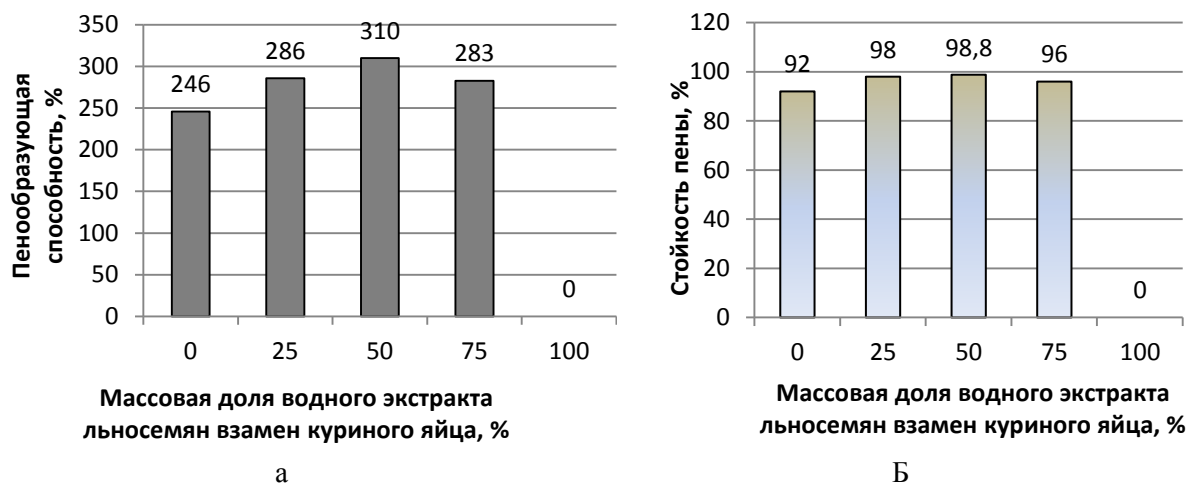


Рисунок 1 – Влияние водного экстракта льносемян на свойства пенообразных масс: а – пенообразующую способность, б – стойкость пен.

Как видно из рисунка 1, пенообразующая способность куриного яйца составляла 246%, а водного экстракта льносемян – 0%. В смесях «экстракт-яйцо» с увеличением массовой доли экстракта льносемян от 0 до 50% взамен куриного яйца, пенообразующая способность и стойкость пен возрастала, что можно объяснить образованием устойчивых белково-полисахаридных комплексов между протеинами яйца и слизями льносемян. При содержании экстракта льносемян более 50 %, пенообразующая способность и стойкость смеси несколько снижалась из-за уменьшения доли сухих веществ.

На основании анализа качества образцов мучных кондитерских изделий, приготовленных с использованием водного экстракта льносемян взамен 50 % куриного яйца и добавлением гидратированных семян льна в количестве до 30 % к массе муки, были разработаны унифицированные рецептуры и технологические инструкции производства бисквитов и кексов.

Выявлено повышение пищевой ценности готовых изделий за счет увеличения содержания пищевых волокон, минеральных веществ, витаминов. Установлено снижение расхода основного сырья (яиц, маргарина) и его стоимости на 1 т готовой продукции.

#### Литература

1. Технология и оборудование для производства растительных масел и переработки их отходов: пособие / В.А. Шаршунов. – Минск: Мисанта, 2011. – 536 с.
2. Пащенко Л.П., Коваль Л.А., Пащенко В.Л. Применение семян масличного льна в мучных кондитерских изделиях // Современные наукоемкие технологии. – 2006. – № 6. – С. 95-96.

**УДК 664.951.6****Геннадій Постнов, Віталій Червоний**

Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна

**ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ  
ВИСОКОЕНЕРГЕТИЧНИХ ЕМУЛЬСІЙ****Gennady Postnov, Vitalii Chervonyi****PERSPECTIVE TECHNOLOGIES FOR HIGH ENERGY EMULSION**

Всесвітня організація охорони здоров'я (ФАО / ВООЗ) на сьогоднішній день рекомендує інтенсифікувати перехід від використання жирних продуктів до високоенергетичним. Найбільш гостро ця проблема піднімається під час організації харчування різних верств населення, які працюють або перебувають у складних умовах – військових, лікарів, спортсменів. Одним з видів вирішення цієї проблеми є застосування емульсійних продуктів, в яких жири знаходяться в легко засвоюваних формах. Таким чином, розробка ультразвукової технології отримання водно-жирових емульсій як складової високоенергетичних продуктів є актуальним завданням.

Сам процес отримання емульсій широко застосовується під час виробництва вершкового масла, маргарину, майонезу, кремів, продуктів з біологічно активними добавками тощо. На теперішній час це пов'язано з можливістю створення широкого асортименту комбінованих продуктів на основі компонентів природного походження. Крім того, в результаті емульгування підвищується стабільність емульсії, що особливо важливо при тривалому зберіганні продуктів, а також зростає харчова цінність продуктів з емульсійною структурою, оскільки такі продукти легше засвоюються в організмі людини.

Найбільш поширеним способом отримання емульсій є механічне перемішування за допомогою мішалок різних конструкцій. При цьому швидкохідні мішалки (гвинтові, лопатеві, імпелерні, турбінні, фрезерні) частіше застосовуються для обробки нев'язких продуктів. Тихохідні мішалки - якірні і рамні - використовують за ламінарного перемішування високов'язких дисперсій. Рідше застосовують плоскі шнекові мішалки, які також використовують для високов'язких харчових продуктів.

Для проведення процесів диспергування та отримання емульсій використовують клапанні, відцентрові, вакуумні, ультразвукові, імпульсні електрогідролічні гомогенізатори і роторно-пульсаційні апарати.

Найбільш поширеними є гомогенізатори клапанного типу, в яких оброблювана суміш під високим тиском ( $p = 8 \dots 25$  МПа), пропускають через вузьку кільцеву щілину, утворену клапаном і клапанним сідлом. Головна їхня перевага полягає в тому, що при обробці продуктів можна отримати високодисперсний емульсію із середнім діаметром дисперсної фази  $1,0 \dots 1,8$  мкм. Проте їх істотним недоліком є швидке зношування ущільнень і клапанів. До того ж, вони мають велику енергоємність і складні в обслуговуванні. У відцентрових гомогенізаторах під дією обертання ротора рідина під тиском проходить через сопла або щілинні отвори. Відцентрові апарати простіше клапанних, вони менш металомісткі, в них немає швидкозношуваних деталей. Основний їх недолік - значне вспінання продукту в ході його обробки, що стримує широке впровадження цих апаратів при виробництві емульсійних неаерованих продуктів.

В останні роки успішно апробована ідея нового методу емульгування - за допомогою взаємного накладення кавітаційних процесів, процесів відцентрової взаємодії середовища різної щільності та процесу їх динамічної взаємодії з поверхнею обертових робочих органів. Однак чинний процес емульгування сировини залишається

маловивченим. Це в значній мірі ускладнює створення високоефективних машин для одержання емульсійних продуктів не тільки водно-жировий структури, але і більш складних сумішей з додаванням різних рослинних компонентів (фрукти, овочі тощо).

На сьогодні більш широке поширення набули способи диспергування емульсійних систем в роторно-пульсаційних апаратах (РПА) різної модифікації. У РПА вплив на потік оброблюваного середовища забезпечується примусовим перекриттям каналів його течії в системі обертовий ротор - нерухомий статор. При цьому в потоці виникають завихрення, удари, кавітація, що створюють ефективний диспергувальний ефект. При дослідженні дисперсності емульсій, отриманих на РПА, встановлено, що в цілому середній діаметр частинок дисперсної фази не перевищує 1 мкм, що, у свою чергу, свідчить про високу агрегативну стійкість емульсії і хорошу її засвоюваність.

В останні роки успішно апробована ідея нового методу емульгування – за допомогою взаємного накладення кавітаційних процесів, процесів відцентрової взаємодії середовища різної щільності та процесу їх динамічної взаємодії з поверхнею обертових робочих органів. Однак чинний процес емульгування сировини залишається маловивченим. Це в значній мірі ускладнює створення високоефективних машин для одержання емульсійних продуктів не тільки водно-жирової структури, але і більш складних сумішей з додаванням різних рослинних компонентів (фрукти, овочі тощо).

Незважаючи на недоліки, автори вважають, що використання ультразвукових технологій для отримання водно-жирових емульсій досить ефективно. Останнім часом в харчовій промисловості все частіше впроваджуються акустичні диспергатори. Принцип їх дії заснований на використанні коливань звукового або ультразвукового діапазону для руйнування крапель дисперсної фази. Одночасно з процесами подрібнення сировини і емульгування відбувається стерилізація, пастеризація, дезінфекція без нагріву (наприклад, число колоній при посіві на чашки Петрі зменшується в 5 разів). Вищеперелічені апаратні оформлення дозволяють отримувати дисперсії з розміром частинок до 10 ... 1 мкм. До достоїнств ультразвукових апаратів відносяться безперервність і простота процесу; ультразвукове опромінення великих обсягів, отримання відносно великих значеннях потужності акустичного випромінювання; малі габаритні розміри (наприклад, при гомогенізації зменшується витрата металу в 30 разів, електроенергії - в 9,5 рази); можливість монтажу в існуючі технологічні апарати і лінії; універсальність (залежно від потужності, тривалості озвучування, добавок можливе здійснення таких процесів, як диспергування, емульгування, коагуляція і т.д.), можливість змішування і емульгування середовищ, несприятливих цим процесам звичайним способом. Використання ультразвукових апаратів дозволяє отримати емульсію з розміром частинок до 0,1 мкм. Універсальність і висока швидкість процесу пояснюються тим, що при накладенні ультразвукових коливань порушується прикордонний шар частинок середовища, що збільшує активну поверхню речовини.

Результати експериментальних даних показують ефективність використання ультразвукової технології для отримання водно-жирових емульсій.

Практичне застосування даної технології можливо при приготуванні різних продуктів на базі водно-жирових емульсій:

- а) для отримання високоенергетичних продуктів харчування - наприклад, в технології приготування ковбасних і рубаних виробів, що дозволить збільшити енергетичну цінність продукту, збільшити вихід і поліпшити якість готового продукту;
- б) для одержання фармакологічних препаратів, де водно-жирова емульсія може являти собою середу, в якій розчинені водорозчинні та жиророзчинні вітаміни, мінеральні речовини і нутрієнти.



**УДК 664.6**

**Галина Карпик**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**Віра Юрчак**

Національний університет харчових технологій, Україна

## **ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ГЛІКЕМІЧНОСТІ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ, ЗБАГАЧЕНИХ ХАРЧОВИМИ ВОЛОКНАМИ**

**Galyna Karpyk, Vira Yurchak**

### **DETERMINING OF GLYCEMIC EXTENT OF PASTA, FORTIFIED WITH DIETARY FIBERS**

Пшеничне зерно та продукти його переробки відіграють важливу роль в харчуванні людини. Периферійні частини зерна є відмінним джерелом харчових волокон, що особливо важливо для нормальної роботи кишечника і системи травлення в цілому. Вони сприяють покращенню вуглеводного, жирового та водно-сольового обміну.

Як відомо, енергетичну цінність продукту в раціоні харчування визначають значною мірою вид, склад і кількість вуглеводів. Вуглеводи пшеничного борошна, з точки зору харчової цінності, поділяють на такі, що засвоюються організмом (глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза, крохмаль) і такі, що не засвоюються (целюлоза, геміцелюлози). В травному тракті організму людини відбувається їх перетравлення, тобто розщеплення дисахаридів і полісахаридів на найпростіші цукри (моносахариди) під впливом шлункового соку. Швидкість всмоктування окремих вуглеводів різна. Швидко в організм проникають галактоза і глюкоза, майже вдвічі повільніше – фруктоза. Інші моносахариди всмоктуються значно повільніше і в незначних кількостях. Додатково цей процес гальмується харчовими волокнами, які «захищають» вуглеводи від дії травних ферментів і таким чином пригнічують, перетравлення складних вуглеводів. На швидкість засвоєння впливає як вид вуглеводів (продлонгатори всмоктування), так і консистенція їжі – з грубої, волокнистої й зернистої їжі, що містить велику кількість харчових волокон, засвоєння відбувається повільніше.

Для кількісної оцінки швидкості засвоєння вуглеводів використовують термін «глікемічний індекс», який характеризує підвищення рівня глюкози в крові після прийому різних продуктів. У разі абсолютного всмоктування вуглеводів він становить 100 % (глікемічний індекс глюкози).

Відомий спосіб визначення глікемічного індексу, що характеризує відношення між концентраціями глюкози в крові людини у разі споживання досліджуваного продукту та еталонного продукту. Недоліком даного способу є те, що значення глікемічного індексу за умови споживання одного і того ж продукту у різних людей може бути різним. А.М. Дорохович запропоновано спосіб, згідно якого проводять розрахунок показника ступеня глікемічності продукту як суми добутків значення глікемічного індексу кожного вуглеводу та кількості даного вуглеводу в 100 г харчового продукту.

Мета роботи – визначити ступінь глікемічності макаронних виробів, збагачених харчовими волокнами зерна пшениці. Розраховували даний показник для макаронних виробів з цільнозернового пшеничного борошна, з борошна другого сорту і 20 % пшеничних висівок та порівнювали зі ступенем глікемічності макаронних виробів з борошна вищого сорту.

Згідно даних таблиці хімічного складу та власних розрахунків авторів, до складу макаронних виробів з висівками входить майже в 3 рази більша кількість глюкози, глікемічний індекс якої 100 %, і фруктози (ГІ = 20 %), а також в 5 разів більше сахарози

(ГІ = 60 %) порівняно з виробами з борошна вищого сорту. Цільнозернове борошно сприяє ще вищому вмісту цукрів у макаронних виробках, оскільки даний вид борошна містить зародок, в якому концентрується найбільша кількість цих вуглеводів.

Однак, менший вміст крохмалю в складі макаронних виробів з цільнозернового борошна і у виробках з використанням висівок (приблизно в 1,3 рази порівняно з виробами з борошна вищого сорту) та наявність значної кількості харчових волокон сприяє зниженню показника ступеня глікемічності. Так, в макаронних виробках звисівкамита з цільнозернового борошна даний показник на 16 % нижчий і складає відповідно 40,4 та 40,3 глікемічні одиниці порівняно з показником ступеня глікемічності макаронних виробів з борошна вищого сорту – 48,1 глікемічних одиниць.

Таблиця– Розрахунок ступеня глікемічності макаронних виробів

Сировина	Вміст сировини в 100 г макаронних виробів	Глюкоза (ГІ = 100 %)		Фруктоза (ГІ = 20 %)		Сахароза (ГІ = 60 %)		Мальтоза (ГІ = 105 %)		Рафіноза -		Крохмаль (ГІ = 70 %)	
		в 100 г сировини	в продукті	в 100 г сировини	в продукті	в 100 г сировини	в продукті	в 100 г сировини	в продукті	в 100 г сировини	в продукті	в 100 г сировини	в продукті
<b>з цільнозернового пшеничного борошна</b>													
Борошно цільнозернове пшеничне	101,2	0,09	0,09	0,07	0,07	0,95	0,96	0,06	0,06	0,22	0,22	55,8	56,47
$СГ = 1 \cdot 0,09 + 0,2 \cdot 0,07 + 0,6 \cdot 0,96 + 1,05 \cdot 0,06 + 0,7 \cdot 56,47 = 40,3$ глікемічних одиниць													
<b>з борошна другого сорту та 20 % висівок</b>													
Борошно другого сорту	84,08	0,05	0,042	0,05	0,042	0,5	0,42	0,05	0,042	0,17	0,14	62,8	52,8
Висівки пшеничні	16,82	0,09	0,015	0,07	0,012	0,95	0,16	0,06	0,01	0,06	0,01	25,0	4,21
Сума			0,057		0,054		0,58		0,052		0,15		57,01
$СГ = 1 \cdot 0,057 + 0,2 \cdot 0,054 + 0,6 \cdot 0,58 + 1,05 \cdot 0,052 + 0,7 \cdot 57,01 = 40,4$ глікемічних одиниць													
<b>з борошна вищого сорту</b>													
Борошно вищого сорту	101,2	0,02	0,02	0,02	0,02	0,11	0,11	0,05	0,05	0,06	0,06	67,7	68,5
$СГ = 1 \cdot 0,02 + 0,2 \cdot 0,02 + 0,6 \cdot 0,11 + 1,05 \cdot 0,05 + 0,7 \cdot 68,5 = 48,1$ глікемічних одиниць													

Таким чином, показник ступеня глікемічності продуктів залежить від вмісту вуглеводів та їх кількісного співвідношення. Пшеничне цільнозернове борошно й висівки містять більшу кількість легкозасвоюваних цукрів, ніж борошно другого сорту, однак в їх склад входить менша кількість крохмалю. Загалом, ступінь глікемічності виробів, виготовлених з даної сировини, є нижчим порівняно з макаронними виробами з борошна вищого сорту.

УДК 66.067.38.002.73:664-404

**Григорій Дейниченко, Дмитро Крамаренко, Захар Мазняк**

Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна

## **ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ КИСЛОТНОСТІ РОБОЧОГО СЕРЕДОВИЩА НА ПРОДУКТИВНІСТЬ УЛЬТРАФІЛЬТРАЦІЙНИХ МЕМБРАН**

**Grigorii Deinychenko, Dmytro Kramarenko, Zahar Maznyak**

### **STUDY THE EFFECT OF PH OF THE FILTERED MEDIUM ON THE PERFORMANCE OF ULTRAFILTRATION MEMBRANES.**

Мембранні технології в теперішні час є сучасним інструментом реалізації ряду пріоритетних напрямків розвитку науки, техніки й технологій. Практичне значення мембранних методів переробки сировини зв'язане, насамперед, з вирішенням глобальних проблем, що стоять перед людством у ХХІ столітті. До таких проблем належить створення високих технологій, забезпечення безпеки проживання, виробництво екологічно чистих продуктів харчування, високоякісної питної води, а також формування належного балансу між вирішенням соціально-екологічних проблем і збереженням навколишнього середовища.

Для конструювання нових мембранних апаратів важливим є вивчення параметрів роботи полімерних мембран які використовують для їхнього конструювання. Нами було поставлено завдання вивчити вплив кислотності робочого середовища на продуктивність полімерних ультрафільтраційних мембран типу ПАН.

Оскільки поділювані рідкі високомолекулярні полідисперсні системи можуть мати різні значення реакції середовища, визначаємо вплив рН середовища на продуктивність напівпроникних Уф-мембран типу ПАН. Відомо, що полімерні мембрани другого покоління можуть контактувати з рідкими середовищами в широкому діапазоні значень рН. Однак, для кожного типу мембран існують свої граничні показники рН, при яких відбувається хімічна деструкція їх селективного шару. Оскільки вплив рН середовища на властивості Уф-мембран типу ПАН вивчено не було, нами були проведені відповідні дослідження.

На рис. 1 проведені результати досліджень про вплив рН на продуктивність Уф-мембран типу ПАН при тиску фільтрації 0,1 МПа. З даних рисунку видно, що в діапазоні рН від 3,0 до 9,0 значення продуктивності мембран залишається постійним, тобто даний діапазон можна вважати робочим при експлуатації досліджуваних Уф-мембран. При значеннях рН  $\leq 3,0$  і  $\geq 9,0$  спостерігається хімічна деструкція селективного шару мембран, про що свідчить різке зниження значень їх продуктивності.

З отриманих даних про вплив рН на продуктивність Уф-мембран типу ПАН можна зробити наступні висновки. По-перше, ці мембрани можна рекомендувати для обробки білково-вуглеводної молочної сировини, оскільки рН знежиреного молока, скотин і молочної сироватки перебувають у межах робочого діапазону рН для цього типу мембран. по-друге, отримані дані дозволяють обґрунтувати вибір миючих засобів, що й регенерують, при експлуатації Уф-мембран типу ПАН.

Таким чином, на підставі результатів досліджень були отримані відомості про характеристики й властивості Уф-мембран типу ПАН. Установлене, що найбільш раціональними режимами експлуатації мембран при ультрафільтрації рідких високомолекулярних дисперсних систем є: тиск фільтрації – 0,4...0,5 МПа; температура поділюваної системи – 50...60 °С; використання миючих засобів, що й регенерують, для обробки мембран із рН 3,0...8,0.

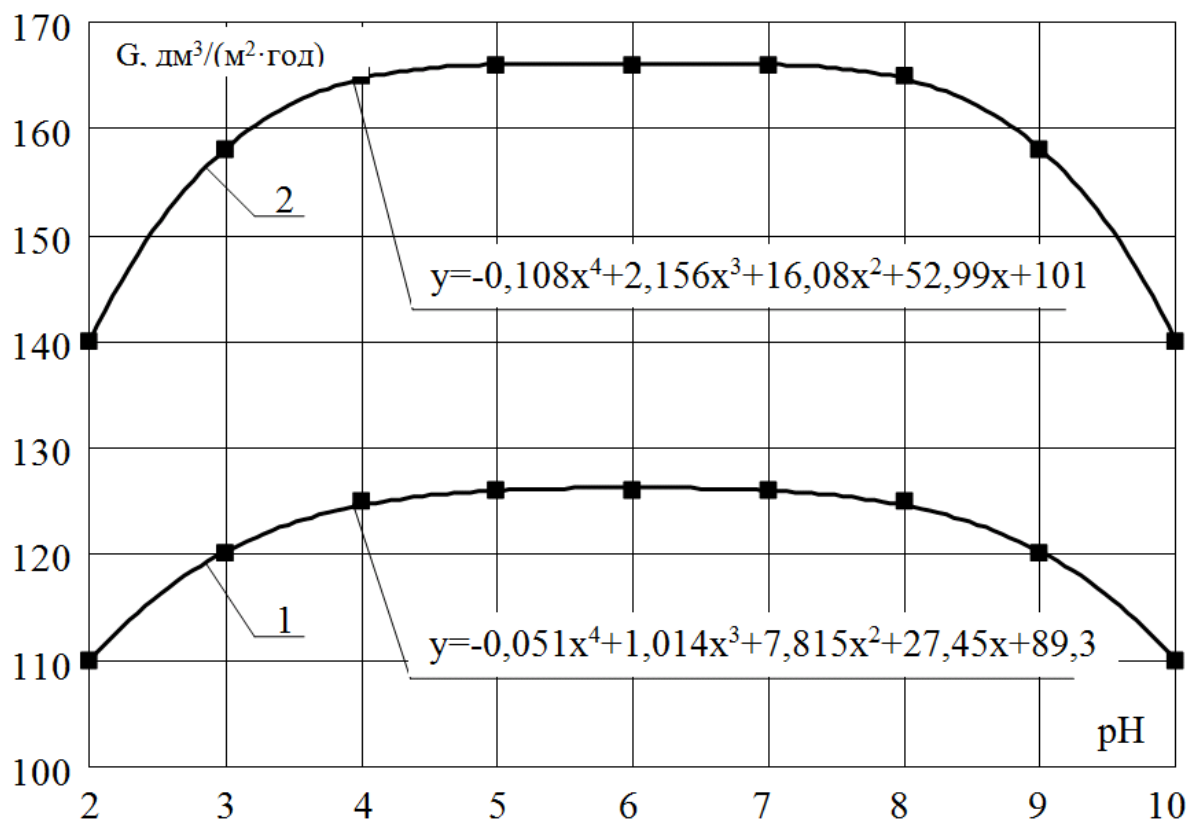


Рис. 1. Залежність продуктивності Уф-мембран від рН робочої рідини (дистильована вода) при тиску фільтрації – 0,1 МПа й температурі 20 °С: 1 – ПАН-50; 2 – ПАН-100

На підставі комплексних досліджень даного розділу, їх аналізу й статистичної обробки були визначені технічні характеристики напівпроникних ультрафільтраційних мембран типу ПАН, які наведені в табл. 1.

Таблиця 1  
Технічні характеристики напівпроникних ультрафільтраційних мембран типу ПАН

Тип Уф-мембрани	Продуктивність, дм <sup>3</sup> /(м <sup>2</sup> ·год)	Кислотність контактуючого середовища рН	Робоча температура °С	Тиск фільтрації МПа
ПАН-50	240...260	3,0...8,0	10...70	0,1...0,5
ПАН-100	410...520	3,0...8,0	10...70	0,1...0,5

\* при t=20°C і P=0,25МПа

Установлене, що робочим діапазоном активної кислотності середовища при експлуатації Уф-Мембран типу ПАН є значення рН = 3,0...8,0. Доведене, що хімічної усадки селективного шару мембрани в зазначених межах значень рН не відбувається. Отримані дані дозволяють обґрунтувати вибір миючих засобів, що регенерують, при експлуатації ультрафільтраційних мембран.

УДК 637.024

Ворощук В.Я., Шинкарик М.М.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

### ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ НА РЕОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИРКОВИХ МАС

Voroshchuk V., Shynkaryk M.

### FEATURES OF INFLUENCE OF HEAT TREATMENT ON THE RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE CURD

Сиркові маси на основі сиру кисломолочного досить відмінні за своїм складом, оскільки включають добавки різного роду: фруктові і зернові наповнювачі, цукор, крохмаль та ін., відповідно володіють різними реологічними властивостями. Реологічні властивості також змінюються в процесі обробки і в певній мірі визначають якість продукту, а також умови роботи змішувачів, дозаторів, умови транспортування продукту. Одним із найсуттєвіших чинників, які впливають на реологічні характеристики сиркових мас є тепла обробка.

Дослідження реологічних характеристик виконали для продукту “Ягідка” (ТУ 49 832-81 “Продукт кисломолочний з фруктово-ягідними і смаковими наповнювачами”) на установці «Rheotest 2». Межі вимірювання в'язкості від  $10^{-2}$  до  $10^4$  Па·с; швидкості зсуву від 0,1667 до 1458  $\text{с}^{-1}$ ; напруги зсуву від 12 до 3000 Па; температури від  $-30$  °С до  $+150$  °С. Похибка вимірювань  $\pm 3\%$  (для ньютонівської рідини). Нагрів маси проводили на водяній бані при мінімальному перемішуванні маси, що дозволяло забезпечувати рівномірність нагрівання суміші. Температуру контролювали лабораторним термометром з точністю  $0,5$  °С, а потім термостатували в термостаті протягом 5 хв. Температура маси була рівна у всіх точках об'єму. Робочу частину віскозиметра попередньо термостатували до тієї ж температури, тобто зміни температури маси в процесі експерименту, який тривав до 5 хв, практично не відбувалось. Встановлені значення контрольних температур перебували в діапазоні  $10$  °С ...  $65$  °С при нагріванні і в діапазоні  $65$  °С ...  $50$  °С при охолодженні з інтервалом  $5$  °С.

При збільшенні швидкості зсуву напруження зсуву зростає у всьому досліджуваному діапазоні температур. Значне зростання напруження зсуву спостерігається при малих швидкостях зсуву в межах до  $\dot{\gamma} = 50$   $1/\text{с}$ . Далі залежність  $\tau = f(\dot{\gamma})$  має майже лінійний характер і лінії при різних температурах проходить майже паралельно.

В процесі нагріву маси від температури  $10$  °С до  $40$  °С граничне напруження зсуву (рис. 1) зменшувалось на  $17,6\%$  від  $9,1$  Па до  $7,5$  Па. Швидке зростання граничного напруження зсуву спостерігається при подальшому нагріванні від  $40$  °С до  $65$  °С і складає  $24\%$  (від  $7,5$  Па до  $9,3$  Па). При охолодженні до  $50$  °С спостерігається порівняно незначне зростання граничного напруження зсуву від  $9,3$  Па до  $9,6$  Па.

Мінімальні значення темпу руйнування структури при  $10$  °С, в подальшому можна вважати темп руйнування структури майже сталим, оскільки зміна його значення при  $55-60$  °С обумовлена не зміною механічної обробки, а активним структуроутворенням. Дані результати свідчать про коректність експерименту.

В цілому можна відмітити чотири точки характеру зміни реологічних характеристик сиркових мас в процесі нагрівання, а саме: початок процесу нагрівання, початок структуроутворення, температура пастеризації і завершення процесу охолодження.

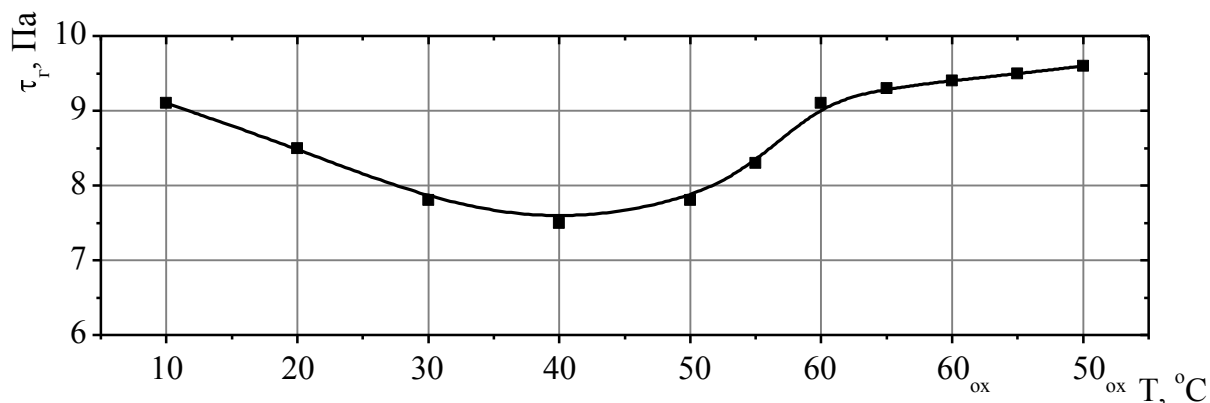


Рис. 1. Зміна граничного напруження зсуву від температури.

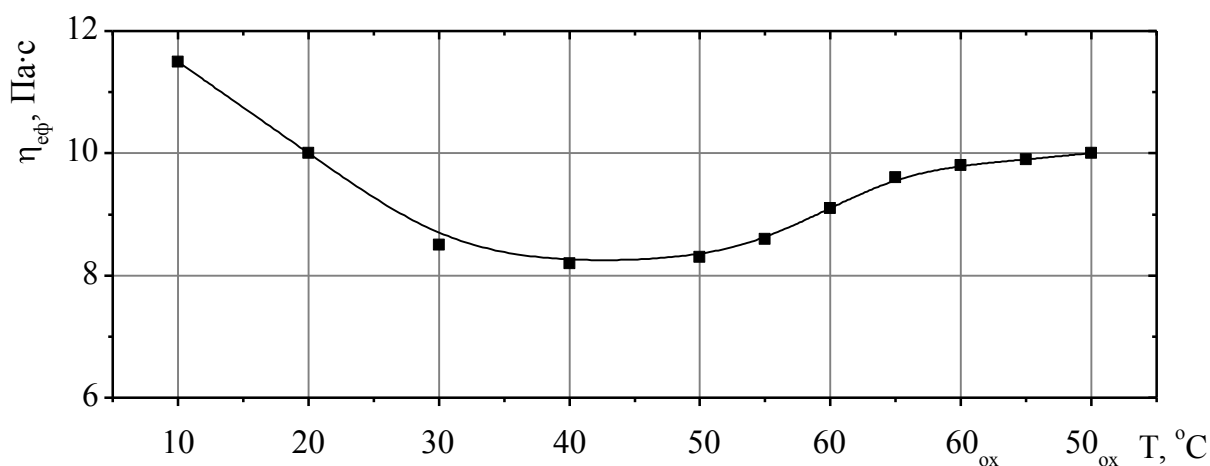


Рис. 2. Зміна ефективної в'язкості від температури.

Математичні залежності напруження зсуву і ефективної в'язкості для початку процесу нагрівання (10°C), температури пастеризації (65°C) і температури охолодження (50°C) мають вигляд відповідно для залежності Оствальда-де Вілля і Гершеля-Балклі:

$$\text{при } 10^{\circ}\text{C:} \quad \tau_r = 12,5 \cdot \gamma^{0,472}; \quad \tau_r = 9,1 + 11,5 \cdot \gamma^{0,475}.$$

$$\eta_{\text{эф}} = 12,5 \cdot \gamma^{-0,528}; \quad \eta_{\text{эф}} = \frac{9,1}{\gamma} + 11,5 \cdot \gamma^{-0,525}.$$

$$\text{при } 65^{\circ}\text{C:} \quad \tau_r = 11,6 \cdot \gamma^{0,410}; \quad \tau_r = 9,3 + 9,6 \cdot \gamma^{0,429}.$$

$$\eta_{\text{эф}} = 11,6 \cdot \gamma^{-0,590}; \quad \eta_{\text{эф}} = \frac{9,3}{\gamma} + 9,6 \cdot \gamma^{-0,571}.$$

$$\text{при охолодженні до } 50^{\circ}\text{C:} \quad \tau_r = 12,3 \cdot \gamma^{0,420}; \quad \tau_r = 9,6 + 10,0 \cdot \gamma^{0,434}.$$

$$\eta_{\text{эф}} = 12,3 \cdot \gamma^{-0,580}; \quad \eta_{\text{эф}} = \frac{9,6}{\gamma} + 10,0 \cdot \gamma^{-0,566}.$$

УДК 664.681.2

**Володимир Юкало, Тетяна Лісовська, Наталія Кушнірук, Ярослава Джур**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **ВИВЧЕННЯМОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРУДОВАНОГО КУКУРУДЗЯНОГО БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО БІСКВІТНОГО НАПІВФАБРИКАТУ**

**Vladimir Yukalo, Tatiana Lisovskaya, Natalia Kushniruk, Jaroslava Dzhur**  
**STUDY OF USE EXTRUDED CORN FLOUR IN GLUTEN-FREE BISCUIT  
SEMIFINISHED TECHNOLOGY**

Целиакія – це спадкове захворювання, пов'язане з порушенням травлення, що викликане пошкодженням ворсинок тонкого кишківника харчовими продуктами, що містять певний білок – гліадин (глютен) в пшениці та інших злакових культурах, таких як ячмінь – гордеїн, жито – декалін, овес – авенін. За даними Всесвітньої Гастроентерологічної Організації (World Gastroenterology Organization; WGO), поширеність целиакії у світі 1:300 людей. Для повноцінного фізичного розвитку і підвищення якості життя населення з цим захворюванням їм необхідне пожиттєве дотримання дієти, тобто споживання безглютенових продуктів [1]. Вміст глютену в таких продуктах відповідно Codex Alimentarius (CODEX STAN 118-1979, ALINORM 08/31/26 para 64, appendix III не повинен перевищувати 20 мг/кг продукту [2].

У багатьох країнах безглютенові продукти для дієтичного харчування представлені широким асортиментом виробів. Сьогодні безглютенова продукція вітчизняного виробництва дорога і представлена хлібом безбілковим (ГОСТ 25832-89), та хлібом безглютеновим (ТУ8-22-61-88).

Метою нашого дослідження було вивчення можливості застосування екструдованого кукурудзяного борошна в технології безглютенового бісквітного напівфабрикату.

Стійкість піни бісквітного тіста розраховували, як відношення висоти стовпа піни через 60 хвилин після припинення збивання, до первинної висоти стовпа піни у відсотках. Вологість бісквітного тіста та готового бісквітного напівфабрикату визначали за стандартною методикою за допомогою приладу Чижової. Питомий об'єм готового бісквітного напівфабрикату знаходили як величину зворотну до густини, а пористість за допомогою приладу Журавльова. Густину бісквітного тіста визначали за методом Б.В. Кафка і І.С.Лурье. [3]

У процесі розробки даної технології нами вивчена залежність густини і стійкості піни бісквітного тіста від дозування екструдованого кукурудзяного борошна. За дослідними показниками зразок бісквітного тіста з екструдованим кукурудзяним борошном характеризується високою стійкістю піни, що сприяє стабілізації процесу замішування яєчно-цукрової суміші з борошном. Дослідження пористості бісквітних напівфабрикатів з використанням екструдованого кукурудзяного борошна в різних співвідношеннях з пшеничним борошном вищого гатунку вказує на можливість приготування бісквітного напівфабрикату для дієтичного харчування. Встановлено, можливість повної заміни пшеничного борошна вищого гатунку на екструдоване кукурудзяне борошно для виробництва безглютенових бісквітних напівфабрикатів. Бісквітні напівфабрикати з використанням екструдованого кукурудзяного борошна характеризуються високими органолептичними показниками і можуть бути використані в дієтичному харчуванні для хворих на целиакію.

## Література

1. Шнейдер Д.В. Теоретические и практические аспекты создания безглютеновых продуктов питания на основе повышенной биодоступности сырья: автореф. дис...на соискание ученой степени док. техн. наук:05.18.01/ Шнейдер Д.В. – М., 2012. – 52 с.
2. Codex-Alimentarius 1981:118 Codexstandard for Gluten-Free Foods / Joint FAO / WHO Food Standards Programme. – 1983. – 3 p.
3. Дробот В.І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв: навч. посіб. / В.І. Дробот. - К.: Руслана. – 2006 – с.



УДК 636.00

**Людмила Рукшан, Виталий Смешков, Наталья Слюднева**

Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия», Беларусь

## **К ВОПРОСУ СУШКИ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Ludmila Rukshan, Vitaly Smeshkov, Natalia Sljudneva**

## **TO THE QUESTION OF DRYING OF BY-PRODUCTS OF THE FOOD ENTERPRISES**

В последние годы ученые и практики все чаще обращают внимание на побочные продукты пищевых производств с целью их утилизации и улучшения экологической обстановки. Однако этот вопрос до сих пор недостаточно изучен. Это связано с повышенной влажностью получаемых побочных продуктов. Поэтому нами проведены исследования в направлении уменьшения влажности побочных продуктов крахмалопаточных (картофельная мезга) и сахарных заводов (дефекат, свекловичный жом).

Для исследования были отобраны образцы картофельной мезги, свекловичного жома и дефеката с разных крахмалопаточных и сахарных заводов Беларуси. При оценке качества исследуемых компонентов использовали стандартные методы и методики.

На первом этапе исследований определяли химический состав исследуемых компонентов. Выявлено, что влажность сырой картофельной мезги находится в пределах 85-94%, сырого свекловичного жома – 38-40%, сырого дефеката 28-40%. Нативная картофельная мезга бедна по химическому составу. Нативный дефекат содержит 89,6 -93,55% сырой золы и т.п. Очевидно, что исследуемые побочные продукты пищевых производств необходимо сушить. Поэтому на последующем этапе работы проведены исследования по выбору способов и режимов сушки картофельной мезги, свекловичного жома и дефеката.

Замечено, что исследуемые продукты, прежде чем сушить, следует отжимать. В результате отжима влажность, например, картофельной мезги уменьшается на 12,2%.

Для обезвоживания исследуемых побочных продуктов использовали сорбционно-конвективный способ. В качестве сорбентов использовали отруби пшеничные и ржаные, т.д.

Замечено, что при сушке, например, мезги в неподвижном слое при повышении температуры приводит к образованию корочки, которая не позволяет испаряться влаге, находящейся в толще мезги. Потребовалось около 2,5-3 ч для снижения влажности до 12,6% (на фактическое состояние). Поэтому такой способ сушки затратный как с точки зрения времени, так и с точки зрения энергетических затрат.

На последующем этапе исследований обезвоживали картофельную мезгу сорбционно-конвективным способом путем добавления к ней отрубей ржаных. При этом изменяли температуру агента сушки. Предварительные опыты показали, что при  $t_{AC}=150^{\circ}C$  происходит «закал» просушиваемого продукта. Поэтому в дальнейшем сушку проводили при  $t_{AC} = 130^{\circ}C$ . Предварительно было установлено оптимальное соотношение мезги и ржаных отрубей, которое равно 1 : 0,5.

Отмечено, что мезгу отдельно (после прессования) или в составе смеси не следует нагревать ее выше  $45^{\circ}C$ , так как происходит денатурация белков.

Исследуемые образцы дефеката также отличались по исходной влажности, что объясняется тем, что образцы дефеката получены с разных сахарных заводов республики.

Для сушки дефектата в нативном состоянии в неподвижном слое выбраны следующие режимы:

- температура агента сушки  $t_{AC} = 130$  и  $150^{\circ}C$ ;
- температура нагрева дефектата –  $45-60^{\circ}C$ .

Сушка в неподвижном слое прекращалась при достижении постоянной равновесной влажности.

У исследуемых компонентов появилась сыпучесть, хотя их объемная масса уменьшилась (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели физических свойств исследуемых компонентов до и после сушки

Компонент	Производитель	Место отбора проб	Влажность, %	Объемная масса, г/м <sup>3</sup>	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Угол естественного откоса, град.
Мезга картофельная	ОАО «Новая Друть»	До сушки	99,5	480	0,620	-
		После сушки	2,5	362	0,680	40
Дефектат	ОАО «Городейский сахарный завод»	До сушки	22,4	699	0,699	-
		После сушки	9,5	681	0,681	42
	ОАО «Слуцкий сахарный завод»	До сушки	22,5	702	0,702	-
		После сушки	10,8	678	0,670	41

Отмечено, что влажность дефектата по истечении 5-6 мин равна 2,2%.. Для других образцов, представляющих собой смесь отрубей и дефектата, характер изменения влажности такой же, как и при сушке дефектата. Время достижения постоянной влажности также составляет 5-6 мин.

Анализ экспериментальных данных по сушке картофельной мезги показал следующее:

- характер изменения влажности при сушке мезги аналогичен характеру изменения влажности при сушке зерна зерновых культур категории «сырое» /43/;
- скорость сушки смеси мезги и отрубей зависит от ее исходной влажности, количественного соотношения компонентов смеси и температуры агента сушки;
- сушку смеси мезги и отрубей в плотном неподвижном слое можно проводить при температуре агента сушки  $t_{AC}=130^{\circ}C$ , предельно-допустимая температура нагрева мезги –  $45-60^{\circ}C$ .
- для увеличения срока хранения и последующего рационального использования картофельную мезгу следует сушить до влажности, при которой улучшаются ее технологические свойства (12-13%).

Анализ экспериментальных данных показал, что сушку свекловичного жома целесообразнее осуществлять с одновременным процессом гранулирования.

Построены кривые сушки, температурные кривые и кривые скорости сушки. Характер изменения их аналогичен классическим кривым. Кривые сушки позволили определить оптимальные режимы сушки исследуемых продуктов.

УДК 663.42-035.2:[634.31-027.33+633.825]

Мельник И.В., Гнатовская Д.А.

Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина

### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИВА

Melnik I., Hnatovskaya D.

### THE PROSPECTS OF USING NONCONVENTIONAL PLANT RAW MATERIALS IN BREWING INDUSTRY

За последние несколько лет на мировом рынке пива появились оригинальные нетрадиционные сорта пива с улучшенными органолептическими и функциональными свойствами. Причиной этому является не только научно-технический прогресс, который значительно влияет на развитие пищевых технологий, но и смена приоритетов потребителей, причем спрос растет именно на живое пиво. Во-первых, его вкус и аромат значительно отличается от бутылочного, так как оно не проходит процесс пастеризации и фильтрации. Во-вторых, создание новых сортов пива с использованием нетрадиционного сырья возможно только при небольших мощностях, так как такой подход требует не автоматизированного, а ручного контроля. Кроме того, сегмент рынка оригинального пива пока остается незаполненным (рисунок 1).

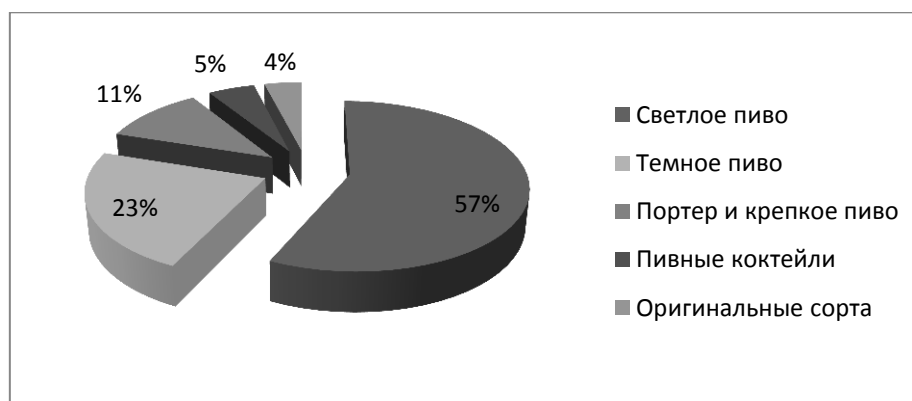


Рис. 1 – Рынок пива в сортовом сегменте

Пивоварни Одесского региона и Украины в целом также не стоят на месте. Растет не только их количество, но и качество производимой продукции. В 2015 году в связи с экономическим кризисом и политикой государства по отношению к пивоваренному сектору темпы развития значительно снизились, но пивовары продолжают расширять ассортимент пива, исследуя функциональные и органолептические свойства каждого компонента. Мини-пивоварни Одесского региона предлагают такие оригинальные сорта пива, как (таблица 1):

Таблица 1 – Ассортимент оригинальных сортов пива мини-пивоварен Одесского региона

Названиемини-пивоварни	Наименование сорта пива
Пивной сад (Одесса)	Медный бюргер (пшеничное красное)
Люстдорф (Одесса)	Портер, Зеленое пиво

Продолжение таблицы 1

Ресторан «Богемский»(Одесса)	Красное пиво
Холдинг (Ильичевск)	Бархатное, Баварское, Хмельное
Килийская пивоварня (Килия)	Kapitan Gold (старинное баварское светлое пиво), Kapitan Silver, Kapitan Black, Kapitan Morgan.

На данный момент на базе Одесской национальной пищевой академии разрабатываются два сорта пива с повышенными функциональными свойствами: светлое с имбирем и лимоном, и темное – с апельсиновой цедрой и корицей. Каждый из этих компонентов, если проанализировать химический состав, обладает большим количеством полезных и питательных веществ. Некоторые из них препятствуют возникновению онкологических, нервных и сердечнососудистых заболеваний. Рассмотрим каждое наименование нетрадиционного сырья по отдельности.

Корень имбиря – это пряность, которую использовали еще в Средневековье для лечения чумы и других инфекционных заболеваний. На Востоке его не только добавляют практически во все блюда, но и заваривают на его основе чай и употребляют как сладость в засахаренном виде. Помимо того, что имбирь содержит в себе большое количество витаминов группы В и витамина С, наибольшую ценность представляют так называемые джинджеролы, которые играют роль антисептика. Они убивают возбудителей вирусных и инфекционных заболеваний, а также являются сильным противовоспалительным и муколитическим средством.

Цитрусовые издавна известны как лидеры по содержанию витамина С. Наибольшее его количество содержится в цедре лимона и апельсина, поэтому при создании нетрадиционных сортов пива будут использованы водно-спиртовые экстракты именно на ее основе. Помимо аскорбиновой кислоты, в волокнах содержатся флаваноиды и другие дубильные вещества, которые проявляют сильные антиоксидантные свойства и благотворно влияют на сердечнососудистую систему. Кумарины, фитонциды и эфирные масла превращают цедру цитрусовых растений в природные антибиотики.

Корица – это специя, полученная путем измельчения коры коричных деревьев. Наиболее ценной считается корица индийского и китайского происхождения, так как она содержит большее количество эфирных масел, которые обеспечивают сильный аромат и приятный вкус. Что касается химического состава, то наибольший вес имеют коричный альдегид и эвгенолы, которые ускоряют обмен веществ и напрямую воздействуют на нервную и иммунную систему, а также блокируют рост и развитие раковых клеток.

После проведения ряда исследований, было принято решение вводить вытяжку из цитрусовой цедры и имбиря на стадии брожения или дображивания, когда температура не превышает отметку 25 °С. Ценные вещества корицы более термолабильны и переходят в активную форму при температурной обработке. Соответственно, этот компонент следует вводить при варке пивного сусла.

После окончания разработки двух рецептур светлого и темного пива с использованием нетрадиционного сырья предполагается их внедрение в производство на мини-пивоварнях Одесского региона. Согласно предварительно проведенным маркетинговым исследованиям, имбирно-лимонное и коричнево-апельсиновое пиво будет иметь большой спрос среди потребителей.

**УДК663.8****Наталья Шелегова**

Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

**N. Shelegova****CREATION OF A NEW ALCOHOLIC BEVERAGES**

В условиях современного рынка производители ликероводочной продукции, не желая терять своих позиций на рынке, делают акцент на качество и биологическое происхождение выпускаемой продукции. В технологии новых алкогольных напитков широко применяют продукты переработки плодово-ягодного сырья и дикоросов. Известно, что состав биологически активных веществ дикоросов отличается сбалансированностью по витаминам и минеральным компонентам, природная композиция обеспечивает комплексное общетонизирующее или адаптогенное действие в организме человека.

Крепкие алкогольные напитки, полученные с использованием растительных экстрактов, не только улучшаются по вкусовым ощущениям, но в них также смягчается отрицательное проявление алкоголя. На сегодняшний день одна из важнейших задач развития государственной политики страны в области здорового питания – удовлетворение физиологических потребностей населения за счет производства высококачественной, биологически полноценной и безопасной продукции.

Целью проводимых исследований является разработка рецептуры нового ликероводочного изделия, обладающего такой композицией составляющих компонентов, которая обеспечит изделию хорошие органолептические показатели, богатый химический состав и некоторые физиологические свойства.

На первом этапе работы были выявлены предпочтения потребителей путем маркетингового исследования, в ходе которого выяснилось, что большинство респондентов готовы приобретать новые ликеро-водочные напитки на основе натурального сырья.

Далее проводился физико-химический анализ плодово-ягодного сырья и лекарственных растений, в результате чего было отобрано сырье, наиболее полно удовлетворяющее поставленным требованиям, изучен его химический состав и антиоксидантные свойства.

На следующем этапе была проведена оптимизация значащих факторов (температура, крепость водно-спиртовой жидкости и соотношение сырье: водно-спиртовой раствор) для получения полуфабрикатов с оптимальным химическим составом и органолептическими показателями и исследовано качество готовых полуфабрикатов (спиртованных морсов и настоев).

В ходе работы изучалась возможность использования стевии в качестве природного подсластителя. Результатом стало определение оптимальных параметров для водной экстракции стевии.

Результатом научной работы стала рецептура новой настойки сладкой. На заключительном этапе работы изучались основные физико-химические показатели готового изделия: определена энергетическая ценность и антиоксидантная активность настойки.

Анализ полученных результатов позволил заключить, что новая настойка сладкая обладает богатым химическим составом, привлекательными вкусовыми свойствами, повышенной антиоксидантной активностью и будет востребована и конкурентоспособна на рынке ликеро-водочной продукции.

УДК 664.856:664.48

Вікторія Євлаш, Тетяна Кузнецова, Зінаїда Железняк

Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна

### ФОРМУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ЖЕЛЕЙНИХ ВИРОБІВ ШЛЯХОМ ЗБАГАЧЕННЯ ЇХ МІНЕРАЛЬНИМ ПРЕМІКСОМ

Viktoriya Evlash, Tetyana Kuznetsova, Zinaida Zhekezniak

### PRODUCTRANGE OF JELLY PRODUCTS BY THEIR ENRICHMENT MINERAL PREMIX

Желейні кондитерські вироби користуються значним попитом на території сучасної України, але входять до групи харчових продуктів, що мають високу калорійність. Такі кондитерські вироби поступово зайняли важливе місце у харчовому раціоні усіх груп населення. На сьогоднішній день ринок желейних виробів розвивається високими темпами.

Сучасним недоліком желейних кондитерських виробів є майже повна відсутність важливих біологічно активних речовин, таких, як харчові волокна, каротиноїди, вітаміни, мікро- та мікроелементи. Отже, ця група виробів потребує якісної корекції їх хімічного складу у напрямку збагачення їх вітамінами, харчовими волокнами та мінеральними речовинами разом з одночасним зниженням їх енергетичної цінності.

Нами запропоновано введення до рецептури желе багатокomпозитного вітамінного преміксу (фірма «Fortiteck», Данія) хімічний склад якого наведено у табл.1.

Таблиця 1. Хімічний склад преміксу «Fortiteck»

Поживні речовини	Кількість, г/100г
Тіамін	0,339
Вітамін А	0,519
Вітамін D3	0,00995
Вітамін Е	7,1435
Аскорбінова кислота	57,000
Біотін	9,660
Фолієва кислота	0,084
Ніацин	2,45
Патентенова кислота	2,05
Вітамін В12	0,301
Вітамін В2	0,536
Вітамін В6	0,377

Згідно принципам збагачення продуктів вітамінами та мінеральними речовинами, їх кількість в продукті повинна бути достатньою для того, щоб задовольнити за рахунок вживання даного продукту 20-50 % середньої добової потреби у цих корисних речовинах. Крім того, необхідно враховувати можливість хімічної взаємодії збагачуючих добавок між собою та компонентами продукту.

Виробником на етикетці готового виробу вказується вміст вітамінів, який відповідає внесеній кількості цих корисних речовин у продукт. Як відомо із літературних джерел при експериментальному дослідженні готового желейного продукту на вміст вітамінів часто результати не збігаються з кількостями, вказаними на етикетці. Так, наприклад, під час збагачення вітамінами желейних кондитерських

виробів, до складу яких входять гідроколоїди, частина корисних речовин може зв'язуватися цими структуроутворювачами.

Премікс «Fortiteck» містить аскорбінової кислоти у кількості 57 г/100г. Посилаючись на дослідження Нечаєва А.П. і Горшунової К.Д. стосовно взаємодії гідроколоїдів з жирно- та водорозчинними вітамінами у збагачених харчових продуктах, нами було вирішено спочатку провести дослідження, пов'язані з визначенням кількості вітаміну С, внесеного у різних концентраціях у розчини желатину і модифікованого кукурудзяного крохмалю, за допомогою методу ВЕРХ, для того, щоб встановити відповідність внесено-визначено відносно кількості аскорбінової кислоти у цих системах.

Об'єктами дослідження були модельні системи, що містили 2% желатин (фірма «Мрія», Україна), і 1,5% модифікованого кукурудзяного крохмалю (E1442) («EmSland-StaerkeGmbH», Германия). В кожену систему вводили вітамін С у кількості 30...50 мг на 100 г розчину.

Визначення проводилося через 60-60 після приготування модельних систем на рідинному хроматографі «МіліХром А-02» (ЗАТ «ЕкоНова», Новосибірск), з хроматографічною колонкою Prontosil 120-5, заповненою сорбентом С18 із зернуванням частинок 5 мкм. Детектування проводилося спектрофотометрично у градієнтному режимі за довжини хвиль 210...300 нм (А – 0,4 М розчин  $\text{LiClO}_4$  (рН 2,4); Б – ацетонітрил). В основу була покладена методика визначення водорозчинних вітамінів у полівітамінних препаратах методом ВЕРХ (Кожанова Л.А., Федорова Г.А., Барам Г.І.), адаптована нами для визначення вітаміну С у модельних системах, що містять гідроколоїди. Результати дослідження наведено в табл. 2.

**Таблиця 2. Результативизначення кількості АК у модельних системах методом ВЕРХ**

Модельні системи	Вміст АК, мг/100 г		$\Delta X$
	Введено, $X_0$	Найдено, $X_i$	
2 % Ж	30,0	27,0	3,0
	40,0	36,0	4,0
	50,0	28,0	22,0
1,5 % МК	30,0	25,2	4,8
	40,0	37,5	2,5
	50,0	43,0	7,0

Різниця у величинах введеного вітаміну С і визначеного шляхом ВЕРХ може бути пов'язана із здатністю гідроколоїдів до зв'язування аскорбінової кислоти, що потребує корегування кількості внесення її до желейних кондитерських виробів. Подальші дослідження авторів будуть спрямовані на вивчення надмолекулярної структури розчинів гідроколоїдів із додаванням аскорбінової кислоти.

УДК 637. 12'639,637.055

Т.А. Бондаренко, Т.М. Рижкова

Харківська державна зооветеринарна академія, Україна

## ТЕХНОЛОГІЯ МОРОЗИВА З КОЗИНОГО МОЛОКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Т.А. Bondarenko, T.N. Ryzhkova

### TECHNOLOGY OF ICE-CREAM FROM GOAT'S MILK OF FUNCTIONAL SETTING

Інтенсивний шлях розвитку молочної промисловості вимагає нових нетрадиційних підходів до розробки технології молочних продуктів з високими споживчими властивостями та підвищеною харчовою і біологічною цінністю. Це стосується не лише основних молочних продуктів харчування, а й десертів, ласощів, морозива.

З розвитком уявлень про користь і цінність різних видів харчових продуктів та з розширенням сировинної бази, підвищується можливість створення нових видів морозива на основі козиного молока. Молоко кіз є цінним та корисним для здоров'я людини продуктом харчування. Воно краще засвоюється організмом ніж коров'яче, більш калорійне, містить підвищену кількість сухих та мінеральних речовин. У козиному молоці міститься багато незамінних амінокислот, кальцій, фосфор, кобальт, вітаміни А, В, С і Д. Козине молоко відрізняється від коров'ячого молока підвищеними фізико-хімічними властивостями, харчовою та біологічною цінністю.

З козиного молока виготовляють кисле молоко, вершки, масло, сири та йогурт. У суміші з коров'ячим молоком переробляється у бринзу, сулугуні, рокфор, тощо. При цьому відомості про виготовлення морозива із козиного молока, як в умовах приватних господарств, так і на промисловій основі, вкрай обмежені.

Для встановлення доцільності переробки козиного молока на морозиво, нами була проведена порівняльна характеристика харчової та біологічної цінності вищевказаного продукту, з аналогічним продуктом із коров'ячого молока. Було встановлено, що за вмістом незамінних амінокислот, таких як ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, фенілаланін, триптофан, треонін і валін, морозиво з козиного молока майже у 2 рази перевершувало морозиво із коров'ячого молока. А вміст ненасичених та незамінних (лінолевої та ліноленової) жирних кислот у морозиві з козиного молока був більше, відповідно на 0,68% і 0,18%, ніж в морозиві з коров'ячого молока. За біологічною і харчовою цінністю морозиво із козиного молока перевершує морозиво із коров'ячого молока. За органолептичною оцінкою морозиво відповідає вимогам стандарту до готового продукту, проте має своєрідний запах та присмак жиропоту кіз.

В дослідженнях вчених (Рижкової Т.М., 2008-2010), було встановлено, що додавання до козиного молока органічних кислот, таких як аскорбінова і лимонна, зменшує запах і присмак жиропоту кіз.

Тому наші подальші зусилля були спрямовані на визначення оптимальної дози аскорбінової кислоти (вітаміну С)привиробництві вищезазначеного морозива. До трьох дослідних партій морозива вносили вітамін С у кількості 0,08, 0,16, 0,24 мас.%. За органолептичною оцінкою найвищий бал був присвоєний зразку із вітаміном С у кількості 0,16 мас.%. Цей зразок мав ніжну, однорідну консистенцію по всій масі продукту, з достатньою густиною та збитістю, менш виражений присмак і запах жиропоту кіз.

При виробництві морозива може бути також вирішена проблема йододефіциту. Відомо, що йод є життєво необхідним (есенціальним) елементом і його недолік, також



як і надлишок призводить до розвитку патології людини і тварин, викликає різні захворювання - від розвитку вузлових форм зобу і порушення усіх видів обміну в організмі до розвитку кретинізму. В якості йодовмісної добавки останнім часом використовують лікувально-профілактичну харчову добавку «Еламін» - продукт переробки бурої морської водорості ламінарії. Еламін містить збалансований комплекс мікро- і макроелементів в органічно зв'язаному виді, а також біологічно активні вуглеводи (альгінати, ламінарин, бетаситостерин, маніт). За вмістом йоду Еламін перевершує у декілька разів інші продукти харчування – в 100 г сухого залишку міститься 150-300 мг йоду.

Було встановлено, що при додаванні в морозиво із козиного молока Еламіну в кількості 1 мас.%, спостерігається збільшення кількості йоду у порівнянні з контрольним зразком на 143,8 мг%. За органолептичною оцінкою – помітно зменшився присмак і запах жиропоту кіз, проте з'явився легкий аромат водоростей. Структура морозива - однорідна по всій масі продукту, без відчутних кристаликів льоду, з достатньою густиною та збитістю, з ледь помітними зеленими включеннями. Отже, використання Еламіну в технології морозива дозволяє одержувати продукцію з більш високими органолептичними та структурно-механічними властивостями та підвищеною біологічною цінністю, що позитивно впливає на якісні показники морозива в цілому.

Отже, за біологічною (складом амінокислот) та за харчовою цінністю (вмістом ненасичених та незамінних жирних кислот) морозиво із козиного молока перевершує морозиво із коров'ячого молока. Збагачення морозива із козиного молока вітаміном С і Еламіном сприяє покращенню його органолептичних показників (зменшенню присмаку та запаху жиропоту кіз), покращенню його технологічних властивостей (збільшенню збитості та покращенню консистенції готового продукту) та дозволяє віднести цей вид продукту до продуктів функціонального призначення.

**УДК 637.5/664.87**

**М. Паска, І. Маркович**

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З. Гжицького, Україна

## **ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС**

**M. Paska, I. Markovych**

### **USE OF PLANT RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION TECHNOLOGIES SMOKED SAUSAGES**

Розробка технології виробництва напівкопчених ковбас з використанням тваринної та рослинної сировини спрямована на забезпечення фізіологічних потреб споживачів у якісних, недорогих та безпечних ковбасних виробках. Одними із перспективних джерел рослинної сировини у харчовій галузі виступає сочевиця, пряно-ароматичні рослини чебрець та ялівець. Їх використання у технології напівкопчених ковбас дозволить отримати вироби з покращеними технологічними показниками, збалансовані за амінокислотним та жирнокислотним складом, запобігти розвитку процесів псування виробів, що дозволить вийти виробникам на нові ринки збуту, розширити асортимент продукції та задовольнити попит споживачів.

У технології виробництва напівкопчених ковбас ми пропонуємо використання м'яса курятини з частковою заміною його рослинною сировиною (сочевицею), яка у порівнянні з соєю за технологічними показниками не поступається їй, дозволить здешевити виробництво ковбас. З метою покращення харчової цінності ковбасних виробів ми пропонуємо використання борошна пророщеної сочевиці. Це дозволить отримати вироби з покращеним хімічним складом. У якості нових прянощів, як альтернативи традиційним, ми пропонуємо чебрець та ялівець, які забезпечать відмінні смакові якості готових виробів.

Мета роботи: визначити вплив рослинної сировини на зміни амінокислотного, жирнокислотного складу напівкопчених ковбас, технологічних показників

Для цього вироблено напівкопчені ковбаси «Особлива Сімейна» / «Особлива Сімейна пряна» (з використанням м'яса курятини борошна пророщеної / не пророщеної сочевиці, кг на 100 кг м'ясної сировини – 1 та співвідношенням перцю чорного, чебрецю та ялівцю 0,9:0,8:0,1 г на 100 кг), «Особлива Самбірська» / «Особлива Самбірська пряна» (з використанням м'яса курятини, борошна пророщеної / не пророщеної сочевиці у кг на 100 кг м'ясної сировини – 1,5 та співвідношенням перцю чорного, чебрецю та ялівцю 0,9:0,7:0,2 г на 100 кг), «Особлива Стрийська» / «Особлива Стрийська пряна» (з використанням м'яса курятини, борошна пророщеної / не пророщеної сочевиці у кг на 100 кг м'ясної сировини – 2 та співвідношенням перцю чорного, чебрецю та ялівцю 0,9:0,6:0,3 г на 100 кг).

При дослідженні зразків напівкопчених ковбас встановлено, що використанням борошна сочевиці у кількості від 1 до 2 кг на 100 кг м'ясної сировини покращуються технологічні показники виробів після термічної обробки – зростає волого утримуюча та жирно утримуюча здатності. Ковбаси з використанням курячої грудинки характеризуються високою волого утримуючою здатністю та слабкішою жирно утримуючою, а у ковбасах з використанням інших частин тушок курки та борошном сочевиці у кількості 2 кг на 100 кг сировини проявляються більш сильніша жирутримуюча здатність.

Завдяки використаній рослинній сировині у поєднанні з м'ясом амінокислотний склад нових видів напівкопчених ковбас значно покращився порівняно із контролем.

Використання борошна сочевиці у кількості від 1 до 2 кг на 100 кг при різному складі та кількостях тваринної сировини дозволить збільшити кількість незамінних амінокислот на (мг на 100 мг ) 2,14 у «Особливій Сімейній» та на 1,21 у «Особливій Сімейній пряній» у «Особливій Самбірській» - на 2,21 «Особливій Самбірській пряній» на 0,728, «Особливій Стрийській» - на 2,76 та «Особливій Стрийській пряній» на 1,722 в порівнянні з контролем. Встановлено, що використання борошна пророщеної сочевиці сприяє зростанню вмісту лімітованих амінокислот ізолейцину та валіну в середньому до 2 %. Найбільш високою біологічною цінністю також характеризують зразки з використанням борошна пророщеної сочевиці до 68% у ковбасі «Особливій Самбірській».

Харчова цінність нових видів напівкопчених ковбас залежить від вмісту в них есенціальних поліненасичених жирних кислот, яких більше у ковбасах з використанням борошна пророщеної сочевиці, співвідношення лінолевої (C 18:2) : ліноленової (C 18:3) > 70 у ковбасах «Особливій Самбірській» та «Особливій Стрийській пряній» становить 11,27 та 11,43.

Вміст мононенасичених жирних кислот у ковбасах з використанням борошна пророщеної сочевиці так само більше ніж у контролі та інших зразках ковбас, а співвідношення лінолевої (C18:2) : олеїнової (C18:1) > 0,25 у «Особливій Сімейній» - 0,55. Це пояснюється різним вмістом жиру у різних частинах курячого м'яса, у борошні сочевиці, та у різному співвідношенні їх використання. Покращення жирно кислотного складу напівкопчених ковбас підтверджено результатами досліджень, а отже, доцільним є використання м'яса курятини, борошна сочевиці, пряно-ароматичних рослин у технології виробництва напівкопчених ковбас.

Висновок: Доведено, що з використанням борошна сочевиці у кількості від 1 до 2 кг на 100 кг м'ясної сировини та м'ясом курятини сприяє кращому утримуванню вологи та жиру, покращення амінокислотного та жирно кислотного складу.

УДК 543.632.512:665.347.8

Паска М., Вовк В.

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

## ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ БДЖОЛИНОГО ОБНІЖЖЯ У ВИРОБНИЦТВІ МАЙОНЕЗУ

Paska M., Vovk V.

### MAJOR TECHNOLOGICAL ASPECTS OF BEE POLLEN IN THE PRODUCTION OF MAYONNAISE

Майонез є одним із найбільш вживаних, практично щоденним продуктом на столі українців. Його використовують, як приправу для покращення смаку та засвоювання їжі, а також в якості добавки при приготуванні різних страв. Маркетологи стверджують, що сьогодні майонез споживають вже 95% повнолітнього населення України.

В якості жирової основи для майонезних продуктів використовують рослинні олії. В їх число входять соняшникова, соєва, кукурудзяна, оливкова, та ще ряд інших олій. Вибір олії залежить від виробника, його можливостей та від попиту ринку. Обов'язковою умовою є те, що олія, яка буде входити до складу майонезу повинна пройти всі стадії рафінації. Таким чином виходить стерильний продукт, в якому немає ні фосфоліпідів, ні білків, ні води, ні вуглеводнів. Але, виявляється, рафінована олія в біологічному відношенні менш цінна. При рафінуванні втрачається значна частина стеринів, і олію майже повністю позбавляються фосфатидів (наприклад, в соєвому маслі після рафінації залишається 100 мг% фосфатидів замість 3000 мг% вихідних), а також зменшується кількість вітамінів, амінокислот та мінеральних елементів.

Як наслідок, майонез, до складу якого буде входити рафінована олія, буде позбавлений цілого ряду вітамінів, білків, мінеральних елементів та інших корисних речовин. Вирішити цю проблему можна шляхом збагачення майонезу бджолиним пилком (або, як в народі - бджолиним обніжжям).

*Мета роботи* – визначити оптимальний хімічний склад бджолиного обніжжя та апробувати у виробництві майонезу.

Встановлено, що період цвітіння всіх видів відвідуваних бджолами рослин для збирання пилку сукупно становить понад 5,5 місяців. Вивчення Локутовою О. А. флористичних умов (125 видів медоносних рослин) показало, що у весняний період для збирання пилку бджоли використовують переважно деревні (48 %) і кущові (26 %) медоноси, а в літню пору – польові культури та різнотрав'я (74 %). Вивчення нею ж амінокислотного та ліпідно-білкового складу бджолиного обніжжя показало, що найбільший вміст амінокислот має обніжжя конюшини (21,53 %), яблуні домашньої (21,20 %) та фацелії (20,81 %), а найменшу – маку дикого (10,25 %). Така ж закономірність характеристики простежується за кількістю замінних і незамінних амінокислот в обніжжі цих рослин. Бджолине обніжжя відзначається значними змінами вмісту ліпідів у зв'язку з його видовим походженням: найменший вміст ліпідів (% повітряно-сухої речовини) виявлено в обніжжі вільхи (2,20 %) та полину (3,27 %) і найвищий – соняшнику (9,08 %) та кульбаби (11,77 %).

У складі ліпідів досліджуваного обніжжя встановлено високу концентрацію високомолекулярних жирних кислот, рівень яких залежить від виду рослин. Найбільшу кількість жирних кислот (г/кг повітряно-сухої речовини) містить обніжжя соняшнику

(83,16 г/кг) та кульбаби (66,48 г/кг), найменшу – вільхи (14,56 г/кг) та полину (10,32 г/кг).

Бджолине обніжжя різних видів рослин характеризується значними коливаннями вмісту мінеральних елементів: види з підвищеною кількістю калію і фосфору – з конюшини, бобів кормових, гречки, гіркокаштану, маку дикого; заліза і цинку – з фацелії, конюшини та проліски.

Таким чином, маючи інформацію про амінокислотний, білковий, ліпідний та мінеральний склад бджолиного обніжжя, ми можемо варіювати тим, чим саме потрібно збагатити майонез і, відповідно використовувати обніжжя з тієї чи іншої рослини.

Отже, з метою розширення асортименту і створення нових функціональних олійно-жирових продуктів пропонуємо використання бджолине обніжжя.

**УДК 544.699:663.938**

**С.С. ГРАБОВСЬКИЙ, У.Р. ДРАЧУК, Б.І. ГАЛУХ**

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

### **ВПЛИВ УЛЬТРАЗВУКУ НА ІНТЕНСИФІКАЦІЮ ЕКСТРАГУВАННЯ СУМІШІ ПОЛІАМІНІВ (СПЛЕНІНУ).**

**Grabovskyi S., Drachuk U., Halukh B.**

#### **INFLUENCE OF ULTRASOUND ON INTENSIFICATION OF POLYAMINES (SPLENIN) MIXTURES EXTRACTION.**

Використання та переробка вторинної сировини м'ясокомбінатів дозволяє одержувати додаткові прибутки. Це стосується м'ясопереробних підприємств які, окрім основного асортименту виробляють ще й лікарські препарати – органопрепарати. Сировиною для таких виробів є вторинна сировина м'ясопереробних підприємств, селезінка, очі, хрящі трахеї і носа гіпофізи та інші.

Спленін представляє собою небілковий препарат і може бути застосований для лікування токсикозів на ранніх стадіях вагітності, а також для профілактики переходу легких початкових форм токсикозу у важкі, при хронічних тендовагінітах. Препарат «Спленін» це прозора рідина, жовтуватого кольору, солонуватого смаку, з різким запахом. Сировиною для виробництва спленіну є подрібнена селезінка здорових забійних тварин.

Препарат «Спленін» містить суміш біологічно-активних речовин - поліамінів, а саме путресцин·2HCl, спермідин·3HCl, спермін·4HCl, N1 –та N8 – ацетилспермідин, ацетилпутресцин, N1-ацетилспермін, які можливо одержати синтетичним способом. Проте, препарати, що одержаний із натуральної сировини, зокрема шляхом екстрагування селезінки дихлоретаном є безпечнішим та краще засвоюється організмом. Синтетичний препарат, який є аналогом «Спленіну», у більшості випадків може викликати алергічні реакції та складніше засвоюється організмом .

Технологія спленіну передбачає наступні кроки.

Свіжу або розморожену селезінку забійних тварин (ВРХ) піддають автолізу, витримуючи за температури +4 °С п'ять – шість днів, зачищають і подрібнюють до 1-2 мм. Отриманий фарш поміщають порціями у реактор і заливають дихлоретаном у співвідношенні 1:2 та перемішують вісім днів за температури +18 °С.

Екстракт на 8 добу відстоюють, проціджують, переносять у вакуумно-випарний апарат і відганяють дихлоретан за температури +45°С під вакуумом. До отриманого залишку водного екстракту додають дихлоретан у співвідношенні 1:1 та екстрагують впродовж 4 годин, перемішуючи кожні 15 хвилин. Відганяють дихлоретан та обробляють екстракт петролейним ефіром. Відганяють спирт і висолюють спленін за допомогою хімічно чистого хлориду натрію. Розводять водний залишок спленіну та консервують препарат спиртом. Опромінують бактерицидними лампами, фільтрують дотримуючись стерильних умов і розливають .

Як бачимо технологія одержання спленіну є доволі складною та багатоступінчатою. Найважливішим ступенем технологічного процесу в цілому є екстрагування активної діючої групи спленіну - суміші поліамінів путресцин·2HCl, спермідин·3HCl, спермін·4HCl, N1 –та N8 – ацетилспермідин, ацетилпутресцин, N1-ацетилспермін із селезінки забійних тварин. Процес екстрагування згідно технологічної схеми доцільно проводити за постійного перемішування впродовж восьми діб. При цьому використовуються досить значні затрати енергії. Тому

інтенсифікація екстрагування може забезпечити збільшення виходу поліамінів, за проведення процесу при встановлених режимних параметрах.

Для інтенсифікації екстрагування широко застосовується ультразвук, що не тільки значно пришвидшує у часі сам процес екстрагування, але й призводить до збільшення виходу основного продукту. Ультразвук, як відомо, виявляє руйнівний та дробильний вплив на клітини органічної сировини. При виробництві фармацевтичних препаратів, зокрема органопрепаратів застосування такого способу може бути ефективним не тільки для інтенсифікації технологічного процесу в цілому, але й для забезпечення відповідної якості продукту, оскільки сировина під час підготовки до екстрагування може бути забруднена небажаною мікрофлорою екзогенним шляхом. Таке забруднення може мати небажані показники якості готового продукту.

Ультразвук надає екстрактам, емульсіям та суспензіям стерильності. У звуковому та ультразвуковому діапазоні, який охоплює межі від 10 до 50 кГц, проявляються такі фізико-хімічні явища, як акустична кавітація, інтенсивне перемішування, перемінний рух часток, інтенсифікація масообмінних процесів. При цьому утворюються суспензії та емульсії, проходить селективне руйнування клітин. До того ж, такий діапазон не призводить до змін у структурі речовин, до дії на клітинному і субклітинному рівні, до електронного збудження та до магнітного і електроакустичного ефекту.

Отже, наведені вище відомості свідчать, що застосування ультразвуку для обробки сировини (селезінки) при екстрагуванні спленіну (суміші поліамінів), передбачає інтенсифікацію процесу екстрагування шляхом дроблення тканин та руйнування клітин, перемішування часток, а також надає екстрактам стерильності та збільшує вихід кінцевого продукту – поліамінів.

Додаткову обробку сировини (селезінки) ультразвуком з частотою в діапазоні 10-50 кГц доцільно провести впродовж 3 хвилин на 3 та 8 день екстрагування, в технології виготовлення препарату спленіну. Результатом є збільшення виходу кількості активної речовини спленіну, а саме суміші відповідних поліамінів.

**УДК 665.34****Ірина Ромашко**

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

**ДРЕССИНГИ З ГАРБУЗОВОЮ КЛІТКОВИНОЮ****Iryna Romashko****DRESSINGS WITH PUMPKIN FIBER**

Одним із сучасних напрямків досліджень у сфері створення харчових продуктів є встановлення впливу на здоров'я людини пребіотиків, які забезпечують якість і формують характеристики спожитої їжі. Неправильне харчування, неконтрольований прийом ліків, зокрема антибіотиків, а також стреси і алкоголь позбавляють наш організм здатності самостійно боротися з негативним впливом цих чинників. Як наслідок, порушується робота травної системи, послаблюється імунітет, зростає маса тіла, проявляються захворювання серцево-судинної системи, спричинені накопиченням токсичних речовин, шлаків та високим рівнем холестеролу. Щоб уникнути таких негативних наслідків, варто, поряд з іншим, переглянути свій раціон харчування і звернути увагу на присутність у ньому натуральних продуктів. Одним з них є гарбузова клітковина, користь якої для організму людини доведена результатами досліджень, що впродовж тривалого часу отримують вчені різних країн світу.

Харчова індустрія стрімко розвивається, в світі з'являється безліч нових технологій приготування їжі, нових оригінальних рецептів страв. Нас почали оточувати нові слова, дрессинг – одне з таких слів і це не що інше, як салатна заправка, салатний соус, покликаний поєднати компоненти блюда між собою і надати їм певного смаку (пікантного, гострого, пряного, кисло-солодкого і так далі). Термін «дрессинг» з'явився майже 100 років тому, але тільки зараз почав активно використовуватися кулінарами. Домашній майонез в його сотні варіацій смаку – це теж салатний дрессинг.

Слово дрессинг має англійське походження – «одяг» для страв, найчастіше салатів. Останніми роками спостерігається масовий інтерес людей до соусів, що містять якомога менше жирів. При цьому цінується те, що дрессинги насичені корисними для організму компонентами.

Новий вигляд соусів на основі майонезу все більш активно відвойовує свою частину ринку. Особливо перспективним стає сегмент низько- та середньокалорійних майонезів і майонезних соусів. Тому метою наших досліджень було запропонувати рецептуру соусу-дрессингу на основі майонезу зі зниженим вмістом жирової фази, хорошими органолептичними властивостями та високою стабільністю. Для цього вивчали можливість використання клітковини, зокрема гарбузової, як компонента майонезного дрессингу під час виробництва низькокалорійного емульсійного соусу, стійкого до розшарування.

У рідкому середовищі клітковина має здатність набрякати, збільшуючись в об'ємі, та виконувати роль стабілізатора і згущувача, у тому числі при формуванні структури водно-жирової емульсії, наприклад, при створенні соусів-дрессингів майонезного типу. Вологозв'язуючі властивості клітковини, позитивні біологічні і фізіологічні характеристики дозволяють використати її для заміни частини крохмального компоненту у рецептурі низькокалорійного соусу з метою зменшення вмісту легкозасвоюваного вуглеводу та підвищення харчової цінності продукту, наділення його лікувально-профілактичними властивостями, а також покращення зовнішнього вигляду, консистенції соусу, надання йому нових смакових та ароматичних відтінків. Для цього досліджували вплив кількості внесеної гарбузової



клітковини на органолептичні та фізико-хімічні показники якості майонезного соусу-дресингу.

Відносно допустимої кількості споживання клітковини обмежень не існує, оскільки це природний продукт, надзвичайно необхідний людині для здорового функціонування організму (єдиною засторогою може бути індивідуальна непереносимість гарбузового насіння, або гострі форми жовчнокам'яної хвороби).

Клітковина унікальна за своїм складом. У ній міститься значна кількість необхідних для організму людини речовин: жирні ненасичені кислоти ( $\omega$ -3,  $\omega$ -6), вітаміни, амінокислоти, фітостероли, флавоноїди, фосфоліпіди, мікро- і макроелементи. Клітковина з мелених ядер гарбузового насіння – це продукт, що містить незначну кількість жирів, але багатий білками. Загальний вміст білка на одиницю маси майонезного дрессингу при додаванні гарбузової клітковини зростає, підвищуючи його харчову цінність. При цьому заміна крохмалю клітковиною позитивно впливає і на біологічну цінність продукту.

Промислове отримання гарбузової клітковини – цінного компоненту харчового раціону – забезпечує виконання принципу безвідходності виробництва, зменшуючи кількість побічних продуктів та відходів при переробці гарбуза, а створення нових емульсійних жирових продуктів – дрессингів, що містять необхідні для організму нутрієнти, є актуальним напрямком наукових досліджень лікувально-профілактичного сегменту харчової галузі.

**УДК 637.5(075.8)**

**О. Лескович, М. Паска**

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

## **ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ М'ЯСА ІЗ СПЕЦИФІЧНИМ РОЗВИТКОМ АВТОЛІЗУ**

**Leskovuch O., Paska M.**

### **TECHNOLOGICAL ASSESSMENT OF QUALITY MEAT SPETSIFYFICHNYM AUTOLYSIS DEVELOPMENT**

М'ясо, як джерело повноцінних білків, є одним з основних продуктів, без якого не можна уявити харчування людини. Специфічними його особливостями є полікомпонентний склад, неадекватність функціонально-технологічних властивостей, неоднорідність морфологічної будови, легка зміна складу і структури під дією зовнішніх факторів.

Врахування цих чинників та усвідомлення сутності перебігу біохімічних, мікробіологічних, технологічних процесів під час оброблення сировини та виготовлення м'ясних виробів, уміння ними керувати зумовлюють високу якість широкого асортименту продукції харчового, технічного, кормового та лікувального призначення, що його виробляє м'ясна продуктивність України.

Підвищення ефективності переробки тварин, виробництва м'ясопродуктів вимагає подальшого вдосконалення існуючих технологій, в тому числі покращення функціонально-технологічних властивостей м'яса, фізико-хімічних характеристик, що визначає поведінку білків при переробці, детального аналізу поживної цінності яловичини.

Забезпечення якості і збільшення термінів зберігання харчових продуктів є одним із найважливіших завдань сучасної технології.

Якісні характеристики залежать від багатьох факторів, серед яких важливе значення має вихідна сировина. Аналіз якості харчових продуктів, виявлення потенційних ризиків, пов'язаних з їх забрудненням та псуванням, мають базуватися на науковій основі і нових методах дослідження. Тому, на даний час вивчення питання використання м'яса з ознаками PSE і DFD у технології ковбасних виробів (PSE – pale, soft, exudative – бліде, м'яке, водянисте; DFD – dark, firm, dry – темне, тверде, сухе, DCB – darkcuttingbeef – темна на розрізі є актуальним.

Мета даної роботи: провести оцінку якості яловичини NOR, PSE і DFD, які є необхідними при виробництві якісних м'ясних продуктів.

Після огляду туш проводили детальний аналіз показників якості яловичини, при цьому оцінювали зовнішній вигляд, колір, запах, консистенцію, а також відбирали зразки м'язової тканини найдовшого м'яза спини для лабораторних досліджень.

Загальний вміст пігментів визначали в яловичині методом екстрагування з наступним фотокolorиметруванням на КФК (довжина хвилі 540 нм) з використанням розчину хлорацетону.

В результаті органолептичної оцінки туш яловичини волинської м'ясної породи було визначено, що за якісними показниками туші, отримані від забою здорових тварин, відрізняються між собою. Тому було визначено три основні групи туш з різними органолептичними показниками. Відповідно до існуючої класифікації туш яловичини за показниками якості вищезазначені три групи туш ми віднесли до яловичини NOR, PSE, DFD якостей.

Важливим органолептичним показником є колір м'яса, який залежить від вмісту пігментів. Визначали загальний вміст пігментів у яловичині, отриманій від тварин різного віку з якістю NOR, PSE та DFD.

Загальний вміст пігментів був найвищим в яловичині якості DFD, а особливо у м'ясі, отриманому від корів –  $21,11 \text{ мг/см}^3$ , тому для такого м'яса характерний темно-червоний колір. Найменше пігментів міститься в яловичині якості PSE: від бугайців віком 18-24 міс. -  $1,88 \text{ мг/см}^3$ , від бугайців віком 24-36 міс. -  $2,09$ , від корів -  $2,71 \text{ мг/см}^3$ , тому для такого м'яса характерний блідо-рожевий колір. Отже, вміст пігментів у яловичині залежить від віку та статі забійних тварин, а також від кольору м'яса.

Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку рецептур варених ковбасних виробів із PSE та DFD та

**УДК 637.38.4****Володимира Наговська, Юрій Гачак, Оксана Білик, Христина Харенко**

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

**ЗМІНА ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ  
ЗАЛЕЖНО ВІД ДОЗИ ВНЕСЕНОЇ КЛІТКОВИНИ З НАСІННЯ КУНЖУТУ****Volodymyra Nagovska, Yuriy Hachack, Oksana Bilyk, Hrystyna Harenko****CHANGE OF ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF COTTAGE  
CHEESE DEPENDING ON THE DOSE OF BRINGING CELLULOSE FROM  
SESAME SEEDS**

Сири, як продукти харчування, відомі людству дуже давно. Вони є продуктами високої біологічної і енергетичної цінності, які містять незамінні і більш прості сполуки (комбінації) білкового і небілкового азоту, що швидше і легше засвоюються, ніж білки молока.

Асортимент сирів є найбільш різноманітним серед молочних продуктів і нараховує кілька сот найменувань, що дозволяє задовольнити запити найбільш вибагливих споживачів. Разом з тим останнім часом проводяться дослідження щодо створення нових видів сирів, в склад яких, крім молочної, буде входити і рослинна сировина. Такі молочні продукти називаються комбінованими і при включенні їх в раціон харчування забезпечується енергетичний баланс організму споживача. При створенні комбінованих молочних продуктів намагаються коректувати їх амінокислотний, жирнокислотний, мінеральний і вітамінний склад з метою надання продуктам лікувально-профілактичних властивостей.

Виходячи із огляду літератури, можна зробити висновок, що створення нових молочних продуктів з використанням рослинної сировини є актуальним. Тому перед нами постало завдання – розробити технологію виробництва нового виду кисломолочного сиру з клітковиною з насіння кунжуту.

Клітковину із насіння кунжуту рекомендують вживати до раціону харчування для нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту і як додаткове джерело рослинних білків. Клітковина містить такі жирні кислоти: лауринову, пальмітинову, лінолеву, гамма-лінолеву та ін.

На першому етапі досліджень ми встановлювали дозу внесеної клітковини. З цією метою вносили клітковину кількістю 1 %, 2 %, 4 %, 6 % від маси нормалізованої суміші. Аналізуючи отримані результати, можна зробити висновок, що найбільш наближеним до кисломолочного сиру з масовою часткою жиру 9 %, який був контрольним, є зразок із вмістом клітковини 2 %. Ці зразки характеризувались вираженим кисломолочним сирним смаком і запахом з присмаком насіння кунжуту, мали хорошу консистенцію, кремовий колір і містили окремі вкраплення насіння кунжуту. При підвищенні дози до 6 % сирний згусток характеризувався різко вираженим смаком клітковини з кормовим присмаком і запахом. При цьому зразки мали мажучу консистенцію і інтенсивно коричневий колір.

Отже, на основі проведених досліджень, можна зробити висновок, що вносити більше, ніж 2 % клітковини з насіння кунжуту від маси нормалізованої суміші недоцільно, тому для подальших досліджень ми вибрали саме таку дозу з метою збагачення кисломолочного сиру харчовими волокнами і надання йому лікувально-профілактичних властивостей.

УДК 637.236

Орися Цісарик, Любов Мусій

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

**ДИНАМІКА ЗМІНИ КІЛЬКОСТІ ЖИТТЄЗДАТНИХ КЛІТИН ПІД ЧАС  
ЗБЕРІГАННЯ КИСЛОВЕРШКОВОГО МАСЛА, ВИГОТОВЛЕНОГО В  
ОСІННЬО-ЗИМОВИЙ ПЕРІОД РОКУ**

Orysyia Tsisaryk, Lubov Musiy

**CHANGES IN THE NUMBER OF VIABLE CELLS DURING STORAGE OF  
CULTURED BUTTERPRODUCED IN THE AUTUMN-WINTER SEASON**

Наукові підходи до оздоровлення організму людини, його активної життєдіяльності, засновані на масовому використанні молочних продуктів з пробіотичними властивостями, є новим перспективним напрямком у медицині та у нутриціології, як її складової частини. За даними японських дослідників, використання молочнокислих бактерій у складі пробіотичних препаратів і у продуктах функціонального харчування наполовину витіснить існуючий ринок хімічних лікарських препаратів і тим самим дасть можливість вирішити проблему здорової мікробної екології людини. Здатність ферментованих функціональних молочних продуктів, збагачених пробіотичними культурами, зберігати показники якості – органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, пробіотичні при низьких температурах (0...-5 °C) протягом тривалого терміну є визначальною для встановлення терміну їх зберігання.

Метою роботи було дослідити мікробіологічні показники кисловершкового масла при зберіганні із застосуванням змішаних мезофільних культур – *Flora Danica* (FD) та із включенням пробіотичної монокультури *Lactobacillus acidophilus* штам La-5 (La-5).

В осінньо-зимовий період року було виготовлено чотири групи масла для досліджень (співвідношення FD і La-5 – 1:1, при вихідній концентрації культур  $1 \cdot 10^6$  КУО/г):

I група (зразки K31, K32, K33 при заквашуванні вершків FD, FD + La-5, La-5 відповідно) – ферментація вершків при температурі (30±1) °C та фізичне визрівання за температури (7±1) °C;

II група (зразки K34, K35, K36 при заквашуванні вершків FD, FD + La-5; La-5 відповідно) – ферментація вершків при температурі (37±1) °C та фізичне визрівання за температури (7±1) °C;

III група (зразки K37, K38, K39 при заквашуванні вершків FD, FD + La-5, La-5 відповідно) – (8±1) °C → (20±1) °C → (12±1) °C – зимовий ступеневий режим виробництва кисловершкового масла аналогічний альнарпському;

IV група (зразки K310, K311, K312 при заквашуванні FD, FD + La-5, La-5 відповідно) – внесення заквашувальних культур у масляне зерно. Вихідна концентрація клітин при інокуляції –  $1 \cdot 10^8$  КУО/см<sup>3</sup>. Зразки K310...K312 витримували за температури (9±1) °C протягом 3 діб для збільшення активності кислотоутворення.

У процесі зберігання кисловершкового масла при температурі 0...-5 °C протягом 42 діб з періодичністю 7 діб визначали кількість життєздатних клітин FD та La-5 в 1 г продукту. Загальну кількість змішаних культур *Flora Danica* визначали паралельним посівом розведень зразків масла у чашки Петрі на середовище M17 Agar CM 0785 фірми Himediaз наступним інкубуванням у термостаті за температури (30±1) °C протягом 3 днів в анаеробних умовах. Загальну кількість життєздатних клітин *Lactobacillus acidophilus* La-5 визначали паралельним посівом розведень зразків масла у

чашки Петрі на середовище LactobacillusMRS Agar M 641-500G фірми Himedia з наступним інкубуванням у термостаті за температури  $(37\pm 1)$  °C протягом 3 днів в анаеробних умовах.

Незважаючи на температурні умови зберігання, у всіх зразках молочнокислі лактококи продовжували, хоча і повільно, розвиватися (рис. 4.8, а, б). На початку зберігання кількість життєздатних клітин *FD* становила  $7,8 \dots 8,3$  lg КУО/г. Упродовж 14 днів зберігання їх чисельність зросла до  $8,1 \dots 8,7$  lg КУО/г, що обумовлено збільшенням біомаси *La-5*. У експериментальних зразках К31 і К32 протягом 14 днів зберігання кількість життєздатних клітин *FD* була на  $9,4 \dots 9,5$  % більшою, ніж у зразках К34 і К35. У зразках К37, К38, К310 і К311 кількість життєздатних клітин мезофільних лактококів була у межах  $8,1 \dots 8,5$  lg КУО/г на 14 день зберігання. Проте у наступний період зберігання (на 42 добу) спостерігали поступове зменшення кількості життєздатних клітин *FD* до рівня  $6,5 \dots 6,9$  lg КУО/г. Зокрема, істотне відмирання культур спостерігали для зразків К34, К35 і К37 до рівня  $6,5 \dots 6,6$  lg КУО/г.

Найкращою життєздатністю протягом 42 днів зберігання характеризувалися зразки К31 і К32, при виробництві яких застосовували оптимальні умови сквашування вершків для змішаних мезофільних культур *Flora Danica* (містить *Lactococcus lactis* *ssp.cremoris*, *Lactococcus lactis* *ssp. lactis*, *Leuconostoc mesenteroides* *ssp. cremoris*, *Lactococcus lactis* *ssp. diacetylactis*) –  $(30\pm 1)$  °C.

Для визначення пробіотичних властивостей кисловершкового масла при зберіганні досліджували зміну кількості життєздатних клітин *La-5*. Аналогічно зміні кількості життєздатних клітин *FD* протягом 14 днів зберігання збільшувалась кількість *La-5*. Найстійкішими до кислого середовища у процесі зберігання виявилися клітини *La-5*. Кількість життєздатних клітин *La-5* збільшилася протягом 14 днів зберігання у зразку, ферментованому при температурі  $(30\pm 1)$  °C заквашувальною композицією із *FD* + *La-5*, з  $8,2$  до  $8,9$  lg КУО/г, після чого відзначалося різке зменшення кількості клітин *La-5* і на 42 добу вона становила  $6,9$  lg КУО/г. Така кількість клітин не забезпечує пробіотичних властивостей продукту. З огляду на необхідність забезпечення рівня пробіотичного статусу кисловершкового масла, його доцільно зберігати не більше 35 днів при температурі  $0 \dots -5$  °C. На 35 добу зберігання кількість життєздатних клітин *La-5* становила  $7,5$  lg КУО/г. Оцінка динаміки змін кількості життєздатних клітин *La-5* у решти зразків свідчить, що вона аналогічна такій у попередньому зразку. У зразках К33, К35...К36 активно розвивалися клітини *La-5*: від початку зберігання до 14 доби їх кількість збільшилася з  $7,8 \dots 8,1$  lg КУО/г до  $8,4 \dots 8,6$  lg КУО/г; після 14 доби зберігання кількість клітин *La-5* зменшувалась і становила  $7,1 \dots 7,3$  lg КУО/г – на 35 добу і  $6,5 \dots 6,6$  lg КУО/г – на 42 добу зберігання.

Кисловершкове масло, виготовлене при поєднанні *FD* + *La-5* (1:1) за температури ферментації  $(30\pm 1)$  °C, характеризувалося високою концентрацією обох культур при зберіганні. З огляду на необхідність забезпечення пробіотичних властивостей кисловершковому маслу, його доцільно зберігати не більше 35 днів за температури  $0 \dots -5$  °C.

**УДК 664.64****Татьяна Самуйленко, Татьяна Гуринова, Анастасия Жданова**

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

**ВЛИЯНИЕ ЖИДКОЙ ЗАКВАСКИ С ВНЕСЕНИЕМ КОРЫ ДУБА  
НА КИСЛОТОНАКОПЛЕНИЕ В ТЕСТЕ****Tatyana Gurinova, Tatyana Samuylenko, Anastasiya Zhdanova****THE INFLUENCE OF THE LIQUID FERMENTATION  
WITH THE INTRODUCTION OF OAK BARK  
ON ACCUMULATION OF ACIDITY IN THE DOUGH**

На хлебопекарных предприятиях для приготовления хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной используются промежуточные кислотообразующие полуфабрикаты, в частности наиболее распространенные жидкие закваски. Они могут иметь различные биотехнологические свойства, которые обусловлены не только варьированием технологических параметров приготовления полуфабрикатов в условиях дискретного режима работы хлебопекарных предприятий, но и использованием различных дополнительных сырьевых компонентов, в том числе и нетрадиционных. Этот факт оказывает значительное влияние на процесс созревания теста (динамику молочнокислого, спиртового брожения, коллоидных, физических и биохимических процессов). Исследование процесса созревания теста и установление его оптимальных технологических параметров в зависимости от свойств жидкой закваски позволяет обеспечить производство конкурентоспособной продукции.

Ранее на кафедре технологии хлебопродуктов Могилевского государственного университета продовольствия была разработана технология жидкой закваски с внесением коры дуба, позволяющая стабилизировать ее биотехнологические свойства в условиях дискретного режима работы хлебопекарных предприятий.

Следующим этапом явилось проведение исследований по установлению влияния жидкой закваски с внесением коры дуба на процесс кислотонакопления в тесте. Для этого после достижения жидкой закваской биотехнологических свойств, соответствующих существующим рекомендациям технологических инструкций, она была использована при замесе теста для хлеба. Тесто было подвергнуто брожению в течение 150 мин. В процессе брожения каждые 30 мин было исследовано изменение кислотности как основного показателя, характеризующего степень готовности теста.

Результаты исследований показали, что кислотонакопление при использовании жидкой закваски с внесением коры дуба протекало более интенсивно. Это подтверждало прирост показателя кислотности за исследуемый промежуток времени, который для контрольного образца составил 3,8 град, а при использовании жидкой закваски с внесением максимального количества коры дуба (2,0 % к массе муки в заварке) – 6,6 град. То есть кислотонакопление в образцах теста с использованием жидкой закваски с внесением коры дуба протекало в среднем в 1,5–2 раза быстрее. Достижение рекомендуемого диапазона кислотности в опытных образцах теста для хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной и их готовность достигалось через 30–80 мин брожения, в то время как для контрольного образца – через 90–150 мин.

Таким образом, полученные результаты позволяют говорить о возможности сокращения продолжительность стадии брожения в среднем в 1,5–2 раза без ухудшения показателей качества получаемой готовой продукции.

**УДК 665.3.002.5**

**Р.С. Шевчук, В.В. Шевчук, О.М. Сукач**  
Львівський національний аграрний університет

**КОМПЛЕКС ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОТРИМАННЯ РОСЛИННОЇ  
ОЛІЇ В МАЛИХ ПЕРЕРОБНИХ ЦЕХАХ**

**Roman Shevchuk, Viktor Shevchuk, Oleg Sukach**  
**COMPLEX OF EQUIPMENT FOR MANUFACTURE OF OIL IN SMALL  
PROCESSING WORKSHOPS**

Задоволення зростаючих потреб у високоякісній сільськогосподарській продукції потребує збільшення її виробництва, в тому числі і виробництва рослинних жирів. Україна посідає в світі вагоме місце з вирощування олійних культур, структура яких визначально представлена соняшником, ріпаком, соєю, гірчицею та льоном. Крім цього, можна вирощувати такі цінні олійні культури, як рицина, рижій, розторопша, кунжут, мак, амарант. Різні галузі промисловості, медицина і ветеринарія все більше потребують саме цих культур. Агрокліматичні умови України відповідають біологічним потребам олійних культур і очевидним є значний потенціал розширення їх посівних площ та асортименту. Проте потенціал виробників олійної сировини не повинен бути у дисбалансі з можливостями переробного виробництва. А на сьогоднішній день реформування відносин власності і децентралізація системи управління агропромисловим комплексом зумовили руйнування традиційних зв'язків між аграрним і переробним секторами. Існуючі господарські зв'язки економічно неефективні і породжують спад аграрного виробництва.

Переробні цехи сільськогосподарських підприємств є своєрідною формою адаптування агропромислового комплексу до нових економічних умов. Цехи, як дублююча система переробки, сприяють заповненню ринку продовольством і кормами регіонального виробництва шляхом раціонального використання місцевих сировинних ресурсів.

Ринкові перетворення села посилили роль сектора малої переробки сільськогосподарської продукції на місці її виробництва, що зумовлено наступними обставинами. По-перше, мала переробка забезпечує створення нового сектора в територіальній економіці і дозволяє отримувати більш високий прибуток від реалізації продукції переробки.

По-друге, це ефективна форма агробізнесу, яка створює нові додаткові робочі місця з круглорічною зайнятістю працюючих. По-третє, задовольняється потреба сільського населення і самих підприємств у дешевшій продукції власної переробки.

За програмою наукових досліджень Львівського національного аграрного університету розроблено технологічну схему і комплекс обладнання для отримання в переробних цехах сільськогосподарських підприємств олії з насіння льону, ріпаку, редьки, гірчиці, рижію та розторопші. Розробка також може бути корисною для науково-дослідних установ і навчальних закладів.

Згідно запропонованої технологічної схеми (рис. 1) отримання олії можливе у режимах одноразового чи багаторазового відтискання. Одноразове відтискання полягає



у плющенні попередньо очищеного насіння. З маси плющеного насіння відтискається олія, яка нагромаджується і відстоюється, а макуха нагромаджується і затарюється.

Очищена шляхом відстоювання олія затарюється у великі місткості або ж у пляшки і закупорюється.

За умови багаторазового відтискання отримана олія нагромаджується і відстоюється, а макуха повторно пресується. Після остаток-ного пресування затарюються як макуха, так і відстоєна очищена олія.

Розроблений комплекс обладнання (рис. 2) для отримання олії в переробних цехах сільськогосподарських підприємств представлений плющилкою насіння олійних культур, шнековим пресом, відстійником олії і ручним закупорювальним пристроєм.

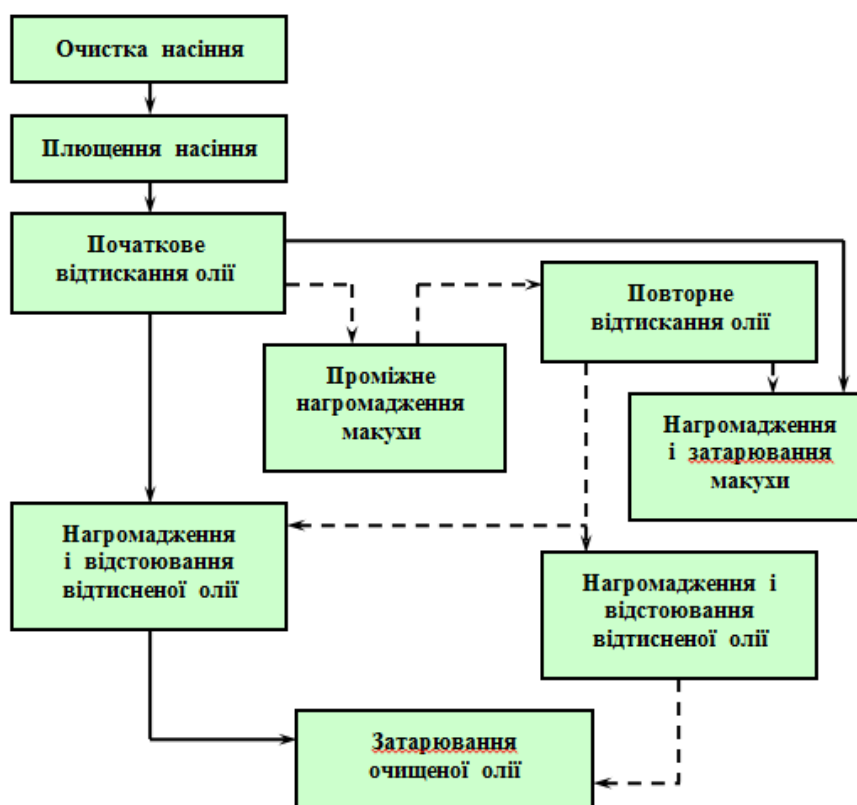


Рис. 1. Технологічна схема отримання олії

Апробація розробленого комплексу обладнання у програмі наукових досліджень Львівського національного аграрного університету свідчить, що використання такого комплексу дозволить отримувати в умовах переробних цехів сільськогосподарських підприємств високоякісну олію і макуху для харчових та кормових цілей, для потреб медицини й різних галузей промисловості, забезпечуючи більш високий прибуток від реалізації продукції переробки.



Рис. 2. Комплекс обладнання для отримання олії в переробних цехах сільськогосподарських під-приємств: *а)* плющик насіння; *б)* шнековий олійний прес; *в)* відстійник олії; *г)* ручний закупорювальний пристрій.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Патент №47045 U України, МПК В02В 3/00. Плющик насіння олійних культур / Р.С. Шевчук, В.В.Шевчук; заявник та патентовласник: Львівський національний аграрний університет. Заявл. 17.08.2009; опубл. 11.01.2010, бюл. №1. – 6 с.
2. Патент №51354 U України, МПК В30В 9/18. Шнековий олійний прес / Р.С. Шевчук, заявник та патентовласник Шевчук Роман Степанович. – Заявл. 04.02.2010; опубл. 12.07.2010, бюл. №13. – 4 с.
3. Шевчук Р.С., Василькевич В.О., Томьок В.В., Базиляк Л.Я. Шнековий маслоотжимной пресс //Тракторы и сельхозмашины, 2009, №10. –С. 11-12.

УДК 664. 8.:022.2

Людмила Бейко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна.

## КОНСЕРВУВАННЯ ДИКОРΟΣЛОЇ СИРОВИНИ

I. Beyko

### PRESERVING WILD RESOURCES

Економічна і політична ситуація у країні не може не відбиватися на різних галузях промисловості, в тому числі і на харчовій. Зниження купівельної спроможності населення призводить до розробки нових видів харчових продуктів, і консервації, в тому числі. З одного боку — ця продукція повинна бути відносно дешевою, з іншого - максимально забезпечувати потреби організму в основних поживних речовинах, зокрема — вітамінах, макро і мікро-елементах.

На думку експертів і учасників ринку, у перспективі ринок солодкої консервації, при відповідних умовах буде рости. Але в економічній ситуації, що склалася, переможцями будуть компанії, які зможуть скоротити витрати і сконцентруватися на тій діяльності, яка забезпечить підприємство стабільністю в умовах кризи. Це в першу чергу реально для обслуговуючих кооперативів, за умови використання інноваційних технологій та нових видів сировини. [ 1]

Плоди дикорослих деревно-чагарникових рослин мають широкий спектр біологічно активних речовин, про що свідчать результати досліджень, проведених вітчизняними та зарубіжними вченими. Плоди містять цукри, каротиноїди, дубильні речовини, антоціани, жирну олію, вітаміни, органічні кислоти та інші біологічно активні речовини.[ 2]Однією з головних умов хорошого функціонування організму людини, відповідно до теорії адекватного харчування яка прийнята в міжнародній практиці, є наявність в раціоні харчування біологічно активних речовин. Зокрема: вітаміни, каротиноїди, поліфенольні сполуки. Продукти рослинного походження – фрукти, ягоди, овочі, а також дикорослі ягоди в нашому раціоні повинні складати 70%, так як вони є основним джерелом перерахованих вище біологічно активних речовин.[ 3]

У цьому віношенні перспективною рослиною для поглибленого вивчення є бузина чорна (*Sambucus nigra* L.) родини жимолостевих (*Caprifoliaceae*).

Бузина чорна - поширена майже по всій Україні, особливо у правобережному і лівобережному Лісостепу, Закарпатті, Прикарпатті, рідше на Поліссі, в Степу, в Криму і в Карпатах. Промислова заготівля можлива у Хмельницькій, Вінницькій, Київській, Черкаській, Кіровоградській, Харківській, Полтавській, Донецькій, Сумській, Тернопільській, Івано-Франківській, Львівській, Чернівецькій і Закарпатській областях. Запаси сировини значні.

Плоди бузини чорної мають характерний солодко-кислий смак і своєрідний аромат. У свіжому вигляді вони не їстівні. Але зібрані в стадії повної стиглості використовуються для технічної переробки (виробництво вин, наливок, лікерів, мусів, киселів, чайно-кавових сурогатів, спирту, начинок для цукерок і пирогів). Згущеним соком підфарбовують червоні вина. Цінність ягід доведена вмістом в них аскорбінової кислоти, (10-49 мг/%), каротину, самбуцину. Наряду з цим є дубильні речовини (0,29-0,34%), тирозин, валерянова, оцтова і яблучна кислоти. Крім цього, ягоди містять макроелементи (вмг/г) К-41,6, Са-8,0, Mg-4,6, Fe-0,2; мікроелементи (в мкг/г) - Мп - 53,4, Си - 9,2, Zn - 36,2, Со - 0,88, Мо - 0,88, Сг-0,24, А1-63,36, Se-0,22, Ni-0,96, Sr-2,64, Рь-0,96, В-102,8, 1-0,15.[4] Оскільки, промислове використання ягід в складі фруктових – ягідних консервів достатньо не вивчене, нами було проведено ряд біохімічних, фізико - технологічних та органолептичних досліджень для доказу доцільності

використання бузини чорної в якості сировини для консервної промисловості. Цінність даної сировини полягає ще й в тому, що вона може бути використана в якості імпортозаміщення дорогої закордонної сировини, яка використовується в виробництві фруктових консервів.

### **Висновок**

На основі проведених досліджень, нами було розроблено рецептуру фруктової консерви з використанням перетертих ягід бузини та яблучного пюре. Виготовлений дослідний зразок консерви відповідає вимогам нормативної документації та отримав високі бали з органоліптичного дослідження. Також нами було розроблено технологічну схему виготовлення консерви фруктової з бузини чорної та яблучного пюре.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Басюркіна Н.Й. Стратегія економічного розвитку галузей харчової промисловості (на прикладі плодоовочевої консервної промисловості України): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. канд. наук: спец. 08.07.01 «економіка промисловості» / Н.Й. Басюркіна. – Одеса, 2006. – 24 с.
2. Губанов, О.О. Тугунова. – М.: АНС, 2003. – 392 с10. Дібрівська Н. В.( Технологія функціональних напівфабрикатів добавок із дикорослих ягід з використанням обробки в змінному електромагнітному полі : Дис... канд. Наук: 05.18.16 – 2009);
3. Дібрівська, Т.В. Крячко // Наука і соціальні проблеми суспільства: харчування, екологія, демографія: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., 2006 р., 24-25 травня. – Ч. 1. – Х.: ХДУХТ, 2006. – С. 327-329.
4. Карпенко П.О. Проблемы питания и здоровья. Биологически активные добавки и биопродукты. – К.:Нора-принт, 2000. – С.3-8.

**УДК 637.1****Юрій Гачак, Ольга Михайлицька, Дмитро Ривак, Юрій Рабштина,  
Наталія Тицейко, Назар Криницький**Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій  
ім.С.З.Гжицького, Україна**МОЛОЧНІ ПРОДУКТИ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ  
ІЗ НОВИМИ ФІТОДОБАВКАМИ****Yuriy Hachak, Olga Myhaylytska, Dmitro Ryvak, Yuriy Rabshtyna, Natalia Tytseyko,  
Nazar Krynytskiy****DAIRY PRODUCTS MEDICAL ANDPROPHYLACTIC WITH NEW HERBAL  
SUPPLEMENTS**

Серед широкого загалу ефективних шляхів захисту населення в умовах складної екологічної ситуації вкрай важливим є налагодження підприємствами харчової промисловості виготовлення продуктів лікувально-профілактичного призначення, у тому числі молочних. Згідно сучасних літературних повідомлень останнім часом приділяється велика увага молочним продуктам, що володіють високою харчовою цінністю та є збагаченими вітамінами і мінеральними речовинами за рахунок введення функціональних інгредієнтів. Однією з вимог, що висуваються до останніх, є їх натуральність.

На нашу думку, перспективним та цікавим напрямком є використання рослинних біодобавок у різних формах: у вигляді витяжок, кріопорошків і фітосиропів нового покоління із чітко визначеними функціями.

У зв'язку з цим, нами були запропоновані дослідження щодо можливості використання нових фітосиропів спецпризначення «Протизастудний», «Фітовітамін», «Вітамінізований» та «Фітоспокій» як рецептурних складників у технології солодких кисломолочних напоїв – кефіру, наріне та йогурту. Поряд з цим, використано кріопорошки та спеції як смакові та вітамінні фітодобавки при виробництві сиркових десертів, сиру «Домашній» та плавлених комбінованих сирів.

Експериментальні дослідження проводились в умовах лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім.С.З.Гжицького і на виробництві. Виробництво солодких кисломолочних напоїв із використанням як солодких наповнювачів сиропів спецпризначення проводили резервуарним способом, при цьому у сквашену нормалізовану суміш при постійному перемішуванні додавали відповідні сиропи.

За результатами проведених експериментів складені промислові рецептури, запропоновано порядок та способи внесення фітодобавок, розроблено технологію молочних продуктів з фітосиропами, фітоспеціями і кріопорошками. Паралельно проведено вивчення органолептичних, технологічних, біологічних та товарознавчих властивостей, показників безпеки дослідних зразків кисломолочних напоїв та сиркових виробів. Дослідні зразки мали нормативні органолептичні характеристики. У них виявлено підвищений вміст вітамінів. Аналіз амінокислотного складу показав зміни у співвідношенні як окремих груп, так і окремих амінокислот при застосуванні запропонованих фітодобавок. Це свідчить про підвищення біологічної цінності дослідних зразків. Розробки захищені патентами.

## СЕКЦІЯ ХАРЧОВА ХІМІЯ І БІОТЕХНОЛОГІЯ

УДК: 628.16.086.2.097.6:637.52.035

Людмила Віннікова, Ксенія Пронькіна

Одеська національна академія харчових технологій, Україна

## ВПЛИВ ЕЛЕКТРОАКТИВОВАНОЇ ВОДИ НА ПРОНИКНІСТЬ СОЛІ ПРИ СОЛІННІ М'ЯСА

Lydmila Vinnikova, Kseniya Pronkina

## IMPACT OF ELECTRICALLY ACTIVATED WATER ON PERMEABILITY OF SALT DURING SALTING OF MEAT

Соління м'яса є однією з важливіших операцій при виробництві м'ясопродуктів. Існує багато способів здійснення цього процесу, але всі вони потребують тривалого часу. Це значно уповільнює процес виробництва цільном'язової продукції. Виробники зацікавлені у скороченні терміну соління шляхом інтенсифікації проникності солі у товщу м'язів. Існує безліч методів інтенсифікації, але вони потребують значних витрат на додаткове громістке устаткування та матеріали. Цей факт спонукає науковців всього світу шукати шляхи вирішення цього гострого питання.

У статті розглянуто можливий шлях для інтенсифікації процесу соління. У ході дослідження для зразків були виготовлені розсоли на основі питної водопровідної води – контрольний зразок і сумішей фракцій електроактивованої води – дослідні зразки. Концентрація солі у розсолах складала 10%. Соління проводили мокрим способом після тумблювання шматочків м'яса на протязі 40 хвилин. Відбір зразку для дослідження робили з центру шматка м'яса розмірами приблизно 7см×7см×7см. Результати дослідження представлені та на рисунку 1.

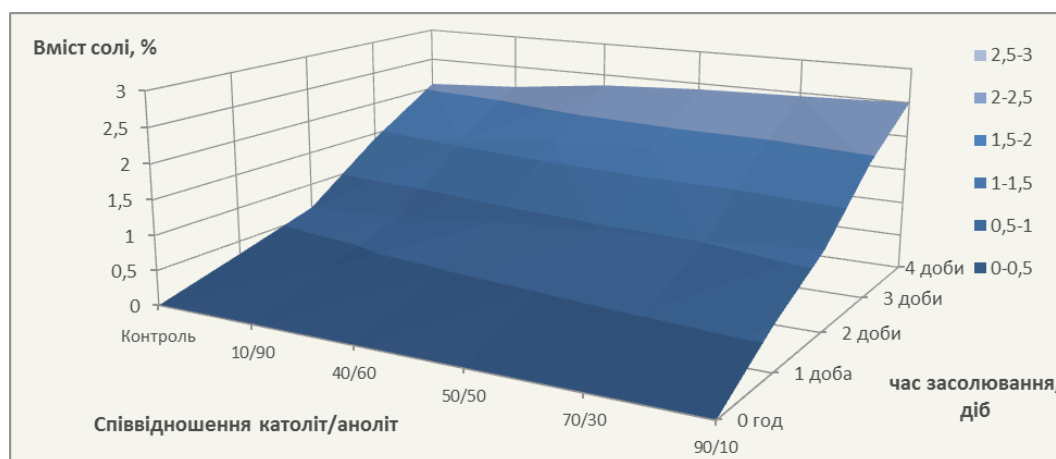


Рис.1. Вплив електроактивованої води на швидкість засолування м'яса

Виходячи з отриманих даних видно, що вміст солі в зразках із внесеними розсолами на основі електроактивованої води вище в порівнянні з контрольним зразком за однаковий проміжок часу. Вміст солі в експериментальних зразках підвищується зі збільшення частки католіту у внесених співвідношеннях фракцій електроактивованої води. Це свідчить про більш глибоку дисоціацію молекул NaCl на іони у присутності католіта, що свідчить про більш інтенсивну активацію розчинів та підвищення їх хімічної активності. Отримані результати підтверджують можливість інтенсифікації процесу соління та зниження рецептурної кількості кухонної солі в технології м'ясопродуктів, що, в свою чергу, відкриває перспективу розробки нових продуктів здорового харчування.

УДК 637.35'637

Таїса Рижкова

Харківська державна зооветеринарна академія, Україна

## НАУКОВІ ОСНОВИ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЙ ФЕРМЕНОВАНИХ БІЛКОВИХ ПРОДУКТІВ З КОЗИНОГО МОЛОКА

Taisa Ryzhkova

### SCIENTIFIC BASIS OF TECHNOLOGY DEVELOPMENT FERMENOVANYH PROTEIN PRODUCTS FROM GOAT MILK

Зараз, в Україні створюються фермерські господарства, що має призводити до збільшення обсягів виробництва козиного молока. Таке молоко характеризується високими дієтичними властивостями і все частіше застосовується для виробництва ферментованих молочних продуктів. Основною метою дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук є впровадження у виробництво молокопереробних підприємств України прогресивних технологій біологічно повноцінних ферментованих продуктів з козиного молока. Оскільки козине молоко за фізико - хімічними та технологічними властивостями відрізняється від коров'ячого, необхідно було визначити режими його пастеризації. Визначали тривалість утворення згустків з козиного молока утворених під дією МФП «Фромаза» з розрахунку 2 г ферменту на 100 кг молока в залежності від режимів його термічної обробки. Для цього було досліджено 7 варіантів зразків молока, в тому числі, в якості контрольного варіанту (К) було використано сире молоко, підігріте до  $t = 32 \pm 2$  °С. Шість дослідних варіантів, обробляли при різних температурних режимах пастеризації, а потім, охолоджували до  $t = 32 \pm 2$  °С. У дослідних варіантах козине молоко пастеризували за таких температурних режимів: вар. (Д.1)  $t = 65$  °С, 20 с; в вар. (Д.2)  $t = 70 \pm 2$  °С, 20 с; вар. (Д.3)  $t = 76 \pm 2$  °С, 20 с; вар. (Д.4)  $t = 85 \pm 2$  °С, 20 с; в вар (Д.5)  $t = 90 \pm 2$  °С, 20 с, а також вар. (Д.6)  $t = 95 \pm 2$  °С, 20 с. Потім охолоджували до температури  $32 \pm 2$  °С.

Результати досліджень залежності тривалості утворення згустків під дією 2,0 % розчину МФП «Фромаза» та зменшення вмісту сторонньої мікрофлори під впливом різних температурних режимів пастеризації козиного молока наведено в табл. 1.

Таблиця 1.

#### Залежність тривалості утворення молочних згустків, зменшення вмісту сторонньої мікрофлори від різних температур пастеризації молока

Результати досліджень						
К	Д.1	Д.2	Д.3	Д.4	Д.5	Д.6
Сире молоко, нагріте до $t = 32$ °С	$t = 65$ °С	$t = 70 \pm 2$ °С	$t = 76 \pm 2$ °С	$t = 85 \pm 2$ °С	$t = 90 \pm 2$ °С	$t = 95 \pm 2$ °С
Тривалість утворення згустка, с						
904±9	1090±54,5	1212±60,6	1250±62,5	1275±63,75	1340±67,0	11440±22
КМАФАнМ, КУО /см <sup>3</sup>						
$3,0 \times 10^5$	$2,7 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$	$0,5 \times 10^3$	$0,3 \times 10^3$	$0,2 \times 10^3$	$0,1 \times 10^3$

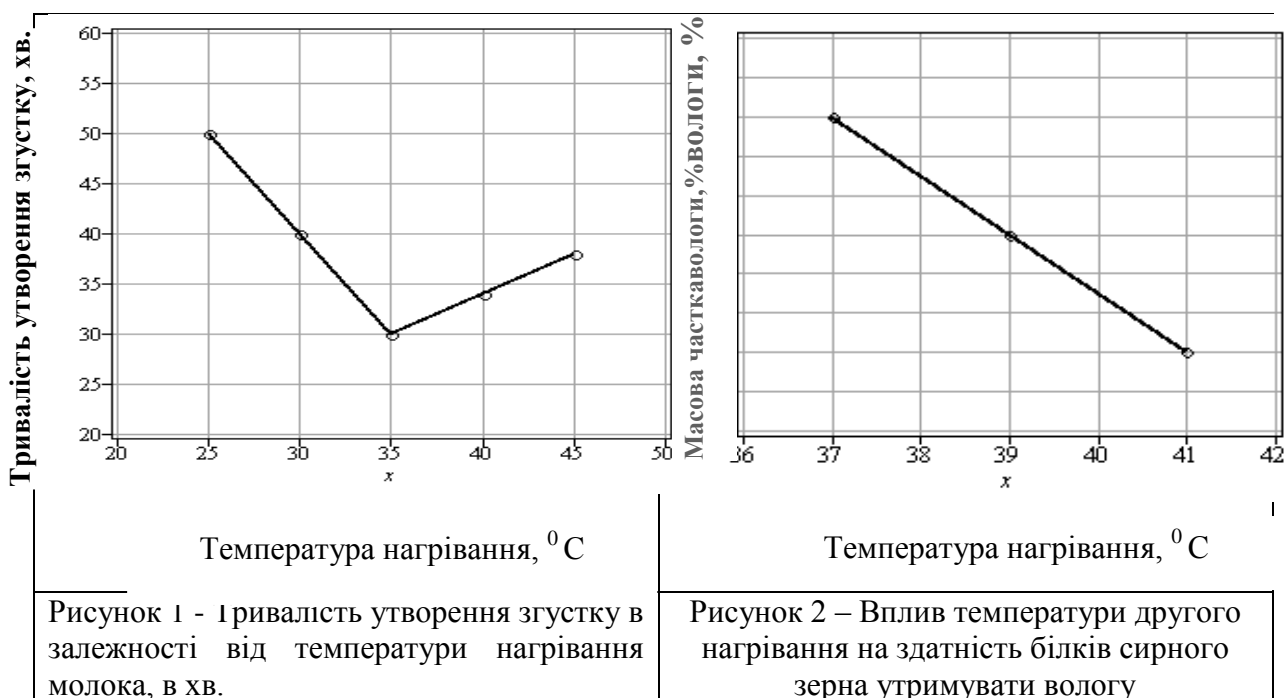
За найкоротший проміжок часу згусток сформувався в сирому (не пастеризованому) молоці. Кількість сторонньої (МАФАнМ) мікрофлори в козиному молоці знижувалася пропорційно збільшенню температури його пастеризації, відповідно, на  $27,3 \times 10^3$ ,  $29,0 \times 10^3$ ,  $29,5 \times 10^3$ ,  $29,7 \times 10^3$ ,  $29,9 \times 10^3$  і на  $29,8 \times 10^3$  КУО /см<sup>3</sup>, порівняно показниками контрольного зразка – сирого не пастеризованого молока.

З усіх використовуваних в експерименті режимів пастеризації козиного молока при його переробці на сичужні сири і сир кисломолочний було вибрано, відповідно, в якості раціональних : вар. (Д.2)  $t = 70 \pm 2^{\circ} \text{C}$ , з витримкою 15 - 20 с та вар. (Д.3) -  $t = 76 \pm 2^{\circ} \text{C}$ , з такою ж самою витримкою.

Встановлено, що для формування згустку козиного молока потрібно використовувати молокозсідальні ферментні (МФП) препарати, що застосовуються для виробництва сичужних сирів із коров'ячого молока, зокрема, такі як, сичужний фермент активністю 100000 тис. од, пепсин, комерційні препарати «Фромаза» і «Мейто», тощо.

У разі зсідання молока під дією МФП та мікрофлори закваски необхідно було уточнити раціональну температуру зсідання козиного молока.

Графіки на рис. 1 та 2 демонструють залежність тривалості утворення згустку від температури нагрівання молока, а також залежність між режимами другого нагрівання сирного зерна і здатністю білків козиного сиру утримувати вологу.



Під дією розчину МФП «Фромаза» та закваски для дрібних сичужних сирів «СМС» найшвидше згусток формується за  $t = 35 \pm 1^{\circ} \text{C}$ , що є раціональною температурою нагрівання козиного молока.

Для встановлення раціональної температури другого нагрівання використовували 3 температурних режими:  $37 \pm 1$ ;  $39 \pm 1$  і  $42 \pm 1^{\circ} \text{C}$ .

Встановлено, що при виготовленні сичужних сирів, застосування меншої, ніж  $39 \pm 2^{\circ} \text{C}$  температури другого нагрівання, сповільнює процес синерезису, а при підвищенні  $t =$  нагрівання сирного зерна до  $42^{\circ} \text{C}$  і більше, підвищуються втрати вологи із дозріваючої сирної маси до 3 - 6 %.

Тобто, раціональна температура другого нагрівання становить  $39 \pm 2^{\circ} \text{C}$ .



## УДК 539.612

**А. Скапцов**

Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ АДГЕЗИИ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ В СИСТЕМЕ ВОЛОКОН**

**A. Skaptsov**

#### **ADHESION EFFICIENCY OF NANOPARTICLES IN THE FIBERS SYSTEM**

В большинстве отраслей пищевой промышленности большое внимание уделяется чистоте воздуха в рабочих помещениях. Для создания безопасных условий труда и поддержания воздуха в состоянии, удовлетворяющем нормативным документам, регламентирующим переработку и производство продуктов питания, предприятиями используются сложные системы очистки воздуха. На этапе тонкой очистки газов часто применяют волокнистые фильтры, представляющие собой многослойную систему волокон размером от долей микрона до нескольких микрон, ориентированных либо упорядоченно («веерная» или «шахматная» системы), либо произвольным образом. Волокнистые фильтры хорошо зарекомендовали себя при улавливании аэрозольных частиц, размер которых не ниже 0,03 мкм. Частицы меньших размеров (наноразмерные частицы) способны проходить через систему волокон с большой долей вероятности. Одной из причин такого поведения частиц является эффект теплового отскока, характерный для наночастиц и наблюдающийся в случае, когда скорость теплового движения частиц превышает некоторую критическую скорость. Повысить улавливающую способность волокнистых фильтров можно путем применения материала волокон с высокой адгезионной способностью.

В настоящей работе рассмотрено движение наночастиц в устройствах, состоящих из системы волокон, ориентированных произвольным образом. Для описания поведения частиц использована классическая модель фильтрации, в которой одной из основных величин, определяемых теоретически и в процессе эксперимента, является коэффициент проскока, равный отношению концентрации аэрозольных частиц на выходе из устройства к концентрации на входе.

Классическая теория фильтрации предполагает, что для частиц размером несколько нанометров эффективность адгезии системы частица-поверхность равна 1, т.е. при попадании на поверхность вероятность отскока частицы равна нулю. В классической теории рассматривают различные модели осаждения с целью определения коэффициента захвата частиц. Основными причинами захвата частиц волокнами являются инерция, прямой захват, действие электрических сил и диффузия частиц. Электрическими силами в теории фильтрации нанометрических частиц, как правило, пренебрегают ввиду того, что заряд частиц размером менее 30 нм не превышает одного элементарного заряда.

Для нанометрических частиц доминирующим механизмом, определяющим осаждение частиц на волокнах, является броуновская диффузия частиц. Именно благодаря хаотическому характеру движения частиц происходит контакт частиц с поверхностью волокон. В дальнейшем удержание частиц на поверхности происходит вследствие действия сил адгезии. Механизм адгезии частиц к поверхности является достаточно сложным и зависит от целого ряда факторов, определить роль каждого из которых представляется весьма трудной задачей. Поэтому часто говорят просто об адгезии частиц к поверхности, а в качестве характеристики применяется эффективность адгезии.

Одним из устройств, широко используемых на практике, и моделирующих систему волокон, ориентированных произвольным образом, является диффузионная батарея сеточного типа. Диффузионные батареи сеточного типа представляют собой набор параллельно расположенных сеток с одинаковыми геометрическими параметрами (размер волокна, размер ячейки, форма плетения волокон). Ранее было предложено рассматривать диффузионные батареи сетчатого типа как частный случай модельного «веерного» фильтра. Поэтому подход к описанию осаждения аэрозоля в батарее аналогичен подходу, применяемому к волокнистому фильтру. Устройства подобного рода находят широкое применение в практике аэрозольных исследований для определения функции распределения частиц по размерам и характеристик отдельных частиц. Осаждение аэрозоля в этом устройстве происходит таким же образом, как и в системе волокон. Проводя подобную аналогию и применяя теоретическое описание осаждения частиц в диффузионной батарее можно рассчитать коэффициент проскока через систему волокон.

Если предположить, что эффективность адгезии  $\varepsilon$  частиц к поверхности волокон не равна 1, то коэффициент проскока монодисперсного аэрозоля через батарею можно представить в виде:

$$P = \exp -z \varepsilon D^{2/3} ,$$

где  $z$  – некоторый параметр, зависящий от диаметра волокна сетки и плотности упаковки волокон, а также скорости течения аэрозоля через батарею;  $D$  – коэффициент диффузии частиц. Из представленной формулы следует, что эффективность адгезии может оказать существенное влияние на осаждение частиц в системе волокон. Подобно газовым молекулам нанометрические частицы участвуют в хаотическом движении и, сталкиваясь с волокнами фильтра, могут либо отскочить от поверхности, либо остаться на ней. Силы адгезии определяют прилипание частицы к поверхности волокон.

Далее, используя формулы для расчета геометрии течения и параметров диффузионной батареи, можно получить выражение для эффективности адгезии монодисперсных частиц к поверхности волокон:

$$\varepsilon = \chi r^{4/3} \ln P ,$$

где  $r$  – радиус частиц,  $\chi$  – некоторый параметр, связанный с течением газа и размерами системы волокон. Анализ полученного выражения показывает, что эффективность адгезии зависит от размера частиц. С уменьшением размера эффективность улавливания частиц волокнами уменьшается, что находится в полном соответствии с результатами исследования эффекта теплового отскока нанометрических частиц, опубликованными в зарубежной литературе. Действительно, чем меньше размер частицы, тем больше ее скорость теплового движения. Если скорость частицы превышает критическую, то вероятность ее отскока от поверхности близка к единице.

Полученное выражение позволяет, рассчитать эффективность адгезии системы частица-поверхность, если измерить коэффициент проскока монодисперсного аэрозоля через диффузионную батарею. По нижнему и верхнему пределу реального спектра размеров частиц можно оценить диапазон изменения эффективности адгезии и степень повышения улавливания наночастиц из газовой среды. Для частиц органических соединений сложной формы, входящих в состав пищевых продуктов, такие оценки также возможны, но они носят весьма приблизительный характер.

**УДК 557.112.083**

**В. Юкало, А. Юкало, О. Рибак, Л. Сторож, К. Дацишин**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **ДОДАТКОВІ ФУНКЦІЇ ПРОТЕЇНІВ МОЛОКА І ШЛЯХИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ**

**A. Yukalo, V. Yukalo, O. Rybak, L. Storozh, K. Datsyshyn**

### **ADDITIONAL FUNCTIONS OF MILK PROTEINS AND THAM USAGE WAYS**

Протеїни молока відносяться до особливої групи природних харчових протеїнів. Природа наділила їх окрім основної функції (забезпечення організму амінокислотами) багатьма іншими, які пов'язані з виживанням новонароджених ссавців. Одна з таких функцій реалізується на рівні пептидів, які утворюються в результаті протеолізу протеїнів молока у шлунково-кишковому тракті. Серед продуктів протеолізу відкрито десятки біоактивних пептидів, які впливають на різні фізіологічні системи організму (травна, нервова, кровообіг, імунна та ін.). Враховуючи це ми пропонуємо сформулювати поняття «додаткових функцій» харчових протеїнів, які не є основними, але створюють певні переваги і відіграють позитивну роль на ранніх етапах розвитку організму. Підтвердженням цього може бути наступне:

1. Наявність великої кількості біоактивних пептидів серед продуктів розщеплення протеїнів молока травними протеазами, що дозволило назвати ці протеїни прогормонами.
2. Послідовності амінокислотних залишків, які відповідають біоактивним пептидам займають значну частину первинної структури протеїнів молока ( $\beta$ -LG-51%,  $\alpha$ -LA-39%, казеїни – 70%). В інших протеїнах такі послідовності зустрічаються дуже рідко і біоактивні пептиди, очевидно, утворюються випадково.
3. У новонароджених ссавців біоактивні пептиди можуть проявляти біологічну дію не тільки у шлунково-кишковому тракті, але і проникати у кров'яне русло за рахунок особливостей процесів абсорбції продуктів розщеплення протеїнів.
4. У багатьох випадках біоактивні пептиди проявляють стійкість до дії протеаз травного тракту та крові.
5. Біоактивні пептиди з протеїнів молока утворюються у відносно великих кількостях, що збільшує ймовірність досягнення ними своїх біологічних цілей в інтактному вигляді.

Важливість процесу утворення біоактивних пептидів з протеїнів молока не викликає сумніву і тому він повинен враховуватись при визначенні біологічної цінності харчових протеїнів, а також при виробництві харчових продуктів, які включають протеїни молока або продукти їх протеолізу. Окрім традиційних ферментованих молочних продуктів, до них можна віднести продукти для спортсменів, різні суміші для дитячого харчування, гіпоалергенні продукти на основі гідролізатів молочних протеїнів. На жаль при створенні вказаних продуктів дія біоактивних пептидів не враховується. Що стосується харчування новонароджених, то можна не сумніватись у досконалості природи, але є багато дискусій навколо використання цього явища у харчуванні дорослої людини. Багаторічний емпіричний досвід вживання молочних ферментованих продуктів свідчить про їх позитивний вплив на здоров'я і тривалість життя людини. Такі традиційні ферментовані продукти Ганс Мейзель назвав

функціональними продуктами природного походження. Проте, потенціал, закладений природою в процесі еволюції в протеїнах молока використовується далеко не повністю, а в деяких випадках просто втрачається (найчастіше це відбувається з протеїнами сироватки молока). Відкриття у складі молочних протеїнів попередників біологічно активних пептидів значно підвищує їх цінність і спонукає до пошуку шляхів ефективного їх використання. Одним з таких шляхів може бути створення функціональних продуктів на основі пептидних функціональних інгредієнтів з протеїнів молока.

В більшості випадків виділення пептидних функціональних інгредієнтів проводили з двох груп протеїнів молока – казеїнів або протеїнів сироватки молока. Проте попереднє розділення на дві групи виявилось недостатнім. Кожна група складається з декількох основних протеїнів і багатьох мінорних фракцій. В складі кожної групи є ряд протеїнів – попередників різних біологічно активних пептидів. Створення функціональних інгредієнтів певної дії на основі казеїнів або протеїнів сироватки молока ускладнюється великою кількістю неактивних пептидів а також біологічно активних пептидів різної дії, які утворюються в результаті протеолізу. Виділення біологічно активних пептидів з такої суміші є складним і дорогим процесом. Це є однією з основних причин, яка гальмує створення пептидних природних функціональних інгредієнтів з протеїнів молока. У зв'язку з цим актуальним є виділення індивідуальних очищених протеїнів – попередників біологічно активних пептидів з подальшим отриманням груп біологічно активних пептидів з певною біологічною дією в умовах, які дозволяють їх використання у харчових продуктах. На сьогоднішній день такі методи відсутні, а очищення протеїнів – попередників біологічно активних пептидів молока у препаративних кількостях та промислових масштабах не проводиться

**УДК 66.579.63**

**Оксана Шинкарук, Микола Кухтин**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЗИМІВ У МИЙНИХ ЗАСОБАХ ДЛЯ  
САНІТАРНОЇ ОБРОБКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО УСТАТКУВАННЯ  
МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

**Oksana Shynkaruk, Mukola Kukhtyn**

**THE RELEVANCE OF USING ENZYMES IN DETERGENTS TO SANITIZE  
PROCESSING EQUIPMENT MILK PROCESSING PLANTS**

Сучасний розвиток багатьох галузей промисловості і сільського господарства не можливий без використання ензимів. Великий інтерес викликає їх застосування у виробництві мийних засобів у зв'язку з їх унікальними властивостями [1, 2].

Для того, щоб розробити мийний засіб, необхідно, насамперед, детально вивчити технологію виготовлення молочних продуктів. Адже, відомо, що молоко являє собою складну колоїдну систему [3]. Під час промислової його переробки та виробництва молочних продуктів відбувається ряд технологічних процесів, пов'язаних з механічною і тепловою обробкою сировини, внаслідок чого утворюється велика кількість різного роду забруднень [4]. Тому завдання санітарної обробки полягає у видаленні залишків молока, білково-жирових відкладень і молочного каменю, знищенні патогенних мікроорганізмів і зменшенні кількості умовно-патогенних мікроорганізмів до такого рівня, при якому вони не будуть впливати на безпечність молочних продуктів при повторному використанні устаткування та інвентаря [5].

Аналіз літературних даних показав, що властивості мийних засобів можуть бути суттєво покращені при додаванні ензимів. Проте, застосування ензимних засобів повинно базуватися на ґрунтовних дослідженнях про мікрофлору, яка заселяє даний об'єкт та склад компонентів, які приймають участь у формуванні мікробної біоплівки на технологічному устаткуванні [6, 7].

Для розщеплення вуглеводів використовують амілолітичні ензими або амілази. Ліпази беруть участь у розщепленні жирів, які є складними ефірами гліцерину з вищими жирними кислотами. Протеази являють собою клас ензимів, які розщеплюють пептидний зв'язок між амінокислотами в білках.

Поряд із цим, протеази є однією із трьох великих груп промислово важливих ензимів, що складає близько 60 % від їх загальносвітового продажу [1, 8].

Нами було досліджено такі ензими, як Termamyl (амілаза), Lipex (ліпаза) і Savinase (протеаза), які виготовляються компанією-лідером світового ринку ензимів Novozymes A/S (Данія).

Termamyl використовується для видалення крохмальних забруднень, рН при 25°C знаходиться в межах 5,5-7; активність проявляє при досить високих температурах – 85-95°C.

Lipex рекомендується використовувати в мийних розчинах з рН від 7 до 11 од. і в діапазоні температур від 20 °C до 60 °C.

Свій вибір, на даний час, ми зупинили на протеолітичному і ліполітичному ензимах, а саме, Savinase і Lipex, з яких створюємо композицію мийного засобу.

Це пов'язано з тим, що забруднення на технологічному обладнанні складаються, переважно, з жиру та білка, також значна частина білка входить у матрикс мікробних біоплівок. Таким чином, мийний засіб повинен містити речовини, які будуть руйнувати міжклітинний полісахаридно-пептидний матрикс мікробної біоплівки.

Ензим Savinase адаптований для роботи при низьких температурах і жорстких умовах (більш високий рН та ПАВи).

Savinase має рН 5,55 од, і проявляє свою активність при рН від 7 до 11 максимум, також дуже важливим є рН оптимум, який для неї складає 9 од.

Під час проведення досліджень було визначено протеолітичну активність ензиму Savinase. Отримали наступні результати: при температурі 20°C протеолітична активність складала 17,9%, при 30°C - 34%, при 40°C - 55,8%, при 50°C - 59,7%, при 60°C - 66%, тобто при збільшенні температури активність збільшується. При більш високих температурах ензими денатуруються.

Проте при створенні композиції мийного засобу із ензимами необхідно також обов'язково провести їх стабілізацію та врахувати явище «канібалізму», так як ензими є білковою субстанцією.

Таким чином, використання ензимів у мийних засобах для технологічного устаткування молокопереробних підприємств є актуальним і має практичне значення.

### Література

1. Грачева И. М. Технология ферментных препаратов [Текст] / И. М. Грачева, А.Ю. Кривова— 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во “Элевар”, 2000. —512 с.
2. Мосолов В.В.Протеолитические ферменты [Текст] / В.В. Мосолов – М.: Наука, 1971. – 404 с.
3. Машкін, М. І. Технологія виробництва молока і молочних продуктів [Текст] / М. І. Машкін, Н. М. Париш // Навчальне видання. – К.: Вища освіта, 2006. – 351 с.
4. Дегтерев Г. П. Образование загрязнений на молочном оборудовании и средства их удаления [Текст] / Г. П. Дегтерев // Техника и оборудование для села, 1999. –№5(23). – С. 31–33.
5. Дегтерев Г. П. Применение моющих средств [Текст] / Г.П.Дегтерев. – М.: Колос, 1981. – 239 с.
6. Кухтин М.Д. Сучасні погляди на санітарну обробку технологічного устаткування в харчовій промисловості / М.Д. Кухтин, Ю.Б. Перкій, В.І. Семанюк // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – Львів. – 2012. – Т. 14, № 3 (53). – Ч. 3. – С. 302–307.
- 7.Кухтин М.Д. Формування мікробних біоплівки на поверхнях різних матеріалів мікроорганізмами, які виділені з технологічного устаткування / М.Д. Кухтин, Ю.Б. Перкій, Н.В. Крушельницька // Ветеринарна біотехнологія. – Ніжин: ПП Лисенко М.М., 2013. – № 22. – С. 292–297.
8. С. Sandhya, A. Sumantha, A. Pandey: Proteases. In:Enzyme Technology, A. Pandey, C. Webb, C.R. Soccol, C. Larroche (Eds.), Asiatech Publishers Inc., New Delhi, India (2004) p. 312–325.

**УДК: 519.7 1:621.01**

**Р. Амбарцумянц, С. Орлова**

Одеська національна академія харчових технологій, Україна

## **ВИКОРИСТАННЯ РОБОТІВ-МАНІПУЛЯТОРІВ В ХАРЧОВІЙ ІНДУСТРІЇ**

**R. Ambartsumyants, S. Orlova**

### **ROBOTIC ARM USE IN THE FOOD INDUSTRY**

З метою збільшення продуктивності виробництва, без погіршення якості, доцільно використовувати елементи автоматизованого виробництва, зокрема використання промислових роботів.

Основним завданням роботів (маніпуляторів) в харчовій промисловості є забезпечення, а також автоматизації переробки вантажів: затарювання, консервація, формування в партії, завантаження в контейнери, навантаження в транспортні засоби, штабелювання і власне транспортування.

Бурхливий розвиток гнучких автоматизованих систем виробництва вимагає створення автоматизованих складів, що практично неможливо без застосування роботів і маніпуляторів нового покоління. Роботи-маніпулятори призначені для виконання різноманітних виробничих операцій, відтворюючих рухові і інтелектуальні функції людини.

Для сучасних промислових роботів і маніпуляторів найбільш типовими при виконанні вантажно-розвантажувальних і транспортно-складських робіт є наступні операції:

— транспортування вантажів, що здійснює зв'язок між позиціями зберігання вантажу, транспортно-вантажними потоками і технологічним або допоміжним устаткуванням;

— вантажно-розвантажувальні операції, що зв'язують транспортні потоки;

— транспортно-розвантажувальні операції, що зв'язують переробки вантажів;

— обслуговування виробничих приміщень по навантаженню й завантаженню по довільній прогресії.

При вирішенні завдання раціонального вибору типу транспортуючого устаткування, що забезпечує оптимальний технічний, технологічний і економічний ефект, потрібно враховувати наступні фактори: властивості вантажу, що транспортується; розміщення завантажувальних і розвантажувальних пунктів, а також відстань між ними; необхідну продуктивність машини; спосіб зберігання вантажу в пункті завантаження (у бункерах, штабелях, на стелажах тощо); місця розташування транспортуючої машини (на відкритій площадці, в опалюваному або не опалюваному приміщенні тощо); розмір простору, що відводиться під розташування транспортуючої машини; конфігурацію траси та ряд факторів, викликаних специфікою транспортуючої машини на виробництві (неприпустимість забруднення, шумів), вимоги техніки безпеки. Отже транспортуючі машини характеризуються: призначенням, продуктивністю, напрямком і розмірами шляхів переміщення вантажу.

Залежно від завдання і стратегії підприємств здійснюється вибір транспорту для переміщення вантажів. Вирішуючи питання транспортування вантажів, необхідно використовувати теоретичні та методологічні досягнення в цієї області. Однак важливо застосовувати не тільки наявні досягнення, але й виробити свою транспортну стратегію та визначити її головні принципи.

Одним з методів, які використовують для аналітичного і графічного опису робочої зони, є метод відображення. Сутність методу полягає в наступному. Робочому органу ставитися у відповідність деяка його точка, яка називається характеристичною.

Розглядається на кочення положення ланок маніпулятора, при якому кожна його ланка займає початкове положення щодо суміжної з ним ланки. Далі фіксуються в цьому положенні всі ланки маніпулятора, крім першого, рахуючи від схвату. Рух першої ланки щодо положення кінцевої точки (обертальне або поступальне переміщення залежно від типу кінематичної пари) відповідає відображенню характеристичної точки в меню (дуга кола або відрізок прямої у випадку однорухомої кінематичної пари, тобто обрана точка схвату (робочого органу) є прообразом, лінія – образом при відображенні в результаті руху першої ланки).

Потім фіксуються всі ланки механізму, крім другої, якщо рахувати від схвату. Розглядається рух другої ланки разом з раніше отриманим образом і зв'язаним жорстко з цією ланкою. Цей образ стає прообразом, відображаючись в інший образ – частина поверхні. Отже, образ і прообраз є відносними поняттями при багаторазовому відображенні.

Слід зазначити, що не всі частини робочої зони однаково зручні для виконання заданих рухів. Шість ступенів рухомості, якими володіє захоплення маніпулятора, дозволяють йому займати довільне положення в деякій області простору, тобто в робочому обсязі маніпулятора. Якщо довжина захоплення  $l$ , а центр захоплення перебуває в точці  $H$ , то робочий об'єм захоплення представляється у вигляді сфери з радіусом  $l$  і з центром у точці  $H$ , а накладені на захоплення кінематичні зв'язки обмежують його робочу зону (рис. 1).

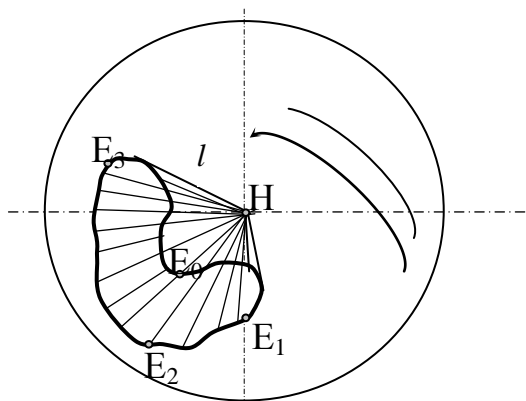


Рисунок 1 – Сукупність робочих

Сукупність робочих положень осі захоплення із центром у точці  $H$  виділяють на сфері деякий тілесний кут, так званий просторовий кут обслуговування або кут сервісу. Мірою такого тілесного кута є площа  $E_0E_1E_2E_3E_0$ , яка вирізається тілесним кутом на сфері одиничного радіуса  $l$ .

Кут і коефіцієнт сервісу в практичних додатках визначаються для конкретних маніпуляторів.

Висновок. У зв'язку з викладеним необхідно провести дослідження керування технологічним процесом, що дозволить зробити правильний вибір того або іншого робота при його проектуванні.

#### Література

1. Бурдаков С.Ф. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов // С.Ф. Бурдаков, В.А. Дьяченко, А.Н. Тимофеев. – М.: Высш.шк., 1986. – 264 с.
2. Козырев Ю.Г. Промышленные роботы: справочник. – М.: Машиностроение, 1988. – 391 с.
3. Орлова С.С. Возможность використання роботів (маніпуляторів) для виконання вантажопідйомних складських робіт// Зб. наук. праць молодих вчених, аспірантів та студентів ОНАХТ. 2011. Т.1. – С. 93-95.
4. Яглінський В.П. Моделювання динамічних процесів роботизованого виробництва / В.П. Яглінський, Д.В. Іоргачов. – Одеса: Астропринт, 2004. – 232 с.



УДК 577.2 : 633.15

<sup>1</sup>Тетяна Мироненко, <sup>1</sup>Борис Дзюбецький, <sup>1,2</sup>Тетяна Сатарова, <sup>1</sup>Владислав Черчель,  
<sup>1</sup>Юрій Гончаров, <sup>1</sup>Ольга Абраїмова, <sup>2</sup>Галина Рунова<sup>1</sup>ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН, Україна<sup>2</sup>ДВНЗ Український державний хіміко-технологічний університет**ВМІСТ КАРОТИНОЇДІВ В СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКАХ  
ХАРЧОВОЇ КРЕМЕНИСТОЇ КУКУРУДЗИ****Tatiana Mironenko, Borys Dzubetsky, Tatiana Satarova, Vladislav Charchel, Olga  
Abraimova, Yuriy Goncharov****CAROTINOID CONTENT IN FOOD FLINT CORN BREEDING PATTERNS**

Покращення поживних властивостей кукурудзи пов'язане не тільки з поліпшенням якості і вмісту цукрів, крохмалю, білків, а і підвищенням вмісту вітамінів. Серед зернових культур тільки жовтозерна кукурудза багата на провітамін А. Найбільш висока концентрація жовтих пігментів в зернівці кукурудзи виявлена в роговидній частині зерна (Югенхеймер, 1979), що зумовлює необхідність проведення добору на цю ознаку при селекції кременистої кукурудзи, яка широко використовується на харчові цілі при виробництві крупи, муки, пластівців, сухих сніданків, макаронних та кондитерських виробів.

Каротиноїди – це велика група пігментів жовтого, жовто-гарячого та червоного кольорів, які є похідними ізопрену. Тваринні організми, а також людина, не можуть самостійно синтезувати каротиноїди, тому їх надходження до організму залежить від джерел живлення. Важливе значення каротиноїдів в продуктах харчування людини визначається їх високою фізіологічною активністю. Зокрема, каротиноїди мають А-провітамінну активність, інгібують вільно-радикальні процеси в організмі людини і виступають в ролі антиоксидантів, виконують мембраностабілізуючу та протеїностабілізуючу функції, сприяють транспорту іонів кальцію через мембрану, беруть участь у регуляції таких функцій організму як ріст і диференціювання клітин, темновий зір, в роботі ендокринної та імунної систем та інших. Довося потреба людини у вітаміні А складає 1,5-2,5 мг або 3-5 мг каротиноїдів (Карнаухов, 1986, Губський, 2000). Метою роботи було визначення вмісту каротиноїдів в зерні 12 ліній кременистої кукурудзи, перспективних для використання в гетерозисній селекції. Каротиноїди з розмеленого зерна екстрагували хлороформом, їх вміст за β-каротином визначали спектрофотометрично. Вологість розмеленого зерна досліджених зразків коливалася від 9,0 до 9,6%. Вміст каротиноїдів представляли в мг на 1 кг зерна у перерахунку на абсолютно суху речовину (АСР).

Вміст каротиноїдів серед групи досліджених ліній варіював в межах 1,87-5,21 мг/кг. Найбільшим вмістом пігментів цієї групи характеризувалось зерно лінії ДК204/273 (5,21 мг/кг), найменшим – ДК4538 (1,87 мг/кг). Відносно високим також був вміст каротиноїдів в зерні ліній ДК200 (4,54 мг/кг) та ДК3472 (4,06 мг/кг). Інтенсивність жовтого забарвлення зерна при візуальній оцінці зразків корелювала з вмістом каротиноїдів, визначеним інструментальним методом спектрофотометрії. Разом з тим, окремо проаналізований зразок зубоподібного підвиду кукурудзи ДК772/М2, зерно якого візуально мало інтенсивний червоно-бордовий колір, вміщував лише 2,59 мг каротиноїдів на 1 кг зерна у перерахунку на АСР.

Виявлені зразки ліній кременистої кукурудзи з високим вмістом каротиноїдів рекомендовано використовувати як батьківські форми гібридів для селекції кукурудзи на харчові цілі.

УДК: 633.171-026.8:543.92:664.788

**В. Юрковська, Л. Овсянникова, Л. Валевська, С. Щербатюк**

Одеська національна академія харчових технологій, Україна

## **СПОЖИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ПРОСА**

**V.Yurkovska, L.Ovsyannikov, L.Valevska, S. Shcherbatyuk**

### **CONSUMER PROPERTIES OF MILET**

Цінність проса визначається практично безвідходним використанням продуктів його переробки в харчовій, кормовій, фармацевтичній, мікробіологічній промисловостях, а також можливістю його вирощування у післязливних та післяукісних посівах і як страхова культура для пересіву озимини.

У структурі світового виробництва просо займає шосте місце після кукурудзи, рису, пшениці, ячменю та сорго. За останні роки в Україні площі посіву проса значно зменшились, обсяг виробництва складає 94,6...115,0 тис. тонн. За даними програми «Зерно України – 2015» виробництво зерна в державі у 2015-2017 роках збільшиться до 71...80 млн. тонн. Посівні площі зернових культур мають становити близько 16 млн. га, у тому числі площі посіву проса і сорго – 0,5 млн. га.

За складом поживних речовин просо займає не останнє місце серед злакових культур. Так, в склад зерен цієї рослини входять: макроелементи: фосфор, кальцій, магній, натрій, калій, хлор, сірка; мікроелементи: нікель, кобальт, алюміній, залізо, цинк, йод, мідь, хром, марганець, фтор, молібден, бор, кремній; вітаміни: РР, бета-каротин, вітамін А, вітамін В<sub>1</sub> (тіамін), В<sub>2</sub> (рибофлавін), В<sub>6</sub> (піридоксин), В<sub>9</sub> (фолієва кислота), вітамін Е.

Біологічна цінність білка проса знаходиться на рівні білків кукурудзи, квасолі, арахісу, пшеничного борошна. За енергетичною цінністю зерно проса перевищує енергетичну цінність рису. В ньому в значній кількості знаходяться незмінні амінокислоти – лізин, метіонін, триптофан та ін. До того ж просо багате клітковиною і сприяє покращенню травлення, виведенню з організму токсинів і баластних речовин.

Дуже шкода, що сьогодні цей продукт майже забутий, адже просо та отримані в результаті його переробки продукти володіють багатьма корисними властивостями.

Лікарськими властивостями може "похвалитися" не просо, а пшоно, яке з нього отримують. Тому його часто включають в меню лікарень, санаторіїв та дитячих закладів. Зварене у вигляді каші, воно має властивість виводити з організму залишкові продукти розпаду антибіотиків, які приймалися раніше.

Пшоняна каша корисна при малокрів'ї, нервових захворюваннях, печінкових розладах та хворобах серця. Пшоно здатне надавати потогінну та мочогінну дію, страви з нього корисні при водянці і пошкодженнях кісток.

Також використовують просо при лікуванні: панкреатиту – захворювання підшлункової залози; гіпертонічної хвороби (на різних стадіях); цукрового діабету; болей при геморої; гаймориту та зубного болю.

Яким би корисним та чудовим на смак не був продукт, як правило, завжди для нього є деякі обмеження. Так, просо та інші продукти його переробки не рекомендується вживати тим, у кого підвищена кислотність шлункового соку, схильність до печії або індивідуальна непереносність проса та його продуктів.

На даний час в Україні все більше зростає асортимент хліба і на полицях магазинів можна побачити найрізноманітніші види хліба, з висівками, з арахісом, з родзинками тощо. Попит на такі види хліба зростає, так як покупці стають більш вибагливими та переходять до здорового харчування.

Для оцінювання можливості використання просяного борошна в хлібопеченні нами було проведено пробні випікання хліба з додаванням розмеленого зерна проса (з плівками) в кількості 5 %, 10 % та 15 % до пшеничного борошна вищого гатунку (виробництва ДП «Куліндорівський КХП»). Хлібопекарські властивості оцінювались виходячи з якості хліба, отримані оцінки були зроблені при пробному випіканні в лабораторних умовах. За контроль обрали хліб випечений з борошна пшениці.

Результати дослідження якості хліба випеченого з пшеничного борошна та з додаванням до нього розмеленого зерна проса в різній кількості за розробленою нами бальною оцінкою наведено в табл. 1.

**Таблиця 1 – Якість хліба, випеченого з додаванням розмеленого проса**

Номер зразка	Склад борошна	Об'єм хліба, см <sup>3</sup>	Оцінка хліба, балів						загальна оцінка
			Зовнішній вигляд хліба			Характеристика м'якушки			
			поверхня	форма	колір поверхні	пористість	структура м'якушки	колір м'якушки	
1	Пшеничне борошно (контроль)	605	3	5	1	3	5	4	3,5
2	Пшеничне борошно + 5 % проса	645	3	5	3	4	4	5	4,0
3	Пшеничне борошно + 10 % проса	665	3	3	3	4	4	5	3,7
4	Пшеничне борошно + 15 % проса	675	3	4	3	4	4	5	3,8

На рис.1 видно, що додавання розмеленого зерна проса значно покращує загальний вигляд хліба. Причому збільшення кількості проса в суміші збільшує об'єм хліба та його пористість, а смак наближається до житнього хліба.



а



б

**Рис.1 – Хліб з додаванням розмеленого зерна проса**

1) контрольний зразок; 2) 5% - проса; 3) 10% - проса; 4) 15% - проса;

а) загальний вигляд; б) вигляд у розрізі.

**Висновок.**

Просо доцільно використовувати як компонент при випіканні хліба, бо за вітамінним та мінеральним складом воно перевищує пшеницю, крім того ця культура є більш стійкою до засухи та економічно вигідною, через те що коштує майже у 2 рази менше ніж пшениця.

Аналіз отриманих даних показав, що заміна невеликої кількості пшеничного борошна на просяне, не тільки не погіршує зовнішній вигляд хліба, але й надають хлібу привабливий вигляд, кращий смак та аромат порівняно зі стандартним випеченим з пшеничного борошна.

**УДК 636.1.085.55**

**Богдан Егоров, Александр Цюндык**

**Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина**

## **ПРОБЛЕМЫ КОРМЛЕНИЯ ЛОШАДЕЙ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

**Bogdan Yegorov, Aleksandr Tciundyk**

### **HORSES FEEDING PROBLEMS AND SOLUTIONS**

Коневодство в Украине развивается по таким направлениям: использование лошадей в сельском хозяйстве, выращивание и подготовка лошадейк различным видам конного спорта, конный туризм и прокат лошадей, иппотерапия и др. [1]. Не смотря на разнообразие направлений, общая динамика поголовья лошадей, в Украине снижается. Это связано с сокращением земельных угодий, проблемами с реализацией лошадей, отсутствием нормального государственного финансирования.

Также одной из проблем украинского коневодства является отсутствие производства высококачественных отечественных кормов. В Украине для производства комбикормов для лошадей используют такие стандарты качества: ГОСТ 9265-72 «Комбикорма-концентраты для рабочих лошадей», ГОСТ 22841-77 «Комбикорма-концентраты гранулированные для тренируемых и спортивных лошадей», ГОСТ 22842-88 «Комбикорма-концентраты гранулированные для откармливаемых лошадей» [2, 3, 4]. В свою очередь такие страны как Германия, Франция, Великобритания и др. производят корма для лошадей отвечающие стандартам ISO 9001:2008, ISO 14001 и сертификатам GMP-plus и HACCP.

Украина импортирует корма, кормовые добавки и угощения таких компаний как Marstall (Германия), Eggersmann (Германия), Havens (Нидерланды), Pavo (Нидерланды), BaileysHorseFeeds (Великобритания) и многих других. Корма данных компаний отвечают международным стандартами сертификатам GMP-plus и HACCP.

Еще одной проблемой производства отечественных комбикормов является использование зерновых компонентов в количестве 60-80%, в то время как за рубежом наблюдается устойчивая тенденция к сокращению расхода зерна в количестве до 12%. Для решения данной проблемы необходимо использовать нетрадиционные видыкормов, за счет использования отходов различных перерабатывающих предприятий.

За рубежом существует практика использования различных видов отходов растительного сырья для лошадей, таких как:

- яблочные выжимки, обладают высокими вкусовыми качествами и лечебными свойствами. Содержат фруктозу, глюкозу, клетчатку, пектиновые вещества и др., что способствует улучшению состояния крови. Используют при производстве комбикормов, кормовых добавок и лакомств, добавляя в количестве 10-15 %;
- морковные выжимки содержат углеводы, витамины С, Е, К, группы В, а также β-каротин, который позволяет регулировать обменные процессы в организме. Используют при производстве комбикормов, кормовых добавок и лакомств для лошадей, добавляя в количестве до 5 %;
- банановая стружка содержит соли кальция, магния, натрия, фосфора, железа и калий. Используют при производстве печенья для лошадей, улучшает обмен веществ и стимулирует защитные функции организма. Добавляют в количестве до 3 %;
- кожура шиповника обеспечивает высокий уровень витамина С и выступает в качестве тонизатора. Добавляют в количестве 1 % при производстве комбикормов;
- жмых семян тыквы богат протеином, клетчаткой, содержит жирные кислоты омега-3 и витамин Е – стимулирует пищеварение и способен восстанавливать желудочно-

кишечный тракт лошади. Может выступать как протеиновая добавка, при производстве комбикормов и кормовых добавок добавляют в количестве до 3 %;

– свекловичный жом содержит большое количество безазотистых экстрактивных веществ, выступает источником энергии. Придает приятный сладковатый вкус комбикормам, что способствует интенсивности потребления животными, добавляют в количестве 5-10 %;

– пивные дрожжи и пивная дробина выступают как источник протеина, содержат большое количество фосфора и витаминов группы В. Оказывают хорошее воздействие на кишечник, повышают собственную выработку биотина организмом. Добавляют в комбикорма в количестве до 5 %;

– чесночные хлопья – репеллент, активирует метаболизм, очищает кровь и кишечник от шлаков, укрепляет иммунную систему лошадей. Добавляют в комбикорма в количестве до 1 %, также можно использовать отдельно как добавку к основному рациону;

– мята стимулирует аппетит, известна как поддерживающая спокойную и стабильную работу пищеварительного тракта лошади;

– семена фенхеля обладают мочегонными и спазмолитическими свойствами, которые благотворно влияют на пищеварение, состояние печени и почек;

– мука из морских водорослей содержит все микроэлементы и незаменимые аминокислоты, а также многие витамины, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма лошади. В рацион добавляют в количестве 3-6 % [5].

Для решения данных проблем необходимо:

– разработать современных нормы кормления лошадей, которые будут отвечать требованиям химического состава сырья для производства комбикормов;

– усовершенствовать рецептуры комбикормов для лошадей;

– усовершенствовать технологии производства комбикормов;

– использовать растительные отходы в рецептурах комбикормов для лошадей, что позволит сократить расходы дорогих концентрированных кормов на единицу продукции, даст возможность расширить ассортимент кормовой базы, снизит себестоимость продукции, а также снизит вредное воздействие отходов на окружающую среду.

### **Литература**

1. Хэсти С., Шарплз Дж. Полный справочник по уходу за лошадьми / Перев. с англ. З. Зарифорва – М.: «Аквариум ЛТД», 2000. – 384 с.
2. ГОСТ 9265-72 «Комбикорма-концентраты для рабочих лошадей»: утв. постановлением Гос. комитета стандартов Совета Министров СССР от 26.10.72 №1977
3. ГОСТ 22841-77 «Комбикорма-концентраты гранулированные для тренируемых и спортивных лошадей»: утв. постановлением Гос. комитета стандартов Совета Министров СССР от 6.12.77 №2812
4. ГОСТ 22842-88 «Комбикорма-концентраты гранулированные для откармливаемых лошадей»: утв. постановлением Гос. комитета стандартов Совета Министров СССР от 24.11.88 №3806
5. Правильный корм для каждой лошади [Электронный ресурс] / Режим доступа: [marstall.com.ua/catalogue.pdf](http://marstall.com.ua/catalogue.pdf)

УДК 664.292+664.951.6

Тетяна Манолі, Тетяна Нікітчина, Яна Баришева

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

## ВИКОРИСТАННЯ БІОПОЛІМЕРІВ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ІЗ ПІЛЕНГАСОМ

Tatiana Manoli, Tatiana Nikitchina, Jana Barisheva

### THE USE OF BIOPOLIMERS OF DIGISTER IS IN TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTS FROM PILENGAS

Одним з напрямів вирішення проблеми поліпшення постачання населення України цінними білоквмісними продуктами може бути розширення асортименту рибної продукції. Значну частину улову внутрішніх водойм України займає піленгас Азовського моря, що знайшов тут сприятливі умови для самовідтворення промислової популяції. Сучасний асортимент рибної продукції з піленгаса представлений, в основному, охолодженою продукцією і дуже обмеженим асортиментом консервів [1, 2].

Піленгас має чудові товарно-промислові якості та біологічні властивості і є смачною високоякісною рибою. Важливою технологічною властивістю є розмірно-масовий і хімічний склад. Їх дослідження показали доцільність переробки цієї сировини в харчові продукти табл. 1.

Таблиця 1 – Хімічний склад сировини

Найменування сировини	Масова частка у м'ясі риби, %			
	Волога	Білок	Жир	Зола
Піленгас	69,4	22,1	8,7	1,4

З метою розширення асортименту рибних продуктів досліджена можливість технологічної переробки піленгасу на виробництво пресервів, пастеризованих напів-консервів і кулінарних виробів, що мають все більший попит у споживача. Введення в рецептуру усіх розроблених нових видів продуктів овочів (моркву, перцю і цибулі) дозволяє гармонізувати хімічний склад і органолептичні показники, а також збагатити природними полісахаридами – пектиновими речовинами. Пектин дає такі переваги, як дуже добра консистенція і смакові відчуття у роті; через відносно швидке і регульоване структуроутворення пектин вигідно використовувати у сучасному безперервному технологічному процесі [3].

З метою розробки розгалуженої гама делікатесної продукції в якості попередньої обробки використовували бездимне і гаряче копчення, що дозволяє надати продукту особливої пікантності і органолептичної привабливості. При розробці технології пресервів з піленгасу враховували низьку активність ферментативної системи сировини, що не дозволяє отримати продукт з характерним "букетом" дозрілої солоної риби. В якості джерела ферментів використали регеновані натуральні тузлуки від посолу оселедця, що сприяло істотному підвищенню значень буферності, як основного фізико-хімічного показника якості пресервів.

Операції попередньої обробки риби (прийом сировини, миття, видалення луски, ополіскування, розбирання на філе, посол, підготовка овочів та ферментування рослинною пектинметилестеразою) і завершальної обробки (фасування риби у банки, дозування ферментованих овочів і заливки маринаду, закупорювання, холодильне зберігання і дозрівання) проводили відповідно до вимог нормативної документації і способу отримання природнього низькоетерифікованого пектину з рослинної сировини [4, 5].

Овочі і допоміжні матеріали піддавали традиційній обробці, з подальшою дією пектинметилестерази рослинної сировини для отримання природніх низькоетерифікованих пектинових речовин, що надає функціональну спрямованість рибним продуктам з піленгасу. Асортимент за групами рибних продуктів з дослідженими видами попередньої обробки представлений у таблиці 3.

Таблиця 2 – Розроблений асортимент харчових продуктів із піленгасу

Група рибних продуктів	Вид попередньої обробки сировини	Асортимент
Пресерви	Риба – сирець	"Філе піленгасу із нарізаними овочами"
	Посол	
	Гаряче копчення	"Копчене філе піленгасу із нарізаними овочами"
	Посол	"Паста рибоовочева із піленгасу"
	Бездимне копчення	
Пастеризовані напівконсерви	Риба – сирець	"Піленгас із нарізаними овочами у олії"
	Гаряче копчення	
Кулинарні вироби	Бланшування	Салат "Піленгас бланшований із нарізаними овочами "
		"Паштет із піленгасу із овочевим наповнювачем"
	Гаряче копчення	Салат "Піленгас копчений із нарізаними овочами "

Розширення асортименту отримували за рахунок введення овочів з ферментним витягом рослинної пектинметилестерази і витримки суміші 15 хв при 50 °С і подальшого застосування такого виду попередньої теплової обробки, як бланшування риби в киплячому сольовому розчині впродовж 5 і 2 хвилин відповідно. Органолептична бальна оцінка якості пресервів дозволяє рекомендувати використати в якості попередньої обробки бездимне вогке копчення. В якості способу консервування використали заморожування і подальше зберігання впродовж 1 місяця при температурі мінус 18 °С.

Отримані харчові продукти з піленгасу з овочевим наповненням характеризуються високими органолептичними властивостями, є низькокалорійними і збагаченими рослинними біополімерами – низькоетерифікованими пектиновими речовинами, що дозволяє їх рекомендувати для використання в харчовій промисловості при виробництві функціональних і лікувально-профілактичних продуктів для різних вікових груп населення.

### Література

1. Дობробабина, Л.Б. Использование пиленгаса для производства консервов [Текст]/ Л.Б.Добробабина, Т.Н. Новикова // Рыбное хозяйство Украины. – 2003. – № 3. – С. 49 – 51.
2. Кузнецов, В.В. Основные тенденции в мировом и отечественном рыболовстве [Текст]/ В.В. Кузнецов // Рыбное хозяйство. – 2005. – № 4. – С. 6 – 9.
3. Thom, D. G. Interaction associations of alginate and pectins [Text] / D. G. Thom, Y. S. M. Dec, E. K. Morris et al // Progr. Food Nutr. Sci. – 1982. – Vol. 6. – P. 97–108.
4. Богомоллова, В.В. Использование растительных и микробных полисахаридов как студнеобразователей в производстве рыбных консервов [Текст] / В.В. Богомоллова, А.С. Виннов, Т.И. Никитчина // Наукові праці ОНАХТ. — 2011.— № 40, т. 2. — С. 124–127.
5. Технология продуктов из гидробионтов [Текст]/ С.А. Артюхова, В.Д. Богданов, В.М. Дацун, и др.; Под ред. Т.М. Сафроновой, В.И. Шендерюка. – М.: Колос, 2001. – 496 с.

**УДК 663.44****Моргунова<sup>1</sup> Е.М., Назарова<sup>2</sup> Ю.С.**<sup>1</sup>РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь<sup>2</sup>Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев, Республика Беларусь**ВЛИЯНИЕ ВОДОРОСЛИ ХЛОРЕЛЛЫ НА ИЗМЕНЕНИЕ  
АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ПИВА****Morgunova<sup>1</sup> E.M., Nazarova<sup>2</sup> J.S.****THE INFLUENCE OF ALGA OF CHLORELLA ON THE CHANGE OF THE  
AMINO ACID COMPOSITION OF BEER**

Дрожжевая клетка нуждается в ассимилируемом азоте для синтеза компонентов, обеспечивающих ее рост и размножение. Несмотря на то, что дрожжи могут синтезировать все аминокислоты, роль прямой ассимиляции их из сусла весьма велика.

К настоящему времени благодаря отечественным и зарубежным исследователям установлено, что внесение в пивное сусло дополнительного источника азотистого питания, сопровождается ростом физиолого-биохимической активности клеток.

Как известно, водоросли имеют весьма своеобразный химический состав и являются мощным источником витаминов, минеральных соединений и белковых веществ.

Таким образом, учитывая имеющиеся данные о прямой взаимосвязи между содержанием аминокислот в питательной среде и увеличением активности пивоваренных дрожжей, представляло интерес провести анализ динамики аминокислот в процессе сбраживания пивного сусла при использовании водоросли хлореллы в качестве источника биологически активных веществ.

В качестве объекта исследования были выбраны пивоваренные дрожжи рода *Saccharomycetes* рас 96, 129, 463, 8aM, 11 и 34 первой генерации. Определенное количество водоросли хлореллы (5-20 мг/100 г) вводили в суспензию дрожжей на стадии получения чистой культуры дрожжей. Контролем служили пробы, сброженные дрожжевыми разводками, полученными без добавления водоросли. Брожение проводили при температуре 5-6°C в течение 7 суток. Во всех опытах сбраживаемой средой служило пивное охмеленное сусло, имеющее одинаковый состав. Массовая концентрация сухих веществ в начальном сусле составила 11%.

Суждение о скорости потребления отдельных аминокислот затрудняется выделением азотсодержащих соединений дрожжевой клеткой в процессе брожения. Поэтому критерием оценки аминокислотного состава сусла в процессе брожения выбрали не скорость потребления и выделения отдельных аминокислот исследуемыми дрожжами, а обусловленное этими процессами их содержание в молодом пиве. Это позволяет судить о полноценности пива в отношении аминокислот.

Анализ динамики изменения аминокислотного состава сусла в процессе его сбраживания активированными разводками дрожжей различных рас показал, что при их использовании аминокислотный состав сусла изменяется в сторону увеличения количества всех аминокислот, что, вероятно, связано с введением водоросли в составе дрожжевой разводки в сусло. Также можно заметить, что данное увеличение идет пропорционально с повышением количества водоросли в дрожжевой разводке. Так, усвоение треонина происходит в среднем в контрольных образцах на 62,46 % – 68,97 %, а в опытных на 68,36 % – 83,60 %; усвоение глутамина в среднем в контрольных образцах на 68,69 % – 78,03 %, а в опытных на 71,69 % – 89,87 %;



усвоение аспарагина в среднем в контрольных образцах на 47,76 % – 59,54 %, а в опытных на 50,16 % – 64,04 %; усвоение метионина в среднем в контрольных образцах на 32,78 % – 53,20 %, а в опытных на 46,05 % – 80,13 %; усвоение серина в среднем в контрольных образцах на 45,75 % – 61,84 %, а в опытных на 53,24 % – 70,48 %; усвоение валина в среднем в контрольных образцах на 24,98 % – 37,29 %, а в опытных на 31,26 % – 42,34 % от их общего содержания.

Важно заметить, что процесс прямой ассимиляции аминокислот в опытных образцах для всех рас дрожжей идет более глубоко и способствует интенсивному размножению дрожжей, что объясняется отсутствием необходимости более медленных промежуточных превращений.

Таким образом, наличие полной смеси аминокислот в сбраживаемой среде способствует активному синтезу новых ферментов и активации уже имеющихся в дрожжевой клетке, что приводит к более интенсивному сбраживанию суслу.

Прямая ассимиляция аминокислот предполагает их полное использование, включая и углеродный остаток, вследствие чего происходит снижение расхода редуцирующих сахаров суслу на питание дрожжей и тем самым обеспечивается некоторое увеличение выхода этилового спирта в процессе брожения.

УДК 759.873.088.5:661.185

Тетяна Пирог, Інга Савенко, Лілія Никитюк

Національний університет харчових технологій, Україна

**АНТИМІКРОБНІ ТА АНТИАДГЕЗИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* IMB B-7241 І *NOCARDIA VACCINII* IMB B-7405, СИНТЕЗОВАНИХ НА ОЛІЄВМІСНИХ ВІДХОДАХ**

**Tatiana Pirog, Inga Savenko, Lilia Nikitiuk**

**ANTIMICROBIAL AND ANTIADHESIVE PROPERTIES OF SURFACE-ACTIVE SUBSTANCES OF *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* IMB B-7241 AND *NOCARDIA VACCINII* IMB B-7405, SYNTHESIZED ON OIL-CONTAINING WASTE**

Нині особливу увагу приділяють дослідженню та пошуку нових антимікробних та антиадгезивних препаратів, здатних попереджувати та руйнувати мікробні біоплівки [1], оскільки мікроорганізми у складі біоплівок характеризуються підвищеною стійкістю до відомих біоцидів. Такі дослідження є важливими для харчової промисловості, адже формування біоплівок на поверхні обладнання та упаковці служить джерелом інфекційних захворювань у людей [1].

Перспективними антимікробними та антиадгезивними агентами є поверхнево-активні речовини (ПАР) мікробного походження.

Раніше [2] із забруднених нафтою зразків ґрунту було виділено нафтоокиснювальні бактерії, ідентифіковані як *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 і *Nocardia vaccini* IMB B-7405 та встановлено їх здатність синтезувати метаболіти з поверхнево-активними і емульгувальними властивостями на різних вуглецевих субстратах. Одним з шляхів здешевлення технологій мікробних ПАР є використання як субстратів промислових відходів, наприклад, відпрацьованих (пересмажених) рослинних олій і технічного гліцерину – відходу виробництва біодизелю [2-3]. Нещодавно у літературі з'явилися поодинокі повідомлення про залежність біологічних властивостей мікробних ПАР від природи джерела вуглецю у середовищі культивування продуцента [4].

У зв'язку з викладеним вище мета даної роботи – дослідити антиадгезивні та антимікробні властивості ПАР *N. vaccini* IMB B-7405 та *A. calcoaceticus* IMB B-7241, синтезованих на відпрацьованій олії та технічному гліцерині.

Як джерело вуглецю використовували рафіновану соняшникову олію «Олейна» (Дніпропетровський олійно-екстракційний завод), а також нерафіновану і відпрацьовану після смаження картоплі олію (мережа ресторанів швидкого харчування McDonald's, Київ) у концентрації 2–4% (об'ємна частка) і технічний гліцерин (Комсомольський біопаливний завод, Полтавська обл.) у концентрації 1–2 %.

У дослідженнях використовували поверхнево-активні речовини у вигляді супернатанту культуральної рідини (препарат 1) і розчину ПАР (препарат 2), екстрагованих з супернатанту сумішшю Фолча (хлороформ і метанол, 2:1) як описано раніше [5].

Як тест-культури використовували бактерії *Escherichia coli* IEM-1, *Bacillus subtilis* БТ-2 та дріжджі *Candida albicans* Д-6 з колекції мікроорганізмів кафедри біотехнології і мікробіології Національного університету харчових технологій.

Антимікробні властивості поверхнево-активних речовин аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК) як описано у праці [6].

Дослідження антиадгезивних властивостей ПАР здійснювали як описано у наших попередніх роботах [5].

Дослідження показали, що максимальна концентрація ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 і *N. vaccinii* ІМВ В-7405 (4,35 і 4,08 г/л відповідно) спостерігалася на середовищі з нерафінованою та відпрацьованою після смаження картоплі олією. Однак відомо, що не завжди високий синтез поверхнево-активних речовин супроводжується утворенням цільового продукту з необхідними біологічними властивостями. Тому на наступному етапі досліджували антимікробні та антиадгезивні властивості синтезованих метаболітів.

Мінімальна інгібуюча концентрація щодо досліджуваних бактерій і дріжджів ПАР досліджуваних штамів ІМВ В-7405 і ІМВ В-7241, синтезованих на промислових відходах, становила 8–68 мкг/мл. У свою чергу, поверхнево-активні речовини, синтезовані за умов росту *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 на технічному гліцерині, виявилися ефективнішими (МІК 9–34 мкг/мл) щодо вегетативних і спорових клітин *B. subtilis* БТ-2, ніж ПАР *N. vaccinii* ІМВ В-7405, отримані на відпрацьованій олії.

Встановивши, що антимікробні властивості ПАР залежать від природи джерела вуглецю у середовищі культивування продуцентів, на наступному етапі визначали антиадгезивну дію препаратів щодо досліджуваних тест-культур.

Експерименти показали, що антиадгезивний ефект препаратів ПАР штамів ІМВ В-7405 та ІМВ В-7241 залежав від фізіологічного стану тест-культури, ступеня очищення ПАР та типу абіотичної поверхні. Встановлено, що ПАР, синтезовані *N. vaccinii* ІМВ В-7405 на відпрацьованій після смаження картоплі олії, у концентрації 0,04 мг/мл, знижували адгезію бактерій (*E. coli* ІЕМ-1, *B. subtilis* БТ-2) на пластику, кахелі, склі та лінолеумі на 25–90, а дріжджів *C. albicans* Д-6 – на 15–65 %. ПАР, синтезовані *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 на гліцерині, виявилися ефективнішими антиадгезивними агентами, ніж ПАР *N. vaccinii* ІМВ В-7405. Ефективна концентрація поверхнево-активних речовин штаму ІМВ В-7241 була на порядок нижчою (0,005 мг/мл): після обробки цими препаратами кількість прикріплених до абіотичних поверхонь клітин бактерій становила у середньому 20–45%, а клітин дріжджів – 25–40%.

Наведені дані засвідчують залежність біологічних властивостей ПАР від умов культивування продуцента, також можливість використання промислових відходів для синтезу поверхнево-активних речовин *N. vaccinii* ІМВ В-7404 та *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 з високими антиадгезивними та антимікробними властивостями.

1. *Batan I., Satputeal S., Patil R. et al.* Cost effective technologies and renewable substrates for biosurfactants production // *Front Microbiol.* – 2014. – Vol. 5. – doi: 10.3389/fmicb.2014.00697.
2. *Пирог Т.П., Софилканич А.П., Покора К.А., Шевчук Т.А., Иутинская Г.А.* Синтез поверхностно активных веществ *Rhodococcus erythropolis* ІМВ Ас-5017, *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 и *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405 на промышленных отходах // *Микроб. журн.* – 2014. – Т. 76, № 2. С.17–23.
3. *Joshi-Navare K., Khanvilkar P., Prabhune A.* Jatropha oil derived sophorolipids: production and characterization as laundry detergent additive // *Biochem.* – 2013. – Vol. 1, N 10. – P. 15–24.
4. *Singh A., Rautela R., Cameotra S.* Substrate dependent in vitro antifungal activity of *Bacillus* sp. strain AR2 // *Microb. Cell. Fact.* – 2014. – Vol. 13. – doi: 10.1186/147513-67.
5. *Pirog T.P., Konon A.D., Beregovaya K.A., Shulyakova M. A.* Antiadhesive properties of the surfactants of *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241, *Rhodococcus erythropolis* ІМВ Ас-5017, and *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405 // *Microbiology.* – 2014. – Vol. 83, N 6. – P. 732–739.
6. *Andrews J.* Determination of minimum inhibitory concentrations // *J. Antimicrob. Chemother.* – 2001. – Vol. 48, N 1. – P. 5–16.

**УДК 636.00****Людмила Рукшан, Виталий Смешков**

Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия», Беларусь

**КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУКУРУЗНОГО ГЛЮТЕНА****Ludmila Rukshan, Vitaly Smeshkov****THE QUALITATIVE CHARACTERISTIC CORN OF GLUTEN**

Кукурузный глютен – это ценный продукт, получаемый в процессе переработки зерна кукурузы на крахмал и патоку. Глютен кукурузный представляет собой порошок желтого цвета, содержащий ряд веществ, входящих в состав зерна кукурузы: белок, жир, крахмал и др., и обладает прекрасными питательными свойствами. Массовая доля содержания протеина в данном продукте не менее 50%. Известно, что протеин глютена отличается высоким содержанием серосодержащих аминокислот (метионин, цистин), а также богатым комплексом микроэлементов и витаминов Е, В1, В2, В3, В4, В5, В6. В нем также имеется достаточное количество линолевой кислоты, которая положительно влияет на продуктивность животных. По обменной энергии кукурузный глютен стоит на втором месте после животных жиров. Кукурузный глютен имеет приятный запах и при соблюдении соответствующих условий не теряет своих качеств при напольном хранении в прохладном, сухом, проветриваемом помещении насыпью и в мешках не менее 6 мес, а в силосах – не менее 1 года /1, 2/.

Приводимые в литературе данные о химическом составе зачастую противоречивы. Поэтому необходимо проводить ряд анализов для выявления полной картины ценности и полезности кукурузного глютена и перспективных областях его использования. Поэтому нами проведены исследования в этом направлении.

Для исследований отобрано 5 образцов кукурузного глютена, выработанного на разных перерабатывающих кукурузу в крахмал заводах. При оценке качества использовались стандартные для отрасли методы и методики.

При оценке органолептических свойств кукурузного глютена отмечено, что это светло-желтый сыпучий продукт, имеющий свойственный кукурузному глютену запах.

Сыпучесть оценивалась посредством высыпания продукта из воронки по времени его высыпания и углу естественного откоса, значения которых были соответственно равны 5 с и 40-42 град. Эти значения сыпучести сопоставимы со значениями сыпучести шелушенных и экструдированных крупяных культур и .

Замечено, что влажность всех исследуемых образцов кукурузного глютена изменялась незначительно (предел вариации равен  $\pm 0,25\%$ ) и была ниже допускаемых ГОСТ Р 55489-2013 значений в среднем в 1,7 раза.

Объемная масса исследуемых образцов кукурузного глютена изменялась от 650 до 680 кг/м<sup>3</sup> при изменении их плотности от 1,12 до 1,16 г/см<sup>3</sup>.

В таблице 1 приведен химический состав исследуемых образцов кукурузного глютена в сравнении с допускаемыми значениями российских /3/ и белорусских /4/ стандартов. Видны расхождения в требованиях разных стандартов и фактических значениях химического состава

В то же время значительных расхождений полученных значений по содержанию кальция, фосфора и натрия (таблица 2) со значениями, приведенными в /5/, не обнаружено.

Таблица 1 – Химический состав исследуемых образцов кукурузного глютена

Номер образца	Содержание, %						
	влага	протеин	углеводы				жир
			крахмал	сахара	клетчатка	всего	
1	7,1	48,2	12,1	1,02	2,12	15,24	5,12
2	7,6	49,1	12,5	1,03	2,55	16,08	4,98
3	7,5	49,2	12,6	1,07	2,31	15,98	5,74
4	7,6	49,3	12,8	1,04	2,87	16,71	5,85
5	7,4	49,3	13,2	1,11	2,91	17,22	6,10
ГОСТ Р 55489-2013 /3/	Не более 12	Не менее 55	-	-	Не Более 5	-	Не более 9
Классификатор /4/	10	49,5	13,5	1,08	2,7	-	6,3

Таблица 2 – Макроэлементный состав исследуемых образцов

Номер образца	Содержание, %		
	кальций	фосфор	натрий
1	0,28	0,38	0,01
2	0,26	0,41	0,03
3	0,29	0,36	0,02
4	0,31	0,34	0,02
5	0,25	0,39	0,03
ГОСТ Р 55489-2013 /3/	Не нормируется		
Классификатор /4/	0,25	0,42	0,02

Отмечено, что предел вариации энергетической питательности равен  $300 \pm 9$  ккал.

Итак, анализ химического состава кукурузного глютена показал, что его производство открывает широкие перспективы его использования непосредственно в пищевой промышленности при производстве пищевых концентратов, консервов и т.п. Он является источником кормовых белков, применение которых открывает большие перспективы для эффективного развития всех отраслей животноводства. Исследования по оценке качества кукурузного глютена продолжаются.

### Литература

1 Глютен кукурузный. [Электрон. ресурс] – Режим доступа: [http://agrovektor.by/physical\\_product/84817-glyuten-kukuruznyu.html](http://agrovektor.by/physical_product/84817-glyuten-kukuruznyu.html) – дата доступа: 22.03.15.

2 Афанасьев П.И., Шапошников А.А., Калинин Ю.В. и др. Использование кукурузного глютена в рационах молодняка крупного рогатого скота. [Электрон. ресурс] – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-kukuruznogo-glyutena-v-ratsionah-molodnyaka-kрупного-rogatogo-skota> - дата доступа: 22.07.15.

3 Глютен кукурузный. Технические условия. – М.: Стандартинформ. – 11 с.

4 Классификатор сырья и продукции комбикормового производства Республики Беларусь. – Мн.: ПЧУП «Бизнесофсет», 2010. – 192 с.

**УДК 637.146****Татьяна Шуляк, Наталья Гуща, Наталья Копанец, Виктория Тишкевич**

Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия», Республика Беларусь

**ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НИЗКОЛАКТОЗНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ****Tatyana Shulyak, Natalia Hushcha, Natalia Kopanets, Victoria Tishkivich  
RESEARCH INTO REOLOGIC PROPERTIES OF LOWLACTOSE SOUR MILK PRODUCTS**

На кафедре технологии молока и молочных продуктов Могилевского государственного университета продовольствия проводятся исследования по созданию научно обоснованных технологий низколактозных кисломолочных продуктов из вторичного молочного сырья для адекватного питания людей, страдающих лактазной недостаточностью. При подборе технологического оборудования для выработки кисломолочных продуктов и транспортирования их по трубопроводам необходимо иметь сведения о такой важной реологической характеристике, как эффективная вязкость продукта. Кисломолочные продукты относятся к продуктам, у которых эффективная вязкость зависит от температуры и градиента скорости. В связи с этим были проведены исследования по изучению эффективной вязкости низколактозных кисломолочных продуктов из вторичного молочного сырья при различных значениях градиента скорости и температуры продуктов.

Объектами исследований являлись низколактозный йогурт с повышенным содержанием сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), изготовленный из натурального обезжиренного молока с добавлением сухого обезжиренного молока (СОМ) в количестве 7% от массы смеси, и низколактозный кисломолочный напиток из пахты. При производстве продуктов вначале проводили предварительный ферментативный гидролиз лактозы во вторичном молочном сырье под действием ферментного препарата  $\beta$ -галактозидазы «MaxilactL2000», а затем сырье пастеризовали, охлаждали и заквашивали. Ферментативный гидролиз лактозы в обезжиренном молоке с повышенным содержанием СОМО проводили при температуре  $(40 \pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 4 ч, а в пахте – при температуре  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 12 ч. При производстве йогурта использовали лиофилизированную йогуртную закваску прямого внесения «Delvo-Yog» (компании «DSM Food Specialties Australia Pty Ltd», Австралия). При производстве низколактозного кисломолочного напитка из пахты применяли лиофилизированную закваску прямого внесения АВТ-5 (компании «Chr. Hansen», Дания), включающую ацидофильную палочку, бифидобактерии и термофильный молочнокислый стрептококк. Всего было исследовано 4 образца: низколактозный йогурт без наполнителя, низколактозный йогурт с плодово-ягодным наполнителем «Мандарин», низколактозный кисломолочный напиток из пахты без наполнителя и низколактозный кисломолочный напиток из пахты с черничным джемом.

Эффективную вязкость низколактозных кисломолочных продуктов исследовали с помощью ротационного вискозиметра марки «VT 7 plus» модификации L (производства Германии). Измерения выполняли при температуре  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ , соответствующей температуре хранения продуктов в холодильной камере, и при комнатной температуре  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Определение текущей эффективной вязкости образцов проводили с использованием стандартного набора цилиндрических роторов на всем диапазоне частот их вращения. По частоте вращения ротора (об/мин) и диаметру цилиндра находили градиент скорости ( $c^{-1}$ ), используя коэффициенты пересчета в

соответствии с паспортными данными прибора. Для каждого образца продуктов были определены зависимости эффективной вязкости от градиента скорости сдвига. Методом математической статистики были получены уравнения, описывающие их. Установлено, что во всех образцах исследуемых низколактозных кисломолочных продуктов с увеличением градиента скорости эффективная вязкость продуктов снижается.

Эффективная вязкость молочного сгустка в кисломолочных продуктах обусловлена характером связей между его белковыми компонентами. Прочность этих связей определяет устойчивость молочного сгустка к механическим воздействиям. В случае если после нарушения целостности молочного сгустка происходит восстановление связей между его компонентами, то они обусловлены явлением тиксотропии, то есть способностью структур после их разрушения самопроизвольно восстанавливаться во времени. Структурированные системы, возникающие при выработке кисломолочных продуктов, как коагуляционно-конденсационные структуры, должны содержать необратимо-разрушающиеся и тиксотропно обратимые связи. Способность сгустка к восстановлению структуры после механического воздействия можно охарактеризовать числовым параметром, который называется степенью тиксотропного восстановления структуры. В связи с этим в работе определяли и сравнивали между собой эффективную вязкость неразрушенной, разрушенной и восстановленной структур продуктов. Разрушали структуру сгустков путем перемешивания. Для всех образцов применяли одинаковый режим перемешивания. После перемешивания выдерживали сгустки в течение 2 ч и снова контролировали эффективную вязкость восстановленной структуры.

Установлено, что кисломолочные низколактозные напитки на основе пахты и низколактозные йогурты имеют меньшую эффективную вязкость при 20°C, чем те же продукты при 4°C на всем диапазоне частот вращения ротора. Понижение вязкости при повышении температуры объясняется теорией вязкости жидкостей. Известно, что вязкость воды при повышении температуры на 1°C понижается на 2–3%. При производстве низколактозных кисломолочных продуктов использовалось вторичное молочное сырье (пахта и обезжиренное молоко), характеризующееся низким содержанием жира. Следовательно, молочный жир не оказывает существенного влияния на вязкость продуктов. Вязкость низколактозных кисломолочных продуктов на основе вторичного молочного сырья обусловлена в большей степени системой казеин–вода, и при повышении температуры вязкость этих продуктов снижается.

Так как производимые низколактозные кисломолочные продукты не являются идеальными жидкостями, то после механического воздействия на них вязкость в значительной степени снижается. Получено, что вязкость исследуемых образцов продуктов с разрушенной структурой значительно ниже, чем с неразрушенной.

Восстановление структуры сгустков лучше происходит при температуре 4°C, причем в большей степени восстанавливают структуру после механического воздействия низколактозные кисломолочные продукты с плодово-ягодными наполнителями, что, вероятно, обусловлено стабилизатором «пектин», который входит в состав наполнителей. Эффект стабилизации проявляется путем образования дополнительных связей белок-полисахарид, то есть эффект усиливается в результате дополнительного взаимодействия с молочным белком. Кроме того, пектин хорошо проявляет своё стабилизирующее действие в широком спектре температур.

Полученные в работе данные целесообразно использовать при расчете и подборе технологического оборудования для производства, перекачивания и расфасовки низколактозных кисломолочных продуктов из вторичного молочного сырья.

УДК 633.15 : 577.152 : 547.458.87

Софія Озоліна

Одеська національна академія харчових технологій, Україна

## **ОТРИМАННЯ ПРОДУКТІВ ОБМЕЖЕНОГО ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГІДРОЛІЗУ ГЕМІЦЕЛЮЛОЗ ПОЧАТКІВ КУКУРУДЗИ**

Sofiya Osolina

### **OBTAINING OF THE PRODUCTS OF LIMITED ENZYMATIC HYDROLYSIS OF CORN COBS HEMICELLULOSE**

Функціональні харчові продукти, у складі яких як функціональні інгредієнти містяться пребіотики, набувають все більшої популярності серед населення. До пребіотиків відносять декілька груп вуглеводів: ди- і трисахариди (лактоза, рафіноза), олігосахариди (фруктоолігосахариди, соєві олігосахариди, глюкоолігосахариди, галактоолігосахариди, ізомальтоолігосахарид), полісахариди (арабіногалактан, бета-глюкани, пектин, полідекстроза, інулін) та продукти їх відновлення.

Метою даного дослідження було отримання пребіотиків – продуктів обмеженого ферментативного гідролізу геміцелюлоз кукурудзяних початків.

Геміцелюлози вилучали з сировини із застосуванням лужного розчину, рН якого у подальшому доводили до 5. Полісахариди осаджували етанолом. В отриманому продукті масова частка вуглеводів сягала 96,5 % (в розрахунку на сухі речовини). Його вихід становив 17,5 % від маси повітряно-сухої сировини. На основі результатів хроматографічного аналізу моносахаридного складу гідролізату досліджуваного зразка встановлено, що він являє собою комплекс геміцелюлоз, у складі якого переважає глюкуронооксилан. Масова частка останнього становила понад 84 %. Розчинність полісахаридного комплексу у воді при кімнатній температурі була низькою і не перевищувала 24%, при підвищенні температури вона зростала до 31,5 %. У подальшому передбачалось введення геміцелюлоз до складу водорозчинних продуктів (соків, напоїв). Тому з метою отримання низькомолекулярних, добре розчинних в воді вуглеводів проводили обмежений ферментативний гідроліз полісахаридного комплексу препаратом «Вілізим», якому притаманна ксиланазна активність.

За результатами дослідження рН-оптимуму ферменту встановлено, що в інтервалі значень рН від 4,6 до 7,5 його активність практично не змінювалась. Слід зазначити, що цей показник не знизився у випадку, коли ферментоліз проводили у відсутності буферних систем – в дистильованій воді. У такому варіанті продукти розщеплення полісахаридів не містили небажаних домішок неорганічних сполук.

Доведено, що отримати повністю розчинні у воді продукти при співвідношенні фермент:субстрат 1:250 і 1:500 і гідромодулі 100 можна при тривалості гідролізу до однієї години. При зменшенні гідромодулю до 25 швидкість процесу гідролізу гальмувалась, але у подальшому використовували саме такі умови, щоб отримати більш концентрований розчин цільового продукту.

Глибину розщеплення вуглеводів ферментом оцінювали за накопиченням редуючих речовин у реакційному середовищі. При виборі зразку для подальших досліджень як критерій був обраний вміст у його складі речовин, середній ступінь полімеризації яких наближався б до олігомерних структур, оскільки вони мають найбільш виражені пребіотичні властивості. Молекулярно-масовий склад гідролізату досліджували хроматографією на сефадексі G-50. В його складі переважали фракції вуглеводів, молекулярні маси яких не перевищували 15 кДа. Доля вуглеводів з більшими молекулярними масами була низькою – до 7 %. Дослідження властивостей гідролізату показало, що він виявляє біфідогенний ефект.



УДК 637.136.3:579.234.016:577.152

Наталья Черно, Антонина Капустян, Анастасия Черная

Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина

**ПОЛУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ  
КЛЕТОЧНЫХ СТЕНОК ПОЛИВИДОВОЙ БАКТЕРИАЛЬНОЙ  
ЗАКВАСКИ ФЕРМЕНТАТИВНЫМ СПОСОБОМ**

**Nataliya Cherny, Antonina Kapustyan, Anastasia Chernaya**

**THE BIOLOGICALLY ACTIVE COMPONENTS OBTAINING  
FROM CELL WALLS OF POLYSPECIFIC BACTERIAL  
STARTER BY ENZYMATIC METHOD**

Роль молочнокислых бактерий в питании значительна и разнообразна. Их использование в качестве компонентов пробиотических диетических добавок позволяет восстановить здоровый пищеварительный процесс и стабилизировать состояние иммунной системы. За иммуностропные свойства молочнокислых бактерий отвечают минимальные структурные фрагменты пептидогликанов клеточных стенок – мурамилдипептиды (МДП).

Использование целых микробных клеток в качестве пробиотиков и иммуностропных агентов часто является малоэффективным, поскольку они подвергаются агрессивному воздействию сред пищеварительного тракта. Расщепление мембран клеточных стенок молочнокислых бактерий в процессе пищеварения является непредсказуемым и хаотичным, что не позволяет получить регулярные продукты деградации пептидогликанов из целых микробных клеток – МДП и его производных.

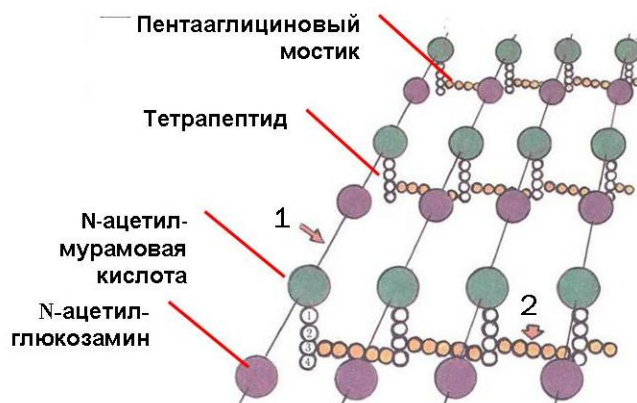
МДП распознается внутриклеточными Nod 2 подобными рецепторами организма хозяина и инициирует сигнальный каскад реакций, приводящий к синтезу иммунокомпетентными клетками провоспалительных цитокинов и активации механизмов иммунологической защиты организма.

Мурамилпептиды постоянно попадают в организм животных и человека в результате деградации клеточных стенок бактерий и содержатся во многих тканях в малых концентрациях оказывая различные нейро- и иммунорегуляторные эффекты. Экзогенное введение производных МДП воспроизводит физиологические и эволюционно закрепленные механизмы модуляции иммунного ответа.

Использование препаратов из целых бактерий для стимуляции фагоцитарного иммунитета малоэффективно. Это связано с тем, что при вторичных иммунодефицитах функциональная активность макрофагов понижена и, следовательно, понижена способность расщеплять пептидогликаны бактерий с образованием иммуностропных веществ мурамилпептидного ряда. В связи с этим актуально использование фрагментов клеточных стенок бактерий – пептидов с молекулярной массой 1000 – 1500 Да, обладающих иммуностропной активностью.

Для получения таких препаратов использовали в качестве субстрата поливидовую закваску молочнокислых бактерий, представляющей собой сумму тест культур *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Lactococcus cremoris*, *Streptococcus thermophilus*.

Фрагментацию поливидовой закваски осуществляли посредством ферментативного гидролиза. В качестве гидролизующих агентов применяли лизоцим активностью 46000 Ед и панкреати с протеолитической активностью 370 Ед.



**Рис. 2. Схематическое изображение ферментативного гидролиза пептидогликанов:**

1 – направление действия лизоцима; 2 – направление действия протеаз

Постоянными параметрами гидролиза были температура (36 – 37 °С) и pH среды (7,0 – 8,0). Эффективность гидролиза оценивали по накоплению в ферментализате низкомолекулярных продуктов – аминокислот и низкомолекулярных пептидов (НМП) с  $MM < 1500$  Да.

Аминокислоты определяли методом формольного титрования, пептиды – спектрофотометрически с реактивом Бенедикта после осаждения высокомолекулярных белков 5 % раствором трихлоруксусной кислоты. На начальном этапе исследований изучали влияние предварительной тепловой обработки БМ на выход НМП при инкубации биомассы с панкреатином в течение 24 час (при соотношении фермент : субстрат 1:100).

Установлено, что максимальное содержание НМП в ферментализате с применением предварительного нагревания до 100 °С и без него достигается после 2 часов гидролиза. Содержание НМП в ферментализате с применением предварительного нагревания составляет 1,2 г/100 мл, что на 9 % выше, чем содержание НМП в ферментализате без применением предварительного нагревания.

Исследована зависимость накопления НМП в ферментализате от концентрации панкреатина, которую варьировали в интервале 0,5 – 14 мг/мл. Максимальное количество НМП в ферментализате 0,96 г/100 мл достигается при концентрации фермента 5 – 10 мг/мл.

Для изучения эффективности гидролиза использовали также композицию гидролаз панкреатин-лизоцим. Установлено, что использование лизоцима совместно с панкреатином значительно интенсифицирует процесс гидролиза. Так, максимальное накопление НМП в ферментализате с использованием композиции ферментов достигается через 1 час инкубации и составляет 0,92 г/100 мл, с использованием только панкреатина – через 2 часа и составляет 0,71 г/100 мл, что на 23 % ниже.

Таким образом, использование ферментативного гидролиза поливидовой закваски молочнокислых бактерий позволяет получить целевые низкомолекулярные продукты – аминокислоты, пептиды. Рациональными условиями проведения гидролиза является длительность инкубации фермента с субстратом в течении 2 – 3 часов при концентрации панкреатина 5 – 10 мг/мл. Более эффективной является обработка молочнокислых бактерий ферментной композицией трипсин-лизоцим, которая приводит к более высокому накоплению низкомолекулярных продуктов, обладающих иммуностропной активностью.

Первый катализирует разрыв пептидных связей, которые соединяют остатки мурамовой кислоты в составе пептидогликанов клеточных стенок, второй – катализирует разрыв  $\beta$ -(1→4) гликозидных связей между N-ацетилглюкозаминами и N-ацетилмурамовой кислотой.

Для определения рациональных условий ферментативного гидролиза биомассы (БМ) установлена зависимость накопления низкомолекулярных продуктов гидролиза от его продолжительности, природы и от концентрации ферментов в реакционной смеси.

УДК 543.421:546.56

Іван Мага

Ужгородський національний університет

**ВИКОРИСТАННЯ РЕАКЦІЇ АЗОСПОЛУЧЕННЯ ДЛЯ ХРОМАТОГРАФІЧНОГО  
ВИЗНАЧЕННЯ 2-ХЛОРОФЕНОЛУ**

Ivan Maga

**USE AZOCOUPPLING REACTION TO DETERMINE THE 3-  
CHLOROPHENOLE BY CHROMATOGRAPHY.**

В зв'язку із збільшенням асортименту і зростаючим об'ємом використання пестицидів в практиці захисту врожаїв від шкідників і хвороб велику актуальність здобуває проблема контролю їх залишкових кількостей та метаболітів в харчових продуктах і об'єктах навколишнього середовища.

З літературних джерел відомо, що в результаті деструкції пестицидів утворюються аміни, хлорозаміщені одноатомні феноли, заміщені індоли та інші. Безпосереднє визначення цих сполук має ряд проблем.

Пропонується використовувати ряд реакцій дериватизації для покращення метрології аналізу метаболітів. Як реагент використовували *n*-нітродиазофеніл. При взаємодії реагенту з первинними амінами утворюються триазени; з індолом та його похідними проходить реакція азосполучення в положенні 1 з утворенням азосполук. З фенолами та їх похідними також утворюються азосполуки.

Дослідження показують, що якщо зміна концентрації гідрогін-іонів в широкому інтервалі (рН 6,5 ÷ 8,8) в незначній мірі впливає на вихід азосполук амінів, то природа органічного розчинника робить великий вплив на співвідношення між *n*-амінофенілазосполукою, триазеном і продуктом його передиазотування. Так в середовищі апротонних розчинників, рівновага зміщується в бік утворення форми продукту передиазотування триазену. В середовищі протонних розчинників домінують триазени амінів, а також незначна кількість *n*-амінофенілазосполуки і продукту передиазотування триазену. Співвідношення між останніми залежить як від електродонорних властивостей замісника R в азоскладовій, а так і від положення R (у випадку пара-заміщених амінів,

*n*-амінофенілазосполука і продукт передиазотування триазенів відсутні). Досліджено кінетику виходу продукту передиазотування триазенів в присутності надлишку 4-нітрофенілдіазоній-катіон. Ці результати корелюють із величинами акцепторних чисел розчинників по Гутману. Максимальна стабілізація триазену і мінімальний вихід продукту його взаємодії з 4-нітрофенілдіазонієм має місце у випадку формаміду, що обумовлено високими акцепторними властивостями розчинника, а також здатністю поляризувати молекулу аміну. Встановлено, що утворення азопохідних фенолів краще проходить в слаболужному середовищі, а амінів в кислому. Аналітичні дослідження проводили за допомогою ВЕРХ з спектрофотометричним детектором методом зворотного фазової хроматографії. Лінійна залежність, як від висоти, так і від площі піку спостерігається в межах 15 – 300 мкг/л.

На основі одержаних даних розроблено методики визначення 3-хлорофенолу в стічних водах та ґрунтах.

**УДК 613.3: 633.05: 663.8**

**Голінько О.М., Деміч А.А., Євмененко К.В., Вихор В.О.**

Державне підприємство «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України», Україна

## **ЩОДО МОЖЛИВОСТІ РОЗШИРЕННЯ СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ СОРБАТІВ ТА БЕНЗОАТІВ У КОНСЕРВОВАНИХ ГРИБАХ**

**Golyanko O., Demich A., Yevmenenko K., Vyhor V.**

### **AS TO THE POSSIBILITY OF EXPANDING THE SCOPE OF SORBATE AND BENZOATE CANNED MUSHROOMS.**

Гриби є традиційним продуктом у раціонах харчування населення України і вносять вагомий внесок у стабільність харчування населення.

Метою дослідження було вивчення питання щодо регламентації консервантів сорбатів та бензоатів у грибах маринованих та салатах на базі грибів маринованих згідно з чинними вітчизняними та міжнародними нормативно-правовими актами.

Задачею роботи було проведення аналізу, систематизації та узагальнення наявних даних вітчизняної та зарубіжної літератури щодо фізико-хімічних характеристик та токсикологічних властивостей харчових добавок сорбатів та бензоатів. Було проаналізовано наявні специфікації зазначених харчових добавок.

В результаті проведеного дослідження було встановлено, що відповідно до Загального Стандарту Кодексу по харчовим добавкам (Codex General Standard for Food Additives. CODEX STAN 192-1995, Rev 14-2013) допущено використання як харчових добавок наступних форм сорбатів та бензоатів: INS (E) 200 Сорбінова кислота; INS (E) 201 Сорбат натрію; INS (E) 202 Сорбат калію; INS (E) 203 Сорбат кальцію; INS (E) 210 Бензойна кислота; INS (E) 211 Бензоат натрію; INS (E) 212 Бензоат калію; INS (E) 213 Бензоат кальцію.

Для харчових добавок сорбатів ЖЕСФА встановлено значення ДДД – 0-25 мг/кг ваги тіла/добу; для харчових добавок бензоатів ЖЕСФА встановлено значення ДДД 0 – 5 мг/кг.

Згідно із даними досліджень щодо споживання харчових продуктів населенням України, споживання грибів становить в середньому 30 г/на добу на людину. Лише третя-п'ята частина грибів споживається у вигляді маринованої продукції. Якщо уявити сценарій, що 1/3 всіх споживаних грибів є маринованими із вмістом сорбінової та бензойної кислот разом 2000 мг/кг продукції (згідно з рекомендаціями міжнародних установ), то при вживанні маринованих грибів в кількості 10 г на добу людина масою тіла 60 кг буде мати навантаження за рахунок маринованих грибів 0,167 мг/кг/добу тобто 0,41 % ДДД сорбінової кислоти, 0,205% ДДД бензойної кислоти. Якщо бензойну кислоту та її солі використовувати окремо (згідно з рекомендаціями не більше 2000 мг/кг продукції) то навантаження буде становити 0,41% від ДДД бензойної кислоти.

Нормативи вмісту харчових добавок відповідно до Загального Стандарту Кодексу по харчовим добавкам (Codex General Standard for Food Additives. CODEX STAN 192-1995, Rev 14-2013), мг/кг, не більше: сорбати (в перерахунку на сорбінову кислоту) – 1000; бензоати (в перерахунку на бензойну кислоту) – 2000.

Відповідно до Регламенту Європейського Парламенту і Ради №1333/2008 у категорії харчових продуктів «04.2.2 Fruits and vegetables in vinegar, oil, or brine» максимальний рівень сорбатів та бензоатів у фруктах та овочах в оцті, олії та розсолі не повинен перевищувати 2000 ( мг/кг або мг/л).

Відповідно до Технічного регламенту Митного союзу ТР ТС 029/2012 «Вимоги безпеки харчових добавок, ароматизаторів та технологічних допоміжних засобів» (Прийнятий Рішенням Євразійської економічної комісії від 20 липня 2012 р. № 58) для харчових добавок сорбатів та бензоатів встановлені значення максимальних рівнів в різних групах овочів, а саме: овочі мариновані, солоні або в олії (окрім маслин). – не більше 2000 мг/кг.

Згідно Постанови Кабінету Міністрів України №12 від 04. 01. 1999 року (з доповненнями, внесеними відповідно до Постанов Кабінету Міністрів України № 342 від 17. 02. 2000, № 1140 від 21. 07. 2000, № 1656 від 08. 11. 2000, № 674 від 21. 06. 2001, № 143 від 11. 02. 2004), при виробництві харчових продуктів в Україні дозволяється використання як харчових добавок Е 200 Сорбінова кислота, Е 201 Сорбат натрію, Е 202 Сорбат калію, Е 210 Бензойна кислота, Е 211 Бензоат натрію.. Максимальні рівні сорбінової кислоти та її калієвої, кальцієвої та натрієвої солей, а також бензойної кислоти та бензоату натрію для деяких продуктів встановлено «Медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольственного сирови і пищевих продуктів» МБТ і СН 5061 – 89 . Крім того, Постановою Головного державного санітарного лікаря України № 25 від 17.07.2003 «Про затвердження значень гігієнічних нормативів вмісту харчових добавок у харчових продуктах (Е-200, Е-201, Е-202)» встановлено максимальний рівень для сорбінової кислоти та її солей у начинках шоколадних цукерок – 1000 мг/кг. Чинні в Україні максимальні рівні зазначених харчових добавок нами розглянуті і узагальнені.

Відповідно до статті 8 Закону України «Про безпеку та якість харчових продуктів», що був чинним до 20.09.2015, Національна Комісія України з Кодексу Аліментаріус рекомендує, а Головний державний санітарний лікар України затверджує, рівні включень або максимальні рівні вмісту у харчових продуктах харчових добавок.

Враховуючи викладене вище, на засіданні Національної Комісії України з Кодексу Аліментаріус були розглянуті та рекомендувати до затвердження такі нормативи: максимально допустимий рівень вмісту сорбатів, а саме INS (E) 200 сорбінова кислота, INS (E) 201 сорбат натрію, INS (E) 202 сорбат калію (у перерахунку на сорбінову кислоту): у грибах маринованих– 1000 мг/кг; максимально допустимий рівень вмісту бензоатів, а саме INS (E) 210 бензойна кислота, INS (E) 211 бензоат натрію (у перерахунку на бензойну кислоту): у грибах маринованих– 2000 мг/кг; максимально допустимий рівень вмісту сорбатів (INS (E) 200 сорбінова кислота, INS (E) 201 сорбат натрію, INS (E) 202 сорбат калію) та бензоатів(INS (E) 210 бензойна кислота, INS (E) 211 бензоат натрію) при їх одночасному використанні (у перерахунку на відповідні кислоти) у грибах маринованих – 2000 мг/кг.

Для забезпечення визначення рівня сорбатів та бензоатів в грибах маринованих в рамках проведення державного контролю і нагляду за безпекою харчових продуктів рекомендовано використовувати одну зі стандартизованих методик: ДСТУ 5050:2008; ДСТУ 4931:2008; ГОСТ 30670-2000; ДСТУ 4958:2008.

Зазначені методики, зокрема ДСТУ 5050:2008 згідно з чинним законодавством за умови їх належної валідації у акредитованій лабораторії можуть застосовуватись для визначення рівня сорбатів у харчових продуктах, зокрема у грибах консервованих за допомогою сорбатів і бензоатів.

За результатами проведеної роботи рекомендовано розширення галузі використання сорбатів та бензоатів для грибів маринованих, що відносяться у відповідності з Регламентом Європейського Парламенту і Ради №1333/2008 до харчових продуктів «04.2.2 Fruits and vegetables in vinegar, oil, or brine». Максимальний рівень сорбатів та бензоатів у фруктах та овочах в оцті, олії та розсолі не повинен перевищувати 2000 (мг/кг або мг/л).

УДК637.075:579.22

Гришина Є.А. СНАУ

Бергілевич О.М. СумДУ

**РОЗРОБКА ВИСОКОСПЕЦИФІЧНОГО МЕТОДУ ПЛР-ІНДИКАЦІЇ  
*ENTEROBACTER SAKAZAKII***

Grishina E.A., Berhilevych O.M.

**DEVELOPING HIGHLY SPECIFIC METHOD PCR- INDICATION OF  
*ENTEROBACTER SAKAZAKII***

Бактерія *Enterobactersakazakii* відноситься до небезпечних харчових патогенів, якій в останні декілька десятиліть на офіційному рівні почали приділяти увагу. *E.sakazakii* є однією з причин раптової смертності в новонароджених дітей, а також причиною шлунково-кишкових та нервових захворювань в людей з ослабленим імунітетом. Даний мікроорганізм не є терморезистентним і гине при температурі 58 – 60°C, але споживання недостатньо прогрітої продукції або повторне контамінування готової до споживання їжі спричиняє виникнення харчових отруень.

В Україні *E. sakazakii* недостатньо вивчена, проте розроблені вітчизняні методичні рекомендації, в яких наведено лабораторні методи виділення та підрахунку кількості бактерій цих бактерій в досліджуваних об'єктах, узагальнені дані про морфологію збудника, його культуральні та біохімічні властивості, які гармонізовані з сучасними міжнародними вимогами. Лабораторні методи, які увійшли у дані методичні рекомендації є класичними і як усі традиційні лабораторні методи, є трудомісткими, тривалими, проте не завжди достатньо специфічними. Найбільш достовірними на сьогодні вважаються молекулярно-генетичні методи, що засновані на виявленні ознак видоспецифічності та патогенності мікроорганізмів, які закодованих в їх генах. До таких методів належать полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР).

Відомо, що бактерії *E. sakazakii* мають подібні біохімічні характеристики з іншими видами з родини *Enterobacteriaceae*, і на сам перед це *Enterobactercloacae*, *Enterobacter aerogenes* та *Enterobacter (Pantoea) agglomerans*. Впершу чергу, це подібні морфологічні властивості (грамнегативні тонкі палички, розміром 0,3 – 1,0 x 0,6 – 1,0 мкм, рухливі, спор не утворюють) та культуральні (ростуть в присутності кисню та без нього на середовищах для ентеробактерій, не потребують в якості стимуляторів росту вітамінів та амінокислот), їх видова ідентифікація та диференціація повинна бути підтверджена біохімічними властивостями. Існує дві основні біохімічні відмінності між *E. sakazakii* та іншими видами ентеробактерій. По-перше, це глюкозидна активність (утворення кислоти із  $\alpha$ -метил-D-глюкозиду), інша ж відмінність – це негативна реакція на D-сорбітол. Саме на пошук та виявлення частинок генів, які відповідають за ці властивості, спрямована увага багатьох дослідників в усьому світі. В науковій літературі, в відкритих та комерційних базах даних нуклеотидних послідовностей генів існує ряд відомостей щодо їх специфічності стосовно бактерій *E. sakazakii*.

З метою розробки методу індикації *E. sakazakii* на основі ПЛР була створена власна база генів-мішеней та проведеної її детальний аналіз. Встановлено, що найчастіше для ПЛР діагностики *E. sakazakii* використовують наступні гени-мішені: 16SrRNA, gluA, ompA, dnaG, gyrB; MMSatpD, fusA, glnS, gltB, gyrB, infB, ppsA, оперон (dnaG, gpsU, groD), в яких закодована видоспецифічна інформація даного мікроорганізму (глюкозидна активність, утворення жовтого пігменту). Для методу ПЛР із зазначеної бази даних було підібрано адекватний, на думку авторів, ген для індикації та ідентифікації бактерій *E. sakazakii* та розроблено декілька пар олігонуклеотидних праймерів, специфічних різним ділянкам гена 16SrRNA, при апробації яких були отримані позитивні результати з 20 ізолятами бактерій *E. sakazakii*.

УДК (57.017.7+577.122)582.263

Галина Вінярська, Оксана Боднар

Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка, Україна

**ОТРИМАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ КОМПЛЕКСІВ – МЕТАЛ-СЕЛЕН-ЛІПІДНИХ СУБСТАНЦІЙ**

Halina Viniarska, Oksana Bodnar

**RECEIVING OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPLEXES – METAL-SE-LIPID SUBSTANCES**

Отримання біологічно активних метал-селен-ліпідних комплексів (Боднар О.И. и др., 2014), потенційної сировини для фармацевтичних та косметичних засобів метал-селен-ліпідної природи, які володіють кращим біологічним ефектом і є природнішими для організму людини за структурою та засвоюваністю, ніж традиційно використовувані нині в практиці селенові і металвмісні біодобавки, що є фізичними сумішами відповідних неорганічних сполук, на основі культивування одноклітинних водоростей є перспективним напрямком аквабіотехнологій.

Матеріалом дослідження була водорість *Chlorella vulgaris* Beij., яку культивували згідно загальноприйнятих гідробіологічних методик (Романенко В.Д., 2006). В експериментальних умовах в культуральне середовище водоростей додавали водний розчин селеніту натрію з розрахунку 10,0 мг  $\text{Se}^{4+}/\text{дм}^3$  та водні розчини солей металів з розрахунку на кількість іонів:  $\text{Zn}^{2+}$  – 5,0 мг/дм<sup>3</sup>,  $\text{Mn}^{2+}$  – 0,25 мг/дм<sup>3</sup>,  $\text{Cu}^{2+}$  – 0,002 мг/дм<sup>3</sup>,  $\text{Fe}^{3+}$  – 0,008 мг/дм<sup>3</sup>,  $\text{Co}^{2+}$  – 0,05 мг/дм<sup>3</sup>. Відбір зразків біомаси водоростей для визначення особливостей процесу накопичення селену і металів за сумісної дії із селеном здійснювали на 7-му добу експерименту. Як контроль використовували культури водоростей без додавання у середовище сполук селену і металів. Вміст селену у клітинах хлорели визначали за допомогою спектрофотометричного методу з о'-фенілендіаміном (Дедков Ю.М., 2002), а металів – атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі Selmi C-115 M1. (Атомно-абсорбционная спектроскопия, 1983). Кількість ліпідів встановлювали за методом Фолча. Розділення ліпідів на окремі фракції здійснювали методом висхідної одномірної тонкошарової хроматографії (Кейтс М., 1975; Методы..., 1982).

Проведені нами дослідження показали, що при внесенні селеніту натрію вміст  $\text{Se}^{4+}$  в клітинах *Ch. vulgaris* збільшувався на 15,7% щодо контролю. Однак, при одночасному внесенні в культуральне середовище  $\text{Se}^{4+}$  і  $\text{Co}^{2+}$  спостерігали зменшення вмісту селену на 8,7% щодо контрольних показників. Подібні результати були отримані також при внесенні  $\text{Se}^{4+}$  і  $\text{Mn}^{2+}$  – за їх сумісної дії вміст селену зменшувався на 3,8% стосовно контролю. Однак, збільшення вмісту селену спостерігали при одночасному внесенні в середовище культивування  $\text{Se}^{4+}$  і  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Se}^{4+}$  і  $\text{Cu}^{2+}$  та  $\text{Se}^{4+}$  і  $\text{Fe}^{3+}$ . Так, за дії  $\text{Se}^{4+}$  і  $\text{Zn}^{2+}$  вміст селену збільшувався на 62,9%, а за дії  $\text{Se}^{4+}$  і  $\text{Cu}^{2+}$  – на 25% щодо контролю, тоді як за дії  $\text{Se}^{4+}$  і  $\text{Fe}^{3+}$  – збільшувався лише на 4%. Культивування хлорели у середовищі з селенітом натрію та іонами металів  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  і  $\text{Co}^{2+}$  вміст останніх в біомасі водоростей значно збільшувався. Так, вміст  $\text{Co}^{2+}$  щодо контрольних показників зростав на 18,9%,  $\text{Mn}^{2+}$  – на 168,3%,  $\text{Zn}^{2+}$  – на 1498,7% та  $\text{Fe}^{3+}$  – на 6,1%. Однак, при одночасному внесенні в культуральне середовище селеніту і  $\text{Cu}^{2+}$  спостерігали зменшення вмісту міді на 5,4% порівняно із контролем.

Відомо, що мікрowodорості здатні асимільовані з води розчинені неорганічні сполуки нагромаджувати в клітинах у складі вільних амінокислот, білків, ферментів, полісахаридів, каротиноїдних пігментів і ліпідів (Золотарьова О.К., 2008). Тому, було актуальним визначення особливостей включення досліджуваних мікроелементів до складу органічних макромолекул – ліпідів.

Результати дослідження показали, що при внесенні селеніту натрію вміст  $\text{Se}^{4+}$  в ліпідах клітин *Ch. vulgaris* збільшувався щодо контрольних значень на 53,8%, а за спільної дії з металами  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  і  $\text{Fe}^{3+}$  збільшувався відповідно на 69,5%; 174,1%; 249,9%; 131,3% і 126,5%. Тоді, як вміст марганцю за спільної дії з селенітом зростав порівняно із контролем на 61,5%,  $\text{Cu}^{2+}$  – на 77,1%,  $\text{Zn}^{2+}$  – на 892,6% та  $\text{Fe}^{3+}$  – лише на 6,5%, однак вміст  $\text{Co}^{2+}$  зменшувався на 8,5% щодо контролю. Із отриманих результатів бачимо, що у ліпідах накопичувалась значна кількість селену і досліджуваних металів, тому доцільним було дослідити особливості включення досліджуваних мікроелементів до складу ліпідів різних класів. Результати дослідження показали, що протягом усього періоду інкубації водоростей з селенітом та іонами металів (7 діб) спостерігалось значне накопичення селену в ліпідах різних класів. Так, при внесенні селеніту вміст селену у фосфоліпідах (ФЛ) збільшувався в 1,4 рази, а в комплексі з металами –  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  і  $\text{Fe}^{3+}$ , збільшувався щодо контролю в 3; 2,6; 4; 1,6 і 1,5 рази відповідно. Диацилгліцероли (ДАГ) у порівнянні з фосфоліпідами накопичували незначну кількість селену за дії селеніту (його вміст збільшувався лише на 12%) і селеніту з  $\text{Zn}^{2+}$  (на 63,4%), тоді як за спільного впливу селеніту з  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  і  $\text{Fe}^{3+}$  були отримані значно вищі результати – мало місце збільшення вмісту селену відповідно у 3,1; 3,6; 3,3 і 1,4 рази щодо контролю. Вміст мікроелементу у неетерифікованих жирних кислотах (НЕЖК) значно збільшувався за спільної дії селеніту з усіма досліджуваними металами. Так, за дії селеніту кількість  $\text{Se}^{4+}$  збільшилася в 1,7 рази; за дії  $\text{Co}^{2+}$  – в 9,3 рази;  $\text{Mn}^{2+}$  – в 13 рази;  $\text{Cu}^{2+}$  – в 19,6 рази;  $\text{Zn}^{2+}$  – в 2 рази і  $\text{Fe}^{3+}$  – в 11,8 рази. У лізофосфоліпідах (ЛФЛ) за дії селеніту вміст селену збільшився на 72%, а за дії селеніту з металами –  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  і  $\text{Fe}^{3+}$  – збільшувався відповідно на 10,5%, 157,3%, 85,5%, 81,1% і 258,6% щодо контролю. Стосовно триацилгліцеролів (ТАГ), то у їх складі було виявлено дещо меншу кількість селену. Так, за дії селеніту окремо і спільно з  $\text{Co}^{2+}$  вміст селену збільшувався на 41,6%, тоді як за дії селеніту з  $\text{Mn}^{2+}$  – на 169%, селеніту з  $\text{Cu}^{2+}$  – на 118%, селеніту з  $\text{Zn}^{2+}$  – на 80,2% і селеніту з  $\text{Fe}^{3+}$  – на 224,2% щодо контролю. Щодо металів, то їх вміст у ліпідах різних класів за спільної дії з селенітом натрію збільшувався у всіх варіантах. Так, вміст  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  і  $\text{Fe}^{3+}$  у ФЛ зростав відповідно на 32,5%, 219,8%, 56,9%, 44,6% і 45,3%. ДАГ теж накопичували значну кількість мікроелементів порівняно з контролем. Так, вміст  $\text{Co}^{2+}$  збільшувався на 45,9%,  $\text{Mn}^{2+}$  – на 169%,  $\text{Cu}^{2+}$  – на 79%,  $\text{Zn}^{2+}$  – на 40% та  $\text{Fe}^{3+}$  – на 60,9%. Тоді, як у НЕЖК кількість  $\text{Co}^{2+}$  зростала на 51,3%,  $\text{Mn}^{2+}$  – на 166,3%,  $\text{Zn}^{2+}$  – на 36%,  $\text{Fe}^{3+}$  – на 71% і  $\text{Cu}^{2+}$  – лише на 11% щодо контрольних значень. У ЛФЛ вміст  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  і  $\text{Fe}^{3+}$  збільшувався відповідно на 152,6%, 70,4%, 43,1%, 25,1% і 56,7% щодо контролю. Вміст металів у ТАГ порівняно з контролем також збільшувався:  $\text{Co}^{2+}$  на 138,9%,  $\text{Mn}^{2+}$  на 77,6%,  $\text{Cu}^{2+}$  на 52,1%,  $\text{Zn}^{2+}$  на 59,3% і  $\text{Fe}^{3+}$  на 110,1%.

Отримані результати зумовлені, головним чином, високою адсорбційною ємністю клітинних оболонок водоростей щодо додаткового впливу металів, значною асиміляційною поверхнею та особливостями механізмів регуляції обміну мікроелементів одноклітинними водоростями (Amos Richmond, 2013). Однак, це може бути пов'язано і з тим, що іони металів у використаних концентраціях могли спричинити певні порушення фізіологічних функцій і структурні зміни у клітинах, в тому числі функціональні порушення клітинних оболонок, що, в свою чергу, є причиною неконтрольованого проникнення металів усередину клітин *Ch. vulgaris* (Сим Э., 1985; Metzler D.E., 2003). Таким чином, результати досліджень показали, що вміст селену / металів в ліпідах різних класів значно збільшується при спільному впливі селеніту та іонів металів, ніж при дії селеніту / металів окремо. Це може бути пов'язано з біологічною роллю досліджуваних металів, а також властивостями ліпідів. Регулювання утворення метал-селен-ліпідного комплексу селенітом натрію при спільному впливі з  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  і  $\text{Co}^{2+}$  може бути використано для розробки технологій одержання метал-селен-ліпідних біологічно активних препаратів.



УДК 619:614.31:664.33+641.14:613.26+637.2:658.562

**Т. Приліпко**

Подільський державний аграрно-технічний університет, Україна

**Н. Букалова**

Білоцерківський національний аграрний університет, Україна

## УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЛА ОМИЛЕННЯ У ЖИРАХ ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

**Prilipko T. M., Bukalova N. V.**

### IMPROVING THE METHOD FOR DETERMINING THE NUMBER OF SAPONIFICATION OF FATS OF ANIMAL ORIGIN

Одним із головних соціальних завдань в Україні є забезпечення населення достатньою кількістю високоякісних і безпечних продуктів харчування, у тому числі й тваринного походження. Керуючись Законом України “Про безпечність та якість харчових продуктів” (К., 2002), основним напрямком державної політики відносно забезпечення якості та безпечності продуктів тваринного походження є створення умов безпеки для здоров'я людей та усунення можливих ризиків під час виробництва, транспортування, зберігання, реалізації, використання, утилізації або знищення продуктів тваринного походження та продовольчої сировини

Жири тваринного походження широко застосовуються в харчовій промисловості України за виготовлення різноманітних продуктів харчування. Нині споживач стає більш вибагливим щодо якості та безпечності продуктів харчування. У зв'язку з перспективою входження України в ЄС, необхідно послідовно здійснювати заходи щодо ветеринарно-санітарного контролю продукції тваринного походження згідно з міжнародними вимогами. Відповідно до Регламенту Європейського Парламенту та Ради ЄС № 178/2002, забезпечення високого рівня захисту життя та здоров'я людей є одним з найголовніших завдань харчового законодавства.

Однією з основних проблем у виробництві жирових сумішей є визначення якості та безпечності жирів тваринного походження, оскільки від цього залежать технологічні показники та терміни зберігання сировини та готової продукції.

За ветеринарно-санітарної оцінки жирів тваринного походження, питання вдосконалення методів визначення їх якості є дуже важливим, оскільки дасть змогу об'єктивно оцінити показники якості та безпечності, а також раціонально використати у виробництві інших продуктів харчування.

У світовій науці та практиці останніми роками ведеться розробка і впровадження нових методів контролювання якості та безпечності жирів тваринного походження й м'ясної сировини.

Мета дослідження – вдосконалення методики визначення числа омилення у жирах тваринного походження.

Установлено, що свинячий, яловичий, баранячий та козячий жири мали специфічні запах і смак, у розплавленому вигляді прозорі, твердої консистенції. Жир синячий – пастоподібної консистенції; білого кольору; температура плавлення – 35 °С; температура застигання – 29 °С; коефіцієнт рефракції – 1,451; кислотне число – 1,62 ± 0,02 мг *КОН*; пероксидне число – 0,06 % *I*. Жир яловичий – світло-жовтого кольору; температура плавлення – 43,5 °С; температура застигання – 32 °С; коефіцієнт рефракції – 1,458; кислотне число – 1,24 ± 0,02 мг *КОН*; пероксидне – 0,06 % *I*. Жир баранячий та козячий – від білого до слабо-жовтого кольору; температура плавлення – 44–45 °С; температура застигання – 32–40 °С; коефіцієнт рефракції – 1,456; кислотне число – 1,40 ± 0,02 мг *КОН*; пероксидне – 0,06 % *I*.

Для вдосконалення методу визначення числа омилення у жирах тваринного походження проведені експериментальні дослідження. В основі винаходу – вдосконалення способу визначення числа омилення в жирах тваринного походження шляхом зміни кількості та концентрації реактивів під час титрування залишку гідроксиду калію розчином хлористоводневої кислоти з масовою концентрацією 1,0 моль/дм<sup>3</sup> за наявності індикатору фенолфталеїну з масовою концентрацією 1 %, вирахуванням числа омилення у мг *KOH* (гідроксиду калію) за формулою, що забезпечує достовірність результатів у разі визначення якості жиру тваринного походження за числом омилення.

Дослідження полягало в тому, що наважку жиру тваринного та рослинного походження у кількості 2,0–2,1 г обробляли спиртовим розчином гідроксиду калію у кількості 20,0–20,1 см<sup>3</sup> з масовою концентрацією 1,0 моль/дм<sup>3</sup> і прогрівали на киплячій водяній бані (100°C) упродовж 35–40 хв, потім приливали індикатор – спиртовий розчин фенолфталеїну з масовою концентрацією 1,0 % у кількості 0,2–0,3 см<sup>3</sup> з наступним титруванням розчином хлористоводневої кислоти з масовою концентрацією 1,0 моль/дм<sup>3</sup> до нейтралізації рожевого кольору і вирахуванням числа омилення у мг *KOH* (гідроксиду калію) за формулою:

$$X = \frac{56,105 \cdot F \cdot (V - V_1)}{m}, \text{ де}$$

$X$  – число омилення, мг *KOH*;

56,105 – маса гідроксиду калію, мг, еквівалентна 1 см<sup>3</sup> розчину хлористоводневої кислоти концентрації (*HCl*) = 1,0 моль/дм<sup>3</sup>;

$F$  – відношення фактичної концентрації розчину хлористоводневої кислоти концентрації (*HCl*) = 1,0 моль/дм<sup>3</sup> до номінальної концентрації;

$V$  – об'єм розчину хлористоводневої кислоти концентрації (*HCl*) = 1,0 моль/дм<sup>3</sup>, витрачений на нейтралізацію контрольної проби, см<sup>3</sup>;

$V_1$  – об'єм розчину хлористоводневої кислоти концентрації (*HCl*) = 1,0 моль/дм<sup>3</sup>, витрачений на нейтралізацію дослідної проби, см<sup>3</sup>;

$m$  – маса наважки продукту, г.

Найвище число омилення – у жирах: свинячому – 202,24 ± 0,16 мг *KOH*/г, яловичому – 198,12 ± 0,14 мг *KOH*/г. Ці дані були стабільними та достовірними у 99,5 % випадків, отже отримані показники можна використовувати під час визначення якості жиру тваринного походження.

Метод простий у виконанні, а його результати дають конкретні кількісні показники за числом омилення у жирах тваринного походження. Тому він пропонується як кількісний метод для удосконалення визначення числа омилення у жирах тваринного походження поряд з іншими методами визначення їх якості (йодне, пероксидне та кислотне числа, органолептичні показники тощо). Метод має перевагу перед існуючими методами визначення якості жиру в тому, що результати мають конкретне, достовірне кількісне значення, економиться витрата реактивів на його проведення, а тому може використовуватися у виробничій лабораторії потужностей з переробки жирових сумішей, супермаркеті, державній лабораторії ветеринарної медицини та державній лабораторії ветеринарно-санітарної експертизи на агропродовольчому ринку. На запропонований метод подано Заявку за № у 2013 01255 від 04.02 2013 р. на видачу Патенту України на корисну модель.

УДК 666.213

Ігор Кобаса, Лариса Арсенєва, Марія Воробець, Лариса Чебан, Ганна Стецюк  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна**КАЛЬЦІЙ ГІДРОКСИЛАПАТИТ ЯК БАКТЕРИЦИДНИЙ НАПОВНЮВАЧ  
КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ****Ihor Kobasa, Larysa Arsenieva, Mariya Vorobets, Larysa Cheban, Anna Stecyuk  
CALCIUM HYDROXYLAPATITE AS BACTERICIDE FILLERS FOR SOME  
COMPOSITE MATERIALS**

Патогенні бактерії, гриби і цвілі, які контамінують поверхню харчових продуктів, призводять до розкладання вуглеводів і білків у їх складі з утворенням речовин, які не тільки змінюють органолептичні властивості продукту, але й спричиняють токсичну дію. Вирішенням цієї проблеми могла б стати розробка спеціальних добавок та впровадження їх у пакувальні матеріали, що дозволило б інгібувати ріст патогенної мікрофлори та значно збільшити терміни зберігання готової продукції.

Аналіз літературних даних показує, що значне зацікавлення викликають розробки, засновані на використанні нанотехнологій, оскільки фізико-хімічні та біологічні властивості наночастинок суттєво відрізняються від їх макроаналогів. З метою одержання композиційних матеріалів, які володіють антибактеріальними властивостями, запропоновано використання наночастинок  $\text{TiO}_2$  й кальцій гідроксилапатиту. Такі матеріали можуть бути використанні як для створення пакувань з бактерицидними властивостями, так і у складі кераміки медичного та побутового призначення.

Композиційний матеріал на основі кальцій гідроксилапатиту ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ) отримували осадженням розчинів кальцій нітрату і амоній гідрофосфату амоніаком („мокрый” метод) та прожарюванням суміші сухих солей кальцій карбонату й амоній гідрофосфату („сухий” метод). У живильне середовище для культивування мікроорганізмів вносили наступні концентрації препарату, мас. %: 0,1; 1,0; 5,0; 10.

Активність досліджуваних матеріалів визначали по відношенню до тест-культур штамів *Staphylococcus aureus* та *Escherichiacoli*, отриманих з Американської колекції типових культур мікроорганізмів. Мікробне навантаження складало  $10^7$  мікробних клітин на  $1 \text{ cm}^3$  середовища та встановлювали за стандартом McFarlanda. Дослідження антибактеріальної активності проводили методом дифузії в агар згідно Стандарту ISO 27447:2009(E). Для порівняння аналізували зони затримки росту досліджуваних культур при дії новобіоцину.

За результатами проведених досліджень встановлено відмінності у реакції тест-культур мікроорганізмів на дію кальцій гідроксилапатиту (рис. 1, 2). Гр(-) *Escherichiacoli* виявився чутливішим до дії цієї сполуки. Діаметр лізису культури у всіх запропонованих варіантах дослідження переважаючий порівняно з таким для Гр(+) *Staphylococcus aureus*. Цю закономірність для *E. coli* спостерігали незалежно від концентрації кальцій гідроксилапатиту, яку вносили в лунки живильного середовища. Вже при концентрації 1,0 % досліджуваний препарат проявляє антимікробну активність на рівні новобіоцину.

Для *Staphylococcus aureus* відмічені інші закономірності. Величина зони інгібування навколо зразка відрізнялася залежно як від концентрації кальцій гідроксилапатиту, так і від методу одержання препарату. Показано, що  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , синтезований „мокрим” методом (субстанція 1), проявляє вищу антибактеріальну активність порівняно з  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , отриманим „сухим” методом (субстанція 2). Ефект

антибактеріальної дії щодо *S. aureus* посилюється зі зростанням концентрації кальцій гідроксилапатиту в суспензії.

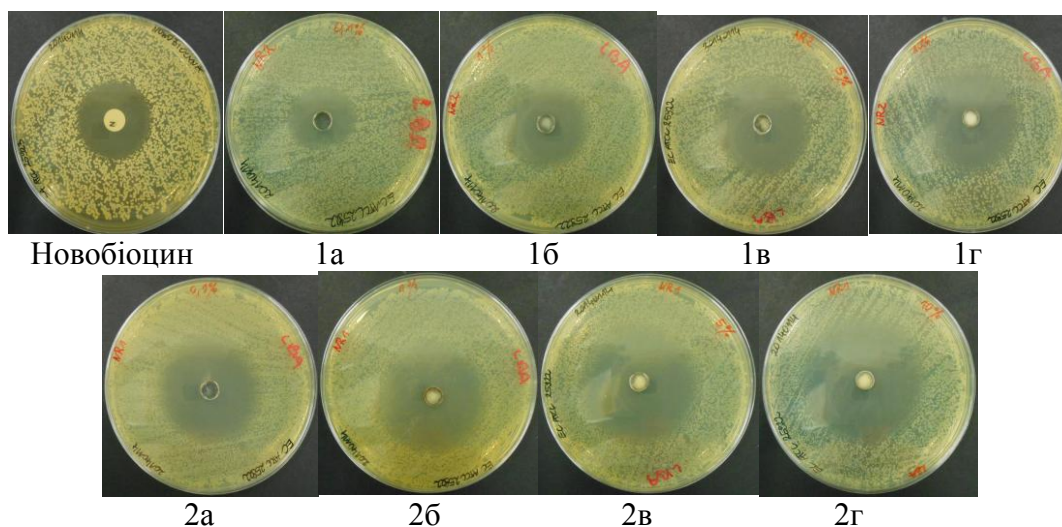


Рис. 1. Чутливість *Escherichiacoli* до  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , одержаного „мокрим” (1) та „сухим” (2) методами від концентрації, мас. %: а – 0,1; б – 1,0; в – 5,0; г – 10

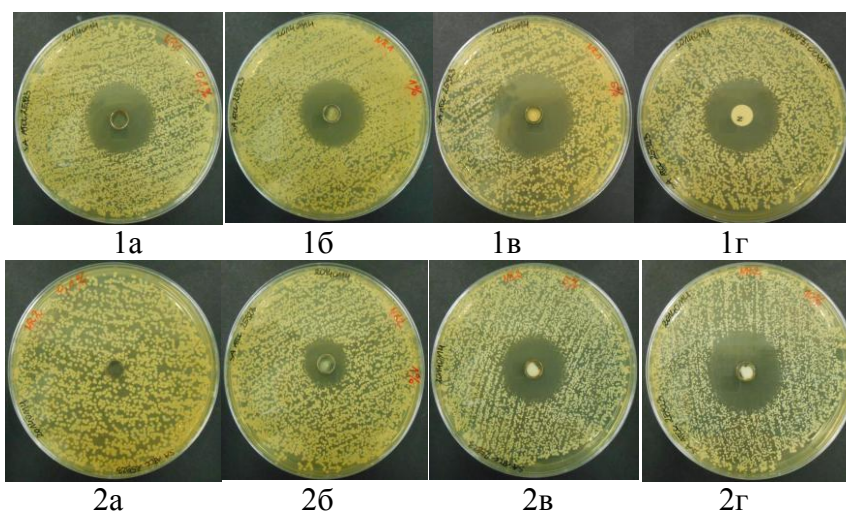


Рис. 2. Чутливість *Staphylococcus aureus* до  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , одержаного „мокрим” (1) та „сухим” (2) методами від концентрації, мас. %: а – 0,1; б – 1,0; в – 5,0; г – 10

Отже, установлена антибактеріальна активність композиційних матеріалів на основі  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$  по відношенню до грам-негативних (*Escherichia coli*) та грам-позитивних (*Staphylococcus aureus*) бактерій. При цьому ступінь активності кальцій гідроксилапатиту залежить як від методу отримання препарату, так і від застосованої концентрації, що, очевидно, потрібно враховувати при рекомендації використання його як бактерицидного наповнювача у виробництві пакувальних матеріалів харчової продукції.

УДК 544.722+57.088.1 + 543.5

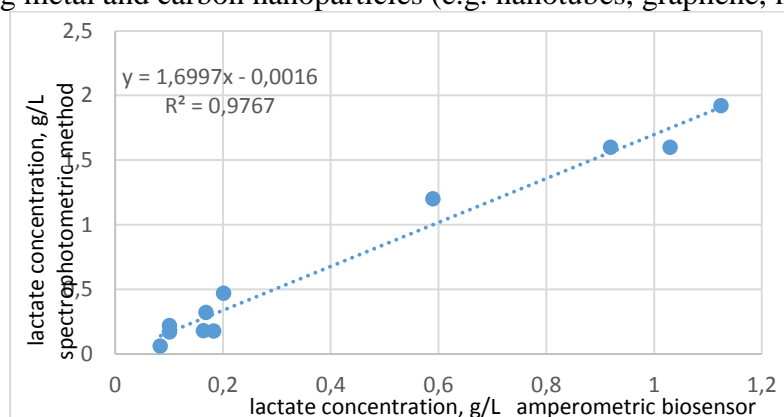
Романенко М.О.<sup>1</sup>, Моцар В.С.<sup>1</sup>, Волошина І.М.<sup>1</sup>, Шкотова Л.В.<sup>2</sup><sup>1</sup> Національний університет харчових технологій, Україна<sup>2</sup> Інститут молекулярної біології та генетики НАН України, лабораторія біомолекулярної електроніки**РОЗРОБКА НАНОКОМПОЗИТНОГО АМПЕРОМЕТРИЧНОГО БІОСЕНСОРА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЯКОСТІ ВИНА НА ОСНОВІ ВИЗНАЧЕННЯ ЛАКТАТУ.**

Romanenko M.O., Woloshina I.N., Shkotova L.V.

**DEVELOPMENT OF NANOCOMPOSITE AMPEROMETRIC BIOSENSOR FOR THE CONTROL OF WINE QUALITY BASED ON LACTATE DETERMINATION.**

Lactate is the key metabolite of the anaerobic glycolytic pathway. Lactate concentration in blood is an excellent indirect marker of anaerobic glucose breakdown, and so, cellular fatigue. An elevated blood lactate concentration can indicate multiple organ failure or septic shock and can be used as a sensitive indicator of survival during surgical operations or intensive care therapy. Development of reliable methods of lactate determination is of great importance in clinical analysis because the concentration of lactate in blood is a fundamental parameter for the prevention and diagnosis of a number of pathological disorders such as hypoxia, some acute heart diseases and drug toxicity and also the level of lactate indicates liver and renal failure or diabetes mellitus. Determination of lactate is also essential in clinical analysis for the diagnosis of lactate acidosis as a result of metabolic, respiratory, or haemodynamic disturbance. In sport medicine the level of lactate reveals the maximum performance of an athlete in intensive and endurance-based activities.

Nanomaterials are suitable for acting as “electronic wires” to shorten the electron transfer distance, enhance the electron transfer between redox centers of the enzyme and the electrode surface and simultaneously retain the biological activity of the redox enzymes. Different materials in nanometric scale have been used for the construction of sensors and biosensors including metal and carbon nanoparticles (e.g. nanotubes, graphene, nanowires).



Гraf. 1. Lactate concentration measured in wine samples by developed biosensor and by spectrophotometric method

Some of them have shown great advantages over conventional materials for H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> detection such as ZnO nanorod arrays, MnO<sub>2</sub>-modified vertically aligned multiwalled carbon nanotubes, nitrogen-doped carbon nanotubes or platinum nanoparticles.

The aim of the work was to develop an amperometric sensor based on lactate oxidase, carbon electrodes were modified with Pt-Pd nanoparticles and Nafion, for the lactate analysis in wine. The carbon screen printed planar electrodes 1mm in diameter (“BVT Technologies”, Czech Republic) were used.

The optimized biosensor has shown the following characteristics: the linear range for lactate determination - 0,05ч1,5 мМ, sensitivity of of 6 nA·M<sup>-1</sup> cm<sup>-2</sup> and detection limit of 0,1 μM. The response of developed biosensor is resistant to influence of potential interferents. The correlation coefficient of data obtained using the biosensor and spectrophotometric method is 0,976 Graf. 1. The value of biosensor response on the 28<sup>th</sup> day of storage at the temperature of 4eC was 35% of initial value. The developed sensor can be used in wine production for the selective detection of lactate in raw material during fermentation and control of the final quality of wine, as well as in food industry.

**УДК 637.354.8**

**Скульська І. В., Цісарик О. Й.**

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

### **ПЕРЕТРАВЛЮВАНІСТЬ БІЛКІВ БРИНЗИ З ЧАСТКОВОЮ ЗАМІНОЮ ХЛОРИДУ НАТРІЮ ХЛОРИДОМ КАЛІЮ**

**Skulska I. V., Tsisaryk O. Y.**

#### **DIGESTIBILITY OF PROTEINS BRYNZA CHEESE WITH A PARTIAL REPLACEMENT OF SODIUM CHLORIDE POTASSIUM CHLORIDE**

Розсольний сир бринза є продуктом масового споживання. Особливістю технологічного процесу виготовлення розсольних сирів, зокрема бринзи, є визрівання у розсолі з концентрацією кухонної солі 18 %.

Високі смакові якості і корисні властивості бринзи давно оцінили кулінари української, балканської, молдовської та румунської кухні, де вона є важливим компонентом традиційних національних страв. Будучи інгредієнтом деяких овочевих страв, бринзу використовують як начинки для пирогів і вареників, подають до супів і м'ясних страв, а також до чаю. Нерідко цей продукт виступає і в ролі закуски. До найхарактерніших гарнірів до різноманітних страв, які включають сир бринзу, можна віднести, смажену цибулю, пшеничний хліб. Наприклад, найпопулярнішою стравою в Карпатах визнана мамалига, яку заправляють тертою бринзою і смаженою цибулею зі шкварками. Щоосені у Рахові проводять знаменитий Фестиваль Бринзи. Її готують особливим способом: брусочки сируподрібноють, щільно загортають в пергамент і запікають в духовці. Готова страва має приємний аромат і дуже соковитий, ніжний смак.

Калорійність бринзи становить 262 ккал на 100 грамів. Користь бринзи для людини небезпідставна, адже цей вид сиру має у своєму складі багато життєво важливих мінералів, таких як залізо, натрій, магній, сірка і калій. Крім того, присутні в ній і вітаміни групи В, а також бета-каротин. Регулярне вживання цього цінного продукту дуже корисне для здоров'я шкіри і для організму людини в цілому. Завдяки великій кількості кальцію, який міститься в легкозасвоюваній формі, користь бринзи очевидна для збереження кісток та зубної емалі. Крім цього, даний кисломолочний продукт полегшує процеси травлення і пригнічує розвиток шкідливих бактерій в кишечнику. Бринза містить чималу кількість натрію, у зв'язку з чим цей сир рекомендовано вживати у меншій кількості людям із захворюваннями нирок, органів кровообігу, печінки, підшлункової залози і жовчовивідних шляхів.

Сучасним трендом є зменшення вмісту кухонної солі у харчових продуктах та часткова заміна її хлоридом калію. Вивчення можливості часткової заміни NaCl при виробництві сирів на KCl сьогодні є актуальним.

Якість продуктів харчування визначається їх хімічним складом, фізичними властивостями, а також харчовою і біологічною цінністю. При цьому, біологічна цінність є провідним показником якості, оскільки визначає ступінь відповідності продуктів харчування оптимальним потребам людини за фізіологічними нормами. Біологічна цінність бринзи полягає не лише у вмісті білка, а і в його якості. Найважливішим показником якості білка є перетравлюваність, тобто здатність його гідролізуватися ферментами шлунково-кишкового тракту. Цю властивість вивчають методами *invitro* та *invivo*. Відомі методи визначення перетравлюваності білків *invitro* добре узгоджуються з даними, отриманими *invivo*.

Бринза з частковою заміною хлориду натрію хлоридом калію у кількості 20 та 30% була виготовлена і досліджена на кафедрі технології молока і молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини імені С. З. Ґжицького. Для виготовлення бринзи використовували сичужний фермент CHY-MAX (Chr. Hansen, Данія), бактеріальні культури для розсольних сирів RSF-742 та мікробіальний препарат Fresh-Q, що інгібує розвиток дріжджів та плісені. Виготовлено 2 групи сирів: з використанням Fresh-Q та без нього. Перша група: *К (контроль)* – з використанням NaCl; Д1 – з 20 %-ою заміною NaCl на KCl; Д2 - з 30 %-ою заміною NaCl на KCl. Друга група (з Fresh-Q): KF- з використанням NaCl; ДФ1- виготовлена з 20 %-ою заміною NaCl на KCl; ДФ1 - виготовлена з 30 %-ою заміною NaCl на KCl.

Визначення перетравлюваності білків травними ферментами *in vitro* проводили з використанням базової методики А.А. Покровського - І.Д. Ертанова. Даний метод – ферментативний. Суть методу полягає в послідовному впливі на білок досліджуваного об'єкта системи протеїназ та видаленні за допомогою діалізу деяких продуктів гідролізу, для того, щоб уникнути інгібування реакції низькомолекулярними пептидами і вільними амінокислотами.

Слід зазначити, що ступінь перетравлюваності білків пепсином і трипсином та динаміка цього процесу мала свої особливості для різних зразків бринзи. За результатами досліджень перетравлюваності білків бринзи можна стверджувати, що найкращою перетравлюваністю володіють білки зразка ДФ1 (82,48%) і Д1 (80,35%); різниця щодо відповідних контролів становить 30,2 і 26,9%. До того ж, крива динаміки перетравлюваності білків зразків Д1 і ДФ1 характеризується найвищими показниками, що підтверджено даними про загальну перетравлюваність зразків бринзи. Після додавання трипсину спостерігалось прискорення гідролізу білків бринзи, яке було максимальним на шостій годині ферментації. До кінця інкубації (8 годин) інтенсивність гідролізу помітно зменшувалась.

Аналізуючи проведені дослідження, можна виокремити позитивний вплив часткової заміни хлориду натрію хлоридом калію у поєднанні з Fresh-Q у бринзі на перетравлюваність білків бринзи, що підтверджується відповідними результатами. Найвищими показниками характеризувалися зразки Д1 і ДФ1 – з 20 %-ою заміною хлориду натрію хлоридом калію.



УДК 637.136.5.146

<sup>1</sup>Вічко О.І., <sup>2</sup>Швед О.В., <sup>2</sup>Новіков В.П.<sup>1</sup>Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя<sup>2</sup>Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

**ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ БІОПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ  
МІКРОБІОТИ «ТИБЕТСЬКИЙ ГРИБОК»**

<sup>1</sup>Vichko O.I., <sup>2</sup>Shved O.V., <sup>2</sup>Novikov V.P.

**FUTURE IMPLEMENTATION BIOPRODUKTSIYI  
BASED MICROBIOTA "TIBETIAN FUNGUS"**

Дані про використання природної асоціації мікроорганізмів “тибетський грибок” у народній медицині широко пропагуються, зокрема і для приготування кисломолочного напою, але відомості про мікробіологічний склад культури, її фізіолого-біохімічні властивості, особливості метаболізму, можливості використання у промислових умовах практично відсутні. Узагальнення теоретичних положень та отримані експериментальні дані дозволили вирішити проблему різноманіття асортименту кисломолочних продуктів з широким спектром корисних властивостей на основі розробленої біотехнології за використання природної асоціації “тибетського грибка”.

Промислове використання мікробіоти “тибетський грибок” дозволить розширити асортимент кисломолочних продуктів з рядом корисних властивостей, що потребує розроблення біотехнології кисломолочного продукту на її основі, а це, в свою чергу, базується на удосконаленні існуючого процесів з використанням традиційних для молочної промисловості штамів молочнокислих бактерій, а також на розробці нових про біотичних кисломолочних продуктів з нових видів мікроорганізмів.

Нами визначено оптимальні технологічні параметри ферментації молока мікробіотою “тибетський грибок”, що дозволяє отримання кисломолочного продукту з добрими органолептичними властивостями: температура ферментації  $28 \pm 1$  °C протягом 24 год, кислотність продукту від 80 до 120 °T, кількість молочнокислих бактерій –  $(2,9 \pm 0,22) \times 10^8$  КУО/см<sup>3</sup>, грибів –  $(3,7 \pm 0,27) \times 10^4$  КУО/см<sup>3</sup>. Встановлено, що у склад цієї промислової закваски входять дріжджові клітини роду *Saccharomyces*, виду *Candida kefir*; молочнокислі бактерії *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus* sp., *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* та *Leuconostoc lactis*; оцтовокислі бактерії *Glucanobacter ohydans*, що вимагає відповідних умов інокуляції.

Проведені експериментальні дослідження кисломолочного продукту, отриманого з використанням мікробної асоціації “тибетський грибок” виявили його пробіотичні властивості. Використання цільового продукту у період відлучення поросят від свиноматки, протягом 20 діб, дало змогу сформувати стабільний кишковий мікробіоценоз із перевагою лакто-, біфідобактерій і бактероїдів, від слабо кислої до нейтральної (від  $6,0 \pm 0,02$  до  $7,0 \pm 0,4$ ) реакції середовища, що дає змогу його використання як кисломолочної кормової добавки.

Біотехнологію ферментованого кисломолочного продукту на основі “тибетського грибка” за запропонованою апаратно-технологічною схемою виробництва з промисловими технологічними режимами та параметрами виготовлення затверджено нормативною документацією ТУ У 15.7-02071010-001: 2012 “Добавка кисломолочна кормова” у встановленому порядку.

Раціоналізована біотехнологія цільового продукту введена на молокопереробному підприємстві “ТОВ Буцацький сирзавод”, проведено експериментальний промисловий випуск кисломолочної добавки на основі “тибетський грибок”, з терміном зберігання не менше 10 діб при температурі 5°C.

## СЕКЦІЯ БЕЗПЕКА І ЕКСПЕРТИЗА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК338.2

**Олег Покотило<sup>1</sup>, Дарія Козак<sup>2</sup>, Марія Коваль<sup>2</sup>, Тетяна Ярошенко<sup>2</sup>, Оля Матіяш<sup>1</sup>**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я.Горбачевського, Україна

**РОЛЬ НАЦІОНАЛЬНОЇ КОМІСІЇ УКРАЇНИ КОДЕКС АЛІМЕНТАРІУС ЩОДО БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК****Oleg Pokotylo, Darius Kozak, Marya Koval, Yaroshenko Tatiana, Olga Matiyash  
ROLE OF THE NATIONAL COMMISSION ON UKRAINE CODEX  
ALIMENTARIUS SAFETY FOOD ADDITIVES**

Codex Alimentarius Commission (Комісія Кодекс Аліментаріус) — це орган, започаткований у 1961 році ФАО та ВООЗ для розробки міжнародних стандартів, методичних вказівок та рекомендацій щодо харчових продуктів з метою захисту здоров'я споживачів та забезпечення добросовісної практики торгівлі харчовими продуктами. На сьогодні це міжурядовий орган, членами якого є біля 180 держав та одна організація. Основними організаційно-структурними елементами Codex Alimentarius Commission є власне Комісія, Виконавчий комітет, Секретаріат, та допоміжні органи Codex Alimentarius (комітети з загальних питань — горизонтальні, комітети з окремих товарів — вертикальні, координаційні комітети ФАО/ВООЗ по регіонах та спеціальні міжурядові робочі групи). Діяльність Кодексу Аліментаріус базується на науковій основі. До розробки кожного аспекту цього харчового кодексу зробили внесок експерти і фахівці широкого спектру наукових дисциплін, тому стандарти Кодексу Аліментаріус можуть витримати найретельнішу наукову перевірку. Аспекти здоров'я та безпеки в рішеннях та рекомендаціях Кодексу базуються на науково обґрунтованій оцінці ризиків. Основними завданнями НККАУ є аналіз міжнародного та вітчизняного законодавства і розроблення пропозицій щодо удосконалення законодавства у сфері безпечності та якості харчових продуктів; гармонізація вітчизняного законодавства з міжнародним у зазначеній сфері; сприяння впровадженню нових технологій, міжнародних стандартів, вітчизняних технічних регламентів і міжнародних санітарних заходів у сфері виробництва харчових продуктів та нових методів їх дослідження.

Підходи до регламентування харчових добавок (ХД) Codex Alimentarius та в Україні практично ідентичні і вимагають при застосуванні ХД відповідності наступним принципам: ХД не повинна становити ризику для здоров'я; не повинна вводити споживача в оману; має забезпечувати одну з технологічних функцій.

Безпечність ХД має бути продемонстрована шляхом проведення оцінки ризику, яка включає такі компоненти, як ідентифікація небезпечності, її характеристика, встановлення величини впливу, характеристика ризику.

В системі Codex Alimentarius оцінку ризиків щодо ХД виконує Об'єднаний комітет експертів ФАО/ВООЗ з харчових добавок (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives — JECFA) — ОКЕХД, основними напрямками роботи якого є розробка принципів оцінки безпечності ХД та кількісної оцінки ризиків, пов'язаних з ним; проведення токсикологічної оцінки та встановлення ДДН (acceptable daily intake — ADI); оцінка якості та можливостей застосування аналітичних методів; розробка специфікацій щодо чистоти харчових добавок; оцінка надходження хімічних речовин з їжею.

НККАУ направляє виробника до відповідної експертної установи, де він надає стандартний пакет документів: заяву на проведення гігієнічно-токсикологічної експертизи цієї ХД, обґрунтування необхідності застосування ХД в конкретних дозах або щодо розширення сфери застосування, «досье» на цю ХД (дані про історію її використання в світі, посилання на Кодекс, наукові дані щодо оцінки ризику, результати досвіду світової спільноти щодо використання ХД тощо).

УДК 34:575.2.08:664

Олег Покотило<sup>1</sup>, Марія Коваль<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

<sup>2</sup>Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського, Україна

## **ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНІ ПРОДУКТИ: ЕКОНОМІЧНА РЕВОЛЮЦІЯ ЧИ БІОЛОГІЧНА ЗАГРОЗА**

**Oleg Pokotylo, Marya Koval**

### **GENETICALLY MODIFIED FOODS: ECONOMIC REVOLUTION OR BIOLOGICAL THREATS**

Генетично модифіковані організми стали одним з досягнень ХХ століття. Але основне питання - чи безпечні такі продукти для людини, поки залишається без відповіді. Проблема ГМО актуальна, оскільки в ній економічні інтереси багатьох країн приходять у суперечність з основними правами людини, тому використання генно-модифікованих продуктів сприймається у світі не однозначно.

Зі створенням 1972 р. групою П. Берга у США гібридної молекули ДНК *in vitro* формально пов'язане народження генної інженерії, що відкрила шлях до свідомої зміни генетичної структури організмів таким чином, щоб ці організми могли робити необхідні людині продукти і здійснювати необхідні процеси. Генетична інженерія є біотехнологічним прийомом спрямованого конструювання рекомбінантних молекул ДНК на основі ДНК, взятої з різних джерел, та ґрунтується на молекулярній біології, яка дає можливість вносити зміни в молекулярну взаємодію основних біологічних молекул у клітині й поза нею.

Біотехнологія сьогодні досягла великих успіхів: виведено нові сорти зернобобових, овочів, фруктів, які стійкі до дії мікроорганізмів, шкідників і володіють високими споживними властивостями та бездоганною якістю. Основні завдання сучасної біотехнології створювати нові сорти рослин, породи тварин, штами мікроорганізмів, що мають цінні ознаки, які стабільно передаються по спадковості. Таким чином на основі досягнень біотехнології і генної інженерії стало можливим створювати ГМО.

Генетично модифікований організм - будь-який організм, у якому генетичний матеріал був змінений за допомогою штучних прийомів переносу генів, які не відбуваються у природних умовах.

Чому виникла потреба у створенні генетично модифікованих культур? Те, що трансгенні організми є важливими для вивчення фундаментальних законів життя, - це зрозуміло. Але, здавалося б, до тих пір, поки ці закони недостатньо вивчені, навіщо так ризикувати й навіщо впроваджувати генетично модифіковані організми в такі прямо пов'язані з людиною області, як медицина та сільське господарство. Якщо у світі народжуваність збереже свої теперішні темпи, то через кілька десятків років населення земної кулі збільшиться на кілька мільярдів. Проблема голоду постане перед людством у глобальному масштабі. І попередити цю ситуацію покликане створення ГМ-культур.

На сьогодні використання трансгенних мікроорганізмів в медицині досягло значних успіхів. Біотехнологічні медичні препарати за обсягом продажів в даний час складають більше 15% загального світового ринку. Серед 50 нових видів ліків, вакцин і препаратів для діагностики, що з'являються на ринку щорічно, приблизно 10-15 отримані за допомогою біотехнологічних методів. Ще понад 350 нових біопрепаратів знаходиться зараз в стадії клінічного вивчення, причому більшість з них призначені для лікування хвороб, які раніше вважались невиліковними.

Розробка технології виробництва штучного інсуліну є справді тріумфом генетики. Його випробування показали практично повну ідентичність натуральному

інсуліну людини. Він набагато дешевше препаратів тваринного інсуліну, не викликає ускладнень. Ген, що кодує утворення гормону росту людини, був синтезований штучно і вбудований в генетичний матеріал *E.coli* подібно гену інсуліну. В даний час проблема виробництва високоякісного, безпечного для здоров'я пацієнтів соматотропіну в необхідних кількостях і при мінімальних витратах повністю вирішена.

Попри соціальну значимість ГМО, тут є і вигідний економічний фактор. Так, вартість продажу трансгенних рослин у світі, починаючи з 1995 р., щорічно зростала і у 2005 році вона сягла 8000 млн \$ США, у 2010 р. - 25000 млн \$ США, а у 2015р. світовий ринок трансгенної продукції досяг 45 млрд. \$. Трансгенні рослини мають ряд переваг: по-перше, трансгенна продукція високоврожайна, тому можуть збільшуватися ресурси продовольства для населення; по-друге, під час вирощування трансгенних культур можна значно зменшити кількість пестицидів, що зараз використовуються у сільському господарстві, і, одночасно, захистити людський організм від їх шкідливої дії і докільля від забруднення.

Попри вказані позитиви ГМО думка щодо генетично модифікованих джерел відрізняється у США і країнах Європейського Союзу. У США переважно позитивно ставляться до таких продуктів: 62% американців готові купувати генетично модифіковані продукти, але такі, які дуже свіжі або поліпшеного смаку, а європейців, які так вважають, тільки 22%. Противників технології генної інженерії в Європі 30%, а у США — 13%.

На сьогодні потенційна шкода ГМО явно недооцінюється. У процесі впровадження в організм гени здатні як самі мутувати, так і чинити негативний вплив на геном організму людини. У результаті можуть утворюватися невідомі токсичні білки, що викликають токсикоз і алергію. Що, власне, і відбувається. Зростання онкологічних захворювань в усьому світі - результат впровадження ГМО. Крім того, ГМО можуть бути використані в біотероризмі як біологічна чи хімічна зброя.

Тому для повної впевненості щодо безпечності ГМО і їх продуктів необхідно зосередитись на ключових питаннях, які потребують прикладного розв'язання: реєстрація ГМО, маркування ГМ-продукції, відстежування переходу ГМО в ланцюгу одержання продукції, регулювання застосування ГМО, регулювання транскордонних переходів ГМО, визначення рівня вмісту генетично зміненого матеріалу, що практично не модифікує продукт (вільний від ГМО), визначення рівня безпечності генетичної модифікації, наслідки вживання ГМО.

УДК 619:612.015

Олег Покотило, Анастасія Лялик, Вікторія Ониськів

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**МОЛОКО І МОЛОЧНІ ПРОДУКТИ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ОМЕГА-3 ЖИРНИХ КИСЛОТ.**

Oleg Pokotylo Anastasia Lyalyk, Victoria Onys'ko

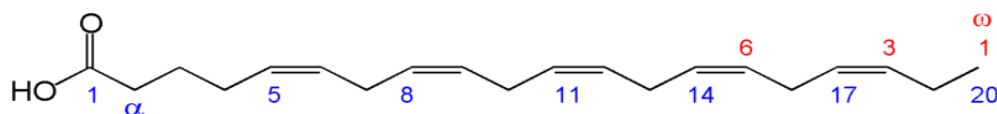
**MILK AND DAIRY PRODUCTS WITH HIGH CONTENT OF OMEGA-3 FATTY ACIDS.**

Вчені довели, що IQ дитини, а пізніше і дорослого, великою мірою залежить від повноцінного харчування. Для дітей таким незамінним продуктом є молоко. За більшістю інгредієнтів їх вміст у молоці є оптимальним для людини. Надзвичайно важливим фактором правильного розвитку і подальшого доброго здоров'я є вміст жирних кислот в раціоні, в тому числі в молоці. Особливо це важливо для немовлят і дітей, оскільки молоко це їх основний продукт.

Таблиця. Жирнокислотний склад молока, %

Жирні кислоти	Жіноче	Коров'яче	Козяче	Кобиляче
Масляна	0,3	3,3	5,12	2,45
Каприлова	0,5	1,5	2,05	1,2
Капринова	1,5	4,0	8,13	3,63
Лауринова	3,9	4,5	4,77	5,41
Міристинова	7,6	9,5	12,14	7,27
Пальмітинова	24,4	30	25,85	24,76
Стеаринова	10,4	12,5	0,43	1,65
Олеїнова, C18:1 ω-9	35	25	9,65	27,66
Линолева, C18:2 ω-6	13,4	1,25	20,31	13,4
α-Линоленова, C18:3 ω-3	0,7	0-0,5	0,45	2,41
Арахідонова, C20:4 ω-6	0,25	Сліди	Сліди	Сліди

Аналіз жирової частини материнського молока свідчить про те, що в ньому співвідношення ПНЖК родин ω-6 та ω-3 становить 5:1. ω-3 поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) належать до родини ненасичених жирних кислот, що мають подвійний вуглець-вуглецевий зв'язок в омега-3 позиції, тобто у третього атома вуглецю від метилового кінця жирної кислоти.



Найбільш важливими омега-3 ПНЖК є: альфа-ліноленова кислота (АЛК); ейкозапентаєнова кислота (ЕПК); докозагексаєнова кислота (ДГК).

Організм людини не здатний синтезувати ці жирні кислоти, а лише утворювати довголанцюгові ЕПК і ДГК з більш коротколанцюгової АЛК з ефективністю близько 5% у чоловіків і дещо вищою ефективністю у жінок. Ці реакції, однак, сповільнюються в присутності омега-6 жирних кислот. Таким чином, накопичення довголанцюжкових ЕПК і ДГК в тканинах є найбільш ефективним, коли вони надходять безпосередньо з їжі, або коли вміст конкуруючих омега-6 аналогів є низьким.



Більше 10 років тому в Іспанії PULEVA випустила на ринок PULEVA Омега-3, перший продукт, вироблений з знежиреного молока з натуральними інгредієнтами, допомагаючи регулювати рівень холестерину і триацилгліцеролів:

- Знежирене молоко
- Жирні кислоти Омега 3
- Оолеїнова кислота

На сьогоднішній день це кращий продукт для тисяч споживачів, які п'ють PULEVA OMEGA 3 щоденно і слідуєть здоровій дієті з щоденними фізичними вправами. Зараз запроваджено нововведення – це PULEVA OMEGA 3 з волоськими горіхами.

В Україні молочні продукти Локо Моко надзвичайно корисні завдяки унікальному збагаченню кальцієм, вітаміном Д3 та кислотами Омега 3. Кислоти Омега 3 забезпечують клітини енергією для кращого проходження імпульсів між ними, завдяки чому покращується пам'ять, концентрація уваги, сприйняття інформації.



В Україні також виготовляється кефір «Омега» (ТОВ «Фавор», Київ, Україна) - продукт для СПЕЦІАЛЬНОГО дієтичного споживання, жирність 2,5%. Специфічність продукту за рахунок вмісту Омега-3 (очищений концентрат риб'ячого жиру).

**УДК 663.2:634.84**

**Іукурідзе Елдар Жорасвич**

ТОВ «Промислово-торговельна компанія Шабо», Україна

## **АМПЕЛОЕКОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТЕРИТОРІЙ ТОВ «АГРОФІРМА ШАБО» ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВИН З ЗАЗНАЧЕННЯМ ПОХОДЖЕННЯ**

**Iukuridze Eldar**

### **AMPELOECOLOGICAL POTENTIAL THE TERRITORY LLC «AGROCOMPANY SHABO» FOR WINES WITH THE INDICATION OF ORIGIN**

Виноградарсько-виноробна галузь в південному регіоні України завжди займала провідне місце, а для території Шабських пісків, в умовах постійних засух, виноградарство є єдиною і високоефективною галуззю.

Актуальним завданням становлення й розвитку виноградарсько-виноробного виробництва є пошук шляхів оптимального розміщення насаджень з врахуванням екологічних умов, в яких кожен сорт може сповна реалізувати свої потенційно-генетичні можливості.

Територія ТОВ «Агрофірма Шабо» – це унікальна ампелоекологічна ніша для багатьох європейських сортів винограду. Унікальність цієї території обумовлена як специфічністю природних умов.

Територія розташована в східній частині Білгород-Дністровського району Одеської області.

Напрямок розвитку господарства – виноградарсько-виноробний.

Основні методологічні принципи ампелоекологічних досліджень полягали в наступному: територія вирощування винограду розглядалася як єдина комплексна біогеосистема (ампелобіогеоценоз), основні компоненти якої є екологічні фактори росту та плодоношення винограду: рельєф, ґрунтовий покрив та клімат. Вивчення кількісних показників кожного з вищеназаних ампелоекологічних факторів та їх картографування. Виявлення залежності просторової мінливості основних екологічних факторів та виявлення їх взаємозв'язку. Методом картографічного синтезу з однофакторних ампелоекологічних карт рельєфу, ґрунтового покриву та мікроклімату складається комплексна ампелоекологічна карта, ареали якої є однорідними за екологічними умовами для вирощування певних сортів винограду з використанням визначених підщеп, агротехніки, систем захисту рослин, меліорації.

Територію ТОВ «Агрофірма Шабо» розглядали як складну комплексну ампелобіогеосистему, до складу якої входить множина елементарних факторів і безліч їх показників. Серед впливових факторів у даному господарстві визнані такі: геоморфологічні, ґрунтові та мікрокліматичні.

Вихідними для вивчення рельєфу для сільськогосподарських потреб є топографічні карти, на яких визначаються параметри важливі для розміщення виноградних насаджень: стрімкість, довжина та експозиція схилів, висота над рівнем моря, місцеве перевищення.

Форма рельєфу і стрімкість схилів визначають спосіб освоєння території під виноградники і необхідний комплекс агротехнічних і протиерозійних заходів.

Характер поверхні ландшафту перерозподіляє кліматичні ресурси: опади, температура, сонячна радіація варіюють у просторі в залежності від абсолютної і відносної висоти місцевості, експозиції, стрімкості й протяжності схилів. Рельєф також є основним фактором, що формує характер структури ґрунтового покриву, а ґрунтоутворюючі породи визначають направленість процесів створення властивостей ґрунтів.

Експозиція і висота місцевості над рівнем моря, в певній мірі визначають кліматичні особливості даної зони, типи ґрунтів і їх фізико-хімічні властивості та впливають на якість винограду.

Топографічні вишукування закінчилися складанням ампелоекологічної карти рельєфу. Це спеціальна карта, на якій зображено рельєф і здійснено розподіл території на частини, що різняться за рельєфом як екологічним фактором винограду. Вони застосовуються безпосередньо для визначення способів освоєння території під виноградники, а також як картографічна основа для складання мікрокліматичних карт, карт структури ґрунтового покриву і комплексних ампелоекологічних карт.

Таким чином, на досліджуваній території в залежності від незначних, на перший погляд, коливань геоморфологічної будови та відносних і абсолютних висот утворюються різні мікрокліматичні і мікроґрунтові умови, які знайшли своє відображення в результатах комплексного ампелоекологічного картографування території ТОВ «Агрофірма Шабо».

Завдяки своїм біологічним особливостям виноград розвиває сильно розгалужену кореневу систему, яка проникає на глибину 4 і більше метрів. Тому ґрунт і підґрунтя є важливими екологічними факторами, що зумовлюють ріст, величину врожаю та його якість. Висока пластичність винограду дає можливість вирощувати його на різних типах ґрунтів. Але у різних зонах виноградарства найвищі врожаї винограду одержують на легких і теплих ґрунтах, з доброю водопроникністю і аерацією та достатньою родючістю. Неоднаково реагують на ґрунтові умови різні підщепно-прищепні комбінації виноградних насаджень. Неприятливі умови для росту й розвитку коренів культури винограду спостерігають на засолених і заболочених ґрунтах.

Цінність різних ґрунтів для винограду визначається їх структурою, гранулометричним і хімічним складом. При цьому складається оптимальне співвідношення між водою і повітрям у ґрунті, інтенсивно відбуваються мікробіологічні процеси, добре росте коренева система кущів.

Враховуючи, що основними властивостями ґрунтів, які визначають умови росту та плодоношення виноградних насаджень є гранулометричний склад ґрунту, який обумовлює водний та повітряний режими; запаси гумусу, що забезпечують живлення та силу росту виноградних кущів; вміст активних карбонатів, які впливають на сорт підщепи винограду, складають ґрунтову ампелоекологічну карту.

Піщані ґрунти, що переважають на території ТОВ «Агрофірма Шабо», відрізняються доброю повітропровідністю, краще прогриваються, мало засолені і добре піддаються обробітці. На таких ґрунтах швидко дозрівають і дають добрі врожаї білі сорти винограду, з яких виготовляють високоякісні вина.

Специфічність кліматичних умов території Шабо полягає у близькості до великих водоймищ – лиману та моря, що пом'якшує вплив низьких зимових та високих літніх температур. Але із-за пісків, теплопровідність яких дуже висока, можливе пошкодження кореневої системи винограду.

Виноград потребує конкретних природних умов, де найкраще може розкрити свій природний потенціал. Відповідність екологічних умов до генотипу на сортовому рівні дає можливість ефективного ведення виробництва.

Результатом комплексної ампелоекологічної оцінки території ТОВ «Агрофірма Шабо» стало виділення ділянок з існуючими виноградниками сортів Тільті Курук, Мерло, Рислінг Рейнський, Шардоне та Каберне Совіньйон й оформлення для них паспортів для отримання статусу вин з значенням походження.



УДК 637.12:637.065

Юлія Горюк, Микола Кухтин

Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААН, Україна

## БЕЗПЕКА ТА ЯКІСТЬ СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО «ДОМАШНЬОГО» ВИРОБНИЦТВА, ЩО РЕАЛІЗУЄТЬСЯ НА АГРОПРОДОВОЛЬЧИХ РИНКАХ МІСТА ТЕРНОПОЛЯ

Yulia Horyuk

### THE SAFETY AND QUALITY OF THE CHEESE DAIRY "HOME" PRODUCTION IS SOLD ON THE AGRICULTURAL MARKETS OF TERNOPIL

Мікробіологічні показники відіграють дуже важливу роль при оцінці продуктів харчування, як показник ризику їх безпечності.

Контроль, що проводиться в лабораторіях ветеринарно-санітарної експертизи на ринках обмежується лише органолептичними та біохімічними показниками. Дослідження кисломолочного сиру на наявність санітарно-показових та патогенних мікроорганізмів не проводиться. Це не дає повної картини щодо якості продуктів і не гарантує їх безпеку.

Тому, зважаючи на вказані проблеми актуальним є забезпечення споживачів якісними продуктами харчування, зокрема сиром кисломолочним, що реалізується на агропродовольчих ринках України за показниками мікробіологічної безпеки.

Нами проведено аналіз показників безпечності та якості сиру кисломолочного, що реалізується на агропродовольчих ринках м. Тернополя. Дослідження проводили в лабораторії ветеринарної санітарії та експертизи продуктів тваринництва Тернопільської дослідної станції ІВМ НААН. Досліджено 78 проб сиру кисломолочного протягом року. У роботі використовували органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні методи досліджень.

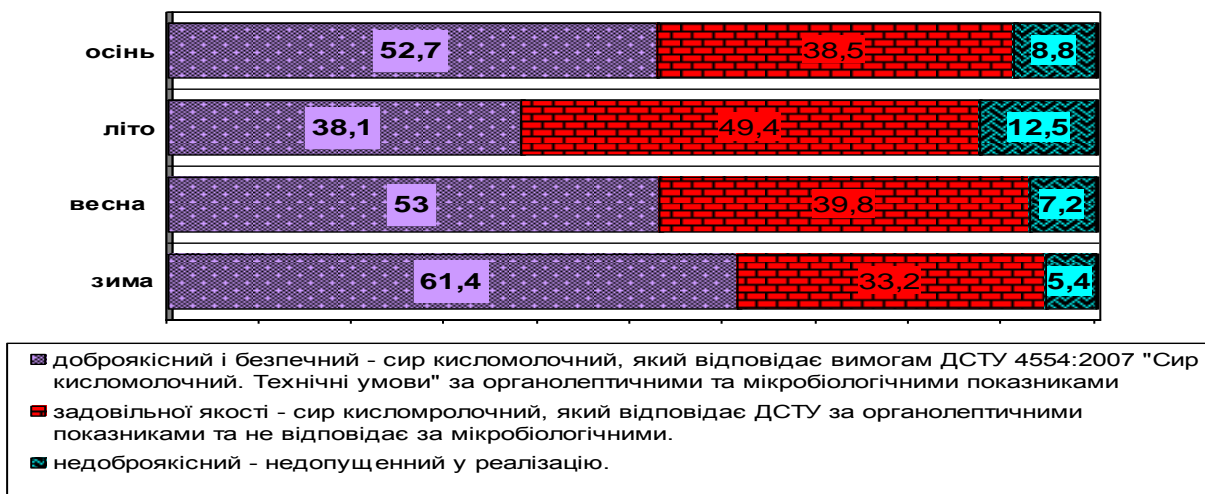


Рис. Дослідження сиру кисломолочного «домашнього» виробництва, що реалізується на агропродовольчому ринку міста Тернопіль, %.

Як видно з даного рисунку показники якості і безпеки сиру кисломолочного залежать від пори року. Так найбільше доброякісного і безпечного сиру реалізувалось взимовий період – 61,4%. В осінньо-весняний період кількість доброякісного сиру коливалась в межах 53%, а літом лише 38,1%. Ці дані чітко вказують на те, що даний сир реалізовувався в неохолодженому стані.

Також результати досліджень показують, що у літній період до реалізації була недопущена найбільша кількість сиру через незадовільні органолептичні і фізико-хімічні показники – 12,5%. Необхідно відмітити також, що згідно «Правил ветеринарно-санітарної експертизи молока і молочних продуктів та вимог щодо їх реалізації» сир кисломолочний досліджується тільки за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Проте як виявили наші дослідження від 33 до 50% сиру кисломолочного реалізувалося протягом року із задовільними органолептичними і фізико-хімічними показниками, проте не відповідали вимогам ДСТУ 4554:2007 «Сир кисломолочний. Технічні умови» за мікробіологічними (надмірна кількість бактерій групи кишкових паличок, золотистого стафілококу, ентерококів).

Отже, отримані дані вказують на те, що для підвищення безпеки сиру кисломолочного «домашнього» виробництва, який реалізується на агропродовольчому ринку необхідно ввести у «Правила ветеринарно-санітарної експертизи молока і молочних продуктів та вимог щодо їх реалізації» дослідження з визначенням мікробіологічних показників, які характеризують санітарний стан його виробництва, охолодження, транспортування і зберігання.

**УДК 612.673.9**

**Р. Булик, О. Захарчук, М. Кривчанська**

Вищий державний навчальний заклад України

«Буковинського державного медичного університету», м. Чернівці

## **ОСОБЛИВОСТІ ХАРЧУВАННЯ У ЛІТНЬОМУ І СТАРЕЧОМУ ВІЦІ**

**R. Bulyk, O. Zaharchuk, M. Kryvchanska**

### **FEATURES OF MEALS IN ELDERLY AND SENILE AGE**

З біологічного погляду, старіння – універсальний і закономірний процес, якому властива поступовість, неухильне прогресування, що призводить до зниження адаптаційних можливостей та життєздатності індивідуума. Старіння торкається всіх рівнів організації: від молекулярних структур до цілісного організму.

Істотні зміни спостерігаються у системі травлення. Ослаблення м'язів живота сприяє опущенню внутрішніх органів. Зменшується виділення травних соків у шлунку, тонкій кишці, підшлунковій залозі, порушується їхня спроможність до перетравлення. У більшості людей похилого віку знижується кислотність шлункового соку, зменшується кишкова моторика і з'являється схильність до закріпів. Крім цього, порушується відтік жовчі, зменшується виділення ферментів підшлункової залози. Суттєво порушується кровопостачання. Все це утруднює перетравлення та всмоктування їжі. При побудові харчових раціонів для осіб літнього віку необхідна адаптація хімічного складу і фізико-хімічних властивостей харчових речовин до фізіологічних особливостей організму людей цієї вікової групи. По статистичним даним, біля 75% людей похилого віку мають ті або інші порушення в харчуванні: біля 20% – переїдають, а 60% – харчуються нераціонально (частіше чоловіки), що виражається в переваженні в їхньому раціоні м'ясних і борошняних продуктів із високим вмістом тваринного жиру, солодоців, здоби і недостатньому споживанні молочних продуктів, риби, овочів, фруктів. Харчування людей похилого віку повинно бути не тільки повноцінним, але і збалансованим, з урахуванням насамперед вікових особливостей організму.

Перераховані вікові особливості організму людей похилого віку обумовлюють основні принципи побудови їхнього раціонального харчування. Поряд із цим необхідно достатнє надходження з їжею і мінеральних речовин. В організмі людей похилого віку знижується вміст заліза, калію, марганцю, кальцію. Ці мінеральні речовини присутні в таких продуктах харчування, як овочі, фрукти, ягоди, морські продукти.

Раціональне харчування є однією з головних складових запобігання передчасного старіння і для літньої людини повинно бути різноманітним та збалансованим за всіма незамінними факторами і стимулювати активність ферментних систем. При організації раціонального харчування слід звернути увагу на необхідність обмеження прийому повареної солі, тієї, яка додається у страву до 3-4 г на добу. Іншим основним принципом раціонального харчування людей літнього віку є його антиатерогенна спрямованість (знижена калорійність, обмеження продуктів, що містять холестерин, тваринних жирів, багатих насиченими жирними кислотами, заміна їх рослинними оліями).

Щоб організм отримував всі необхідні поживні речовини і повністю їх засвоював треба знати основні правила здорового харчування і принципи правильного харчування. Пропонуємо правила і принципи здорового харчування: Максимально різноманітне харчування (достатнє надходження білків, жирів, вуглеводів, вітамінів і мінеральних речовин) повинно поєднуватися з енергетичною збалансованістю, тобто калорійність раціону повинна відповідати енерготратам організму. З віком зменшується

фізична активність і з'являється схильність до надлишкової маси тіла, тому калорійність раціону необхідно дещо знизити. Іноді при цьому корисно проводити розвантажувальні дні (за рекомендацією лікаря, здебільшого 1 раз на тиждень). Якщо повністю не їсти важко, то в такий день слід пити тільки сири соки або їсти який небудь один вид фруктів. При повноцінному харчуванні калорійність добового раціону не повинна перевищувати 2000 кКал, навіть при значному фізичному навантаженні, але при обов'язковому дотриманні необхідного для життєдіяльності набору продуктів. Харчування повинно бути не тільки помірним і регулярним, але і різноманітним, тобто містити продукти рослинного і тваринного походження; у раціоні літньої людини доцільно дещо знизити кількість жиру (до 70-80 г на добу), особливо тваринних жирів, що входять до складу м'ясних продуктів. З загальної кількості жиру біля 25-30 г повинні складати рослинні олії (соняшникова, кукурудзяна, оливкова, соєва та ін.). Бажано їх вживати в нерафінованому вигляді, додаючи в салати, вінегрети, до відвареної картоплі та у інші страви. Кращими джерелами тваринних жирів вважаються молочні (вершки, сметана) у кількості 20-25 г у день. М'ясні страви повинні вживатися не більш ніж один раз протягом дня, а 1-2 дні на тиждень м'ясо можна цілком виключити з харчування, замінивши його рибними і молочними продуктами. М'ясо слід переважно вживати нежирних сортів і у відвареному вигляді. Рибу доцільно також відварювати, використовувати переважно нежирні сорти - морську (навага, хек) і річкову (судак, щука). З віком калорійність добового раціону повинна знижуватися в основному за рахунок тваринних жирів і вуглеводів (хліб, картопля, цукор). Кількість білків повинна залишатися незмінною; важливим елементом раціонального харчування є дотримання режиму прийому їжі. Найбільш раціональним є чотириразове харчування. Перший сніданок повинен складати 25% загальної добової калорійності, другий - 15%, обід - 35% і вечеря - 25%. Останній прийом їжі не пізніше, ніж за дві години перед сном. Деяким особам може бути рекомендований і дробовий режим харчування - п'яти - або шестиразовий прийом їжі (невеликими порціями). 1 день в тиждень робить розвантажувальним. Якщо це важко, то хоча б 1 або 2 дні в місяць. У розвантажувальні дні організм очищається від шлаків. Включення в харчування розвантажувальних днів (сирних, кефірних, овочевих) повинно проводитися тільки за рекомендаціями і під контролем лікаря; важливим аспектом правильного харчування є ретельне пережовування їжі. Довге пережовування (приймати їжу в певний час, а не на ходу) рекомендується робити більше 20 жувальних рухів, перш ніж, їжа, взята в рот, буде проковтнута. Процес насичення при цьому відбувається значно швидше, а кількість спожитої їжі зменшується в 2 - 3 рази. Протягом години після обіду чи вечері не можна приймати горизонтальне положення, оскільки у цей час їжа переходить зі шлунку у 12-палу кишку, куди виділяється жовч. У горизонтальному положенні тіла жовч затікає у шлунок, що може зумовити пошкодження його слизової оболонки. Під час їжі потрібно відволіктися від думок про роботу, про справи, не слід вести серйозних розмов, читати або дивитися телевізор. Їсти треба повільно; зменшуючи кількість їжі і калорійність раціону, не можна різко обмежувати споживання білків, особливо тваринних, що містять незамінні амінокислоти. При цьому людям літнього віку краще вживати молочні і рибні продукти, тому що вони легше перетравлюються, краще засвоюються і мають високу цінність. Важливо використання продуктів і страв, що легко перетравлюються і засвоюються. Тому людям похилого віку не рекомендується часто й у великих кількостях вживати копченості, гриби, віддавати перевагу не м'ясним, а рибним і молочним (йогурти) продуктам.

УДК 664.85.55

**О. Мельнічук, В. Сельський**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **МІКРОБІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГОСТРИХ СОУСІВ З ПЕРЦЮ ЧІЛІ ТА ВІДПОВІДНІСТЬ ЇХ ВИМОГАМ БЕЗПЕКИ**

**O. Melnychuk, V. Selskyi**

### **MICROBIOLOGICAL RESEARCHES ON SPICY SAUCES WITH CHILI PEPPERS AND THEIR COMPLIANCE WITH SAFETY REQUIREMENTS**

Загалом харчова промисловість покликана забезпечити населення продуктами харчування різноманітного асортименту, які б відповідали потребам різних груп населення. При цьому вироблені продукти повинні мати високу якість і бути не тільки конкурентоспроможними як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, але й безпечними.

Сьогодні світовий ринок соусів динамічно розвивається й значну його частину займають гострі соуси. Ринок гострих соусів представлений відомими світовими брендами, кількість яких не є надто великою. Тому, одним із найважливіших критеріїв якості харчових продуктів, залишається їх безпечність.

Дослідні зразки, виготовлених гострих соусів з перцю чілі, відповідали вимогам СанНіП 2.3.2.1078-01 «Гігієнічні вимоги безпеки та харчової цінності харчової продукції».

У досліджуваних зразках соусів для встановлення мікробіологічних показників визначали кількісні показники та здійснювали вхідний контроль сировини, напівфабрикатів та допоміжних матеріалів (цукор, олія, прянощі), які повинні відповідати санітарним нормам та діючим нормативним документам.

Визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-аеробних мікроорганізмів (МАФAM) проводили за методикою визначення кількості МАФAM у 1г (см<sup>3</sup>) сировини та допоміжних матеріалів шляхом змиву безпосередньо самого продукту, або змиву з продукту за ГОСТ 26670.

Вибір ступеню розведення залежав від передбачуваної кількості МАФAM у продукті. Розведення підбирали з таким розрахунком, щоб у засівах на чашках Петрі виростало від 15 до 300 колоній. Розведення зразків готували відповідно до вимог ГОСТ 26669.

Для заливу засівів у чашках Петрі використовували агаризовані середовища для культивування мезофільних аеробних і факультативно-аеробних мікроорганізмів за ГОСТ 10444.1. Засіви термостатували при температурі  $(30 \pm 1) ^\circ\text{C}$  протягом 72 годин. Після термостатування відбирали чашки Петрі, на яких виростало від 15 до 300 колоній. Перерахунок кількості МАФAM на 1г (см<sup>3</sup>) досліджуваного зразка проводили у залежності від виду досліджуваного зразка за формулами:

- при засіві безпосереднього продукту;
- при аналізі зразків, які не змішують з водою, тобто при дослідженні змиву з продукту;
- при засіві зразків, які змішуються з водою.

Гранично допустима кількість МАФAMів у харчових продуктах зазначена в таблиці 1.

Таблиця 1 – Мікробіологічне обмінення рецептурних інгредієнтів, які використовували для виготовлення соусу чілі

Об'єкти досліджень	МАФAM, тис. КУО/см <sup>3</sup> змиву		Кількість споруутворюючих бактерій, КУО/см <sup>3</sup> змиву	Кількість грибів і дріжджів, КУО/см <sup>3</sup> змиву
	дослідне	нормативне		
Перець чілі сорту Хабанеро	2,5	5,0	–	1,0
Цибуля ріпчаста	2,4	5,0	–	3,0
Часник	2,3	5,0	–	2,0
Сік лайма свіжо отриманий	1,0		3,0	3,0
Сік імбирю свіжо отриманий	1,2		2,0	5,0
Олія* (попередньо піддана термічній обробці при температурі 160 °С, протягом 15хв.)	0*	0	0	0
* у 5 см <sup>3</sup> не повинні виявлятися				

Були проведені мікробіологічні дослідження зразків готових соусів чілі: свіжо приготовлений (проба 1); після зберігання протягом 3 місяців при температурі 18±2°C, – (проба 2); після зберігання протягом 3 місяців при температурі 6±2°C – (проба 3). Одержані результати досліджень наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Результати мікробіологічного аналізу соусу чілі під час зберігання

Мікробіологічні показники	Вимоги Сан ПіН 2.3.4.107 8-01	Тривалість зберігання соусу, місяців							
		при температурі 18±2°C				при температурі 6±2°C			
		0	2	4	6	0	2	4	6
МАФAM, КУО/г, не більше	5,0×10 <sup>3</sup>	6,8±1,4	7,4±2,0	7,8±2,1	8,3±1,4	6,8±1,4	7,1±2,0	7,6±2,1	77,3±1,4
Споруутворюючі бактерії, КУО/г, не більше	25	9,3±1,0	7,5±1,4	4,1±1,2	2,6±1,2	9,3±1,0	6,4±1,4	4,0±1,2	2,4±1,2
Гриби і дріжджі, КУО/г, не більше	100	34,7±9,2	42,3±2,0	50,2±2,1	54,8±2,0	34,7±9,2	36,9±2,0	40,7±2,1	43,8±2,0

Аналізуючи одержані результати можна констатувати той факт, що складові компоненти рецептури соусу чілі в певній мірі мають вплив на мікробіологічну стабільність готового продукту, але введення в рецептуру консерванту – сорбінової кислоти дозволить подовжити термін зберігання соус протягом 6 місяців за температури 6±2°C. Дослідження показали, що виготовлені зразки соусів з перцю чілі відповідали санітарно-гігієнічним нормам.

**УДК 636.02****В. Сельський, О. Мельнічук, Л. Бейко**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ОСОБЛИВОСТІ ХАРЧУВАННЯ ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ****V. Selskyi, O. Melnychuk, L. Beyko****PARTICULAR TIES OF OLD-AGE PEOPLE NUTRITION**

Розроблений принцип організації харчування, і на їх базі засновані норми споживання харчових речовин та енергії для людей старшого віку. У старості зменшується основний обмін та витрати енергії на фізичну активність, тому в міру старіння організму необхідно знижувати енергоємність їжі.

Якщо рекомендовану енергетичну цінність добового раціону у віці від 20 до 30 років прийняти за 100%, то у 61-70 років – 79%, понад 70 років – 69%. Тому добова енергетична цінність харчування для чоловіків 60-74 роки до 2000 ккал, для жінок цього віку – 1800 ккал.

За даними ВООЗ у Європі половина випадків передчасної смерті у віці до 65 років спричинені хворобами зумовленими неправильним харчуванням. Нераціональне харчування є причиною виникнення раку в 30-40% випадків у чоловіків і 60% - у жінок.

Принципово важливо обмежити енергоємність їжі до функціональних норм. Слід обмежити вживання жирів до 60-55 г за добу, або до 25-30% загальної енергетичної цінності раціону. Вміст рослинних олій повинен бути не менший ніж 33% у загальному об'ємі жиру. Вміст лінолевої кислоти повинен сягати 7% енергетичної цінності.

У загальній енергетичній цінності вуглеводи їжі мають складати 55-60% за добу, кількість вуглеводів, що легко всмоктуються знижується за добу до 12%, моносахаридів – до 15% за добу у загальній кількості вуглеводів. З їжею мають надходити переважно складні вуглеводи.

Синтез білка у людей віком 60 років і старших знижений на 40% у порівнянні з 30 річними і падає ще на 5% у 70 років. Разом з цим знижується і розпад білка. Зниження маси функціонально активних органів і синтезу білка вимагає необхідності в міру старіння організму поступово знижувати у їжі його рівень. Вміст білка у їжі людей літнього і похилого віку має не перевищувати 1 – 0,8 г на 1кг ваги тіла, або 13% енергетичної цінності. Споживання підвищеної кількості білка супроводжується навантаженням на органи метаболізму і виведенням амінокислот, а споживання нижче від норми збільшує ризик розвитку недоїдання. Потребу у тваринних білках рекомендується компенсувати за рахунок молочних продуктів і риби.

У похилому віці дієта має бути переважно молочно – рослинною. Овочі і фрукти є основним постачальником вітамінів, які особливо необхідні на фоні енергетичної нестачі вітамінів, яка часто виникає в старості.

З віком знижується активність травних ферментів, секреторна й моторна діяльність кишечника, тому важливими є кулінарна обробка їжі та час теплової обробки. Вона не повинна бути надмірною. Корисними є різні овочі та фрукти у протертому вигляді.

Важливе значення мають харчові волокна, що є основним субстратом для нормального життєзабезпечення мікрофлори кишківника.

Їжа людей похилого віку повинна бути збагачена нутрієнтами, які гальмують процес старіння: метіонін, цистеїн, глютамінова кислота.

**УДК 641****Ірина Назарко**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**УКРАЇНСЬКІ СТАНДАРТИ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ****Iryna Nazarko****UKRAINIAN FOOD SAFETY STANDARDS**

Питання безпеки та якості харчових продуктів має пріоритетне значення як для виробників харчових продуктів та споживачів, так і для урядів країн. Безпечність харчових продуктів – це гарантія того, що харчові продукти не завдадуть шкоди, якщо їх готуватимуть та/або вживатимуть за призначенням. Тому, новий Закон України "Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів", який набув чинності 20 вересня 2015 року, запроваджує систему контролю безпеки харчових продуктів на всіх етапах їх виробництва. Це дозволить виявити загрозу на ранньому етапі та запобігти виробництву небезпечного продукту.

Фахівці називають цей закон євроінтеграційним, оскільки він побудований на принципах та вимогах до безпеки харчових продуктів, які діють в ЄС. Сьогодні європейська система безпеки харчових продуктів визнана однією з найкращих у світі, а європейські споживачі є найбільш захищеними. На законодавчому рівні це закріплено у формі вимоги обов'язкового запровадження системи управління безпекою харчових продуктів на принципах ХАССП (лат. НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Points, або – «Аналіз ризиків і критичних контрольних точок»). Система НАССР – це система оцінки і контролю небезпечних чинників продовольчої сировини, технологічних процесів і готової продукції, яка повинна забезпечити високу якість та безпеку харчових продуктів.

Виконання вимог НАССР підприємствами харчової промисловості юридично встановлене в більшості країн ЄС і прийняте у низці країн місцевим законодавством. Такими заходами вводиться чітка система контролю безпеки харчової продукції на рівні підприємства, здійснюваного під наглядом уповноважених державних органів. Виконавчі органи низки країн на сьогодні визнають сертифікацію, проведену третьою стороною, як документальне підтвердження виконання підприємством вимог НАССР. Сертифікація системи НАССР необхідна також компаніям, які експортують свою продукцію в країни, де така сертифікація є обов'язковою.

Новий український закон встановлює, що основна відповідальність за безпеку харчових продуктів покладається на операторів ринку (на виробників, інших суб'єктів господарювання, які транспортують, зберігають, пакують або реалізують харчові продукти), а контроль держави спрямований не на готовий продукт, а на виробництво та обіг. Це посилює захищеність споживачів, які будуть впевнені, що купують безпечний харчовий продукт. Від операторів ринку також вимагається застосовувати такі системи простежуваності, що забезпечують доступність інформації на запит контролюючого органу. Підприємство у будь-який час повинно мати точну інформацію про те, звідки воно отримало сировину чи харчовий продукт і куди його було направлено з підприємства. Така інформація повинна зберігатися протягом шести місяців після кінцевої дати продажу харчового продукту, нанесеної на маркуванні.

У Європі, завдяки існуючому інформаційному полю, всі інциденти, пов'язані з різними харчовими продуктами, стають загальновідомими широкому колу покупців. Тому споживачі, які не хочуть псувати своє здоров'я чи втрачати життя через споживання неякісних та небезпечних продуктів харчування, відмовляються купувати продукти, пов'язані з будь-якими інцидентами.



**УДК 637.344 : 57.083**

**Оксана Кочубей-Литвиненко, Валентин Олішевський,**

**Андрій Маринін, Євген Бабко**

Національний університет харчових технологій, Україна

**Наталія Дмитруха**

Інститут медицини праці АМН України, Україна

## **ВИЗНАЧЕННЯ ЦИТОТОКСИЧНОСТІ СУХОЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ, ЗБАГАЧЕНОЇ МАГНІЄМ і МАНГАНОМ**

**Oksana Kochubei-Lytvynenko, Valentyn Olishevsky, Andrii Marinin, Evgen Babko,  
Nataliya Dmytrukha**

### **DEFINITIONS CYTOTOXICITY WHEY POWDER ENRICHED MAGNESIUM AND MANGANESE**

Використання лише традиційних технологій та способів оброблення для вирішення актуальних для молочного виробництва проблем не перспективне в сучасних умовах. Тому інноваційним підходом є використання електрофізичних методів [Рогов Й.О., 1996].

В Проблемній науково-дослідній лабораторії НУХТ тривають дослідження щодо вивчення фізичних та електрохімічних процесів, що протікають в молочній сироватці при реалізації методу об'ємного електроіскрового диспергування струмопровідних гранул металів. Доведено можливість збагачення молочної сироватки частинками біогенних елементів Магнію та Мангану. Але не менш важливим ніж вивчення процесів, що протікатимуть за електроіскрового оброблення, є проведення токсиколого-гігієнічної оцінки обробленої сироватки та виготовлених з неї продуктів.

Як правило, у вітчизняній та світовій практиці для доведення небезпечності речовин проводять дослідження на теплокровних тваринах. Проте сьогодні вимагає одержання інформації про токсичність та небезпечність речовин і продуктів за менш затратних способів, в експрес-режимі та більш гуманно ніж традиційно визначеними методами експериментальних досліджень на лабораторних тваринах. Нині активно розвиваються альтернативні методи *in vitro* на біологічних-тест об'єктах, що мають позитивні результати при оцінці токсичності дезінфікувальних засобів, полімерних матеріалів, парфумерно-косметичної продукції, води тощо [Альмова А.А., Беגיעва М.Б., 2012; Лаппо В.Г.; Перова Н.М. і співавт., 2003; Яловенко О.І., Раєцька О.В. і співавт., 2014; ].

Оцінка цитотоксичності за результатами досліджень *in vitro* з використанням рухливості статевих клітин бика в якості тест-об'єкту, передбачає експрес-оцінювання токсичності речовин та визначення класу небезпечності. Перевагою суспензії культури сперматозоїдів бика (КСБ) порівняно з іншими клітинними культурами є відносна невибагливість до умов їх зберігання (немає потреби дотримуватись стерильних умов), що значно зменшує працемісткість і вартість випробувань. Метод дозволяє оцінити сумарний ефект від впливу досліджуваних речовин та продуктів за їх біологічною дією на тест-об'єкт КСБ.

В умовах Лабораторії промислової токсикології і гігієни праці при використанні хімічних речовин Інституту медицини праці АМН України були проведені дослідження цитотоксичної дії сухої підсирної сироватки, збагаченої частинками магнію і мангану внаслідок реалізації методу підводного електроіскрового диспергування гранул металів.

Об'єктом досліджень виступала суха сироватка демінералізована; суха сироватка, збагачена Mg і Mn; водні колоїдні розчини Mg і Mn.

Сушу сироватку, збагачену частинками Mg і Mn, виробляли шляхом внесення водних колоїдних розчинів Mg і Mn, отриманих електроіскровим способом, у підзгущену демінералізовану підсирну сироватку (ступінь демінералізації 40 %) та подальшим висушуванням на розпилювальній сушарці. Електроіскровий процес реалізували на експериментальному технологічному комплексі [Лопатько, К. Г., В. В. Олишевський і співавт. 2013].

Оцінку цитотоксичної дії досліджуваних зразків здійснювали за індексом токсичності  $I_t$ , який аналізатор зображень АТ-05 (Росія) реєструє автоматично за зміною інтенсивності світлового потоку під час руху сперматозоїдів через оптичний зонд приладу. Висновок щодо загальнотоксичної дії робили за значенням  $I_t$ . Якщо індекс токсичності досліджуваного об'єкта знаходиться у інтервалі 70 – 120 %, тоді речовина або продукт відносять до 4-го класу небезпеки і визнають нетоксичними. Якщо  $I_t$  виходить за встановлені межі, то речовина є токсичною та потребує додаткових токсикологічних досліджень.

Оцінка цитотоксичної дії досліджуваних зразків наведена у таблиці.

Таблиця

**Цитотоксичність досліджуваних зразків**

Зразок	Вміст, мг/кг		Середньозважений час рухливості, ум.од., в:		Інтегральна оцінка рухливості, ум.од., в:		$I_t$ , %
	Mg	Mn	досліді	контролі	досліді	контролі	
Водний колоїдний розчин Mg	520	-	27,5	34,1	16777,5	20912,2	81
Водний колоїдний розчин Mn	-	260	30,0		23619,8		88,0
Суша сироватка демінералізована	938	1,1	31,9	36,3	6605,5	28313,4	87,9
Суша сироватка, збагачена Mg і Mn	2900	12,9	34,1		8776,5		93,9

Встановлено, що досліджувані зразки колоїдних розчинів магнію, мангану, сухої сироватки демінералізованої та сироватки, збагаченої частинками біогенних металів за індексом токсичності відносяться до 4 класу небезпеки малонебезпечних речовин згідно з ГОСТ 12.1.007 і є нетоксичними.

Відомо, що основним джерелом енергії прямолінійно-поступального руху сперматозоїдів є аденозинтрифосфат (АТФ), синтез якого здійснюють мітохондрії. Рухова функція сперматозоїдів зберігається до тих пір, поки в клітині мітохондрії синтезують АТФ. Рухлива активність сперматозоїдів бика при безпосередньому контакті із колоїдними розчинами та зразками сироватки подібний характер

Відмічено, що при контакті сухої підсирної сироватки, збагаченої частинками магнію та мангану зі сперматозоїдами бика, їх рухлива активність була навіть жвавішою порівняно з контрольним зразком сухої підсирної сироватки. Це дає підстави стверджувати, що додавання водних колоїдних розчинів магнію і мангану до підзгущеної сироватки не викликає в сироватці потенційно шкідливих чинників, які б могли спричинити порушення проникності мембран мітохондрій, припиняючи їх функціонування, та змінити енергетичний обмін клітин.

УДК 636.2:591.11:546.23

**І. ВУДМАСКА<sup>1</sup>, А. ПЕТРУК<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Інститут біології тварин НААН, Україна

<sup>2</sup>Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій, Україна

### **ВПЛИВ ВІТАМІНУ Е ТА СЕЛЕНУ НА ЯКІСТЬ І ТРИВАЛІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ ЯЛОВИЧИНИ**

**I. VUDMASKA, A. PETRUK**

#### **INFLUENCE OF VITAMIN E AND SELENIUM ON QUALITY AND STORAGE LIFE OF BEEF**

Протягом зберігання у м'ясі тривають оксидаційні процеси, які призводять до погіршення його харчової якості. При охолодженні і навіть заморожуванні вони сповільнюються, але не припиняються. Селен і, особливо, вітамін Е виявляють антиоксидантний вплив не лише за життя тварини, але й після забою.

Дослід проведено на 3-х групах бугайців. Бугайці першої дослідної групи отримували раціон з добавкою 0,3 мг/кг Селену (у складі селеніту натрію) і 100 мг вітаміну Е, а другої дослідної групи — 0,5 мг/кг Селену (у складі селеніту натрію) і 300 мг вітаміну Е (токоферил ацетат) на 1 кг сухої речовини корму.

Селен і вітамін Е вплинули на деякі біохімічні показники м'язової скелетного м'яза бугайців. Зокрема, додавання до раціону бугайців вітаміну Е дозозалежно змінювало його вміст у м'язовій тканині. Так, у м'язі бугайців, які отримували 0,3 мг/кг Селену та 100 мг/кг вітаміну Е, вміст вітаміну Е був у 1,68 ( $p < 0,05$ ), а у м'язі бугайців, які отримували 0,5 мг/кг Селену та 300 мг/кг вітаміну Е — у 2,70 рази більший, ніж у бугайців контрольної групи ( $p < 0,001$ ). Отже, за збільшення надходження в організм вітаміну Е, він накопичується у м'язовій тканині у значній кількості. Вміст Селену в скелетному м'язі бугайців менше залежав від наявності у раціоні. Його кількість у м'язі бугайців дослідних груп була вірогідно більшою порівняно до контролю ( $p < 0,05$ ), проте кількісне зростання становило лише 17 і 38 %.

У скелетному м'язі бугайців 2-ї дослідної групи в 1,18 рази зменшилась кількість ліпідів ( $p < 0,05$ ) внаслідок зменшення вмісту триацилгліцеролів ( $p < 0,05$ ). На вміст інших класів ліпідів та білка Селен та вітамін Е не вплинули.

Дослідження інтенсивності накопичення малонового діальдегіду протягом двотижневого зберігання м'яса за температури +4 °С показало позитивну дію Селену та вітаміну Е на попередження процесів пероксидного окиснення у скелетних м'язах як до, так і після забою. Відразу після забою у м'язовій тканині тварин дослідних груп виявлено значно меншу кількість ТБК-активних продуктів порівняно до тварин контрольної групи. Зокрема, м'язова тканина бугайців 1-ї та 2-ї дослідних груп містила їх менше у 1,46 ( $p < 0,01$ ) та 3,17 ( $p < 0,001$ ) рази. Селен та вітамін Е діяли й після забою. Через 14 днів зберігання вміст ТБК-активних продуктів у м'ясі бугайців 2-ї дослідної групи становив 0,5 мг/кг, тоді як м'ясо бугайців 1-ї дослідної групи містило таку їх кількість на 7-й день, а м'ясо бугайців контрольної групи — на 3-й день. Очевидно, це результат дії вітаміну Е, оскільки Селен виявляє антиоксидантну дію у складі глутатіонпероксидази, активність якої після забою швидко втрачається.

УДК 663.81

Марія Воробець, Ігор Кобаса, Ірина Фрунза

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

## ОЦІНКА ЯКОСТІ СОКІВ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ

Mariya Vorobets, Ihor Kobasa, Iryna Frunza

## QUALITY ASSESSMENT JUICES FOR BABY FOOD

Соки забезпечують організм людини всіма фізіологічно-активними речовинами: вітамінами, макро- і мікроелементами, біологічно-активними речовинами, харчовими волокнами тощо [1]. Враховуючи наявність добре розвинутої сировинної бази в Україні для виробництва і реалізації соків, дослідження їх якості, стабільності, безпечності є досить актуальним.

Під час оцінювання якості та безпечності соків для дитячого харчування, окрім органолептичних показників, особливу увагу приділяють вмісту сухих речовин, сполук важких металів, нітратів. Вміст сухих речовин – це основний показник ступеня розведення соків. Вимоги за цим показником відрізняються залежно від сировини, з якої виготовлені соки, а також від того, натуральний сік чи відновлений. Кислотність, у поєднанні з кількістю сухих речовин, характеризує гармонійність смаку і служить одним з основних ознак при визначенні режимів термічної обробки соків [2]. Надмірне застосування нітратних добрив призводить до збільшення вмісту нітратів у продуктах харчування, що є надзвичайно небезпечним для здоров'я людини, особливо для дитячого організму. Отруєння нітратами найнебезпечніше для малят віком до року. Допустима добова норма нітратів для дітей – не більше 50 мг [3].

У даній роботі сучасними методами аналітичного контролю проведено оцінювання деяких зразків яблучного соку для дитячого харчування національних та закордонних виробників. Органолептично визначено такі показники як: прозорість, колір, аромат, смак; рефрактометрично та гравіметрично – вміст сухих речовин; титриметрично – кислотність; концентрацію нітрат-іонів – методом прямої іонометрії; концентрацію важких металів – методом полум'яної атомно-абсорбційної спектроскопії.

З проведених експериментальних досліджень зроблено наступні висновки:

- за органолептичними показниками: прозорістю, кольором, смаком та ароматом всі досліджувані зразки яблучних соків відповідають стандарту ДСТУ 4150:2003;
- за вмістом сухих речовин (>12 %) та кислотністю (0,2÷0,4 %, у перерахунку на яблучну кислоту), всі досліджувані зразки яблучного соку відповідають нормативним документам (ДСТУ 51433-99 і ГОСТ Р 52184-03 відповідно);
- концентрація іонів NO<sub>3</sub><sup>-</sup> не перевищує значення ГДК (ДСТУ 4008-2001), тобто за вмістом нітратів вони є безпечними для споживання;
- у всіх досліджуваних яблучних соках як українських, так і закордонних виробників вміст важких металів (Купрум, Кадмій, Цинк, Плюмбум) менший за допустимі рівні нормативних документів. Якість соків – задовільна

1. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.
2. Мандрика В., Самойленко А. Оцінка якості фруктових мультивітамінних соків і нектарів// Товари і ринки, 2010. – № 1(9). – С.37–42.
3. Циганенко О.І. Нітрати в харчових продуктах / О.І. Циганенко. – К. : Здоров'я, 1990. – 56 с.

**УДК 619:615.9****Ірина Басараб**

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

**ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ ЯЛОВИЧИНИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВІКУ Й СТАТІ ТВАРИН****Iryna Basarab****FOOD AND BIOLOGICAL VALUE OF BEEF DEPENDING ON AGE AND SEX OF ANIMALS**

Одним із головних завдань аграрної політики нашої держави – це забезпечення населення країни продовольством. Надзвичайно великий негативний вплив на ефективність ведення цієї галузі має забій телят-молочників на м'ясо, що завдає великих збитків державі й не забезпечує нормального раціонального харчування людини.

У тілі людини міститься в середньому 65 % води, 15 % білків, 14 % жирів, 5 % мінеральних речовин, 1 % вуглеводів і невелика кількість інших органічних речовин. Для того, щоб постійно підтримувати цю рівновагу й забезпечувати енергетичні затрати для середньостатистичної дорослої людини, розраховані фізіологічно обґрунтовані річні норми споживання основних продуктів харчування. Серед них одне із перших місць належить м'ясу, річна норма якого складає 82 кг, або 225 г на добу.

М'ясо і м'ясопродукти – джерело повноцінних білків, тваринного жиру, життєво необхідних мінеральних солей і багатьох вітамінів. Білки тваринного походження й зокрема, м'яса за амінокислотним складом найбільш відповідають потребам організму. Велике значення в харчуванні людини мають тваринні жири, які складають більше 1/3 загальної калорійності їжі. Вони містять в одиниці об'єму найбільшу кількість потенційної енергії, яка нагромаджується організмом при надлишковому харчуванні та витрачається ним при недоїданні. До складу м'яса входять також значна кількість вітамінів (групи В) і мінеральних речовин. Таким чином, харчова цінність м'яса визначається насамперед тим, що воно є носієм повноцінного тваринного білка й жиру. Ось чому воно посідає одне з важливих місць в нашому харчуванні.

Основним постачальником м'яса для населення є тваринництво, як важлива частина агропромислового комплексу України. На його частку припадає близько 50 % валової продукції сільського господарства.

Яловичина, яку одержують від забою дорослої рогатої худоби, за більшістю параметрів переважає телятину, яку отримують від забою телят-молочників. Загальновідомо, що в процесі росту тварин збільшується їх маса, змінюється морфологічний і хімічний склад м'яса, фізико-хімічні та структурно-механічні властивості й органолептичні показники. З віком тварин підвищується вміст м'яса в туші: у 7 міс. – 77%, у 18 міс. – 80% і у 29 міс. – 81%. За співвідношенням основних компонентів м'яса найкращу яловичину одержують від тварин великої рогатої худоби віком від 12 до 18 місяців.

М'ясо телят-молочників містить на 6,5-11% більше вологи, 3,5-6,5% менше жиру та на 1,0-1,3% більше білка, проте вихід м'яса може бути аж на 20% менший, в порівнянні з дорослими тваринами. Також спостерігається відмінність цих показників в залежності від статі тварин. У самців спостерігається вищий рівень вологи й білку, менше жиру та золи в порівнянні з самками великої рогатої худоби.

Отже, враховуючи хімічний склад, забійний вихід, а також економічні показники, найкраще забивати велику рогату худобу для одержання м'яса при досягненні тваринами високо-вагових кондицій і дуже не бажано забивати на м'ясо телят, а особливо телят-молочників.

УДК 594.124:504.423:504.4.054:504.054:632.92:574.21:591.8

**І.А. Фодченко**

Одеський філіал державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи. Україна

**В.В. Касянчук**

СНАУ

**МІДІЇ, ЯК БІОТЕСТ-ОБ'ЄКТИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕЧНОСТІ  
ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ГІДРОБІОНТІВ ВІДНОСНО  
ХЛОРОРГАНІЧНИХ СПОЛУК**

**Fodchenko Irina A.****Kasyanchuk Victoria V.**

**MUSSELS, LIKE BIOTEST OBJECTS TO DETERMINE THE LEVEL OF SAFETY  
OF THE AQUATIC ENVIRONMENT AND AQUATIC ORGANISMS RELATIVE TO  
HAWES**

Серед забруднюючих речовин, які надходять у водне середовище, в більшості внаслідок діяльності людини, вагоме місце займають пестициди. За даними літератури серед хімічних забруднювачів хлорорганічні пестициди (ХОС) відносяться до одних із найтоксичніших для гідробіонтів. Серед ХОС високу хімічну й біологічну стійкість у воді проявляють такі сполуки як дихлордифенілтрихлорметилметан (ДДТ) та його метаболіти дихлордифенілтрихлоретилен (ДДЕ), дихлордифенілтрихлоретан (ДДД), гексахлорциклогексан (ГХЦГ) та його ізомери(альфа,β,γ), які класифікуються як «можливі» канцерогени для людини та внесені до списку Стокгольмської конвенції як стійкі органічні забруднювачі.(О.А. Малинин, Г.А.Хмельницький, А.Т. Куцан – 2002, ArtJonsonandDaleDavis 1995).

**Мета і завдання дослідження.** Ретроспективним аналізом наукової літератури теоретично обґрунтувати значення мідій, як біотест-об'єктів для визначення рівня безпечності водного середовища та гідробіонтів відносно хлорорганічних сполук.

Вченими встановлено, що різні представники водної біоти, в тому числі морської мають різну чутливість або толерантність (частіше чутливість) до різних видів хімічного забруднення водою (солі важких металів, ХОС, ФОС тощо). При цьому було відмічено, що водні організми можуть бути використані як індикаторні організми. (біоіндикатори)(А.Ф. Козинцев – 2014, Burton, M.A.S., Samiullah, Y. 1990 1986, Burns, K. A.; Smith, J. L. 1981, Шахматова О.А 2012).

Біоіндикатори виступають в ролі приладу реагуючого на вплив антропогенних факторів, у т.ч. хімічної природи. В якості тест-об'єктів рекомендовано широкий спектр організмів.(водорості, зоопланктон, безхребетні, риби та інш.) [О.Филенко 2007, О.П. Окснюк, О.Д.А. Давыдов, Ю.И. Карпезо 2010, О.В. Пашкова 2012)

Найбільшу цікавість становлять мідії, яких використовують в якості біоіндикаторів для хімічного моніторингу водного середовища, у якому вони проживають[Панасюк Н.В., Лебедева Н.В.2008, А.В.Колев, С.Е. Дятлов, А.Г. Петросян 2002, AkchaF., IzuelC., VenierP., BudzinskiH., Burgeot 2000].

Мідії мають перевагу перед іншими гідробіонтами, тому що вони мешкають тісно, утворюючи щільні колонії, та багато їх видів осілі і завдяки нерухомого образу життя мідії накопичують в організмі різні забруднюючі речовини, у т.ч. пестициди. Це позитивно впливає на режим наукового спостереження та спрощує процедуру відбору проб. Так як мідії є активними фільтраторами морської води, вони активно пропускають воду крізь своє тіло, очищаючи її від різних забруднень. Моллюски стійкі до дії забруднюючих речовин, токсикантів, що дозволяє проводити дослідження як при малих так і при великих концентраціях токсикантів(пестицидів). Ще однією з переваг

використання мідій є те, що вони на відміну від риб, нечутливі до стресу. Крім того, мідії - довго живучі види та їх дослідження може надавати дані про інтегрований вплив забруднення протягом тривалого часу, тобто виконувати біологічний моніторинг (Samiullah, Y. 1990 Burton, M.A.S. 1986, Красота Л.Л2004, Л.П. Брагинский, А.А. Игнатюк 2005).

З цього виходить, що мідііза комплексом критеріїв можна віднести до перспективних об'єктів для біоіндикації при оцінці стану водних екосистем (Довженко и др., 2007; Картавых, Подковкин, 2007; Макаренко, 2007; Golding et al., 2006). Мідії переважають серед донних організмів по чисельності та біомасі (Карнаухов, 1988; Бедова, Колупаев, 1998).

Експериментально підтверджено корелятивні зв'язки між дією різних концентрацій хімічних сполук та гістологічними змінами у тканинах мідій і таким чином, проведений активний біомоніторинг дав змогу підтвердити достовірність інформації від біоефектів, отриманих на мідіях (Burton, 1986; Samiullah, 1990).

На даний час не вирішена проблема щодо рівнів контамінації ХОС водного середовища та мідій у Чорноморському басейні, а також не встановлені та не затверджені допустимі норми вмісту пестицидів в цих об'єктах. Враховуючи актуальність вивчення рівня забруднення хімічними сполуками морської води та гідробіонтів для забезпечення безпечного харчування населення, вважаємо за доцільне проводити моніторингові та експериментальні дослідження у даному напрямку.

Ретроспективне вивчення наукових даних слугує теоретичним підґрунтям щодо доцільності використання мідій для екологічного моніторингу, прогнозування та розробки заходів, направлених на забезпечення безпечності харчування населення морепродуктами. Крім того, доведено, що вміст ХОС у водоймах та у тканинах мідій має прямо залежний взаємозв'язок, що дає підставу використовувати мідії для біомоніторингу цих токсикантів [М. Іванків, С. Вовк 20013, Головенко В.К 1980].

**Katarzyna Błaszczyk, Teresa Krzyśko-Łupicka**

Samodzielna Katedra Biotechnologii i Biologii Molekularnej, Uniwersytet Opolski, Opole, Polska

**MIKROORGANIZMY POTENCJALNIE CHOROBOTWÓRCZE W ŚCIEKACH I OSADACH ŚCIEKOWYCH PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO**

**Katarzyna Błaszczyk, Teresa Krzyśko-Łupicka**

Department of Biotechnology and Molecular Biology, University of Opole, Opole, Poland

**MICROORGANISMS POTENTIALLY PATHOGENIC IN WASTEWATER AND THE SEWAGE SLUDGE FROM THE FOOD INDUSTRY**

Zużycie wody jest kluczową kwestią ochrony środowiska w sektorze spożywczym. W wielu przedsiębiorstwach przeprowadza się regularną kontrolę parametrów mikrobiologicznych oraz analizę zagrożeń i krytycznych punktów kontroli (HACCP), które mają ograniczać do minimum zanieczyszczanie żywności oraz środowiska podczas produkcji. Ścieki oraz osady ściekowe powstające po produkcji żywności mogą zawierać wiele grup mikroorganizmów potencjalnie chorobotwórczych takich jak: bakterie, drożdże, grzyby strzępkowe oraz jaja pasożytów jelitowych czy wirusy. Mogą one stanowić potencjalne zagrożenie dla wytwarzanych produktów spożywczych oraz dla zdrowia ludzi.

Celem badań była analiza jakościowo-ilościowa mikroorganizmów potencjalnie chorobotwórczych w ściekach i osadach ściekowych pochodzących z przemysłu spożywczego.

Materiał badawczy stanowiły ścieki browarniane pobrane w trzech różnych punktach linii technologicznej oraz osad ściekowy z oczyszczalni po produkcji napojów (nieodwodniony, odwodniony, odwodniony z dodatkiem CaO) pobrany w różnych porach roku (wiosną, latem, późną jesienią).

Ocenę ilościowo- jakościową mikroorganizmów występujących w badanym materiale przeprowadzono metodą hodowlaną (dziesięciokrotnych rozcieńczeń Kocha) bakterie potencjalnie chorobotwórcze na pożywkach wybiórczych (Hektoen, SS, Endo - bakterie rodziny Enterobacteriaceae, Parker – *Staphylococcus* ssp., King B – Pseudomonaceae, STV - *Enterococcus* ssp.), drożdże - YPG Agar, grzyby strzępkowe - Czapek Agar. Identyfikację przeprowadzono na podstawie cech biochemicznych (drożdże) i morfologicznych (grzyby strzępkowe). Obecność jaj pasożytów jelitowych oceniano metodą mikroskopową.

Na podstawie uzyskanych wyników w ściekach browarnianych stwierdzono obecność bakterii potencjalnie chorobotwórczych z rodziny Enterobacteriaceae (z wyjątkiem rodzajów *Salmonella* i *Shigella*), Pseudomonadaceae i rodzajów *Staphylococcus* i *Streptococcus* oraz drożdży. Nie wykazano natomiast obecności grzybów strzępkowych. Natomiast w osadach ściekowych stwierdzono obecność zarówno bakterii potencjalnie chorobotwórczych z rodzin Enterobacteriaceae (także *Salmonella* i *Shigella*) i Pseudomonadaceae oraz rodzajów *Enterococcus*, *Staphylococcus* i *Streptococcus*., a także drożdży i grzybów strzępkowych. Liczba jak i skład jakościowy mikroflory zależał od sposobu obróbki osadów ściekowych oraz pory roku poboru próbek. Dodatek flokulantu podczas odwadniania osadów ściekowych powodował wzrost liczebności bakterii potencjalnie chorobotwórczych. Podobną zależność zaobserwowano w okresie wiosennym i letnim w osadach potraktowanych wapnem. Natomiast w okresie późno jesiennym obniżeniu ulegała liczebność bakterii potencjalnie chorobotwórczych. Dodatek wapna ograniczał rozwój drożdży i grzybów, ale wiosną (w porównaniu do lata i późnej jesieni) obserwowano wzrost liczebności i bioróżnorodności tych grup. Drożdże zaklasyfikowano do rodzajów: *Saccharomyces*, *Cryptococcus*, *Sporobolomyces* i *Trichosporon*, a grzyby strzępkowe do gatunków: *Aspergillus niger*, *Trichoderma viride*, *Cladosporium* sp. i *Fusarium* sp.. W ściekach oraz osadach ściekowych z zakładów spożywczych nie stwierdzono obecności jaj pasożytów jelitowych ATT (*Ascaris lumbricoides*, *Toxocara* sp., *Trichuris* sp.).



УДК 639.3:639.31:579.68

Ю.М. Ротаєнко

СНАУ

В.В. Касянчук

СумДУ

## МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ПРІСНОВОДНОЇ РИБИ

Y.M. Rotayenko, V.V. Kasyanchuk

### MICROBIOLOGICAL CONTROL OF WATER ENVIRONMENT FOR GROWING FRESHWATER FISH

Сучасні тенденції щодо забезпечення безпечності харчових продуктів та здійснення контролю повздовж усього харчового ланцюга «від поля до столу» суттєво зміщують акценти наукових досліджень в сторону ретельного вивчення негативних для людини чинників у первинній ланці цього ланцюга. Відомо, що виробництва прісноводної риби важливе значення має середовище її існування, а саме вода водойм. У сучасних умовах вода річок, озер, водосховищ де вирощується товарна риба може містити різні небезпечні контамінанти. Тому контроль за певними небезпечними контамінантами у прісноводних водоймах де розводять рибу, регламентується показниками безпечності. Найбільшою небезпекою для прісноводних риб є контамінація її мікроорганізмами. Різноманітність мікроорганізмів, в рибі а також їх кількість залежать від забруднення води, географічного розташування водойми, сезону, і методу вилову. В основному, мікрофлора в рибі, як правило, відображає види мікроорганізмів того водного середовища, де вони живуть.

**Метою даних досліджень** було вивчення мікробіологічних показників Київського водосховища для сприяння здійсненню ефективного ветеринарно-санітарного контролю та створення контрольованого середовища в місцях вирощування товарної прісноводної риби.

Дослідження проводили на Київському водосховищі в Київській області. Відбір проб води з водосховища проводили в декількох місцях з урахуванням особливостей кожної ділянки (зарослі, мілина, пісчані або заболочені ділянки тощо). Місця водосховища однотипні по гідробіологічним умовам досліджували в двох точках: на відстані 3-4 м від берега. Проби води брали на глибині 10-15 см від поверхні та 10-15 см від дна, а в зимовий період з проруба – на глибині 10-15 см від нижньої поверхні льоду. Проби води (в кількості 500 см<sup>3</sup> кожна) відбирали з дотриманням умов асептики та досліджували протягом 2-х год. після відбору

Аналітичними дослідженнями офіційних результатів лабораторних досліджень партій риби та рибопродуктів для експорту, було встановлено, що основними причинами їх невідповідності чинним вимогам, є перевищення таких мікробіологічних критеріїв як КМАФАнМ, ентеропатогенні штами кишкової палички. Резауриновою пробою встановлено, що перевищення показника КМАФАнМ у воді Київського водосховища було виявлено в 27,1% випадків, причому найбільшу їх кількість було встановлено в літні місяці. Влітку досліджувані проби води містили більшу кількість E.coli, ніж у зимові місяці та мали колі-титр менше 0,1 у 58,3% випадків. Показник КМАФАнМ у воді був майже в 13 разів більшим влітку порівняно із зимовим періодом. Кількість E.coli в поверхневій воді взимку була в середньому в межах 1-3 КУО/см<sup>3</sup>, а влітку 5-11. В придонній воді кількість E.coli взимку була в середньому в межах 0-1 КУО/см<sup>3</sup>, а влітку 5-9 КУО/см<sup>3</sup>. Значення показника КМАФАнМ в мулі було більшим за це значення в придонній воді взимку майже в 250 разів, а влітку - в 456 разів. У водоймах з вмістом E.coli більш ніж 10 КУО/см<sup>3</sup> та з колі-титром менш ніж 0,1 повинні застосовуватись заходи щодо усунення причин фекального забруднення води.

УДК638.16:637.075

**І.В. Негай**

СНАУ

**В.В. Касянчук**

СумДУ

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ МОНОФЛОРНОГО МЕДУ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**Y.M. Rotayenko, V.V. Kasyanchuk**

### **CHARACTERISTICS OF MAIN PARAMETERS OF MONOPHLORE HONEY OF ODESSA REGION**

Мед є глобальним товаром з особливо суворими вимогами до його показників якості та безпечності. У Міжнародній комісії по меду Апімондії ( ІНС ) наукові групи активно працюють над вдосконаленням методів аналізування меду та розробляють нові критерії якості для меду. В той же час, цією Комісією, а також сучасними європейськими вимогами передбачено забезпечення постійного вивчення властивостей різних сортів меду у різних країнах – виробниках цього продукту. Крім того, необхідно також вивчати регіональні особливості меду у кожній країні. Такі характеристики меду необхідні для ефективного здійснення міжнародної торгівлі медом та для оцінки адекватності його класифікації. Так, у кожній Європейській країні розроблено науково обґрунтовані профілі різних сортів меду на основі органолептичних, фізико-хімічних, пилкового аналізу та мікробіологічних даних. Профіль меду залежить від багатьох екологічних факторів та, перш за все, від ботанічного походження меду. З нектару та пилку рослин усі їх компонентами поступають до організму бджіл, а потім у процесі переробки у мед.

Особливо важливі такі характеристики для моно флорних видів меду тому що це допомагає відрізнити їх між собою. У країнах ЄС вимоги до меду визначає Директива 2000/13/ЄС. У цій директиві визначено, що мед який походить від певних квітів або рослин, та відноситься до моно флорного, і якщо при міжнародній торгівлі зазначене на маркуванні конкретне географічне походження, необхідно надавати специфічні критерії якості такого меду. На даний час, достовірність ботанічного походження повинна бути визначена декількома фізико-хімічними показниками, а також сенсорним аналізом та визначенням вмісту пилку.

Метою даної роботи було вивчення основних властивостей основних видів меду, що виробляються в Одеській області як та розробити сучасні їх профілі. Вивчали вміст мінеральних речовин, вологість, рН, кислотність, інвертний цукор, сахарозу, рівень діастазу) ГМФ(гідрооксиметилфурфурол). Вивчали липовий, акацієвий та гречаний мед.

Липовий, акацієвий та гречаний мед відповідно містили у своєму складі у середньому 0,42%;0,33%;0,54% мінеральних речовин відповідно. Кислотність даних видів меду була в межах 25,4-27,5 мекв /кг. ГМФ був у межах 2,7 -4,9 мг/ кг. Найбільша кількість ГМФ була виявлена у гречаному меді, а найменша у акацієвому. Інвертовані цукри та сахароза в більшій кількості знаходились також у меді із гречки і становили відповідно 74,2% та 6,1%. Середня діастазна активність становила 8,6 од Готе. Пилковим аналізом було підтверджено походження кожного із видів меду.

Таким чином, враховуючи сучасні вимоги до якості меду та важливість дотримання цих вимог у нашій країні, розробка сучасних профілів якості меду з урахуванням регіональних особливостей відіграє важливу роль для ефективної міжнародної торгівлі медом.

**УДК 504.06****Оксана Лясота**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**СПОСОБИ ДОСЯГНЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ****Oksana Lyasota****WAYS OF ACHIEVEMENT OF ECOLOGICAL FOOD SECURITY**

Якісний склад харчових продуктів значною мірою залежить від екологічної ситуації, яка сьогодні має тенденцію до погіршення практично в усіх регіонах світу. В нашій країні ситуація ускладнюється дефіцитом матеріальних та фінансових засобів необхідних для прийняття державою найневідкладніших заходів щодо захисту довкілля.

Гарантування безпеки і якості харчових продуктів є одним з основних завдань сучасного суспільства, від розв'язання якого залежить здоров'я населення і збереження його генофонду. Важливим є застосування системного підходу до розгляду питань екологічної безпеки харчової продукції на всіх етапах її життєвого циклу: одержання сировини, виробництво, зберігання, транспортування, реалізації, споживання та утилізації відходів.

Для досягнення раціонального господарювання важливо сприймати весь матеріальний потік як цілісний об'єкт керування з інтегрованою координацією всіх процесів руху товарів, починаючи від вирощування сировини та закупівлі усіх необхідних матеріальних ресурсів, організації виробництва і завершуючи доставкою готової продукції споживачеві й утилізацією продукції, що втратила свої споживчі якості. При цьому на етапі виробництва та на інших стадіях господарювання неминучим є утворення відходів, наступне залучення яких у господарський обіг є ще одним кроком до екологізації харчової промисловості в цілому.

Результативність керування процесами, що забезпечують отримання готової продукції, на всіх стадіях життєвого циклу може бути істотно підвищена за рахунок використання інструментів логістики.

Ефект логістизації керування роботою на всіх етапах виробництва продуктів харчування є ефектом підвищення рівня використання ресурсного та технологічного потенціалу, ефектом впровадження інноваційних досягнень в організацію процесів, пов'язаних з переробкою харчової сировини, з відходоутворенням та відходоспоживанням. На цій основі може бути забезпечено систематичне підвищення фондівіддачі, економія по елементах собівартості продукції, що виробляється, зростання прибутку й рівня рентабельності виробництва. У свою чергу логістика керування потоками вторинних ресурсів, яка забезпечує розширення сировинної бази економіки і збільшення обсягів випуску продукції, сприяє запобіганню забруднення навколишнього середовища.

Системний підхід до аналізу екологічних аспектів виготовлення продукції визначає на якій стадії суспільного кругообігу речовини та матеріали можуть бути знову повернуті в господарський обіг з найменшими витратами, що дозволяє перенести акцент з аналізу «на виході» на попередження та мінімізацію утворення відходів та забезпечити комплексний підхід до раціонального використання ресурсів.

Отже пріоритетними напрямками розвитку харчової промисловості має бути застосування системного підходу до вибору високоякісної екологічно чистої сировини, сучасних технологій виробництва продовольчих товарів, які запобігають потраплянню й утворенню шкідливих речовин у харчових продуктах.

**УДК 502.51:622.363.8****Светлана Байтова, Тамара Гапеева, Дина Липская**

Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

**МОНИТОРИНГ НИТРАТОВ В ВОДЕ****Sviatlana Baitava, Tamara Hapeyeva, Dina Lipskaya****MONITORING OF NITRATES IN WATER**

Безопасность пищевых продуктов, питьевой воды и продовольственного сырья относят к основным факторам, определяющим здоровье населения. Исследования ученых института экологии человека показали, что через пищу в организм человека проникает до 70% вредных веществ из окружающей среды, оставшиеся 30% – через воду и воздух. Человек потребляет ежедневно довольно много воды для удовлетворения жизненных потребностей, вода используется для приготовления пищи и входит в ее состав. В связи с этим опасность загрязнения воды представляет особую угрозу для здоровья человека. Загрязненная питьевая вода вызывает 70 % – 80 % всех имеющихся заболеваний, которые на 30 % сокращают продолжительность жизни человека.

Нерациональное использование удобрений в сельском хозяйстве ведет к накоплению нитратов в продукции растениеводства и воде. Нитраты попадают в подземные воды с различными химическими удобрениями (нитратные, аммонийные), которые стекают с полей и выбрасываются химическими предприятиями по производству этих удобрений. Высокие уровни нитратного загрязнения подземных вод наблюдались и на территории животноводческих ферм.

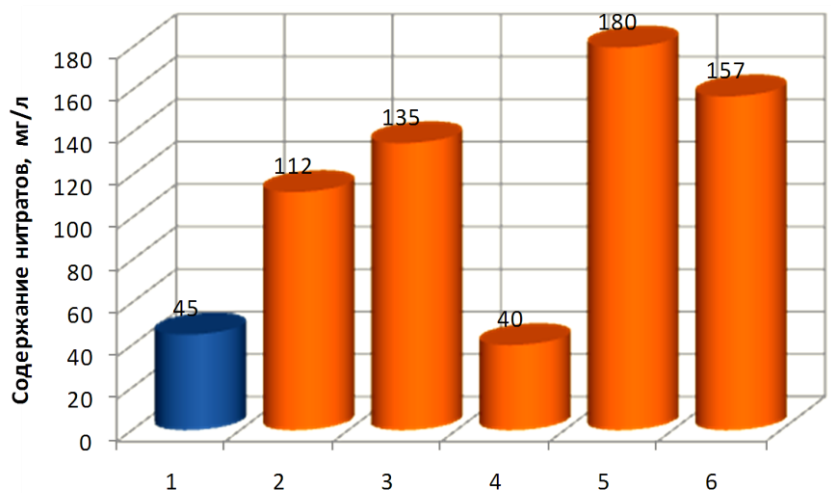
Попадая в организм человека нитраты под воздействием фермента нитратредуктазы восстанавливаются до нитритов, которые взаимодействуют с гемоглобином крови и окисляют в нем двухвалентное железо в трехвалентное. В результате образуется метгемоглобин, который уже не способен переносить кислород. Поэтому нарушается нормальное дыхание клеток и тканей организма (тканевая гипоксия), вследствие чего накапливается молочная кислота, холестерин и резко падает количество белка. Установлено, что нитраты в значительной степени влияют на возникновение раковых опухолей в желудочно-кишечном тракте. Нитраты способны вызывать резкое расширение сосудов, в результате чего понижается кровяное давление. При всем вышеизложенном следует помнить: вред наносят организму человека не сами нитраты, а нитриты, в которые они превращаются при определенных условиях. Процесс образования нитритов с помощью бактерий активно происходит в организме человека – в полости рта и кишечнике. Нитриты во много раз токсичнее нитратов и поэтому особенно опасны для детей и пожилых людей, а также для страдающих заболеваниями дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Человек относительно легко переносит дозу в 150 – 200 мг нитратов в день (допустимая суточная доза нитратов для человека – 5 мг на 1 кг массы тела), 600 мг сутки – доза, токсичная для взрослого человека, а для грудного ребенка даже 10 мг нитратов может вызвать сильное отравление. Так, в Могилевской областной детской больнице был зафиксирован случай отравления ребенка до года нитратами. Ребенок длительное время находился в реанимации, правильный диагноз установить удалось не сразу. Причиной отравления нитратами стало использование воды из колодца, находившегося во дворе дома (Могилевский район), для приготовления молочной смеси.

Таким образом, опасность нитратов для здоровья определяется не только их концентрацией в воде и пище, но и условиями, способствующими их переходу в нитриты.

Для территории Беларуси весьма характерно нитратное загрязнение грунтовых вод и формирование вод нитратного типа. В последние годы была зафиксирована концентрация нитратов в воде 300 – 600 мг/дм<sup>3</sup>, а в отдельных случаях – 1200 – 2492 мг/дм<sup>3</sup> (ПДК – 45 мг/дм<sup>3</sup>). Нитратное загрязнение воды в отдельных населенных пунктах прослеживалось до глубины 200 м.

На кафедре охраны труда и экологии Могилевского государственного университета продовольствия проведены исследования по определению содержанию нитратов в грунтовых водах. Измерение концентрации нитрат-ионов проводилось с помощью электрохимического метода с использованием нитратомера типа PNO<sub>3</sub>-07. Пробы воды были отобраны из колодцев и неглубоких индивидуальных скважин в различных районах Могилевской области.

Полученные результаты показали, что в пробах воды из колодцев расположенных на территории садоводческого товарищества «Текстильщик» (Быховский район, Могилевская область) и индивидуальных скважин (глубина до 34 м) садоводческого товарищества «Ульянка» (Шкловский район, Могилевская область) содержание нитратов не превышало допустимой нормы 45 мг/л и составило 18 – 32 мг/л. На рисунке 1 представлены полученные данные по содержанию нитратов в образцах воды садоводческого товарищества «Швейник» (Могилевский район). В 75 % отобранных проб воды из неглубоких (11 – 16 м) индивидуальных скважин садоводческого товарищества «Швейник» содержание нитрат-ионов превысило допустимую норму в 2,5 – 4 раза, однако, в поверхностных водах данной местности концентрация нитратов не превышала ПДК.



1 - допустимая норма, мг/л; 2 – 6 пробы воды из индивидуальных скважин, мг/л

Рисунок 1 – Содержание нитратов в воде индивидуальных скважин садоводческого товарищества «Швейник»

Исследования показали, что проблема загрязнения нитратами грунтовых вод остается актуальной. Повышенное содержание нитратов в грунтовых водах садоводческого товарищества «Швейник» (Могилевский район) связано с тем, что рядом находятся сельскохозяйственные поля, а также используются и хранятся большие количества органических удобрений на дачных участках.

**УДК 612.014.461+612.084**

**Л.І. Ковальчук**

Одеський національний медичний університет, Україна

## **АЛГОРИТМ ВПЛИВУ ВОДИ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМ ЯК ФАКТОРА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ**

**L.I. Kovalchuk**

### **ALGORITHM OF INFLUENCE OF SURFACE WATER SOURCES AS A RISK FACTOR FOR THE HEALTH OF THE POPULATION**

Українське Придунав'я, як один із депресивних регіонів країни, характеризується несприятливими демографічними і екологічними змінами. За останні двадцять років чисельність працездатного населення зменшилася на 25 %. Різко зросла захворюваність. У 2002 р. смертність у два рази перевищила народжуваність, а смертність дітей до двох років у три рази перевищили середній показник по країні. Невипадково, що у 2007 році ООН визначила, що цей регіон перебуває на межі гуманітарної катастрофи [1, 2].

Незважаючи на вищезазначене, сьогодні практично відсутні еколого-гігієнічні дослідження впливу води на стан здоров'я населення в цьому регіоні.

Тому, мета даної роботи полягала в аналізі такого впливу у контексті поверхневих водойм Українського Придунав'я.

#### **МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ.**

Зразки води поверхневих водойм Українського Придунав'я у 3-х повторностях відбирали 23, 24 липня 2014 р. в точках моніторингу стану поверхневих вод, який виконує лабораторія Дунайського басейнового управління водних ресурсів (м. Ізмаїл Одеської області). Місця відбору зразків: р. Дунай (мм. Рені, Ізмаїл, Кілія, Вилкове) (зразки 1-4); оз. Кагул (5); оз. Ялпуг (6,7); оз. Катлабух (8, 9); оз. Китай (10, 11); р. Ялпуг (12); р. Карасулак (13); р. Єніка (14); зрошувальний канал р. Дунай - оз. Сасик (15).

В роботі застосовували фізико-хімічні, санітарно-хімічні, хімічні, санітарно-мікробіологічні, мікробіологічні, альгологічні, фізіологічні, імунологічні, біохімічні, морфологічні та статистичні методи досліджень, які докладно описано у попередніх роботах [3-5].

#### **РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

Констатовано високі відсотки невідповідності якості води за санітарно-мікробіологічними показниками всіх водних об'єктів 1 та 2 категорії. За основними фізико-хімічними показниками чинним вимогам відповідає тільки вода р. Дунай, тоді як інші зразки води водних об'єктів, зокрема із озер Катлабух, Китай, річок Ялпуг, Карасулак, Єніка, відносяться до джерел 3-4 класу і обмежено або повністю непридатні як джерела централізованого господарсько-питного водопостачання.

Результати визначення санітарно-хімічних показників свідчать, що за вмістом неорганічних сполук азоту, які мають біогенне походження, вивчені водні об'єкти відносяться до джерел 2-4 класу. Це може означати наявність джерел органічного антропогенного забруднення. За вмістом фенолів та нафтопродуктів вода озер та малих річок відповідає 2 класу.

Констатовано високі рівні забруднення води поверхневих водойм загальним органічним вуглецем, що є прогностично несприятливим фактором утворення при хлоруванні води хлорганічних сполук, які мають канцерогенну дію та інші несприятливі віддалені ефекти.

Встановлено певні рівні забруднення води озер та малих річок важкими металами (кадмій, марганець, мідь, ванадій).

Визначено забруднення води питних водозаборів хлорорганічними пестицидами (ДДТ, лінданом) та поліхлорованими біфенілами, а також обґрунтована техногенність походження поліциклічних ароматичних вуглеводнів.

Встановлені певні рівні біологічної контамінації, що свідчить про низьку ефективність очищення стічних вод. Переважаючими вірусними контамінантами водних об'єктів є аденовіруси та ротавіруси, що узгоджується з даними літератури. Показано високий відсоток (60 %) контамінації води ооцистами *Cryptosporidium spp.*, що свідчить про наявність персистувальних джерел забруднення стічними водами. Обґрунтовано епідеміологічне неблагополуччя регіону Українського Придунав'я у зв'язку із антропогенним характером забруднення води досліджених водойм умовно-патогенною та патогенною мікрофлорою, що у поєднанні із евтрофікацією створює сприятливі умови для розмноження холерних вібріонів, леґіонел, збудників туляремії та лептоспірозу. Висловлено думку щодо можливого негативного впливу ціанотоксинів на здоров'я населення внаслідок масового розмноження ціанобактерій, зокрема *Aphanizomenonflos-aquae*, *Synechocystissalina*, *Spirulina* *laxissima*, *Merismopediaminima*, які викликають «цвітіння» води, в озерах Кагул, Ялпуг, Катлабух.

Результати оцінки якості питної води із систем централізованого господарсько-питного водопостачання населених пунктів показали, що найбільш загрозлива ситуація склалася із якістю питної води в Болградському, Кілійському, Татарбунарському районах.

Виявлено конгрегаційний характер розподілу при математичному аналізі зіставлення захворюваності населення Українського Придунав'я гастроентероколітами встановленої і невстановленої етіології, а також вірусним гепатитом А, і контамінації питної води аденовірусами, ентеровірусами, реовірусами, вірусом гепатиту А, ротавірусами. Це є непрямим свідченням впливу вірусів на захворюваність кишковими інфекціями в цьому регіоні, зокрема, у зв'язку з низькою ефективністю очищення поверхневих вод.

Комплексна оцінка структурно-функціональних змін в організмі здорових щурів, що споживали в якості питної воду з озер Кагул, Ялпуг, Катлабух показала наявність структурно-функціональних змін системного характеру. Структурні зміни в організмі щурів концентрувалися в печінці, головному мозку, селезінці.

За результатами біотестування зразків води поверхневих водойм Українського Придунав'я встановлено: досліджені зразки викликають різноманітні біологічні відгуки в модельній бактеріальній системі *Salmonella typhimurium* TA98, що свідчить про різноманіття забруднювачів, які знаходяться у воді. Показано, що більшість з досліджених зразків води викликала потужний токсичний ефект при використанні бактеріальної тест-системи *Salmonella typhimurium* TA98. Обґрунтовано інтенсивне забруднення поверхневих водойм Українського Придунав'я речовинами-ксенобіотиками, які мають потужну мутагенну дію.

На підставі результатів біотестування з використанням ранніх наупліальних стадій *Thamnocephalus platyurus* (Crustacea, Anostraca) виявлені гостролетальні ефекти води рр. Ялпуг, Карасулак, Єніка, що дає підставу віднести ці водні об'єкти до екологічного класу «дуже погано». Встановлено хронічну токсичність для *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Cladocera, Crustacea) в певних зразках води.

Як видно із представлених результатів досліджень, вода поверхневих водойм викликає певні біологічні ефекти на різні за рівнем розвитку організми.

За результатами проведених досліджень розроблено Алгоритм впливу води поверхневих водойм як фактора ризику для здоров'я населення.

## **DEVELOPMENT OF INSTRUMENTAL ANALYTICAL APPROACHES BASED ON THE PRINCIPLES OF BIOSENSORICS FOR CONTROL OF QUALITY OF MILK AND MILK PRODUCTS**

**Nickolaj F. Starodub<sup>1</sup>, Julia Ruban<sup>1</sup>, Marina V. Taran<sup>1</sup>, N. Shpyrka<sup>1</sup>, R. Witer<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 15, Geroyiv Oborony, Kyiv 03041, Ukraine, nikstarodub@yahoo.com

<sup>2</sup> Institut of Atomic Physics and Spectroscopy, University of Latvia, Rainis Blvd., LV-1586, Riga, Latvia

Quality of milk and milk products is strongly dependent on the number of factors and among them a big role here belongs to such ones as: the health of cows, especially, their mode of feeding and maintenance, environment state, and at last, cooking, storage as well as delivery of products to the consumer. There is necessary to pay a special attention of possibility of appearing a different chemical substances in milk products as results of their dispersion in environment in generally, for example: phosphor organic pesticides, heavy metals, a some mycotoxins and a different pathogenic bacteria, particularly, *Salmonella thyphimurium*. From other hand, now among cows it is very dispersed retroviral leucosis which may be dangerous for peoples too. More important to note that the propagated disease cows as mastitis they are treated with antibiotics, which are appearing in the milk and can carry the non-favorable load for people. All these factors may pose a significant risk to the health of the population who use such products. In addition to that, unfortunately, modern technologies of milk industry used a lot of types of the nutritional supplements. A huge threat to human health and all living it is presented previously not controlled and not reasoned from position of biosafety the use of nano-structures in the food industry and the agricultural sector. To prevent possibility of all possible non-desirable effects for people health there is necessary to provide the express and constant control as milk and milk products. Unfortunately the existed traditional methods of analysis cannot provide these practice demands since they are sophisticated, time consumable, expensive and could not be carried in on line regime and in field conditions. There is necessary to use a new generation of instrumental analytical devices, in particular, based on the principles of biosensorics. Nevertheless, a lot of variants of the developed biosensors are or that which do not response to practice demands due to complicate, high prices and others indexes, or do not adapted to analysis of needed indicators. To remove this gap between real step of biosensorics development and demands of the veterinary and medical sanitary controlling authorities we have started in working out a number of optical non-labeled biosensors which are able to fulfill analysis in real time and in field condition as well as to simultaneous control of number of samples or several parameters needed for control of milk and milk foods. The detailed analysis of the obtained experimental results are given in report.

It was proposed a new algorithm with the application of the immune biosensor based on the principle of biosensorics, in particular, the surface plasmon resonance (SPR), for the express diagnostic of the bovine retroviral leucosis at the analysis of the serum blood and milk. As result of detailed investigation it was stated that for early biochemical diagnostics of this disease there is needed some drop of blood and after its dilution in one hundred time or less it is possible to reveal the presence of the antibodies (Ab) appearing of which was induced by retroviral infection. Of course, the titer of such Ab in serum blood increases with the development of disease. There is necessary to underline that the appearing of the specific Ab in milk strongly correlates with the step of retroviral leucosis. The minimal dilution of milk is no more as 1:20. That is why it was concluded that revealing of specific Ab may be as main



factor for concluding the origin of the milk from healthy or sick cows. The overall time of analysis is about 10-15 min and it may be shortened, in particular, if the transducer surfaces were preliminary prepared. In this case the measuring time may be 5 min only.

The similar other approach for the biochemical diagnostics of retroviral leucosis was based on the application of immune biosensor with working transducer on the nano-porous silicon and registration of the formed immune complex through measuring photoluminescence (PhL). This approach is very simple, may be instrumental realized in portable form for the wide application including farms and other field conditions. It provides the same express analysis but the sensitivity of such immune biosensor a few less than above presented one. It is very effective for screening observation of animals and express control of milk and milk products.

The next similar type of the immune biosensor was developed on the basis of ZnO nano-rods with the registration of the specific signal with the help of the PhL. This immune biosensor has a very high sensitivity which allows revealing the presence of specific Ab at the dilution of serum blood of ill animals up to dissolution in 1:100000. This approach is very suitable for the verification of the preliminary fulfilled screening investigations.

All the developed immune biosensors were used for control a number of micotoxins (first of all such as T2, aflatoxins, patulin and others) in environmental objects. In this case the sensitivity of analysis was on the level that which is inherent to the traditional methods, such as ELISA-method, thin-layer chromatography and others. At the same time the time of analysis with the application of the developed immune biosensors is much less than others analytical approaches and it may be in frame of 10-15 min if both the transducer surface and the sample to be analyzed were preliminary prepared. In the additional to the they are very simple during their application and do not demand a big financial expenses.

There is necessary underline that all proposed types of biosensors were successfully examined at the control of some additional components (in particular of soy proteins and some others proteins included into milk or milk products). There is possible to determine these additional components in express regime of analysis and moreover giving quantitative results.

At last time we developed SOS-type of the cell biosensor for the determination of level genotoxicity of the number of chemical substances. It is very important today for the control of different foods, in particular, in case including to them so called of nutritional supplements.

This biosensor was tested at the determination of the genotoxicity of the number substances as: ethanol, dimethylsulfate and mitomycin C. The sensitivity of the proposed biosensor corresponds to the approaches based on the application based on the traditional, complicate and expensive devices. The developed biosensor may be used for the express analysis, namely during 20 min if the optrodes with the appropriate immobilised cells will be prepared in advance. It was informed that according to the preliminary results the functional activity of such optrodes may be served up to one day. It was concluded that the biosensor may have perspective in future for the using in field conditions.

In form of the general conclusion it is possible to underline that a number of proposed of new generation of the instrumental analytical devices based on the principles of biosensorics which was developed and successfully demonstrated at the control of quality of milk (in case of understanding the origin of its from the healthy or sick cows, the presence in its not a natural component, or some toxic compounds as a result of feeding animal by feed after fungal attack or the use of specific food additives) are very effective for practical application to prevent a lot of non desirable effects. And it should be emphasized that there is an opportunity for the express characterisation of milk and dairy product according to the standards, but also the presence of some components with overall toxicity and genotoxicity.

**СЕКЦІЯ СТАНДАРТИЗАЦІЯ, СЕРТИФІКАЦІЯ СИРОВИНИ І ХАРЧОВИХ  
ПРОДУКТІВ****УДК 664.038****Ганна Тіхосова, Ольга Стоянова, Катерина Зубкова**  
Херсонський національний технічний університет, Україна**КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ НОВИХ ВИДІВ КОНСЕРВІВ****O.V. Stoyanova, K.V. Zubkova****QUALITY CONTROL IN PRODUCTION OF NEWKINDS OF CANNED FOOD**

Інноваційна модель розвитку харчових підприємств забезпечує значні темпи зростання ефективності виробництва, підвищений рівень якості нової продукції, її перспективність та конкурентоспроможність, створює умови для довгострокового економічного зростання як окремого підприємства, так й промисловості в цілому.

Результати досліджень сучасного харчування населення свідчать про недостатнє споживання незамінних компонентів їжі, що знижує опір організму до впливу факторів навколишнього середовища, формує синдром хронічної втоми, депресії, знижує розумову і фізичну активність. Тому створення доступних і збалансованих у харчовому відношенні та біологічно повноцінних продуктів є актуальною проблемою для населення України [1]. В умовах ринкової економіки якість продукції забезпечується і гарантується підприємством. На якість продукції, як відомо, впливає значна кількість факторів, які діють як самостійно, так і у взаємозв'язку між собою. Всі ці фактори можна об'єднати в чотири групи: технічні, економічні, організаційні, суб'єктивні. ХАССП є запобіжною системою забезпечення безпечності харчових продуктів.

Метою дослідження є підвищення контролю якості при виробництві нових видів консервів «Томати фаршировані «Гірчинка»» (інноваційний продукт) з визначенням контрольно-технічних точок (ККТ).

Запропоновано виготовлення нових видів овочевих закусочних консервів, в яких за рахунок інгредієнтів збільшена харчова цінність та поліпшені органолептичні показники. Проведений комплекс досліджень було покладено в основу розробки проекту нормативно – технологічної документації отримано патент України на корисну модель (№ 99334, МПК 2015.01)

За отриманими даними розроблені рецептури консервів «Томати фаршировані «Гірчинка»». Консерви містять зелені томати в молочній стадії зрілості, червоний болгарський перець, часник, стручковий гіркий перець, моркву, серцевину зелених томатів, петрушку, а також до складу заливки входить сіль, оцтова кислота, цукор, спеції, воду. Експериментально було визначено оптимальну кількість компонентів, які витримували певний час для гармонізації смаку та аромату, та проводили органолептичні дослідження.

Авторами розроблена технологічна схема виготовлення нових закусочних консервів. Попередні операції включають такі основні операції: томати – миття, інспекція, видалення серцевини, фарширування; морква – миття, інспекція, очищення, інспекція, нарізання, змішування; болгарський червоний перець та гіркий перець стручковий – миття, інспекція, очищення, нарізання, змішування; часник – інспекція, очищення, інспекція, миття, подрібнення, змішування; петрушка – інспекція, миття, нарізання, змішування; серцевина томатів – подрібнення, змішування. Томати фарширують, фасують у тару, додають спеції у вигляді: духмяного перцю, перець чорний горошком, лавровий лист згідно рецептури та заливають заливою (сіль, оцтова кислота, вода, цукор). Консерви стерилізують 35 хв при 100<sup>0</sup>С.

З метою мінімізації ризиків виникнення нестандартних ситуацій під час виробництва консервів «Томати фаршировані «Гірчинка»» були розроблені елементи системи НАССР. Робота проводилась за певним планом, визначеним діючою нормативною документацією. Згідно з цим планом нами було розроблено блок-схему виготовлення та проведено аналіз небезпечних чинників, пов'язаних з виробництвом на всіх стадіях життєвого циклу продукту.

При розробці діаграми визначення контрольно-критичних точок були взяті до уваги сім принципів ХАСС: 1) проведення аналізу небезпечних чинників; 2) визначення критичних точок контролю (КТК); 3) встановлення критичних меж; 4) моніторинг кожної КТК; 5) розробка коригувальних дій; 6) розробка процедур ведення записів; 7) розробка процедур перевірки.

Аналіз технологічних процесів дозволив розробити діаграму процесу і виявити критично-контрольні точки

**ККТ 1:** Технологічна операція – **миття; ризик-фізичний і мікробіологічний**

**ККТ 2:** Технологічна операція – **бланшування; ризик-фізичний, мікробіологічний; Контроль та метод запобігання** – контроль температури та часу; **критичні межі** – температура  $85 \pm 2$  °C

**ККТ 3:** Технологічна операція – **приготування заливки; ризик-мікробіологічний** (ріст мікроорганізмів при недостатньому дозуванні оцтової кислоти); **критичні межі** - рН не більше 4.0

**ККТ 4:** Технологічна операція – **стерилізація; ризик-мікробіологічний** (в наслідок недостатньої температури або часу витримки); **Критичні межі** - температура  $120 \pm 2$  °C

*Рекомендації виробництву для впровадження системи НАССР.*

Керівництво підприємства повинно виділити необхідні ресурси по забезпеченню покращення процесів системи НАССР. Компанія повинна постійно проводити аудити тих систем, які є критичними для безпеки, легальності та якості продукції.

**Висновки.** Проведена робота свідчить про доцільність використання системи НАССР на етапі розробки та впровадження технології закусочних консервів консервів «Томати фаршировані «Гірчинка»» звести до мінімуму прийняття помилкових рішень. Слід зазначити, що підтвердження відповідності системи НАССР вимогам міжнародних стандартів дозволяє знизити ризики та отримати довгострокові конкурентні переваги.

#### Література

1. Єгоров Б.В./ Мардар М.Р. Розробка збагачених харчових продуктів із покращеними споживчими властивостями / Б.В. Єгоров, М.Р. Мардар /Тези доповідей міжнародної науково – практичної конференції. Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі. – Харків . – ХДУХТ, 2012. – С.124-126
2. Денисенко І.П. Практичні аспекти запровадження системи НАССР на харчових підприємствах / І.П. Денисенко І.П., О.В. Дорофієва//Испытание качества продукции. 2008.- № 3(18). – С.29-32.
3. Пат. № 99334 України МПК А23В 7/00 (2015.01) Консерви «Фаршировані томати «Гірчинка» Короленко В.О., Стоянова О.В., Широкий Є.І., Власенко Н.А, Чукавіна Г.В., Зекеряєва А.Л. № и 2015 00051; заявл. 05.01.2015; опубл.25.05.2015, Бюл.№ 10.

**УДК577.1****Криськова Л.П., Покотило О.С.**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ПОРЯДОК ДЕРЖАВНОЇ РЕЄСТРАЦІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ  
ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ****Larysa Kryskova, Oleh Pokotylo****THE ORDER OF STATE REGISTRATION THE FUNCTIONAL  
PRODUCTS OF FOOD**

В наш час все більша увага приділяється створенню харчових продуктів функціонального призначення. Під терміном «функціональні харчові продукти» розуміються продукти, збагачені вітамінами, мікроелементами, харчовими волокнами; продукти, з яких вилучені певні речовини, які не рекомендовані за деякими медичними показниками (амінокислоти, лактоза, сахароза та ін.); продукти, з яких вилучені деякі компоненти і замінені на інші; продукти, що отримані з нетрадиційної сировини. Функціональні харчові продукти спрямовані на те, щоб підтримувати нормальну функціональну активність органів і систем людини, знижувати ризик різноманітних захворювань та підвищувати резистивність до них організму, спрямовані компенсувати дефіцит біологічних компонентів в організмі, здатні покращити переважну кількість фізіологічних процесів тощо.

На теперішній час найбільш поширеними видами функціональних інгредієнтів є:

- харчові волокна ( розчинні та нерозчинні);
- вітаміни (А, групи В тощо);
- мінеральні речовини (кальцій, залізо, йод, селен та ін.);
- поліненасичені жирні кислоти ( $\omega$ -3 та  $\omega$ -6 жирні кислоти);
- антиоксиданти ( $\beta$ -каротин, аскорбінова кислота,  $\alpha$ -токоферол, біофлавоноїди тощо);
- пребіотики (фруктоолігоцукриди, інулін, лактоза, молочна кислота та ін.);
- пробіотики ( біфідо- та лактобактерії, дріжджі).

В Україні для того, щоб харчовий продукт став функціональним, згідно Постанови Кабінету міністрів України № 767 від 7 серпня 2013 р. «Про затвердження порядку віднесення харчових продуктів до категорії харчових продуктів для спеціального дієтичного споживання, функціональних харчових продуктів і дієтичних добавок та їх державної реєстрації», потрібно подати заяву про віднесення харчових продуктів до категорії спеціальних харчових продуктів та їх державну реєстрацію. Заява повинна містити інформацію про властивості харчового продукту, про його користь для здоров'я та поживні властивості. Також цей продукт має пройти санітарно-епідеміологічну експертизу та якісно-кількісний аналіз компонентів. Експертні дослідження проводять підприємства, установи та організації, що уповноважені МОЗ на проведення таких робіт. Відомості про такі продукти включаються до Державного реєстру харчових продуктів для спеціального дієтичного споживання, функціональних харчових продуктів та дієтичних добавок. Під час реєстрації зазначаються порядковий номер реєстрації, найменування спеціального харчового продукту, його категорія, повне найменування виробника, форма випуску, текст маркування, інформація про властивості харчового продукту, дата прийняття рішення МОЗ. За бажанням заявника до державного реєстру можуть вноситися окремою позицією як відомості про один спеціальний харчовий продукт, так і про групу спеціальних харчових продуктів із спільним найменуванням.

**УДК 006.053****І.О. Романчук**

Інституту продовольчих ресурсів НААН України, м. Київ, Україна

**ЩОДО РЕГЛАМЕНТАЦІЇ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ****I. Romanchuk****ABOUT REGULATION OF QUALITY INDICATORS OF DAIRY PRODUCTS**

Під якістю харчового продукту розуміють ступінь досконалості властивостей та характерних рис харчового продукту, які здатні задовольнити потреби (вимоги) та побажання тих, хто споживає цей харчовий продукт. До недавнього часу на законодавчому рівні питання якості харчових продуктів було врегульовано через «мінімальні специфікації якості харчових продуктів», встановлені у вигляді органолептичних, хімічних, біологічних та фізичних характеристик харчового продукту, яким повинен відповідати певний харчовий продукт для того, щоб вважатися придатним для споживання людиною протягом його терміну придатності. Однак, на практиці було реалізовано та затверджено лише мінімальні специфікації якості основних продуктів тваринного походження.

Відповідно до прийнятого Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (№1602-VII) встановлення окремих показників якості харчового продукту застосовується для відокремлення традиційного продукту від інших харчових продуктів, для продуктів дитячого харчування та продуктів для спеціальних медичних цілей, а також для інформування споживачів про властивості продукту шляхом маркування. Така категорія як «якість харчового продукту» у новій редакції відсутня. Виробництво та обіг харчових продуктів в Україні повинні відповідати вимогам законодавства про безпечність та окремі показники якості харчових продуктів. Відмінена обов'язкова сертифікація харчових продуктів. Вимоги щодо окремих показників якості харчових продуктів не повинні обмежувати торгівлю більше, ніж це необхідно для досягнення належного рівня захисту інтересів споживачів, ураховуючи технічну та економічну доцільність. Вимоги щодо окремих показників якості харчових продуктів мають застосовуватися лише в обсязі, необхідному для захисту інтересів людини, і з урахуванням неприпустимості необгрунтованої дискримінації між вітчизняними та імпортованими харчовими продуктами або між різними постачальниками харчових продуктів. Виробники можуть користуватися технічними умовами, державна реєстрація яких стала необов'язковою, а також застосовувати методичні настанови, виконання яких свідчить про виконання вимог, що визначені законодавством. Методичні настанови можуть розроблятися об'єднаннями операторів ринку. Вимоги до розроблення методичних настанов встановлені законом «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». Відповідно до ст.16, визначення та перегляд вимог щодо окремих показників якості харчових продуктів повинні здійснюватися з урахуванням міжнародних стандартів, інструкцій чи рекомендацій або вимог європейського законодавства у разі відсутності міжнародних вимог.

Таким чином, на сьогоднішній день для виробників молочних продуктів закономірно виникає необхідність прийняття низки підзаконних актів, що стосуються саме питань якості молока та молочних продуктів. З огляду на вище викладене, зростає значення наукового обґрунтування у встановленні показників та характеристик молочної продукції, виходячи із практики її традиційного споживання та функціонального призначення.

Слід відмітити, що становлення науки про харчування почалося із досліджень зосереджених на вивченні хімічного складу харчових продуктів, встановленні енергетичної цінності їжі. Подальший розвиток був направлений на поглиблене вивчення біологічної ролі тих речовин, які входять до складу харчових продуктів. Разом з накопиченням наукової бази щодо складу та властивостей харчових продуктів змінювались і уявлення щодо проблеми харчування та поняття якості продукції в цілому.

Результати досліджень отримані за останні десятиліття переконливо свідчать про те, що продукти, які містять природні компоненти, володіють не тільки харчовою цінністю для організму людини, але й регулюють його функції. Останнім часом в нутриціології обговорюється питання не тільки раціонального, але й «оптимального», «здорового» харчування, яке передбачає індивідуальний підхід до вибору харчових продуктів та максимально задовольняє потреби людини у енергетичних, пластичних і регуляторних сполуках.

Молоко є складною біологічною рідиною. За загальноприйнятим визначенням молоко – це продукт нормальної фізіологічної секреції молочних залоз молочних тварин, одержаний за одне чи кілька доїнь, без додавання до нього інших добавок або вилучення певних складників. На разі молочні продукти розглядають не тільки як традиційне джерело макронутрієнтів (білків, жирів, вуглеводів), але й як природне джерело таких функціональних інгредієнтів як – кальцій; рибофлавін (вітамін В<sub>2</sub>); штами молочнокислих ацидофільних бактерій та біфідобактерій; пептидів; лінолевої кислоти.

Підсумовуючи можна відзначити, що без всякого сумніву показники якості молочних продуктів, запроваджені у вигляді методичних настанов (або документу іншого рівня) мають базуватися на стандартизованих загальних технічних вимогах до продукції, встановлених в національних стандартах, але також необхідно враховувати тенденції розвитку сучасної науки та технологій.

**УДК664.858****Олена Добровольська, Ольга Самохвалова**

Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна

**СУЧАСНИЙ СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ  
МАРМЕЛАДУ ЖЕЛЕЙНОГО****Olena Dobrovolska, Olga Samohvalova****MODERN SITUATION AND THE TENDENCIES OF FORMING THE  
ASSORTMENT OF JELLY MARMALADE**

Желейні кондитерські вироби традиційно користуються попитом у різних верст населення нашої країни. Вони мають характерну драглисту консистенцію, приємний кисло-солодкий смак і, на відміну від більшості кондитерських виробів, низьку ціну. За даними інформаційних джерел об'єм виробництва желейних кондитерських виробів в Україні порівняно з країнами ЄС є невисоким, але протягом останніх років має тенденцію до зростання. Конкурентоспроможність желейних кондитерських виробів забезпечується їх високою якістю та безпечністю з урахуванням вимог та уподобань споживачів, виявлених на основі вивчення асортименту й визначення тенденцій його формування.

Мета представленої роботи – вивчення асортименту мармеладу желейного формового та визначення тенденцій його формування на вітчизняному ринку цукристих кондитерських виробів.

До складу традиційної рецептури мармеладу желейного входять драглеутворювач, цукор, патока крохмальна, харчові кислоти й інші смакоароматичні речовини. Отже, він має досить велику енергетичну цінність і при цьому характеризується низьким вмістом харчових волокон, вітамінів, макро- та мікроелементів, тому є досить перспективним харчовим продуктом для збагачення його корисними макро- та мікронутрієнтами.

На вітчизняному ринку мармелад желейний представлений формовим та різним мармеладом, причому доля вагового мармеладу складає на сьогодні близько 60%. Також його випускають фасованим у художньо оформлені коробки, алюмінієву фольгу, пакети з целюфану та коробки з полімерних матеріалів тощо. Значна частина мармеладу желейного традиційно випускається обсипаною цукром, менша частина може бути глазурованою шоколадною глазур'ю, обсипана горіхами, кокосовою стружкою тощо.

Класифікаційною ознакою асортименту мармеладу желейного є драглеутворювач, на основі якого він був виготовлений (табл. 1). Відмітимо, що асортимент представлений мармеладом, виготовленим традиційно на досить високих за ціною агарі, пектині, желатині, майже не випускаються вироби з використанням нових видів або модифікацій драглеутворювачів, сумішей нетрадиційних речовин, здатних до драглеутворення, здатних зменшити собівартість готової продукції. Для підвищення харчової цінності мармеладу желейного формового зазвичай використовуються припасі, підварки або соки. Майже не використовуються з цією метою концентровані соки та екстракти, вітаміни та вітамінно-мінеральні премікси, які є джерелом необхідних макро- та мікронутрієнтів. В наявному асортименті за різними причинами майже відсутні вироби, цікаві з точки зору здорового харчування, вироби спеціального (для дітей, спортсменів, людей похилого віку), дієтичного призначення (для діабетиків, людей з вадами зору тощо), хоча технології таких видів продукції існують та активно розробляються науковцями.

Таблиця 1. Асортимент мармеладу желейного формового, представленого на вітчизняному ринку

Драглеутворювач	Назва	Особливості зовнішнього вигляду та рецептурного складу
Агар (агароїд або фурцелларан)	«Желейний формовий»; «Фігурний»; «Полуниця», «Абрикос», «Малина», «Чорна смородина», «До-ре-мі», «Червона шапочка», «З корицею» тощо	Вироби різної форми, поверхня обсіпана цукром. Містять харчові кислоти, барвники, ароматизатори або до 20% відповідних соків або припасів.
Пектин	«Желейний формовий», «Дитячі забави», «Смак літа», «Фруктова фантазія», «Метелик»	Вироби різної форми, поверхня обсіпана цукром. Містять харчові кислоти, барвники, ароматизатори
	«Вінницькі галаретки»	Вироби глазурані шоколадною глазур'ю, містять спеціальні ароматизатори («Лимон», «Апельсин», «Персик», «Екзотичний смак» тощо)
	«Абрикос», «Вишня», «Літній», «Ягідка», «Садовий», «Чорна смородина», «Полюшко», «Виноградний», «Фруктовий аромат»	Вироби різної форми, поверхня обсіпана цукром. Містять 16...22% відповідних припасів або підварок, сік виноградний або екстракт фруктовоягідний
Желатин	«Забава», «Мурзилка»	Вироби фігурної форми, вилиті у цукор або крохмаль. Містять 40% фруктовоягідного соку або 15...16% підварки фруктовоягідної.

Тенденції формування асортименту мармеладу желейного формового обумовлені інноваціями у його рецептурному складі, спрямованими на зниження його собівартості, підвищення його якості та харчової та фізіологічної цінності.

Спеціалістами ХДУХТ активно розробляються нові технології мармеладу желейного з використанням драглеутворюючих сумішей (агар і желатин, агар та альгінат, агар та ксампан, агароїд, фурцелларан та натрій карбоксиметилцеллюлоза, пектин та альгінат тощо), що дозволяють знизити витрати основного драглеутворювача і, тим самим зменшити собівартість продукції. Для вилучення з рецептурного складу штучних барвників та ароматизаторів пропонується введення кріас-порошків, кріопаст, екстрактів лікарських рослин тощо.

Нами науково-обґрунтовано нові технології мармеладу желейного формового, в якому до 40...60% агару замінено на суміш загусників (камедь ріжкового дерева, камедь тара, ксампан) із різним співвідношенням компонентів. Для підвищення харчової цінності до рецептурного складу мармеладу запропоновано введення плодово-ягідних соків концентрованих, завдяки чому було поліпшено органолептичні показники готових виробів за повного виключення штучних ароматизаторів, барвників, есенцій, виключення або зменшення кількості лимонної кислоти. Нова продукція була схвалена й отримала позитивну оцінку науковців і спеціалістів галузі на дегустаціях і виставках, апробовано у промислових умовах і забезпечено нормативною документацією.

Підсумовуючи викладене, відмітимо, що на вітчизняному ринку цукристих кондитерських виробів асортимент мармеладу желейного досить широкий, але повинен удосконалюватися шляхом впровадження у масове виробництво нових технологій мармеладу желейного формового, появи нової продукції спеціального, оздоровчого, лікувально-профілактичного, дієтичного призначення з підвищеною харчовою цінністю та зниженою собівартістю.



УДК 664

О. Зайцева, В. Сметанін, Я. Степневська

Український державний хіміко-технологічний університет, м. Дніпропетровськ

\*ТОВ «Науково дослідний інститут аграрного бізнесу», м. Дніпропетровськ

**ВИКОРИСТАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОТРИМАННЯ СУЧАСНИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ**

O. Zaitseva, V. Smetanin, Y. Stepnevskya

**THE USE OF TRADITIONAL TECHNOLOGIES FOR MODERN FOOD.**

Швидкий розвиток харчових технологій який спостерігається останні десятиліття активно впливає на смакові симпатії споживачів. Завдяки чому на ринку розвинутих країн світу з'явилися нові види продуктів: чіпси, гамбургери, десерти, оригінальні напої та багато іншого. Більшість товарних брендів пропонують продукти вироблені за принципово новими технологіями, схемами, методами. До новітніх харчових технологій можна віднести інтенсифікацію процесів за допомогою ПЧ або УФ- опромінення, високочастотної або ультразвукової обробки, використання широкого спектру консервантів, хімічних барвників, рідких заміників диму при копченні, використання геномодифікованих продуктів, пробіотиків, протеолітичних та інших ферментів. Зрозуміло, що такі технології не завжди дозволяють зберегти корисні та лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів, про що свідчить значне збільшення онкологічних захворювань, зниження імунітету, рання смертність та інші проблеми сучасності, які в першу чергу пов'язані з неправильним харчуванням населення.

Разом з тим стає зрозумілим, що є необхідність зберегти традиційні продукти, позитивний вплив яких на здоров'я людини вже перевірений віками. На превеликий жаль за рахунок тривалості та складності технологій виробництва або приготування, частина їх втратила своє місце та значення в раціоні сучасної людини. На перший погляд такий процес не викликає особливої небезпеки, але враховуючи традиції харчування, які є елементом культури етносу, який був сформований протягом багатьох сотень років, можна зробити висновок, що специфіка харчування не дуже явно, але безпосередньо, є фактором природного відбору. Сучасна геноміка, що вивчає генофонди популяцій *Homo sapiens* підтверджує вищесказане. А тому можна стверджувати, що втрата суспільством традиційних продуктів в своєму раціоні призводить до алергій та функціональних розладів організму, доходючи до самих крайніх форм.

Таким чином створення нових сучасних продуктів харчування з використанням традиційних технологій є актуальним завданням харчового виробництва.

З давніх давен існує технологія отримання вівсяного та житнього толокна. В даний час толокно використовується значно рідше і, в основному, в якості дієтичного (лікувального) засобу. Толокно рекомендують при хворобах шлунково-кишкового тракту, при недовітності, нервовому перевтомі.

Відомо, що толокно містить біля 15-20 % жирів, а також лецитин, який підвищує їх засвоюваність, біофлавоноїди, які є антиоксидантами, а також позитивно впливають на імунну, ендокринну та нервову системи, запобігають утворенню пухлин, сприяють очищенню організму від токсичних речовин, приймають участь в регенерації клітин та є каталізаторами багатьох біохімічних процесів в організмі. Містяться в толокні також вітаміни групи В, які також є антиоксидантами та позитивно впливають на пам'ять та обмінні процеси, а також комплекс амінокислот (найбільша кількість аланіну і цистеїну), які відновлюють структуру волосся і регулюють виділення жирів.

Перспективною культурою для створення толокняних продуктів є тритікале. Відомо, що це перший штучно створений рід зернових, гібрид пшениці та жита, цей дивовижний гібридпоєднує в собі найкращі якості. Він характеризується підвищеною морозостійкістю, стійкістю до грибкових та вірусних хвороб, що свідчить про високий біологічний потенціал. В зерні тритікале більший вміст білку (на 1—1,5% вище ніж в пшениці, на 3,4% ніж в житі). А їх склад характеризується наступним чином: 5 - 10% альбумінів, 6 - 7% глобулінів, 30 - 37% проламіни і 15 - 20% глютенінів. Білок сбалансований незамінними амінокислотами. Всі види тритікале мають більше водорозчинного азоту, ніж батьківські форми. Особливістю тритікалевого толокна є також підвищена автолітична активність і низька якість клейковини.

АК «Степова» пропонує використовувати для приготування толокна озиме тритікале «Папсуєвська».

При приготуванні толокна з тритікале пропонуємо використовувати пектиновий екстракт, молочнокислу закваску або поліпшувачі окисної дії.

Запропонована біотехнологія виробництва толокна, яка передбачає гідротермічну обробку, що складається з попереднього замочування очищеного від домішок зерна водою, нагрітою до температури 30-35<sup>0</sup>С, з додаванням ацидофільної закваски. Вологе тритікале направляють в варильний апарат для томління потім пропускають через парову сушарку для висушування до вологості 5,0-6,0% після чого охолоджують до температури 25<sup>0</sup>С. Після гідротермічної обробки зерно піддають лущенню та розмелу.

Толокняне борошно можна вживати в їжу без додаткової теплової обробки. Толокно багате ліпідом лецитином, який руйнується при нагріванні понад 45 градусів. Раніше вживали толокно, замішане на охолодженої кип'яченої воді, приправлене сіллю, яке називалося кулага. Воно було улюбленими ласощами дітей. З загустілого толокна ліпили тварин. Толокно зазвичай вживали, якщо між обідом і вечерею проходило досить багато часу.

Ми пропонуємо використовувати в якості загусника мед, який і сам по собі має корисні властивості, а в поєднанні з толокном тритікале перетворюється на вітамінну бомбу.

Відомо, що мед містить майже всі мікроелементи і за складом нагадує плазму крові людини. До складу меду входять найважливіші ферменти: діастаза, амілаза, каталаза, фосфатаза. У ньому містяться вітаміни тіамін (В<sub>1</sub>), рибофлавін (В<sub>2</sub>), піридоксин (В<sub>6</sub>), пантотенова кислота (В<sub>5</sub>), ніотинова кислота (В<sub>3</sub>), біотин (В<sub>7</sub>), фолієва кислота (В<sub>9</sub>), а також аскорбінова кислота (вітамін С), а за енергетичною цінністю це 300 ккал/100 г. За рахунок вмісту фітонцидів мед має бактерицидну дію. Крім цього мед підсилює обмін речовин, прискорює регенерацію тканин, має протизапальну, розсмоктуючу і тонізуючу дію. Мед нормалізує діяльність шлунково-кишкового тракту, стимулює функцію внутрішніх органів, попереджає склероз, нормалізує сон, стимулює захисні сили організму і т.д. При внутрішньому застосуванні мед є потужним енергетичним підживленням, оскільки засвоюється організмом людини на 100%. А також мед нейтралізує спирти.

Таким чином, запропонований нами принципово новий харчовий продукт поєднує в собі стародавні технології та вже давно відомі продукти харчування (толокно та мед) з новими сучасними методами інтенсифікації ферментативних процесів та нову сировину - тритікале.

Таке поєднання дозволяє отримати за короткий час дуже корисний, легко засвоюваний та дієтичний продукт, який має також лікувально-профілактичні властивості.

**УДК 582.288-11+577.18**

**Анатолий Подрушняк, Ольга Голинко, Анатолий Строй, Наталия Стадничук**  
ГП «Научный центр превентивной токсикологии, пищевой и химической безопасности имени академика Л. И. Медведя Министерства здравоохранения Украины», Украина

**ГАРМОНІЗАЦІЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫХ  
УРОВНЕЙ СОДЕРЖАНИЯ МИКОТОКСИНОВ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ С  
РЕГЛАМЕНТАМИ ЕС**

**Anatoly Podrushnyak, Olga Golinko, Anatoly Stroi, Natalie Stadnichuk**  
**HARMONIZATION OF DOMESTIC MAXIMUM PERMITTED LEVELS OF  
MYCOTOXINS IN FOOD WITH EU REGULATIONS**

Среди многочисленных опасных для здоровья человека химических факторов окружающей среды в последние десятилетия особое внимание привлекают микотоксины, которые могут образовываться в процессе жизнедеятельности микроскопических грибов. Известно, что данная группа веществ отличается высокой токсичностью, некоторые из них обладают мутагенным, тератогенным и канцерогенным действием.

В проекте Соглашения об ассоциации между Украиной и ЕС предусмотрено, что стороны будут развивать сотрудничество в области общественного здоровья с целью повышения уровня его безопасности, как предпосылки устойчивого развития и экономического роста. Нами в процессе приведения действующих в Украине максимально допустимых уровней содержания микотоксинов в пищевых продуктах в соответствие с требованиями Регламента Европейской Комиссии № 1881/2006 от 19 декабря 2006 года использован принцип предоставления преимущества нормам и регламентам, которые гарантируют существующий на сегодня в Украине безопасный уровень для здоровья населения. С использованием указанного выше принципиального подхода в процессе работы над адаптацией отечественных гигиенических регламентов микотоксинов в пищевых продуктах к требованиям ЕС на основании оценки риска опасного фактора нами предложено:

- утвердить в качестве национальных величины гигиенических нормативов Регламента Европейской Комиссии № 1881/2006 от 19 декабря 2006 года, если они тождественны действующим в Украине или более гарантировано защищают здоровье потребителей пищевых продуктов, а также если они отличаются от действующих в Украине в пределах погрешности соответствующих методик исследований (испытаний);

- оставить без изменений более "жесткие" величины национальных гигиенических нормативов, действующих в Украине на протяжении нескольких десятилетий, основанных на многолетнем опыте оценки химических веществ, а также на анализе рисков, особенностей влияния на организм человека;

- принять на прежних уровнях величины национальных гигиенических нормативов содержания микотоксинов в тех пищевых продуктах, в которых они по состоянию на сегодня не регламентированы Европейским Сообществом.

Приведенные выше подходы позволили гармонизировать действующее санитарное законодательство Украины с регламентами Директивы ЕС № 1881/2006.

УДК 638.162

Г. Лисенко, А. Леппа, І. Боднарчук

Харківська державна зооветеринарна академія. м. Харків, Україна.

## ОЦІНКА ЯКОСТІ МЕДУ НАТУРАЛЬНОГО, ВИРОБЛЕНОГО В РІЗНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

Lysenko A.L., Leppa A.L., Bodnarchyk I.M.

### HONEY QUALITY ESTIMATION OF NATURAL HONEY PRODUCED IN DIFFERENT UKRAINE REGIONS

**Актуальність проблеми.** За останні два десятиліття обсяг виробництва меду в Україні зріс з 51 до 71 тис. тон. І це в той час, коли виробництво інших видів тваринницької продукції значно упало. Україна займає перше місце з валового виробництва меду серед країн Європи і четверте місце після Китаю, Туреччини й Аргентини. На сьогодні, як стверджують авторитетні зарубіжні аналітики, український ринок меду є в числі найперспективніших і швидкозростаючих як в середині країни, так і за її межами [1].

Виробництво меду вважається доситьприбутковим видом діяльності, оскільки попит на мед та продукти з додаванням меду, в розвинених країнах перевищують пропозиції.

Відомо, що мед вже в глибокій давнині був визнаний чудовим продуктом харчування. Цей надзвичайний дар природи, в створенні якого беруть участь бджола та квітка, наші давні предки використовували і як цінний лікарський засіб від багатьох хвороб.

Мед містить понад 100 необхідних організму компонентів. Склад його складний і різноманітний. Завдяки тому, що в зрілому меді міститься велика кількість моносахаридів, засвоєння його в організмі людини відбувається швидко, без особливих енергетичних затрат. Ось чому він по праву вважається ідеальним енергетичним продуктом: 100 г меду дають організму 335 калорій енергії [2,3,5].

**Завданням досліджень** стало зробити порівняльну оцінку органолептичних і фізико-хімічних показників меду квіткового виробленого в різних регіонах України.

**Матеріал і методи дослідження.** Матеріалом для проведення аналізу меду натурального квіткового став мед наступних товаровиробників: ФО-П Щербак «Дідова пасика» – мед різнотрав'я (Київська область); ТОВ «Бартнік» - мед різнотрав'я (Харківська область); ТОВ Сан Бі Україна «Медодар» – мед соняшниковий (Хмельницька область). Досліджували мед фасований по 250г.

Дослідження проводили згідно національного стандарту України ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» [4] за загальноприйнятими методиками. Так колір, смак, аромат, консистенцію, кристалізацію, ознаки бродіння визначали органолептично; механічні домішки – методом повного розчинення меду в воді; масу нетто – за допомогою терезів; масову частку води – за індексом рефракції; наявність паді – якісною (спиртовою) реакцією; натуральність меду – визначенням діастазного числа.

**Результати дослідження.** Дослідження зразків меду за органолептичними показниками свідчать, що дослідні зразки меду характеризувались приємним, характерним для меду, ароматом і солодким смаком. За кольором – мали відтінки світлих видів меду.

Переважає більшість видів меду при оптимальних умовах зберігання через 1,5-2 місяці гранулюється, перетворюючись у зернисту, салоподібну або тверду масу.

За розміром кристалів та їх агрегатів розрізняють крупнозернистий (розміри кристалів більше 0,5 мм), дрібнозернистий (менше 0,5 мм) і салоподібний (0,04 мм). Консистенція всіх зразків меду була щільною. Однак зразки меду ТОВ «Бартнік» та ТОВ «Сан Бі Україна» мали дрібні кристали, а консистенція меду ФО-П Щербак мала салоподібну консистенцію. Різні нектароноси в різних регіонах мають різноманітні цукри, які під дією інвертази перетворюються в глюкозу та фруктозу. Процес кристалізації меду зумовлений перенасиченням його глюкозою. Фруктоза меду більш розчинна ніж глюкоза, а тому кристалізується повільніше.

Найважливішими критеріями любого харчового продукту є його харчова, біологічна цінність та безпечність. Окрім органолептичних показників мед оцінювали за масою, масовою часткою води, встановлювали діастазне число та наявність паді.

Проведені дослідження показали, що маса досліджуваних зразків меду була в межах  $241 \pm 1,5$  –  $259 \pm 2,1$  г, що відповідає вимогам стандарту про допустимі відхили. Маса коливалася в межах 4%.

Натуральність меду можна визначити за допомогою реакції на наявність ферменту діастази. Цей фермент природній, його додають в мед тільки бджоли під час переробки нектару. Діастазне число є важливим показником рівня нагрівання і тривалості зберігання меду. На підставі отриманих даних визначено, що для соняшникового меду (I зразок) характерна найбільша ферментативна активність діастази (25,7 од. Готе). Це свідчить про те, що нектар, з якого бджоли готують мед, містить значну кількість моноцукрів. В результаті цього діастаза, що надходить в процесі перетворення бджолою нектару не витрачається, а накопичується в меді.

При проведенні оцінки якості меду вологість має важливе практичне значення. За вологістю характеризують його здатність до тривалого зберігання та стійкість до бродіння. Досліджувані в роботі I та III зразки представлені зрілим медом з низькою вологістю (не більше 18,5%), що відповідає вимогам вищого ґатунку, на відміну від інших зразків II зразок мав більшу вологість, тому відповідав вимогам I ґатунку.

Порівняльний аналіз досліджуваних зразків меду також показав відсутність падевого медозбору.

Таким чином, аналіз результатів свідчить про те, що за органолептичними ознаками та фізико-хімічними показниками досліджувані зразки різних видів меду відповідали вимогам діючого стандарту.

**Висновки.** Результати комплексної оцінки меду за загальноприйнятими показниками (ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови») свідчать, що мед різних регіонів України відповідає вимогам стандарту і є високоякісним.

#### Література

1. Даниленко М. А. Конгрес – це здійснення обміну досвідом / М. А. Даниленко // Пасіка. - 2012. - №1 (225). - С. 13-17.
2. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / [ Якубчак О. М., Хоменко В. І., Мельничук С. Д. та ін.]; за ред. О. М. Якубчак, В. І. Хоменка. – Київ: 2005. – 800 с.
3. Звягина А. П. Пищевая ценность сахара и меда / А. П. Звягина, Н. М. Алтухов // Пчеловодство. – 2010. - №1. – С. 52-53.
4. Мед натуральний. Технічні вимоги: ДСТУ 4497:2005. - [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – (Національний стандарт України).
5. Стряпунин И.А. Полезное о меде / И. А. Стряпунин. - М.: Знание, 2003. – 132 с.

**УДК 663.224****Людмила Салєба, Діана Сарібєкова**

Херсонський національний технічний університет, Україна

**ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ВІНОГРАДНИХ ВИН****Liudmyla Salieba, Diana Saribekova****DEFINITION OF QUALITY WINES**

Останнім часом підвищуються вимоги споживачів до якості харчових продуктів, їх натуральності і відповідності еталонам або вимогам, які передбачаються в нормативній документації.

Виноградне виносеред усіх алкогольних напоїв займає особливе місце, що пояснюється його непростим хімічним складом. Деякі речовини переходять у вино безпосередньо з винограду, наприклад, незброджений цукор, органічні кислоти, мінеральні, дубильні, барвні, азотисті, ароматичні речовини тощо. Разом з тим багато хімічних сполук утворюються у процесі спиртового бродіння та обміну речовин у дріжджовій клітині, до яких належить етиловий спирт, гліцерин, молочна кислота, янтарна кислота. Під час витримки у напої народжуються такі речовини, як альдегіди, складні ефіри, ацеталі. Саме цей унікальний хімічний склад вина і зумовлює його бактерицидні, жарознижуючі, тонізуючі та інші властивості. Ось чому фальсифіковане вино є не просто неякісним продуктом, що не відповідає стандартам, а й може зашкодити здоров'ю.

Різноманітність сортів виноградного вина та технологій його виробництва обумовлює багаточисельні можливості для фальсифікації цього продукту. Основними прийомами фальсифікації вина є: використання технічного спирту, розведення водою, заміна натуральної сировини (плодів, трави, коренів, цукру) синтетичними барвниками, ароматизаторами, підсолоджувачами, гліцерином з перевищенням граничних норм, заміна одного типу напою іншим.

Метою даного дослідження було оцінити реальну картину ринку України у виробництві і споживанні якісних марочних вин. Досліджували наступні зразки різних виробників:

– вино мускат червоний №1 «Коктебель» ЗАТ «Коктебель»; №2 «Сан Вінія» АФ «Білозерський»; №3 «Легенда Крима» ТОВ «Сатератрейд»; №4 «Rosenfeld» ЗАТ «Одессавинпром»; №5 «Мускат Дніпровський» АФ «Білозерський»;

– вино мускат білий №6 «Мускат Дніпровський» АФ «Білозерський»; №7 «Мускат Феодосійський» ДП «Крымський винный дом»; №8 «Мускат Французкий бульвар» ЗАТ «Одессавинпром»; №9 «Мускат Золотая Амфора» ТОВ «Атлантис»; №10 «GrandMuscato» ТОВ «Суворов-Він» Молдова.

В роботі проведено оцінку якості за ДСТУ 4806-2007 «Вина. Загальні технічні умови» вина десертного спеціального типу – солодкого мускату червоного та білого – за органолептичними показниками (прозорість, колір, аромат (букет), смак, типовість) та вмістом етилового спирту, цукру, летких кислот (метод Мат'є), титрованих кислот, трьохвалентного заліза, дубильних і барвних речовин. Результати досліджень наведено у таблицях 1, 2.

Міцність і масова концентрація цукру дозволяє встановити належність вина до тієї чи іншої групи. Окрім цього, визначення цукру є свого роду тестом на наявність підсолоджувачів, які можуть використовуватися замість натуральних цукрів винограду. Леткі та титровані кислоти переходять у вино з винограду, а також накопичуються при бродінні. Леткі кислоти відіграють роль у формуванні аромату.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники виноградного вина мускату червоного

№ зразка	Загальна дегустаційна оцінка	Вміст летких кислот, г/дм <sup>3</sup> , не більше	Вміст речовин, зазначений на етикетці		Експериментальні данні вмісту	
			цукру, мас. %	спирту, об. %	цукру, мас. %	спирту, об. %
ДСТУ	10	1,30	14 – 20 ± 0,5	15 – 17 ± 0,5		
№ 1	9,5	0,26	14	16	10	7
№ 2	9,5	0,33	3 – 4	9 – 12	2	11
№ 3	9,5	0,19	14	16	10	7
№ 4	8,5	0,66	4	9 – 12	3	11
№ 5	9,9	0,19	12	16	9	10

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники виноградного вина мускату білого

№ зразка	Загальна дегустаційна оцінка	Вміст дубильних і барвних речовин, г/дм <sup>3</sup>	Вміст заліза, мг/дм <sup>3</sup>	Вміст титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>	Вміст речовин, зазначений на етикетці		Експериментальні данні вмісту	
					цукру, мас. %	спирту, об. %	цукру, мас. %	спирту, об. %
ДСТУ	10	–	–	3–7 ± 2,0	14–20 ± 0,5	15–17 ± 0,5		
№ 6	7,3	4,32	0,9	6,1	14	16	9	10
№ 7	9,0	4,50	1,4	5,1	12	16	8	10
№ 8	8,3	2,33	2,0	6,2	4	9 – 12	4	11
№ 9	6,4	2,50	2,5	6,0	3,5–4,5	9 – 12	3	11
№ 10	6,0	1,66	3,0	5,8	4 – 7	10–12	3	11

Весь досліджений асортимент вина за органолептичними показниками, вмістом титрованих кислот у перерахунку на винну кислоту і масовій концентрації летких кислот у перерахунку на оцтову кислоту відповідає вимогам стандарту ДСТУ 4806-2007. Дегустація довела, що вина України не поступаються імпортованим. Відповідно до літературних даних вміст дубильних і барвних речовин у білих винах складає до 60 г/дм<sup>3</sup>. Результати, наведені у таблиці 2, показують, що визначений показник для досліджуваного асортименту мускату білого відповідає вимогам.

Однак, слід відмітити, що одержані результати по вмісту етилового спирту і цукру для зразків №1, 3, 5, 6, 7 є нижчими за заявлені виробником за етиловим спиртом і за цукром, що свідчить про недотримання умов виробництва або можливу фальсифікацію товару. Інші виробники випускають вина мускатні з вмістом спирту і цукру, характерними до вин столових напівсолодких.

УДК 637.07: 637.075

**В.Б. Кустуров**

СНАУ

**В.В. Касянчук**

СумДУ

## **НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ МІКРОБІОЛОГІЧНИМ КРИТЕРІЯМ ГІГІЄНИ ВИРОБНИЦТВА ТУШ СВИНЕЙ**

**V.B. Kusturov, V.V. Kasyanchuk**

### **SCIENTIFIC BASIC ESTABLISH COMPLIANCE WITH MICROBIOLOGICAL CRITERIA OF HYGINE OF SWINE PRODUCTION**

Мікробіологічні критерії у виробництві продовольчої сировини та харчових продуктів є невід'ємною частиною у системі забезпечення безпечності – НАССР. У виробництві сирого м'яса свинини згідно Регламенту ЄС 2073/2005 необхідно дотримуватись мікробіологічних критеріїв гігієни виробничого процесу. У цьому Регламенті ЄС встановлено межові значення офіційних мікробіологічних критеріїв. Щоб відповідати цим критеріям виробники повинні розробляти на науковій основі виробничі мікробіологічні критерії шляхом постійного контролю за якими встановлюється тренд відповідності критеріям. Виходячи із встановленого тренду відповідності мікробіологічним критеріям на підприємстві встановлюється відповідна частота відбору проб. Зазначені процедури повинні проводитись на науковій основі. Директива ЄС 2001/471 призначена для визначення ефективності впровадження принципів НАССР на м'ясоперобних підприємствах за мікробіологічними показниками. Для туш свиней офіційно встановлені два мікробіологічні критерії: КМАФАнМ та кількість бактерій родини Enterobacteriaceae. Бактерії родини Enterobacteriaceae у даному випадку використовуються як індикатори фекального забруднення. Всесвітня організація охорони здоров'я Організація охорони здоров'я (ВООЗ) визнали фекальне забруднення продовольчої сировини та харчових продуктів основним джерелом патогенних мікроорганізмів, таких як E.coli) O157: H7, сальмонела.

Метою даного дослідження було аналіз моніторингу мікробіологічних показників поверхні туш свиней. Аналізували відібрані змиви з поверхні туш, відібрані у ділянках шиї, задньої тачеревної частин після заключного туалету. Досліджували на такі показники мікробіологічні критеріїв як КМАФАнМ та бактерії родини Enterobacteriaceae. Залежно від рівня санітарії та гігієни на забійних підприємствах середні значення КМАФАнМ були 5,2-5,5 log КУО/см<sup>2</sup> (для підприємств з порушеннями умов санітарії та гігієни) та 4,8-5,0 log КУО/см<sup>2</sup> (для підприємств з належними умовами санітарії та гігієни). Результати по визначенню Enterobacteriaceae відповідно становили 1,8-2,0 log КУО/см<sup>2</sup> та 2,3-2,6 log КУО/см<sup>2</sup>. Найбільші рівні контамінування поверхні туш свиней були встановлені у ділянці шиї та черевної стінки. Для дотримання офіційних мікробіологічних критеріїв гігієни виробництва свиних туш, виробничі оптимальні значення контамінування КМАФАнМ повинні становити <3.7: 3,8-4,8 >4,9, а для бактерій родини Enterobacteriaceae <1,7; 1,8-2.8 > 2.9

Таким чином офіційні мікробіологічні критерії гігієни виробництва туш свиних необхідно використовувати як базові. Щоб підприємства, які виробляють туши свиней досягали відповідності чинним мікробіологічним критеріям необхідно дотримуватись правил гігієни та санітарії під час забою та постійно контролювати мікробіологічні критерії під час забою використовуючи для орієнтиру виробничі критерії, що розроблені на науковій для кожного об'єкта забою. Розроблення конкретних виробничих мікробіологічних критеріїв гігієни базується на особливостях процесів забою та врахуванні стану виробничої санітарії та гігієни.



**УДК 613.2:614.8****Юлія Мотузка**

Київський національний торговельно-економічний університет, Україна

**ЩОДО СТАНДАРТИЗАЦІЇ ПРОДУКТІВ ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНИХ МЕДИЧНИХ ЦІЛЕЙ****Iuliia Motuzka****STANDARDIZATION OF PRODUCTS FOR SPECIAL MEDICAL PURPOSES**

Сучасні уявлення про інтенсивну терапію хворих, що перебувають в критичних станах переважно ґрунтуються на необхідності проведення цілеспрямованої корекції метаболічних розладів, які виникають в результаті травм, опіків, поранень, крововтрат тощо. Основною характерною особливістю змін обміну речовин є різке підвищення організму в білково-енергетичних субстратах з толерантністю тканин до їх засвоєння. Одним із дієвих способів забезпечення потреб у харчуванні хворих, які із-за специфіки певного захворювання або ураження не можуть самостійно споживати традиційні продукти, є використання спеціального харчування - продуктів для ентерального харчування. Для більшості хворих ці продукти є єдиним способом надходження до організму життєво необхідних речовин.

Необхідно зазначити, що для людей у важких критичних станах ентеральний метод є найбільш фізіологічно вдалим порівняно з парентеральним, що обумовлено наступними факторами: забезпечення надходження поживних речовин за його допомогою унеможливорює атрофію слизової оболонки шлунково-кишкового тракту; знижує ризик інфекційних ускладнень і розвиток синдрому поліорганної недостатності; дозволяє знизити вираженість стресової реакції; підтримує синтез білка та регуляцію обміну речовин у внутрішніх органах, особливо в печінці; перебіг біохімічних процесів, що протікають у стінках кишечника, неможливий при парентеральному харчуванні; не потребує стерильності; потребує менших економічних витрат. Необхідність адекватного забезпечення харчових потреб кожної із окремих категорій постраждалих, що спрямоване на відновлення організму та мінімізацію порушень метаболічного процесу, вимагає диференційованого підходу задля досягнення очікуваного фізіологічного ефекту.

Згідно з положеннями Закону України Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», який набув чинності 20 вересня 2015р. у вітчизняне законодавство введено новий термін «продукти для спеціальних медичних цілей», до яких належать також продукти для ентерального харчування.

В контексті політики імпортозаміщення, а також враховуючи те, що розвиток виробництва вітчизняних продуктів для ентерального харчування є важливою соціальною проблемою, вважаємо за реальне створення в країні альтернативи імпортній продукції. Разом з тим, на законодавчому рівні не розроблено вимог, які б гарантували безпечність та якість даної групи товарів.

Тому важливим є розробка заходів щодо стандартизації цієї групи продуктів. В контексті вищевикладеного, розроблено пропозиції, які враховують особливості даної групи продуктів, зокрема, специфіку протікання певних видів захворювань, клінічний стан хворого (гостра фаза, до- та післяопераційний періоди), ступінь функціонування шлунково-кишкового тракту та кишківника тощо. До того ж, необхідним є врахування підвищених вимог до безпечності та якості сировинних компонентів та продуктів в цілому.

УДК 619:614.31:637.12.04/.07

Приліпко Т.М., Данчук В.В., Супрович Т.М.

*Подільський державний аграрно-технічний університет*

## **КОНТРОЛЬ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СИРКОВОЇ МАСИ ТА ТВЕРДОГО СИЧУГОВОГО СИРУ «Чеддер» ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ СИСТЕМИ НАССР**

**Prilipko T. M., Danchuk V. V., Suprovich T. M.**

### **QUALITY CONTROL PARAMETERS OF WEIGHT AND SOLID CHEESE RENNETCHEESE "CHEDDAR" ACCORDING TO THE REQUIREMENTS OF НАССР**

Система НАССР являє собою систему оцінювання й контролю небезпечних чинників молочної сировини, технологічних процесів і готової продукції, яка є актуальною моделлю управління якістю та безпечністю харчових продуктів у промислово розвинених країнах світу

На сучасному етапі виробництва молочної продукції важливими вимогами є її безпечність, стійкість під час зберігання, добрі смакові та поживні властивості, відповідність нормам за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Сьогодні в нашій державі не існує єдиних обов'язкових вимог до виробників у галузі харчової промисловості, зокрема – й до виробників молочних продуктів, що значно ускладнює контроль за показниками якості та безпечності харчової продукції.

Мета роботи – аналіз показників якості та безпеки сиркової маси різних виробників та торгових марок, саме: ТМ «Галичина», ТМ «Добряна», ТМ «Славяночка» та контроль фізико-хімічних показників якості молока-сировини та твердого сиру «Чеддер» у ході технологічного процесу ПАТ «Кременчуцький маслосиркомбінат», м. Кременчук Полтавської області.

Аналіз маркування та упакування досліджуваних зразків продукції свідчить, що жодним з виробників не дотримано вимог ДСТУ 4518–2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів», зокрема, встановлено недотримання вимог маркування на упаковці продукту усіх виробників, не в повному обсязі викладено інформацію, і є важко доступною для споживача.

За органолептичними показниками (смак, запах, колір, консистенція) усі досліджувані проби відповідали вимогам нормативних документів (НД), за винятком консистенції сиркової маси ТМ «Добряна», що отримала низьку оцінку через те, що брикети слабо тримали форму.

Виробниками завищені (фальсифіковані) показники усіх складників, заявлених на маркуванні продукту, а зазначена кількість білка не відповідала нормі, регламентованій нормативним документом. Жоден з виробників не зазначив уміст води та показники титрованої кислотності, що є обов'язковими для маркування даного виду молочної продукції. Показник титрованої кислотності є важливим з точки зору безпечності продукції. У різних виробників значення титрованої кислотності були різними, а в сирковій масі ТМ «Славяночка» – на верхній межі норми. У сирковій масі ТМ «Добряна» масова частка води перевищила допустиму норму на 6,0 %, що, звичайно ж, вплинуло на її консистенцію.

Кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) в усіх досліджених пробах не перевищувала допустимих рівнів, що гарантує безпечність сиркової маси для споживачів.

Таким чином, жоден з виробників повною мірою не дотримується вимог нормативних документів (НД), адже всі вони керуються технічними умовами (ТУ), розробленими та затвердженими на кожному підприємстві, і жоден з них не

дотримується вимог чинного ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови», що свідчить про неузгодженість нормативного регулювання молокопереробного виробництва.

Молоко-сировина для виготовлення твердого сиру «Чеддер» за всіма показниками повинне відповідати вимогам державного стандарту. Кислотність досліджуваного молока не перевищувала 17 °Т, що відповідало екстра та вищому гатункам. Температура молока значно коливалася: у першій дослідній пробі вона становила 8 °С, що відповідало вимогам до молока екстра та вищого гатунку, другий – 10 °С, що регламентує норму для молока 1 та 2 гатунків. Третя проба молока мала температуру, що на 3 °С вище нормованої ДСТУ. Тому таке молоко негайно повинне піддаватися охолодженню та переробці (за умови його відповідності за мікробіологічними показниками).

Усі досліджені проби молока мали невисокий уміст сухих речовин, що відповідало вимогам другого гатунку, середніми рівнями жиру і білка. Величина *pH* досліджуваного молока становила 6,67 од. за норми 6,3–6,9.

Титрована кислотність нормалізованого молока на 0,5 °Т вища порівняно з вихідною сировиною, активна кислотність, навпаки, знизилася на 0,2 одиниці. Масові частки білка та сухих речовин зменшилися на 0,1 %, жиру – 0,01 %.

Титрована кислотність підсирної сироватки на початку обробки згустку була невисокою (11,5 од.), а після другого нагрівання зменшилася на 0,75 од. Величина *pH* підсирної сироватки на початку обробки становила 6,44 од., а після другого нагрівання зменшилася на 0,02 од. На етапі розрізання сирного згустку масова частка жиру склала в середньому 0,18 %, а після другого нагрівання зменшилася на 0,06 % (у 3 рази). Значення *pH* підсирної сироватки в кінці обробки сирного зерна була на 0,21 одиниці меншою, ніж на попередніх етапах його обробки, а готового сирного зерна – значно нижча (на 0,7 од.) порівняно з молоком на момент його надходження на переробку.

Масова частка води у дозрілому сирі не перевищувала 42 %, що відповідало регламентованому показнику (згідно з ТУ – не більше 43%), жиру – на 0,45 % вищого (норма – 50%), кухонної солі – 1,6 % (1,3–1,8%).

Отже, впровадження системи НАССР дозволяє проводити ретельний контроль якості та безпеки сировини і готового продукту на всіх етапах його виробництва.

## СЕКЦІЯ ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ, ПРІОРИТЕТИ ТА ІННОВАЦІЇ У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 658.511

**Кирич Наталія Богданівна**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**Кінаш Ірина Анатоліївна**

Подільського державного аграрно-технічного університету, Україна

### **РЕСУРСООЩАДНІСТЬ ХАРЧОВИХ ПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ ВИМОГА ДНЯ**

**Natalia Kyrych, Irina Kinash**

#### **RESURSOOSCHADNIST FOOD PROCESSING ENTERPRISES REQUIREMENT OF THE DAY**

Необхідність переходу до якісно нового рівня ресурсоспоживання виступає об'єктивною і незаперечною умовою підвищення ефективності суспільного виробництва. Ця проблема є надзвичайно складною, оскільки потребує комплексного вирішення на всіх рівнях господарювання. Актуальність підвищення ресурсоефективності харчових переробних підприємств зумовлюється високим рівнем ресурсо- та енергоємності продукції національного виробництва, яка внаслідок цього втрачає свої конкурентні позиції на зовнішньому та внутрішньому ринках; неефективним природокористуванням, а також нагромадженням суттєвих екологічних проблем. Отже, ресурсощадність в економічному розвитку України має надзвичайно важливе значення, що і обумовлює актуальність дослідження.

Дослідження проблеми ресурсощадності знайшли своє відображення у роботах українських учених-економістів: С.А.Подолінського, В.І.Вернадського, Н.М.Федоровського, Данилишина та ін.

Однак значна частина питань з даної проблематики потребує подальшого дослідження, а саме: не достатньо чітко визначена система економічних категорій у сфері ресурсощадності, потребують вдосконалення механізм його реалізації, заходи стимулювання та фінансування. Вирішення вказаних проблем дозволить зробити процес ресурсощадності ефективнішим, що значно покращить ситуацію в економіці країни.

Ресурсощадність недостатньо тлумачити лише як процес, її слід розглядати також як умову, результат і показник поліпшення використання ресурсів на всіх етапах і рівнях виробничо-господарської діяльності.

В умовах ринку головним важелем впливу на ресурсощадності виступає конкуренція. Вона змушує товаровиробників на ринку, з одного боку, підвищувати якість продукції, з другого – зменшувати витрати на виробництво товару в ринкових умовах. Це призводить до постійного підвищення якісного рівня ресурсоспоживання, а, отже, і ресурсощадності.

Важливими напрямками ресурсозбереження являються зниження енерго- та матеріаломісткості продукції; впровадження досягнень науково-технічного прогресу; скорочення та ліквідація втрат; покращення якості продукції; ресурсозабезпечення виробництва за рахунок залучення вторинних ресурсів у господарський оборот. Для широкомасштабної реалізації вказаних напрямків необхідно формування ефективного організаційно-економічного механізму стимулювання ресурсощадності, раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища, оскільки важливими

критеріями сучасного виробництва являються рівні його ресурсомісткості, безвідходності та екологічності.

Однією з основних складових ресурсоощадності на вітчизняних підприємствах є збереження енергетичних ресурсів, що визначається рядом причин. По-перше, більшість видів паливно-енергетичних ресурсів є не відтворюваними, а динаміка їх споживання в останні десятиріччя свідчить про прискорення вичерпання розвіданих запасів цих ресурсів.

По-друге, частка енергетичних витрат у загальній собівартості промислової продукції надзвичайно велика, тому економія їх значною мірою впливає на підвищення ефективності виробництва.

По-третє, слід відзначити обтяжливу залежність національної економіки від зовнішніх джерел енергопостачання, яка залишається високою. Це одна з причин утворення дефіциту платіжного балансу, що веде до зростання зовнішньої заборгованості.

По-четверте, введення в господарський обіг паливно-енергетичних ресурсів призводить до погіршення екологічної ситуації, яка в сучасних умовах вкрай складна і вимагає негайного здійснення радикальних заходів.

По-п'яте, без досягнення якісно нового рівня ресурсоспоживання вихід вітчизняної економіки з кризи і її інтеграція в європейську і світову економічні системи неможливі. Марнотратство паливно-енергетичних ресурсів у процесі виробництва продукції робить її неконкурентоспроможною.

Зарубіжний досвід свідчить, що значна кількість підприємств має можливість суттєво знизити свої енергетичні витрати шляхом організації системи енергоменеджменту. Енергоменеджмент являється набором простих повторювальних заходів, а саме: розроблення енергетичної політики, розроблення енергетичних бюджетів; моніторинг енергоспоживання та ін. Недостатня орієнтація стратегії підприємств на енергопостачання та неефективність практичної діяльності відносно економії енергетичних ресурсів обумовлюють необхідність розробки цілісної системи управління процесами економії енергії на підприємстві. Вона складається з різних елементів: аналізу, стратегії енергозбереження, планування, організації енергозбереження та контролю, основним інструментом яких повинно стати вивчення їх взаємодії та мотивації.

Надзвичайно актуальною проблема ресурсоощадності, а також і енергоощадності, як її основна складова, є для вітчизняних цукропереробних підприємств. На багатьох цукрових заводах парові котли та турбіни знаходяться в передаварійному стані і потребують негайної заміни. Всього в 2014р. році було замінено біля 100 одиниць основного технологічного і енергетичного обладнання. Для порівняння: в 1986–1990 роках на цукрових заводах щорічно оновлювалось понад 400 одиниць фізичнозношеного обладнання.

Надзвичайно актуальним для розвитку цукрових заводів є питання запровадження енергозберігаючих технологій. Слід зазначити, що цукрове виробництво є найбільш енергоємним серед підприємств харчової промисловості. Частка палива та електроенергії в собівартості переробки 1 тонни цукрових буряків у середньому складає 32–35 %. Протягом останніх десяти років цукрові заводи України практично не зменшили питомі витрати і вони залишаються на рівні 6,2–6,3 % умовного палива до маси буряків, а на окремих цукрових заводах сягають 8 %. У той же час, заводи Європи в період енергетичної кризи за рахунок зменшення питомих витрат теплової і електричної енергії досягли 2,6–3,0 % витрат палива до маси буряків.

Проблема енергоощадності на цукрових заводах набула розгляду на державному рівні, однак її вирішення носить лише декларативний характер і передбачає виконання передбачених програмою по енергозбереженню «Розробка енерготехнологічної схеми

бурякоцукрового виробництва з метою зменшення рівня енерговитрат, відпрацювання та впровадження комплексу технічних рішень з їх реалізації». Завдання держави – надати державну фінансову підтримку для закупівлі енергозберігаючого обладнання, для переоснащення цукрових заводів. Комплексна реалізація запропонованих заходів дозволить цукровим заводам суттєво зменшити витрати на паливо та енергію, що є особливо актуальним в умовах економічної кризи, а також за сучасного рівня цін на природний газ.

Враховуючи енергодефіцитність України, досвід країн, що мають приблизно аналогічний рівень забезпечення власними джерелами органічного палива, єдиним шляхом вирішення питання підвищення рівня енергетичної безпеки держави являється ефективне використання енергетичних ресурсів і впровадження нетрадиційних та альтернативних джерел енергії.

**УДК 637.146.3****Марина Борова, Галина Поліщук**

Національний університет харчових технологій, Україна

**ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ В УКРАЇНІ****Maryna Borova, Galyna Polishchuk****ORGANIZATION PRODUCTION OF ORGANIC DAIRY PRODUCTS IN UKRAINE**

Органічне землеробство та виробництво органічних харчових продуктів щороку підвищує свій статус, у багатьох країнах має державну підтримку та сприятливу ринкову кон'юнктуру. Крупний бізнес виявив інтерес до цієї сфери економічної діяльності лише нещодавно, коли обсяги виробництва органічних продуктів перейшли межу критичної товарної маси.

Виробництво органічних молочних продуктів висуває жорсткі вимоги до якості молочної сировини, що, у першу чергу, залежить від складу кормів та умов утримання корів на екологічно чистих землях. В органічному виробництві молочних продуктів у сирому молоці число мікроорганізмів має бути не більшим за 100 000 в 1 см<sup>3</sup>, а число соматичних клітин – не більше 400 000 в 1 см<sup>3</sup>. Перевищення вмісту мікроорганізмів і соматичних клітин вказані межі негативно відбивається, у першу чергу, на якості кисломолочних продуктів, за порушення нормального процесу ферментації. Потенційний ризик контамінації молока існує впродовж усього технологічного процесу, тому слід підтримувати високі санітарно-гігієнічні умови виробництва і уникнення прямого контакту з молоком, а також зберігати молоко до переробки при температурі не вище 6°C. Для виробництва органічних молочних продуктів має використовуватися мінімум 95% інгредієнтів органічного сільськогосподарського походження, а використання добавок слід зводити до мінімуму. Органічною молочною сировиною є органічне молоко, органічне сухе знежирене молоко та суха молочна сироватка. До 5% складу може бути представлено неорганічними складниками, якщо вони не виробляються органічними методами, або є в переліку речовин, дозволених правилами впровадження.

Впровадження нових технологій має відбуватися на основі систематичного виявлення критичних етапів переробки та ведення документації на кожному етапі виробництва. Усі процеси та інгредієнти мають відповідати правилам органічного виробництва. Слід уникати змішування органічної та неорганічної продукції у разі їхнього одночасного виробництва. Харчові добавки рекомендовано використовувати лише в тому випадку, коли неможливо виробити продукт без них. Якщо харчові добавки не зазначені у вказаному переліку, то їх не дозволено застосовувати в органічному виробництві.

Серед принципів, що застосовуються до організації виробництва органічних молочних продуктів є виключення з технологічного циклу прийомів, які б могли ввести в оману справжнє походження продукту, а також заборона використання ГМО та іонізуючої радіації. В органічному виробництві рекомендованими є лише біологічні, механічні та фізичні методи оброблення сировини.

Нині перед науковцями стоїть задача обґрунтування режимів окремих технологічних операцій – пастеризації, сепарування, визрівання – за відсутності гомогенізації (способу оброблення молока за надлишково високого тиску, якого слід уникати) для формування належних органолептичних і фізико-хімічних показників якості окремих видів органічних жировмісних продуктів, зокрема кисломолочних напоїв і сметани. В сучасних умовах розвитку молочної промисловості цей напрям досліджень є пріоритетним та актуальним.

**УДК 614.31:613:29****Т.В. Адамчук**

ДП “Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І.Медведя Міністерства охорони здоров'я України”, Україна

**ПИТАННЯ ГАРМОНІЗАЦІЇ ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ У СФЕРІ РЕГЛАМЕНТАЦІЇ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК З МІЖНАРОДНИМИ ВИМОГАМИ****T.V. Adamchuk****THE ISSUE OF HARMONIZING THE LEGISLATION OF UKRAINE IN THE REGULATION OF FOOD ADDITIVES WITH INTERNATIONAL REQUIREMENTS**

Харчові добавки, які є природними або синтезованими речовинами, і які спеціально вводяться до продуктів харчування з метою надання їм необхідних властивостей (органолептичних, технологічних та ін.), є одним із показників безпечності харчових продуктів. Харчові добавки можуть залишатись у харчових продуктах у повному обсязі або у вигляді речовин, які утворюються після їхньої хімічної взаємодії з компонентами харчових продуктів.

В рамках підписаної Угоди про асоціацію України з Європейським Союзом в нашій країні проходить перегляд українського законодавства, у тому числі у сфері регламентації харчових добавок, з метою адаптації системи санітарних і фітосанітарних заходів до законодавства ЄС.

В Україні з 20 вересня 2015 року набув чинності Закон України “Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів”.

Згідно статті 30 цього Закону “Частиною Державного реєстру харчових добавок є харчові добавки, які визнані Європейським Союзом такими, що є безпечними для споживання людиною. Включення зазначених харчових добавок до Державного реєстру харчових добавок не залежить від затвердження чи будь-яких інших дій стосовно створення та/або ведення центральним органом виконавчої влади, що формує та забезпечує реалізацію державної політики у сфері охорони здоров'я, Державного реєстру харчових добавок.” Тобто, передбачено автоматичне включення дозволених в Європейському Союзі харчових добавок до вітчизняного реєстру.

Основним документом європейського законодавства у сфері використання харчових добавок є Регламент ЄС № 1333/2008 Європейського Парламенту та Ради від 16 грудня 2008 року про харчові добавки.

Згідно Регламенту ЄС 1333/2008 до переліку дозволених включено 324 харчові добавки. До тепер в Україні “Перелік харчових добавок дозволених до використання у харчових продуктах” налічував 264 харчові добавки (із них 50 харчових добавок немає в переліку Регламенту ЄС 1333/2008). Таким чином, кількість харчових добавок, яких немає в переліку дозволених в Україні порівняно з переліком ЄС становить 110 найменувань.

Вважаємо можливим розгляд питання щодо включення цих харчових добавок до реєстру в Україні через процедуру державної реєстрації (експрес реєстрації), передбаченої Законом України “Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів”, як добавок, схвалених міжнародними організаціями. В ході проведення реєстрації необхідно розглянути результати токсикологічних досліджень харчових добавок та затверджені значення їх гігієнічних нормативів. Тільки у разі наявності однозначної доказової бази щодо їх безпечності, можлива їх реєстрація в Україні. Основним підходом до прийняття рішення в цьому питанні має бути безпечність харчових добавок і належний рівень захисту здоров'я населення. Вказана



вище норма статті 30 позбавляє Україну частини суверенного права визначати вимоги безпечності до об'єктів середовища життєдіяльності людини.

Варто зазначити, що неможливо використовувати міжнародну нормативно-правову базу в зазначеній галузі без адекватної процедури її гармонізації та адаптації до вітчизняних умов. Ці умови, зокрема, стосуються як іншої структури споживання, так і виробництва харчових продуктів, а також економічних можливостей визначення вмісту харчових добавок у харчових продуктах. Все це надзвичайно велика і відповідальна робота, яка потребує залучення всіх зацікавлених в цьому питанні сторін (міністерства і відомства, науково-дослідні установи, об'єднання виробників та споживачів тощо).

Згідно з угодою про СФС-СОТ, країни-члени можуть вводити або зберігати санітарні чи фітосанітарні заходи, які призводять до більш високого рівня санітарного та фітосанітарного захисту, ніж той, що був би досягнутий за допомогою заходів, оснований на відповідних міжнародних стандартах, інструкціях чи рекомендаціях, якщо цьому існує наукове обґрунтування. Тому варто наголосити, що всі члени СОТ, які мали свою власну нормативну базу санітарних заходів безпечності харчових продуктів до вступу до СОТ, проводили не лише її гармонізацію (тобто встановлення, визнання і застосування спільних санітарних та фітосанітарних заходів), але і адаптацію міжнародних вимог до своїх умов.

Безпека харчової продукції і продовольчої сировини є однією з вирішальних складових економічної безпеки кожної держави й визначається спроможністю країни ефективно контролювати виробництво й ввезення безпечного та якісного продовольства на загальновизнаних у світі засадах. Ця сфера діяльності у людському суспільстві має надзвичайно важливі гуманітарний, соціальний, економічний і політичний аспекти.

Таким чином, оскільки Україна є членом Світової організації торгівлі, продовжує гармонізацію свого законодавства з європейським, ми маємо базувати свої санітарні та фітосанітарні заходи на міжнародних стандартах, в тому числі, використовуючи міжнародні підходи і принципи щодо регламентації харчових добавок. У разі, коли міжнародними документами не встановлено нормативи для харчових добавок, або такі нормативи встановлюють рівень захисту споживачів менший, ніж визначений національним законодавством, застосовуються нормативи, встановлені національним законодавством. Тобто, проводячи гармонізацію українського законодавства з міжнародним, не допустимо знижувати, прийнятий в країні, рівень захисту здоров'я населення.

**УДК664.68****Татьяна Казутина, Ирина Машкова**

Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ****Tatyana Kazutina, Irina Mashkova****MODERN PRINCIPLES OF DESIGN OF FOODSTUFF**

Динамичное расширение ассортимента мучных кондитерских изделий и повышение качественного уровня их производства зависят от внедрения технологичных и наукоемких разработок, связанных с созданием различных полуфабрикатов, находящих применение в повседневном рационе питания. К последним относятся термостабильные фруктовые начинки, обладающие рядом определенных характеристик. В технологическом отношении термостабильные начинки являются наиболее сложными для производства и применения.

Разработка научно обоснованных технологических решений по созданию термостабильных начинок является актуальной задачей, решение которой позволит получить новый ассортимент полуфабрикатов, специально предназначенных для выработки мучных кондитерских изделий. В качестве объекта исследования рассматривалась разработанная в учебно-исследовательской лаборатории МГУП фруктовая термостабильная начинка, изготовленная на основе яблочного пюре, сахара песка, лимонной кислоты, влагоудерживающих и структурообразующих компонентов.

В ходе проведенных исследований установлено, что для производства термостабильной начинки рекомендуется использовать яблочное пюре с массовой долей сухих веществ не менее 10,0%, уровнем рН не ниже 3,3 и массовой долей пектина не менее 4,0%. Кроме того, установлено соотношение сахара и яблочного пюре в рецептурной смеси – 1:3 или 1:4 и массовая доля растворимых сухих веществ готовой фруктовой термостабильной начинки –  $64,0 \pm 2,0\%$ .

Улучшение термостабильных свойств начинок обусловлено применением в их рецептурной смеси различных влагоудерживающих компонентов (карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), яблочные выжимки, крахмал модифицированный), которые обладают способностью связывать жидкость и придавать конечному продукту необходимую структуру – от текучей, пастообразной до плотной, эластичной. Полученные образцы фруктовых начинок подвергались температурному воздействию, в результате чего были оценены органолептические, физико-химические и термостабильные свойства готового полуфабриката.

Проанализировав полученные данные, установлено, что дальнейшее изучение таких влагоудерживающих рецептурных компонентов, как яблочные выжимки и модифицированный крахмал, нецелесообразно, так как образцы фруктовых термостабильных начинок, в рецептурный состав которых входили яблочные выжимки не обладали термостабильными свойствами, внесение же в рецептурную смесь модифицированного крахмала позволило получить начинку, обладающую термостабильными свойствами, однако, модифицированный крахмал, присутствующий в рецептуре в любой дозировке, придавал начинке крахмальный привкус, что является существенным недостатком и недопустимо в условиях массового производства. Образцы начинок, в рецептурный состав которых входил влагоудерживающий компонент – КМЦ, имели мягкую однородную консистенцию, легко дозировались и обладали достаточными термостабильными свойствами.

Современные принципы проектирования пищевых продуктов основаны на

выборе и обосновании определённых видов сырья и таких соотношений компонентов, которые обеспечили бы достижение заданных технологических характеристик полуфабрикатов и прогнозируемого качества готовых изделий. Поэтому построение математических моделей задач по определению рецептуры сырья позволит упростить вычислительный процесс и получить продукт с определенными качественными характеристиками. На основе анализа априорной информации об объекте исследования для нахождения оптимального рецептурного соотношения КМЦ и лимонной кислоты, позволяющего получить фруктовые начинки с термостабильными свойствами, использовали методику организации и проведения рототабельного и ортогонального центрально-композиционного планирования полного факторного эксперимента  $2^2$  со звездным плечом. Основными факторами, влияющими на термостабильные свойства фруктовой начинки, в состав которой в качестве влагоудерживающего компонента входит карбоксиметилцеллюлоза, являются:  $x_1$ ,  $x_2$ , – количество КМЦ, количество лимонной кислоты соответственно, %.

Выбор основных уровней и интервалов варьирования факторов обусловлен следующими соображениями: для КМЦ – рекомендациями производителя КМЦ, предварительными экспериментами; для лимонной кислоты – интервалом рН фруктовой начинки, при котором КМЦ полностью растворяется, образуя гель повышенной вязкости (рН=3,4-3,3). Факторы совместимы и некоррелированы между собой. Критерием оценки влияния указанных факторов на показатели качества фруктовой начинки выбрана ее термостабильность ( $y_1$ ), %, которая обеспечивается набором и количественным соотношением рецептурных компонентов.

Для каждой комбинации уровней факторов осуществляли приготовление фруктовой начинки, у которой определяли термостабильность. Исследования проводили в виде модельных опытов. Полученные значения подвергались математической обработке. Используя факторный план  $2^{2+*}$ , был проведен планируемый эксперимент с помощью пакета STATGRAPHICS и создана двухфакторная математическая модель начинки с оптимальным содержанием КМЦ и лимонной кислоты. В результате получено уравнение регрессии, адекватно описывающее зависимость термостабильности начинки ( $y_1$ ) от количества дозируемых КМЦ ( $x_1$ ) и лимонной кислоты ( $x_2$ ):

$$y_1 = 59,1185 + 98,3042 \cdot x_1 - 65,5102 \cdot x_1^2 \quad (1)$$

Анализ уравнения (1) показывает, что наибольшее влияние на термостабильные свойства фруктовых полуфабрикатов оказывает концентрация карбоксиметилцеллюлозы. Влияние концентрации лимонной кислоты менее выражено, что говорит о важности ее применения только для улучшения вкуса.

Задача оптимизации рецептуры фруктовой термостабильной начинки формулировалась следующим образом: требуется найти значения независимых переменных  $x_1$  и  $x_2$ , при которых термостабильность данного полуфабриката будет не ниже 90%. В результате решения данной задачи было получено соотношение КМЦ и лимонной кислоты  $x_1 : x_2$  (в % к массе яблочного пюре): 0,45:0,6, позволяющее получать фруктовую начинку с заданной термостабильностью  $\approx 90\%$ .

Для проверки работоспособности математической модели получен коэффициент детерминации ( $R^2 = 97,6949\%$ ), представляющий собой интегральную характеристику точности уравнения регрессии.

Результаты работы могут быть использованы на предприятиях хлебопекарной, кондитерской, консервной промышленности, что позволит предприятиям отрасли самостоятельно получать термостабильные начинки, достигая оптимального качества полуфабрикатов с учетом особенностей своего производства

**УДК 658.5.011****Роман Шерстюк, Ольга Погайдак**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ПОКАЗНИКИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНО-ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА  
(Європейські адаптивно-трансформаційні контексти)**

Sherstiuk R. P., Pohaydak O. B.

**PERFORMANCE EVALUATION EFFICIENCY INNOVATIVE LOGISTICS  
MANAGEMENT PROCESSES IN INDUSTRIAL ENTERPRISES  
(European adaptively transformational contexts)**

Як відомо, в нових Передєвропейських адаптивно-трансформаційних умовах господарювання, передбачається наявність конкуренції, необхідність самофінансування і самоокупності, врахування впливу і подолання значної кількості зовнішніх і внутрішніх чинників. У постконфліктній діяльності підприємств видозмінюється сутність виробничо-господарської діяльності. У зв'язку з цим, при розробці стратегії поведінки підприємства на ринку, в тому числі і при плануванні нових видів його діяльності, мова повинна йти не тільки про можливість розвитку підприємства, але й про ефективний інноваційний виробничо-господарський потенціал.

Система показників для оцінки рівня використання виробничо-господарського потенціалу, як правило, має складатися з відповідних функціональних блоків: виробничий, організаційно-економічний, економічний, фінансовий та ін. При цьому система показників, критерії оцінки виробничо-господарського потенціалу визначаються специфікою тих чи інших виробничих процесів, метою досліджень і завданнями, які стоять перед конкретним підприємством.

Одним з напрямків підвищення ефективності виробничо-господарського потенціалу є проведення активної політики оновлення виробництва на всіх рівнях і у всіх галузях національної економіки та господарської діяльності. Так, на рівні підприємств – це розробка, засвоєння, впровадження у виробництво наукоємних видів продукції, технологій, матеріалів і способів економічного господарювання. На рівні галузей – цілеспрямована структурна, інвестиційна та науково-технічна політика. Інноваційні проблеми дослідження виробничо-господарського потенціалу повинні розв'язуватися комплексно, з урахуванням діяльності різних наукових напрямків: економічного, технічного, організаційного, економічного, соціального, юридичного.

Таким чином аналіз економічного стану виробничо-господарського потенціалу підприємств України свідчить про те, що на сучасному етапі для підвищення ступеня економічної незалежності країни необхідні розробка і впровадження таких заходів:

❖ Комуникативно-інформаційних та логістичних методів забезпечення погодженого розвитку виробничих галузей та підприємств, спрямованих на підвищення ефективності використання виробничо-господарського потенціалу та його подальшого розвитку;

❖ Розробка інструментарію та механізмів пошуку фінансових ресурсів, методів їх акумуляції і наукового розподілення на розвиток основних складових виробничо-господарського потенціалу і, в першу чергу, пріоритетних та економічно перспективних галузей і підприємств;

❖ Формування організаційно-економічного механізму активізації інноваційної діяльності підприємств виробничої галузі, вироблення стратегії розвитку промислових підприємств в постконфліктних умовах.

Загалом дослідження показників оцінки інноваційно-логістичних процесів у сфері

управління чинниками підвищення ефективності промислового підприємства, вирішення проблем управління впливом інноваційно-логістичних, матеріальних, фінансових та інформаційних чинників на ефективність діяльності промислового підприємства та оптимізацію ресурсних витрат в умовах трансформаційної економіки представлена на рис.1.



Рис. 1. Показники постконфліктної оцінки інноваційно-логістичних процесів у сфері управління чинниками підвищення ефективності промислового підприємства Європейськими взірцями

#### Список використаних джерел

1. Андрушків Б. М. Основи організації підприємницької діяльності або Абетка для підприємця: навчальний посібник / [Б. М. Андрушків, П. Д. Дудкін, Ю. Я. Вовк, І. І. Стойко та ін.]. – Тернопіль : ТНТУ. – 2010. 300 с.
2. Андрушків Б. М. Корпоративна культура / Б. М. Андрушків, С. П. Черничинець. – К. : Кондор, 2011 р. – 528 с.
3. Інноваційна політика / Б. М. Андрушків, Ф. В. Бортняк, Ю. Я. Вовк та ін. ; за заг. ред. Б. М. Андрушківа. – Тернопіль : ТЗОВ "Терно-Граф", 2012. – 484 с.
4. Ілляшенко С.М. Управління інноваційним розвитком: проблеми, концепції, методи. Навчальний посібник.– Суми: ВТД «Університетська книга», 2003.–278 с.
5. Кирич Н. Б. Стабільність виробництва та фінансова стійкість господарських структур – необхідна умова інтеграції України до ЄС: Тези доп. Міжнар. наук. конф. // Разом в Європі: маркетингові стратегії регіонального розвитку: Зб. наук. праць Терноп. інституту соц. та інф. технол. – Тернопіль: ТІСІТ, 2005. – С. 35-36.
6. Крупка М.І. Фінансові інструменти державного регулювання та підтримки інноваційної сфери // Фінанси України. – 2001. - № 4. – С.77-84.
7. Шерстюк Р.П. Інноваційні шляхи активізації природоохоронного провайдингу в умовах підприємства (Європейські акценти). Тернопіль: ТЗОВ Терно-граф, 2011, - 576 с.

**УДК 532.528****Тетяна Вітенько, Назар Городиський**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ЗАСТОСУВАННЯ КАВІТАЦІЙНОЇ АКТИВАЦІЇ РОЗЧИННИКА В  
ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ РОЗЧИННОЇ КАВИ****Tetiana Vitenko, Nazar Horodyskyi****USING OF CAVITATION ACTIVATION EXTRAGENT IN THE TECHNOLOGY OF  
INSTANT COFFEE PRODUCTION**

Розчинна кава – це екстракт натуральної кави. На сьогодні випускають три її види, що залежать від технології виробництва: порошкову, гранульовану і сублімовану («фриз-драйд»). Технологія передбачає обсмажування кавових зерен, подрібнення та обробку гарячою водою. Одержаний концентрований розчин або висушують, перетворюючи на порошок, або заморожують і сушать у вакуумі для отримання сублімату. Кавовий порошок можуть зволожувати ще раз, перетворюючи в гранули.

При виробництві такої кави необхідно отримати екстракт високій концентрації, що вимагає створення принципово нового обладнання, яке може призвести до скорочення тривалості процесу, зменшенню габаритних розмірів і металоємності обладнання, а також до зниження втрат цільового компонента. На вихід водорозчинних речовин з обсмажених зерен кави впливає ряд факторів, основними з яких є: ступінь обсмажування зерен, ботанічний вид кави, розмір частинок після помелу, температура процесу, співвідношення фаз тверде тіло - рідина. Принципово, інтенсифікація процесу екстрагування здійснюється різними фізико-хімічними методами, зокрема, впливом електричного поля, ультразвуку та вібрації, обробкою ферментними препаратами, дією високих і низьких температур, подрібненням сировини.

Останнім часом зростає інтерес до використання електроімпульсних технологій, до яких можна віднести ударну хвилю, ультразвук, електромагнітне поле. Ці методи дають змогу впливати на коефіцієнт внутрішньої дифузії та значно прискорити процес на найбільш повільній стадії. Подрібнення сировини насамперед впливає на поверхню розділення фаз F «тверда фракція — рідина», яка залежить від ступеня подрібнення зерен і буде тим більшою, чим менші розміри частинок. Однак з практики відомо, що при надмірному подрібненні сировина може злежуватись а вміст слизистих речовин призводить до ослизнення, внаслідок чого крізь такі маси екстрагент проходитиме дуже погано. При надто тонкому подрібненні різко збільшується кількість розірваних клітин, що стає причиною вимивання супутніх речовин; які забруднюють вилучення (білки, слизи, пектини та інші високомолекулярні сполуки). У результаті одержують каламутні вилучення, які складно фільтрувати. З цього випливає, що сировину слід подрібнювати до раціональних розмірів. Тоді у вихідному матеріалі зберігатиметься клітинна структура і переважатимуть дифузійні процеси. Незважаючи на те, що екстрагування сповільниться отриману витяжку легше буде очищати від механічних домішок.

Метою роботи було експериментальне дослідження масообміну в системі тверде тіло – рідина неактивованим та активованим у гідродинамічному кавітаційному пристрої екстрагентом. У процесі отримання екстракту були використані подрібнені зерна кави сорту Арабіка. Використовували розмір фракції сировини рекомендовану відповідно до технології, зокрема схід з сита № 1,6 - від 50 до 55%; прохід через сито № 1,6 від 45 до 50 %% прохід через сито № 0,63 не більше 3,0%.

Методика експерименту полягала у наступному: після розігрівання термостату до потрібної температури в нього встановлювали скляний реактор об'ємом 1дм<sup>3</sup>; у реактор засипали рослинну сировину певної фракції і наливали активовану або

дистильовану воду. Активацію екстрагента здійснювали у статичному кавітаційному пристрої. Режим оброблення вибирали з врахуванням результатів попередніх досліджень. Під час екстрагування забезпечували постійну температуру  $t=(60\pm 0,5)^\circ\text{C}$ . Через певні проміжки часу відбирали проби рідкої фази на аналіз. Екстракт аналізували на вміст сухих речовин. Результати досліджень наведено у табл. 1

Таблиця 1. Зміна вмісту сухих речовин в екстракті (кг/кг) з часом (гідромодуль 1:10)

Характеристика екстрагента	Час екстрагування, год						
	0	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5
	Вміст сухих речовин						
Активованій	0	0,069	0,139	0,247	0,355	0,434	0,512
Неактивованій	0	0,045	0,085	0,2	0,31	0,38	0,462

Отримані дані свідчать про незначний вплив активації екстрагента на кінетику процесу. Водночас спостерігається підвищений вміст сухих речовин за умови екстрагування активованим екстрагентом.

Співвідношення фаз тверде тіло–рідина – це один з основних параметрів процесу, що визначають ефективність вилучення. У промислових умовах, зазвичай, ця величина складає 1:20 – 1:25. Збільшення цього співвідношення до 1:30 і більше призводить до збільшення виходу водорозчинних речовин в розчин. Але використання гідромодуля  $> 1:30$  не є можливим на виробництві, тому що виникають складнощі, пов'язані з подальшою обробкою екстракту. Так, наприклад, зниження концентрації водорозчинних речовин тягне за собою додаткові витрати на згущення екстракту. Зазначені співвідношення застосовні для процесу високотемпературного екстрагування, а для вилучення при знижених температурах вони вимагають уточнення.

Результати порівняння для гідромодуля 1:20 і 1:25 наведено табл.2.

Таблиця 2. Зміна вмісту сухих речовин в екстракті (кг/кг) з часом

Гідромодуль 1:20							
Характеристика екстрагента	Час екстрагування, год						
	0	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5
	Вміст сухих речовин						
Активованій	0	0,133	0,203	0,311	0,419	0,534	0,632
Неактивованій	0	0,105	0,145	0,26	0,37	0,44	0,522
Гідромодуль 1:25							
Характеристика екстрагента	Час екстрагування, год						
	0	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5
	Вміст сухих речовин						
Активованій	0	0,221	0,291	0,399	0,507	0,586	0,694
Неактивованій	0,125	0,145	0,175	0,293	0,442	0,492	0,542

За умови попередньої кавітаційної обробки дистильованої води у всіх досліджуваних пробах спостерігався більший вміст сухих речовин. Більш короткий час контакту сприяє отриманню продукту кращої якості, так як при цьому краще зберігається летюча фракція ароматичних речовин.

**УДК 613.3: 633.05: 663.8**

**Подрушняк А.Є., Голінько О.М., Деміч А.А., Євмененко К.В., Вихор В.О.**

Державне підприємство «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І.Медведя Міністерства охорони здоров'я України»  
Україна

### **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ ВЕЛЬКОРИН (Е 242) у ВИРОБНИЦТВІ НАПОЇВ**

**Podrushnyak A., Golyanko O., Demich A., Yevmenenko K., Vyhor V.**

### **PROSPECTS FOR USE FOOD SUPPLEMENT VELCORIN®(E 242) IN THE MANUFACTURE OF BEVERAGES**

Напої є невід'ємною складовою раціону харчування населення. Фактором ризику для напоїв є мікробіологічне псування, в результаті якого погіршуються сенсорні показники напоїв та з'являється небезпека для здоров'я споживачів.

Розроблено спосіб холодної стерилізації засобом Velcorin® (диметилдикарбонат ( $C_4H_6O_5$ ) Е 242, або диметилловий ефір піровуглецевої кислоти, диметилпірокарбонат). Додавання велькорину здійснюватися тільки за короткий період часу до заповнення пляшок; продукт, що використовується, повинен відповідати критеріям чистоти, встановленим в Директиві 2008/84/ЄС. В Україні в 2002 році прийнята постанова Головного державного санітарного лікаря України від 28.01.2002р. № 3 «Про затвердження значень гігієнічних нормативів харчової добавки диметилдикарбонат Е 242 у харчових продуктах». Порівняно з діоксидом сірки, перевагами диметилдикарбонату є те, що він руйнується при виготовленні напоїв і не поступає в організм людини, не впливає на смак та колір вина, ефективно деактивує дріжджі у вині, зменшує затрати на фільтрацію за рахунок її оптимізації, забезпечує найвищу якість вина за рахунок запобігання ферментації, зменшення строків зберігання продукції на мікробіологічному карантині, відповідно зниження витрат на зберігання готової продукції.

Проведені роботи з регламентації диметилдикарбонату Е 242 у вітчизняних та міжнародних нормативно-правових актах та науково обґрунтувати її нормативи у сидрах та пері, у безалкогольних винах, фруктових винах, слабоалкогольних винах, ароматизованих винах, ароматизованих напоях та коктейлях на основі вина, інших алкогольних напоях, включаючи суміші алкогольних напоїв з безалкогольними напоями та спиртних напоїв з менш ніж 15% алкоголю та вині виноградному.

В процесі роботи було проведено аналіз, систематизацію та узагальнення наявних даних вітчизняної та зарубіжної літератури щодо фізико-хімічних характеристик та токсикологічних властивостей диметилдикарбонату. Було проаналізовано наявні специфікації щодо зазначеної харчової добавки. Розглянуто нормативно-правові акти різних країн та міжнародні стандарти, які регламентують застосування зазначеної харчової добавки та проведено їх порівняльний аналіз.

Розроблені умови використання велькорину для холодної стерилізації напоїв.

Розроблена «Методика виконання вимірювань вмісту метанолу в напоях після консервації диметилдикарбонатом (Е 242) методом газової хроматографії» МВВ 081/12-0320-06, що атестована відповідно до ГОСТ 8.010-99.

За результатами проведеної роботи рекомендовано розширення галузі використання засіб для холодної стерилізації розлитого в пляшки вина, що містить здатний до бродіння цукор; запобігання розвитку небажаних дріжджових грибків і молочних бактерій; блокуючи бродіння солодкого, напівсолодкого і напівсухого вин.



**УДК 339.138****Юлия Климова, Алина Москалева**

Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ  
СБАЛАНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И РЕЙТИНГОВОЙ  
ОЦЕНКИ****Yuliya Klimova, Alina Moskaleva****IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE MARKETING ACTIVITIES OF THE  
FOOD INDUSTRY BASED ON THE BALANCED SCORECARD AND RATING**

Эффективность маркетинговой деятельности в первую очередь связана с разработкой системы показателей и оценкой их выполнения. Таким образом, методика оценки эффективности маркетинга должна базироваться на единой системе финансовых и нефинансовых показателей. Другими словами, необходимо обобщить такие факторы, которые поддаются количественному измерению, и факторы, влияние которых сложно измерить, но можно оценить качественно.

При разработке методики анализа эффективности маркетинговой деятельности целесообразно применить известную концепцию сбалансированной системы показателей (ССП), или BSC, которая предлагает способ структурированного описания стратегии организации и факторов, обеспечивающих ее реализацию. Методология СПП позволяет перевести стратегию в систему целей, показателей и мероприятий. В классическом варианте СПП содержит четыре составляющие, отражающие стратегически важные аспекты деятельности организации: финансы, клиенты, внутренние процессы, обучение и рост. В то же время теория СПП не ограничивает число точек зрения на бизнес и допускает уточнение и применение дополнительных параметров. Это очень удобно, поскольку каждая организация, исходя из сложившейся ситуации и вида деятельности, может определить индивидуальное число необходимых показателей. Показатели маркетинговой деятельности представляют собой элементы общей картины финансового положения организации и поэтому рассматриваются в рамках общей системы сбалансированных показателей, т.е. по всем четырем классическим направлениям.

Чтобы преобразовать получившиеся достаточно большие объемы информации в мнения и рекомендации по принятию решений наиболее компактным образом, целесообразно использовать методику рейтинговой оценки. Рейтинговая шкала, как правило, ограничивается не очень большим, удобным для пользователя числом состояний (классов) с указанием ожидаемых тенденций изменения тех или иных сторон деятельности рейтингуемого субъекта на перспективу.

Методика оценки эффективности маркетинговой деятельности включает следующие этапы.

1 Сбор и аналитическая обработка исходной информации за оцениваемый период времени в целях определения всего набора показателей, используемых для оценки эффективности маркетинговой деятельности.

2 Обоснование системы существенных показателей, используемых для рейтинговой оценки эффективности маркетинговой деятельности; их классификация в соответствии с уровнем важности (приоритетности). Для того чтобы формула рейтинга была одновременно репрезентативной, т. е. отражала все основные стороны маркетинговой деятельности, и в то же время была компактной, ясной, прозрачной и максимально простой для понимания и осуществления расчетов, необходимо, чтобы

она включала наиболее значимые показатели из каждой группы. Выбор этих показателей осуществляется на основе экспертных оценок с учетом достижений теории финансов и теории маркетинга, а также потребностей субъекта хозяйствования в аналитической оценке.

3 Установление целевых значений для каждого показателя. В качестве целевых значений могут быть выбраны соответствующие показатели конкурентов: либо признанных лучшими на данном сегменте рынка, либо близких по показателям.

4 Расчет интегрального показателя эффективности маркетинговой деятельности субъекта по формуле:

$$K = \frac{\sum_{i=j}^n a_i b_i}{\sum_{i=j}^n a_i b'_i}$$

где,  $a_i$  - уровень существенности  $i$  – й цели маркетинговой деятельности;

$b_i$  - экспертная оценка степени реализации цели (например, от 1 до 6, где 1 – цель не реализована, 5 – цель реализована);

$b'_i$  - максимально возможная оценка степени реализации цели;

$n$  – число целей маркетинговой деятельности.

5 Формулирование рекомендаций по ведению маркетинговой политики на основании проведенного анализа.

Проведем расчет интегрального показателя эффективности маркетинговой деятельности ОАО «Могилевхлебопродукт» на основе системы сбалансированных показателей маркетинговой деятельности и их рейтинговой оценки.

По данным анализа можно констатировать, что ОАО «Могилевхлебопродукт» ведет эффективную политику по урегулированию ключевых внутрихозяйственных процессов. В данном направлении предприятие активно ведет работу по диверсификации сфер деятельности. Предприятие стремится снизить себестоимость за счет создания законченного цикла от производства сырья для производства комбикорма до производства готовой мучной, мясной продукции, цыплят бройлеров, яиц и др. ОАО «Могилевхлебопродукт» с этой целью осуществляет сложные инвестиционные проекты. Предприятие в своей деятельности ориентировано на удовлетворение спроса населения в мясных продуктах за счет более низких цен, чем у конкурентов.

Руководство ОАО «Могилевхлебопродукт» уделяет особое внимание подбору и обучению кадров, способствует своими действиями снижению текучести кадров и повышению эффективности их деятельности.

Однако сбытовая и коммуникативная политика не приводят к запланированным показателям в отношении той продукции, которая реализуется потребителям под торговой маркой «Здоровая семейка». Опрос респондентов показал, что продукция под данной торговой маркой знакома очень узкому кругу потребителей. Соответственно нельзя в полной мере охарактеризовать работу в данном направлении как эффективную. Это говорит о том, что часть маркетинговых затрат не оправдывает себя.

ОАО «Могилевхлебопродукт» необходимо более тщательно планировать маркетинговые расходы, с разбивкой на мелкие цели и задачи в отношении каждого сегмента рынка, предлагая им свои маркетинговые стимулы и мероприятия по привлечению внимания к продукции предприятия, т.к. сегодня выживает только тот, кто имеет сильную позицию не только в области производства, но и маркетинга. Это связано с высокой конкуренцией на рынке продуктов питания.

**УДК: 615.32.017**

**Тетяна Бігуняк, Катерина Бігуняк**

ДВНЗ “Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського  
МОЗ України”

## **ДІЄТИЧНА ДОБАВКА «КСЕНОДЕРМ»: СКЛАД ТА ДІЯ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ**

**Tetyana Bihuniak, Kateryna Bihuniak**

## **DIETARY SUPPLEMENTS "KSENODERM": COMPOSITION AND EFFECT ON HUMAN ORGANISM**

Дієтичні добавки із сировини тваринного походження, що приймаються перорально вважаються необхідними та корисними для забезпечення здоров'я людини. Дієтична добавка «Ксенодерм» (рис. 1) складається із подрібненої кріоліофілізованої шкіри свині, випускається у формі порошка та таблеток.



Рис. 1. Дієтична добавка «Ксенодерм».

Подрібнений субстрат кріоліофілізованої ксеногенної шкіри (свині) виготовляють із спеціально обробленої шкіри щойно забитих тварин за технологією кріовакуумного консервування, розробленою проф. Бігуняком В.В. Остання введена у промислове виробництво ксенодермоімплантатів в Україні (свідоцтво про державну реєстрацію № 1967/2003). Фасований ксенодермальний субстрат у вигляді пухкої гігроскопічної порошкоподібної маси має білувато-кремовий колір, складається із мікрочасточок розміром від 0,01 до 1,0 мм (рис.2).



Рис. 2. Подрібнений субстрат кріоліофілізованої шкіри свині.

Хімічний аналіз порошкоподібної шкіри свині на вміст мікроелементів був проведений у Харківському науково-дослідному інституті хімії, відділенні радіохімії і радіоекології. Амінокислоти досліджували у Київському національному аграрному університеті в Українській лабораторії якості і безпеки продукції АПК. Склад амінокислот визначали методом рідинної хроматографії із виготовленням проб шляхом попереднього кислотного гідролізу.

У таблиці 1 наведені дані про особливості хімічного складу кріоконсервованої та ліофілізованої шкіри свині.

Таблиця 1. Мікроелементний і амінокислотний склад кріоліофілізованої шкіри

<i>Мікроелементи</i>		<i>Амінокислоти</i>	
<i>Назва</i>	<i>мг/кг</i>	<i>Назва</i>	<i>мг/100 г</i>
Залізо	600	Аланін	1473,5
Титан	90	Аргінін	901,5
Калій	250	Аспарагін	1581,4
Кальцій	3300	Валін	678,9
Хром (загальний)	30	Гістидин	496,2
Кадмій	0,1	Гліцин	2632,6
Мідь	10	Глютамін	2291,2
Цинк	90	Ізолейцин	522,7
Нікель	15	Лейцин	1489,1
Барій	3,4	Лізін	1224,7
Срібло	4,0	Пролін	3447,4
Органічний азот	12,1	Серін	1873,5
		Тирозин	1004,1
		Треонін	1436,6
		Фенілаланін	1086,3

Відомо, що у дорослої людини масою 70 кг за добу синтезується і розпадається близько 400 г білка. Ці дані свідчать про високу швидкість оновлення білків тіла (Гонський Я.І. та ін., 2002). Такі стани організму, як ріст, видужання після захворювань потребують збільшення сумарної кількості протеїнів за рахунок білків їжі. Ефективність дієтичної добавки «Ксенодерм» значною мірою обумовлена вмістом у ній незамінних амінокислот. Зокрема, аргінін бере участь у біоенергетичному забезпеченні скоротливої функції м'язів, валін необхідний для утворення регуляторних ензимів сукциніл-КоА і ацетил-КоА, тирозин – для секреції гормонів щитоподібної залози, глутамінова кислота попереджує ліпопероксидацію біологічних мембран, трансмембранний транспорт амінокислот, підтримання заліза у двохвалентному стані ( $Fe^{2+}$ ) у молекулі гемоглобіну, інактивує ксенобіотики та токсичну дію похідних метаболітів (лейкотрієнів, простагландинів, естрадіолу тощо). Мікроелементи, які є у ксенодермі (мідь, цинк, срібло, кальцій, залізо), відіграють значну роль у біоенергетичній активації поліпептидних макромолекул, утворених із мікрочасточок ксенодермального субстрату в процесі гідролізу.

Субстрат кріоксеноскіри свині при тривалому ентеральному введенні не проявляє токсичності, не спричиняє негативного впливу на репродуктивну функцію, практично не змінює якісний склад мікробіоценозу тонкої кишки, не викликає структурних змін з боку внутрішніх органів, має антигістамінні, протизапальні, антиалергічні властивості та мембранопротекторну дію (П'ятницький Ю.С., 2015).

Отже, дієтична добавка «Ксенодерм» є органомпрепаратом з поліпотентними можливостями. Хімічний склад надає їй значних пластичних, метаболічних і окисно-відновних властивостей.

**УДК637.5; 339.13**

**Александр Болотько, Марина Лобкова**

Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

**ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ПРИОРИТЕТЫ  
В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ**

**Aliaxandr Balotska, Maryna Labkova**

**MARKET RESEARCH THE REPUBLIC OF BELARUS AND PRIORITIES IN  
THE PRODUCTION OF MEAT PRODUCTS FUNCTIONAL APPOINTMENTS**

Функциональные продукты занимают важное место в оздоровлении населения. Одним из важных составляющих этого направления является создание мясных продуктов с заданными свойствами и повышенной биологической ценностью. Здоровье человека закладывается в детском возрасте. С медицинской точки зрения нужно обращать внимание на питание детей дошкольного и школьного возраста, поскольку тяжелые нарушения питания серьезно сказываются на психологических и физических функциях организма. Недостаток питательных компонентов у детей повышает восприимчивость к инфекциям, часто возникают осложнения при протекании других болезней.

Проведенный в рамках нашего исследования анализ производимой в Республике Беларусь продукции показал, что функциональные продукты начинают появляться на отечественном рынке. Проанализированы официальные сайты 28-ми предприятий Республики Беларусь, и более 3500 наименований товаров. Из них только 80 наименований (2% ассортимента) могут быть отнесены к функциональным по выбранным критериям.

Произведен анализ открытых данных заболеваемости детей. На основе полученных сведений проведено прогнозирование потенциальной потребности в мясных продуктах функционального назначения. При этом наиболее актуальны вопросы: а) выбора вида продукции; б) выбора функционального ингредиента.

Исходя из анализа потенциально перспективными для внесения функциональных ингредиентов выбраны мясные рубленые полуфабрикаты (котлеты, фарши, колбаски). Из функциональных ингредиентов рекомендуются для внесения витаминные смеси, пищевые волокна,  $\omega$ -3 жирные кислоты.

Разработка и производство мясных продуктов функционального назначения позволяет вывести на товарный рынок Республики Беларусь продукты биологически направленного действия с учетом фактических потребностей в них. Изучение потребностей населения в продуктах функционального назначения дает широкий спектр возможностей для разработки новых функциональных продуктов. Статистические данные заболеваемости детей позволяют выявить не только качественную потребность продуктов, но и количественную – требуемый объем производства. В соответствии с изученным влиянием витаминов, микро- и макроэлементов на организм человека составлен примерный перечень мясной продукции функционального назначения в рамках развития ассортимента данных продуктов.

**УДК 657****Елена Козлова, Сапардурды Курбанов**

Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

**ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ МСФО В ПРАКТИКУ РАБОТЫ ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В БЕЛАРУСИ И ТУРКМЕНИСТАНЕ**

Расширение участия Республики Беларусь и Туркменистана в мировой экономической интеграции выдвигает новые задачи в сфере регулирования бухгалтерского учета, стимулирует процессы гармонизации национальных систем бухгалтерского учета с Международными стандартами финансовой отчетности (МСФО).

Переход на Международные стандарты финансовой отчетности считается современным и передовым методом ведения бизнеса. С точки зрения инвесторов и заинтересованных пользователей отчетность, составленная по МСФО, считается более достоверной и понятной.

В Республике Беларусь отчетность в соответствии с МСФО, начиная с 2008 г., составляют банки. Некоторые акционерные общества, перечень которых утвержден законодательно, обязаны составлять отчетность по МСФО начиная с 2011 г. Есть ряд организаций, которые применяют стандарты международной отчетности на добровольных началах. К 2020 г. в Республике Беларусь планируется осуществить законодательное регулирование бухгалтерского учета в соответствии с международными требованиями.

Кредитные учреждения Туркменистана начали осуществлять переход на международные стандарты финансовой отчетности с января 2011 года. С начала 2013 года начался поэтапный переход предприятий, учреждений и организаций на ведение бухгалтерского учета в соответствии с новыми национальными стандартами.

В этих целях Министерством финансов Туркменистана были разработаны все необходимые нормативно-правовые акты, организованы подготовительные курсы для специалистов по освоению национальных стандартов финансовой отчетности, созданы соответствующие учебные центры.

В Туркменистане с 1 января 2014 года все предприятия, учреждения и организации независимо от формы собственности полностью перешли на ведение бухгалтерского учета в соответствии с новыми национальными стандартами, основанными на международных стандартах финансовой отчетности. В настоящее время идет работа над созданием программного обеспечения, которое будет помогать бухгалтерам вести учет в соответствии с национальными стандартами финансовой отчетности, а также быстро и эффективно перейти на новый бухгалтерский учет.

В Республике Беларусь и Туркменистан ещё не сформирована целостная система, которая могла бы функционировать в соответствии с МСФО. Основные проблемы связаны с тем, что МСФО не всегда совпадает с законодательной базой страны, в которую её внедряют. Это вызывает сложности при переходе со старых методов организации системы учета и отчетности к новым. Руководители организаций как в Республике Беларусь, так и в Туркменистане заинтересованы в появлении дипломированного специалиста в своем штате. Однако даже после получения диплома, работник предприятия на первых этапах по вопросам составления отчетности вынужден сотрудничать с аудиторской компанией. Вопросами подготовки специалистов в Туркменистане занимается государство, путём привлечения иностранных специалистов, а в Республике Беларусь – государство и различные бизнес-школы. Перспективы МСФО велики в обеих странах, но полный переход на систему МСФО займет еще немало времени.

**УДК 628.511****Ярослав Гумницький\*, Віктор Куц\*\***

Національний університет “Львівська політехніка“\*, Україна

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя\*\*, Україна

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПИЛОВЛОВЛЮВАЧІВ КОМБІНОВАНОЇ ДІЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ПЕРЕРОБНОЇ І ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗЕЙ РЕГІОНУ****Yaroslav Gumnitsky, Victor Kuts****PROSPECTS FOR THE COMBINED ACTION OF DUST COLLECTORS IN THE PROCESSING AND FOOD COMPANIES IN THE REGION**

Харчова промисловість України включає понад 40 галузей виробництва. Промислове виробництво харчових продуктів здійснюють близько 22 тисяч підприємств різної форми власності, де зайнято майже 3 мільйони осіб. Асортимент продукції налічує понад 4 тисячі найменувань. Вона є одним із системоутворюючих елементів економіки України. Роль галузі в повноцінному забезпеченні населення країни продовольчими товарами, тісний зв'язок із сільським господарством, участь у формуванні експортного потенціалу визначають її стратегічне значення.

Як всяке виробництво, виробництво харчових продуктів супроводжується утворенням відходів, які в більшості випадків викидаються в навколишнє середовище без належної очистки, особливо на підприємствах із застарілими технологіями і обладнанням. В загальному обсязі на харчових підприємствах переважають рідкі відходи, хоч і викиди в атмосферу запиленних потоків теж значні. Найактуальніше проблема очистки запиленних потоків постає на борошномельно-круп'яних комбікормових заводах, елеваторах, зерносушарках, зерносховищах, сільськогосподарській галузі. Саме такі виробництва характерні для аграрних областей України, до яких належить Тернопільщина.

Пиловловлюючі агрегати, які застосовуються для очистки запиленних потоків, що утворюються на таких підприємствах, доволі різноманітні за конструкцією, хоч у переважній більшості очистка в них здійснюється за рахунок відцентрової сили. Так для очистки зернового пилу застосовуються циклони ЦОЛ, ЦН-15, СЦН-40, ЦН-11, ВЗП, ЦР, ОТИ, ЦРк, 4БЦШ, ЛИОТ. Для липкого пилу застосовуються циклони РИСИ, ЦОК, СК-ЦН-34М; для димових газів – циклони СЦН-40, СДК-ЦН-33, СК-ЦН-34, ЦН-15у, ЦМС-27. Для борошняного пилу застосовуються циклони УЦ-38, УМЦ-38; для абразивного пилу – циклони ЦОК, ЦМ, ЦН-24; для вапняного пилу – циклони СИОТ, СИОТ-М; СИОТ-М1. Для пневмотранспорту застосовуються циклони ЦН-11, СЦН-40, ЦР, ЦРк, 4БЦШ, ЦП2; для переміщення соняшника, зерна застосовуються циклони ЦР.

Хоч ні один із зазначених пиловловлювачів не може самостійно забезпечити встановлені граничнодопустимі концентрації твердих частинок у вихідних газах, однак експлуатація їх триває, адже реконструкція систем пилоочистки потребує значних затрат і значно ефективніших апаратів без значного ускладнення їх конструкції.

Такими пиловловлювачами є пиловловлювачі, в яких поєднуються принципи дії декількох апаратів. Крім підвищення ефективності пиловловлювання і зменшення гідравлічного опору в порівнянні із сумарним опором окремо взятих апаратів, принципи дії яких поєднуються, таке рішення дозволяє скоротити виробничі площі, які займає пилоочисне обладнання, і, отже, зменшити затрати на процес очистки.

Доволі вдалим рішенням у цьому плані є створення пиловловлювачів, в яких поєднані принципи дії найпоширеніших апаратів сухої очистки – циклонів і жалюзійних.

Такі пиловловлювачі за показниками ефективності, гідравлічного опору і розмірів кращі занайдосконаліші із перерахованих вище циклонів, що застосовуються дотепер, адже при створенні кожного з них метою було усунення в новому апараті певних недоліків апаратів, принципи дії яких поєднувались.

Рішення встановити всередині вихрового пиловловлювача концентричного до його корпусу циліндричну жалюзійну решітку, в першу чергу, було продиктоване прагненням створити в цьому апараті умови для реалізації, крім відцентрового розділення, розділення пилогозової суміші при проходженні через жалюзійну решітку.

Однак саме таке рішення виявилось найефективнішим способом усунення утворення в апараті «осьового джгута», тобто підвищення ефективності такого пиловловлювача досягається впливом двох факторів – створенням умов для жалюзійного розділення і зменшенням негативного впливу небажаних завихрень.

У створеному жалюзійно-вихровому пиловловлювачі (вихровому апараті із жалюзійною решіткою) в значній мірі вдалось врахувати режимні і конструкційні параметри, які визначають показники його роботи, і витримати їх значення в оптимальних межах. Так, було дотримано оптимальне співвідношення між висотою сепараційної камери і її діаметром, передбачена можливість легкої зміни співвідношення між первинним і вторинним потоками. Жалюзійна решітка виконана з випуклими лопатями і може обертатись під дією потоків повітря, що проходить через апарат.

Хоч у відцентрово-інерційних пиловловлювачах з жалюзійним відводом повітря вдалось в значній мірі усунути найхарактерніший недолік циклонів – підсмоктування і винесення частинок пилу потоком очищеного повітря, який піднімається, і виходить через вихідну трубу, але їх ефективність, як і ефективність циклонів, зменшується із збільшенням діаметра апарата.

При застосуванні циклонів для очистки значних об'ємів газів без зниження ступеня пиловловлювання встановлюють групу циклонів відносно незначного діаметра, бажано не більше 1000мм. Однак число циклонів в групі обмежується конструкційними міркуваннями; тим самим обмежується продуктивність установки, тому ефективнішим є рішення об'єднувати в батареї значну кількість апаратів малого діаметра (100 – 250мм).

Основним недоліком циклонних елементів батарейних циклонів, так же, як і звичайних циклонів, є турбулізація повітряного потоку при зміні напрямку його руху і винесення ним частини уже виділеного пилу, особливо його найдрібніших фракцій, з нижньої частини апарата, утворення зон розрідження біля горловини вихідної труби і попадання туди частинок пилу, що рухаються біля корпусу апарата, і які також виносяться потоком очищеного повітря, яке виходить у вихідну трубу, що знижує ефективність пиловловлювача.

Створення батарейного циклона, в якому замість звичайних циклонних елементів використовуються елементи з жалюзійними решітками, аналогічними тим, що використовуються у відцентрово-інерційних пиловловлювачах, продиктоване, в першу чергу, прагненням усунути основний недолік цих апаратів – зменшення ефективності пиловловлювання із збільшенням діаметра. З іншого боку таке рішення повинно усунути і основний недолік циклонних елементів, вказаний вище.

Обидва апарати були випробувані за стандартною для такого класу обладнання методикою, для них розроблені методики розрахунку конструкційних розмірів і визначення основних показників роботи. Вони з успіхом можуть використовуватись на підприємствах переробної і харчової промисловості замість циклонів, що встановлені в діючих там системах пилоочистки.



**УДК 664.784.3****Ольга Цедик**

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

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОВЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ****Olga Tsedik****TECHNOLOGICAL FEATURES OF NEW HYBRIDS OF MAIZE**

Во многих странах мира кукуруза является одной из самых востребованных зерновых культур, она применяется в различных отраслях пищевой индустрии, в том числе для производства муки, крупяной продукции, пищевых концентратов.

В Республике Беларусь ранее кукуруза использовалась только на фуражные цели, в последние годы проводится большая работа селекционерами страны по получению, сортоиспытанию и районированию современных гибридов кукурузы. Достижения селекции, а также существенное изменение климатических условий способствуют увеличению продуктивного потенциала белорусской кукурузы. Увеличение производства зерна кукурузы и спроса на продукты ее переработки требуют пристального внимания к этой культуре. Однако оценка технологических свойств зерна новых гибридов кукурузы, районированных в Беларуси или находящихся на сортоиспытании, не проводилась. В связи с этим нами были проведены исследования технологических особенностей семи новых гибридов кукурузы, выращенных на сортоучастках Полесского института растениеводства.

Важное технологическое значение имеет количественное соотношение анатомических частей зерна – зародыша, оболочек и эндосперма. Исследованные гибриды характеризуются достаточно высоким содержанием эндосперма, наибольшее его количество содержится в гибридах Полесский 103, Полесский 105 и Полесский 109, при этом следует отметить, что гибриды Полесский 107, Полесский 195СВ и Полесский 212СВ имеют высокое содержание зародыша.

Влияние сортовых особенностей сказывается на крупности и геометрических размерах зерновок. Отмечено, что гибриды Полесский 212СВ, Полесский 175СВ являются более крупными и выравненными по размерам по сравнению с другими образцами.

По комплексу физико-химических свойств зерна кукурузы следует отметить гибриды Полесский 195СВ и Полесский 109, поскольку они характеризуются наилучшими значениями натурности, плотности, объема зерновки, массы 1000 зерен и являются перспективными с точки зрения переработки в муку или крупу.

Оценку кремнистости зерна кукурузы проводили по методике, предложенной авторами [1]. Этот показатель характеризует структуру эндосперма, а, следовательно, и технологические свойства зерна, его целевое назначение. Считается, что зерно высокой кремнистости отличается и более высокими технологическими свойствами. Кремнистость исследуемых образцов варьирует в широких пределах от 17,8 до 91,3%. Наибольшей кремнистостью обладает зерно гибридов Полесский 109, Полесский 195СВ, наименьшей – образцы гибридов Полесский 107, Полесский 103, что может объясняться преобладанием мучнистой структуры в эндосперме, большим содержанием зародыша.

Таким образом, высоким технологическим потенциалом, с точки зрения переработки в муку или крупу, обладают гибриды Полесский 109, Полесский 195СВ, Полесский 212СВ, как наиболее кремнистые, крупные, выравненные.

Учитывая, что основой подготовки зерна к переработке служит холодное кондиционирование, на следующем этапе исследований определяли влияние режимов холодного кондиционирования на разрыхление эндосперма зерна кукурузы по изменению плотности и объема зерновки. При увлажнении зерна холодной (теплой) водой с последующим его отволаживанием происходит изменение всех свойств зерна. Зерно поглощает воду, набухает, плотность его снижается, возрастает удельный объем. В ходе исследования увлажнение зерна осуществляли как холодной, так и теплой водой температурой 40<sup>0</sup>С, до влажности 16% и 20%, рекомендуемой нормативными документами, длительность отволаживания изменялась от 0,5 до 5,5 часов. Через каждые 0,5 часа осуществляли измерение плотности и объема зерновок [2].

На основании данных об изменении плотности и объема зерновки в ходе холодного кондиционирования можно выделить периоды, когда эти показатели достигают значений, свидетельствующих о наибольшем разрыхлении эндосперма, а, следовательно, являются оптимальными с точки зрения переработки кукурузы в муку или крупу. Так, при увлажнении холодной водой до влажности 16% четкого влияния холодного кондиционирования не отмечено, время, за которое происходит изменение свойств зерна, варьирует от 2,5 до 5 часов в зависимости от образца. При увлажнении теплой водой до влажности 16% изменение свойств происходит при времени отволаживания 3-4 часа. При увлажнении холодной водой до влажности 20%, изменение технологических свойств проявляется лишь после 4 часов отволаживания, в то время как при увлажнении теплой водой изменения наступают уже после 2-2,5 часов отволаживания.

Таким образом, в ходе изучения влияния степени увлажнения и длительности отволаживания на разрыхление эндосперма зерна кукурузы установлено, что при увлажнении зерна кукурузы теплой водой (40<sup>0</sup> С) до влажности 16% и отволаживании 3-4 часа, а также при увлажнении до влажности 20% и отволаживании 2-2,5 часа достигается максимальное разрыхление эндосперма, что в дальнейшем будет способствовать увеличению выхода готовой продукции.

На основании полученных режимов холодного кондиционирования провели подготовку зерна кукурузы к размолу в муку тонкого помола. Результаты исследований показали, что наибольший выход муки был получен из гибрида кукурузы Полесский 109, хорошим выходом характеризовались образцы Полесский 195СВ и Полесский 212СВ, наименьший выход муки дают образцы Полесский 175СВ и Полесский 107, из образцов Полесский 105, Полесский 103 нельзя получить муку стандартного качества, т.к. зольность муки не соответствует требованиям ГОСТ 14176.

Таким образом, на основе комплексного анализа новых гибридов белорусской селекции следует отметить такие гибриды, как Полесский 195СВ, Полесский 109 и Полесский 212СВ, которые сочетают в себе хорошие значения по всем изученным свойствам, позволяют получить необходимый выход кукурузной муки тонкого помола и могут быть рекомендованы для использования в мукомольно-крупяной промышленности, зерно гибридов кукурузы Полесский 105 и Полесский 103 не рекомендуется использовать для переработки в муку или крупу, зерно гибридов Полесский 175СВ, Полесский 107 характеризуются средним качеством, однако технологические свойства его невысокие.

#### Литература

1. Гончарова З., Егоров Г., Загородникова З. Оценка технологических свойств зерна кукурузы по показателю всплываемости // Мукомольно- элеваторная промышленность, 1968. - №2. – С. 16-17.
2. Казаков Е.Д. Методы оценки качества зерна. – М.: Агропромиздат, 1987. – 215 с.

**УДК 541.64; 614.31****Руслана Волошин, Наталя Букартик, Олег Шевчук, Віктор Токарев**  
Національний університет "Львівська політехніка"**ЗШИТІ ГІДРОГЕЛІ НА ОСНОВІ КОПОЛІМЕРІВ АКРИЛАМІДУ****Ruslana Voloshyn, Natalia Bukartyk, Oleh Shevchuk, Viktor Tokarev****CROSS-LINKED HYDROGELS BASED ON ACRYLAMIDE COPOLYMERS**

В останні роки значну увагу науковців привертає розробка методів контролю якості харчових продуктів. Зокрема, з цією метою можуть використовуватись зшиті гідрогелі, які містять в своїй структурі іони металів або мінеральні наночастинки. Так, відомо, що при псуванні продуктів виділяється сірководень. У випадку гідрогелю, що містить іони кадмію, в результаті абсорбції парів  $H_2S$  та перебігу іонообмінної реакції  $Cd^{2+} + S^{2-} \rightarrow CdS$  утворюються наночастинки сульфід кадмію, які мають інтенсивно жовтий колір, тому гідрогель набуває жовтавого забарвлення. Це може бути використане для індикації якості харчових продуктів.

Дана робота присвячена дослідженню синтезу і властивостей реакційноздатних гідрофільних кополімерів, що відрізняються природою функціональних груп, молекулярними масами та здатні до формування тривимірних зшитих структур, а саме бінарних кополімерів акриламід (АкАм), акрилової кислоти (АК) та диметиламіноетилметакрилату (ДМАЕМ). Наявність в складі синтезованих кополімерів груп, здатних до іонного та комплексного зв'язування іонів металів, відкриває можливості формування гідрогелів, що містять в своїй структурі зв'язані іони металів.

Досліджено процеси кополімеризації таких бінарних систем у воді та в органічних розчинниках. У воді процес кополімеризації АкАм та Ак відбувається з високою швидкістю (0,1-0,2%/с в залежності від концентрації ініціатора) і до високих конверсій (97-99%). При редокс-ініціюванні з використанням метабісульфіту натрію, як відновника, молекулярна маса синтезованих кополімерів знижується, що пояснюється вищою швидкістю ініціювання. В органічних розчинниках має місце осаджувальна полімеризація, причому, якщо швидкість процесу у метанолі є співмірною зі швидкістю у водному розчині, то в діоксані вона знижується в 3-4 рази. Молекулярна маса полімерів, отриманих в органічних розчинниках, є набагато нижчою в порівнянні з полімерами, синтезованими у воді. На користь цього свідчить набагато нижча (майже на порядок) в'язкість їх водних розчинів. При додаванні зшиваючого реагенту (діалілфталату) швидкість полімеризації знижується, а молекулярна маса незначно зростає.

Процес кополімеризації АкАм з ДМАЕМ у воді при ініціюванні персульфатом амонію іде з помітною швидкістю вже при кімнатній температурі. Це, очевидно, зумовлено тим, що в даному випадку реалізується окисно-відновне ініціювання, де третинна аміногрупа ДМАЕМ виконує роль відновника. Такі окисно-відновні ініціюючі системи, де окисником є пероксид, а відновником – третинний амін (наприклад система діацилпероксид/третинний амін, персульфат калію/триетаноламін) відомі з літератури. Однак, в цьому випадку конверсія не перевищує 50-60%, що можливо пов'язано з неефективним розходуванням ініціатора. У випадку ж використання як ініціатора азобісізобутиронітрилу (ДАК), який не вступає у окисно-відновні реакції, ступінь перетворення досягає 97-99%.

Введенням у мономерну суміш структуруючого агента – N,N'-метилен-біс-акриламід (МБА) після полімеризації було отримано зшиті сітчасті структури, здатні формувати набряклі у воді гідрогелі. Як і очікувалось, при збільшенні вмісту МБА від 0,5 до 2% величина гель-фракції, тобто ступінь зшивання отриманого кополімеру

зростає від 65 до 76%. Одержані дані свідчать, що за швидкістю і ступенем набрякання отримані гідрогелі можуть бути віднесені до суперабсорбуючих полімерів, причому ступінь і швидкість набрякання визначаються природою використаного кополімеру та ступенем зшивання. Гідрогелі на основі обох типів кополімерів характеризуються надзвичайно високими ступенями набрякання. Однак, якщо для кополімерів полі(АкАм/АК) максимальний ступінь набрякання становить 2000-2500%, то для катіонактивних кополімерів полі(АкАм/ДМАЕ) він є вищим в декілька разів – 15000-17000%.

Ступінь набрякання зменшується зі збільшенням вмісту в системі зшиваючого агенту. Для кополімерів на основі АК при збільшенні вмісту МБАЗ 0,5 до 2%, ступінь набрякання зменшується від 2500% до 1400%, а для аміновмісних кополімерів – від 17000% до 8000%. Це, очевидно, пояснюється формуванням більш щільної і жорсткої полімерної сітки, що призводить до зниження здатності зшитого полімеру до набрякання.

Отримані структуровані гідрогелі є високоеластичними, пружними матеріалами, які до того ж характеризуються достатньо високою міцністю. Так, при стискувальних навантаженнях до 16 кПа їх відносна деформація становить 27-43% в залежності від ступеня зшивки без руйнування зразка, причому, після зняття навантаження зразки повністю відновлюють форму та розміри.

Було досліджено синтез гідрогелів, які містять в своїй структурі іони  $\text{Cd}^{2+}$ . Для цього в реакційну суміш додавали розчин ацетату кадмію. Дослідження кінетики свідчать, що введення солі практично не впливає на швидкість процесу. Обробка синтезованого гідрогелю газоподібним сірководнем приводить до забарвлення отриманих зразків у жовтий колір, що вказує на формування в ньому наночастинок  $\text{CdS}$ .

Таким чином, отримано структуровані гідрогелі, які містять в своїй структурі іони  $\text{Cd}^{2+}$ , здатні зв'язувати іони сірки, що може бути використано в сенсорах  $\text{H}_2\text{S}$ .

**УДК 338.43.01****Л. Баль-Прилипко, Б. Леонова, О. Сокирко**

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна

**АКТУАЛЬНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ М'ЯСОПЕРЕРОБНОЇ  
ПРОМИСЛОВОСТІ****L. Bal-Prylypko, B. Leonova, A. Sokirko****ACTUAL TRENDS OF NATIONAL MEAT PROCESSING INDUSTRY**

В умовах ринкової економіки особливо важливим є випуск і забезпечення населення якісною харчовою продукцією. М'ясопродукти займають вагомую частку у структурі роздрібного товарообороту серед інших товарних груп, як джерело надходження повноцінних білків, мінеральних речовин, насичених і поліненасичених жирних кислот, деяких вітамінів, та інших поживних речовин. Тому продукція цієї групи має важливе значення у раціоні харчування. Ковбасні вироби характеризуються високою харчовою цінністю та наявністю широкого асортименту продукції, яка задовольняє потреби різноманітних категорій споживачів. Важливим аспектом є те, що для ринку ковбасних виробів характерний більш високий рівень конкуренції, ніж для інших продовольчих ринків.

Серед критеріїв, що визначають вибір ковбасних виробів споживачами, ключовими є вартість і якість продукції. Далі за значимістю йдуть марка і виробник. Перехід на ресурсозберігаючі технології переробки сировини, надходження м'яса з неадекватним складом і функціонально-технологічними властивостями, установка нового технологічного обладнання, потреба в конкурентоздатній продукції, а також і інші причини визначають необхідність у постійному відновленні асортименту за рахунок розробки рецептур і технологій м'ясопродуктів нових видів. При аналізі промислового виробництва виробів ковбасних їх обсяг склав 258,2 тис. тонн, що в порівнянні з 2013 роком, менше на 5,2% (залишок на 01.01.2015 становив 1,5 тис. тонн). Найбільше вироблено ковбас варених, сосисок, сардельок – 167,1 тис. тонн (або 64,7% від загального виробництва ковбас).

Також було вироблено: 6,6 тис. тонн (2,6%) – виробів ковбасних з печінки (ліверних) та подібних виробів і харчових продуктів на їхній основі, що на 0,6% більше минулого року; 44,7 тис. тонн (17,3%) – ковбас напівкопчених, що менше на 5,3% минулого року; 23,9 тис. тонн (9,2%) – ковбас варено-копчених, напівсухих, сиров'ялених, сирокочених, включаючи «салями», що 0,4% менше; 4,7 тис. тонн (1,8%) – виробів ковбасних копчено-запечених, що 33,2% менше. Експортовано 933 тонни ковбасних виробів, що на 33,4% менше, ніж у 2013 році. За цей період імпортовано 738 тонн ковбасних виробів, що на 29,8% менше ніж у 2013 році.

Основними експортними ринками збуту для вітчизняних ковбасних виробів були ринки РФ – 72% і Республіки Молдова – 26%. Імпорт ковбасних виробів здійснювався, в основному, з країн Європейського Союзу, це Іспанія (26%), Словаччини (27%), Італія (25%) і Німеччина (11%).

М'ясопереробні підприємства відзначають зниження попиту на ковбасні вироби. Це пов'язане з низькою купівельною спроможністю українського населення, для якого ковбаси, чи не в першу чергу, стають предметом економії. Протягом останніх років вподобання споживачів зміщаються у сторону споживання безпосередньо м'яса. Наразі маємо наступну ситуацію: з однієї сторони м'ясопереробні підприємства мають можливість купити якісне вітчизняне м'ясо за доступними цінами, а з іншої сторони – недостатній попит не дає їм можливості нарощувати виробництво.

Крім цього в галузі є низка проблем, що може вплинути на обсяги реалізації ковбасних виробів, а саме:

- зменшення обсягів виробництва м'ясної сировини, зокрема: яловичини;
- несвоєчасність розрахунків підприємств торгівлі з переробними підприємствами;
- наявність додаткових витрат м'ясопереробних підприємств при реалізації ковбасної продукції торговим мережам – виплата так званих бонусів у розмірі 5-15%;
- обмежена купівельна спроможність населення та зменшенням обсягів споживання населенням ковбасних виробів;
- недостатність фінансової підтримки з боку держави та інвесторів;
- зростання кількості збиткових підприємств.

Згідно з чинним законодавством (від 20.09.2015), система НАССР уже є загальнообов'язковою та в обов'язковому порядку впроваджується в усіх операторів ринку, які здійснюють виробництво, логістику, реалізацію продуктів харчування. Міністерством здійснюється координація та постійний моніторинг діяльності щодо впровадження системи НАССР на підприємствах харчової та переробної промисловості.

На сьогоднішній день в Україні впроваджено системи управління якістю та безпечністю харчових продуктів на 574 підприємствах харчової та переробної промисловості та розпочато роботу щодо їх впровадження ще на 97 підприємствах, що в цілому складає 22 % від загальної кількості підприємств, зокрема: ДСТУ ISO 9001:2000 «Системи управління якістю. Вимоги» (ISO 9000) впроваджено на 385 підприємствах, в стані розробки та впровадження на 29 підприємствах; ДСТУ 4161-2003 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги» (НАССР) впроваджено на 278 підприємствах, в стані розробки та впровадження на 66 підприємствах; ДСТУ ISO 22000-2005 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга» (НАССР) впроваджено на 202 підприємствах, в стані розробки та впровадження на 60 підприємствах.

Можна прогнозувати, що перерозподіл споживчих переваг по виробнику та прихильність споживачів до нових видів м'ясної продукції, відбудеться за рахунок активних маркетингових дій і неординарних технологічних рішень.

Шляхи вирішення проблем м'ясної галузі :

I – Збільшення виробництва тваринницької сировини:

- підтримка розвитку тваринництва в сільськогосподарських підприємствах (здешевлення будівництва і реконструкції тваринницьких ферм і комплексів (50% вартості), здешевлення кредитів, взятих під капітальні видатки в тваринництві).

II – Безпечність, якість і собівартість: створення кооперативів; дотримання технології відгодівлі тварин, одержання якісної сировини; впровадження систем управління якістю НАССР і ISO та інших; застосування при виробництві вимог державних стандартів, регламентів; належний ветеринарний-санітарний контроль виробництва продукції; модернізація виробництва (застосування новітніх технологій, енергозберігаючого обладнання).

IV – Диверсифікація виробництва:

виробництво продукції тривалого терміну зберігання, дитячого харчування, участь у соціальних програмах із забезпечення населення продуктами харчування тваринного походження, зокрема популяризація культури споживання яловичини

V – Розширення експорту продукції:

виробництво конкурентоздатної продукції, диверсифікація ринків збуту (реалізація продукції тваринного походження на ринки країн Азії, Північної та Південної Африки, Північної та Південної Америки, Європи).

УДК 636.4: 612.176:591.11

С. Грабовський<sup>1</sup>, О. Грабовська<sup>2</sup><sup>1</sup>Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, Україна<sup>2</sup>Інститут біології тварин НААН, Україна**ГОРМОНАЛЬНИЙ ПРОФІЛЬ ТА НЕСПЕЦИФІЧНА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ КНУРІВ ЗА УМОВ ПЕРЕДЗАБІЙНОГО СТРЕСУ**S. Grabovskiy<sup>1</sup>, O. Grabovska<sup>2</sup>**HORMONAL PROFILE AND NONSPECIFIC RESISTANCE IN BOAR UNDERPRE-SLAUGHTER STRESS**

Серед домашніх тварин найбільш стресочутливими є свині. Надійним, ефективним і екологічно безпечним методом профілактики стресу у свиней є вдосконалення методів використання антистресорів та імуномодуляторів природного походження, які б формували в організмі механізми адаптації до дії несприятливих чинників довкілля. Мета роботи — визначення гормонального профілю та неспецифічної резистентності кнурів у передзабійний період та його корекція біологічно активними речовинами. Для дослідження було сформовано три групи кнурів 6-місячного віку (по п'ять тварин у кожній) породи Петрен-Дюрок, яких утримували у клітках на сухому кормі. Як біологічно активні речовини у передзабійний період (за п'ять діб до забою) використовували екстракт селезінки, одержаний із застосуванням ультразвуку. Екстракти наносили на сухий корм аерозольним методом.

У плазмі крові щурів визначали концентрацію кортизолу, адренкортикотропний гормон (АКТГ) та інсулін. Аналіз результатів досліджень проводили за допомогою пакету програм Statistica 6.0. Вірогідність різниць оцінювали за t-критерієм Ст'юдента. Результати вважали вірогідними за  $P \leq 0,05$ .

Вірогідної різниці концентрації кортизолу, АКТГ та інсуліну до транспортування на м'ясокомбінат у плазмі крові кнурів дослідних та контрольної груп не спостерігали. Рівень досліджуваних гормонів у плазмі крові кнурів значно зріс після перевезення на м'ясокомбінат — перед самим забоєм порівняно з показниками до транспортування. Рівень кортизолу має чітко виражені добові коливання і найвищий його рівень спостерігається ранком. Тварини після транспортування та перед забоєм мали стрес: рівень кортизолу зріс на 30 % перед забоєм, як у тварин дослідних, так і контрольної груп. Рівень АКТГ після транспортування (перед забоєм) і дослідної на 10 % нижчий від кнурів контрольної груп. За нашими дослідженнями у крові кнурів, які додатково в корм отримували екстракт селезінки (І дослідна група), вірогідно підвищилися усі досліджувані показники неспецифічної резистентності організму порівняно з тваринами контрольної групи після перевезення тварин і власне перед самим забоєм: фагоцитарна активність підвищилась у кнурів І дослідної групи на 12 % ( $P \leq 0,05$ ), фагоцитарний індекс — на 13 % ( $P \leq 0,01$ ) та фагоцитарне число — на 14 % ( $P \leq 0,05$ ). Слід відмітити, що до перевезення такої тенденції не спостерігали. Тварини, які отримували замість екстракту селезінки лише 70 ° розчин етанолу в аналогічному об'ємі, мали вищу фагоцитарну активність крові до перевезення порівняно з кнурами контрольної групи.

Отже, вміст кортизолу та рівень АКТГ не відрізнялися у кнурів дослідних і контрольної груп. На деякі показники неспецифічної резистентності організму кнурів мав вплив передзабійний стрес, який можна нівелювати екстрактом селезінки, що містить біологічно активні речовини. Інтенсивність досліджуваних показників визначається індивідуальними особливостями організму у відповідь на неспецифічний стресовий вплив, а використання імуномодуляторів та антистресорів (поліаміни з екстракту селезінки) підвищують імунітет тварин.

**Валерій Павлович Грищук**  
 ПП ЖИВА ВОДА, м. Київ

## **ІННОВАЦІЙНІ ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ПРАКТИКА І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В ГАЛУЗЯХ ДЛЯ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ**

**Valerii P. Gryshchuk**

### **INNOVATIVE WATER TECHNOLOGIES, PRACTICE AND OPPORTUNITIES IN THE AREAS OF HUMAN ACTIVITY**

Практично в будь-якій сфері діяльності людини є потужні резерви пов'язані з водою, але для реалізації цих резервів необхідно зрозуміти фізичну природу процесів, які протікають в живій і неживій природі при участі води.

ПП «ЖИВА ВОДА», ТОВ «Українсько-Німецький центр «РЕДОКС» інформують про практично невідомий в Україні та більшості інших країн світу комплекс технологій, які дозволяють отримати електроіонізовані водні розчини (надалі – ЕІВР) з унікальними властивостями — відновлювальними (електрондонорними, антиоксидантними) й окислювальними (електронакцепторними, антисептичними), з регульованими в широких межах від -800 мВ до +1200 мВ значеннями окислювально-відновлювального потенціалу (надалі – ОВП). Ці розчини є нешкідливими для людини, тобто екологічно чистими, та мають надзвичайно широку сферу застосування. Їх використання одночасно дозволяє отримати як певні економічні і технологічні переваги, так і суттєво покращити екологічний стан довкілля.

Для прикладу, використання ЕІВР в різних галузях дозволить:

1. В галузі охорони здоров'я і санітарії – розробити принципово нові, що не мають світових аналогів, технології лікування та профілактики онкологічних, серцево-судинних і інших хвороб цивілізації. Забезпечити людей, за прикладом Японії - найздоровішої нації в світі, питною водою з оздоровчими, антиоксидантними властивостями. Забезпечити ідеальний санітарно-епідеміологічний стан на всіх комунальних об'єктах, транспорті тощо. Безумовно, все це дозволить зменшити рівні захворюваності населення хворобами цивілізації і в комплексі з іншими заходами вирішити надзвичайно важливу соціально-психологічну проблему підвищення середньої тривалості життя в Україні, яка на сьогодні є найнижчою в Європі.

2. В сільському господарстві – на десятки відсотків підвищити ефективність рослинництва, птахівництва, тваринництва, галузі зберігання сільськогосподарської продукції, при цьому суттєво скоротити використання шкідливих для людини і довкілля різноманітних хімічних і біологічних реагентів, зокрема, повністю відмовитись від використання формаліну, і, врешті решт отримати більше екологічно чистих продуктів харчування, що також піде на користь для здоров'я людини.

3. В інших галузях, зокрема на підприємствах харчової і переробної промисловостей, в багатьох технологічних процесах одночасно з підвищенням їх ефективності замінити ряд хімічних реагентів (кислот, луг, окислювачів, відновлювачів, тощо) на ЕІВР. Екологічні й економічні переваги при цьому є також очевидними. Нижче наводимо тільки деякі технології в харчовій і переробній промисловостях з використанням ЕІВР.

#### **Технології з використанням ЕІВР у харчовій промисловості:**

2. оцукрення соломи;
3. обробка сировини на харчових переробних заводах, наприклад, з переробки буряка, з метою обеззараження та збільшення термінів їх зберігання;
4. знезараження рослинної сировини - салатів, зелени, овочів, плодів і збільшення їх термінів зберігання;



5. знезараження плодово-ягідної сировини і збільшення її термінів зберігання;
6. знезараження туш худоби і птахів в забійних цехах та на м'ясопереробних заводах;
7. знезараження рибо- і морепродуктів (при ефективності проти усіх патогенних мікроорганізмів, включно листерії);
8. застосування аноліта на риболовних судах для збільшення терміну збереження риби і морепродуктів;
9. отримання екологічно чистого інвертованого глюкозо-фруктозного сиропу для реалізації у кондитерській промисловості й індустрії напоїв;
10. знезараження бурякової стружки в процесі екстракції сахарози;
11. отримання гідролізованого крохмалю, різних видів крохмальної патоки та глюкози;
12. регенерація окислених жирів;
13. зниження кислотності молока, відновлення кислотності від 30 та вище градусів Тернера до норми, що відповідає свіжовидоєному молоку;
14. отримання дифузійного соку з цукрового буряка та цукрового тростини;
15. отримання пектину з яблучних вичавків;
16. екстракція хмелю зі збільшенням виходу ізогумулоу;
17. підвищення якості ферментованого солоду і прискорення процесів екстракції і ферментації у виробництві пива;
18. поліпшення якості і органолептичної оцінки коньяку, скорочення часу післякупажного відпочинку і збільшення оборотності місткостей у виробництві коньяку;
19. поліпшення якості і збільшення термінів зберігання пресервів;
20. поліпшення якості рибної, м'ясної, рослинної сировини і збільшення термінів зберігання консервів;
21. холодна пастеризація плодово-ягідних і овочевих напоїв, соків, морсів, компотів;
22. СІР- миття на усіх підприємствах по виробництву напоїв з дотриманням жорстких санітарних норм, поліпшенням якості миття і знезараження, зниженням токсичності і збільшенням екологічності.

ПП ЖИВА ВОДА, ТОВ УНЦ РЕДОКС мають необхідну нормативно-технічну документацію, відповідні сертифікати і готові до співробітництва в усіх вищезазначених галузях.

**УДК 664:504.06****Наталя Зварич**

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, Україна

**ПРОБЛЕМИ АДАПТАЦІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ДО ГЛОБАЛЬНОЇ  
ЗМІНИ КЛІМАТУ****Natalia Zvarych****ADAPTATION PROBLEMS OF FOOD PRODUCTION TO GLOBAL CLIMATE  
CHANGE**

Четверта доповідь Міжурядової групи експертів (2007 р.) підтверджує, що відбувається зміна клімату, а її наслідки мають переважно негативний характер і будуть посилюватись у майбутньому. У зв'язку з цим виник цілий ряд проблем, пов'язаних із зміною клімату, які донедавна вважалися суто екологічними, і які сьогодні мають соціально-економічний характер та створюють певні загрози національній безпеці України в економічній, соціальній та екологічній сферах. В Україні сфера охорони здоров'я населення, галузі економіки, пов'язані із сільським, лісовим господарством, водними ресурсами, енергетикою, прибережна зона Чорного і Азовського морів, екосистеми вже відчувають наслідки зміни клімату. Економіка України вже потерпає від дефіциту адаптації до глобальної зміни клімату і потребує підвищення здатності адаптуватися до майбутніх кліматичних умов.

У 2009 році під егідою ООН було підготовлено «Огляд про сприйняття змін клімату в Україні (2009)». Більшість експертів пов'язують глобальну зміну клімату із серйозними природними, економічними та соціально-політичними ризиками як для людства в цілому, так і для України зокрема. До природних ризиків, вказаних експертами в цьому Огляді, належать: переміщення кліматичних зон, нестабільність погоди (велика амплітуда коливань температур протягом коротких періодів часу) і загальна зміна середовища життя живих організмів; зменшення біорозмаїття; погіршення здоров'я живих організмів, у тому числі, людини (зокрема, збільшення кількості онкологічних захворювань); підвищення процесів мутагенезу у всіх істот; затоплення великих ділянок суходолу; опустелювання; нестача питної води на певних територіях (в Україні це може торкнутися східних і південних регіонів); збільшення кількості стихійних лих (у т.ч. лісних пожеж, повеней, зсувів), негативних погодних явищ (урагани, засухи, тривалі зливи тощо).

Заходи, що розробляються в Україні з адаптації до зміни клімату в різних галузях, зокрема в галузі сільського господарства та виробництва харчових продуктів, стосуються в основному отримання харчової продукції та сировини сільськогосподарськими підприємствами, а переробних та харчових виробництв торкаються мало.

Але ж якщо зміняться умови отримання харчової сировини, а саме її якість, кількість, сезонність надходження, зони вирощування тощо, це неодмінно відіб'ється на технологічних процесах її переробки, роботі технологічного обладнання та роботі харчових підприємств в цілому. Не на останнє місце виходять також проблеми забезпечення харчових підприємств питною водою, яка входить до складу харчових продуктів, та стабільності енергопостачання харчових підприємств. Шляхами зменшення є удосконалення контролю якості води, методів та обладнання для її підготовки, модернізація технологічного обладнання харчових виробництв з метою зменшення його енергоспоживання.

УДК 664.3; 678.5; 544.7

**Віктор Васильєв, Максим Чобіт, Юрій Панченко, Володимир Кот**  
Національний університет «Львівська політехніка», Україна

## **ВИКОРИСТАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ ДЛЯ МОДИФІКАЦІЇ ДИСПЕРСНОЇ КРЕЙДИ**

**Viktor Vasylyev, Maxym Chobit, Yuriy Panchenko, Volodymyr Kot**  
**THE USING WORKED SUNFLOWER OIL FOR MODIFICATION OF  
DISPERSED CHALK**

Розвиток промисловості вимагає створення нових полімерних матеріалів з наперед заданими властивостями. Значною перевагою полімерних композиційних матеріалів перед матеріалами, що традиційно застосовуються, є застосування дешевої сировини, яка має потужну виробничу базу, економія полімерного зв'язуючого, покращення технологічних і споживчих властивостей матеріалів.

Можливості композиційних матеріалів обмежуються протиріччями між механічними властивостями і поверхневими енергіями наповнювача і полімерної матриці. Це явище призводить до значного погіршення експлуатаційних властивостей матеріалів. Тому, на сучасному етапі для одержання композиційних матеріалів використовують тільки модифіковані наповнювачі. Вирішення проблеми поліпшення характеристик полімерних композитів полягає у розширенні асортименту наповнювачів шляхом як пошуку нових, так і модифікації вже відомих.

На підприємствах харчової промисловості та громадського харчування після смаження різних продуктів утворюється велика кількість пересмаженої рослинної олії, яка не придатна для подальшого використання у харчових цілях. У зв'язку з цим, представляється цікавим дослідити можливість використання такої олії для модифікації поверхні крейди з метою наповнення полімерних композитів.

Дана робота присвячена модифікації крейди соняшnikовою олією та дослідження її властивостей як наповнювача для одержання полімерних композитних матеріалів. Для дослідження процесу модифікації було використано будівельну крейду КМС-2 та рослинну олію. Як модель відпрацьованої рослинної олії використовували соняшникову рафіновану олію "Чумак".

Були проведені кінетичні дослідження модифікації крейди соняшnikовою олією у різних за природою середовищах, а саме водному та гексані. За результатами цих досліджень показано, що модифікація поверхні у водному середовищі проходить значно швидше та ефективніше, ніж в органічному. Наявність на поверхні крейди соняшnikової олії підтверджено гравіметричним методом та ІЧ-спектроскопією. Застосування модифікованої крейди у композиті на основі полівінілхлориду призводить до суттєвого зростання показника ударної в'язкості та підвищує теплостійкість матеріалу. Приріст ударної в'язкості композиту з використанням модифікованої крейди, у порівнянні з немодифікованою, досягає 40%. Покращення фізико-механічних характеристик композитів, наповнених крейдою, яка модифікована соняшnikовою олією, можна пояснити кращою сумісністю модифікованої поверхні із гідрофобною полімерною матрицею. При наповненні полістиролу гідрофобізована крейда демонструє гарні пластифікуючі властивості, що дозволяє знизити енергозатрати при переробці таких матеріалів.

УДК 377:37.012 (438+477+497.2)

**Андрій Каплун**

Україна, Тернопільське вище професійне училище ресторанного сервісу і торгівлі

## **РОЛЬ КВАЛІФІКОВАНИХ ФАХІВЦІВ У РОЗВИТКУ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

**Andrey Kaplun**

### **THE ROLE OF QUALIFIED PROFESSIONALS IN THE FOOD INDUSTRY**

Основною метою соціально-економічного розвитку кожної країни є забезпечення населення якісними продуктами харчування. Проблема перспектив розвитку та функціонування харчової галузі завжди є надзвичайно актуальною. Як відомо, харчова промисловість - стратегічно важлива галузь промисловості України і займає одне з перших місць за обсягом іноземних інвестицій у вітчизняну промисловість.

Питаннями перспектив розвитку харчової промисловості України займалися різні українські науковці. Проте, як свідчить досвід, існує потреба в дослідженні харчової промисловості та виявлення перспектив розвитку цієї галузі.

Як відомо, подальший розвиток цієї галузі та конкурентоспроможність вітчизняних харчових продуктів нерозривно пов'язана з модернізацією обладнання, впровадженням сучасних технологій та підготовкою висококваліфікованих фахівців.

Харчова промисловість здатна забезпечити не лише потреби населення в основних видах продуктів харчування, але й формувати продовольчий фонд і експортний потенціал України. Тому підвищення ефективності виробництва харчової промисловості є стратегічним завданням для країни, вирішення якого забезпечить умови для збільшення та покращення кількісних та якісних показників її розвитку.

Для ефективного розвитку та функціонування харчової промисловості України необхідно здійснити та виокремити чинники, як прискорення та стабілізація темпів розвитку сировинної бази, проведення послідовної політики переорієнтації господарських процесів за умов зміцнення принципів раціонального використання різноманітних видів ресурсів, економічного та фінансового механізму для господарювання харчових підприємств.

Забезпеченість кадрами — дуже важлива складова успіху даної галузі.

У нашому училищі тривалий час здійснюється підготовка кваліфікованих робітників із харчових професій. Молоді люди оволодівають основами науково-технічних знань і практичних навичок в галузі харчового виробництва. Нам поступово вдається розвінчувати помилкове уявлення широкого загалу щодо спеціальностей, яких потребує харчова галузь.

Училище — один із найпотужніших навчальних закладів області, ми розвиваємося, самоудосконалюємося, живемо активним життям

Нині професії пекаря, кондитера, кухаря є почесними та водночас складними. Фахівці цих професій повинні мати гарну теоретичну підготовку з органічної хімії, основ мікробіології, математики. Кваліфікованому спеціалістові необхідні професійні навички та досконале знання будови та принципів роботи машин і механізмів. Вони мають бути фізично витривалими, спостережливими, охайними. Це творчі професії. Пекти хлібобулочні вироби чи варити страви треба з любов'ю та натхненням.

Дирекція навчального закладу завжди у творчому пошуку, готуючи фахівців, необхідних на ринку праці. Завдяки високому професіоналізму педагогічного колективу та індивідуальному підходу до кожного учня створено доброзичливе навчальне середовище, яке дозволяє дезадаптованій молоді та молоді з особливими

потребами якнайкраще реалізувати свій потенціал та знайти гідне місце в соціумі.

Навчання у нашому училищі стає для молоді потужним стартом успішної кар'єри та забезпеченого життя. Наших випускників завжди охоче беруть на роботу. Роботодавці приходять до училища на майстер-класи, кваліфікаційні іспити, конкурси з професій, вивчають рівень підготовки учнів та запрошують їх до себе на підприємства.

Фахову майстерність учні удосконалюють під час виробничої практики на базах відпочинку «Прибрежний», «Політехнік» та «Черемшина», розташованих на чорноморському узбережжі Миколаївської області, знайомляться з різним сучасним технологічним обладнанням та технологіями приготування страв та виробів.

Особливе місце у процесі інтеграції освітніх закладів належить також навчально-науково-виробничим комплексам, завдяки яким неперервна професійна освіта стає відкритою, дозволяє молоді у професійно-технічних закладах оволодівати високою робітничою кваліфікацією та знаннями з фундаментальних і спеціальних дисциплін, які становлять базову вищу освіту, а також створює можливості для підвищення та удосконалення фахового рівня в межах одного навчального закладу. На реалізацію нових інтеграційних підходів у процесі підготовки висококваліфікованих конкурентоспроможних працівників спрямована наша співпраця із Тернопільським державним технічним університетом імені Івана Пулюя.

За період співпраці досягнуто певних результатів за усіма напрямками.

Зокрема, у напрямі формування системи безперервної підготовки фахівців відповідно до укладеної угоди, учні училища, отримавши освіту, продовжують навчатися на факультетах університету. Так, після здобуття робітничої професії «газоелектрозварник» вони поза конкурсом вступають на електромеханічний факультет, а випускники освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст» за спеціальністю «виробництво хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» – зараховуються на третій курс факультету «Переробних і харчових виробництв».

Отже, в умовах інформаційно-технологічного розвитку зростають вимоги до рівня професіоналізму працівників.

### Література

1. Гальчинський А.С. Україна: стратегічні пріоритети. Аналітичні оцінки / за ред. А.С. Гальчинський. - К. : Вид-во НІСД, 2007. - 328 с.
2. Л.О. Пашнюк . Харчова промисловість України: стан, тенденції та перспективи розвитку / Л.О. Пашнюк // Економічний часопис-XXI. — 2012. — № 9-10. — С. 60-63.
3. Топій І. І. Сучасний стан і перспективи розвитку харчової промисловості України/ І. І. Топій, М. І. Білейчук // Вісник Університету банківської справи Національного банку України. - 2014. - № 2. - С. 46–49. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/VUbsNbU\\_2014\\_2\\_12.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/VUbsNbU_2014_2_12.pdf)

УДК 54.057; 544.77.051.7; 544.777

Христина Кузмінська, Марія Савка, Ольга Будішевська, Станіслав Воронов  
Національний університет «Львівська політехніка», Україна

## БІОДЕГРАДАБЕЛЬНІ ГІДРОГЕЛІ НА ОСНОВІ ХІТОЗАНУ

Chrystyna Kuzminska, Maria Savka, Olha Budishevska, Stanislav Voronov  
BIODEGRADABLE HYDROGELS BASED ON CHITOSAN

Одною з найважливіших і актуальних проблем сучасної біотехнології і медицини є створення різноманітних систем для іммобілізації біологічно-активних, поживних або лікарських речовин, зокрема, ліпофільних, для транспортування їх до патологічних клітин організму або органів, або для використання їх як середовищ для біохімічних досліджень. Відомий полісахарид хітозан є похідним природного хітину і проявляє такі цінні властивості як біодеградабельність, біосумісність, не токсичність, здатність до комплексоутворення з важкими металами тощо. Хітозан (Хіт) розчиняється у водному кислому середовищі, а його макромолекули у водному розчині представляють собою поліелектроліт – полікатион.

Було отримано гідрогель на основі Хіт радикальною прищепленою кополімеризацією акрилової кислоти (АК) і Хіт у водному середовищі. Ініціювання проводили органічним перексидом. Реакційну суміш одержували в результаті розчинення Хіт в присутності АК завдяки протонуванню і іонізації аміногрупи Хіт і утворення сольового зв'язку Хіт і АК (рис.).

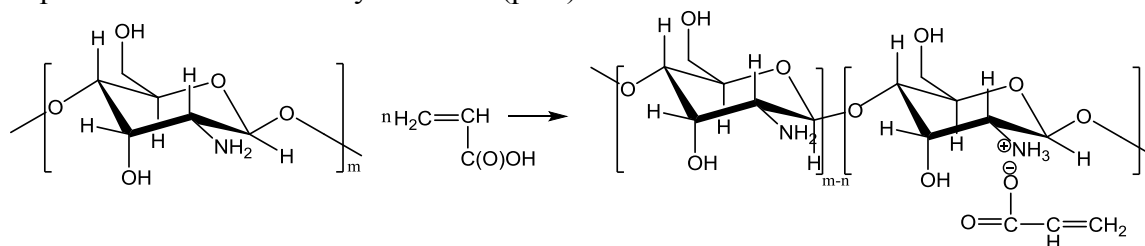


Рисунок. Протонування і іонізація аміногрупи Хіт з утворення сольового зв'язку у водному середовищі в присутності АК.

Ініціювання здійснювали перексидним ініціатором, а кополімеризацію проводили при температурі  $60^\circ\text{C}$ . В умовах надлишку АК відбувалась прищеплена кополімеризація АК в результаті низки радикальних реакцій: утворення ініціюючих радикалів, зародження і ріст макрорадикалу поліакрилової кислоти (поліАК), передача радикального центру на макромолекулу Хіт, рекомбінація макрорадикалів Хіт і поліАК.

Одержані зшиті гідрогелі очищали від АК і не прищепленої поліАК екстрагуванням водним розчином лугу та висушували. Одержані ксерогелі набрякають у воді, ступінь набрякання  $P$  становить  $3000\div 8000\%$ , в залежності від вмісту Хіт і ланок поліАК.

Був проведений синтез гідрогелю, наповненого колоїдно сольобілізованим ліпофільним водонерозчинним барвником суданом, та показано, що на межі розділу з олеофазою 1-октанолу, який є моделлю клітинної мембрани відбувається пролонговане вивільнення судану в олеофазу. Показано також, що при набряканні ксерогелю у розчинах водорозчинного барвника малахітового зеленого (МЗ) відбувається одночасне абсорбування МЗ у гідрогелі.

Одержані результати дозволяють запропонувати гідрогелі на основі Хіт та поліАК як носії біологічно активних речовин ліпофільної та гідрофільної природи у медицині, косметології та біотехнологічних і біохімічних дослідженнях.







**Наукове видання**

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

**Тези доповідей**

**8-9 жовтня 2015 р.**

Відповідальний редактор *О.С. Покотило*  
Комп'ютерне макетування *Г.В. Карник*

Формат 60x90/16. Обл. вид. арк. 15,24 Тираж 75 пр. Зам. № 2602.

Видавництво Тернопільського національного  
технічного університету імені Івана Пулюя.  
46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4226 від 08.12.11.