

ISSN 2073-8730

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

НАУКОВІ ПРАЦІ

ВИПУСК 46

ТОМ 1



ОДЕСА

2014



НАУКОВІ ПРАЦІ ОНАХТ

Випуск 46, том 1, 2014

Наукове видання
серія
Технічні науки

Засновник:
Одеська національна
академія харчових
технологій

Засновано в Одесі
у 1937 р.
Відновлено з 1994 р.

Наукові праці ОНАХТ входять до нового Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися основні результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (Бюлетень ВАК України, № 5, 2010)

Головний редактор *Єгоров Б.В.*, д-р техн. наук, професор
Заступник головного редактора *Капрельяниця Л.В.*, д-р техн. наук, професор
Відповідальний редактор *Станкевич Г.М.*, д-р техн. наук, професор

Редакційна колегія:

Амбарцумянц Р.В., д-р техн. наук, проф.
Безусов А.Т., д-р техн. наук, проф.
Бурдо О.Г., д-р техн. наук, проф.
Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, проф.
Гапонюк О.І., д-р техн. наук, проф.
Гладушняк О.К., д-р техн. наук, проф.
Ткаченко Н.А., д-р техн. наук, проф.
Іоргачова К.Г., д-р техн. наук, проф.
Осіпова Л.А., д-р техн. наук, доц.
Савенко І.І., д-р екон. наук, проф.
Павлов О.І., д-р екон. наук, проф.
Тележенко Л.М., д-р техн. наук, проф.
Черно Н.К., д-р техн. наук, проф.
Хобін В.А., д-р техн. наук, проф.
Шутенко Є.І., канд. техн. наук., доц.

**За достовірність інформації
відповідає автор публікації**

ББК 36.81 + 36.82

Реєстраційне свідоцтво
КВ № 12577-1461 ПР
від 16.05.2007 р. Видано
Міністерством юстиції України

Усі права захищені.
Передрук і переклади дозволяються
лише зі згоди автора та редакції

Рекомендовано до друку Ученою
радою Одеської національної
академії харчових технологій,
протокол № 9 від 29.04.2014 р.

Мова видання:
українська, російська, англійська

УДК 663 / 664

Одеська національна академія харчових технологій
Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій
Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2014. – Вип. 46. – Том 1. – 307 с.

Адреса редакції:
вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039

© Одеська національна академія харчових
технологій, 2014 р.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ І ГІДРОБІОНТІВ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ПРЕПАРАТУ ІЗ ПЕКТИНМЕТИЛЕСТЕРАЗНОЮ АКТИВНІСТЮ НА ДРАГЛЕУТВОРЕННЯ ЯБЛУЧНОГО ПЮРЕ Нікітчина Т.І.	4
ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ФРУКТОВО-ЯГОДНЫХ СОКОВ И ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ Осипова Л.А.	7
БИОХИМИЧЕСКАЯ КОНВЕРСИЯ САХАРОВ ФРУКТОВО-ЯГОДНЫХ СОКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СИРОПОВ С ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ Осипова Л.А., Лозовская Т.С.	12
НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА ЭКСТРАКТЫ С ВЫСОКОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ Осипова Л.А., Иовчева И.А.	16
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫЖИВАЕМОСТИ СПОР ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ ВИДА <i>BYSSOCHLAMYS NIVEA</i> ВО ФРУКТОВО-ЯГОДНЫХ СИРОПАХ Осипова Л.А., Кирилов В.Х., Худенко Н.П., Лозовская Т.С.	21
ХАРАКТЕРИСТИКА ЗБАГАЧЕНИХ НАПОЇВ НА ОСНОВІ ФРУКТОВИХ ТА ОВОЧЕВИХ НАПОВНЮВАЧІВ Устенко І.А.	24
РОЗРОБКА РЕЖИМУ СТЕРИЛІЗАЦІЇ ПАСТОПОДІБНИХ ПРОДУКТІВ НА ОСНОВІ ВИЧАВКІВ ФЕРМЕНТОВАНОГО ТОПІНАМБУРА Біленька І.Р., Мірошниченко О.М., Лазаренко Н.А.	29
СОКОВМІСНІ НАПОЇ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ Козонова Ю.О., Пруц Д.Ю.	32
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ФЕРМЕНТОВАНИХ МЕДОВИХ НАПОЇВ Прибильський В.Л., Олійник С.І., Чуприна Н.М.	36
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИТОЭКСТРАКТОВ В ТЕХНОЛОГИИ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ Иванова В.Д., Ясинская И.Л.	40
ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ЕКЗО- ТА ЕНДОГЕННИХ ФАКТОРІВ НА ЗМІНИ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ Мазуренко І.К., Філіпова Л.Ю., Ракуленко Н.А.	43
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ Лилишенцева А. Н., Комарова Н.В.	47
ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕКСТРАКЦІЇ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК ФІТОАДАПТАЦІЙНОЇ СУМІШІ Стешенко О.М., Арсеньєва Л.Ю.	51
ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НАТУРАЛЬНИХ БАРВНИКІВ З БУРЯКОВОЇ СИРОВИНИ Пасічний В.М., Грегірчак Н.М., Тимошенко І.В.	56
ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЯНО-АРОМАТИЧНИХ КОРЕНЕПЛОДІВ Голембовська Н.В., Лебська Т.К.	59

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РОСЛИННИХ ПОРОШКІВ Петрова Ж.О.....	64
ПОЛКОМПОНЕНТНА СУМІШ НА ОСНОВІ ЧАЮ ЯК ДОБАВКА ДО ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ Рубанка К.В., Терлецька В.А., Зінченко І.М.	69
ВИКОРИСТАННЯ СОЧЕВИЦІ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ Матко С.В., Мельник Л.М., Бессараб О.С.....	72
КОМПЛЕКСНА ПЕРЕРОБКА ПЛОДІВ ХЕНОМЕЛЕСУ Хомич Г.П., Васюта В.М., Левченко Ю.В.....	75
ВИЗНАЧЕННЯ АНТИОКСИДАНТНОЇ АКТИВНОСТІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ Селютіна Г.А., Виродова О.В., Щербакова Т.В.....	80
НОВЕ У ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО НАПОЮ, ОТРИМАНОВОГО З ВИКОРИСТАННЯМ КУЛЬТУРИ <i>MEDUSOMYCES GISEVII</i> Карпутіна М.В., Прибильський В.Л., Григоренко Н.О., Мельник І.В.	86
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПЛОДОВЫХ СОКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ДИФфуЗИОННЫМ И ПРЕССОВЫМ МЕТОДАМИ Ильева Е.С.....	91
МОРФОМЕТРИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЫБ ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ В ТЕХНОЛОГИИ ИМИТИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ Манюли Т.А., Чибич Н.В.....	95
НОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ РЫБОРАСТИТЕЛЬНЫХ КОНСЕРВОВ Франко Е.П.....	99

РОЗДІЛ 2

БИОТЕХНОЛОГИЧНИ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ТА БАД

СТРУКТУРА ТА ВЛАСТИВОСТІ β -ГЛЮКАНУ <i>SACCHAROMYCES CEREVISIAE</i> , ОТРИМАНОВОГО ПЕРОКСИДНИМ МЕТОДОМ Черно Н.К., Шапкіна К.І.	104
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИПОСОМАЛЬНЫХ ФОРМ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ Капрельянц Л.В., Винкерт Д.Я., Величко Т.А.	108
КІНЕТИЧНІ ПАРАМЕТРИ НАКОПИЧЕННЯ БІОМАСИ <i>LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS</i> НА СЕРЕДОВИЩАХ ІЗ СЕЛЕНОМ Трегуб Н.С., Капрельянц Л.В.,	112
ДОСЛІДЖЕННЯ АКТИВНОСТІ ІНКАПСУЛЬОВАНИХ ПРОБІОТИКІВ У ЙОГУРТІ Воловик Т.М., Капрельянц Л.В.	115
КІНЕТИКА ГІДРОЛІЗУ ФРУКТОЗАНІВ ФЕРМЕНТАМИ КУЛЬТУР ДРІЖДЖІВ, ОБРОБЛЕНИХ МУТАГЕНОМ Янченко К.А.	118
СОРБЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ХИТИН-ГЛЮКАНОВОГО КОМПЛЕКСА, ВЫДЕЛЕННОГО ИЗ БИОМАССЫ ПРОДУЦЕНТА ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ Павлова О.В., Белова Е.А., Троцкая Т.П.	121
ОПТИМИЗАЦИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ГЛУБИННОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ПРОДУЦЕНТА ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ – <i>ASPERGILLUS NIGER</i> Павлова О.В., Троцкая Т.П.	125

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЙОДСОДЕРЖАЩИХ СМУЗИ НА ОСНОВЕ ФЕЙХОА Калугина И.М., Ненова А.В.	129
ФОСФОЛІПІДИ У ФУНКЦІОНАЛЬНОМУ ХАРЧУВАННІ Дейнека І.Ф., Авдєєва Л.Ю.....	134
ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАД ИЗ ЛАМИНАРИИ И ФУКУСА В КАЧЕСТВЕ ИНГРЕДИЕНТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ Очколяс Е.Н., Лебская Т.К.	137
ХАРЧОВІ ІНГРЕДІЄНТИ ТА БАД З ЕКСТРАКТУ ТОПІНАМБУРА Бессараб О.С., Гаган І.О.	140
ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ГИДРОЛИЗОВАННЫХ БЕЛКОВ Декуша А.В., Жукотский Э.К., Иванов С.А.....	145
ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАБУХАЮЧИХ ВИДІВ КРОХМАЛЮ Пічкур В.Я., Лисий О.В., Грабовська О.В., Ковбаса В.М.....	148
МАСЛО АМАРАНТУ – СТИМУЛЯТОР РОСТУ ЛАКТОБАЦИЛ Килименчук О.О., Євдокимова Г.Й., Журлова О.Д.	152
О НАУЧНЫХ РАЗРАБОТКАХ УКРАИНАНОБИОТЕХНОЛОГИЙ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ГРУППЫ ТОВАРОВ СО СПЕЦИАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И СТРЕССОВЫХ СИТУАЦИЯХ Линник В.А., Каплуненко В.Г., Любимая Ю.А.	156

РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ТА ОСВОЄННЯ М'ЯСНИХ І МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ НОВИХ ВИДІВ

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИЗМЕРЕНИЯ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ГОВЯДИНЫ МЕТОДОМ ПЕНЕТРАЦИИ Савинок О.Н., Косой В.Д., Гарбуз В.Г.	160
EFFECT OF SMOKING ON THE ACCUMULATION OF POLYCYCLIC AROMATIC HIDROCARBONS, IN M. LONGISIMUS DORSI FROM PIGS AND POSSIBILITIES FOR REDUCING THEIR CONTENT K. Velkova Jorgova, T. Donceva, D. Gradinarska, K. Danov, A. Kuzelov , D. Andronikov.....	164
МЯСНЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ Никитина А.В., Азарова Н.Г., Ткачук М.М.	168
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОБАВОК АНТИАНЕМИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ Шлапак Г.В.	171
ЗБАГАЧЕННЯ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ Авдєєва Л.Ю., Шафранська І.С.....	174
ОБГРУНТУВАННЯ РЕЖИМНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ СТЕРИЛІЗАЦІЇ ПАШТЕТІВ ІЗ М'ЯСА ІНДИКІВ Приліпко Т.М. Куций В.М., Янович В.П.	177
МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯЛОВИЧИНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАКЛЮЧНОЇ ОБРОБКИ ТУШ Якубчак О.М., Загребельний В.О., Муковоз В.М., Карпуленко М.С.	182
ОБГРУНТУВАННЯ РЕЦЕПТУР ДІЄТИЧНИХ НАПОЇВ НА ОСНОВІ СИРОВАТКИ Чабанова О.Б., Вікуль С.І., Бондар С.М., Недова О.Ф.	185

ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СЫЧУЖНОЙ КОАГУЛЯЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОВ, ВЫРАБАТЫВАЕМЫХ С УЧАСТИЕМ ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ Заболоцкая Т.А., Давыдова Е.А.	192
КОНСТРУИРОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ БИОФЕРМЕНТИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ С ЗАДАННЫМИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИМИ СВОЙСТВАМИ Зайцева А. Л.	196
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ РЕАКЦИИ ЭТАНОЛИЗА ПАЛЬМОВОГО СТЕАРИНА Невмывака Д.В., Демидов И.Н.	201
ИССЛЕДОВАНИЕ ПАЛЬМОВОГО МАСЛА МЕТОДОМ ДСК Кузнецова Л.Н., Папченко В.Ю., Петик П.Ф., Демидов И.Н.	204
КІНЕТИКА НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ЖИРІВ ВОДНО-СПИРТОВИМИ РОЗЧИНАМИ КАРБОНАТІВ ЛУЖНИХ МЕТАЛІВ Мольченко С.М., Демидов І.М., Ведей В.С.	207
КУПАЖИ ОЛІЙ – ДЖЕРЕЛО ПОЛІНЕНАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ Матвеева Т.В., Федякіна З.П.	210
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НВЧ-ОБРОБЛЕННЯ НА ТЕРМІН ПРИДАТНОСТІ ГАРБУЗОВОЇ ТА ГОРІХОВОЇ ОЛІЇ Корольок Т.А., Усатюк С.І., Арсеньєва Л.Ю., Дербугова Г.Л.	213
УДОСКОНАЛЕНА ТЕХНОЛОГІЯ СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ З ПОДОВЖЕНИМ ТЕРМІНОМ ЗБЕРІГАННЯ Назаренко Ю. В.	218

РОЗДІЛ 4 НОВІ ТЕХНІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ У ВИНОРОБСТВІ

ВИКОРИСТАННЯ ЯРИХ ТА ОЗИМИХ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ДЛЯ ОТРИМАННЯ СВІТЛОГО ПИВОВАРНОГО СОЛОДУ Кошова В.М., Попова Н.В., Мисюра Т.Г., Бартошак А.В.	225
ЗАСТОСУВАННЯ АЛЬМАНДИНУ У ВОДООЧИЩЕННІ ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА АЛКОГОЛЬНИХ ТА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ Олійник С.І., Прибильський В.Л., Чуприна Н.М.	227
ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЖИМНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ЗЕРНОВОЇ КРОХМАЛЕВМІСНОЇ СИРОВИНИ СПИРТОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ Паламарчук І.П., Янович В.П., Купчук І.М.	231
ВИЗНАЧАННЯ АКТИВНОСТІ АКТИВНОГО ВУГІЛЛЯ ЗА ЛУЖНІСТЮ ВОДНОГО НАСТОЮ У ВИРОБНИЦТВІ НАПОЇВ Олійник С.І., Ковальчук В.П.	235

РОЗДІЛ 5 СУЧАСНІ МЕТОДИ КОНТРОЛЮ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ Й СЕРТИФІКАЦІЯ СИРОВИНИ ТА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ – АКТУАЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ТОВАРОВЕДЧЕСКОЙ НАУКИ В УКРАИНЕ Ткаченко О.Б., Киров И.М.	241
--	-----

ВИКОРИСТАННЯ ЗДОБУТКІВ ВІТЧИЗНЯНОЇ ПРАКТИКИ ВИРОБНИЦТВА БЕЗПЕЧНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ	
Бочарова О.В.	244
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОФЕИНА В БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВКАХ НА ОСНОВЕ ЭКСТРАКТОВ ЧАЯ	
Ливенцова Е.О.	247
БИОСЕНСОРИ В КОНТРОЛІ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	
Пилипенко Л.М., Данилова О.І., Пилипенко І.В., Гайдукевич Д.К.	251
ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА С СИСТЕМОЙ НАССР	
Осадчук И.В.	255
УСТАНОВЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ НАТУРАЛЬНОСТИ ТОМАТНОГО СОКА	
Лилишенцева А.Н., Мельникова Л.А., Щелухина К.Д.	259
АСПЕКТИ ВІТЧИЗНЯНИХ ТА ЗАРУБІЖНИХ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ НА МАЙОНЕЗ	
Петруша О.О., Неміріч О.В., Вашека О.М.	262
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕСТЕТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТАРИ ГОРІЛЧАНИХ ВИРОБІВ	
Кухтіна Н.М., Чорна Т.О.	266
ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЕРТНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МАСЛА ВЕРШКОВОГО ПРИ ВИЯВЛЕННІ ЕКОНОМІЧНИХ ПРАВОПОРУШЕНЬ	
Петрова І.А.	269
ВОДА ДЛЯ ЖИЗНИ В СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЕМ	
Стрикаленко Т.В., Ляпина Е.В.	273

РОЗДІЛ 6

СТВОРЕННЯ НОВОГО ВИСОКОЕФЕКТИВНОГО ОБЛАДНАННЯ, ПРОЦЕСІВ І АПАРАТІВ, ТЕОРІЇ, МЕТОДІВ ЇХ РОЗРАХУНКУ ТА ПРОЕКТУВАННЯ. ИНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

СИЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЖИДКОСТНЫХ СТРУЙ ПРИ МОЙКЕ ТАРЫ И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
Гладушняк А.К., Всеволодов А.Н., Малаевский М.В., Петровский В.В.	282
КИНЕТИКА НАБОРА ВЛАЖНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯМИ ПИЩЕВОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	
Всеволодов А.Н.	287
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБОБЩЕННЫХ КООРДИНАТ МЕХАНИЗМОВ МАШИН ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ МЕТОДОМ СЕЧЕНИЙ	
Амбарцумянц Р.В., Арабаджи Е.Д.	292
НАПРЯЖЕНИЯ В ВЕТВЯХ РЕМНЯ КЛИНОРЕМЕННЫХ ПЕРЕДАЧ ГОМОГЕНИЗАТОРОВ И СЕПАРАТОРОВ	
Аванесьянц А.Г., Аванесьянц Г.А.	296
КИНЕТИКА ЭКСТРАГИРОВАНИЯ ИЗ ШЛАМА КОФЕ ПРИ МИКРОВОЛНОВОМ ПОДВОДЕ ЭНЕРГИИ	
Терзиев С.Г., Макиевская Т.Л., Ружицкая Н.В.	300
ТЕПЛОМАСООБМІННІ ПРОЦЕСИ ПРИ СУШІННІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СИРОВИНИ	
Снежкін Ю.Ф., Петрова Ж.О., Пазюк В.М.	303

РАСЧЕТ И ВЫБОР АППАРАТОВ ЦИКЛОННОГО ТИПА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ РЯДА БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ МЕТОДОМ РАСПЫЛИТЕЛЬНОЙ СУШКИ Переяславцева Е.А.	308
ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ТА КОНСТРУКТИВНОЇ СХЕМИ АВТОКЛАВА З АЕРОДИНАМІЧНИМ ІНТЕНСИФІКАТОРОМ Цуркан О.В., Гурич А.Ю., Полевода Ю.А.	312
ОБҐРУНТУВАННЯ ГІДРОДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ СТРУМИННОЇ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ МОЛОКА З РОЗДІЛЬНОЮ ПОДАЧЕЮ ВЕРШКІВ Самойчук К.О., Ковальов О.О.	314
МОДЕРНІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЇ РУЧНОЇ МЕДОГОНКИ Чепок В.І., Чепок Р.І., Носова І.О.	319

РОЗДІЛ 7
УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ
В СОЦІАЛЬНИХ І ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМАХ

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГАСТРОНОМІЧНОГО ТУРИЗМУ НА ПІВДНІ ОДЕЩИНИ Саламатіна С.Є.	325
ОСОБЕННОСТИ БРЕНДИНГА ТУРИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ Лазуткина А.В., Долинская Е.А.	325
ІНФРАСТРУКТУРА ГОТЕЛІВ ТУРИСТИЧНОГО КЛАСУ Тітомир Л.А.	333
КОНЦЕПЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ САНАТОРНО-КУРОРТНЫХ УСЛУГ Коваленко Н.А.	336
РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ КОНКУРЕНТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ МОЛОЧНИХ КОНСЕРВІВ Кунділовська Т.А., Брусенська Г.І.	339
ПРЕДПОСЫЛКИ УЛУЧШЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БАЛЬЗАМОВ НА ПрАТ «ЛЮБОТИНСКИЙ ЗАВОД «ПРОДТОВАРЫ» Жуков Е.В., Карандей А.В.	345
ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЕРТНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ СИРІВ ПРИ РОЗКРИТТІ ЕКОНОМІЧНИХ ПРАВопорушень Петрова І.А., Петров С.О.	350
ОЦЕНИВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ БЫТОВЫХ КОМПРЕССОРНЫХ ХОЛОДИЛЬНИКОВ Иванова Л.А., Косицын Н.О.	354

Наукове видання

НАУКОВІ ПРАЦІ

В И П У С К 46, ТОМ 2

Головний редактор, д-р техн. наук Б.В.Єгоров
Заст. головного редактора, д-р техн. наук Л.В.Капрельянц
Відповідальний редактор, д-р техн. наук Г.М. Станкевич
Технічний редактор Т.Л.Дьяченко

Збірник засновано в Одесі у 1937 р. Відновлено з 1994 р.
Реєстраційне свідоцтво КВ № 12577-1461 ПР
від 16.05.2007 р. Видано Міністерством юстиції України

Підписано до друку 10.09.2014 р. Формат 60×84/8. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 42,44. Тираж 100 прим.

EFFECT OF SMOKING ON THE ACCUMULATION OF POLYCYCLIC AROMATIC HIDROCARBONS, IN *M. LONGISSIMUS DORSI* FROM PIGS AND POSSIBILITIES FOR REDUCING THEIR CONTENT

¹K. Velkova Jorgova, ¹T. Donceva, ¹D. Gradinarska, ¹K. Danov, ²A. Kuzelov, ²D. Andronikov
¹Department of Meat and Fish Technology, Technological faculty, University of Food Technology,
BG - 4002 Plovdiv, Bulgaria
²Department of Food Technology and Processing of Animal Products University «Goce Delcev»,
Faculty of Agriculture Stip R. Macedonia
Corresponding author: katia_jorgova@yahoo.com

*This study deals with the effect of smoking process and the accumulation of toxic polycyclic aromatic hydrocarbons in *Musculus Longissimus dorsi* from pigs and studies the possibilities to reduce their content.*

The studies were conducted on two samples boiled-smoked fillet – one salted with brine and added protein coating, whereas the second one salted with brine and added ascorbic acid.

*Qualitative identification and quantification of polycyclic aromatic hydrocarbons is done by gas chromatograph Hewlett Packard 5890 with LG 85 B spectrophotometric detector. It was found that the use of protein coatings, significantly reduces the amount of polycyclic aromatic hydrocarbons in the smoking of *Musculus Longissimus dorsi* from pigs. The addition of ascorbic acid in conjunction with protein salting coatings technology represents a significant option for reducing the content of the benzo(a)pyrene, which contributes to the safety in the final products. In studies of the samples of proteins and ascorbic acid, the inner layers i.e the muscle tissue was found to contain significantly less amount of benzo(a)pyrene ($1,75 \pm 0,06 \mu\text{g}/\text{kg}$) compared with the values found in the surface layers ($2,31 \pm 0,02 \mu\text{g}/\text{kg}$).*

Key words: meat, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH), benzo (a) pyrene (BaP).

У статті наведені дані щодо впливу процесу копчення на накопичення токсичних поліциклічних ароматичних вуглеводнів у найдовшому м'язі ступи свиней а також дослідження щодо можливості зниження вмісту цих речовин.

Дослідження проводилися на двох зразках варено-копченого філе: один з білковим покриттям та оброблений сольовим розсоллом, другий – з білковим покриттям, оброблений сольовим розсоллом в який додали аскорбінову кислоту.

*Якісну ідентифікацію та кількісне визначення поліциклічних ароматичних вуглеводнів здійснювали за допомогою газового хроматографу Hewlett Packard 5890 із спектрофотометричним детектором LG-85-В. Було виявлено, що використання білкових покриттів, значно знижує кількість поліциклічних ароматичних вуглеводнів в копчених м'язах свинини *Longissimus dorsi*. Додавання аскорбінової кислоти у поєднанні з білковим покриттям в технології засолювання представляє собою важливий варіант для зниження вмісту бензо(а)пірена, який забезпечує безпеку кінцевих продуктів. Дослідження зразків – внутрішніх шарів м'язової тканини дозволило встановити, що вони містять значно меншу кількість бензо(а)пірену ($1,75 \pm 0,06 \text{ мкг}/\text{кг}$) порівняно зі значеннями в поверхневих шарах ($2,31 \pm 0,02 \text{ мкг}/\text{кг}$).*

Ключові слова: м'ясо, поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАУ), бензо(а)пірен (БаП).

Introduction

In recent years one of the highest priorities in the meat industry is developing new technologies to ensure the production of high quality and safe meat products.

Epidemiological studies have shown that during the processes heating and smoking meat, compounds are formed with genotoxic effect for humans (Jira W., 2005; Chao A, et.al., 2005). One group of these substances, such as polycyclic aromatic hydrocarbons are formed during the traditionally used regimes of smoking meat products and have high mutagenic and carcinogenic potential (Falco, G., et al., 2003; Hitzel, A. et al., 2013). The study of these compounds is a priority problem in the world, primarily due to their toxicity. One of the first identified compounds from the group of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) is benzo(a)pyrene, which has carcinogenic effects and is regarded as an indicator of contamination of smoked meat products (Farhadian, A., et al., 2012; Higginbotham, S., 1993).

The content of benzo(a)pyrene in smoked products significantly depends on the technology of smoking (Hitzel, A. et al., 2013; Pavanello S., 2008). In conventional smoking constituents of smoke, for the most part are found in the surface layer of the product.

Quantity and variety of these compounds depends on many factors. Especially important are the methods and processing conditions (Farhadian, A., et al., 2012; Janoszka B., 2011). In most traditional regimes of smoking meat products, PAHs are formed in an amount ranging from several hundred g/kg to traces (Farhadian, A., et al., 2012; Nawrot, PS, 1999). Applying hot smoking is however, associated with raising the temperature to 95 °C in the smoking chamber. These temperatures are primarily achieved in the surface layers of the products subjected to hot smoking. The purpose of this paperwork is to study the influence of smoking on the content of polycyclic aromatic hydrocarbons with toxic impact in *Musculus Longissimus dorsi* from pigs and to examine the technological possibility to reduce their content by using a protein coating and the addition of ascorbic acid.

Material and methods

Studies were conducted with boiled-smoked fillet – *m.Longissimus dorsi* from pigs. For the production of the samples, chilled pork halves were used, *m.Longissimus dorsi*, and meat pieces are processed through wet salting. Prepare two test samples – salted with brine having a concentration 14 °Be, with the addition of protein sample preparation and salted with brine having a concentration 14 °Be, and addition of ascorbic acid (500 mg/kg meat mass). The proteins consist of protein hydrolyzate, and hydrocolloids. They were added in an amount of 7 kg/100 l brine. In the same time control samples of fillets were prepared by traditional technology, which uses wet salting only with brine at a concentration of 14 °Be. Heat treatment of tested samples of pork fillet – *m.Longissimus dorsi* is done in meat smoking chamber. Originally fillets are dried and smoked. The samples were then boiled at a temperature of (76-80) °C until the temperature at the center is 72 °C, and then are cooled and stored at 4 °C until analysis begins.

For qualitative identification and quantification of polycyclic aromatic hydrocarbons, tested samples have been processed in the following manner:

200 g. of each sample is grounded into a mixer at 200 g, then 25 g were weighed and placed into a cellulose ampoule. 200 cm³ of acetone was added and extracted for 5 h at room temperature. The resulting extract evaporates to dryness in a rotary evaporator at a water temperature of 40 °C. The resulting dry residue is then hydrolysed with 100 cm³ solution of KOH in ethanol for 5 min at a water temperature of 60 °C. The solution was then transferred in a separatory funnel, and to this 100 cm³ of cyclohexane was added and 100 cm³ of distilled water at 60 °C, stirred and left for decantation. If the emulsion is formed, 10 cm³ of ethanol is added. The aqueous phase was separated, and the organic phase was filtered through sodium sulfate bezvozden. The resulting filtrate was evaporated to dryness in a rotary evaporator at a water temperature of 40 °C. The resulting dry residue was then dissolved by 2 cm³ of a mixture of methanol and tetrahydrofuran in a ratio of 1:1.

Six µl of this solution was injected into a Hewlett Packard 5890 gas chromatograph in LG 85 B spectrophotometric detector at $\lambda = 254$ nm. Analyses were performed under the following conditions for chromatography: column SC – CAB 25 x \varnothing 2,6 mm; mobile phase consisting of a mixture of water and acetonitrile at the below described conditions :

Min.	% CH ₃ CN	% H ₂ O
10	50	50
3,0	50	50
7,0	100	0
25,0	100	0
5,0	50	50

In order to identify the peaks, obtained after injection of the sample into the liquid chromatography, the time of retention of indicators and the internal additive method are used. The amount of polycyclic aromatic hydrocarbons identified is determined by the external standard method.

The results obtained are processed mathematically – statistically (Georgieva, et.al., 1989).

Results and discussion

The experimental results of studies on the composition and quantity of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in samples of boiled-smoked pork fillet using protein coatings and composite mixture are presented in Table 1. In all studied samples *m.Longissimus dorsi*, a total of 15 different compounds from the group of polycyclic aromatic hydrocarbons are defined quantitatively and identified qualitatively.

From the obtained results it can be noticed that in the control samples significantly higher levels of a variety of surfactants as compared with the test samples (see Table 1) are accumulated. We believe that the probable reason for this is the presence of surface protein coverage in test samples, which contributes to the formation of compacted layer on the surface that hinders the penetration of polycyclic aromatic hydrocarbons from the smoke for smoking.

Table 1 – Changes in the amount of PAHs ($\mu\text{g} / \text{kg}$) in samples cooked smoked pork loin (m.Longissimus dorsi), produced with protein preparation (BP) with and without the addition of ascorbic acid (AC)

Name	m.Longissimus dorsi (control samples)	m.Longissimus dorsi (experimental samples with PC)	m.Longissimus dorsi (experimental samples with PC+AA)
1. Benzo/a/-anthracene /BaA/	11,14 \pm 0,10	9,03 \pm 0,07	5,09 \pm 0,06
2. Chrysene /CHR/	10,22 \pm 0,05	6,51 \pm 0,07	4,78 \pm 0,05
3. Cyclopenta/c,d/-pyrene /CPP/	12,53 \pm 0,11	7,80 \pm 0,10	6,22 \pm 0,08
4. Methyl- chrysene. /5MC/	8,51 \pm 0,09	6,17 \pm 0,05	3,64 \pm 0,03
5. Benzo/b/-fluoranthene /BbF/	9,32 \pm 0,11	7,70 \pm 0,04	5,70 \pm 0,09
6. Benzo /к/fluoranthene /BkF/	7,95 \pm 0,08	5,47 \pm 0,06	4,13 \pm 0,07
7. Benzo/j/-fluoranthene /BjF/	8,07 \pm 0,04	6,10 \pm 0,03	3,86 \pm 0,04
8. Benzo /e/ pyrene /BeP/,	11,10 \pm 0,06	8,62 \pm 0,04	6,35 \pm 0,07
9. Dibenso /a,h/-anthracene /DhA/	10,12 \pm 0,11	7,75 \pm 0,05	5,59 \pm 0,08
10. Indeno /1,2,3-c,d/-pyrene /IcP/	6,08 \pm 0,04	4,59 \pm 0,05	2,14 \pm 0,03
11. Benzo /g,h,i/-perilene /BgP/	9,76 \pm 0,07	6,92 \pm 0,08	4,80 \pm 0,09
12. Dibenzo/a,I/-pyrene /DIP/	8,41 \pm 0,06	5,70 \pm 0,03	4,29 \pm 0,05
13. Dibenzo /a,e/-pyrene /DeP/	7,00 \pm 0,01	6,38 \pm 0,03	4,08 \pm 0,01
14. Dibenzo /a,i/-pyrene /DiP/	7,34 \pm 0,04	6,05 \pm 0,05	4,65 \pm 0,03
15. Dibenzo /a,h/-pyrene /DhP/	8,17 \pm 0,04	6,83 \pm 0,07	3,20 \pm 0,02

Using protein preparation and the addition of ascorbic acid in the technological processing of m. Longissimus dorsi leads to significant reduce of the amount of dibenzo /a, i / – pyrene (DiP) (Table 1) for which there is evidence that it has a strong carcinogenic potential (Higginbotham et.al., 1993).

The results obtained from the analyses to determine the effect of the use of the protein coating, and the protein layer + ascorbic acid on the contents of benzo(a)piren in ready fillets showed accumulation of large amounts of this compound in the control samples, as compared to test samples produced with the addition of the protein preparation (Table 2) .

Table 2 – Content of benzo (a) piren ($\mu\text{g} / \text{kg}$) in samples cooked smoked pork loin (m.Longissimus dorsi), produced a protein preparation with and without the addition of ascorbic acid

Samples	BaP Content ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
m.Longissimus dorsi (control samples):	
Surface lauer	7,48 \pm 0,05
Deep lauer	6,72 \pm 0,07
m.Longissimus dorsi (test samples with a protein coating):	
Surface lauer	5,19 \pm 0,03
Deep lauer	4,75 \pm 0,05
m.Longissimus dorsi (test samples with a protein lauer +ascorbic acid):	
Surface lauer	2,31 \pm 0,02
Deep lauer	1,75 \pm 0,06

The data in Table 2 show that the greatest amount of hydrocarbons with the greatest carcinogenic potential for the consumers' health as benzo(a)pyrene, is contained in the surface layer of the control fillets, followed by its accumulation in the deep layer of muscle tissue. At substantially lower amounts benzo (a) is accumulated in the test sample fillets i.e in the sample with a protein coating and ascorbic acid, the least amount of BaP was found in the surface layer and the depth of the muscle (Table 2).

When studying the inner muscle layer, which are not in direct contact with the smoke for smoking of fillets, considerably less amount of benzo(a)pyrene ($1,75 \pm 0,06 \mu\text{g}/\text{kg}$) was found when compared with the values that were detected in the surface layers ($2,31 \pm 0,02 \mu\text{g}/\text{kg}$), (Table 2). We believe that this significant reduction in the amount of one of the most toxic compounds from the group of PAHs is due, on the one hand, to the addition of ascorbic acid. On the other hand, protein coating is formed on the surface of the test sample of muscle tissues *m.Longissimus dorsi*. This hinders the diffusion of the PAHs from the surface layers to the inside. This seems to have additional impact on the most significant reduction of its content in the final product (Table 2).

Conclusions

Using protein coating significantly reduces the amount of polycyclic aromatic hydrocarbons with toxic and carcinogen effect. The accumulation is in the final products of the smoking process of *Musculus Longissimus dorsi* from pigs. The addition of ascorbic acid when salting with protein coating represents a technological option for significant reducing of the content of benzo(a)pyrene, which contributes to the safety in the final products.

References

1. GEORGIEVA P., S., TODORINOV , ST. TANCEV, Mathematical and Statistical methods in technological research, Agricultural Science, 1989, 25, 1, – P. 100 – 109.
2. CHAO A, THUM MJ, CONNELL CJ, MC CULLUNG ML, JACOBS EJ, FLANDERS WD, RODRIGEZC, SINHA R, CALLE EE. (2005): "Meat consumption and risk of colorectal cancer." Journal of the American Medical Association, – P. 172-182.
3. FARHADIN A., JINAP S., FARIDAH A., ZAIDUL I. (2012): Effects of marinating on the formation of polycyclic aromatic hydrocarbons (benzo[a]pyrene, benzo[b]fluoranthene and fluoranthene) in grilled beef meat. Food Control, V.28 (2), – P. 420-425.
4. HITZEL A., POHMANN M., SCHWAGELE F., SPEER K., JIRA W. (2013): Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) and phenolic substances in meat products smoked with different types of wood and smoking spices. Food Chemistry, V.139, (1–4), – P. 955-962.
5. FALCO G., DOMINGO J.L., LLOBET J.M., TEIXIDO A., CASAS C., & MULLER L. (2003): PAHs in Foods: Human Exposure through the Diet in Catalonia, Spain. Journal of Food Protection. 66(12), – P.2325 – 2331.
6. HIGGINBOTHAM S., ROMAKRISHNA N., JOHANSON S.,ROGAN E., CAVALIERI E. (1993): Tumor-initiating activity and carcinogenicity of dibenzo(a)pyrene versus 7,12-dimethylbenz/a/antracence and benzo/a/-pyrene at low-doses in mouse skin. Carcinogenesis, 14, – P. 875 – 878.
7. JIRA W., (2005): Benzo(a)pyren in geraucherten Fleischerzeugnissen – Leitsubstanz fur das durh Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe bedingte kanzerogene Potential. Fleischwirtschaft, 85 (9), – P. 112 – 116.
8. JANOSZKA B., (2011): HPLC-fluorescence analysis of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in pork meat and its gravy fried without additives and in the presence of onion and garlic. Food Chemistry, V.126 (3), – P. 1344-1353.
9. NAWROT P.S.,VAVASOUR E.J., GRANT D.L., (1999): Food irradiation, heat treatment, and related processing techniques: safety evaluation. In: Van der Heijden K., Younes M., Fishbein L., Miller S., International Food Safety Handbook, – P. 306 – 8.
10. PAVANELLO S., PULLIERO A., CLONFERO E. (2008): Influence of GSTM1 null and low repair XPC PAT+ on anti-B[a]PDE-DNA adduct in mononuclear white blood cells of subjects low exposed to PAHs through smoking and diet. Mutation Research / Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis, V.638 (1–2), – P. 195-204.