

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**Государственная организация высшего профессионального образования  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ  
И ТОРГОВЛИ ИМЕНИ МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»**

**ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ  
ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**Тематический сборник научных работ**

Выходит четыре раза в год

Издаётся с 1998 г.

**Выпуск 3(36)**

**Донецк  
2017**

**УДК 664.002.5**  
**ББК 36**

*Рекомендовано к печати Учёным советом Государственной организации высшего профессионального образования «Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского» (протокол № 2 от «22» ноября 2017 г.)*

Сборник входит в Перечень научных специализированных изданий, утвержденный ВАК ДНР, в которых могут публиковаться основные научные результаты диссертационных работ.

Приказ №1134 от 01.11.2016 г.

Свидетельство о регистрации № 000057 от 28.10.2016г.

### **Коллектив авторов**

Оборудование и технологии пищевых производств: темат. сб. науч. раб. / Глав. ред. И.Н. Заплетников. – 2017. – Вып. 3(36). – 146 с.

В сборнике научных трудов помещены материалы, в которых раскрыты результаты исследований в области разработки и исследования пищевого и торгово-технологического оборудования, разработки новых технологий производства продуктов питания.

Рассмотрены отдельные аспекты технического уровня и качества оборудования; автоматизация производственных процессов; приборные методы исследования пищевых продуктов; новые технологии производства продуктов питания, повышения их пищевой ценности и улучшения потребительских качеств.

**УДК 664.002.5**  
**ББК 36**

Адрес редакционной коллегии сборника:  
83050, г. Донецк, ул. Щорса, 31

© Государственная организация высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2017

Главный редактор	Игорь Николаевич Заплетников, д-р техн. наук
Заместитель главного редактора	Алла Дмитриевна Гладкая, канд. техн. наук
Ответственный редактор	Владимир Николаевич Ветров, канд. техн. наук
Технический секретарь	Ирина Сергеевна Севаторова
Члены редакционной коллегии	<p>Александр Николаевич Горин, д-р техн. наук;  Анатолий Никитович Поперечный, д-р техн. наук;  Сергей Анатольевич Соколов, д-р техн. наук;  Вера Григорьевна Топольник, д-р техн. наук;  Анна Федоровна Коршунова, канд. техн. наук;  Константин Адольфович Ржесик, канд. техн. наук;  Виктория Викторовна Карнаух, канд. техн. наук;  Наталья Викторовна Кравченко, канд. техн. наук  <i>(Государственная организация высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»; Донецк, ДНР);</i></p> <p>Инна Григорьевна Дейнека, д-р техн. наук  <i>(Государственная образовательная организация высшего профессионального образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»; Луганск, ЛНР).</i></p>

УДК 637.4.03.07

А.А. Малич, А.В. Коваленко, канд.с-х.наук, А.С. Авершина, канд. техн. наук,  
Ю.С. Украинцева, канд. техн. наук, А.Т. Павленко, канд. техн. наук

Государственное образовательное учреждение Луганской Народной  
Республики «Луганский национальный аграрный университет», г. Луганск, e-  
mail: [malich83@mail.ru](mailto:malich83@mail.ru)

## ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЯИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛИТЕЛЬНОГО СРОКА ХРАНЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

A.A. Malich, A. V. Kovalenko, cand.agric. Sciences, A.S. Avershina, Cand. Sci.  
(Tech.), U.S. Ukraintseva, Cand. Sci. (Tech.), A.T. Pavlenko, Cand. Sci. (Tech.)

State educational institution of the Lugansk People's Republic «Lugansk national  
agrarian university», Lugansk, e-mail: [malich83@mail.ru](mailto:malich83@mail.ru)

## RESEARCH OF MICROBIOLOGICAL INDICATORS OF EGG OMELETES A LONG-TERM STORAGE PREPARED UNDER HIGH-PRESSURE

**Цель.** Цель данной статьи - исследование влияния параметров процесса обработки яичных омлетов высоким давлением с целью обеспечения их микробиологической безопасности в процессе длительного хранения.

**Методика.** Для определения влияния параметров процесса обработки яичных омлетов высоким давлением на микробиологические показатели был использован комплекс общепринятых аналитических и микробиологических методов.

**Результаты.** Применение технологии обработки высоким давлением при производстве яичных продуктов позволяет обеспечить микробиологическую безопасность данных продуктов и существенно увеличить сроки их хранения.

**Научная новизна.** Экспериментально установлены зависимости влияния параметров процесса обработки высоким давлением на микробиологические показатели яичных омлетов длительного срока хранения.

**Практическая значимость.** Обеспечение микробиологической безопасности и увеличение сроков хранения яичных продуктов.

**Ключевые слова:** *высокое давление, микробиологическая безопасность, яичный омлет, срок хранения.*

Куриные яйца являются одними из важнейших продуктов питания человека и используются при приготовлении большого количества блюд, среди которых ведущее место занимают яичные омлеты. Однако, данный продукт не предназначен для длительного хранения и готовится на предприятиях массового питания по мере необходимости. В то же время, учитывая его высокую пищевую ценность данный продукт, при условии обеспечения его высоких питательных и потребительских качеств на протяжении длительного срока хранения, может быть рекомендован для использования в экспедициях и

туристических походах, труднодоступных регионах страны, при формировании стратегических запасов вооруженных сил и флота, а так же в яйцеперерабатывающей, пищевой промышленности и предприятиях массового питания. Исследования в направлении производства омлетов длительного срока хранения проводятся в ряде стран Европы и США [1].

Проанализировав исследования отечественных ученых, мы пришли к выводу, что наиболее рационально для разработки технологии производства яичных продуктов длительного срока хранения использовать обработку высоким давлением, которое обеспечивает микробиологическую чистоту обрабатываемых продуктов в процессе хранения при сохранении всего ферментно-витаминного комплекса [2].

Для исследования влияния высокого давления на яичные продукты на основе жидкого куриного яйца был разработан процесс производства яичных омлетов с сыром, беконом и грибами длительного хранения, который заключается в перемешивании меланжа с тертым сыром (беконом или грибами), ксантановой камедью, которая придает готовому продукту структуроудерживающую способность, водой или молоком, добавлении специй (соль, перец). После чего полученную смесь упаковывают в барьерную полиамидную оболочку, нагревают и помещают в рабочую камеру установки высокого давления. Полученный продукт в герметичной упаковке предназначен для длительного хранения, поэтому исследования его микробиологической безопасности в процессе хранения является первостепенной задачей при определении рациональных параметров как самого процесса его использования, так и режимов хранения произведенного продукта.

Подготовку образцов яичных омлетов осуществляли в лабораториях технологии продуктов в ресторанном хозяйстве и на кафедре общинженерных дисциплин. Обработку герметично упакованных образцов яичных омлетов высоким давлением проводили на установке высокого давления (УВД) в научно-исследовательской лаборатории «Использование высокого давления в пищевых технологиях» Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского [3] в диапазоне значений параметров процесса: предварительное нагревание смеси до 85-95 °С, давление 200-400 МПа, продолжительность обработки 3-17 минут. Микробиологические исследования были выполнены в районных СЭС г.Донецка.

В результате того, что загружаемый в рабочую камеру УВД продукт имеет температуру 85-95 °С, и последующего увеличения давления в рабочей камере, температура, при которой осуществлялся процесс обработки высоким давлением, составляла 110-120 °С.

Анализ ранее проведенных исследований по влиянию высокого давления на микробиологическую чистоту яичных продуктов позволил определить область экспериментирования и организовать анализ результатов экспериментов [4].

Для проведения экспериментальных исследований по оценке микробиологических показателей образцов продуктов, обработанных высоким давлением, были использованы культуры *Salmonella Enteritidis*, *Listeria*

*monocytogenes*, и *Staphylococcus aureus*. Для их подготовки штаммы бактерий переносились в 20 мл стандартного бульона и выращивались в инкубаторе при температуре 30 °С на протяжении 24 часов. После инкубации полученная суспензия была перенесена в 20 мл свежего бульона и выращивание продолжалась еще 24 часа. В дальнейшем 1 мл суспензии с патогенными микроорганизмами добавлялся к 100 мл меланжа, который использовался при производстве яичных омлетов. При этом бактериологическая обсемененность смеси была доведена до уровня  $1 \times 10^8$  КОЕ/мл.

Кроме того, следует отметить, что некоторые микроорганизмы являются достаточно устойчивыми к действию пастеризации и способны испортить куриное яйцо даже при его хранении в охлаждаемых условиях. Тепловая пастеризация часто сокращает на один-два порядка количество микроорганизмов, и пастеризованное яйцо содержит  $10^2$  или даже  $10^3$  микробных звеньев на грамм. Основными патогенными микроорганизмами, встречающимися в пастеризованных яйцах являются: *Alcaligenes*, *Bacillus*, *Proteus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas* и Gram позитивные кокки.

Процедура проведения экспериментальных исследований по изучению влияния параметров обработки яичных омлетов высоким давлением состояла из следующих этапов:

1. Формирование банка микробиологических культур для последующего внесения их в образцы яичных продуктов.
2. Подготовка образцов яичных омлетов с добавками согласно технологии и внесение заранее подготовленной микробиальной культуры.
3. Упаковка образцов яичных омлетов в стерильные герметичные контейнеры и обработка на УВД.
4. Микробиологический анализ полученных образцов яичных омлетов, как непосредственно после обработки высоким давлением, так и в процессе их длительного хранения при температуре  $+4 \pm 0,5$  °С.

Микробиологический анализ образцов яичных омлетов, обработанных высоким давлением, проводили по стандартным методикам согласно ISO-4833:2003 (Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Горизонтальный метод подсчета микроорганизмов. Метод подсчета колоний при температуре 30 °С (ISO 4833:2003, IDT) Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of microorganisms - Colony-count technique at 30 degrees C), ISO-21528-2004 (ISO 21528-1:2004 «Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal methods for the detection and enumeration of Enterobacteriaceae - Part 1: Detection and enumeration by MPN technique with pre-enrichment), ISO 4833:1991 «Microbiology - General guidance for the enumeration of micro-organisms - Colony count technique at 30 degrees C», ISO-6579:2002-07, ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов» и ГОСТ 10444.12-88 «Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов».

Согласно «Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-

эпидемиологическому надзору (контролю)» предусмотрены следующие требования безопасности и пищевой ценности к «омлеты из яиц (меланжа, яичного порошка) натуральные и с добавлением овощей, мясных продуктов и т.д., начинки с включениями яиц»:

- КМАФАнМ, КОЕ/г -  $1 \times 10^3$ ;
- БГКП (колиформы) в 1,0 г – не допускаются;
- патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25 г – не допускаются;
- *S.aureus* в 1,0 г – не допускаются;
- *Proteus* в 0,1 г - не допускаются.

Однако, учитывая тот факт, что при производстве яичных омлетов используется несколько ингредиентов, в том числе и молоко, не прошедшее термическую стерилизацию, были проанализированы требования безопасности к каждому компоненту яичных омлетов.

Требования, едины ко всем ингредиентам, входящим в состав омлетов:

- БГКП (колиформы) в 0,1 г - не допускаются;
- сульфитредуцирующие клостридии в 0,01 г - не допускаются;
- *S.aureus* в 1,0 г - не допускаются;
- патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25 г - не допускаются;
- *E.coli* в 1 г - не допускаются;
- *L.monocytogenes* в 25 г - не допускаются;
- для бекона: КМАФАнМ, КОЕ/г, не более  $1 \times 10^3$ ;
- для смеси яичной для омлета: КМАФАнМ, КОЕ/г, не более  $1 \times 10^5$ ;
- для грибов:
- КМАФАнМ, КОЕ/г, не более  $1 \times 10^4$ ;
- дрожжи, КОЕ/г, не более  $1 \times 10^2$ ;
- плесени, КОЕ/г, не более  $1 \times 10^2$ ;
- для ксантановой камеди: дрожжи, плесени, КОЕ/г, не более 500 в сумме;
- для молока сырого высшего сорта - КМАФАнМ, КОЕ/г, не более  $1 \times 10^5$ ;
- содержание соматических клеток в  $1 \text{ см}^3(\text{г})$ , не более  $4 \times 10^5$ ;
- молока сырого 1 сорта - КМАФАнМ, КОЕ/г, не более  $5 \times 10^5$ ;
- содержание соматических клеток в  $1 \text{ см}^3(\text{г})$ , не более  $1 \times 10^6$ ;
- молока сырого 2 сорта - КМАФАнМ, КОЕ/г, не более  $4 \times 10^6$ ;
- содержание соматических клеток в  $1 \text{ см}^3(\text{г})$ , не более  $1 \times 10^6$ ;
- молока сырого обезжиренного высшего сорта - КМАФАнМ, КОЕ/г, не более  $1 \times 10^5$ ;
- молока сырого обезжиренного 1 сорта - КМАФАнМ, КОЕ/г, не более  $5 \times 10^5$ ;
- молока сырого обезжиренного 2 сорта - КМАФАнМ, КОЕ/г, не более  $4 \times 10^6$ .

Кроме перечисленных выше показателей было исследовано влияние высокого давления на три вида психрофильных бактерий: *Listeria seeligeri* (*Listeria innocua*), *Pseudomonas fluorescens*, *Paenibacillus polymyxa*, которые часто

являются причиной порчи продуктов питания при их хранении в охлажденном состоянии.

Показатель «бактерии группы кишечных палочек» (БГКП) выбран в соответствие с принятой международной номенклатурой. Он практически идентичен показателю «колиформные бактерии». К бактериям группы кишечных палочек относятся грамм-негативные не образующие спор палочки, сбразживающие лактозу с образованием кислоты и газа при  $36\pm 1$  °С. При исследовании учитывали как цитрат-негативные, так и цитрат-позитивные варианты БГКП, включая следующие роды - *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter* и *Serratia*.

Все перечисленные образцы культур были получены как результат посева и последующего разведения до необходимой концентрации образцов микрофлоры, выявленных при проведении различных микробиологических анализов и идентификаций.

В таблице 1 и на рисунках 1-2 приведены результаты экспериментальных исследований по инаktivации патогенных микроорганизмов в образцах яичных омлетов.

Таблица 1 - Результаты экспериментальных исследований по инаktivации патогенных микроорганизмов в образцах яичных омлетов

№ опыта	Параметр		Изменение количества микроорганизмов lg (N/N <sub>0</sub> ), КОЕ/мл		
	Р	Т	<i>Salmonella</i> <i>Enteritidis</i>	<i>Listeria</i> <i>monocytogenes</i>	<i>Staphylococcus</i> <i>aureus</i>
1	300	10	5,28 (0,23)	5,51 (0,12)	5,01 (0,19)
2	200	10	4,89 (0,17)	4,9 (0,18)	4,84 (0,17)
3	300	17	5,57 (0,18)	5,67 (0,19)	5,28 (0,23)
4	230	5	4,91 (0,22)	4,94 (0,15)	4,83 (0,18)
5	370	5	5,96 (0,30)	5,95 (0,17)	5,34 (0,32)
6	230	15	5,00 (0,13)	4,97 (0,18)	5,00 (0,16)
7	300	10	5,31 (0,23)	5,65 (0,12)	4,93 (0,18)
8	400	10	5,33 (0,25)	5,98 (0,20)	5,63 (0,26)
9	300	3	6,41 (0,31)	5,41 (0,13)	3,92 (0,09)
10	300	10	4,99 (0,19)	5,59 (0,14)	4,95 (0,17)
11	370	15	6,11 (0,20)	5,96 (0,19)	5,47 (0,11)

Р – уровень давления, МПа

Т – продолжительность обработки, мин



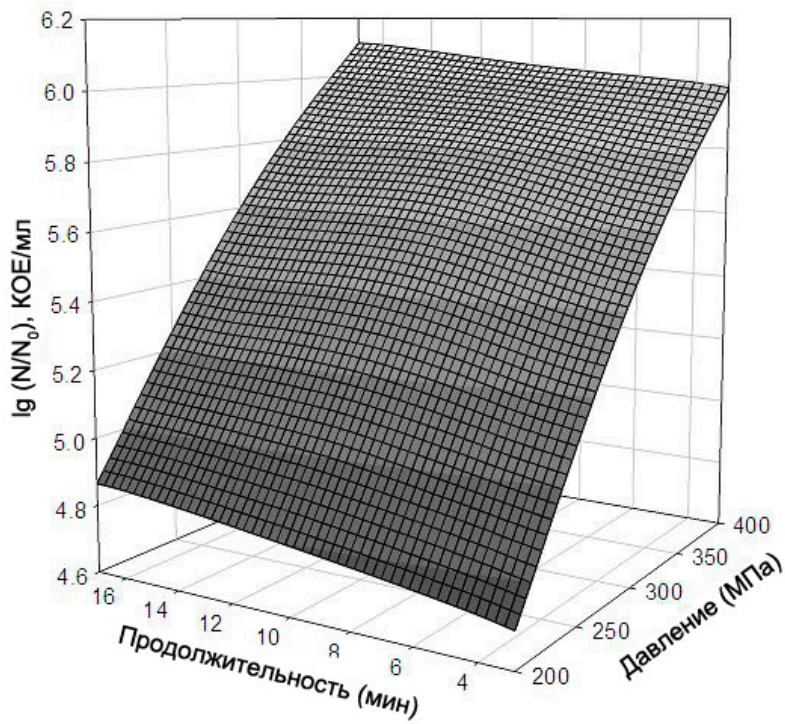


Рисунок 1 – Влияние параметров процесса обработки высоким давлением на инактивацию *Listeria monocytogenes* в яичных омлетах

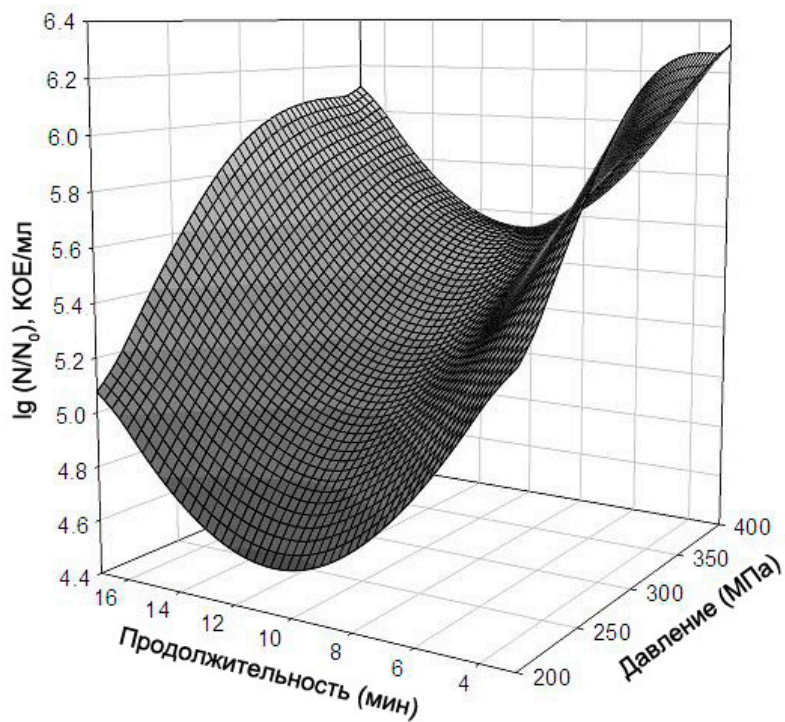


Рисунок 2 – Влияние параметров процесса обработки высоким давлением на инактивацию *Salmonella Enteritidis* в яичных омлетах

В таблице 2 приведены результаты экспериментальных исследований влияния параметров обработки яичных омлетов высоким давлением на обеспечение микробиологической стерильности относительно таких микроорганизмов, как мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы (КМАФАнМ); патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонелла; психрофильные бактерии *Listeria seeligeri (Listeria innocua)*, *Pseudomonas fluorescens*, *Paenibacillus polymyxa*.

Анализ представленных результатов позволяет констатировать, что данные параметры процесса позволяют обеспечивать необходимый уровень стерильности продукта.

Таблица 2 - Уровень микробиологической обсемененности образцов яичных омлетов

Параметры процесса			БГКП (колиформы) в 1,0 г	патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25 г	S.aureus в 1,0г	Proteus в 0,1г	КМАФАнМ, КОЕ/г
температура °С	давление МПа	прод-ть обр-ки, мин					
ЯОС							
120	400	15	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в
ЯОБ							
120	400	15	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в
ЯОГ							
120	400	15	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в

\*н/в – не выявлены

Для исследования динамики показателей микробиологической безопасности образцов яичных омлетов обработанных высоким давлением в процессе хранения были использованы образцы, сделанные при параметрах процесса: 400 МПа – 120 °С – 15 мин. Исследуемые образцы хранились в герметичной упаковке, в которой они были обработаны высоким давлением при температуре  $4 \pm 0,5$  °С при относительной влажности от 85% до 88 %. Повторность измерений в данной точке – трехкратная. Контроль микробиологических показателей делали каждые 30 суток их хранения.

Анализ микробиологической безопасности по 5 ранее представленным показателям показал, что на протяжении 6 месяцев хранения в образцах яичных омлетов не были выявлены БГКП (колиформы) в 1,0 г., патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25 г., S.aureus в 1,0 г., Proteus в 0,1 г. На 5 и 6 месяце хранения были выявлены КМАФАнМ в количестве  $1 \times 10^4$  и  $1 \times 10^5$  КОЕ/г, что значительно ниже значений, допустимых для данного показателя. Не были выявлены и психрофильные бактерии вида *Listeria seeligeri (Listeria innocua)*, *Pseudomonas fluorescens* и *Paenibacillus polymyxa*.

**Выводы.** Проведенные исследования позволили установить зависимость микробиологической обсемененности (*Salmonella Enteritidis*, *Listeria monocytogenes*, и *Staphylococcus aureus*) яичных омлетов от параметров процесса их обработки высоким давлением. Также получены данные, подтверждающие микробиологическую безопасность яичных омлетов обработанных высоким давлением в процессе их длительного хранения.

### Литература

1. Bridgman P.W. Pressure Effect on Egg Albumin // J. Biol. Chem. –1914. – Vol. 19. – P. 511.
2. Сукманов В.А., Хазинов В.А. Сверхвысокое давление в пищевых технологиях. Состояние проблемы. / Донецк: ДонГУЭТ, 2003. – 168 с.
3. Сукманов, В.А. Установка для исследования влияния сверхвысокого давления на пищевые продукты / В.А. Сукманов, С.А. Соколов, В.Б. Гаркуша и др. - Харьков: Харьк. гос. акад. технол. и орг. питания, 2002, - С.124–126.
4. Обработка яйцепродуктов под высоким давлением // Яичный мир. – 2006. – Вып. 1 (3). – С. 26

**Goal.** The aim of the article is research of the influence of parameters of the process of processing egg omelettes with high pressure in order to ensure their microbiological safety during long-term storage.

**Methods.** To determine the influence of parameters of the process of processing egg omelettes with high pressure on microbiological indicators, a set of generally accepted analytical and microbiological methods was used.

**Results.** Application of high-pressure processing technology in the production of egg products allows to ensure the microbiological safety of these products and significantly increase the shelf life of their products.

**Scientific novelty.** The dependences of the influence of parameters of the high-pressure treatment process on microbiological parameters of egg omelets of a long shelf life.

**Practical significance.** Ensuring microbiological safety and increasing the shelf life of egg products.

**Keywords:** *high pressure, microbiological safety, egg omelet, shelf life.*

*Статья рекомендована к публикации доцентом кафедры общинженерных дисциплин ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», кандидатом технических наук Севаторовым Н.Н.*

*Дата поступления рукописи 04.12.2017г.*

УДК [[66.061.3:547.918]:633.36/37]:641.1

**А.Н. Поперечный, д-р техн. наук, профессор, А.Ф. Коршунова, канд. техн. наук, профессор, Н.В. Кравченко, канд. техн. наук, С.А. Боровков, канд. техн. наук**  
Государственная организация высшего профессионального образования  
«Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», г. Донецк, [wolnut@yandex.ru](mailto:wolnut@yandex.ru), [borovkovsergii@gmail.com](mailto:borovkovsergii@gmail.com)

## **ЭКСТРАГИРОВАНИЕ САПОНИНОВ ИЗ КОРНЯ СОЛОДКИ И ПУТИ ЕГО ИНТЕНСИФИКАЦИИ**

**A.N. Poperechny, Dr. Sci. (Tech), Prof., A.F. Korshunova, Cand. Sci. (Tech), Prof., N.V. Kravchenko, Cand. Sci. (Tech), S.A. Borovkov, Cand. Sci. (Tech)**  
State Organization of Higher Professional Education "Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky", Donetsk

## **EXTRACTION OF SAPONINS FROM LICORICE ROOT AND METHODS OF ITS INTENSIFICATION**

**Цель.** Интенсификация процесса экстрагирования глицирризиновой кислоты из корня солодки с применением различных экстрагентов (вода, спирт, обезжиренное молоко), с варьированием гидромодуля, температуры и гидродинамических условий проведения процессов, и разработка высокоэффективного малогабаритного экстрактора непрерывного действия для малотоннажных производств.

**Методика.** Теоретические и экспериментальные исследования с применением контрольно-измерительных приборов и оборудования. Результаты исследований обрабатывались методами математической статистики.

**Результаты.** Изучены зависимости, позволяющие судить о возможностях интенсификации процесса

**Научная новизна.** По результатам анализа получили дальнейшее развитие сведения о интенсификации процесса экстрагирования

**Практическое значение.** Предложена конструкция и разработаны чертежи экстрактора для малотоннажных производств.

**Ключевые слова:** *тритерпеновые сапонины, глицирризиновая кислота, корень солодки, экстрагирование, вибрация, интенсификация, растительное сырье.*

Сегодня особое значение в пищевой промышленности и предприятиях ресторанного хозяйства приобретают блюда и изделия с пенной структурой. Они достаточно широко используются в детском питании, при разработке диетических и лечебно-профилактических продуктов и пользуются высоким спросом у современного потребителя. Анализируя технологии изделий с пенной структурой на современном этапе, можно сделать вывод, что актуально использование таких пищевых добавок, которые наряду с традиционными

# СОДЕРЖАНИЕ

## РАЗРАБОТКА ПРОГРЕССИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

<b>А.Я. Бабанин, А.В. Гордиенко, В.В. Белоусов</b> Повышение ресурса работы центробежных водяных насосов в перерабатывающей промышленности .....	4
<b>С.В. Владимиров, И.А. Скидан</b> Объёмный дозатор для зернобобовых культур .....	11
<b>М.В. Копылов, Е.А. Татаренков, И.Н. Болгова, А.А. Прошкина, М.И. Литвинова</b> Разработка высокоэффективного оборудования для обработки пищевых продуктов давлением .....	18
<b>А.А. Малич, А.В. Коваленко, А.С. Авершина, Ю.С. Украинцева, А.Т. Павленко</b> Исследование микробиологических показателей яичных продуктов длительного срока хранения с использованием высокого давления .....	23
<b>А.Н. Поперечный, А.Ф. Коршунова, Н.В. Кравченко, С.А. Боровков</b> Экстрагирование сапонинов из корня солодки и пути его интенсификации.....	31

## ХОЛОДОТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ С ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

<b>А.Н. Бирюков, М.А. Пундик</b> Статистический анализ отказов в работе холодильных приборов и их прогнозирование .....	43
<b>И.Г. Дейнека, В.С. Гаврыш, Е.В. Бородина</b> Разработка методов определения технического состояния бытовых холодильных приборов .....	52
<b>М.А. Пундик, В.В. Карнаух, В.А. Сидоров</b> Области применения и методы диагностики винтовых компрессоров в пищевой промышленности .....	59
<b>Д.А. Сьянов</b> Анализ влияния теплообменного оборудования на параметры холодильной установки .....	67

## СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

<b>А.В. Ищенко</b> Определение антиоксидантной активности гуминовых веществ по отношению к растительным маслам .....	73
<b>В.А. Княх, В.П. Лавицкий, В.Н. Шалевская</b> Повышение качества хлебобулочных изделий путем использования дополнительных сырьевых компонентов .....	78
<b>Ю.В. Османова</b> Исследование химического состава шрота плодов расторопши пятнистой .....	84
<b>А.Н. Остриков, А.В. Терёхина, Т.А. Шендрик</b> Анализ жирнокислотного состава рапсового и кукурузного масел .....	89
<b>В.Н. Шалевская, А.В. Власов</b> Использование сухого обезжиренного молока в производстве комбинированных кисломолочных напитков .....	97
<b>С.Н. Шестов, И.А. Скидан</b> Общественный контроль качества пищевых продуктов .....	102

## МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ РАЗРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

<b>В.Ю. Овсянников, В.И. Бойченко</b> Оптимизация процесса прессования тыквенных семян .....	110
<b>В.П. Сазанов, В.Ф. Павлов, Ю.Н. Петрова, И.В. Жданов, Д.С. Аффенченко</b> Некоторые особенности расчета замкнутых круговых цилиндрических оболочек .....	115

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ

<b>Ю.С. Украинцева, А.Т. Павленко</b> Установление предельного срока хранения паст белковых детского питания, частично адаптированных к женскому молоку для малышей от 8 месяцев .....	123
<b>В.Н. Храмова, А.А. Мартынов, С.П. Мартынова</b> Использование продуктов переработки нута в технологии изделий колбасных сырокопченых функционального назначения .....	132

# CONTENT

## DEVELOPMENT OF PROGRESSIVE TECHNOLOGY AND HIGHLY EFFECTIVE EQUIPMENT OF FOOD RETAIL INDUSTRY

<b>A.Ya. Babanin, A.V. Gordienko, V.V. Belousov</b> Increase the operational life of centrifugal water pumps in the processing industry	4
<b>S.V. Vladimirov, I.A. Skidan</b> Volumetric dosing unit for leguminous crops.....	11
<b>M.V. Kopylov, E.A. Tatarenkov, I.N. Bolgova, A.A. Proshkina, M.I. Litvinova</b> Development of high-efficient equipment for food processing by pressure .....	18
<b>A.A. Malich, A.V. Kovalenko, A.S. Avershina, U.S. Ukraintseva, A.T. Pavlenko</b> Research of microbiological indicators of egg omeletes a long-term storage prepared under high-pressure .....	23
<b>A.N. Poperechny, A.F. Korshunova, N.V. Kravchenko, S.A. Borovkov</b> Extraction of saponins from licorice root and methods of its intensification.....	31

## REFRIGERATION HEAT OF TECHNICIAN AND TECHNOLOGICAL PROCESSES WITH ITS USE

<b>A.N. Biryukov, M.A. Pundik</b> Statistical analysis of faults in the work of refrigerating devices and their forecasting .....	43
<b>I.G. Deineka, V.S. Gavrysh, E.V. Borodina</b> The development of methods for the determination of the technical state of domestic refrigerating appliances.....	52
<b>M.A. Pundik, V.V. Karnaukh, V.A. Sidorov</b> Applications and methods of diagnostics of screw compressors in the food industry.....	59
<b>D.A. Syanov</b> Analysis of the influence of the heat exchange equipment on the parameters of the refrigeration unit.....	67

## MODERN DIRECTIONS OF UPGRADING FOOD PRODUCTS

<b>A.V. Ishchenko</b> Determination of antioxidant activity humic substances against to vegetable oils .....	73
<b>V.A. Kiyah, V.P. Lavitskiy, V.N. Shalevskaya</b> Improving the quality of bakery products through the use of additional raw materials .....	78
<b>Y.V. Osmanova</b> Investigation of the chemical composition of Carduus marianus flour .....	84
<b>A.N. Ostrikov, A.V. Terekhina, T.A. Shendrik</b> Analysis of fatty-acidic composition of rape and corn oil .....	89
<b>V.N. Shalevskaya, A.V. Vlasov</b> Use of the dried fat free milk in production of combined soul-milk drinks .....	97
<b>S.N. Shestov, I.A. Skidan</b> The public control of food quality .....	102

## DESIGN AND OPTIMIZATION OF PROCESSES DEVELOPMENTS OF FOOD PRODUCTS AND EQUIPMENT OF FOOD RETAIL INDUSTRY

<b>V.Yu. Ovsyannikov, V.I. Boychenko</b> Optimization of pressing process pumpkin seeds .....	110
<b>V.P. Sazanov, V.F. Pavlov, Y.N. Petrova, I.V. Zhdanov, D.S. Afenchenko</b> Some features of calculating circular cylindrical shells .....	115

## TECHNOLOGICAL ASPECTS OF THE USE OF FUNCTIONAL INGREDIENTS

<b>Yu. Ukraintseva, A. Pavlenko</b> Establishment of the limit storage period of protein pastes infant food, partially adapted to female milk for infants from 8 months .....	123
<b>V.N. Khramova, A.A. Martynov, S.P. Martynova</b> Use of chickpea processing products in the technology of functional smoked sausages .....	132



Научное издание

# ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Тематический сборник научных работ

Выпуск 3(36)

Ответственный за выпуск  
Старший редактор  
Редакторы  
  
Компьютерная верстка  
Корректор  
Дизайн обложки

*А.Д. Гладкая*  
*И.Н. Заплетников*  
*А.Д. Гладкая*  
*В.Н. Ветров*  
*И.С. Севаторова*  
*И.С. Севаторова*  
*Н.Н. Севаторов*

Подписано к печати 25.12.2017 г. Формат 60×84 1/16  
Усл. печ. л. 9,00. Печать лазерная. Заказ № 1023. Тираж 150 экз.

Отпечатано в «Цифровой типографии» (ФЛП Артамонов Д.А.)  
г. Донецк. Тел.: (050) 886-53-63

Свидетельство о регистрации ДНР серия АА02 №51150 от 9 февраля 2015г.

---

**Государственная организация высшего профессионального образования  
«Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского»**

Свидетельство о внесении в Государственный реестр издателей, изготовителей  
и распространителей издательской продукции ДК № 3470 от 28.04.2009 г.