

ISSN 2304-5681

ISSN online 2710-0839

**АЛМАТЫ
ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ**

Басылым 1 (139)



**ALMATY
TECHNOLOGICAL
UNIVERSITY**

**ВЕСТНИК
АЛМАТИНСКОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

Выпуск 1 (139)

**THE JOURNAL
OF ALMATY
TECHNOLOGICAL
UNIVERSITY**

Issue 1 (139)



АЛМАТЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

1996 жылдан бастап шығарылады

№1 (139) 2023

Бұл журнал ҚР Білім және ғылым Министрлігінің білім және ғылым саласындағы бақылау Комитеті ұсынған техника ғылымдары бойынша ғылыми қызметтің негізгі нәтижелері жарияланатын басылымдар тізіміне енгізілді және импакт- факторы нөлден жоғары Қазақстанның дәйексөз алу бағасы бойынша (ҚазДҚ).

МЕНШІК ИЕСІ:

АҚ «Алматы технологиялық университеті»

РЕДАКТОРЛЫҚ АЛҚА:

Кулажанов Т.К. – АТУ ректоры, т.ғ.д., ҚР ҰҒА

академигі, Алматы, Қазақстан, бас редактор
Алиев Б.А. – АТУ ғылым және инновациялар
жөніндегі проректоры, ф.м.ғ.д., доцент, Алматы,

Қазақстан, бас редактордың орынбасары
Турар А.С. – PhD, АТУ ғылыми жұмысты
ұйымдастыру бөлімінің бастығы, Алматы, Қазақстан,

жауапты редактор
Андреева В.И. - АТУ ғылыми жұмысты ұйымдастыру
бөлімінің жетекші маманы АТУ, Алматы, Қазақстан,

жауапты хатшы
Изтаев А.И. – т.ғ.д., ҚР ҰҒА академигі, АТУ Тағам
технологиялары ФЗИ директоры, Алматы, Қазақстан
Байболова Л.К. – т.ғ.д., профессор, АТУ оқу-
әдістемелік жұмыс жөніндегі проректоры, Алматы,

Қазақстан
Набиева Ж.С. – PhD, АТУ Тағам қауіпсіздігі ФЗИ
директоры, Алматы, Қазақстан

Чоманов У.Ч. - т.ғ.д., ҚР ҰҒА академигі, Қазақ тамақ
және қайта өңдеу өнеркәсібі ғылыми-зерттеу
институты зертханасының меңгерушісі, Алматы,

Қазақстан
Какимов А.К. – т.ғ.д., Шәкәрім атындағы Мемлекеттік
университетінің профессоры, Семей, Қазақстан

Менков Н.Д. – т.ғ.д., Тағам технологиялары универ-
ситетінің профессоры, Пловдив, Болгария

Ципровича И. – т.ғ.д., Латвия жаратылыстану ғы-
лымдары және технологиялар университетінің про-
фессоры, Рига, Латвия

Джанахметов У.К. – т.ғ.к., PhD, С.Сейфуллин
атындағы Қазақ агротехникалық университетінің
доценті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Ташпулатов С.Ш. – т.ғ.д., профессор, Ташкент
тоқыма және жеңіл өнеркәсіп институтының
халықаралық байланыстар жөніндегі проректоры,

Ташкент, Өзбекстан
Онгар Т. – PhD, Дрезден техникалық университетінің
сениор-лекторы, Дрезден, Германия

Шығарылымға жауапты – Ж.М. Тусупова
Компьютерлік беттеуші – Ж.М. Нурлыбаева

Алматы технологиялық университетінің Ғылыми –
техникалық кеңесі шешімімен басылымға
шығарылады.

Жылына 4 рет шығарылады

Журнал байланыс және ақпарат Министрлігінің
ақпарат және мұрағат Комитетінде тіркелген.

Тіркелу туралы куәлік:
№13928-Ж 08.10.2013ж.

Басылымның тілдері: қазақ, орыс, ағылшын

Негізгі тақырыптық бағыты: тамақ және қайта
өңдеу, жеңіл (тоқыма) өнеркәсібі бағыттары
бойынша техника мен технология саласындағы
өзекті мәселелерді жариялау

Жазылу индексі: 75907

Редакцияның мекен-жайы:

050012, Алматы қаласы, Төле би көшесі, 100

Тел.: 8(727) 2935319 (ішкі 145,208)

Факс: 8(727)2924758

E-mail: vestnik@atu.kz

Сайт адресі: <http://www.vestnik-atu.kz>

Баспа мекен-жайы:

050012, Алматы қаласы, Төле би көшесі, 100

Тел.: 8(727)2935287, 2935289

Факс: 8(727)2935292

E-mail: rector@atu.kz

Журнал ашық түрде АТУ сайтында пайдалануға
берілді

<http://www.vestnik-atu.kz>



ВЕСТНИК АЛМАТИНСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Издается с 1996 г.

№1 (139) 2023

Журнал включен в Перечень изданий, рекомендуемых Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК для публикации основных результатов научной деятельности по техническим наукам и имеет ненулевой импакт-фактор по Казахстанской базе цитирования (КазБЦ).

СОБСТВЕННИК:

АО «Алматинский технологический университет»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Кулажанов Т.К. – ректор АТУ, д.т.н., академик НАН РК, Алматы, Казахстан, главный редактор

Алиев Б.А. - проректор по науке и инновациям АТУ, д.ф-м.н., доцент, Алматы, Казахстан, заместитель главного редактора

Турар А.С. – PhD, начальник Отдела организации научной работы АТУ, Алматы, Казахстан, ответственный редактор

Андреева В.И. – ведущий специалист Отдела организации научной работы АТУ, Алматы, Казахстан, ответственный секретарь

Изтаев А.И. – д.т.н., академик НАН РК, директор НИИ пищевых технологий, АТУ, Алматы, Казахстан

Байболова Л.К. - д.т.н., профессор, проректор по учебно-методической работе АТУ, Алматы, Казахстан

Набиева Ж.С. – PhD, Директор НИИ пищевой безопасности, АТУ, Алматы, Казахстан

Чоманов У.Ч. - д.т.н., академик НАН РК, заведующий лабораторией Казахского научно-исследовательского института пищевой и перерабатывающей промышленности, Алматы, Казахстан

Кахимов А.К. – д.т.н., профессор Государственного Университета Шакарима, Семей, Казахстан

Менков Н.Д. – д.т.н., профессор Университета пищевых технологий, Пловдив, Болгария

Ципровича И. – д.т.н., профессор Латвийского университета естественных наук и технологий, Рига, Латвия

Джанахметов У.К. – к.т.н., PhD, доцент Казахского агротехнического университета им С.Сейфуллина, Нур-Султан, Казахстан

Ташпулатов С.Ш. – д.т.н., профессор, проректор по международным связям Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, Ташкент, Узбекистан

Онгар Т. – PhD, сениор-лектор Дрезденского технического университета, Дрезден, Германия

Ответственный за выпуск – Ж.М. Тусупова
Компьютерная верстка – Ж.М. Нурлыбаева

Печатается по решению Научно-технического совета Алматинского технологического университета.

Выходит 4 раза в год

Журнал зарегистрирован в Комитете информации и архивов Министерства связи и информации Республики Казахстан.

Свидетельство о регистрации:

№13928-Ж от 08.10.2013г.

Языки публикации: казахский, русский, английский

Основная тематическая направленность: освещение актуальных проблем в области техники и технологии по направлениям пищевой и перерабатывающей, легкой (текстильной) промышленности

Подписной индекс: 75907

Адрес редакции:

050012, г.Алматы, ул.Толе би, 100

Тел.: 8(727) 2935319 (вн.145,208)

Факс: 8(727)2924758

E-mail: vestnik@atu.kz

Адрес сайта: <http://www.vestnik-atu.kz>

Адрес издателя:

050012, г.Алматы, ул.Толе би, 100

Тел.: 8(727)2935287, 2935289

Факс: 8(727)2935292

E-mail: rector@atu.kz

Журнал представлен в открытом доступе на сайте:
<http://www.vestnik-atu.kz>



THE JOURNAL OF ALMATY TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Published since 1996

№1 (139) 2023

The Journal is included in the List of publications recommended by the Committee for Control of Education and Science, Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan for publication of the main results of scientific activities in the Technical Sciences and has a non-zero impact factor according to the Kazakhstan base of citation.

THE OWNER:

«Almaty Technological University» JSC

EDITORIAL BOARD:

Kulazhanov T. – rector of ATU, Doctor of Technical Sciences, Academician of the National Academy of Sciences, Almaty, Kazakhstan, Editor in Chief

Aliyev B. – Vice-rector for science and innovation, Doctor of Physics and Mathematics, Associate Professor, Almaty, Kazakhstan, Deputy Chief Editor

Turar A. – PhD, Head of Scientific Work Organization Dept., ATU, Almaty, Kazakhstan, Executive Editor

Andreyeva V. – Key specialist of Scientific Work Organization Dept., ATU, Almaty, Kazakhstan, Executive Secretary

Iztayev A. – Doctor of Technical Science, Academician of the National Academy of Sciences, Director of the Research Institute of Food Technologies, ATU, Almaty, Kazakhstan

Baybolova L. - Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice-rector for Educational and Methodical Work of ATU, Almaty, Kazakhstan

Nabiyeva Zh. – PhD, Director of the Research Institute of Food Safety, ATU, Almaty, Kazakhstan

Chomanov U. - Doctor of Technical Sciences, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Head of the Laboratory of the Kazakh Scientific Research Institute of Food and Processing Industry, Almaty, Kazakhstan

Kakimov A. – Doctor of Technical Sciences, professor of Shakarim State University, Semey, Kazakhstan

Menkov N.D. – Doctor of Technical Sciences, Plovdiv, Bulgaria

Ciprovica I. – Dr. Sc. Ing, Professor of Latvia University of Life Sciences and Technologies, Jelgava, Latvia

Janakhmetov U. – PhD, Associate Professor of Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Tashpulatov S. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice-rector for International Relations of Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Tashkent, Uzbekistan

Onggar T. – PhD, senior lecturer of Dresden University of Technology, Dresden, Germany

Responsible for issue – Zh.M.Tusupova
Computer Imposition – Zh.M. Nurlybaeva

Printed according to the Resolution of the Scientific and Technical Council of Almaty Technological University

Publication frequency: 4 issues per year

The Journal's ID is registered by the Information and Archives Committee of the Ministry of Communication and Information of the Republic of Kazakhstan

Registration certificate:

№13928-Ж from October 08, 2013

Publication languages: Kazakh, Russian, English

The Scope of the Journal: coverage of topical problems of engineering and technology in the areas of food and processing, light (textile) industries

Subscription index: 75907

Editorial address:

050012, Almaty city, 100, Tole bi str.

Tel.: 8(727) 2935319 (ext. 145,208)

Fax: 8(727)2924758

E-mail: vestnik@atu.kz

Web-site: <http://www.vestnik-atu.kz>

Address of the Publisher:

050012, Almaty city, 100, Tole bi str.

Tel.: 8(727)2935287, 2935289

Fax: 8(727)2935292

E-mail: rector@atu.kz

The Journal is available on-line:

<http://www.vestnik-atu.kz>

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЦЕНТРИФУГИ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ЖИРА ОТ ШКВАРЫ

¹М.К. ШАЯХМЕТОВА* , ²А.Л. КАСЕНОВ , ¹Н.К. ИБРАГИМОВ ,
¹Г.Б. АБДИЛОВА , ¹Д.Т. ТҰРСЫНОВА 

(¹НАО «Университет Шакарима г. Семей», 071412, Казахстан, г.Семей, ул. Глинки 20А.

²НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина»,
010011, Казахстан, г. Астана, пр. Женис, 62)

Электронная почта автора корреспондента: madina07sh@mail.ru*

В данной статье рассмотрим центрифугу для разделения жира от шквары для кормовой муки для животноводства. В пищевой промышленности неоднородные системы разделяют при помощи центрифугирования. В мясокомбинатах продукты, попадающие в центрифугирование, представляют собой бесструктурные или структурированные коллоидно-дисперсные системы (жидкие или гибкие тела) или сыпучие тела. К последним относятся изделия, состоящие из набора твердых однородных частиц меньшего размера, не учитывающих растягивающую загрузку. Известно, что коллоидные вещества обладают избирательностью по удельному весу и внутренней поверхности, поэтому отличаются высокими адсорбционными свойствами и способностью поглощать большое количество влаги. Коллоидные продукты, поступающие на центрифугирование, разделяют содержащуюся в них жидкость на свободную и связанную. Однако такая классификация не может дать четкого характера механизма связи между жидкостью и материалом и не учитывает специфику самого материала. Достаточно корректную и в основном точную картину связи жидкости с материалом может показать схема форм связи между материалом и жидкостью, в основе структуры которой лежит интенсивность связей между ними. По этим данным различают три формы связи материала с жидкостью: химическую, физико-химическую и механическую. Химическая связь более прочна, и в этом случае выделение жидкости из материала может быть достигнуто путем химического взаимодействия или путем интенсивного теплового воздействия (нагревания). Физико-химическая связь жидкости с материалом может наблюдаться в адсорбционных, осмотических и структурных связях. Адсорбционно связанную с материалом жидкость отделяют с помощью выпаривания, десорбции – при осмотическом контакте методом образования внеклеточного концентрированного раствора. Жидкость со структурными связями механически удерживается материалом, и его молекулярный слой адсорбционно связан. Для отделения жидкости, имеющей структурную связь с материалом, применяют методы выпаривания, прессования, дробного центрифугирования или разрушения конструкции.

Ключевые слова: центрифугирование, кормовая мука, шквара, жир, центробежная сила, биологическая ценность жиров.

ЕТ-СҮЙЕКТІ ШИКІЗАТЫНАН МАЙДЫ АЖЫРАТУҒА АРНАЛҒАН ЦЕНТРИФУГАНЫ ЖЕТІЛДІРУ

¹М.К. ШАЯХМЕТОВА*, ²А.Л. КАСЕНОВ, ¹Н.К. ИБРАГИМОВ,
¹Г.Б. АБДИЛОВА, ¹Д.Т. ТҰРСЫНОВА.

(¹«Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, 071412, Қазақстан, Семей қ., Глинка к-сі 20А,

²«С. Сейфуллин атындағы қазақ агротехникалық университеті» КеАҚ, 010011, Қазақстан,
Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: madina07sh@mail.ru*

Бұл мақалада біз мал шаруашылығына арналған жемдік ұнға арналған ет-сүйекті шикізатынан майды ажыратуға арналған центрифуганы қарастырамыз. Тамақ өнеркәсібінде гетерогенді жүйелер центрифугалау арқылы бөлінеді. Ет комбинаттарында центрифугалауға түсетін өнімдер құрылымсыз немесе құрылымдалған коллоидты-дисперсті жүйелер (сұйық немесе икемді денелер) не-

месе сусымалы денелер болып табылады. Соңғыларына созылу жүктемесін ескермейтін, өлшемі кішірек, қатты біртекті бөлшектер жиынтығынан тұратын бұйымдар жатады. Коллоидты заттардың мениікті салмағы мен ішкі беті артық болатыны белгілі, сондықтан олар жоғары адсорбциялық қасиеттерімен және ылғалдың көп мөлшерін сіңіру қабілетімен ерекшеленеді. Центрифугалауға түсетін коллоидты өнімдер құрамындағы сұйықтықты бос және байланысқан деп бөледі. Алайда, мұндай жіктеу сұйықтық пен материал арасындағы байланыс механизмінің нақты сипатын бере алмайды және материалдың өзіндік ерекшелігін ескермейді. Материал мен сұйықтық арасындағы байланыс формаларының сұлбасы сұйықтықтың материалмен байланысының өте дұрыс және негізінен дәл бейнесін көрсете алады, оның құрылымы материал мен сұйықтық арасындағы байланыстардың қарқындылығына негізделген. Осы мәліметтерге сәйкес материалдың сұйықтықпен байланысының үш түрі бар: химиялық, физика-химиялық және механикалық байланыс. Химиялық байланыс күштірек және бұл жағдайда материалдан сұйықтықтың бөлінуіне химиялық өзара әрекеттесу немесе қарқынды жылу әсерінен (қыздыру) қол жеткізуге болады. Сұйықтықтың материалмен физикалық-химиялық байланысын адсорбциялық, осмотық және құрылымдық байланыстарда байқауға болады. Материалмен адсорбциялық байланысқан сұйықтық булану, десорбция - осмотық байланыста-жасушадан тыс концентрацияланған ерітінді қалыптастыру әдісімен бөлінеді. Құрылымдық байланысы бар сұйықтық материалмен механикалық түрде ұсталады және оның молекулалық қабаты адсорбциялық байланысқан. Материалмен құрылымдық байланысы бар сұйықтықты бөлу үшін булану, пресстеу, фракциялық центрифугалау немесе құрылымды бұзу әдістері қолданылады.

Негізгі сөздер: центрифугалау, жемдік ұн, ет-сүйекті шикізат, май, ортадан тепкіш күш, майлардың биологиялық құндылығы.

IMPROVEMENTS TO THE SEPARATION CENTRIFUGE FAT FROM PORK RINDS

¹M. SHAYAKHMETOVA*, ²A. KASENOV, ¹N.K. IBRAGIMOV,
¹G.B. ABDILOVA, ¹D.T. TURSINOVA

(¹NAO «Shakarim Semey University», 071412, Kazakhstan, Semey, Glinka str. 20A.

²«S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University», 010011, Kazakhstan, Astana Zhenis avenue, 62)

Corresponding author e-mail: madina07sh@mail.ru*

The aim of the study is to improve the centrifuge for separating fat from pork rinds. In this article, we will consider a centrifuge for separating fat from flakes for feed flour for animal husbandry. In the food industry, heterogeneous systems are separated by centrifugation. In meat processing plants, products entering centrifugation are structureless or structured colloidal-dispersed systems (liquid or flexible bodies) or bulk bodies. The latter include products consisting of a set of solid homogeneous particles of a smaller size that do not take into account the tensile load. It is known that colloidal substances have redundancy in specific gravity and internal surface, therefore they have high adsorption properties and the ability to absorb a large amount of moisture. Colloidal products entering centrifugation separate the liquid contained in them into free and bound. However, such a classification cannot give a clear character of the mechanism of communication between the liquid and the material and does not take into account the specifics of the material itself. A fairly correct and mostly accurate picture of the relationship between a liquid and a material can be shown by a diagram of the forms of communication between a material and a liquid, the structure of which is based on the intensity of the bonds between the material and the liquid. According to these data, there are three forms of material-liquid bonding: chemical, physico-chemical and mechanical bonding. The chemical bond is stronger, and in this case the release of liquid from the material can be achieved by chemical interaction or by intense thermal action (heating). The physico-chemical bond of the liquid with the material can be observed in adsorption, osmotic and structural bonds. The liquid adsorptively bound to the material is separated by evaporation, desorption – during osmotic contact-by the formation of an extracellular concentrated solution. The liquid with structural bonds is mechanically held by the material, and its molecular layer is adsorptively bound. To separate the liquid having a structural connection with the material, methods of evaporation, pressing, fractional centrifugation or structural destruction are used.

Keywords: centrifugation, feed flour, flakes, fat, centrifugal force, biological value of fats.

Введение

Одно из приоритетных направлений развития средних и малых предприятий страны: развитие технологий безотходной добычи сырья. К числу таких производств можно отнести средние и малые мясоперерабатывающие предприятия. В совершенствовании безотходной технологии мясopодуктов производство сухих кормов уникально и имеет большую пищевую ценность, чем другие кормовые продукты [1].

В производстве сухих кормов для животных процесс центрифугирования используется для отделения жира от шквары. Применение процесса центрифугирования в разделении жира от шквары приводит к тому, что качество выделяемого жира значительно выше, чем в процессах прессования и экстракции [2, 3]. Среди передовых технологических процессов особое значение имеет операция центрифугирования, относящаяся к гомогенным и гетерогенным системам. Она широко используется не только в пищевой промышленности, но и в химической, медицинской и других областях. Одной из особенностей операции центрифугирования является оборудование, применяемое сразу в процессе разделения жидкостных неоднородных систем, состоящих из нескольких сложных компонентов суспензии, эмульсии [4].

В современных условиях технологическая и динамическая научная стороны изучаются шире только на центробежном оборудовании, работающем непрерывно. Недостаточно исследовательских работ, предусматривающих эти стороны на центробежном оборудовании. Это наглядно проявляется в вопросе выделения жидкой фазы из продуктов в мясной отрасли. Это связано с тем, что мясopодукты представляют собой сложную коллоидно-дисперсную систему, состоящую из плотно прилегающей влаги и сухого остатка, обладающую большой адсорбционной способностью [5, 6]. При изучении процесса разделения жидких неоднородных систем недостаточно научных работ, которые придают процессу качественный и количественный характер, уделяя внимание технологическим особенностям производства наряду с геометрическими особенностями оборудования. В исследова-

тельских работах геометрические размеры обобщенно рассматриваются и берутся на основе закономерностей среднего значения. Это не может в полной мере дать точное описание протекающего процесса. Эти условия свидетельствуют о том, что процесс разделения жидких неоднородных систем в центробежном оборудовании все еще требует большого количества исследований. На основании диссертационной работы в качестве объекта исследования рассматривается процесс разделения жира от шквары. С учетом потребностей развития и совершенствования производства имеет большое значение совершенствование процесса разделения жира от шквары на центробежном оборудовании, предусматривающее снижение мощности оборудования и собственные возможности увеличения объемов производства продукции [7].

Цель исследования.

Усовершенствование центрифуги для разделения жира от шквары.

Усовершенствование и изготовление центрифуги для разделения жира от шквары; и изучение технических характеристик в зависимости от конструктивных параметров установки и выбор режимов работы; апробация экспериментальной центрифуги.

Пищевая ценность мясного сырья определяется биологическими свойствами составляющих его веществ. В процессе технологической обработки решающим образом они влияют на качество кормовой муки, на его пищевую и биологическую ценность. Пищевая ценность жировой ткани определяется качествами содержащихся в ней жиров и в некоторой своей части пищевой ценностью липидов.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в НАО Университета Шакарима г.Семей. В качестве объектов исследования использовали свиной жир (ГОСТ 8285). Частоту оборотов центрифуги для разделения жира от шквары устанавливали с помощью частотного преобразователя SV015iC5-1F (рис.1), частота оборотов контролировалась цифровым универсальным тахометром АТТ 6000 (рис.2) [8].



Рисунок 1- SV015iC5-1F Частотный преобразователь

Цифровой универсальный тахометр предназначен для измерения частоты вращения частей двигателя, турбин и других механизмов бесконтактным и контактным способом, а также линейной скорости перемещения деталей в процессах наладки, ремонта и лабораторных исследованиях. Тахометр АТТ представляет собой прибор, обеспечивающий преобразова-

ние частоты вращения вала в последовательность импульсов, подаваемых на вход измерителя [9]. Работа тахометра основана на счетно-импульсном принципе, заключающемся в том, что показывающий прибор считает количество импульсов, поступающих от первичного преобразователя, в течение определенного стабильного интервала времени (рис. 2).



Рисунок 2 - Определение оборотов центрифуги с помощью цифрового универсального тахометра АТТ 6000

Центрифуги различают по максимальной напряженности динамического поля, создаваемого ротором (барабаном), технологическому назначению, характеру проведения процесса, способу выгрузки осадка из барабана [10, 11].

Важным параметром, характеризующим центрифугу, является ускорение центробежного поля, создаваемого ротором, безразмерное отношение к ускорению гравитационного поля - отношение называется коэффициентом разделения [12]:

$$F_r = \frac{w^2 \times R}{g} \quad (1)$$

где: F_r – центробежная сила, Н;

w – угловая скорость, рад/с;

R – радиус Земли $6,38 \times 10^6$ м;

g – ускорение свободного падения у поверхности Земли $9,81$ м/с².

Известна центрифуга для разделения жировой массы, содержащая корпус, внутри которого расположен барабан с отверстиями,

имеющий в верхней части канавку, питатель, включающий приемный бункер, снабженный с внешней стороны нагревателем, соединен-

ный с нижней частью барабана трубопроводом, а также выгрузатель, расположенный в верхней части корпуса и включающий шнек, патрубок и скребок для срезания твердых частиц шквары [13, 14].

Результаты и их обсуждение

Решения задачи - усовершенствовали центрифугу для разделения жира от шквары

(рис.3). Технический результат достигается тем, что максимально удлинени шнек (рис.4) разгрузочного устройства, установили разгрузочный скребок (рис.4), смещаемый с помощью рычага, при этом геометрическая ось скребка совпадает с направлением результирующих двух сил: силы центрифугирования, направленной перпендикулярно поверхности барабана и поступательной силы вращения барабана [15].



Рисунок 3 - Центрифуга для разделения жира от шквары.



Рисунок 4 - Шнек и разгрузочный скребок



Рисунок 5 - Разделение жира от шквары

Фильтрующая центрифуга с вертикально расположенным фильтрующим барабаном 2 состоит из корпуса 1 и крышки 16. На крышке установлено шнековое разгрузочное устройство. Шквара из приемного бункера 7 с помощью шнека 8 питателя 4 транспортируется по трубопроводу 9 и подается во вращающийся

внутри корпуса фильтрующий барабан 2. Шнек питателя 8 соединен через муфту с мотор-редуктором 18. Привод фильтрующего барабана состоит из электродвигателя 14 и шестеренчатой передачи 13. Продукт, непрерывно поступающий через трубопровод 9, под действием центробежной силы от центра

фильтрующего барабана 2 отбрасывается к стенкам барабана. В этот момент происходит процесс отделения жидкой фракции, образуя кольцо под действием давления и силы инерции, выделенная жидкая фракция выходит через отверстия сетки барабана 3 и направляется по патрубку 5 для дальнейшей переработки. Твердая фракция, не прошедшая через отверстия сетки барабана 3, снимается подвижным скребком 12 совмещенным с рычагом 10, позволяющем смещать скребок и периодически

снимать твердую фазу с поверхности фильтрующего барабана. Твердая фаза подвижным скребком перенаправляется внутрь разгрузочного устройства и с помощью шнека разгрузочного устройства 17 подается в патрубок 11, после чего направляется на дальнейшую переработку. Привод разгрузочного устройства состоит из клиноременной передачи 6, закрытой защитным ограждением 19 и электродвигателя 15 (рис. 6).

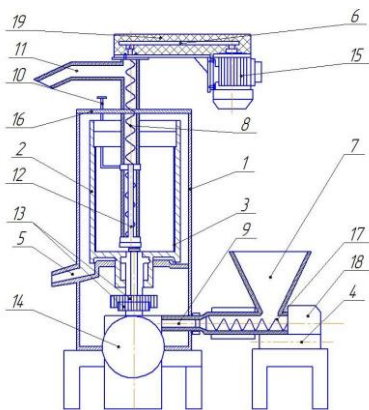


Рисунок 6 - Фильтрующая центрифуга с вертикально расположенным фильтрующим барабаном. 1-корпус; 2-фильтрующий барабан; 3-сетка; 4-питатель; 5- патрубок выгрузки жидкой фракции; 6- клиноременная передача; 7- бункер; 8-шнек разгрузочного устройства; 9-трубопровод; 10- рычаг; 11-патрубок разгрузочный; 12-подвижный скребок; 13-шестеренчатая передача; 14-двигатель центрифуги; 15- двигатель разгрузочного устройства; 16- крышка центрифуги; 17-шнек разгрузочного устройства; 18-мотор-редуктор привода питателя; 19- защитное ограждение клиноременной передачи;

Предлагаемая центрифуга позволяет проводить процесс разделения продукции, добываясь получения качественной продукции, с высокой биологической ценностью, что позволит улучшить качество сухих животных кормов, увеличить их пищевую ценность и продолжительность хранения.

Заключение, выводы

На основе проведенного исследования усовершенствованной центрифуги для разделения жира от шквары, изготовили ободок рычага, для того чтобы лопасть сдвигалась, закрывая отверстие шнека, и сырье в фильтрующем барабане центрифугировалось, что позволяет смещать скребок и периодически снимать твердую фазу с поверхности фильтрующего барабана, а жидкая фракция (жир) также непрерывно вытекает из сливного патрубка. Привод разгрузочного устройства состоит из клиноременной передачи, закрытой защитным ограждением, и электродвигателя.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Электронный ресурс Реализация Послания Президента РК в АПК: увеличение инвестиций и рост производства продукции животноводства <https://www.zakon.kz/4998370-realizatsiya-poslaniya-prezidenta-rk-v.html>. 10.12.2019 г.
2. Соколова А.Я. Основы расчета и конструирования машин и автоматических пищевых производств // Издательство «Машиностроение» Москва 1969.- 637 с.
3. Пелеев А.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. - М.: Пищевая промышленность, 1971. - 328 с.
4. Леонтьева А.И. Машины и аппараты химических производств. Учеб. пособие. Тамбов: ТГТУ, 1991. - 104с.
5. Greenspan H. P. The theory of rotating fluids. Cambridge at the university press, 1968. - P. 3-27
6. Horanyi R. and Nemeth J. Theoretical Investigation of the larification process in a tube centrifuge. «Acta Chemica Academiae Scientiarum Hungarica», 69 (1) 1971. - P. 59-75.
7. Уразбаев Ж.З., Уалиев С.Н., Какимов А.К., Кабулов Б.Б. Монография. Основы механической обработки сырья животного и раститель-

ного происхождения и технологии производства комбинированных мясных продуктов. - Семей, Семипалатинский государственный университет имени Шакарима, 2010.- 260 с.

8. Паспорт цифрового универсального тахометра АТТ 6000. - 6 с.

9. Паспорт частотного преобразователя SV015iC5-1F. - 142 с.

10. Шаменов М.Е., Касенов А.Л. Центрифуга для разделения жировой массы // Материалы международной научно-практической конференции. «Стратегия развития пищевой и легкой промышленности» – Алматы: АТУ, 2004. – С. 156-157.

11. Еренгалиев А.Е., Паримбеков З.А., Шаменов М.Е. Определение эффективности очистки суспензий при использовании центрифуг // Научный журнал «Вестник Семипалатинского государственного университета имени Шакарима» – Семей: Семипалатинский государственный университет имени Шакарима. 2010. - №1. - С. 80-83.

12. Шаменов М.Е., Касенов А.Л., Туменов С.Н. Обработка жировой массы на центрифугах // Материалы международной научно-практической конференции. «Стратегия развития пищевой и легкой промышленности» – Алматы: АТУ, 2004. – С. 323-325.

13. Шкоропад Д.Е. Центрифуги для химических производств. М.: Машиностроение, 1987.- 256 с.

14. Шкоропад Д.Е., Новиков О.П. Центрифуги и сепараторы для химических производств. - М. : Химия. 1987. - 256 с.

15. Пат. 35832, Казахстан, МПК 51 B02C 18/36 (2006.01). Центрифуга для разделения жидких неоднородных систем // Шаяхметова М.К., Касенов А.Л., Ибрагимов Н.К., РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности» бюл. № 45 – 09.09.2022. - 4 с.

REFERENCES

1 Elektronnyj resurs Realizaciya Poslaniya Prezidenta RK v APK: uvelichenie investicij i rost proizvodstva produkcii zhivotnovodstva [Electronic resource Implementation of the Message of the President of the Republic of Kazakhstan in the agro-industrial complex: increased investment and growth of livestock production] <https://www.zakon.kz/4998370-realizatsiya-poslaniya-prezidenta-rk-v.html>. (10.12.2019). - (In Russian)

2 Sokolova A.Ja. Osnovy rascheta i konstruirovaniya mashin i avtomaticheskikh pishhevykh proizvodstv [Fundamentals of calculation and design of machines and automatic food production]// Izda-tel'stvo «Mashinostroenie» Moskva (1969).- 637 s. - (In Russian)

3 Peleev A.I. Tehnologicheskoe oborudovanie predpriyatij mjasnoj promyshlennosti. [Technological equipment of meat industry enterprises]- M.: Pishhevaya promyshlennost', (1971). - 328 s. - (In Russian)

4 Leonteva A.I. Mashiny i apparaty himicheskikh proizvodstv. [Chemical production machines and appa-

rates] Ucheb. posobie. Tambov: TGTU, (1991). - 104 s. - (In Russian)

5 Greenspan H. P. The theory of rotating fluids. Cambridge at the university press, (1968). - P. 3-27

6 Horanyi R. and Nemeth J. Theoretical Investigation of the clarification process in a tube centrifuge. «Acta Chemica Academiae Scientiarum Hungarica», 69 (1) (1971). - P. 59-75.

7 Urazbaev Zh.Z., Ualiev S.N., Kakimov A.K., Kabulov B.B. Monografija. Osnovy mehanicheskoy obrabotki syrja zhivotnogo i rastitelnogo proishozhdeniya i tehnologii proizvodstva kombinirovannyh mjasnyh produktov. [Fundamentals of mechanical processing of raw materials of animal and vegetable origin and technology of production of combined meat products] - Semej, Semipalatinskij gosudarstvennyj universitet imeni Shakarima, (2010).- 260 s. - (In Russian)

8 Pasport cifrovogo universal'nogo tahometra АТТ 6000, [Passport of the digital universal tachometer АТТ 6000] 6 str. - (In Russian)

9 Pasport chastotnogo preobrazovatelja SV015iC5-1F, [Passport of the frequency converter SV015iC5-1F] 142 str. - (In Russian)

10 Shamenov M.E., Kassenov A.L. Centrifuga dlja razdelenija zhirovoy massy [Centrifuge for separation of fat mass] // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. «Strategiya razvitiya pishhevoj i legkoj promyshlennosti» – Almaty: ATU, (2004). – S. 156-157. - (In Russian)

11 Erengaliev A.E., Parimbekov Z.A., Shamenov M.E. Opredelenie effektivnosti ochistki suspenzii pri ispolzovanii tcentrifug [Determination of the efficiency of cleaning suspensions using centrifuges] // Nauchnyi zhurnal «Vestnik Semipalatinskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Shakarima» – Semei: Semipalatinskij gosudarstvennyj universitet imeni Shakarima. (2010). №1. S. 80-83. - (In Russian)

12 Shamenov M.E., Kassenov A.L., Tumenov S.N. Obrabotka zhirovoy massy na tcentrifugakh [Processing of fat mass on centrifuges] // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. «Strategiya razvitiya pishhevoj i legkoj promyshlennosti» – Almaty: ATU, (2004). – S. 323-325. - (In Russian)

13 Shkoropad D.E. Tcentrifugi dlja khimicheskikh proizvodstv. [Centrifuges for chemical production] M.: Mashinostroenie, (1987). 256 s. - (In Russian)

14 Shkoropad D.E., Novikov O.P. Tcentrifugi i separatory dlja khimicheskikh proizvodstv. [Centrifuges and separators for chemical industries] - M. : Khimiya. 1987. - 256 s.- (In Russian)

15 Pat. 35832, Kazakhstan, MPK 51 V02S 18/36 (2006.01). Tcentrifuga dlja razdeleniya zhidkikh neodnorodnykh sistem [Centrifuge for separation of liquid heterogeneous systems] // Shayakhmetova M.K., Kassenov A.L., Ibragimov N.K., RGP «Natsionalnyi institut intellektualnoi sobstvennosti» biul. № 45 – (09.09.2022). - 4 s. - (In Russian)

USING OF NONTRADITIONAL RAW MATERIALS IN BEER PRODUCTION

¹A.A. KERIMBAYEV* , ¹A.A. AKHMETZHANOV , ¹A.I. IZTAYEV ,
¹G.I. BAIGAZIYEVA , ¹A.A. KEKIBAEV 

(¹ Almaty technological university, Kazakhstan, 050012, Almaty, Tole bi str., 100)

Corresponding author e-mail: a.kerimbayeva@gmail.com*

Given the highly competitive environment of brewing industry today, businesses need to constantly develop new products of high quality and nutritional value that meet consumer and sanitary requirements. Therefore, the production of beer-based mixed beverages using nontraditional raw plant materials is gaining popularity. It is quite possible to produce these types of beverages at brewing facilities of Almaty and the Almaty region since it presents a favorable climate to develop agricultural businesses producing fruits and berries and has a large potential for using wild crops. Using of these plants will keep the enterprise economically viable by expanding the assortment of products and increasing the share of low-alcohol beverages in total production. In this study, the purpose is to select the optimum method for the production of special beer based on apple and grape juice. The choice of these particular types of raw plant materials was due to their wide availability and suitability for juice processing. The methods of introducing juice into young beer after the post-fermentation stage, as well as the introduction of fermented juice into young beer, were applied in the production of a mixed beverage. The organoleptic, physicochemical properties of the finished beer made using two methods have been studied. As a result, the optimal beer to juice ratio of 70:30 was selected according to the first method. This method resulted in the most balanced combination in terms of organoleptic characteristics, but colloidal instability was observed. For the second method of special beer production, the Oettinger Pils yeast race was used for fermentation of the juice base that was introduced into young beer after the post-fermentation stage. The resulting beverage at the 50:50 ratio of beer to juice was highly stable and had the highest organoleptic and physicochemical qualities.

Keywords: special beer, beer mixes, fruit and berry juice, fermentation, production.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИВА

¹A.A. КЕРИМБАЕВА*, ¹A.K. АХМЕТЖАНОВА, ¹A.I. ИЗТАЕВ
¹Г.И. БАЙГАЗИЕВА, ¹A.K. КЕКИБАЕВА

(¹Алматинский технологический университет, Казахстан, 050012, г.Алматы, Толе би 100)

Электронная почта автора корреспондента: a.kerimbayeva@gmail.com

С учетом высокой конкуренции и условий, в которых находится пивоварение, предприятиям необходимо постоянно заниматься разработкой новых продуктов, отвечающих потребительским, санитарным требованиям, высоким качеством и пищевой ценностью. А также переориентировать структуру потребления казахстанцами алкоголя в сторону менее крепких напитков, что является общемировой прогрессивной практикой. В связи с этим актуальным направлением является производство комбинированных напитков на основе пива с использованием нетрадиционного растительного сырья. Целью представленных исследований является проведение работы по подбору оптимального способа производства пива специального назначения на основе сока яблока и винограда. Выбор данного растительного сырья связан с широкой сырьевой базой и возможностью переработки в сок. При производстве смешанного напитка применяли способ введения готовых соков в молодое пиво после стадии дображивания, а также введение сброженных соков в молодое пиво. Исследованы органолептические и физико-химические показатели готового пива произведенного по двум способам. В результате по первому способу подобраны оптимальные соотношения пиво: сок, 70:30, где имеется наиболее гармоничное сочетание по органолептическим характеристикам, но по данному способу наблюдается коллоидная неустойчивость. При производстве пива специального по второму способу, применяли расу дрожжей Oettinger Pils для сбраживания соковых основ и вводили в молодое пиво после стадии дображивания. В результате при соотношении пиво: сок в концентрации 50:50 наблюдались наивысшие органолептические и физико-химические показатели качества, а также высокая стабильность напитка.

Ключевые слова: пиво специальное, бирмиксы, плодово-ягодные соки, сбраживание, производство.

СЫРА ӨНДІРІСІНЕ ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ШИКІЗАТТАРДЫ ҚОЛДАНУ

¹А.А. КЕРИМБАЕВА*, ¹А.К АХМЕТЖАНОВА, ¹А.И. ИЗТАЕВ,
¹Г.И. БАЙҒАЗИЕВА, ¹А.К. КЕКИБАЕВА

(¹Алматы технологиялық университеті, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Төле би к-сі, 100)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: a.kerimbayeva@gmail.com*

Жоғары бәсекелестікпен сыра қайнату жағдайларын ескере отырып, кәсіпорындар үнемі тұтынушылық, санитарлық талаптарға, жоғары сапа мен тағамдық құндылыққа сәйкес келетін жаңа өнімдерді әзірлеумен айналысуы керек. Сондай-ақ қазақстандықтардың алкогольді тұтыну құрылымын күшті сусындарға қайта бағыттау, бұл жалпы әлемдік озық тәжірибе болып табылады. Осыған байланысты дәстүрлі емес өсімдік шикізатын қолдана отырып, сыра негізіндегі аралас сусындар өндірісі өзекті бағыт болып табылады. Ұсынылған зерттеулердің мақсаты алма және жәзім шырыны негізінде арнайы бағыттағы сыраны өндірудің оңтайлы әдісін таңдау бойынша жұмыстар жүргізілді. Бұл өсімдік шикізатын таңдау кең шикізат базасымен және шырынды өңдеу мүмкіндігімен байланысты. Аралас сусын өндірісінде ашыту кезеңінен кейін жас сыраға дайын шырындарды енгізу әдісі, сондай-ақ жас сыраға ашытылған шырындарды енгізу әдісі қолданылды. Екі әдіспен өндірілген дайын сыраның органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштері зерттелді. Нәтижесінде, бірінші әдіс бойынша сыраның оңтайлы қатынасы таңдалды: шырын, 70: 30, онда органолептикалық сипаттамалары бойынша ең үйлесімді комбинация бар, бірақ осы әдіс бойынша коллоидтық тұрақсыздық байқалады. Екінші әдіс бойынша арнайы сыра өндірісінде шырын негіздерін ашыту үшін Oettinger Pils ашытқы түрі қолданылды және ашыту сатысынан кейін жас сыраға енгізілді. Нәтижесінде сыра: шырын 50:50 концентрациясында сапаның ең жоғары органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштері, сондай-ақ сусынның жоғары тұрақтылығы байқалды.

Негізгі сөздер: арнайы сыра, бирмикстер, жеміс-жидек шырындары, ашыту, өндіріс.

Introduction

Nowadays the brewing industry of Kazakhstan is one of the dynamically developing markets of the raw materials industry of the republic. It is modern and innovative.

Currently, there is an increase in the production of low-alcohol and non-alcoholic beverages, which prompts manufacturers to increase their production volumes. Amongst the most popular in Europe are low-alcohol beverages such as Belgian "Lambic" and "Liefmans Kriek" and mixed beer-based beverages, such as English special beer "Lager and Lime", German beer cocktail "Radler", Dutch apple beer "Bavaria", fruit lambic, kriek, gueuze, faro, rouge [1,2]. According to the classification established, beer-based mixed beverages – beer mixes or special beers are beverages consisting of beer and any soft drink, such as soda or juice. Flavored beer is also classified as a beer mix [3,4,5].

The production of such beverages is still a very new segment of the beverage market and is increasingly popular amongst consumers. Therefore, the development of a special beer technology using various juices, which will contribute to the expansion of the range of mixed beverages is an urgent task [6].

In order to maintain their brands' position on the market, manufacturers strive for mastering new marketing and creative ways, including by adding special types of beer, such as beer mixes, into their assortment [7,8].

Beer mix is a newly developing market segment in many countries [9]; they correspond to the tendency to reduce the alcohol content in modern beverages, and the refreshing and flavor properties of beer are common knowledge. The emergence of a new innovative product causes a stir on Kazakhstan's market while opening a new niche.

Due to the purpose represented above, the study of the possibility of the application of fermented fruit bases in the production of special beer is the purpose of the presented research.

To achieve this goal following tasks have been defined. 1. To select possible ways of introducing ready fruit juices into the young beer during production. 2. Analyse the organoleptic and physicochemical quality parameters according to the developed production regimes of the ready beverages.

These results will expand the range of products produced by breweries and increase the demand for craft brewing.

Materials and Research Methods

To develop a special beer technology, the following materials were used: light barley malt as per the State Standard 29294-2014, granulated hops as per the State Standard 32912-2014 [19-20], the α -acid content of 3%, the moisture content of 8%, apple and grape juice concentrated according to the manufacturer's specifications. For producing grape juice, the red grape variety Cabernet Sauvignon was used, for producing apple juice – Aport. Apple and grape juices were prepared by adding an appropriate amount of water.

Production of special beer on the basis of semi-finished fruit and berry products was carried out in the educational and scientific center "Fermentation Products Manufacturing Technology" of the Almaty Technological University at the 50 L4 mini-brewery, which allows producing up to 50 liters of beer in each cylindrical conical tank.

Main quality indicators were determined in accordance with the State Standard 31711-2012 Beer, General specifications, as well as the methods given in the literature [21,22].

Literature review

Currently, the brewing industry is leading the way in the production of fermented beverages. To remain competitive in the market, breweries need to broaden their product range, develop functional beverages based on natural, plant-based raw materials and increase craft brewing to find new consumers. In this context, the breweries show a strong interest in beer mix producing. Without new investments to revamp the technological equipment, the production of beer mixes will allow for:

- increasing the production volumes by attracting new target groups of consumers;
- expanding the range of products;
- ensuring business growth.

Beer from different countries has its own flavor and aroma bouquet often created by non-traditional additives: ready-made soft drinks, fruits, as well as herbs and spices, which also make beer good for health [10,11].

At present, methods have been developed for producing beer mixes using wort granules and non-alcoholic flavored beverages. For example, vanilla or cinnamon, nutmeg, and ginger rich in essential oils, which give the beverage a memorable aroma and light refreshing taste are widely used in beer production [12].

Pine cone beers are widely known in Northern Europe and North America. The beer resem-

bles a reddish brown porter with a thick head of foam and an obvious pine aroma that does not overpower the malt flavor. There is a so-called "red beer", which is obtained by adding extracts from various herbs and flowers [13].

One of the strong beers is made by adding glucose-fructose syrup, cognac or fruits, berries, and roots of garden and wild plants to malt wort [14]. The use of dry crushed berries and/or shoots of bird cherry, their infusions, juice, or syrup allows for partial replacing of hops and imparting specific flavor characteristics to beer [15,16].

In Asian countries, beer is produced by using aloe, tea, and mulberry extract, which delays the rise of glucose in blood [17]. In addition to the other mentioned beer additives, the use of fruit or berry juices is common worldwide.

Non-traditional additives used in beer production serve different purposes. Some perform technological functions, possessing bactericidal properties, facilitating wort clarification (juniper, ginger, yarrow, nuts, etc.), others form its organoleptic and physicochemical, sometimes pharmacological properties, soften the effect of alcohol on the body, increase the nutritional value of beer (products made by processing of fruits, berries, honey, citrus peel, herbs, roots, etc.) [18].

In the research presented, the technology of special beer based on clarified apple and grape juices has been developed. The choice of these raw plant materials was due to their wide availability and suitability for processing and production of high-quality fruit and berry semi-finished products. These fruits and juices obtained from them contain a significant amount of food acids, easily digestible carbohydrates, amino acids, microelements, and other nutrients necessary for the human body.

The availability of a sufficient number of apples and grapes, appropriate processing capacities, as well as many years of experience in the production of concentrated juices for long-term storage indicates that the production of beverages, including beer-based ones, using apple and grape juices in Kazakhstan is the most promising and economically justified.

Results and their discussion

The monitoring of scientific and technical information allowed for testing the following methods of special beer production using apple and grape juices as shown in Figure 1.

The first method allows for making a special beer by mixing finished beer with ready-made

juice. To determine the optimal beer to juice ratio in terms of organoleptic properties of the finished beverage, the samples of finished beverages were prepared using lager (with original wort extract of 12% and the level of bitterness equal to 1.0) and clarified apple and grape juices. The mixing was carried out according to the following beer to juice ratios: 70:30, 60:40, 50: 50, 40: 60, and 30:70.

When juices were added to the finished beer, turbidity of the beverage was observed, the intensity of which increased with an increase in the amount of introduced juice. Moreover, with the introduction of apple juice, the intensity of turbidity was higher than with the use of grape juice. The obtained samples were filtered on a kieselguhr filter. The physicochemical and organoleptic characteristics of the finished beer are presented in Tables 1 and 2.

The data in Table 1 indicate that with increasing amounts of apple juice, the pH of finished beer is reduced from 4.4 to 4.0, and the acidity increases from 2.2 to 2.8. The dry matter content increases from 4.2 to 6.3. The volumetric alcohol content drops from 3.5 to 1.5%. There is also a slight decrease in the level of head retention and foam formation.

A similar pattern was observed when grape juice was used, with the exception of the pH and acidity values, which were in a more acidic zone. The stability of the obtained samples does not exceed 10 days.

As shown in table 2, a simple mixing of the ready-made juice with the finished beer followed by filtration on a kieselguhr filter allows for obtaining a rather transparent product, dark red or amber-colored depending on the juice.

With an increase in the amount of introduced juice over 40%, the predominance of apple and grape juice flavors was revealed in the flavor and aroma of the beverages. Moreover, the flavor of the samples prepared with the use of grape juice showed an increased acidity of the beverages. All samples had excessive hop bitterness, which negatively affected the organoleptic characteristics of the obtained special beer samples.

Thus, the production of special beer using the first method is possible but the challenges related to both the colloidal stability and production of finished beverages that have coherent and balanced flavor and aroma have to be considered.

For the second method, the special beer samples were prepared with the beer made using traditional technology and an original wort concentration of 12%, using fermented apple and grape juices. In this case, beer samples were prepared by using *Oettinger Pils* yeast. Physicochemical indicators of special filtered beer samples prepared by this method are presented in Table 3.

The data indicate that the level of acidity and the pH of the beer obtained using apple juice and fermented by *Oettinger Pils* yeast range from 2.4 to 2.8 and pH ranges from 4.40 to 4.70. Adding grape juice to beer changes acidity from 6.10 to 6.8 and pH from 3.3 to 4.0. The change in the mass fraction of the actual extract and the volume fraction of ethanol fluctuates depending on the ratio of the components used.

An almost threefold increase in the stability of the finished product (in comparison with special beer samples prepared using the method 1) can be explained by various substances, including pectin, been degraded and destroyed in the process of juice fermentation, which causes turbidity when mixed with finished beer. However, parameters such as foam height and head retention remained nearly the same. The organoleptic study of the obtained beverages showed that almost all samples had insufficiently balanced flavor and aroma: in one case, a predominance of malt flavor was noted, and in the other – fermented grape or apple flavor. Samples made of 50% beer + 50% fermented juice declared as the most balanced of all studied and had no pronounced aroma of a corresponding fruit juice.

Thus, the second proposed method of making special beer allows for producing beverages with sufficiently high stability, and the ratio of 50% beer + 50% fermented juice resulted in the most balanced indicators in terms of organoleptic characteristics were obtained.

Table 1 - Physicochemical indicators of special beer obtained by method 1

Wort / juice ratio	pH	Acidity	Mass fraction of the active extract	Alcohol content, %	Foam height, mm /foam retention, min	Stability expected, days
with apple juice						
70/30	4.40	2.20	4.20	3.5	20/2	10
60/40	4,30	2.40	4.70	3.0	20/2	7
50/50	4.20	2.50	5.20	2.5	15 / 1.5	8
40/60	4.10	2.60	5.80	2.0	15 / 1.5	7
30/70	4.00	2.80	6.30	1.5	15 / 1.5	7
with grape juice						
70/30	3.70	6.10	4.2	3.5	20/2	8
60/40	3.60	6.20	4.7	2.9	20/2	10
50/50	3.40	6.40	5.2	2.5	15 / 1.5	8
40/60	3.20	6.50	5.8	2.0	15 / 1.5	7
30/70	3.00	6,70	6,3	1.5	15 / 1.5	7

Table 2 - Organoleptic characteristics of special beer obtained by mixing finished beer with grape or apple juice

Wort / juice ratio	Organoleptic properties		
	colour	smell	taste
with apple juice			
70/30	amber	malty, subtle apple, with hop flavor	too bitter, malty, subtle apple flavor
60/40	amber	malty, subtle apple	too bitter, subtle apple flavor
50/50	amber	apple, malty	too bitter, malty, subtle apple flavor
40/60	amber	pronounced apple	too bitter, pronounced apple, subtle apple flavor
30/70	amber	pronounced apple	too bitter, strongly pronounced apple
with grape juice			
70/30	bright red	grape, malt flavor	too bitter, sour, grape with malt flavor
60/40	bright red	grape, malt flavor	too tart, sour, grape
50/50	dark red	pronounced grape	too tart, very sour, pronounced grape
40/60	dark red	pronounced grape	too tart, very sour, pronounced grape
30/70	dark red	pronounced grape	too tart, very sour, pronounced grape

Table 3 - Physicochemical indicators of special beer samples obtained by method 2

Yeast species and race	Beer to juice ratio	Indicator					
		pH	Acidity	Mass fraction of the active extract	Alcohol content,%	Foam height, mm /foam retention, min	Stability expected, days
with apple juice							
<i>Oettinger Pils</i>	70/30	4.70	2.40	4.6	4.40	35 / 2.5	30
	60/40	4.65	2.50	4.7	4.45	33 / 2.5	28
	50/50	4.60	2.60	4.9	4.50	30 / 2.5	30
	40/60	4.52	2.70	5.0	4.60	30 / 2.0	28
	30/70	4.40	2.80	5.1	4.65	28 / 2.0	28
with grape juice							
<i>Oettinger Pils</i>	70/30	4,00	6.10	4.6	4,00	37 / 2.5	30
	60/40	3.80	6.20	4.7	4.10	35 / 2.5	28
	50/50	3.70	6.30	4.8	4.20	35 / 2.5	30
	40/60	3.40	6.40	4.9	4.40	33 / 2.0	28
	30/70	3.30	6.80	5.0	4.50	30 / 2.0	28

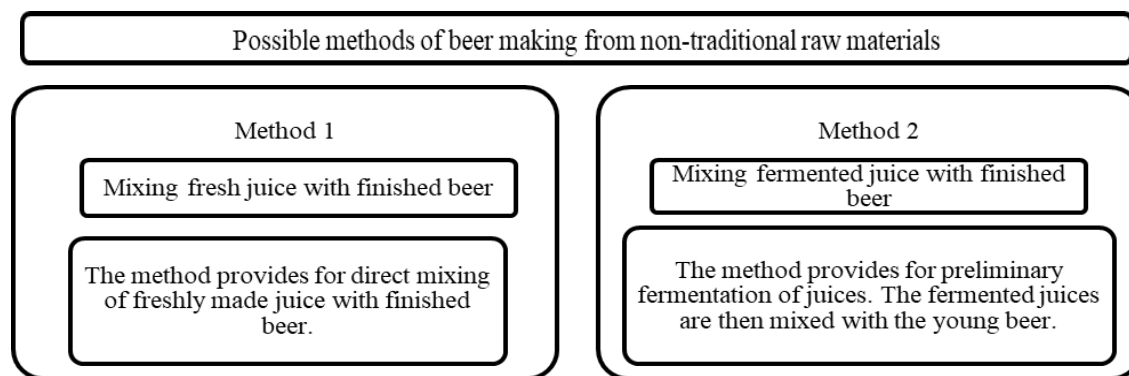


Figure 1 - Possible methods of making special beer

Conclusion

According to the research, two methods of special beer production using fruit and berry juices were selected. Both methods have their own special characteristics. Brewing the beer using the first method by introducing ready-made apple and grape juice into young beer after the post-fermentation stage results in a shorter technological process. The beer to juice ratio of 70:30 produces a beverage with a characteristic malt flavor and aroma and a trace of grape and apple juice. However, during storage, a colloidal instability of the beer produced using this method is revealed that is associated with the content of pectin substances in fruit and berry juices.

The second method when readily fermented bases of apple and grape juice are introduced into young beer at the stage of post-fermentation makes it possible to achieve high stability of the finished beverage. The 50/50 beer to juice ratio allows for obtaining the most balanced beverage in terms of organoleptic characteristics.

These results will allow revamping the technological equipment in breweries of different production volumes by attracting new target groups of consumers without using additional resources, thus increasing the range of products, producing special beverages and ensuring business growth.

Acknowledgments, conflict of interest (funding)

We would like to thank “IP Efes Kazakhstan” JSC for sponsoring the purchase of a NANO BREWERY TYPE 50 L4 mini brewery and establishing a fermentation products training and research center based on the Almaty Technological University. This contribution enables scientific experiments in craft brewing.

The authors declare that there are no conflicts of interest regarding this research, including those of a financial, personal, authorship or

other nature that could affect the research and its results presented in this article.

REFERENCES

1. Kobelev V.K.(2003) Razrabotka spetsi-al'noy tekhnologii piva s ispol'zovaniyem frukto-vykh sokov[Development of special beer technology using fruit juices]: dis... Ph.D. 05.18.07 / Moscow State University of Food Production.-M.: 2003.- 132 p.
2. Bauer D.A., Gorlova V.V.(2019). Proizvodstvo piva s ispol'zovaniyem plodovoyagod-nogo syr'ya Samarskoy oblasti[Production of beer using fruit and berry raw materials from the Samara region] //Tools for the effective development of modern science. - PP. 59-61.
3. Kiselev I.V., Bessalova O.V., Lodygin A.D., Rudnev Yu.V.(2011) Innovatsionnaya tekhnologiya nizkokaloriynogo svetlogo piva s ispol'zovaniyem ovsa i tsikoriya[Innovative technology of low-calorie light beer using oats and chicory] // Beer and drinks.-no. 6. – P.P.22-27.
4. Chusova A.E., Yuritsyn I.A. (2013). Razrabotka spetsial'nogo piva s ispol'zovaniyem yablochnogo soka [Development of a special beer using apple juice] // Agricultural sciences and agro-industrial complex at the turn of the century.- №. 1. – PP.52-56.
5. Mirella Nardini, Ivana Garaguso (2020). Characterization of bioactive compounds and antioxidant activity of fruit beers// Food Chemistry, Vol. 305.- PP. 245-253. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125437>
6. Joanna Kawa-Rygielska, Kinga Ada-menko. (2019) Physicochemical and antioxidative properties of Cornelian cherry beer// Food Chemistry, Vol. 281.- P. 147-153.
7. Gagiyeva L.CH., Tsugkiyev B.G., Dzantiyeva L.B. (2011). Tekhnologicheskiye aspekty ispol'zovaniya rastitel'nogo syr'ya v kachestve aktivatorov protsessov peregonov [Technological aspects of the use of vegetable raw materials as activators of haul processes] // Beer and drinks. - no 6. - P. 28.

8. Faradzheva E.D. et al. (2011). Development of a beer-type beverage using unconventional raw materials // *Beer and Beverages*. – no 6. – P.P. 157-166.
9. Karpenko D.V., Lipatova M.A. (2020). Podkhody k rasshireniyu assortimenta slabookogol'nykh napitkov na zernovoy osnove [Approaches to expanding the range of grain-based low-alcohol drinks] // *Colloquium-journal*. – Goloprstan regional employment center. – no. 12 (64). – P.P. 88-97.
10. Ivanchenko O.B., Danina M.M. (2018). Ispol'zovaniye lekarstvennykh trav v tekhnologii temnykhaley [The use of medicinal herbs in the technology of dark ales] // *Bulletin of the IAC*. – no 1. – PP. 66-78.
11. Kozlov N.Ye., Gavrilov S.V. (2020). Alternativnoye rastitel'noye syr'ye v proizvodstve piva [Alternative vegetable raw materials in the production of beer] // *All-Russian scientific and technical conference with international participation "Equipment for food production in the XXI century."* – P. 100.
12. Arkayev B.A. (2016). Ispol'zovaniye yakona i shalfeya v proizvodstve piva // *Bulletin of scientific works of young scientists, graduate students and undergraduates of the Gorsky State Agrarian University*. – P.P. 132-134.
13. Dunayev A.N. (2013). Obosnovaniye i razrabotka tekhnologii napitka na osnove pivnogo susla s dobavleniyem khvoynogo ekstrakta. [Substantiation and development of technology for a drink based on beer wort with the addition of coniferous extract] // *Technique and technology of food production*. – N 1. – PP. 3-7.
14. Kretova YU.I. (2017). Perspektivy ispol'zovaniya netraditsionnogo syr'ya v tekhnologii pivovareniya: otechestvennyy i zarubezhnyy opyt [Prospects for the use of non-traditional raw materials in brewing technology: domestic and foreign experience] // *Bulletin of SUSU. Series "Food Biotechnology"*, № 4. – P.P. 12-18.
15. Gernet M.V., Gribkova I.N. (2020). Vliyaniye soyedineniy khmelya i khmelevykh produktov na organolepticheskiy profil' gotovogo piva [Influence of hop compounds and hop products on the organoleptic profile of finished beer] // *XXI century: results of the past and problems of the present plus*. – Vol. 9. – no. 1. – P.P. 93-99.
16. Smol' YU.V., Velichko N.A. (2019). Retseptura spetsial'nogo piva s sokom yagod yezheviki i kostochki kostochki [Recipe for a special beer with blackberry juice and pits] // *Science and education: experience, problems, development prospects*. – P.P. 150-152.
17. Nesterenko Ye.A., Meledina T.V. (2010). Povysheniye antioksidantnoy aktivnosti piva pri upotreblenii zelenogo Chaya [Increased antioxidant activity of beer when drinking green tea] // *Beer and drinks*, No. 6. – P.P. 36-42.
18. Omel'chuk S. i dr. (2013). Razrabotka tekhnologii spetsial'nogo piva s ispol'zovaniyem ekstrakta gretskogo orekha [Development of technology for special beer using walnut extract] // *Preservative Science, Engineering and Technology*, vol.X. – P. 354–356.
19. State standard 29294-2014 (2016). Malt malt. Specifications. M.: Standartinform, – 26p.
20. State standard 32912-2014 (2016). Hop products. General technical conditions. M.: Standartinform, – 16p.
21. State standard 31711-2012 (2019). Beer. General specifications. Moscow: Standartinform, –12 p.
22. Baygazyeva G.I., Uvakasova G.T., Kekibayeva A.K., Barmakov A.S. (2019). Me-tody analiza piva i bezalkogol'nykh napitkov [Methods for the analysis of beer and soft drinks]: Textbook-Nur-Sultan: Non-profit joint-stock company "Kasipkor Holding". – 120p.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ АКТИВНОСТИ ВОДЫ ПРИ ВАКУУМНОЙ СУШКИ ЯБЛОК И ГРУШ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ РК

¹А.У. ШИНГИСОВ* , ¹Р.С. АЛИБЕКОВ , ¹С.У. ЕРКЕБАЕВА ,
²Э.У. МАЙЛЫБАЕВА , ¹У.У. ТАСТЕМИРОВА 

¹Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Тауке хана 5

²Таразский региональный университет имени М.Х. Дулати, г. Тазаз, ул. Толе Би 40)

Электронная почта автора корреспондента: azret_utebai@mail.ru*

В статье изучены закономерности изменения активности воды в процессе вакуум-сушки сортов яблок: Байтерек, Саркыт и Сая и сортов груши: Сыйлык, Жаздык и Нагима. Исследованиями установлены, что во всех исследованных сортах яблок и груш наблюдаются следующая закономерность: в первые четыре часа времени сушки показатель активности воды монотонно снижается, а последующие времена сушки резко падает. Такая закономерность объясняется тем, что после четырех часов времени сушки из продукта постепенно удаляется часть оставшейся слабосвязанной влаги, а затем связанная влага. Исследованиями установлены, что в процессе сушки фруктов активность воды, характеризующая качественные свойства продукта, снижается: для сортов яблок от 1,0 до $0,62 \pm 0,01$, для сортов груши это показатель уменьшается от 1,0 до $0,65 \pm 0,04$. На основе математической обработки экспериментальных данных установлена степенная зависимость активности воды от продолжительности сушки. Установленная закономерность изменения активности воды от продолжительности сушки в последующих работах будет использована для определения оптимального режима сушки яблок и груш с целью производства качественных сухих их порошков для пищевой промышленности.

Ключевые слова: вакуумная сушка, активность воды, яблоки, груши.

ҚР ОҢТҮСТІК АЙМАҚТАРЫНДА ӨСЕТІН АЛМА, АЛМҰРТ СҰРЫПТАРЫН ВАКУУМДЫҚ КЕПТІРУ БАРЫСЫНДАҒЫ СУДЫҢ БЕЛСЕНДІЛІГІ КӨРСЕТКІШІН ЗЕРТТЕУ

¹А.У. ШИНГИСОВ*, ¹Р.С. АЛИБЕКОВ, ¹С.У. ЕРКЕБАЕВА,
²Э.У. МАЙЛЫБАЕВА, ¹У.У. ТАСТЕМИРОВА

¹М.Әуезов, Оңтүстік Қазақстан университеті Шымкент қ, Тауке хан 5

²Таразский региональный университет имени М.Х. Дулати, Тазаз қ, Толе Би 40)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: azret_utebai@mail.ru*

Мақалада алманың Байтерек, Саркыт және Сая сұрыптарында және алмұрттың Сыйлық, Жаздық және Нагима сұрыптарында вакуумдық кептіру кезінде су белсенділігі көрсеткішінің өзгеру заңдылығының зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттеулер көрсеткендей алма мен алмұрттың барлық зерттелген сұрыптарында мынадай заңдылық байқалатынын анықтады: кептіру уақытының алғашқы төрт сағатында судың белсенділік көрсеткіші біркелкі төмендейді, ал келесі кептіру уақыттарында күрт төмендейді. Бұл заңдылық төрт сағат кептіру уақытынан кейін өнімде қалған әлсіз байланысқан ылғалдың бір бөлігінің, содан кейінгі уақытта одан күштірек байланыстағы ылғалдың бірте-бірте ұшуымен түсіндіріледі. Зерттеулер көрсеткендей алма мен алмұртты кептіру процесінде өнімнің қасиеттерін сипаттайтын су белсенділігі көрсеткіші төмендейтінін анықтады: алма сұрыптары үшін 1,0-ден $0,62 \pm 0,01$ -ге дейін болса, алмұрт сұрыптары үшін бұл көрсеткіш 1,0-ден $0,65 \pm 0,04$ -ке дейін төмендейтіні анықталды. Тәжірибелік мәліметтерді математикалық өңдеу негізінде судың белсенділігі көрсеткішінің кептіру ұзақтығына тәуелділігі заңдылығы анықталды. Тамақ өнеркәсібі үшін жоғары сапалы құрғақ ұнтақтар алу мақсатында алма мен алмұрттың оңтайлы кептіру режимін анықтау үшін келесі жұмыстарда судың белсенділігі көрсеткішінің кептіру ұзақтығына тәуелділігі заңдылығы пайдаланылады.

Негізгі сөздер: вакуумда кептіру, су белсенділігі, алма, алмұрт.

THE STUDY OF THE INDICATOR OF WATER ACTIVITY DURING VACUUM DRYING OF APPLES AND PEARS GROWING IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

¹A.U. SHINGISOV*, ¹R.S. ALIBEKOV, ¹S.U. YERKEBAYEVA,
²E.U. MAILYBAYEVA, ¹U.U. TASTEMIROVA

(1M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Tauke Khan 5

2M.Kh.Dulaty Taraz Regional University Tazaz, st. Tole Bi 40)

Corresponding author e-mail: azret_utebai@mail.ru*

The article studied the patterns of changes in water activity during vacuum drying of apple varieties: Baiterek, Sarkyt and Saya and pear varieties: Syilyk, Zhazdyk and Nagima. Studies have established that in all the studied varieties of apple and pear, the following pattern is observed: in the first four hours of the drying time, the water activity indicator decreases monotonously, and the subsequent drying time drops sharply. This pattern is explained by the fact that after four hours of drying time, part of the remaining weakly bound moisture is gradually removed from the product, and then the bound moisture. Studies have shown that dehydration of fruits, the water activity characterizing the qualitative properties of the product decreases: for apple varieties from 1.0 to 0.62 ± 0.01 , for pear varieties this indicator decreases from 1.0 to 0.65 ± 0.04 . On the basis of mathematical processing of experimental data, a power-law dependence of water activity on the duration of drying was established. The established pattern of changes in water activity from the duration of drying in subsequent works will be used to determine the optimal drying mode for apples and pears in order to produce high-quality dry powders for the food industry.

Keywords: vacuum drying, water activity, apple, pear.

Введение

В последние годы учеными аграриями Казахстана созданы различные сорта яблок и груш, которые отличаются от традиционных сортов высокоурожайностью и содержанием антиоксидантных веществ и химическим составом [1]. Новые сорта яблок и груш могут быть использованы как биологически активные вещества в виде сухих веществ в пищевой промышленности для обогащения состава пищевых продуктов с целью придания им функциональной направленности.

Однако, эти сорта яблок и груш, как и многие другие плодово-ягодные культуры относятся к сезонным продуктам, и они массово созревают в летний период года. Поэтому для круглогодичного обеспечения потребности населения и пищевой промышленности биологически активными веществами их необходимо подвергать сушке.

Как известно, что от процентного содержания влаги в яблоках и грушах зависят их физико-химические свойства, органолептические показатели. Кроме того, от содержание влаги зависят условия и продолжительность срока их хранения [2]. Однако, при сушки яблок и груш из-за удаления влаги изменяются качественные показатели и сроки их хранения.

В настоящее время в теории сушки изменение содержания влаги пищевых продуктов описывается показателем – удельным со-

держанием влаги. К сожалению этот показатель не учитывает всего комплекса взаимодействий между влагой и другими компонентными составляющими продукта [6].

В настоящее время многими исследователями, занимающимися в области сушки пищевых продуктов, доказано, что одним из важных характеристик, описывающих изменения качественных показателей, является показатель активности воды [3], а также созданы высокоточные современные аппараты для его определения [4]. Активность воды является универсальным термодинамическим критерием оценки состояния воды в продукте. В последние годы многими исследователями это показатель применяется как инструмент оценки изменения технологических свойств продуктов и контроля качества качественных показателей продукта и его продолжительности хранения [5,6,7].

В последние годы для сушки пищевых продуктов используются различные способы [8,9,10,11]. Среди этих способов сушки, с точки зрения сохранения исходного качества продукта, и особенно витаминного состава, перспективным является их сушка в замороженном состоянии в вакууме, т.е. вакуум-сублимационная сушка [12]. Однако этот метод является продолжительным и требует больших энергетических затрат. По нашему мнению, следующим после вакуум-сублимационной сушки перспективным яв-

ляется сушка пищевых продуктов в вакууме с невысокой температурой. Преимуществом этого способа сушки по сравнению с традиционными конвективными сушками является то, что герметичность сушильной камеры дает гарантию против загрязнения продукта пылью из окружающего воздуха и окисления его кислородом воздуха [13,14,15]. Кроме того при вакуумной сушке продуктов не так нарушается его витаминный состав.

На основании вышеизложенного в данной работе авторами поставлена цель: исследование

активности воды в различных сортах яблок и груш при их вакуумной сушке.

Предмет исследования: сорта яблок: Байтерек, Саркыт и Сая, и сорта груши: Сыйлык, Жаздык и Нагима, свежесобранные в 2021 году зимнего созревания.

Активность воды определяли с помощью анализатора активности воды - AQUALAB 4TE.

Для измерения массы продукта в процессе сушки использовали лабораторные электронные весы марки- CAS MWP-300H.

Описание экспериментальной установки (рис.1)

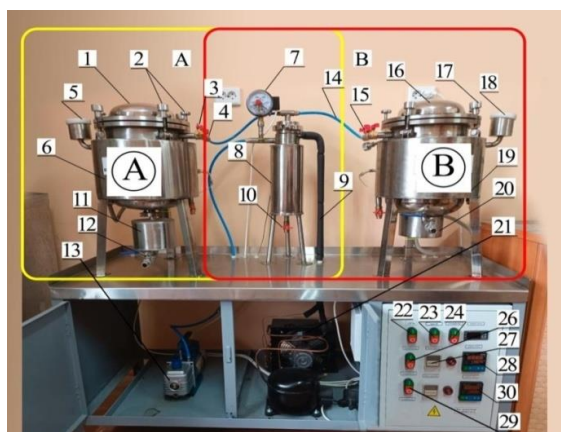


Рисунок – 1 Унифицированная экспериментальная установка.

Унифицированная экспериментальная установка состоит из двух блоков, которые собраны воедино в раму. **Блок А** - вакуум-сушильный аппарат и **Блок В** – низкочастотный вакуум - ультразвуковой аппарат. Общими для двух аппаратов является: десублиматор, вакуум насос и холодильная машина.

Блок А - вакуум-сушильный аппарат: - 1 - крышка аппарата; 2 - вентили крышки; 3- кран для впуска воздуха; 4- вакуумный кран; 5 - расширительный бачок; 6 - вакуумная камера аппарата; 7 - вакуумный манометр; 8 - десублиматор; 9 - холодильная трубка; 10 - сливной кран; 11 - емкость для сбора жидкости; 12 - вентиль для слива жидкости; 13 - вакуумный насос.

Методика проведения эксперимента на вакуум-выпарном аппарате

Перед проведением опытов на вакуум-выпарном аппарате его необходимо вывести на рабочий режим. Для этого с целью улавливания водяных паров, испаряющихся из высушиваемого продукта, вначале включается холодильная машина, охлаждающая десублиматор вакуум-выпарного аппарата. За-

тем, предварительно установив на пульте управления необходимую температуру водяной рубашки цилиндрического корпуса - обычно около $+40^{\circ}\text{C}$, включается система нагрева вакуумной камеры. По достижению заданной температуры воды в цилиндрическом корпусе ($+40^{\circ}\text{C}$) и температуры в сублиматоре (от -20°C и ниже) вакуум-выпарной аппарат готов к работе. После этого в камеру вакуум-выпарного аппарата загружается предварительно подготовленный к вакуумной сушке продукт. Подготовка высушиваемого продукта осуществляется следующим образом. Перед сушкой продукт тщательно промывается в проточной холодной воде, подвергается механической очистке и из него удаляется сердцевина продукта, т.е. косточки. Далее если продукт сушится кусками, то разрезается толщиной 2,7...3 мм в виде полукольца и размещается в сетчатом цилиндрическом противне, а если сушится в виде пастообразной массы, то вначале разрезается на дольки, затем измельчается на мельнице до состояния пастообразной жидкой массы, затем заливается в цилиндриче-

ские противни аппарата толщиной 2,5...3 мм. Затем противни с продуктом размещаются в ярусном порядке в вакуумной камере, и закрыв крышкой камеры включается вакуумный насос.

По окончании опыта выключение вакуум-выпарного аппарата осуществляется в обратном порядке. В начале выключается вакуум-насос, затем холодильный агрегат и сеть питания, а далее для открытия крышки аппарата открыв вентиль, впускается воздух в вакуум-выпарной аппарат. Открутив вентили крышки, поочередно снимаются противни, находящиеся в ярусном порядке. Затем отделив противни от высушенного продукта, последний подвергается измельчению на мельнице до фракции порядка 0,7... 1 мм.

Методика определения активности воды - a_w

Перед сушкой каждый противень с высушиваемым продуктом взвешивается, затем

из продукта производится забор некоторой части для изучения - a_w с помощью анализатора активности воды - AQUALAB 4TE. Далее через определенный промежуток времени сушки, останавливая вакуум-выпарной аппарат из продукта, производится забор некоторой части для определения активности воды, соответствующей к этому моменту времени сушки. Эксперименты по забору части образца для изучения- a_w продолжают до тех пор, пока разница массы противни с продуктом между предыдущим взвешиванием не достигнет постоянной массы или разница должна быть не более сотой доли.

Результаты и их обсуждение

Результаты экспериментальных исследований активности воды в процессе сушки сортов яблок и груш приведены на рисунке 2.

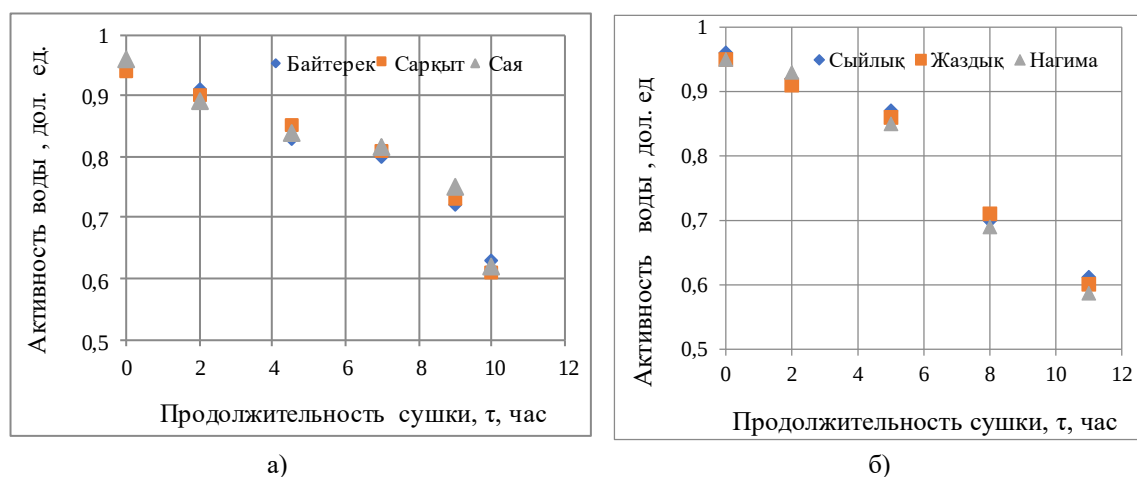


Рисунок 2. Зависимость активности воды от продолжительности сушки: а - для сортов яблок; б – для сортов груш.

Анализ рисунка 2 показывает, что в процессе сушки как яблок, так и груш показатель активности воды изменяется неоднозначно: в первые четыре часа времени сушки монотонно снижается, а в последующем сушки резко падает. Например, если для сортов яблок снижение активности воды в первые четыре часа сушки в среднем составляет 1,14-2,27 %, то для сортов груш это показатель имеет значения 1,30-3,04%. Анализ динамики изменения активности в отрезке времени от четырех часов до конца процесса сушки показывает рез-

кое снижение активности воды. Например, для яблок в отрезке времени от 6 часов до 8 часов показатель активности воды снижается на 5,36-7,59%, а в конце периода сушки его значение достигается до 22,38-25,01%, а для груш в отрезке от 6 часов до 8 часов времени сушки активность воды снижается на 6,57-9,86%, а в последующие отрезки времени уменьшается на 14,75-20,44%.

Зависимость активности воды от продолжительности сушки наилучшим образом описывается уравнением следующего вида:

$$a_w = A \cdot \tau^5 + B \cdot \tau^4 + C \cdot \tau^3 + D \cdot \tau^2 + E \cdot \tau + K \quad (1)$$

Числовые значения коэффициентов А, В, С, D, Е и К приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Числовые значения коэффициентов А, В, С, D, Е и К

Продукт	Значений коэффициентов						Достоверность аппроксимации R ²
	A	B	C	D	E	K	
яблоки							
Байтерек	-4·10 ⁻⁵	2·10 ⁻⁴	-5·10 ⁻³	0,019	-0,057	0,96	1,0
Саркыт	-3·10 ⁻⁵	9·10 ⁻⁴	3·10 ⁻³	-0,007	-0,027	0,94	1,0
Сая	-2·10 ⁻⁵	2·10 ⁻⁴	0,008	0,035	-0,022	0,95	0,996
груши							
Сыйлык	0	9·10 ⁻⁵	-1·10 ⁻³	0,003	-0,011	0,95	0,997
Жаздык	0	0	-3·10 ⁻³	0,016	-0,41	0,95	0,985
Нагима	0	0	-3·10 ⁻³	0,020	-0,046	0,96	0,995

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что когда из продукта удаляется свободно-связанная влага, изменение активности воды принимает монотонно снижающий характер. После достижения критической влажности $W_{кр}$, и до завершения периода падающей сушки, активность воды имеет нелинейный ломаный характер.

Заключение, выводы

Исследованиями установлено, что во всех исследованных сортах яблок и груш наблюдается следующая закономерность: в первые четыре часа времени сушки показатель активности воды монотонно снижается, а в последующее время сушки резко падает. Такая закономерность объясняется тем, что после четырех часов времени сушки из продукта постепенно удаляется часть оставшейся слабосвязанной влаги, а затем связанная влага.

Исследованиями установлено, что в процессе сушки фруктов активность воды, характеризующая свойства продукта, снижается: для сортов яблок от 1,0 до $0,62 \pm 0,01$, для сортов груши этот показатель уменьшается от 1,0 до $0,65 \pm 0,04$.

Благодарность, конфликт интересов (финансирование)

Авторы выражают признательность за финансовую поддержку Министерству сельского хозяйства Республики Казахстан программно-целевого финансирования (BR-10764977) и директору ТОО «Асыл Арман Казахстан» Архабаевой Алме Нураловне за софинансирование.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия развития плодородства и сохранения биоразнообразия экосистем дикоплодовых видов на юге и юго-востоке Казахстана // Рекомендации Казахского НИИ плодородства и виноградарства. – Алматы, 2015. – 45 с.

2. Шалтумаев Т.Ш., Могильный М.П. Использование показателя «активность воды» при определении безопасности бисквитных продуктов // Известия вузов пищевая технология, 2010. - № 1. - С. 93-96

3. Моргунова А.В. Изучение показателя активности воды в замороженных мясопродуктах // Техника и технология пищевых производств. 2016. Т. 43. - № 4. - с. 50-56.

4. Цуканов М.Ф., Черноморец А.Б. Технологические аспекты показателя «активность воды» и его роль в обеспечении качества продукции общественного питания // Техно-технологические проблемы сервиса, 2010. - №1. - с. 58-63

5. Фатьянов Е.В., Алейников А.К., Евтеев А.В. Активность воды в пищевых продуктах // Сборник статей XII Национальной научно-практической конференции «Технологии и продукты здорового питания», г. Саратов, 17–18 декабря 2020 г. - с. 688-695.

6. Ермолаев В.А, Шушпанников А.Б. Исследование показателя активности воды сухих молочных продуктов // Научный журнал «Техника и технология пищевых производств», Кем ГУ, 2014г. - с.56-59.

7. Герасимов Д.В. Исследование методов обработки воды и водной составляющей восстановленных молочных продуктов и их влияние на показатель активности воды / Д.В. Герасимов, Е.П. Сучкова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств», 2013. - №2. - с.36-41.

8. Молибога Е.А. Показатель активности воды как предмет управления качеством // Технические науки, ФГОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет» 2021. - №4. - с. 102-105

9. Тарасенко Т.А., Євлаш В.В. и др. Теоретичне дослідження способів сушіння овочів та фруктів // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, Том 17, № 4 (64). – 2015. - с.148-154.

10. Алексеев Г.В, Егорова О.А., Леу А.Г., Дерканосова А.А. Особенности сушки порошковых пищевых продуктов в псевдооживленном режиме // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». 2017, Т. 5. - № 4. - с. 34–40.

11. Семенов Г.В. Краснова И.С. Петков И.И. Выбор режимных параметров вакуумной сублимационной сушки сухих термоллабильных материалов с заданным уровнем качества // Вестник МАХ № 1, 2017. - с. 18-24.

12. Кольцов Р.П. Особенности вакуумной сушки плодов и овощей // Наука и образование Ми-чуринский государственный аграрный университет Т 5, № 2. – 2022. - с. 159-163.

13. Дикий Н.П. и др. Некоторые особенности термовакуумной сушки // Вопросы атомной науки и техники. 2007, № 4. Серия: Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники (16). - с. 53 – 57.

14. Махамбетов Э.М., Ворошилин Р.А. Способы сушки пищевых продуктов // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство. Материалы V всероссийской научно-практической конференции. Благовещенск, 2022г. - с. 116-121.

15. Цапенко Л.А., Казанцева Е.С. Способы сушки плодов и овощей // Молодежь и Наука. Уральский государственный аграрный университет 2019. - № 1. – с. 48-51.

REFERENCES

1. Strategiya razvitiya plodovodstva i sohraneniya bioraznoobraziya ekosistem dikoplodovykh vidov na yuge i yugo-vostoke Kazakhstana [Strategy for the development of fruit growing and conservation of biodiversity of ecosystems of wild fruit species in the south and southeast of Kazakhstan] // Rekomendatsii Kazakhskogo NII plodovodstva i vinogradarstva. – Almaty, 2015. – 45 p.s.

2. Shaltumaev T.Sh., Mogil'nyy M.P. Ispol'zovanie pokazatelya «aktivnost' vody» pri opredelenii bezopasnosti biskvitnykh produktov [The use of the "water activity" indicator in determining the safety of biscuit products] // Izvestiya vuzov pishchevaya tekhnologiya, 2010, № 1, S. 93-96 (In Russian).

3. Morgunova A.V. Izuchenie pokazatelya aktivnosti vody v zamorozhennykh myasoproduktakh [The study of the indicator of water activity in frozen meat products] // Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv. 2016. T. 43. № 4, str.50-56 (In Russian).

4. Cukanov M.F., Chernomorec A.B. Tekhnologicheskie aspekty pokazatelya «aktivnost' vody» i ego rol' v obespechenii kachestva produktsii obshchestvennogo pitaniya [Technological aspects of the indicator "water activity" and its role in ensuring the quality of catering products] // Tekhniko-tekhnologicheskie problemy servisa 2010 №1 S. 58-63 (In Russian)

5. Fat'yanov E.V., Alejnikov A.K., Evteev A.V. Aktivnost' vody v pishchevykh produktakh [Water activity in foods] // Sbornik statej XII Nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferentsii «Tekhnologii i produkty zdorovogo pitaniya», g. Saratov, 17–18 dekabrya 2020 g., S. 688-695 (In Russian).

6. Ermolaev V.A., Shushpannikov A.B. Issledovanie pokazatelya aktivnosti vody suhih molochnykh

produktov [Study of water activity index of dry dairy products] // Nauchnyy zhurnal « Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv» Kem GU, 2014g, S.56-59 (In Russian)

7 Gerasimov D.V. Issledovanie metodov obrabotki vody i vodnoj sostavlyayushchej vosstanovlennykh molochnykh produktov i ih vliyaniya na pokazatel' aktivnosti vody [Investigation of water treatment methods and the water component of reconstituted dairy products and their influence on the water activity index] // D.V. Gerasimov, E.P. Suchkova // Nauchnyy zhurnal NIU ITMO. Seriya «Processy i apparaty pishchevykh proizvodstv», 2013. - №2. S.36-41 (In Russian).

8. Moliboga E.A. Pokazatel' aktivnosti vody kak predmet upravleniya kachestvom [Water activity indicator as a subject of quality management] // Tekhnicheskie nauki, FGOU VPO «Omskij gosudarstvennyy agrarnyy universitet» 2021, №4, S. 102-105 (In Russian).

9. Tarasenko T.A., Cvlash V.V. i dr. Teoretichne doslidzhennya sposobiv sushinnya ovochiv ta fruktiv [Teoretichne doslidzhennya sposobiv sushinnya ovochiv ta fruktiv] // Naukovij visnik LNUVMBT imeni S.Z. Izhic'kogo Tom 17 № 4 (64), 2015 str.148-154 (In Russian).

10. Alekseev G.V., Egorova O.A., Leu A.G., Derkanosova A.A. Osobennosti sushki poroshkovykh pishchevykh produktov v psevdoozhizhennom rezhime [Features of Drying Powdered Food Products in Fluidized Mode] // Vestnik YUUGU. Seriya «Pi-shchevye i biotekhnologii». 2017. T. 5, № 4. S. 34–40 (In Russian).

11. Semenov G.V. Krasnova I.S. Petkov I.I. Vyb- or rezhimnykh parametrov vakuumnoy sublimatsionnoy sushki suhih termolabil'nykh materialov s zadannym urovnem kachestva [Choice of operating parameters of vacuum freeze-drying of dry thermolabile materials with a given level of quality] // Vestnik MAH № 1, 2017 str. 18-24 (In Russian).

12. Kol'cov R.P. Osobennosti vakuumnoy sushki plodov i ovoshchej [Features of vacuum drying of fruits and vegetables] // Nauka i obrazovanie Michurinskij gosudarstvennyy agrarnyy universitet T 5 № 2 2022 str.159-163 (In Russian).

13. Dikij N.P. i dr. Nekotorye osobennosti termovakuumnoy sushki [Some features of thermal vacuum drying] // Voprosy atomnoj nauki i tekhniki. 2007. № 4. Seriya: Vakuum, chistye materialy, sverhprovodniki (16), S. 53 – 57 (In Russian)

14. Mahambetov E.M., Voroshilin R.A. Sp- soby sushki pishchevykh produktov [Food drying methods] // Innovatsii v pishchevoj promyshlennosti: obra- zovanie, nauka, proizvodstvo materialy V sserossijskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Blagoveshchensk, 2022g. str.116-121 (In Russian)

15. Capenko L.A., Kazanceva E.S. Sp- soby su- shki plodov i ovoshchej [Methods for drying fruits and vegetables] // Molodezh' i Nauka. Ural'skij gosudarstvennyy agrarnyy universitet 2019, № 1 s 48-51 (In Russian).

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ШИПОВНИКА НА ПОКАЗАТЕЛИ ЦВЕТНОСТИ И ТЕКСТУРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОЛБАС

¹А.А. ТУРСУНОВ , ¹Т.М. ЖУМАЛИЕВА* 

(¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Казахстан, 050060, г. Алматы, пр. Гагарина 238 Г)
Электронная почта e-mail: t.zhumalieva@rpf.kz*

В современном рынке продуктов питания активно развивается отрасль натуральных продуктов, с максимальным сокращением содержания искусственных синтетических добавок. Эта тенденция коснулась и ниши готовых к употреблению мясных продуктов - колбасных изделий. Растительные ингредиенты с изначально выраженными антиоксидантными свойствами, в том числе плоды шиповника могут быть применены для замены традиционных синтетических добавок в мясных изделиях. Исходя из вышесказанного, целью нашего исследования была оценка возможности частичной замены нитрита натрия в колбасных изделиях экстрактом сушеных плодов шиповника (*Rosa canina* L.). Проведена оценка влияния экстракта шиповника на цветовые характеристики и текстурно-профильные показатели вареных колбасных изделий. Были выработаны 5 партии вареных колбас: 1) ПК- позитивный контроль с нитритом натрия, 2) НК - негативный контроль без нитрита натрия, 3) опытная партия с 3% концентрацией, 4) опытная партия с 8% концентрацией, 5) опытная партия с 13% концентрацией экстракта шиповника (*Rosa canina* L.) и 50% содержанием нитрита натрия. Значения цветности готовых вареных колбас значительно варьировались в опытных образцах: параметры светлости сократились по сравнению со всеми образцами, выраженность красных оттенков увеличивалась с ростом концентрации экстракта, но при этом были ниже по сравнению с позитивным контролем. Значения желтизны были выше у опытных образцов. Добавление нового ингредиента в состав колбас вызвало значительные изменения в текстурных показателях пропорционально росту концентрации добавляемого экстракта в опытных образцах. Патогенные микроорганизмы: бактерии группы кишечной палочки (БГКП), *Salmonella* spp. и *L.monocytogenes* не были выявлены для всех исследуемых образцов. Среди опытных образцов минимальные показатели мезофильных бактерий (КМАФАнМ) получены для образцов с 13% концентрацией экстракта шиповника и 50% содержанием нитрита натрия. Соответственно среди опытных образцов наиболее оптимальные показатели по ингибированию нежелательной микрофлоры и цветовым характеристикам показал образец с 50% содержанием нитрита натрия и 13% концентрацией экстракта шиповника. Практическая ценность приведенных исследований заключается в изучении влияния растительных экстрактов, содержащих биологически активные компоненты, на характеристики качества готовых колбасных изделий.

Ключевые слова: колбасы, экстракт, шиповник, нитрит натрия, натуральные ингредиенты, цветность, текстурно-профильный анализ.

ИТМҰРЫН СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ ШҰЖЫҚТАРДЫҢ ТҮСІ МЕН ҚҰРЫЛЫМДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ӘСЕРІ

¹А.А. ТУРСУНОВ, ¹Т.М. ЖУМАЛИЕВА*

(¹"Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Қазақстан, 050060, Алматы қ., Гагарин даңғ., 238 Г)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: t.zhumalieva@rpf.kz*

Қазіргі заманғы азық-түлік нарығында жасанды синтетикалық қоспалардың құрамын толығымен алып тасталынған немесе барынша азайтылған табиғи өнімдер саласы белсенді дамуда. Бұл үрдіс тұтынуға дайын ет өнімдері - шұжық өнімдеріне де әсер етті. Бастапқыда айқын антиоксиданттық қасиеттері бар өсімдік ингредиенттері, соның ішінде итмұрын ет өнімдеріндегі дәстүрлі синтетикалық қоспаларды алмастыру үшін қолданыла алады. Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, біздің зерттеуіміздің мақсаты шұжық өнімдеріндегі натрий нитритін ішінара кептірілген итмұрын сығындысымен

(*Rosa canina* L.) алмастыру мүмкіндігін бағалау және итмұрын сығындысының пісірілген шұжықтардың түс сипаттамалары мен текстуралық-профильдік көрсеткіштеріне әсерін бағалау болды. Пісірілген шұжықтардың 5 партиясы өндірілді: 1) ПК - натрий нитритімен оң бақылау; 2) НК - натрий нитритінсіз теріс бақылау; 3) 3% концентрациясы бар тәжірибелік партия; 4) 8% концентрациясы бар; 5) 13% итмұрын сығындысының концентрациясы (*Rosa canina* L.) және 50% натрий нитриті бар тәжірибелік партия. Дайын пісірілген шұжықтардың хромдық мәні тәжірибелік үлгілерде айтарлықтай өзгерді: жарықтық параметрлері барлық үлгілермен салыстырғанда төмендеді, сығынды концентрациясының жоғарылауымен қызыл реңктердің ауырлығы артты, бірақ оң бақылаумен салыстырғанда төмен болды. Прототиптерде сарғыштықтың мәні жоғары болды. Шұжықтардың құрамына жаңа ингредиенттің қосылуы тәжірибелік үлгілерде қосылған сығынды концентрациясының өсуіне пропорционалды түрде текстуралық көрсеткіштерде айтарлықтай өзгерістер тудырды. Барлық зерттелетін үлгілер үшін патогендік микроағзалар: ішек таяқшасы тобының бактериялары (*ITTB*), *Salmonella* spp. және *L. Monocytogenes* анықталған жоқ. Тәжірибелік үлгілердің ішінде мезофильді бактериялардың минималды көрсеткіштері (МАФАНМС) 13% итмұрын сығындысының концентрациясы және 50% натрий нитриті бар үлгілер үшін алынған. Тиісінше, прототиптердің ішінде қажетсіз микрофлораны тежеу және түс сипаттамалары бойынша ең оңтайлы көрсеткіштер натрий нитритінің 50% және итмұрын сығындысының 13% концентрациясы бар үлгіге сәйкес келді. Жоғарыда келтірілген зерттеулерді практикалық маңыздылығы құрамында биологиялық белсенді компоненттері бар өсімдік сығындыларының дайын шұжық өнімдерінің сапалық сипаттамаларына әсерін зерттеу болып табылады.

Негізгі сөздер: шұжықтар, сығынды, итмұрын, натрий нитриті, табиғи ингредиенттер, түстілік, текстуралық-профильдік талдау.

THE INFLUENCE OF ROSE HIP EXTRACT ON THE COLOR AND TEXTURE INDICATORS OF SAUSAGES

¹A.A. TURSUNOV, ¹T.M. ZHUMALIEVA*

(¹LLP "Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry", Kazakhstan, 050060, Almaty, 238 G Gagarin Ave.)

Corresponding author email: t.zhumalieva@rpf.kz

In the food market, the industry of natural products is actively developing, with the complete exclusion or reduction in the content of synthetic additives. This trend has also affected the niche of ready-to-eat meat products - sausages. Herbal ingredients with initially pronounced antioxidant properties, including rose hips, can be used to replace traditional synthetic additives in meat products. The purpose of our study was to evaluate the possibility of partially replacing sodium nitrite in sausages with an extract of dried rose hips (*Rosa canina* L.). Rosehip extract was evaluated by color characteristics and texture-profile indicators of boiled sausages. 5 batches of boiled sausages were produced: 1) PC - positive control with sodium nitrite, 2) NC - negative control without sodium nitrite, 3) experimental batch with 3% concentration, 4) with 8% concentration, 5) with 13% concentration of rosehip extract (*Rosa canina* L.) and 50% sodium nitrite. The color values of the finished boiled experimental sausage samples changed significantly: the lightness parameters decreased compared to all samples, the severity of red hues increased with the increase the extract concentration, but at the same time they were lower compared to the positive control. The values of yellowness were higher in the prototypes. The addition of a new ingredient to the composition of sausages caused significant changes in the texture parameters in proportion to the increase in the concentration of the added extract in the test samples. Pathogenic microorganisms: *Escherichia coli* group bacteria, *Salmonella* spp. and *L.monocytogenes* were not detected for all studied samples. Among the experimental samples, the minimum indicators of mesophilic bacteria and the most optimal indicators for the inhibition of undesirable microflora and color characteristics were obtained by a sample with 50% sodium nitrite and 13% concentration of rosehip extract.

Keywords: sausages, extract, rosehip, sodium nitrite, natural ingredients, color, texture and profile analysis.

Введение

Современный потребитель стал более осознан в потребляемых продуктах питания и, как следствие, наблюдается тенденция к росту

спроса на продукты с применением в составе лечебно-терапевтических растений. Названные ингредиенты отличаются натуральностью, безопасностью и при включении выше опреде-

ленного уровня могут придать функциональные и лечебно-профилактические свойства готовым продуктам [1]. В дополнение к вышеупомянутому, ряд исследований подтвердили, что природные источники биологически активных соединений могут быть перспективным ингредиентом не только для обогащения нутриентного состава и придания функциональных свойств, но и для сокращения дозировки традиционных синтетических добавок в составе мясных продуктов. Ряд исследователей отметили положительное влияние натуральных антиоксидантов при замене нитрита натрия и аскорбата натрия [1-4]. Наиболее высокие результаты были получены при исследовании применения плодов шиповника (*Rosa canina* L.) для замены синтетических добавок в колбасных изделиях [5-6].

Плоды шиповника - благодаря своим биологически активным компонентам широко применяются в традиционной и в народной медицине. Они известны своим противовоспалительным эффектом, имеются сведения также о положительном эффекте при остеоартритах [7]. Терапевтический эффект шиповника обоснован наличием в его составе флавоноидов, фенолов, каротиноидов, жирных кислот, высокой концентрации биологически активных соединений (танины, пектины, сахара и др.), витаминов и соответственно высоких антиоксидантных свойств. Также плоды шиповника содержат макро- и микроэлементы: натрий (3,97-4,67 мг/кг), калий (890,5-1023,9 мг/кг), кальций (133,3-146,7 мг/кг), фосфор (1850-2200 мг/кг), марганец (22,4-44,8 мг/кг), магний (162,7-183,9 мг/кг) и железо (59,4-72,9 мг/кг), необходимые для активации более 200 ферментов в организме человека. Среди витаминов в составе плодов шиповника наиболее высокое содержание имеет аскорбиновая кислота (витамин С) - от 1000 до 4000 мг/д в сушеных плодах, что в 10 раз выше чем в лимоне. Также по справочным данным отмечается высокое содержание каротиноидов и ликопина, которые известны своими антиоксидантными свойствами при фотооксидации клеток. Специфический цвет плодам шиповника и антиоксидантную активность придает содержание антоцианов, наиболее значимым из которых является цианидин-3-О-гликозид [7].

Согласно ряду источников внушительное содержание фенольных соединений в составе плодов шиповника (145 мг/100 г) придают им антибактериальные, антивирусные, проти-

вотромбозные и противокарциногенные свойства. Содержание флавоноидов колеблется от 8,68 до 34,50 мг/г экстракта шиповника. Флавоноиды, в свою очередь, замедляют оксидационные процессы в клетках и имеют антирадикальный эффект [8]. Кроме высокого содержания вышеотмеченных биологически активных соединений, наличие которых подтверждается широким применением плодов шиповника в народной медицине и фармацевтике, плоды шиповника обладают ярко выраженным красным цветом, что в перспективе может применяться для повышения интенсивности оттенков красного в готовых изделиях. В частности, имеются сведения о положительных результатах ряда исследований при применении добавок из плодов шиповника для замены нитрита натрия в колбасных изделиях [9]. Как известно, нитрит натрия в составе колбас, сохраняет цвет в мясе при термообработке. Красно-розовая окраска колбас образуется вследствие формирования нитрозилмиоглобина, который при нагревании переходит в пигмент устойчивого красного цвета - нитрозохроматоген [8]. На территории Казахстана содержание нитрита натрия в колбасах регламентируется СТ РК 1035-2013 и должно составлять не более 0,005% от общей массы.

Цветовые характеристики плодов шиповника вызваны наличием в их составе каротиноидов. По данным Winther и др. [1] каротиноиды могут придавать плодам растений оранжевый, желтый и красный цвет в зависимости от наличия и превалирования определенного их типа в составе: 1) Ксантофилы, представлены лютеином, зеаксантином и криптоксантином, что чаще обуславливают желтый цвет в плодах растений. 2) Каротины, представлены α -каротином, β -каротином и ликопеном, могут придавать оранжевый и красный цвет растениям. Согласно данным Medveckiene и др. каротиноиды в плодах шиповника представлены β -каротином (45,56-70,34%), α -каротином (6,97-13,51%), ликопеном (9,29-24,68%) и лютеином и зеаксантином (12,89-20,53%) [10].

Исходя из вышесказанного, целью нашего исследования была оценка возможности частичной замены нитрита натрия в колбасных изделиях экстрактом сушеных плодов шиповника (*Rosa canina* L.). Оценка влияния экстракта шиповника на цветовые характеристики, текстурно-профильные и микробиологические показатели вареных колбасных изделий.

Ранее нами проведены исследования по определению антиоксидантной активности, количества полифенолов, сухих веществ, сахаров в экстрактах плодов шиповника и антиоксидантной активности в готовых вареных колбасных изделиях при хранении в течение 30 дней.

Материалы и методы исследований

Приготовление экстракта шиповника: сухие плоды шиповника (ТОО «Pepper&Salt») инспектировали на наличие дефектов, сортировали, промывали, сушили и измельчали в блендере Moulinex DD656832 (Франция). Измельченные плоды помещали в цилиндр либо лабораторный стакан и доливали дистиллированную воду в соотношении 1:4. Далее смесь обрабатывали ультразвуковым гомогенизатором (Ultrasonic Homogenisers HD 4100, Германия) и центрифугировали при 1000 об/мин 10 минут. Надосадочную жидкость сливали в колбу и повторяли процесс для осадка (ультразвуковая обработка, центрифугирование), при

этом сверху предварительно долив дистиллированную воду в соотношении 1:4. Надосадочную жидкость добавляли к предыдущему полученному экстракту.

Приготовление вареных колбас. Было выработано 5 партии вареных колбас: 1) ПК-положительный контроль с нитритом натрия, 2) НК - негативный контроль без нитрита натрия, 3) опытная партия с 3% концентрацией, 4) с 8% концентрацией, 5) с 13% концентрацией экстракта шиповника, 6) 13-НН 50% - с 13% концентрацией экстракта шиповника и 50% заменой нитрита натрия. Контрольные партии колбас (ПК и НК) были выработаны согласно ГОСТ 31780-2012, соответственно с добавлением нитрита натрия согласно стандартной рецептуре и без добавления нитрита натрия. Опытные партии были выработаны с заменой в рецептуре 1,8 кг воды 3%, 8% и 13%-м экстрактом шиповника (табл. 1 – Состав контрольной и опытных партий вареных колбас).

Таблица 1 - Состав контрольной и опытных партий вареных колбас

Наименование ингредиента	Масса ингредиента по рецептуре, кг					
	Негативный контрольный образец	Позитивный контрольный образец	Концентрация экстракта шиповника, %			
			3	8	13	*13-НН 50%
Конина жилованная односортная	90	90	80	80	80	80
Говядина 1-го сорта	-	-	10	10	10	10
Жир топлённый пищевой	7	7	7	7	7	7
Экстракт шиповника	-	-	1,8	1,8	1,8	1,75
Пшеничная мука (или крахмал)	3	3	3	3	3	3
Поваренная соль	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Нитрит натрия	-	0,1	-	-	-	0,05
Сахар-песок	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Черный молотый перец	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Мускатный орех	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Вода	25	25	23,2	23,2	23,2	23,25

*13-НН 50% - образец с концентрацией экстракта шиповника - 13% и нитритом натрия - 50%

Микробиологические показатели. В контрольных и опытных образцах количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) определяли согласно ГОСТ 10444.15-94, бактерии группы кишечной палочки (БГКП) согласно ГОСТ 31747-2012, *Listeria monocytogenes*

согласно ГОСТ 32031-2012 и *Salmonella spp.* согласно ГОСТ 31659-2012.

Цветность колбас определяли на фотоколориметре APCL AP-101 (Япония) с применением светофильтров D65 при комнатной температуре при угле 0°С. Значение L*a*b* (система цветов CIE) соответствовали L - степени светлоты, а - степени красноты, b - степени желтизны.

Анализ профиля текстуры (TPA) про-

водили на анализаторе текстуры (Brookfield model CT3, AMETEK, Berwyn, PA, USA). Для измерения с каждого образца срезали пробу одинакового размера, в кубической форме (10 мм с каждой стороны) с применением цилиндрических бокс, представляемых в комплекте оборудования.

Обзор литературы

Высокое содержание биологически активных соединений в плодах шиповника было подтверждено рядом исследований [1, 5, 7, 8, 10, 11]. В частности, плоды шиповника отличаются значительным содержанием фенольных соединений и аскорбиновой кислоты [12]. Растительные добавки, известные своими лекарственными и фармакологическими свойствами, могут не только обогащать нутриентный состав мясных продуктов, но также и замедлять окислительные процессы в мясе [2, 13-15], сохранять цветовые характеристики [16-17] и подавлять рост нежелательной микрофлоры [18-20].

Результаты и их обсуждение

Определение цветности вареных колбас. Цвет является одним из основных критических параметров для потребителей при выборе мяса и мясных продуктов. Цветовые характеристики мясных продуктов могут быть определены человеческим глазом при оценке органолептических параметров либо инструментальным методом, с применением колориметра или спектрофотометра. Система определения цветности мяса и мясных продуктов основана на выражении спектрального распространения. Инструментальный метод представляет наиболее объективные и точные измерения цветовых характеристик, которые выражаются в величине L^* (свет-лота - lightness), a^* (степень красноты - red-ness), b^* (степень желтизны - yellowness) [21]. Нами проведено изучение влияния различных концентраций экстракта шиповника на цветовые характеристики вареных колбас (табл. 2 – Цветовые характеристики вареных колбас (оценка по системе цветов CIE)).

Таблица 2 – Цветовые характеристики вареных колбас (оценка по системе цветов CIE)

Показатель	Негативный контрольный образец	Позитивный контрольный образец	Концентрация экстракта шиповника, %			
			3	8	13	*13+нитрит натрия 50%
L^* (светлота)	75,41	76,39	75,90	74,13	74,01	75,08
a^* (степень красноты)	3,80	7,98	4,22	5,15	5,44	6,15
b^* (степень желтизны)	11,01	10,59	12,21	15,52	15,68	14,42

**13-НН 50% - образец с концентрацией экстракта шиповника - 13% и нитритом натрия - 50%*

Установлено, что с ростом концентрации экстракта шиповника происходит снижение насыщенности светлых оттенков вареных колбас, о чем можно судить по уменьшению величины L^* (табл. 2 – Цветовые характеристики вареных колбас (оценка по системе цветов CIE)). Интенсивность степени красноты a^* опытных образцов была выше, чем у негативного контроля, значения позитивного контроля и образца с 13% концентрацией экстракта шиповника и 50% содержанием нитрита натрия (13+нитрит натрия 50%) были выше остальных образцов. Степень желтизны (b^*) в свою очередь была выше для опытных образцов по сравнению с контрольными образцами. Повышение значения цветовых характеристик b^* было ожидаемо, так как экстракты *Rosa canina L.* были

с желтым оттенком. Резюмируя, можно заключить, что, применяя экстракт шиповника в концентрации 3-13%, можно влиять на цветовые характеристики колбасных изделий, снижая интенсивность светлых оттенков и увеличивая интенсивность степени красноты и желтизны.

Текстурно-профильный анализ. Нами был определен анализ профиля текстуры с целью сравнения структуры образцов контрольной и опытных партии паштета (табл. 3 – Текстульные параметры вареных колбас с включением экстракта шиповника). Анализ профиля текстуры основывается на симуляции процесса жевания в человеческом рту, подвергая исследуемый продукт двум циклам воздействия компрессии [22]. Исходя из соотношения примененной силы к деформации во времени, можно определить ряд показателей, коррелирующих с сенсорными показателями текстуры и консистенции продукта.

Таблица 3 – Текстурные параметры вареных колбас с включением экстракта шиповника

Показатель	Негатив- ный кон- трольный образец	Позитив- ный кон- трольный образец	Концентрация экстракта шиповника, %			
			3	8	13	*13+нитр ит натрия 50%
Твердость (N)	14,41	14,43	14,01	14,68	14,85	14,72
Адгезивность (г с ⁻¹)	-19,06	-19,08	-18,86	-17,01	-18,14	-18,17
Пружинистость (мм)	2,16	2,19	2,11	2,23	2,29	2,25
Когезивность (г)	0,80	0,82	0,79	0,80	0,83	0,86
Липкость (г)	8,35	8,38	8,30	8,98	9,30	9,32

*13-НН 50% - образец с концентрацией экстракта шиповника - 13% и нитритом натрия - 50%

Образец с 13% экстрактом шиповника и образец с одновременным 50% содержанием нитрита натрия и 13% концентрации экстракта шиповника показал максимальные показатели твердости, пружинистости (эластичности), когезивности и липкости (табл. 3 – Текстурные параметры вареных колбас с включением экстракта шиповника). Минимальные показатели твердости, когезивности и липкости соответствовали опытному образцу с 3%-м содержанием экстракта шиповника.

Значения адгезивности, выраженные в негативном значении, показали, что опытные образцы были более клейкими по сравнению с контролем (на 1,15-10,8%). Данный эффект, возможно, связан с наличием в составе экстракта шиповника глюкозы и фруктозы и их карамелизацией при тепловой обработке.

Липкость значительно варьировалась в зависимости от концентрации экстракта в составе колбас. Следовательно минимальная энергия, необходимая человеку для расщепления полутвердых продуктов перед проглатыванием, соответствовала опытному образцу с 3% концентрацией экстракта шиповника, максимальная требуемая энергия соответствовала образцу с 50% содержанием нитрита натрия и концентрацией экстракта шиповника 13%.

Минимальный показатель пружинистости или, иными словами, эластичности и когезивности (сцепляемость массы) получены для опытного образца с 3% концентрацией экстракта, максимальные показатели получен для

50% содержания нитрита натрия и концентрацией экстракта *Rosa canina L.* - 3%.

Показатели твердости были ниже для образцов с 3% концентрацией экстракта и повышались при 8% и 13% концентрации экстракта *Rosa canina L.* в составе колбас на 1,7% и 2,8% по сравнению с контролем, включающим нитрит натрия (позитивный контроль). Похожие результаты были получены Ganhão и другими учеными, где в опытных партиях с экстрактом *Rosa canina L.* наблюдалось повышение твердости по сравнению с контролем [13].

Микробиологические показатели. Согласно данным, приведенным в работах J.Pinheiro и других [14], растения с изначально высоким содержанием фенольных полимеров, к которым относится шиповник (*Rosa canina L.*), действуют как антибактериальные агенты в составе продуктов. Пууппонен-Пимия (Puupponen-Pimiä) [19], Мигель (Miguel)[21] и Салем (Salem) [20] объяснили данный эффект замедлением роста микроорганизмов вследствие разрушения структуры цитоплазматической мембраны, проницаемости плазмы мембраны, подавления внеклеточных ферментов микроорганизмов и нарушения их метаболизма.

Микробиологические исследования были проведены на 14 день хранения при 4°C после выработки, в условиях научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов АО «Алматинский технологический университет» (Табл. 4 – Микробиологические показатели вареных колбас с включением экстракта шиповника).

Таблица 4 – Микробиологические показатели вареных колбас с включением экстракта шиповника

Наименование показателя	Нормы (ТР ТС 021/2011)	Негативный контрольный образец	Позитивный контрольный образец	Концентрация экстракта шиповника, %			
				3	8	13	*13+нитрит натрия 50%
КМАФАнМ, КОЕ/г	$1 \cdot 10^3$	$6 \cdot 10^2$	$1,8 \cdot 10^2$	$3,42 \cdot 10^2$	$4 \cdot 10^2$	$3,1 \cdot 10^2$	$2,3 \cdot 10^2$
БГКП (колиформы)	Не допускается в 1,0 г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
<i>Salmonella spp.</i>	Не допускается в 25 г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
<i>L.monocytogenes</i>	Не допускается в 25 г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

*13-НН 50% - образец с концентрацией экстракта шиповника - 13% и нитритом натрия - 50%

Результаты микробиологической безопасности показали, что значения показателей роста регламентируемой микрофлоры всех образцов находились в пределах нормы (табл. 4 – Микробиологические показатели вареных колбас с включением экстракта шиповника)). Наименьший рост КМАФАнМ выявлен как и ожидалось у образцов с включением нитрита натрия (позитивный контроль) - $1,8 \cdot 10^2$. Наибольший рост определен у негативного контрольного образца ($6 \cdot 10^2$). Результаты исследования показали ингибирование роста микроорганизмов в опытных образцах (на 16,7-52%) по сравнению с негативным контролем. Среди опытных образцов минимальные показатели мезофильных бактерии (КМАФАнМ) соответствовали образцу с 13% концентрацией экстракта шиповника и 50% содержанием нитрита натрия. Такие виды патогенных микроорганизмов, как БГКП, *Salmonella spp.* и *L.monocytogenes* не были выявлены во всех исследуемых образцах.

Заключение, выводы

Полученные данные экспериментальных исследований цветности колбас с добавлением экстракта шиповника дают основание предполагать о наличии потенциала применения *Rosa canina L.* в составе колбас в формировании красных оттенков при одновременном снижении светлых оттенков без значительного понижения текстурно-профильных показателей при частичной замене нитрита натрия (50%). Микробиологические показатели как опытных, так и контрольных

образцов находились в пределах регламентируемых норм после 14 суток хранения при 4°C. Среди опытных образцов наиболее оптимальные показатели по ингибированию нежелательной микрофлоры и цветовым характеристикам показал образец с 50% содержанием нитрита натрия и 13% концентрацией экстракта шиповника. Проведенные исследования находятся на стадии разработки, далее нами планируется продолжение исследований в части изучения влияния экстракта шиповника на химический состав готовой продукции и качественные показатели при различных сроках хранения.

Благодарность, конфликт интересов (финансирование)

Представленные исследования выполнены в рамках проекта «Разработка технологии экспортоориентированных новых видов мясных изделий и консервов из мяса конины, говядины, баранины, козлятины и мяса птицы с применением растительного сырья и новых пищевых ингредиентов», программно-целевого финансирования на 2021-2023 годы «Разработка наукоемких технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья в целях расширения ассортимента и выхода готовой продукции с единицы сырья, а также снижения доли отходов в производстве продукции» BR10764970, финансируемой Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Winther, Kaj, Joan Campbell-Tofte, and Anne Sophie Vinther Hansen. "Bioactive Ingredients of Rose Hips (*Rosa Canina L.*) with Special Reference to Anti-

oxidative and Anti-Inflammatory Properties: In Vitro Studies.” *Botanics: Targets and Therapy* 11, no. 2 (2016): 381-385. doi:10.2147/btat.s91385.

2. Di Zhang, Ngouana Moffo A. Ivane, Suleiman A. Haruna, Marcillinus Zekrumah, Fopa Kue Roméo Elysé, Haroon Elrasheid Tahir, Guicai Wang, Chengtao Wang, and Xiaobo Zou. "Recent trends in the micro-encapsulation of plant-derived compounds and their specific application in meat as antioxidants and antimicrobials" *Meat science* 191, (2022): 838-842. doi: 10.1016/j.meatsci.2022.108842

3. Georgantelis, Dimitrios, Blekas, Georgios. "Effect of rosemary extract, chitosan and α -tocopherol on lipid oxidation and colour stability during frozen storage of beef burgers" *Meat science* 75, no. 2 (2007): 256-264. doi: 10.1016/j.meatsci.2006.07.018

4. Armenteros, Mónica, Morcuende, David, Ventanas, Sonia and Estévez, Mario. "Application of Natural Antioxidants from Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L.) and Dog Rose (*Rosa canina* L.) to Frankfurters Subjected to Refrigerated Storage" *Journal of integrative agriculture* 12, no. 11 (2013): 1972-1981. doi: 10.1016/S2095-3119(13)60635-8

5. Aminzare, Majid, Mohammad Hashemi, Elham Ansarian, Mandana Bimkar, Hassan Hassanzad Azar, Mohammad Reza Mehrasbi, Shahrzad Daneshmooz, Mojtaba Raeisi, Behrooz Jannat, and Asma Afshari. "Using Natural Antioxidants in Meat and Meat Products as Preservatives: A Review." *Advances in Animal and Veterinary Sciences* 5, no. 2 (2019): 417-426. doi:10.17582/journal.aavs/2019/7.5.417.426.

6. Ferysiuk, Karolina and Wójciak, Karolina. "Reduction of Nitrite in Meat Products through the

7. Application of Various Plant-Based Ingredients" *Antioxidants* 9, no. 8 (2020): 708-711. doi: 10.3390/antiox9080711

8. Vlaicu, Alexandru P., Raluca P. Turcu, and Dumitra T. Panaite. "Rosehip (*Rosa Canina*) as a Beneficial Dietary Feed in Poultry Nutrition: Review." *Advanced Research in Life Sciences* 4, no. 1 (2020): 8-12. doi:10.2478/arls-2020-0012.

9. Marchand, Loïc le. "Cancer Preventive Effects of Flavonoids-a Review." *Biomedicine & Pharmacotherapy* 56, no. 6 (2002): 296-301. doi: 10.1016/S0753-3322(02)00186-5

10. Armenteros, Mónica, Morcuende, David, Ventanas, Sonia and Estévez, Mario. "Evaluation of nitrite, colour and rancidity in porcine cooked sausages with rose-hip's extracts." *Journal of integrative agriculture* 5, no. 10 (2011): 567-576.

11. Medveckienė, Brigita, Jurgita Kulaitienė, Elvyra Jariene, Nijole Vaitkevičienė, and Ewelina Hallman. "Carotenoids, Polyphenols, and Ascorbic Acid in Organic Rosehips (*Rosa* Spp.) Cultivated in Lithuania." *Applied Sciences (Switzerland)* 10, no. 15 (2020): 332-337. doi:10.3390/APP10155337.

12. Demir, Fikret Halis, and Musa Özcan. "Chemical and Technological Properties of Rose (*Rosa*

Canina L.) Fruits Grown Wild in Turkey." *Journal of Food Engineering* 47, no. 10 (2001): 333-336.

13. Ganhão, Rui, David Morcuende, and Mario Estévez. "Protein Oxidation in Emulsified Cooked Burger Patties with Added Fruit Extracts: Influence on Colour and Texture Deterioration during Chill Storage." *Meat Science* 85, no. 3 (2010): 402-409. doi:10.1016/j.meatsci.2010.02.008.

14. Zhao, Xe, Yang, Wu Yang, Wang, Jiang. "Effects of Ginger Root (*Zingiber Officinale*) on Laying Performance and Antioxidant Status of Laying Hens and on Dietary Oxidation Stability." *Poultry Science* 90, no. 8 (2010): 1720-27. doi:10.3382/ps.2010-01280.

15. Estévez, Mario, Petri Kylli, Eero Puolanne, Riitta Kivikari, and Marina Heinonen. "Oxidation of Skeletal Muscle Myofibrillar Proteins in Oil-in-Water Emulsions: Interaction with Lipids and Effect of Selected Phenolic Compounds." *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56, no. 22 (2018): 10933-40. doi:10.1021/jf801784h.

16. Molon Nicorescu, Valentin, Camelia Papuc, Corina Predescu, Iuliana Gajaila, Carmen Petcu, and Georgeta Stefan. "The Influence of Rosehip Polyphenols on the Quality of Smoked Pork Sausages, Compared to Classic Additives." *Revista de Chimie* 69, no. 8 (2018): 2074-80. doi:10.37358/rc.18.8.6477.

17. Ahn, Juhee, Ingolf U. Grün, and Azlin Mustapha. "Effects of Plant Extracts on Microbial Growth, Color Change, and Lipid Oxidation in Cooked Beef." *Food Microbiology* 24, no. 9 (2013): 7-14.

18. Pinheiro, Joaquina, Sidónio Rodrigues, Susana Mendes, Paulo Maranhão, and Rui Ganhaõ. "Impact of Aqueous Extract of *Arbutus Unedo* Fruits on Limpets (*Patella* Spp.) Pâté during Storage: Proximate Composition, Physicochemical Quality, Oxidative Stability, and Microbial Development." *Foods* 9, no. 6 (2013). doi:10.3390/foods9060807.

19. Puupponen-Pimiä, Riitta, L. Nohynek, S. Hartmann-Schmidlin, M. Kähkönen, M. Heinonen, K. Määttä-Riihinen, and K. M. Oksman-Caldentey. "Berry Phenolics Selectively Inhibit the Growth of Intestinal Pathogens." *Journal of Applied Microbiology* 98, no. 4 (2015): 991-1000.

20. Salem, Issam ben, Souad Ouesleti, Yassine Mabrouk, Ahmed Landolsi, Mouldi Saidi, and Abdenacer Boulilla. "Exploring the Nutraceutical Potential and Biological Activities of *Arbutus Unedo* L. (*Ericaceae*) Fruits." *Industrial Crops and Products* 122, no. 6 (2018): 726-31. doi:10.1016/J.INDCROP.2018.06.024.

21. Miguel, Maria, Faleiro, Adriana, Guerreiro, and Maria, Antunes. "Arbutus Unedo L.: Chemical and Biological Properties." *Molecules* 19, no. 10 (2018): 15799-823. doi:10.3390/molecules191015799.

22. González, Raquel. "Persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) coproducts as a new ingredient in pork liver pâté: influence on quality properties." *International Journal of Food Science & Technology* 54, no. 4 (2018): 1232-1239. doi: 10.1111/ijfs.14047

АСТЫҚ DAҚЫЛДАРЫНАН ДАЙЫНДАЛҒАН СУСЫНДАРДЫҢ ТАҒАМДЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ

¹А.Ж. ХАСТАЕВА , ¹А.А. БЕКТУРҒАНОВА , ¹А.М. ОМАРАЛИЕВА ,
¹А.Ж. СЕРИКОВ , ²Р.Б. МУХТАРХАНОВА , ³Б.А. БАЙХОЖАЕВА* 

¹Қазақ технология және бизнес университеті, Қазақстан, 010000, Астана қ., Қ.Мұхамедханов к-сі, 37 А

²Алматы технологиялық университеті, Қазақстан, 050012, Алматы қ. Төле би к-сі 100

³Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан, 050060, Алматы қ., Абай к-сі 8)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: bbaihozhaeva@yandex.kz*

Мақалада астық дақылдарынан дайындалған сусындардың тағамдық және биологиялық құндылығын зерттеу нәтижелері келтірілген. Байытылған және байытылмаған дәнді сусындар арасында салыстырмалы талдау жүргізілді, дәнді сусындарды омега-3 жөғарылату үшін зығыр ұнымен байытылды, нәтижесінде ω -6/ ω -3 қатынасына оң әсер болды. Зерттеудің мақсаты зығыр ұнымен байытылғанға дейін және одан кейін дәнді сусындардың сапасы мен құрамының өзгеруін анықтау болды. Зерттеулер нәтижесінде зығыр ұны сусындардағы ақуызды арттыратыны анықталды. Май қышқылының құрамы бойынша дәнді сусындар бір-бірінен айтарлықтай ерекшеленеді. Жүргізілген зерттеулер негізінде зығыр ұнының прототиптерін байыту омега-3 құрамына, сондай-ақ ω -6/ ω -3 қатынасына оң әсер еткені дәлелденді. ω -6-дан ω -3-ке дейінгі арақатынас әзірленген өнімдерде оңтайлы шамаларға жетті және толтырғышты дәнді сусындарға енгізу өнімнің биологиялық құндылығын арттырды. Әзірленген өнімдердегі ω -6 мен ω -3 қатынасы мынаны көрсетеді: күріш сусыны, байытусыз-0,67%, байытудан кейін – 3,23%, бұл ω -6 мен ω -3 арасындағы дұрыс қатынасты көрсетеді; қарақұмық сусыны, байытусыз-0,81%, байытудан кейін – 3,76%, көрсетеді бұл байыту ω -6/ ω -3 қатынасына оң әсер етеді және ω -3 мазмұны 2,95% - ға өсті. ω -6-дан ω -3-ке дейінгі арақатынас әзірленген өнімдерде оңтайлы шамаларға жетті және толтырғышты дәнді сусындарға енгізу өнімнің биологиялық құндылығын арттырды.

Негізгі сөздер: дәнді сусындар, күріш, қарақұмық, май қышқылдары, аминқышқылдары.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ЗЕРНОВЫХ НАПИТКОВ

¹А.Ж. ХАСТАЕВА, ¹А.А. БЕКТУРҒАНОВА, ¹А.М. ОМАРАЛИЕВА,
¹А.Ж. СЕРИКОВ, ²Р.Б. МУХТАРХАНОВА, ³Б.А. БАЙХОЖАЕВА*

(¹Казахский университет технологий и бизнеса, Казахстан, 010000, г.Астана, ул.К.Мухамедханова 37А

²Алматинский технологический университет, Казахстан, 050012, г.Алматы, ул.Төле би 100

³Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Казахстан, 050012, г.Алматы, ул.Абая 8)

Электронная почта автора-корреспондента: bbaihozhaeva@yandex.kz*

В статье представлены результаты исследования пищевой и биологической ценности зерновых напитков. Был проведен сравнительный анализ между обогащенными и необогащенными зерновыми напитками. Зерновые напитки обогащали льняной мукой для повышения Омега-3, вследствие чего наблюдалось положительное влияние на соотношение ω -6/ ω -3. Целью исследования было определение изменения качества и состава зерновых напитков до и после обогащения льняной мукой. В результате исследований обнаружено, что льняная мука повышает содержание белка в напитках. По содержанию жирнокислотного состава зерновые напитки заметно отличаются друг от друга. На основании проведенных исследований было доказано, что обогащение льняной мукой опытных образцов положительно повлияло на содержание Омега-3, а также на соотношение ω -6 к ω -3. Соотношение ω -6 к ω -3 в разработанных продуктах показывает следующее: рисовый напиток, без обогащения – 0,67%, после обогащения составил – 3,23%, что говорит о правильном соотношении ω -6 к ω -3; гречневый напиток, без обогащения – 0,81%, после обогащения составил – 3,76%, показывает что обогащение положительно влияет на соотношение ω -6/ ω -3 и содержание ω -3 стало выше на 2,95%. Соотношение ω -6 к

ω-3 в разработанных продуктах достигло оптимальных величин и введение наполнителя в зерновые напитки повысило биологическую ценность продукта.

Ключевые слова: зерновой напиток, рис, гречиха, жирные кислоты, аминокислоты.

THE STUDY OF THE NUTRITIONAL AND BIOLOGICAL VALUE OF GRAIN DRINK

¹A.ZH. KHAISTAYEVA, ¹A.A. BEKTURGANOVA, ¹A.M. OMARALIYEVA,
¹A.ZH. SERIKOV, ²R.B. MUKHTARKHANOVA, ³B.A. BAIKHOZHAYEVA*

⁽¹⁾Kazakh University of Technology and Business, Kazakhstan, 01000, Astana, K.Mukhamedkhanova str. 37 A

⁽²⁾Almaty Technological University, Kazakhstan, 050012, Almaty, Tole bi str. 100

⁽³⁾Kazakh National Agrarian Research University, Kazakhstan, 050060, Almaty, Abay str. 8)

Corresponding author e-mail: bbaihozhayeva@yandex.kz*

The article presents the results of a study of the nutritional and biological value of grain drinks. The comparative analysis was made between fortified and non-fortified grain drinks, grain drinks were fortified with flaxseed flour to increase omega-3, resulting in a positive effect on the ω-6/ω-3 ratio. The aim of the study was to determine the change in the quality and composition of cereal drinks before and after enrichment with flaxseed flour. As a result of research, it was found that flaxseed flour increases the protein content in drinks. According to the content of fatty acid composition, grain drinks differ markedly from each other. On the basis of the conducted studies, it was proved that the enrichment of test samples with flaxseed flour had a positive effect on the content of Omega-3, as well as on the ratio ω-6/ω-3. The ratio of ω-6 to ω-3 in the developed products shows the following: rice drink, without enrichment - 0.67%, after enrichment was 3.23%, which indicates the correct ratio of ω-6 to ω-3; buckwheat drink, without enrichment - 0.81%, after enrichment - 3.76%, shows that enrichment has a positive effect on the ratio ω-6 / ω-3 and the content of ω-3 has become higher by 2.95%. The ratio of ω-6 to ω-3 in the developed products has reached optimal values, and the addition of a filler to grain drinks has increased the biological value of the product.

Keywords: grain drink, rice, buckwheat, fatty acids, amino acids.

Kipicne

Әлемдік нарықта сүтсіз өнімдер мен туындыларға сұраныстың артуына байланысты жаңа өнімдерді әзірлеу компаниялар үшін өте маңызды, өйткені бұл жаңа өнімдер халықтың қажеттіліктері мен тұтыну тенденцияларымен тікелей байланысты. Осы сектордың инновациялары мен қажеттіліктерін қанағаттандырудың бір жолы-соя, күріш, сұлы, қарақұмық, бадам және т.б. сияқты "өсімдік сүтін алмастырғыштар" деп аталатын өсімдік сығындыларына негізделген сусындарды өндіру.

Өсімдік негізіндегі сүтті алмастырғыштар немесе өсімдік сығындылары - сиыр сүтіне ұқсайтын бұршақ дақылдарының, майлы дақылдардың, дәнді дақылдардың немесе жалған дәнді дақылдардың суда еритін сығындылары, олар сиыр сүтіне балама бола отырып ыдырау, шикізат мөлшерінің азаюы, суда экстракция және кейіннен гомогенизация арқылы алынады [1-3].

Өсімдік негізіндегі сусындарда қаныққан май мөлшері төмен және қанықпаған май мөлшері жоғары болуы мүмкін, бірақ жоғары талшықты сығындыларды қолдану арқылы оны болдырмауға болады [4].

Тағамдық жағынан суда еритін өсімдік негізіндегі сығынды сиыр сүтімен салыстыруға келмейді немесе оған тең келмейді, сондықтан сиыр сүтінің орнына өсімдік негізіндегі сүтті алмастырғышты тұтынатын адамдар қоректік заттардың жеткіліктілігіне бейім. Сондықтан өсімдік сусынын сиыр сүтін алмастырғыш ретінде пайдалану үшін әдетте қажетті дәрумендермен, ақуыздармен және минералдармен байыту жүргізіледі [2]. Нарықтағы көптеген өсімдік негізіндегі сусындар сиыр сүтімен салыстырғанда кальций мен D дәруменінің бірдей немесе көп мөлшерін қамтиды [5].

Суда еритін өсімдік тектес сығындыны сиыр сүтін алмастырғыш ретінде қарастыруға болады, бірақ оның құрамы мен тағамдық қасиеттері сиыр сүтіне жақын болуы үшін оны байыту қажет. Бұл байытуды қоспалар қосу, екі немесе одан да көп өсімдік негізіндегі сүт алмастырғыштарды біріктіру арқылы жасауға болады. Сондай-ақ ферменттерді пайдалану, ақуыз сапасына негізделген шикізатты таңдау, жетілдірілген өңдеу және технологиялық араласулар сияқты өңдеу арқылы қоректік қасиеттерді жақсартудың ықтимал жолдарын

білу маңызды. Электрлік импульстік өріс технологиясы және ультра жоғары қысымды гомогенизация сияқты термиялық өңдеу әдістері өсімдік негізіндегі сусынның қо-ректік сапасын жақсарту үшін сақтау әдістері ретінде зерттелуде. Сондай-ақ, бұл сүт алмастырғыштың дәмі мен халық үшін қолайлылығын қамтамасыз ету қажет.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу нысаны ретінде Омега-3-полиқанықпаған май қышқылдарымен байытылған күріш пен қарақұмық сусыны қолданылды.

Дәнді сусындардың тағамдық құндылығын бағалау стандартты зерттеу әдістері бойынша жүргізілді:

-майдың массалық үлесі Сокслет әдісімен анықталды;

-көмірсулардың массалық үлесі-йодометриялық титрлеу;

-ақуыздың массалық үлесі – дистилляцияға арналған аппаратты жағу үшін автоматтандырылған пешті қолдана отырып, Кьельдаль әдісі бойынша;

-аминқышқылдарының массалық үлесі "105 М тамшы" капиллярлық электрофорез жүйесінде анықталды.

Май қышқылдарының метил эфирлерін талдау Shimadzu GC 2010 Plus газ хроматографының көмегімен жалын-иондану детекторымен (ПВД), сондай-ақ ұзындығы 100 м, ішкі диаметрі 0,25 мм, жылжымалы емес фазалық пленка қалыңдығы 0,20 мкм «CPSil 88 for FAME» (Agilent Technologies) капиллярлық бағанымен жүргізілді.

Әдеби шолу

Сүт алмастырғыштар сиыр сүтіне ұқсайтын бұршақ дақылдарының, дәнді дақылдардың және т.б. суда еритін сығындылары болып табылады, олар ыдырау, суда экстракция және кейіннен гомогенизация арқылы алынады [6]. Өсімдік негізіндегі сүтті алмастырғыштарды дәнді дақылдар (сұлы, күріш), жаңғақтар (бадам, кешью жаңғағы) және тұқымдар (күнжіт және күнбағыс) сияқты өсімдік компоненттерінің біртектес сығындылары ретінде анықтауға болады [7].

Күріш - крахмалдың, ақуыздардың, минералдардың, дәрумендердің жоғары концентрациясының арқасында үлкен тағамдық құндылығы бар, бірақ құрамында липидтер аз. Күріш ақуызы жақсы сіңімділікке, гипоаллергенділікке, соның ішінде глютендердің болмауына ие [8].

Халықаралық нарық сарапшыларының болжамы бойынша жылына өсімдік сүтін өндіру алаңы құндық мәнде 7,1% - дан қосылатын болады. Бес жыл ішінде өсімдік негізіндегі сусындарды өндіру сегментіндегі сатылымдар 61% - ға өсті, ал сиыр сүтінің көрсеткіштері, керісінше, 15% - ға төмендеді [9].

Жаппай тұтыну өнімдері әдетте байытылатын база ретінде қолданылады. Бұл тәсіл қосымша шикізат компоненттерін енгізуді ескере отырып, ақуыздың құрамы бойынша өнімдерді теңестіруге, диеталық талшықтардың, дәрумендер мен микроэлементтердің құрамын ұсынылған тұтыну мөлшеріне дейін арттыруға мүмкіндік береді [10]. Адамдардың, әсіресе халықтың әлеуметтік белсенді топтарының өз денсаулығына деген көзқарасы айтарлықтай өзгерді. Салауатты өмір салтын ұстануға деген ұмтылыс тұтынушылардың дұрыс теңестірілген тамақтануға деген қызығушылығын қалыптастырады, табиғи компоненттері бар өнімдерге деген сұранысты арттырады және жасанды тағамдық қоспалардан бас тартуды талап етеді.

Функционалды тамақтану адам ағзасының ауруларға төзімділігін арттыратын және адам ағзасындағы көптеген физиологиялық процестерді жақсартатын, оған ұзақ уақыт белсенді өмір салтын сақтауға мүмкіндік беретін тағамдарды жеуді білдіреді [11].

Өсімдік сүтін өндірудің белсенді дамуы лактозаға немесе сүт казеиніне жеке төзбеушілікпен де байланысты. Вегетариандық және өсімдік ақуызын тұтынудың физиологиялық артықшылығын белсенді түрде насихаттайтын тұтынушылар саны артып келеді, әсіресе геродиеталық тамақтануда [12].

Тікелей тамақ тұтынудан басқа, өсімдік сүті сүтсіз пробиотикалық және дәстүрлі сүт секторының басқа да өнімдерін – кілегей, йогурт, ірімшік, балмұздақ және басқаларын өндіру үшін негіз ретінде қолданылады [13].

Өсімдік негізіндегі сүт нарығы АҚШ-та қарқынды дамып келеді, онда Global Market Research мәліметтері бойынша, 2016 жылы өсімдік сүттің үлесі барлық сүт өнімдерінің нарық көлемінің 8% - құрады. Сарапшылардың болжамынша, 2018 жылдың соңына қарай өсімдік сүтін өндіру сегментінің құндық баламасы 4,5 млрд. \$ жетті. 2017 жылы өсімдік сүті нарығының өсуінің кезекті кезеңі тіркелді және сарапшылардың болжауынша, алдағы жылдары өсу серпіні сақталатын болады [14]. Алайда, Қазақстан Республикасында өсімдік

сүті нарығы дамымаған, өйткені елде өсімдік сүті өндірісі жоқ.

Қарастырылып отырған әлемдік нарық сегментінің өсу қарқыны АҚШ – та жыл сайын шамамен 15,5%, Еуропада-шамамен 7% құрайды. Осы қарқынмен 2022 жылға қарай тек Еуропа елдерінде бұл нарық 9,5 миллиард долларға тең болады [15].

Жаңақтар мен дәнді дақылдардан жасалған сүттің өсімдік аналогтары барған сайын танымал бола бастады, өйткені олар соя сүтімен салыстырғанда қолайлы, тіпті жағымды дәм мен иіске ие. Нәтижесінде, соңғы бірнеше жылда АҚШ-та да, Еуропа елдерінде де осы сусындарды сату құрылымында 2-ші және 3-ші орынға бадам және күріш сүті шықты [16].

Себебі тұтынушы біртіндеп азық-түлік таңдаудың жаңа тәсілін қалыптастыруда. Көптеген адамдар ағзаға қажетті ақуыздарды, майларды, көмірсуларды жеуге және бір уақытта алуға, денсаулығын сақтауға және нығайтуға, аурулардың даму қаупін азайтуға, тіпті салмақты азайтуға тырысады.

Осылайша, өндірушілердің алдында жаңа технологиялық және азық – түлік шешімдерін іздеу міндеті тұр, олардың бірі – жаңа буын тағамдарын - функционалды өнімдерді құру.

Нәтижелер және оларды талқылау

1-кестеде көрсетілген астық сусындарының физика-химиялық көрсеткіштеріне зерттеулер жүргізілді.

1-кесте – Астық сусындарының физика-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштердің атауы	Күріш сусыны		Қарақұмық сусыны	
	зығырмен	зығырсыз	зығырмен	зығырсыз
Ылғалдың массалық үлесі, %	94	92,24	90	93
Күлдің массалық үлесі, %	0,13	0,05	0,24	0,12
Ақуыздың массалық үлесі, %	1,86	1,49	3,89	1,95
Қышқылдық, °T	1,5	1,7	1,7	1,9

Зерттеу нәтижелерін талдау ақуыздың құрамы бойынша зығыр қосылған дәнді сусындардың барлық үлгілері зығырсыз үлгілермен салыстырғанда көшбасшы екенін көрсетті. Атап айтқанда, зығыр қосылған қарақұмық сусыны көш бастап тұр, бұл 3,89% құрайды, ал зығыр қосылған сусындардағы ақуыздың минималды мөлшері күріш сусынына жатады (1,86%). Зығыр тұқымдары сусындардың құрамындағы ақуыздың жоғары мөлшеріне жағымды әсер етеді.

Қарақұмық және күріш сусынының құрамындағы күл құрамындағы өзгерістер 50% - дан 63% - ға дейін өзгереді, мұнда максимум құрамында зығыр бар сусындарға жатады. Күлдің максималды мөлшері зығыр қосылмаған күріш сусынында көрсетті. Барлық сынамалардағы ылғалдың массалық үлесі 90-дан 94% - ға дейін өзгереді. Сусындардың қышқылдығы 1,6-дан 2,1 – ге дейін көрсеткішті көрсетті.

2-кесте – Астық сусындардың минералды құрамы, мг / л

Көрсеткіштердің атауы	Күріш сусыны		Қарақұмық сусыны	
	зығырмен	зығырсыз	зығырмен	зығырмен
Мырыш (Zn)	0,81	1,78	3,74	1,84
Мыс (Cu)	0,51	0,69	0,38	0,41
Темір (Fe)	4,60	6,46	6,49	3,37
Марганец (Mn)	1,91	3,44	1,70	1,05
Никель (Ni)	2,81	4,12	2,62	3,01
Кобальт (Co)	0,77	1,20	1,07	1,13

Минералды құрамы бойынша зығырмен байытылған қарақұмық сусыны байытусыз қарақұмық сусынынан асып түседі (кесте 2). Мысалы: құрамында зығыр бар сусынның құрамындағы мырыш (Zn) мөлшері 3,74%

көрсетті, бұл байытусыз үлгімен салыстырғанда 49,2% жоғары.

Fe және Mn мөлшері бойынша да зығыр қосылған қарақұмық сусыны жоғары көрсеткішті көрсетті (51,9% және 61,8%). Минералдар өнімдегі аз ғана үлесті алса да,

олар өнімнің тағамдық құндылығы тұрғысынан маңызды рөл атқарады.

Дәнді-дақылдардың майларында көп мөлшерде полиқаныққан май қышқылдары – линол және линолен бар екенін атап өту маңызды.

ФАО/ДДҰ негізінде май тұтыну коэффициенттері $\omega 6$ үшін шамамен 3% және $\omega 3$ үшін 0,5% құрайды, бірақ жүрек ауруымен күресу үшін 9% $\omega 6$ және 2% $\omega 3$ ұсынылады.

PMFA тамақтану институты ұсынған диетадағы омега 6: омега 3 қатынасы сау адам үшін 5-10: 1,2, емдік тамақтану үшін – 3-5 : 1,2 құрайды.

Қазіргі уақытта линол қышқылына күнделікті қажеттілік 6-10 г, ең азы 2-6 г, ал оның диеталық майлардағы жалпы мөлшері жалпы

калорияның кем дегенде 4% болуы керек деп саналады. Демек, жас, сау денені тамақтандыруға арналған тағамдардағы липидтердің май қышқылдарының құрамы теңдестірілген болуы керек: 10-20% полиқанықпаған, 50-60% моноқанықпаған және 30% қаныққан, олардың бір бөлігі орташа тізбекті болуы керек. Бұл диетада өсімдік майларының 1/3 және жануарлар майларының 2/3 бөлігін қолдану арқылы қамтамасыз етіледі. Егде жастағы адамдар мен жүрек-қан тамырлары аурулары бар адамдар үшін линол қышқылының мөлшері шамамен 40%, полиқанықпаған және қаныққан қышқылдардың арақатынасы 2:1, линол және линолен қышқылдарының арақатынасы болуы керек 10:1 (PMFA тамақтану институты) [17].

3-кесте – Майдың биологиялық құндылығын сипаттайтын маңызды май қышқылдарының құрамы мен қатынасы, %

Көрсеткіштер атауы	Күріш сусыны		Қарақұмық сусыны	
	зығырмен	зығыпсыз	зығырмен	зығыпсыз
ΣҚМҚ	17,91	14,15	17,67	10,43
ΣМҚМҚ	42,1	45,7	46,52	49,73
ΣПҚМҚ	39,99	40,15	35,81	39,84
Олеин (C18:1)	42,1	45,7	46,52	47,84
ω -6	38,74	39,88	34,51	39,52
ω -3	1,25	0,27	1,30	0,32
ω -6/ ω -3	3,23	0,67	3,76	0,81

3-кестедегі мәліметтерге сәйкес, дәнді сусындардың май қышқылының құрамы айтарлықтай өзгереді. Қаныққан май қышқылдарының ең аз үлесі қарақұмық сусынында белгіленген, байытусыз - 10,43%. Полиқанықпаған май қышқылдарының мөлшері 82,09% (күріш сусыны) мен 89,57% (қарақұмық сусыны) аралығында болды. Омега-3-тің ең көп мөлшері байытылған қарақұмық сусынында – 1,30%, ал ең азы – байытылмаған күріш сусынында – 0,27% құрады.

Өзірленген өнімдердегі ω -6 мен ω -3 қатынасы мынаны көрсетеді: күріш сусыны, байытусыз - 0,67%, байытудан кейін – 3,23%, бұл ω -6 мен ω -3 арасындағы дұрыс қатынасты көрсетеді; қарақұмық сусыны, байытусыз-0,81%, байытудан кейін - 3,76%, көрсетеді бұл байыту ω -6/ ω -3 қатынасына оң әсер етеді және ω -3 мазмұны 2,95% - ға өсті.

Прототиптердің зығыр тұқымымен байытылуы Омега-3 құрамына, сондай-ақ ω -6/ ω -3 қатынасына оң әсер етті деген қорытынды жасауға болады. Жасалған өнімдердегі ω -6-дан ω -3-ке қатынасы оңтайлы шамаларға жетті.

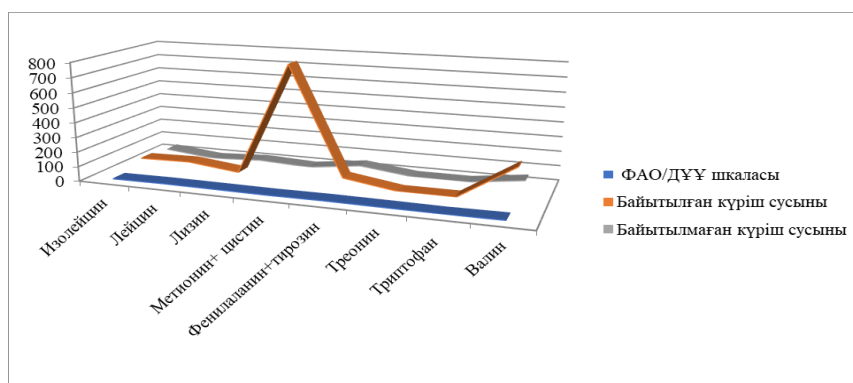
Жоғары сапалы ақуызда маңызды аминқышқылдарының құрамы теңдестіріліп қана қоймай, сонымен қатар маңызды және алмастырылмайтын аминқышқылдарының белгілі бір қатынасы болуы керек, әйтпесе кейбір алмастырылмайтындар мақсатсыз жұмсалады. Астық сусындарының тәжірибелік үлгілерінің аминқышқылдарының құрамына зерттеулер жүргізілді.

Күріш ақуыздары басқа дәнді-дақылдармен салыстырғанда жоғары сіңімділігімен және жақсы аминограммасымен ерекшеленеді, өйткені олардың құрамында маңызды аминқышқылдары көп [18, 19].

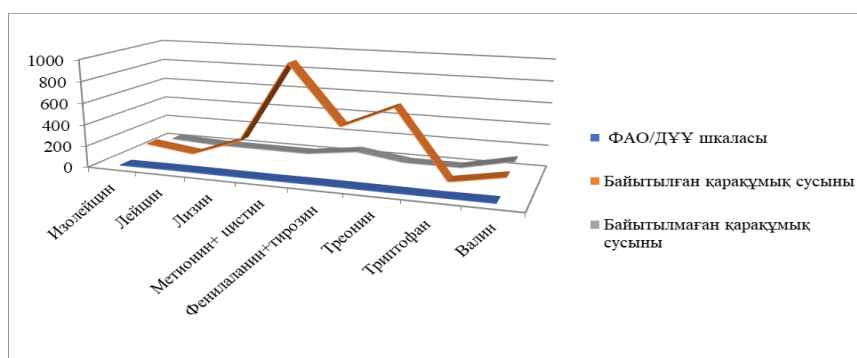
Үлгілердің биологиялық құндылығы аминқышқылдарының құрамымен аминқышқылдар скорын есептеу арқылы анықталды. Ақуыздардың құндылығы олардың аминқышқылдарының құрамына қарай есептеледі. Есептеу "идеал" ақуыздың аминқышқылдық құрамымен салыстырғанда жүргізіледі. Ересек адам үшін ААҰ/ДДҰ аминқышқыл шкаласы "мінсіз ақуыз" ретінде қолданылады.

Астық сусындарына толтырғышты енгізу ақуызды толықтыруға мүмкіндік берді, осылайша биологиялық құндылығын арттыр-

ды. Өнімнің ААҰ/ДҚҰ талаптарына сәйкестігі (идеалды ақуыз формуласы) 1, 2-суреттерде көрсетілген.



1-сурет – ААҰ/ДҚҰ шкаласы бойынша күріш сусынының аминқышқыл скорын салыстыру



2 – сурет – ААҰ/ДҚҰ шкаласы бойынша қарақұмық сусынының аминқышқыл скорын салыстыру

1 және 2-суреттерден маңызды аминқышқылдарының құрамы бойынша әзірленген өнім маңызды аминқышқылдарының жоғары құрамымен сипатталады, ААҰ/ДҚҰ идеалды ақуыз шкаласынан асып түседі, бұл әзірленген өнімнің жоғары биологиялық құндылығы туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Әзірленген дәнді сусындардың сапасын, химиялық құрамын, биологиялық және тағамдық құндылығын анықтау бойынша зерттеулер жүргізілді. Зерттеу нәтижелерін талдау ақуыздың құрамы бойынша байытылған дәнді сусындардың барлық үлгілері байытылмаған үлгілермен салыстырғанда көшбасшы екенін көрсетті. Зығыр ұны сусындардың құрамындағы ақуыздың жоғары мөлшеріне жағымды әсер етеді.

Қарақұмық және күріш сусынының құрамындағы күлдің мөлшері 50% - дан 63% - ға дейін өзгереді, мұндағы максимум мән байытылған сусындарға жатады. Барлық сынамаға алынған үлгілердегі ылғалдың

массалық үлесі 90-дан 94% - ға дейін өзгерді. Сусындардың қышқылдығы 1,6-дан 2,1 Т - ға дейін болды.

Минералдар өнімдегі аз ғана үлесті алса да, олар өнімнің тағамдық құндылығы тұрғысынан маңызды рөл атқарады. Зерттеу нәтижесінде минералды құрамды анықтау бойынша алынған нәтижелер бақылау үлгілерінің деректерімен шектеледі.

Зерттеу нәтижелері бойынша дәнді сусындардың май қышқылының құрамы айтарлықтай өзгереді. Қаныққан май қышқылдарының ең аз үлесі қарақұмық сусынында белгіленген, байытусыз - 10,43%. Полиқанықпаған май қышқылдарының мөлшері 82,09% (күріш сусыны) мен 89,57% (қарақұмық сусыны) аралығында болды. Омега-3-тің ең көп мөлшері байытылған қарақұмық сусынында – 1,30%, ал ең азы – байытылмаған күріш сусынында – 0,27% құрады.

ААҰ/ДҚҰ негізінде май тұтыну коэффициенттері ω6 үшін шамамен 3% және ω3

үшін 0,5% құрайды, бірақ жүрек ауруымен күресу үшін 9% ω6 және 2% ω3 ұсынылады.

Ал әзірленген өнімдердегі ω-6 мен ω-3 қатынасы мынаны көрсетеді: күріш сусыны, байытусыз-0,67%, байытудан кейін – 3,23%, бұл ω-6 мен ω-3 арасындағы дұрыс қатынасты көрсетеді; қарақұмық сусыны, байытусыз-0,81%, байытудан кейін - 3,76%. Осы мәліметтерге сүйене отырып, байыту ω-6/ ω-3 қатынасына оң әсер ететінін және ω-3 мазмұны 2,95% - ға жоғарылағанын атап өтуге болады.

Прототиптердің зығыр тұқымымен байытылуы Омега-3 құрамына, сондай-ақ ω-6/ω-3 қатынасына оң әсер етті деген қорытынды жасауға болады. Жасалған өнімдердегі ω-6-дан ω-3-ке қатынасы оңтайлы шамаларға жетті.

Үлгілердің биологиялық құндылығы аминқышқылдарының құрамымен аминқышқыл скорын есептеу арқылы анықталды.

Астық сусындарына толтырғышты енгізу ақуызды толықтыруға мүмкіндік берді, осылайша биологиялық құндылығын арттырды. Маңызды аминқышқылдарының құрамы бойынша әзірленген өнім маңызды аминқышқылдарының жоғары құрамымен сипатталады, ААУ/ДДҰ идеалды ақуыз шкаласынан асып түседі, бұл әзірленген өнімнің жоғары биологиялық құндылығы туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Мүдделер қақтығысы – Авторлардың мүдделер қақтығысы жоқ.

Қаржыландыру көзі - Ғылыми-зерттеу жұмысы Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігімен БМҚ шеңберінде 2021-2023 жылдарға «Дайын өнімнің ассортиментін кеңейту және шикізат бірлігінен шығу, сондай-ақ өнім өндірісіндегі қалдықтар үлесін азайту мақсатында ауыл шаруашылығы шикізатын терең өңдеудің ғылымды қажетсінетін технологияларын әзірлеу» тақырыбы бойынша (BR10764970) орындалды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Mäkinen, O.E., Uniacke-Lowe, T., O'Mahony, J.A., & Arendt, E.K. (2015). Physicochemical and acid gelation properties of commercial UHT-treated plant-based milk substitutes and lactose free bovine milk. *Food Chemistry*, 168(1), 630–638. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.07.036>.
2. Sethi, S., Tyagi, S. K., & Anurag, R. K. (2016). Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: A review. *Journal*

of Food Science and Technology, 53(9), 3408–3423. <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2328-3>.

3. Lima, L. D. S. C., Luz, M. L. G. S., Luz, C. A. S., Gadotti, G. I., Maldaner, V., Santos, J. B., & Bernardy, R. (2017). Viabilidade técnica e econômica da implantação de uma agroindústria de extrato vegetal. *Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade*, 4(2), 48–53. <https://dx.doi.org/10.15210/RBES.V4I2.12203>.

4. Röö, E., Garnett, T., Watz, V., & Sjörs, C. (2018). The role of dairy and plant based dairy alternatives in sustainable diets (No. 3).

5. Singhal, S., Baker, R. D., & Baker, S. S. (2017). A Comparison of the nutritional value of cow's milk and non-dairy beverages. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 64(5), 799–805. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001380>.

6. Mäkinen, O. E., Uniacke-Lowe, T., O'Mahony, J. A., & Arendt, E. K. (2015). Physicochemical and acid gelation properties of commercial UHT-treated plant-based milk substitutes and lactose free bovine milk. *Food Chemistry*, 168(1), 630–638. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.07.036>.

7. Aline R.A. Silva, , Marselle M.N. Silva , Bernardo D. Ribeiro. (2020). Health issues and technological aspects of plant-based alternative milk. *Food Research International* 131, 108972. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108972>

8. Bento, R. S., Scapim, M. R. S., & Ambrosio-Ugri, M. C. B. (2012). Desenvolvimento e caracterização de bebida achocolatada à base de extrato hidrossolúvel de quinoa e de arroz. *Revista Do Instituto Adolfo Lutz*, 71(2), 317–323.

9. <https://milknews.ru/longridy/rastitelniye-analogi-moloka.html>

10. Матвеева И.В., Белявская И.Г. Биотехнологические основы приготовления хлеба. – М.: ДеЛи принт, 2001. – 150 с.

11. Радионова, А.В. (2014). Анализ состояния и перспектив развития российского рынка функциональных напитков. 1, 1 – 2.

12. Sethi, S., Tyagi, S.K., Anurag, R.K. (2016). Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review. *Journal of Food Science and Technology*, 53. Iss. 9, 3408–3423, doi:10.1007/s13197-016-2328-3.

13. Min, M., Bunt, C.R., Mason, S.L., Hussain, M.A. (2018). Non-dairy probiotic food products: An emerging group of functional foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58, 1–16, doi: 10.1080/10408398.2018.1462760.

14. Hambleton, M. Us non-dairy milk market report, <https://store.mintel.com/US-NON-DAIRY-MILK-MAR-KET-REPORT>.

15. Как развивается рынок растительных аналогов молока? // Milknews: Новости и аналитика молочного рынка. – 03.05.2018.

16. Dharmasena, S., Capps, O. (2014). Unraveling demand for dairy-alternative beverages in the United States: The case of soymilk. *Agricultural and Resource Economics Review*, 43 (1). – PP. 140–157.

17. Нечаев А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев и др.: под ред. А. П. Нечаева. – СПб.: ГИОРД, 2015. – 672 с.

18. Лоточникова Т.Н. Изменчивость технологических и биохимических признаков качества зерна новых сортов риса российской селекции: дис. ... канд. сель.-хоз. наук. Краснодар, 2006. – 144 с.

19. Скоркина С.С. Генетический анализ признака «Число зерен в главной метелке» на основе диаллельных скрещиваний // Рисоводство. – 2015. - №1-2 (26-27). – С. 24.

REFERENCES

1. Mäkinen, O. E., Uniacke-Lowe, T., O'Mahony, J. A., & Arendt, E. K. (2015) Physico-chemical and acid gelation properties of commercial UHT-treated plant-based milk substitutes and lactose free bovine milk. *Food Chemistry*, no 168(1), pp.630–638.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.07.036>.

2. Sethi, S., Tyagi, S. K., & Anurag, R. K. (2016) Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: A review. *Journal of Food Science and Technology*, no 53(9), pp.3408–3423. <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2328-3>.

3. Lima, L. D. S. C., Luz, M. L. G. S., Luz, C. A. S., Gadotti, G. I., Maldaner, V., Santos, J. B., & Bernardy, R. (2017) Viabilidade técnica e econômica da implantação de uma agroindústria de extrato vegetal. *Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade*, no 4(2), pp.48–53.
<https://dx.doi.org/10.15210/RBES.V4I2.12203>.

4. Rööß, E., Garnett, T., Watz, V., & Sjörs, C. (2018) The role of dairy and plant based dairy alternatives in sustainable diets, no 3.

5. Singhal, S., Baker, R. D., & Baker, S. S. (2017) A Comparison of the nutritional value of cow's milk and non-dairy beverages. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, no 64(5), pp.799–805.
<https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001380>.

6. Mäkinen, O. E., Uniacke-Lowe, T., O'Mahony, J. A., & Arendt, E. K. (2015) Physico-chemical and acid gelation properties of commercial UHT-treated plant-based milk substitutes and lactose free bovine milk. *Food Chemistry*, no 168(1), pp.630–638.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.07.036>.

7. Aline R.A. Silva, , Marselle M.N. Silva, , Bernardo D. Ribeiro. (2020) Health issues and technological aspects of plant-based alternative milk.

Food Research International 131, 108972.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108972>

8. Bento, R. S., Scapim, M. R. S., & Ambrosio-Ugri, M. C. B. (2012) Desenvolvimento e caracterização de bebida achocolatada à base de extrato hidrossolúvel de quinoa e de arroz. *Revista Do Instituto Adolfo Lutz*, no 71(2), pp. 317–323.

9. <https://milknews.ru/longridy/rastitelniye-analogi-moloka.html>

10. Matveeva I.V., Belyavskaya I.G. (2001) *Biotechnologicheskie osnovy prigotovleniya hleba* [Biotechnological basics of bread making]. DeLi print, pp. 150.

11. Radionova, A.V. (2014) Analiz sostoyaniya i perspektiv razvitiya rossijskogo rynka funkcional'nyh napitkov [Analysis of the state and development prospects of the Russian market of functional drinks]. no 1, pp. 1–2.

12. Sethi, S., Tyagi, S.K., Anurag, R.K. (2016) Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review. *Journal of Food Science and Technology*, no 53. Iss. 9, pp.3408–3423, doi:10.1007/s13197-016-2328-3.

13. Min, M., Bunt, C.R., Mason, S.L., Hussain, M.A. (2018) Non-dairy probiotic food products: An emerging group of functional foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, no 58, pp. 1–16, doi: 10.1080/10408398.2018.1462760.

14. Hambleton, M. Us non-dairy milk market re-port, <https://store.mintel.com/US-NON-DAIRY-MILK-MAR-KET-REPORT>.

15. Kak razvivaetsya rynek rastitel'nyh analogov moloka? (2018) [How is the market for vegetable milk analogues developing?]. *Milknews: News and analytics of the dairy market*. – 05/03/2018.

16. Dharmasena, S., Capps, O. (2014) Unraveling demand for dairy-alternative beverages in the United States: The case of soymilk. *Agricultural and Resource Economics Review*, no 43 (1), pp. 140–157.

17. Nechaev A. P. (2015) *Pishchevaya khimiya* [Food chemistry], St. Petersburg: GIORД, 672 p.

18. Lotochnikova T.N. (2006) *Izmenchivost' tekhnologicheskikh i biokhimicheskikh priznakov kachestva zerna novykh sortov risa rossiiskoi selektsii* [Variability of Technological and Biochemical Characteristics of Grain Quality of New Rice Varieties of Russian Breeding]. dis. ... cand. agricultural Sciences. Krasnodar, pp. 4.

19. Skorkina S.S. (2016) *Geneticheskii analiz priznaka «Chislo zeren v glavnoi metelke» na osnove diallel'nykh skreshchivaniy* [Genetic analysis of the trait "Number of grains in the main panicle" based on diallel crosses]. *Rice growing*, no. 1-2 (26-27), pp. 24.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБРАЗЦОВ ОЛЕОГЕЛЯ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА

¹А.К. ИГЕНБАЕВ* , ¹И.Ж. ТЕМИРОВА , ¹А.Б. АЛЬДИЕВА , ¹Ш.А. АМИРХАНОВ 

(¹НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина»,
Казахстан, 010000, г. Астана, проспект Женис 62)

Электронная почта автора корреспондента: aidyn_mamyt@mail.ru*

Одними из популярных мясных продуктов, пользующихся спросом у населения Казахстана, являются колбасные изделия. Так при производстве колбас, в мясном фарше может содержаться до 35% насыщенных жиров. Насыщенные жиры обеспечивают подходящую текстуру и сочность, поэтому, потенциальные заменители жиров должны иметь хорошую питательную ценность и обеспечивать необходимые структурно-реологические свойства. В связи с негативным воздействием насыщенных жиров при их избыточном потреблении и трансизомеров жирных кислот возникает необходимость в проведении исследований для альтернативной замены подобных жиров в мясных продуктах. Частичная или полная замена насыщенных жиров пищевыми олеогелями в мясных продуктах является наиболее перспективной для придания желаемых качественных показателей с содержанием полезных ненасыщенных жирных кислот. Целью данного исследования являлось получение олеогелей на основе подсолнечного и соевого масел и пчелиного воска, а также дальнейшее изучение их физико-химических, органолептических показателей, а также окислительной стабильности при хранении. Исследования проведены согласно нормативно-технической документации. Полученные олеогели в дальнейшем могут быть использованы в колбасных изделиях с целью частичной замены животных жиров и снижения трансизомеров жирных кислот.

Ключевые слова: воск, животные жиры, насыщенные жиры, олеогель, растительное масло, трансизомеры жирных кислот.

ӨСІМДІК МАЙЫ НЕГІЗІНДЕГІ ОЛЕОГЕЛЬ ҮЛГІЛЕРІНІҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

¹А.К. ИГЕНБАЕВ*, ¹И.Ж. ТЕМИРОВА, ¹А.Б. АЛЬДИЕВА, ¹Ш.А. АМИРХАНОВ

(¹С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Қазақстан, Астана қ., 010000, Женис 62)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: aidyn_mamyt@mail.ru*

Қазақстан халқының сұранысына ие ет өнімдерінің бірі шұжық өнімдері болып табылады. Сонымен, шұжық өндірісінде турама құрамында 35% - ға дейін қаныққан май болуы мүмкін. Қаныққан майлар тиісті құрылым мен шырындылықты қамтамасыз етеді, сондықтан майдың алмастырғыштары жақсы қоректік құндылыққа ие болуы керек және қажетті құрылымдық-реологиялық қасиеттерді қамтамасыз етуі керек. Қаныққан майлардың шамадан тыс тұтынылуымен және май қышқылдарының трансизомерлерімен теріс әсеріне байланысты ет өнімдеріндегі ұқсас майларды балама ауыстыру үшін зерттеулер жүргізу қажеттілігі туындайды. Ет өнімдеріндегі қаныққан майларды тағамдық олеогельдермен ішінара немесе толық ауыстыру пайдалы қанықпаған май қышқылдарының құрамымен қажетті сапалық көрсеткіштерді беру үшін маңызды болып табылады. Бұл зерттеудің мақсаты күнбағыс және соя майлары мен балауыз негізінде олеогельдер алу, сондай-ақ, олардың физика-химиялық, органолептикалық көрсеткіштерін, сақтау кезіндегі тотығу тұрақтылығын одан әрі зерттеу болды. Зерттеулер нормативтік-техникалық құжаттамаға сәйкес жүргізілді. Алынған олеогельдерді кейіннен шұжық өнімдерінде қолдануға болады, олар жануарлардың майларын ішінара ауыстыру және май қышқылдарының трансизомерлерін азайту мақсатында қолдануға болады.

Негізгі сөздер: балауыз, тон майлары, қаныққан майлар, өсімдік майы, олеогел, қышқылдарының трансизомерлері.

THE PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF OLEOGEL SAMPLES BASED ON VEGETABLE OIL

¹A.K. IGENBAEV^{1*}, ¹I.J. TEMIROVA, ¹A.B. ALDIYEVA, ¹SH.A. AMIRHANOV

(¹S. Seifullin Kazakh Agro Technical University»Kazakhstan,010000, Astana, Zhenis avenue, 62)

Corresponding author e-mail: aidyn_mamyt@mail.ru*

One of the popular meat products that are in demand among the population of Kazakhstan are sausages. So in the production of sausages, minced meat can contain up to 35% saturated fat. Saturated fats provide the right texture and juiciness, so potential fat substitutes should have good nutritional value and provide the necessary structural and rheological properties. Due to the negative effects of excess consumption of saturated fats and trans fatty acids, there is a need for research into alternative replacements for such fats in meat products. Partial or complete replacement of saturated fats with food oleogels in meat products is the most promising for imparting the desired quality indicators with the content of beneficial unsaturated fatty acids. The purpose of this study was to obtain oleogels based on sunflower and soybean oils and beeswax, as well as further study of their physicochemical, organoleptic characteristics, as well as oxidative stability during storage. The studies were carried out in accordance with the normative and technical documentation. The resulting oleogels can later be used in sausage products to partially replace animal fats and reduce trans-fatty acids.

Keywords: wax, animal fats, saturated fats, oleogel, vegetable oil, trans fatty acids.

Введение

Жиры и масла являются важными компонентами пищевого рациона, так как придают пищевым продуктам высокую энергетическую ценность и наделяют их необходимыми органолептическими и реологическими свойствами. По молекулярной структуре жиры и масла состоят из молекул триацилглицеридов, образованных из трех молекул жирных кислот, соединенных с глицерином. Характеристики жиров и масел зависят от типа жирных кислот, которые, в свою очередь, бывают насыщенными, мононенасыщенными и полиненасыщенными. Мононенасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты содержатся в большей части в жидких растительных маслах. Насыщенные жирные кислоты, придающие твердую структуру жирам, содержатся в основном в продуктах животного происхождения, они обладают устойчивостью к окислению и необходимыми структурно-реологическими свойствами, в связи этим более предпочтительны в использовании в пищевой промышленности [1]. Однако, избыточное потребление насыщенных жиров оказывает негативное влияние на здоровье людей, вызывая в частности сердечно-сосудистые заболевания [2].

В последнее время Всемирная организация здравоохранения и другие организации активизировали усилия по минимизации потребления трансизомеров жирных кислот до 1 % от суточной нормы потребления, что способствует снижению риска их вредного воздействия.

Цель исследования - получение олеогелей на основе подсолнечного и соевого масел и пчелиного воска, а также дальнейшее изучение их физико-химических, органолептических показателей, и окислительной стабильности при хранении.

Задачи исследования: получение олеогелей на основе подсолнечного и соевого масел и пчелиного воска, изучение физико-химических и органолептических показателей полученных олеогелей, изучение окислительной стабильности олеогелей при хранении.

Материалы и методы исследований

С целью получения олеогелей мы использовали подсолнечное и соевое масла отечественного производства. Подсолнечное и соевое масла производятся в РК, однако подсолнечное масло является одним из наиболее доступных растительных масел, используемых в пищевой отрасли, и одним из самых потребляемых в Казахстане. В качестве структурообразователя применялся натуральный пчелиный воск, приобретенный в местном пчеловодческом хозяйстве. Получение олеогелей проводили в лабораторном химическом реакторе. Для стабилизации полученных олеогелей и выбора необходимой консистенции нами был выбран диапазон исследуемых температур (от 20°C до 40°C) с интервалом 5°C. Олеогели оставляли на 24 часа при каждой температуре. Измерение проводили путем наклона пробирки и визуально оценивали подвижность образцов, в зависимости от внешнего вида. Образ-

цы, которые были неподвижны, считались твердыми, малоподвижные – гелями, а подвижные – жидкостями. Качество олеогелей определяется степенью окисления или способностью связывать масло. Окислительное состояние олеогеля будет влиять на его пищевые качества и стабильность при хранении. Основываясь на требования нормативных документов [3, 4], мы определяли окислительную стабильность олеогелей при хранении, которую измеряли путем определения порчи олеогеля методом титриметрии.

Обзор литературы

Имеющиеся исследования указывают на связь между потреблением трансизомеров жирных кислот, полученных в промышленных условиях с увеличением риска ишемической болезни сердца в результате увеличения холестерина и липопротеидов низкой плотности [5]. Кроме того, они содействуют началу неинфекционных заболеваний, подобных диабету второго типа и метаболическому синдрому [6]. Жиры, содержащие транс изомеры жирных кислот, могут быть и природного происхождения и в небольших количествах содержатся в животных продуктах (мясо, молоко), но на сегодняшний день они недостаточно изучены и исследования их влияния на здоровье людей продолжаются, однако известно, что они различаются как качественным составом, так и количественным содержанием отдельных изомеров.

Таким образом, в связи с негативным воздействием насыщенных жиров при их избыточном потреблении и трансизомеров жирных кислот возникает необходимость в проведении исследований для альтернативной замены подобных жиров в мясных продуктах. В свете последних тенденций, одной из наиболее эффективных стратегий снижения содержания насыщенных жиров и трансизомеров жирных кислот в мясных продуктах, является частичная замена животных жиров растительными маслами. Проведенные исследования показали, что потребление мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот могут снизить причины возникновения сердечных заболеваний [7]. Однако существуют недостатки прямого обогащения растительными маслами, которые вызывает технологические проблемы с текстурой [8]. В настоящее время, одним из решений использования жидких растительных масел является их структурирование (олеогелирование) для создания необходимой тексту-

ры, желаемых органолептических свойств в сочетании со здоровым профилем жирных кислот. Важность растительных масел в системе олеогеля значительна, так как реакция олеогелирования зависит от химической структуры масла, и количества ненасыщенных жирных кислот [9]. В литературных источниках для получения олеогелей использовались различные растительные масла [10–12]. Для олеогелирования в качестве структурных агентов используются моноглицериды, натуральные воски, фитостеролы и этилцеллюлоза. Структурирующие агенты в зависимости от молекулярной массы делятся на низкомолекулярные структурирующие агенты и полимерные, которые можно использовать как в виде отдельных компонентов, таких как моноглицериды, образующих структуры в виде кубических или пластинчатых кристаллов различных систем, так и в виде смеси компонентов, такие как воски [12]. Эффективное гелеобразование и физико-химические свойства восковой структуры зависят от кинетики охлаждения и характера взаимодействия [13]. Преимуществами использования воска для получения олеогелей является его легкая доступность, низкая цена и пригодность для пищевых продуктов. В исследованиях [14–16] рассматривались способности восков вызывать структурирование при низких концентрациях, в связи с их низкой полярностью и высокой температурой плавления.

Результаты и их обсуждение

Процесс получения олеогелей мы проводили в химическом реакторе лабораторного назначения, снабженном верхнеприводной мешалкой, со скоростью перемешивания 150 оборотов в минуту. Пчелиный воск вносили в различных количествах 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, 12,5% и 15% от массы растительных масел. После получения олеогелей нами проведена стабилизация олеогелей с последующим выбором образца с необходимой консистенцией. Для оценки пробирки наклоняли и визуально оценивали способность образцов олеогеля к подвижности, в зависимости от внешнего вида образцов и их поведения, которые характеризовались как гель, жидкость или твердая текстура. Только при концентрации пчелиного воска 7,5% в соевом масле и 10% в подсолнечном масле при 20°C образцы находились в гелеобразном состоянии, то есть необходимой нам структуре.

Таким образом в результате исследования нами выявлено, что наиболее опти-

мальным количеством внесенного пчелиного воска является 7,5% для соевого масла и 10 % для подсолнечного масла, с получением олеогелей необходимой нам гелеобразной текстуры, подходящей для замены насыщенных жиров в колбасных изделиях. В то время как внесение 2,5% и 5% пчелиного воска привело к образованию олеогеля жидкой формы, а внесение воска в количестве 12,5% и 15% к образованию более твердой консистенции. Технологический процесс получения олеогелей включал следующие основные стадии: подогрев растительного масла и пче-

линого воска для растворения структурообразователя в масле; нагревание для процесса олеогелирования, который приводит к образованию трехмерной кристаллической сети; перемешивание; стабилизация для перехода из жидкокристаллического в кристаллическое состояние, для образования необходимой структуры. Далее провели изучение физико-химических и органолептических показатели олеогелей, полученных на основе подсолнечного и соевого масел, данные представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Физико-химические и органолептические показатели олеогеля на основе подсолнечного масла

Наименование показателей	Количество внесенного воска, %
	10%
Перекисное число, моль/кг $\frac{1}{2}$ O	0,8
Цвет	Светло желтый
Запах	Без постороннего запаха
Вкус	Без постороннего вкуса
Прозрачность	Прозрачные в расплавленном состоянии
Консистенция	Гелеобразная

Таблица 2 - Физико-химические и органолептические показатели олеогеля на основе соевого масла

Наименование показателей	Количество внесенного воска, %
	7,5%
Перекисное число, моль/кг $\frac{1}{2}$ O	2,0
Цвет	Желтый
Запах	Без постороннего запаха
Вкус	Без постороннего вкуса
Прозрачность	Прозрачные в расплавленном состоянии
Консистенция	Гелеобразная

В результате изучения физико-химических показателей выявлено, что в олеогелях перекисное число на основе подсолнечного и соевого масел составило 0,8% моль/кг $\frac{1}{2}$ O и 2,0 моль/кг $\frac{1}{2}$ O соответственно. По показателям органолептики полученные олеогели не имели постороннего вкуса и запаха, прозрачные в расплавленном состоянии, консистенция гелеобразная. Цвет олеогелей светло-желтый на основе подсолнечного масла и желтый на основе соевого масла. Поскольку олеогелиро-

вание требует термической обработки, это может повысить окислительную порчу олеогеля или готовой продукции на основе него, что снизит их качество. Окислительную стабильность наших образцов олеогеля контролировали в течение трех месяцев хранения при комнатной температуре 20°C и в холодильнике при температуре 4°C, при периодическом измерении перекисного числа, результаты показаны на рисунках 1 - 4.



Рисунок 1 - Хранение олеогелей полученных на основе подсолнечного масла, при 20⁰С



Рисунок 2 - Хранение олеогелей полученных на основе подсолнечного масла, при 4⁰С



Рисунок 3 - Хранение олеогелей полученных на основе соевого масла, при 20⁰С



Рисунок 4 - Хранение олеогелей полученных на основе соевого масла, при 4⁰С

Нами установлено, что при различных температурах хранения происходит увеличение перекисного числа в образцах подсолнечного и соевого масел. Более высокие показатели перекисного числа были в образцах, хранившихся при 20 °С, а при 4 °С хранения значения перекисных чисел были ниже. Также установлено, что процесс окислительной порчи в олеогелях на основе подсолнечного масла происходил медленнее, чем в образце с олеогелями на основе соевого масла, в связи с более высоким содержанием мононенасыщенных жирных кислот в составе подсолнечного масла, обладающих более высокой устойчивостью к окислению. Оба образца не превышали допустимые нормы значений перекисного числа по НД.

Заключение, выводы

В результате исследований нами получен олегель на основе подсолнечного и соевого масел и пчелиного воска. Установлено, что наиболее оптимальным количеством внесенного пчелиного воска для структурообразования является 7,5% для соевого масла и 10%, для подсолнечного масла с получением олеогелей необходимой нам текстуре. В то время как внесение 2,5% и 5% воска привело к образованию олеогеля жидкой формы, а внесение 12,5% и 15% к образованию более

твердой консистенции. При разных температурах хранения увеличение перекисного числа в образцах было незначительно. Кроме того, увеличение было намного меньше в образцах, хранящихся при 4⁰С. Эти результаты показывают, что олеогели не подвержены быстрому окислению. Таким образом, получение олеогелей из подсолнечного и соевого масел с пчелиным воском является перспективным решением частичной замены насыщенных жиров в колбасных изделиях. Оба образца не превышали допустимые нормы значений перекисного числа по НД.

Благодарность, конфликт интересов (финансирование)

Результаты исследования представленные в этой статье финансируются Министерством сельского хозяйства РК (BR 10764998).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kim, J.Y., Lim, J., Lee, J.H., Hwang, H.S., & Lee, S. (2017). Utilization of oleogels as a replacement for solid fat in aerated baked goods: physicochemical, rheological, and tomographic characterization. *Journal of Food Science*, 82(2), 445–452. 10.1111/1750-3841.13583.
2. WHO: Draft guidelines on saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children. 2018.

3. Определение перекисного числа растительных масел по ГОСТ Р 51487-99 ГОСТ Р 51487-99 «Масла растительные и животные жиры. Метод измерения перекисного числа».

4. Определение кислотного числа растительных масел по ГОСТ Р 50457-92 «Жиры и масла животные и растительные. Определение кислотного числа и кислотности».

5. Tardy AL, Morio B, Chardigny JM, Malpuech-Brugere C (2011) Ruminant and industrial sources of trans-fat and cardiovascular and diabetic diseases. *Nutr Res Rev* 24:111–117. <https://doi.org/10.1017/S0954422411000011>.

6. Thompson, Minihan & Williams, (2011). Thompson, A. K., Minihan, A. M., & Williams, C. M. (2011). Trans fatty acids, insulin resistance and diabetes. *European Journal of Clinical Nutrition*, 65(5), 553–564. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2010.240>.

7. Chadhary, R., Saadin, K., Bliden, K.P., Harris, W.S., Dinh, B., Sharma, T., Gurbel, P.A. (2016). Risk factors associated with plasma omega-3 fatty acid levels in patients with suspected coronary artery disease Prostaglandin, Leukot Essent Fatty Acids, 113, 40–45. <https://doi.org/10.1016/j.plefa.2016.08.009>

8. Zetzl AK, Marangoni AG, Barbut S: Mechanical properties of ethylcellulose oleogels and their potential for saturated fat reduction in frankfurters. *Food Funct* 2012, 3:327–337.

9. Patel, A. R. (2015). Alternative routes to oil structuring (pp. 15–28). Springer. JUNE.

10. Fayaz, G., Goli, S.A. H., & Kadivar, M. (2017). A Novel Propolis Wax-Based Organogel: Effect of Oil Type on Its Formation, Crystal Structure and Thermal Properties. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 94(1), 47–55. <https://doi.org/10.1007/s11746-016-2915-5>.

11. Winkler-Moser, J.K., Anderson, J., Felker, F.C., & Hwang, H.S. (2019). Physical Properties of Beeswax, Sunflower Wax, and Candelilla Wax Mixtures and Oleogels. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 96(10), 1125–1142. <https://doi.org/10.1002/aocs.v96.1010.1002/aocs.12280>.

12. Doan, C. D., Tavernier, I., Sintang, M. D. B., Danthine, S., Van de Walle, D., Rimaux, T., & Dewettinck, K. (2017). Crystallization and Gelation Behavior of Low- and High Melting Waxes in Rice Bran Oil: A Case-Study on Berry Wax and Sunflower Wax. *Food Biophysics*, 12(1), 97–108. <https://doi.org/10.1007/s11483-016-9467>.

13. Supramolecular Oleogels- a Review. *Food Reviews International*. <https://doi.org/10.1080/87559129.2020.174215>

14. Gravelle, A.J., Davidovich-Pinhas, M., Zetzl, A.K., Barbut, S., & Marangoni, A.G. (2016). Influence of solvent quality on the mechanical strength of ethylcellulose oleogels. *Carbohydrate Polymers*, 135, 169–179. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.08.05>.

15. Martins, A.J., Cerqueira, M.A., Fasolin, L.H., Cunha, R.L., & Vicente, A.A. (2016). Beeswax organo-

gels: Influence of gelator concentration and oil type in the gelation process. *Food Research International*, 84, 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.03.035>.

16. Blake, A.I., Co, E.D., & Marangoni, A.G. (2014). Structure and physical properties of plant wax crystal networks and their relationship to oil binding capacity. *JAOCS, Journal of the American Oil Chemists' Society*, 91(6), 885–903. DOI <https://doi.org/10.1007/s11746-014-2435-0>.

REFERENCES

1. Kim, J.Y., Lim, J., Lee, J.H., Hwang, H.S., & Lee, S. (2017). Utilization of oleogels as a replacement for solid fat in aerated baked goods: physicochemical, rheological, and tomographic characterization. *Journal of Food Science*, 82(2), 445–452. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13583>

2. WHO: Draft guidelines on saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children. 2018.

3. Opređenje peroksidnog čisla rastitel'nyh masel po GOST R 51487-99 GOST R 51487-99 «Masla rastitel'nye i zhivotnye zhiry. Metod izmereniya peroksidnog čisla». [Determination of the peroxide number of vegetable oils according to GOST R 51487-99 GOST R 51487-99 «Vegetable oils and animal fats». Method for measuring peroxide value]

4. Opređenje kislotnog čisla rastitel'nyh masel po GOST R 50457-92 «Zhiry i masla zhivotnye i rastitel'nye. Opređenje kislotnog čisla i kislotnosti». [Determination of the acid number of vegetable oils according to GOST R 50457-92 «Animal and vegetable fats and oils». Determination of acid number and acidity]

5. Tardy AL, Morio B, Chardigny JM, Malpuech-Brugere C (2011) Ruminant and industrial sources of trans-fat and cardiovascular and diabetic diseases. *Nutr Res Rev* 24:111–117. <https://doi.org/10.1017/S0954422411000011>.

6. Thompson, Minihan & Williams, (2011). Thompson, A.K., Minihan, A.M., & Williams, C.M. (2011). Trans fatty acids, insulin resistance and diabetes. *European Journal of Clinical Nutrition*, 65(5), 553–564. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2010.240>.

7. Chadhary, R., Saadin, K., Bliden, K.P., Harris, W.S., Dinh, B., Sharma, T., Gurbel, P.A. (2016). Risk factors associated with plasma omega-3 fatty acid levels in patients with suspected coronary artery disease Prostaglandin, Leukot Essent Fatty Acids, 113, 40–45. <https://doi.org/10.1016/j.plefa.2016.08.009>

8. Zetzl AK, Marangoni AG, Barbut S: Mechanical properties of ethylcellulose oleogels and their potential for saturated fat reduction in frankfurters. *Food Funct* 2012, 3:327–337.

9. Patel, A. R. (2015). Alternative routes to oil structuring (pp. 15–28). Springer. JUNE.

10. Fayaz, G., Goli, S.A.H., & Kadivar, M. (2017). A Novel Propolis Wax-Based Organogel: Effect of Oil Type on Its Formation, Crystal

Structure and Thermal Properties. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 94(1), 47–55. <https://doi.org/10.1007/s11746-016-2915-5>.

11. Winkler-Moser, J.K., Anderson, J., Felker, F.C., & Hwang, H.S. (2019). Physical Properties of Beeswax, Sunflower Wax, and Candelilla Wax Mixtures and Oleogels. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 96(10), 1125–1142. <https://doi.org/10.1002/aocs.v96.1010.1002/aocs.12280>.

12. Doan, C.D., Tavernier, I., Sintang, M.D. B., Danthine, S., Van de Walle, D., Rimaux, T., & Dewettinck, K. (2017). Crystallization and Gelation Behavior of Low- and High Melting Waxes in Rice Bran Oil: A Case-Study on Berry Wax and Sunflower Wax. *Food Biophysics*, 12(1), 97–108. <https://doi.org/10.1007/s11483-016-9467>.

13. Supramolecular Oleogels-a Review. *Food Reviews International*.

<https://doi.org/10.1080/87559129.2020.174215>

14. Gravelle, A.J., Davidovich-Pinhas, M., Zetzl, A.K., Barbut, S., & Marangoni, A.G. (2016). Influence of solvent quality on the mechanical strength of ethyl-cellulose oleogels. *Carbohydrate Polymers*, 135, 169–179. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.08.05>.

15. Martins, A.J., Cerqueira, M.A., Fasolin, L.H., Cunha, R.L., & Vicente, A.A. (2016). Beeswax organogels: Influence of gelator concentration and oil type in the gelation process. *Food Research International*, 84, 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.03.035>.

16. Blake, A. I., Co, E. D., & Marangoni, A. G. (2014). Structure and physical properties of plant wax crystal networks and their relationship to oil binding capacity. *JAOCs, Journal of the American Oil Chemists' Society*, 91(6), 885–903. DOI <https://doi.org/10.1007/s11746-014-2435-0>.

ТАМАҚ ӨНІМДЕРІН КАПСУЛАЛАУҒА АРНАЛҒАН ҚОНДЫРҒЫ

¹А.К. КАКИМОВ* , ²А.А. МАЙОРОВ , ¹Г.А. ЖУМАДИЛОВА ,
¹А.М. МУРАТБАЕВ , ¹М.М. ТАШЫБАЕВА 

(¹Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті КеАҚ, Қазақстан, 071412, Семей қ., Глинки көш., 20А

²Федералдық Алтай агроботехнологиялық ғылыми орталығы ФМБФМ, Ресей, 656910,
Барнаул қ., Советской Армии көш., 66)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: bibi.53@mail.ru*

Бұл мақалада тамақ өнімдерін капсулалауға арналған қондырғы көрсетілген. Азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету, халықты негізгі тамақ өнімдерге деген қажеттілігін тұрақты қанағаттандыру, кез-келген мемлекеттің ұлттық қауіпсіздігін қамтамасыз етуінің басты бағыттарының бірі болып табылады. Қажетті ортада ерітін, емдік әсерін сақтайтын және тұтынушының талаптарына сәйкес келетін (пайдалану ыңғайлылығы, тиімділігі, қолайлы құны) қасиеттері мен сипаттамалары бар жоғары сапалы капсулаларды алу мәселесі әлі күнге дейін ашық күйінде қалып отыр. Микрокапсула алуға арналған қондырғы осындай бөліктерден жасалды: олар қуат блогы Mercury ATX Switching Power Supply-450W; аквариумды трубка; әйнек жуғыш сорғы; ажыратқышы бар айнымалы резистор 10 кОм; dc-dc тұрақты кернеуді төмендететін тұрақтандырғыш, модуль LM2596S; желатин, натрий альгинат ерітіндісі; электромагниттік араластырғыш; су бұрқуға арналған пластикалық бүріккіш (форсунка); кальций хлориді ерітіндісі. Капсулалау процесінің көптеген технологиялары бар. Капсулаларды тамшылату, дисклі шаши-рату әдістерімен алуға болады. Бұл жұмыста капсулалау материал ретінде натрий альгинаты, желатин таңдалды. Гель түзетін қоспаның сулы ерітіндісі ретінде натрий альгинаты қосылған желатин ерітіндісі қолданылды. Ең жақсы нұсқа-құрамында 0,5% алгинат және желатин бар капсулалардың құрамы, ерітінді 40°C температурада қолданылуы керек. Капсулалар тамшылы әдіспен алынды. 0,5% натрий альгинаттан алынған капсулалар жұмсақ, беті тегіс болып шықты, орташа мөлшері $2,0 \times 10^{-3}$ м болды.

Негізгі сөздер: капсула, сорғы, альгинат, желатин, кальций хлориді, тамшылау әдісі.

УСТАНОВКА ДЛЯ КАПСУЛИРОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

¹А.К. КАКИМОВ*, ²А.А. МАЙОРОВ, ¹Г.А. ЖУМАДИЛОВА,
¹А.М. МУРАТБАЕВ, ¹М.М. ТАШЫБАЕВА

(¹НАО Университет имени Шакарима города Семей, Казахстан, 071412, г. Семей, ул. Глинки, 20А

²ФГБНУ Федеральный Алтайский научный центр агроботехнологий, Россия, 656910, г. Барнаул,
ул. Советской Армии, 66)

Электронная почта автора-корреспондента: bibi.53@mail.ru*

В статье показана установка для капсулирования пищевых продуктов. Обеспечение продовольственной безопасности, постоянное удовлетворение потребности населения в основных продуктах питания является одним из главных направлений обеспечения национальной безопасности любого государства. До сих пор остается открытым вопрос получения высококачественных капсул со свойствами и характеристиками, которые растворяются в желаемой среде, сохраняют лечебный эффект и при этом соответствуют требованиям потребителя (удобство использования, эффективность, приемлемая стоимость). Из таких деталей изготавливалась установка для получения микрокапсул: блок питания Mercury ATX Switching Power Supply-450W; аквариумная трубка; насос омывателя стекла; переменный резистор с выключателем 10 кОм; стабилизатор постоянного напряжения dc-dc, модуль LM2596S; желатин, раствор альгината натрия; электромагнитный смеситель; пластиковый распылитель для распыления воды (форсунка); раствор хлорида кальция. Существует множество технологий процесса инкапсуляции. Капсулы можно получить капельным, дисковым способами распыления. В данной работе в качестве капсулирующего материала был выбран альгинат натрия, желатин. В качестве водного раствора гелеобразующей смеси использовался раствор желатина с добавлением альгината натрия. Оптимальный ва-

риант-состав капсул, содержащих 0,5% альгината и желатина, раствор следует использовать при температуре 40°C. Капсулы получали капельным методом. Капсулы, полученные из 0,5% альгината натрия, оказались мягкими, с гладкой поверхностью, со средним размером $2,0 \times 10^{-3}$ м

Ключевые слова: капсула, насос, альгинат, желатин, хлорид кальция, капельный метод.

FOOD ENCAPSULATION PLANT

¹A.K. KAKIMOV*, ²A.A. MAYOROV, ¹G.A. ZHUMADILOVA

¹A.M. MURATBAYEV, ¹M.M. TASHYBAYEVA

(¹NJSC Shakarim University of Semey, Kazakhstan, 071412, Semey, Glinka st., 20A

²Federal State Budget Scientific Institution Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnologies, Russia, 656910, Barnaul, Sovetskoy Armii st., 66)

Corresponding author e-mail: bibi.53@mail.ru*

This article shows an installation for encapsulating food products. Ensuring food security, the constant satisfaction of the population's needs for basic foodstuffs, is one of the main directions of ensuring the national security of any state. There is still an open question of obtaining high-quality capsules with properties and characteristics that dissolve in the desired environment, retain the therapeutic effect and at the same time meet the requirements of the consumer (ease of use, efficiency, reasonable cost). An installation for producing microcapsules was made of such parts: they are Mercury ATX Switching Power Supply-450W power supply; aquarium tube; glass washer pump; variable resistor with 10K switch; DC-dc DC voltage stabilizer, LM2596S module; gelatin, sodium alginate solution; electromagnetic mixer; plastic sprayer for spraying water (nozzle); calcium chloride solution. There are many technologies of the encapsulation process. Capsules can be obtained by drip, disk spraying methods. In this work, sodium alginate and gelatin were selected as the encapsulating material. A gelatin solution with the addition of sodium alginate was used as an aqueous solution of the gel-forming mixture. The best option is the composition of capsules containing 0.5% alginate and gelatin, the solution should be used at a temperature of 40 ° C. Capsules were obtained by the drip method. Capsules obtained from 0.5% sodium alginate were soft, with a smooth surface, with an average size of $2,0 \times 10^{-3}$ м.

Keywords: capsule, pump, alginate, gelatin, calcium chloride, method drip.

Kіpіcne

«Қазақстан Республикасының Президенті Қасым – Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына «Жаңа жағдайдағы Қазақстан: іс-қимыл кезеңі» атты Қазақстан халқына жолдауында «Қазақстанның алдында тұрған маңызды міндет-өзінің өнеркәсіптік әлеуетін толық ашу. Осы саладағы табыстарға қарамастан, ішкі нарықтың барлық әлеуетін іске асыра алмадық. Өңделген тауарлардың үштен екісі шетелден әкелінеді. Ұлттық экономиканың стратегиялық өзін-өзі қамтамасыз етуін қамтамасыз ету үшін жаңа азық-түлік өнімдерін дамытуға шұғыл түрде кірісу қажет» деп айтылды [1].

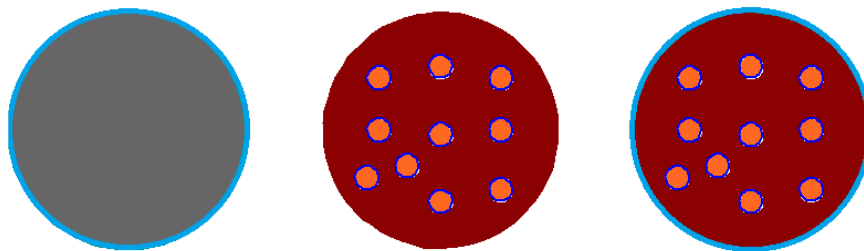
Тағам өнімдері арнайы тағам өнімдерін, ауыз суды, минералды ауыз суды, алкоголь өнімдерін, тағамға биологиялық белсенді қоспаларды, микроағзалардың бастапқы өсірінділерін және ұйытқыларды, хош иістендіргіштерді, тағамдық қоспаларды және азық-түлік шикізатын қоса алғанда, адамның тамаққа тұтынуына арналған қайта өңделген, өңделген

немесе табиғи түрдегі өсімдік, жануар, биотехнологиялық, жасанды, минералды немесе микроағзалар [2].

Капсулалау – «бұл диаметрі бірнеше нанометрден бірнеше миллиметрге дейінгі бөлшектерді алу үшін заттың (қатты, сұйық немесе газ тәрізді) ұсақ бөлшектерін пленка түзетін материалдың қабығына қосудың физика-химиялық немесе механикалық процесі» [2].

Капсулалардың морфологиясы бойынша жіктелуі осындай бөлшектердің үш негізгі түрін ажыратады, олардың құрылымы 1-суретте көрсетілген [2].

Микрокапсулалар-көлемі 1 мкм-ден 0,2 мкм-ге дейінгі, қосымша заттар қосылған немесе қосылмаған қатты немесе сұйық белсенді әсер етуші заттары бар, полимер немесе басқа материалдан жасалған, шар тәрізді немесе бұрыс пішінді жұқа қабықтан тұратын капсулалар [3].



Сурет 1- Капсулалардың негізгі түрлері

Бүгінгі таңда капсулалау процесі тамақ, химия салаларында белсенді қолданылады. Микротехнологияны тамақ ғылымында және биотехнологияда қолдану капсулалау процесін дамытудағы қадам болып табылады. Биологиялық белсенді заттарды капсулалау тамақ өнеркәсібінде тотығу-тотықсыздану реакцияларын реттеу, теңдестірілген дәм сапасын, түсі мен иісін алу мақсатында қолданылады. Биологиялық белсенді заттарды капсулалау арқылы олардың тиімділігін арттыруға, уыттылығын азайтуға және пестицидтер өндірісінде, сондай-ақ фармакологияда тепе-теңдікке қол жеткізуге болады [4].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Капсулалау процесінде көптеген технологиялар бар, олар капсулаларды алу үшін экстракция, шашырату кептіру, шашырату, матрицаға қосу, гельді капсулалау, қайнаған қабаттағы капсулалар [5, 6]. Альгинат, пектиндер, желлан шайырлары, хитозан, ксантан және т.б. сияқты капсула заттарының алуан түрлілігі бар. Капсулалау материалдың үлкен таңдауы кез-келген жағдайда ішіндегі капсулаларды шығаруға мүмкіндік береді [7].

Тамшылау әдісімен биологиялық белсенді қоспаларды капсулалауға арналған қондырғы. Панельде сонымен қатар айналым сорғысының құбырлары мен капсулалауға арналған салқындату ерітіндісінің температура датчигі (CaCl_2) бар, олар батырылған. Түтіктердің батыру деңгейі эксперимент шарттарына сәйкес орнатылады. Жұмыс ыдысындағы сұйықтық деңгейі жұмыс ыдысының бүйірінде орналасқан толып кететін түтіктің көлбеуімен орнатылады. Толып кететін түтік жұмыс ыдысындағы сұйықтық деңгейін берілген күйде ұстап тұруға арналған. Жұмыс ыдысын капсулалармен толтырған кезде сұйықтық деңгейі жоғарылайды, ал артық мөлшері салқындатқыш ерітіндісі бар контейнерге құйылады [8].

Дискілі шашырату әдісімен капсулалауға арналған қондырғы. Капсулаларды қа-

лыптастыру арнайы реактордағы форсункадан ағатын оның ламинарлық ағынынан желдетін өнімнің дозасын кесу арқылы жүргізіледі. Капсулятордың негізгі түйіндері реактормен бірге жақтауға бекітілген. Жоғарғы бөлігінде екі контейнер орнатылған. Біреуі жұмыс қоспасымен, екіншісі жуу ерітіндісімен. Байланыстырушы шлангілердің көмегімен қоспа немесе жуу ерітіндісі перистальтикалық сорғының кірісіне беріледі, одан олар реакторға түседі, онда ағып жатқан ағын жеке бөлшектерге бөлінеді. Әрі қарай, бұл бөлшектер кальций хлоридінің ерітіндісімен жуылады, нәтижесінде алынған бөлшектің беті жабылып, қабық пайда болады [9].

Алгинаттар үш категорияда шығарылады: тамақ өнеркәсібі, фармацевтика және басқа салалар үшін. Алгинаттар тамақ өнеркәсібінде қоюландырғыштар, тұрақтандырғыштар, эмульгаторлар және ылғал ұстағыш агенттер ретінде кеңінен қолданылады. Олар балмұздақ, салат жасау (дрессингтер), тұздықтар, кремдер, сироптар, нан өнімдері, көкөніс және ет консервілері өндірісінде қолданылады [10].

Натрий алгинаты тұтқырлық мәндерінің кең таралуымен сипатталады. Жоғары молекулалық альгинат 2000 Па сулы ерітінді концентрациясында шамамен 1 Па тұтқырлығымен сипатталады, ал төмен молекулалық салмағы бірдей концентрацияда 10 Па-дан аз тұтқырлық береді [11].

Гельдік микросфераларды қалыптастыру әдістері. Микросфералар-биополимер гелінен тұратын (жиналатын) белсенді заты бар шағын сфералар (диаметрі 0,2-5,0 мм). Бұл әдіске сәйкес, көп жағдайда белсенді зат микросфера пайда болғанға дейін енгізіледі, бірақ зат қолданыстағы микросфераларға енгізілетін технологиялар бар. Мәліметтерге сәйкес микросфераларды қалыптастыру үшін келесі технологиялар қолданылады: тамшылатып немесе эмульсиялау. Тамшылау әдісі: құрамында белсенді зат бар альгинат ерітіндісі/суспензия

кальций хлориді ерітіндісі бар ваннаға тамшылатып енгізіледі. Эмульсия әдісінің қадамдары: калий хлориді ерітіндісі алыгинат ерітіндісінің эмульсиясына енгізіледі. Бұл тәсіл шағын көлемді микросфераларды өндіруге мүмкіндік береді. Калий хлориді ерітіндісінде ұзақ уақыт болғаннан кейін алыгинатты микросфералардың қабығы қатайды [12, 13].

Кальций алыгинатты гельді қолдана отырып, микросфераларды алу технологиясы, әдіске сәйкес, өте ыңғайлы. Сонымен, капсула қабығының қалыңдығын реттеуге болады. Тамшылату технологиясы капсулаларды салыстырмалы түрде дұрыс пішін мен өлшемдерге қол жеткізуге мүмкіндік береді, ал эмульсиялық ең кіші өлшемдерге қол жеткізе алады.

Технологияда бүріккіш бөтелке ретінде жұмыс істейтін бүріккіш саптамалар атомизациялық дискілер қолданылады.

Айналмалы диск-бүріккіш кептіруге немесе мұздатуға арналған атомизацияның басқа әдісі. Бастапқыда қоректендіру құбырына эмульсия алынады, онда капсулаланған материал дисперсті фазада болады. Содан кейін бүрку технологиясына сәйкес эмульсия айналмалы дискіге, инжектор және бөлшектерді атомизациялайтын бүріккіш алау арқылы жіберіледі. Үздіксіз фазадан шыққан эмульсия тамшылары айналу кезінде сфералық пішінге ие болады, ол кептірілген кезде бекітіледі [14, 15].

Капсулаларды қолмен алу әдістері, тамшылау әдісі бүгінде кеңінен қолданылады, бірақ бұл процесс өте ауыр және ұзақ, сәйкесінше тиімділігі төмен және қымбат. «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ зертханасында капсулаларды алу бойынша алдын ала эксперимент жүргізілді.

Нәтижелер және оларды талқылау

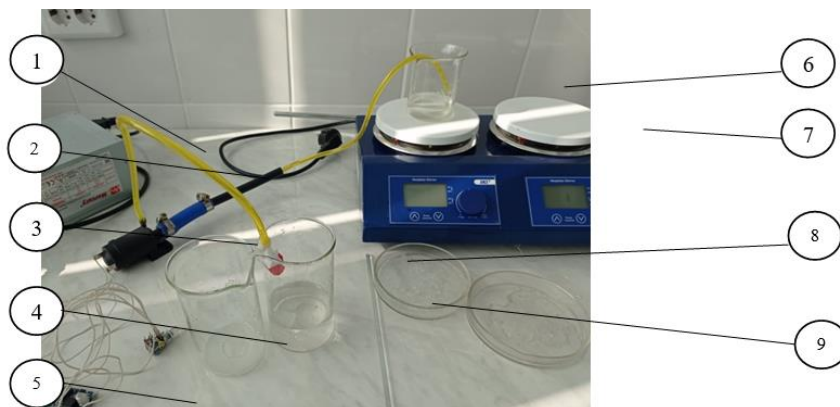
Капсулалау технологиясын үш кезеңге бөлуге болады. Бірінші кезең. Биологиялық белсенді заттарды зат матрицасына қосу (сұйық немесе қатты). Сұйық негізді/затты пайдаланған жағдайда биологиялық белсенді заттарды қосу еріген немесе дисперсті матрицада жүргізіледі. Қатты негізді пайдаланған жағдайда қосу агломерация немесе адсорбция әдісімен жүзеге асырылады [16, б. 34; 17]. Екінші кезең. Сұйық матрицаның дисперсиясы жүзеге асырылады, содан кейін ерітінді қатты мат-

рицаға шашылады [16, б.35; 17]. Үшінші кезең. Бұл кезеңде химиялық (полимерлеу), физикалық-химиялық (гелизация) немесе физикалық (булану, кристалдану, коалесценция) процестер тұрақтанады.

Біздің жағдайда натрий алыгинатының сулы ерітіндісі негіз ретінде таңдалды, оның матрицасында пробиотик дисперсиясы жасалады [18].

Микрокапсулалауға арналған қондырғы 2-ші суретте көрсетілгендей. Гель түзетін қоспаның сулы ерітіндісі ретінде натрий алыгинаты қосылған желатин ерітіндісі қолданылды. Ерітінді келесідей алынды: желатин 0,5% суда (60°C) мөлшерінде ерітілді. Желатиннің сулы ерітіндісі бар өлшеуіш стақан қыздырылған электромагниттік араластырығышқа салынады және ерітінді желатин толық ерігенше араластырылады.

Қыздыру температурасы 60°C-қа қойылады, өйткені 60°C-тан төмен температурада натрий алыгинаты нашар ериді, ал 60°C-тан жоғары температурада натрий алыгинаты жинала бастайды. Содан кейін желатин ерітіндісіне 0,5% натрий алыгинаты қосылады және қыздырылған электромагниттік араластырығышқа салады. Натрий алыгинаты ерігеннен кейін қоспасы 40°C температураға дейін салқындатылды. Қалыптастыру қоспасы ретінде 2% кальций хлориді ерітіндісі дайындалады. Ол үшін 98 мл тазартылған су алынады және 2 грамм кальций хлориді қосылады. Кальций хлориді ерігеннен кейін қалыптастыру қоспасы дайын болады. Гель түзетін қоспадан тамшыларды қалыптастыру үшін жуғыш сорғы және пластикалық форсунка арқылы алынды. Капсула қалыптастыру кезінде форсункадан тамшы толығымен кальций хлориді ерітіндісіне батырылады, ал натрий алыгинаты кальций хлоридімен әрекеттесіп, кальций алыгинатынан тұратын капсула түзеді. Нәтижесінде біз - 3 – суретте көрсетілгендей капсулалардың тұрақты мөлшерін және әдемі дөңгелек пішінді алдық. Зерттеудің келесі капсулалары тамшылы әдіспен және алыгинат арқылы алынды. 0,5% натрий алыгинаттан алынған капсулалар жұмсақ, беті тегіс болып шықты, орташа мөлшері $2,0 \times 10^{-3}$ м болды. Бұл жұмыста капсулалау материал ретінде натрий алыгинаты, желатин таңдалды.



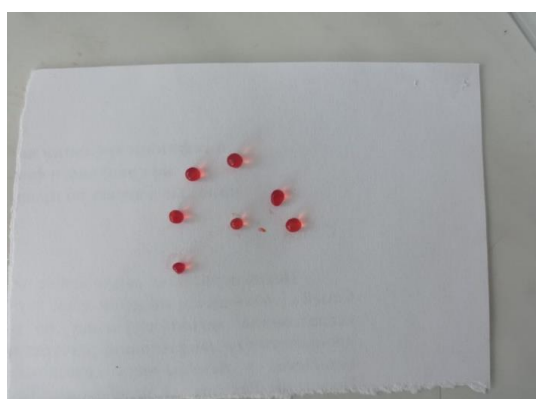
Сурет 2 - Микрокапсула алуға арналған қондырғы

1 – қуат блогы Mercury ATX Switching Power Supply-450W; 2 - аквариумды трубка ; 3- әйнек жуғыш сорғы; 4 - ажыратқышы бар айнымалы резистор 10 кОм; 5 - dc-dc тұрақты кернеуді төмендететін тұрақтандырғыш, мо-

дуль LM2596S; 6 – желатин, натрий альгинат ерітіндісі; 7 - электромагниттік араластырғыш; 8 - су бүркіуге арналған пластикалық бүріккіш (форсунка); 9-кальций хлориді ертіндісі ;



Сурет 3- Натрий альгинатын қолдану арқылы алынған капсула



Сурет 4 - Ақ түс қағазға көрсетілген капсула

Қорытынды

Эксперимент көрсеткендей, микрокапсулалауға арналған қондырғы арқылы капсула алу тұрақты және сапалы нәтиже береді. Син-

тетикалық материалдардан жасалған пластикалық бүріккіштер (пластмассалар, полимерлер, фторопласттар). Пластикалық форсункалар артықшылығы жеңіл салмақ, жақсы хи-

миялық төзімділігі, саптаманың корпусы мен бұрандалы қосылыс бір нысанда құйылған кезде қарапайым өндіріс процесі, салыстырмалы түрде құны арзан, түсі, пішіні, логотипті қолдану бойынша тапсырыс берушінің тілектерін орындау мүмкіндігі мол. Диаметрі 1 мм бұрқуға арналған пластикалық бүріккіш (форсунка) арқылы микрокапсула алу, натрий альгинаты арқылы, яғни гель түзушіде натрий альгинатын, ал түзуші ортада кальций хлоридін қолдана отырып, біз дұрыс пішінді капсулаларды ала алдық. Тамшылы әдіспен 0,5% натрий альгинаттан алынған капсулалар жұмсақ, беті тегіс болып шықты, орташа мөлшері $2,0 \times 10^{-3}$ м болды.

Ұсынылған ғылыми-зерттеу жұмысы «Тамақ өнімдерін капсулалауға арналған қондырғыны жетілдіру» атты докторлық диссертациялық жұмысының аясында жүзеге асырылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. Казахстан в новой реальности: время действий (г. Нур-Султан, 1 сентября 2020 года) https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=37768784 [15.06.2022]
2. Муратбаев А.М. Капсулаланған биологиялық белсенді қоспаларды қолданып өндірілген, тамақ өнімдерінің қауіпсіздігін қамтамасыз етудің тәжірибелік аспектілері: дисс...PhD - 6D073500. – Семей: Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, 2021. - 26-27 с.
3. Солодовник В.Д. Микрокапсулирование — М.: Химия, 1980. — 216 с.
4. Жумадилова Г.А. Исследование процесса инкапсулирования пробиотиков с целью создания оборудования: дисс. ...PhD - 6D072400. – Семей: ГУ имени Шакарима города Семей, 2020. - 131 с
5. Gibbs B.F., Kermasha S., Alli, I. & Mulligan, C.N. Encapsulation in the food industry: a review// Int J Food Sci Nutr.- 1999.- №50. – P.21–24.
6. Zuidam N.J. & Heinrich J. Encapsulation of aroma// In. Encapsulation Technologies for Food Active Ingredients and Food Processing.- Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2009. – 1: P. 127-160.
7. Harlan S. Hall. Encapsulated Food Ingredients, Encapsulated Food Ingredients. // Symposium IFT Meeting Philadelphia, 1977
8. Какимов А.К., Майоров А.А., Ибрагимов Н.К., Какимова Ж.Х., Жумадилова Г.А., Муратбаев А.М., Джумажанова М.М., Солтанбеков Ж.А. Капсула түріндегі азық-түлікті өндіруге арналған қондырғы / ҚР пайдалы модельге патенті № 3220, 09.10.2018ж.
9. Какимов А.К., Майоров А.А., Муратбаев А.М., Ибрагимов Н.К., Солтанбеков Ж.А. Капсулаланған биологиялық белсенді қоспаларды өндіруге арналған қондырғы / ҚР пайдалы модельге патенті № 5236, 30.07.2020.
10. Zuidam, N.J. Overview of Microencapsulates for Use in Food Products or Processes and Methods to Make Them / eds. N. J. Zuidam, V.A. Nedovich. - New York: Springer Science+Business Media, 2009. – 400 p. DOI: 10.1007/978-1-4419-1008-0.
11. Моравец, Г. Макромолекулы в растворе / Г. Моравец. – пер. с англ. - М.: Мир, 1967. – 398 с.
12. Батырбеков Е.О., Умерзакова М.Б., Исмаилова А.Б., Утельбаева З.Т. Полимерные лекарственные формы на основе хитозана // Известия научно-технического общества «КАХАК». - 2011.- № 1(31).- С.13-16.
13. Каманина О.А., Бурмистрова Т.В., Понаморьева О.Н. Образование органосиликатных капсул вокруг живых клеток дрожжей как способ обеспечения устойчивости к повреждающим факторам окружающей среды. // Мат. VIII Моск. Межд. Конгресса/ ЗАО «Экспо-биохим-технологии», РХТУ им. Д.И. Менделеева: Биотехнология: состояние и перспективы развития.- Москва - 2015.- С. 368-369
14. Patent Number: 2,809,895 – US, Int. CL: A23 L27/70 Solid flavoring composition and method of preparing the same / Horton E Swisher; Current Assignee: Sunkist Growers Inc - Appl. №.: 519,719; Filed: July 5, 1955; Date of Patent: Oct. 15, 1957. – P.4.
15. Витман Л.А., Кацнельсон Б.Д., Палеев И.И. Распыливание жидкости форсунками – М: Государственное энергетическое издательство, 1962.- 272 с.
16. Бепеева А.Е. Исследование и разработка технологии производства кисломолочного продукта с инкапсулированными пробиотиками: дисс....PhD-6D072700. – Семей: ГУ имени Шакарима города Семей, 2016. – 167с.
17. Poncelet D., Dreffier C., Subra-Paternault P., Vandamme T.F. Introduction aux techniques de microencapsulation/ In: Microencapsulation: des Sciences aux Technologies. – Paris: Tec& doc, 2007. - P. 3–7.
18. Preparation methods of alginate nanoparticles / J.P. Paques, E. van der Linden, Cees J.M. van Rijn, L. M.C. Sagis // Advances in Colloid and Interface Science. – 2014. – P. 163–171.

REFERENCES

1. Poslanie Glavy gosudarstva Kasym-Zhomarta Tokaeva narodu Kazahstana (2020) Kazakhstan v novej real'nosti [Kazakhstan in a new reality]. Nursultan city, September 1, https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=37768784 [15.06.2022]
2. Muratbayev A.M. (2021) Kapsulalanған biologiyalyқ belsendi kospalardy qoldanyp өndirilgen, tamaқ өnimderiniң қаuipsizdigin қамтамасыз етудiң tәzhiribelik aspektileri [Practical aspects of ensuring the safety of food products produced using encapsulated

biologically active additives]. diss. ... PhD - 6D073500. - Semey: Shakarim University of Semey, 26-27 P.

3. Solodovnik V.D. (1980) Mikrokapsulirovanie [Microcapsulation]. - M.: Chemistry, 216 p.

4. Zhumadilova G.A. (2020) Issledovanie processa inkapsulirovaniya probiotikov s cel'yu sozdaniya oborudovaniya [Investigation of the process of encapsulation of probiotics in order to create equipment]. diss. ...PhD - 6D072400. - Semey: Shakarim State University of Semey, p.131

5. Gibbs B.F., Kermasha S., Alli, I. & Mulligan, C.N. Encapsulation in the food industry: a review// Int J Food Sci Nutr.- 1999.- №50. - P.21-24.

6. Zuidam N.J. & Heinrich J. Encapsulation of aroma// In. Encapsulation Technologies for Food Active Ingredients and Food Processing.- Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2009. - 1: P. 127-160

7. Harlan S. Hall. Encapsulated Food Ingredients, Encapsulated Food Ingredients. // Symposium IFT Meeting Philadelphia, 1977

8. Kakimov A.K., Mayorov A.A., Ibragimov N.K., Kakimova Zh.H., Zhumadilova G.A., Muratbayev A.M., Dzhumazhanova M.M., Soltanbekov Zh.A. (2018) Kapsula tyrindegi azyk-tylikti endiruge arnalran kondyry [Equipment for the production of food in the form of capsules]. Utility model patent of the Republic of Kazakhstan No. 3220 dated 09.10.

9. Kakimov A.K., Mayorov A.A., Muratbayev A.M., Ibragimov N.K., Soltanbekov Zh.A. (2020) Kapsulanran biologiyalyk belsendi kospalardy endiruge arnalran kondyry [Installation for the production of encapsulated biologically active additives]. Utility model patent of the Republic of Kazakhstan No. 5236, 30.07.

10. Zuidam, N.J. Overview of Microencapsulates for Use in Food Products or Processes and Methods to Make Them / eds. N.J. Zuidam, V.A. Nedovich. - New York: Springer Science+Business Media, 2009. - 400 p. DOI: 10.1007/978-1-4419-1008-0.

11. Moravec, G. (1967) Makromolekuly v rastvore [Macromolecules in solution] / G. Moravec. - per. s angl. - M.: Mir., - 398 s

12. Batyrbekov E.O., Umerzakova M.B., Ismailova A.B., Utel'baeva Z.T. (2011) Polimernye lekarstvennye formy na osnove hitozana [Polymer dosage forms based on chitosan] // News of the scientific and Technical society "KAHAK". № 1(31).- Pp.13-16.

13. Kamanina O.A., Burmistrova T.V., Ponomareva O.N. (2015) Obrazovanie organosilikatnykh kapsul vokrug zhivyykh kletok drozhzhej kak sposob obespecheniya ustojchivosti k povrezhdajushhim faktoram okruzhajushhej sredy [The formation of organosilicate capsules around living yeast cells as a way to ensure resistance to damaging environmental factors] // Mat. VIII Moscow. Interd. Congress / Expo-Biochim-Technologies CJSC, D.I. Mendeleev Russian Technical University: Biotechnology: state and prospects of development.- Moscow. - pp. 368-369

14. Patent Number: 2,809,895 - US, Int. CL: A23 L27/70 Solid flavoring composition and method of preparing the same / Horton E Swisher; Current Assignee: Sunkist Growers Inc - Appl. №.: 519,719; Filed: July 5, 1955; Date of Patent: Oct. 15, 1957. - P.4.

15. Vitman L.A., Kacnel'son B.D., Paleev I.I. (1962) Raspylivanii zhidkosti forsunkami [Spraying liquid with nozzles] - Moscow: State Energy Publishing House, - 272 p.

16. Bepeeva A.E. (2016) Issledovanie i razrabotka tehnologii proizvodstva kislomolochnogo produkta s inkapsulirovannymi probiotikami [Research and development of technology for the production of fermented milk product with encapsulated probiotics] diss....PhD- 6D072700. - Semey: Shakarim State University of Semey, - 167c.

17. Poncelet D., Dreffier C., Subra-Paternault P., Vandamme T.F. Introduction aux techniques de microencapsulation/ In: Microencapsulation: des Sciences aux Technologies. - Paris: Tec& doc, 2007. - P. 3-7.

18. Preparation methods of alginate nanoparticles / J.P. Paques, E. van der Linden, Cees J.M. van Rijn, L. M.C. Sagis // Advances in Colloid and Interface Science. - 2014. - P. 163-171.

THE STUDY OF THE INFLUENCE OF PLANT ADDITIVES ON INCREASING THE FOOD AND BIOLOGICAL VALUE OF SOFT WAFFLES

¹A.S. BURLYAEVA* , ¹YU.G. PRONINA , ¹ZH.S. NABIYEVA , ¹A.I. SAMADUN 

(¹«Almaty Technological University» JSC, Kazakhstan, 050012, Almaty, Tole bi str., 100)

Corresponding author e-mail: n.burlyaeva29@gmail.com*

Currently there is an acute shortage of fibres and proteins in the human diet, resulting in various diseases. The modern market needs a product capable of diversifying the range in the sector of functional, dietary flour confectionery. To this end, the article shows one of the ways to improve the macronutrient composition of waffles, especially with regard to the protein-carbohydrate component of the product. Laboratory analysis showed that the introduction of pea protein, chicory root syrup and apple fiber into the composition of flour and confectionery increased protein content by 3.3% in wafers made of rice flour only and by 5.6% in waffles made of a mixture of whole grains and rice flour. The amount of sucrose decreased in «Rice» waffles by 2.6% and by 2.3% in «Wheat-rice» waffles, and the amount of fiber on average is 3-4 times more, compared to the control sample. In comparison with the control sample, increased the average number of essential amino acids such as: lysine – in 1.5 times; phenylalanine – in 1.25 times; leucine and isoleucine – in 0.8 times; methionine – in 1.5 times, threonine – in 3 times. Thus, the study resulted in the development of dietary plant based soft waffles with improved macronutrient composition, able to expand the range of functional products and can be recommended for dietary nutrition.

Keywords: soft waffles, pea protein isolate, chicory syrup, apple fiber, nutritional value, macronutrient composition.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК НА ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЯГКИХ ВАФЕЛЬ

¹А.С. БУРЛЯЕВА*, ¹Ю.Г. ПРОНИНА, ¹Ж.С. НАБИЕВА, ¹А.И. САМАДУН

(¹АО «Алматинский технологический университет», Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100)

Электронная почта автора корреспондента: n.burlyaeva29@gmail.com

В настоящее время в рационе питания человека наблюдается острая нехватка пищевых волокон и белков, что приводит к различным заболеваниям. Современному рынку требуется продукт, способный разнообразить ассортимент в секторе функциональных, диетических мучных кондитерских изделий. С этой целью в статье отображен один из путей улучшения макронутриентного состава вафель, особенно в отношении белково-углеводной составляющей продукта. Лабораторный анализ показал, что введение в состав мучного-кондитерского изделия горохового белка, сиропа корня цикория и яблочной клетчатки повышает содержание белка по сравнению с контрольным образцом на 3,3% в вафлях только из рисовой муки и на 5,6% в вафлях из смеси цельнозерновой и рисовой муки. Количество сахарозы уменьшилось в вафлях «Рисовые» на 2,6% и на 2,3% в вафлях «Пшенично-рисовых», а количество клетчатки в среднем в 3-4 раза больше, по сравнению с контрольным образцом. По сравнению с контрольным образцом, увеличилось среднее количество незаменимых аминокислот, таких как: лизин – в 1,5 раза; фенилаланин – в 1,25 раза; лейцин и изолейцин – в 0,8 раза; метионин – в 1,5 раза, треонин – в 3 раза. Таким образом, в результате исследования были разработаны диетические мягкие вафли на основе растительного сырья с улучшенным макронутриентным составом, способны расширить ассортимент функциональных изделий и могут быть рекомендованы для диетического питания.

Ключевые слова: мягкие вафли, изолят горохового белка, сироп цикория, яблочная клетчатка, пищевая ценность, макронутриентный состав.

ӨСІМДІК ҚОСПАЛАРЫНЫҢ ЖҰМСАҚ ВАФЛИДЫҢ ТАҒАМДЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫН АРТТЫРУҒА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

¹А.С. БУРЛЯЕВА*, ¹Ю.Г. ПРОНИНА, ¹Ж.С. НАБИЕВА, ¹А.И. САМАДУН

(¹«Алматы технологиялық университеті» АҚ, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Төле би көш., 100)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: n.burlyeva29@gmail.com

Қазіргі уақытта адам рациондында диеталық талшықтар мен ақуыздардың жетіспеушілігі байқалады, бұл әртүрлі ауруларға әкеледі. Қазіргі заманғы нарық функционалды, диеталық ұннан жасалған кондитерлік өнімдер секторында ассортиментті әртараптандыруға қабілетті өнімді қажет етеді. Осы мақсатта мақалада вафлидің макронутриенттік құрамын, әсіресе өнімнің ақуыз-көмірсулар компонентіне қатысты жақсарту жолдарының бірі көрсетілген. Зертханалық талдау ұн-кондитерлік өнімнің құрамына бұршақ ақуызын, цикорий тамырының сиропын және алма талшығын енгізу бақылау үлгісімен салыстырғанда ақуыздың құрамын тек күріш ұнынан жасалған вафлиде 3,3% - ға және тұтас бидай мен күріш ұны қоспасынан жасалған вафлиде 5,6% - ға арттыратынын көрсетті. "Күріш" вафлінде сахароза саны 2,6%-ға және "Бидай-күріш" вафлилерінде 2,3% - ға азайды, ал бақылау үлгісімен салыстырғанда жасұның мөлшері орта есеппен 3-4 есе көп. Бақылау үлгісімен салыстырғанда маңызды аминқышқылдарының орташа саны өсті, мысалы: лизин – 1,5 есе; фенил-аланин – 1,25 есе; лейцин және изолейцин – 0,8 есе; метионин – 1,5 есе, треонин – 3 есе. Осылайша, зерттеу нәтижесінде жақсартылған макронутриенттік құрамы бар өсімдік негізіндегі диеталық вафли жасалды, функционалды өнімдердің ассортиментін кеңейтуге қабілетті және диеталық тамақтану үшін ұсынылуы мүмкін.

Негізгі сөздер: жұмсақ вафли, бұршақ протеинінің изоляты, цикорий шәрбаты, алма талшығы, тағамдық құндылығы, макронутриент құрамы.

Introduction

The relevance of the chosen topic is due to the fact, that the market of flour confectionery is rapidly developing, manufacturers are beginning to engage modern technologies and innovative ingredients, and recently the consumer prefers healthier foods. On this basis, the real scientific work is carried out with the aim of expanding the range of functional flour confectionery products characteristic of present.

Currently, the most negative impact on an organism is caused by incorrect eating behavior of people and low physical activity. Excessive intake of high-calorie foods containing a large amount of easily digestible carbohydrates, negatively impacts the human body and causes violations of carbohydrates and lipids exchanges, the development of obesity, diabetes, cardiovascular and other diseases [1].

According to the FAO and WHO guidelines for healthy diets, fat consumption should not exceed 30 percent of the total diet, protein should not be less than 20 per cent, and free sugar should be between 25 and 50 grams per day. Also, about 30 grams of fiber should be included in the daily diet, increasing the consumption of vegetables, whole grains and pulses [2]. The FAO recommendations for protein qua-

lity assessment in the human nutrition state that the amount of protein in adult diets (>18 years) should be at least 0.66 g per 1 kg of body weight. However, according to recent data, average protein consumption per capita has been declining in recent years [3, 4].

Thus, in order to improve people's health, the main task of the flour confectionery industry is to create a functional, dietary product with improved macronutrient composition. Specifically, reduces fats and simple sugars, while increasing protein, essential amino acids and dietary fiber. In this regard, the pertinence and importance of this study is confirmed.

Due to the factor of relative novelty, as enriched flour confectionery was taken a nice kind of soft waffle, also called «Belgian». According to GOST 14031-2014, soft waffles are baked flour confectionery based on flour, sugar and fat, with a flour content of at least 50%, a moisture mass fraction of not more than 20%, a mass fraction of total sugar not more than 40%, a mass fraction of fat not more than 25% [6].

This article describes the reason for the introduction in recipe such components as: the isolate pea protein, apple fiber and chicory root syrup, each of the ingredients has its own benefit.

The aim of the work is to study the influence of pea isolate and apple fiber on increasing the nutritional and biological value of soft waffles.

In order to achieve the objective of the study, the following objectives are set: to study the impact of plant based additives on the change of the nutritional value of soft waffles; carrying out a comparative analysis of the amino acid and carbohydrate composition to study the influence of plant ingredients on the biological value of products.

Methodology

To produce waffles, the following raw materials are used:

apple fiber according to GOST 27572-2017 TC 10.89.19-040-83387545-2017 «Fiber»

rice flour according to TC 10.61.23-032-83387545-2017 «Flour packed. Technical conditions»- isolate pea protein TC 10.89.19-002-0200216635-2020;

skim milk powder according to GOST 33629-2015

chicory syrup according to GOST 28499-2014

eggs according to GOST R 57901-2

FitParad №10 according to TC 10.86.10-017-83387545-2017 «Complex food additive: a mixture of sweeteners»

salt according to GOST R 51574-2018

baking powder according to GOST 6829-2015

vanillin according to GOST 16599-71

The working hypothesis of the study assumed that the introduction of components such as the isolate pea protein and apple fiber into soft wafers would increase their nutritional and biological value.

The study consisted of following main processes: selection of raw materials, compilation and optimization of recipes, the selection of technological parameters, adjustment of the formulation and technological parameters, the study of the physical-chemical properties of the finished product.

Sampling was carried out by aa quartering method in accordance with GOST 5904-2019 “Confectionery products. Acceptance Rules and Sampling Methods”.

Organoleptic indicators were determined by the sensory method at the tasting room of Almaty Technological University. We studied the nutritional and biological value of waffles at the certified testing laboratory “Food Safety” of the Almaty Technological University.

The mass fraction of protein was determined by the Kjeldahl method according to GOST 10846-91 and carbohydrates by the permangometric method according to GOST 5903-89. Studies of fats and fiber were determined in accordance with GOST 29033-91 "Wend's Method". Determination of proteinogenic amino acids was carried out by capillary electrophoresis according to GOST R 55569-2013 (on the device Kapel-105M). The carbohydrate composition was determined according to GOST 31745-2012 by the method of high-performance liquid chromatography (on the device Agilent-1200).

Literature review

The authors [7] have developed a recipe and a method for baking a variety of flour confectionery products based on vegetable proteins of pea, bean and soy flour, in an amount of 2-4% by weight. As a stabilizer, to normalize the work of the gastrointestinal tract, to reduce the level of cholesterol in the blood, pectin dietary fibers, citrus fibers were used at a ratio of 1-2 wt. % Excess sugar content is solved by using sweeteners instead of sucrose: stevioside, sucralose, oligofructose and jerusalem artichoke syrup. [7].

During the literary review, the importance of leguminous crops, in particular peas, was proved [8]. Chemical composition of peas: protein (20-25%), fat (1.5–2.0%), carbohydrates (24-49%), dietary fiber (60-65%). The most important mineral element present in peas is potassium (1.04%), phosphorus (0.39%), magnesium (0.10%) and calcium (0.08%). In addition, they are also a good source of water-soluble vitamins, especially rich in vitamins of group B. There are also essential amino acids with a high content of lysine and threonine.

The choice of these ingredients made it possible to obtain a dietary product containing all the substances necessary for the body, and at the same time having good organoleptic properties and increased nutritional value.

Researchers [9] have developed a method for making waffles, in which buckwheat flour was used as an unconventional type of flour, mixed with wheat. And also, yolks – as a binder, margarine – a fat filler, stevioside – as a sugar substitute and two types of dietary fiber for enrichment: citrus and beetroot.

In study [10], the authors set a goal to diversify the line of "street food", and developed useful Hong Kong waffles on wheat flour, with the following amount of additives: 100% stevioside, 100% sea buckthorn oil and 15% Hi-Maize

resistant starch. This topic deserves special interest, since it is important not only to determine the enrichment strategy, but also what format the product itself should be. Street food has always been characterized by a fast and unbalanced meal, and due to the modern pace of life, it has firmly integrated into the everyday life of each of the people.

In a scientific article [11], the authors practiced the complete replacement of sugar-containing raw materials in wafers with fat filling with the sweetener maltitol. Scientists also solved the problem of protein deficiency in flour products by introducing vegetable raw materials - sunflower pomace. Strawberry powder was used to enrich the products with fiber and vitamins. The nutritional value was calculated and physico-chemical analyses were carried out to identify the amount of essential amino acids and vitamins, the data showed positive results and confirmed the effectiveness of the formulation. This product is recommended by the authors for inclusion in the diet of vegans and the elderly.

In the work of the authors [12], the necessary concentration (25-100%) of lupine flour in a flour confectionery was identified. Lupin is a plant of the legume family, has similar characteristics to peas, so the results of scientific work can be used in this study. The study showed that the introduction of legume flour significantly improved the mineral component of the finished product.

The aim of the study [13] was to develop gluten-free products (muffins, cookies and waffles) based on pumpkin flour (5-15%). Pumpkin flour is extremely nutritious and beneficial for human health. Based on the taste and physical properties, waffles containing 5% pumpkin flour were considered the most acceptable. Microstructural analysis of finished products showed that the addition of dietary fiber reduces porosity. But at the same time, the enriched muffins, cookies and waffles contained high levels of beta-carotene, total phenols and flavonoids, as well as improved nutritional qualities.

This work provides valuable information for scientists, and can serve as a starting point for the further development of flour products based on various vegetable powders and with the replacement of various types of flour with a gluten-free type. Which in turn will help diversify the segment of functional foods for school-age children, adults and patients with celiac disease.

Based on the experience of researchers [14], it can be argued that replacing sugar with

chicory syrup does not worsen the organoleptic properties of flour products. On the contrary, it has been proven that the syrup gives a caramel taste, an attractive smell and a browner crust color. Chicory syrup was added in an amount of 7%, and increasing the dosage accordingly increased the hardness of the crumb and the rate of staling.

In one of the patents [15], these important structure-forming, functional properties were also proved. The foaming role of pea protein in the dough was revealed and the prospect of the production of protein confectionery, with the replacement of eggs with pea protein, was determined.

In the work of the authors [16], the functional properties of pea protein in flour products were studied. The addition of protein isolates of beans and peas in an amount of 10% increased the viscoelasticity of the dough and led to the production of cupcakes with qualitative characteristics (crust color, specific volume, elasticity, appearance and porosity). It has been confirmed that legume proteins have increased properties of gelation, emulsification, absorption of water and fat, which in turn has a positive effect on improving the quality of cupcakes.

The authors [17] patented a waffle recipe based on hemp and wheat flour, apple fibers, inulin, grape seed oil and whey powder. As a result, a product with anti-carcinogenic, antimicrobial, prebiotic and other effects was obtained. With this development, the daily portion of fiber was achieved with just one serving of waffles.

There is also a patented composition of soft wafers [18], based on a mixture of flavor filler – apple and orange fibers, a fat component – palm and linseed oils, stevioside – as a sweetener, as well as melange and wheat flour. This sample has proven itself with its excellent nutritional and biological properties.

Experiments were conducted [19] to replace the traditional type of flour in Belgian waffles with millet flour. Waffles were evaluated according to their qualitative characteristics and nutritional composition. Waffles containing 30% and 40% millet flour showed the highest acceptability in terms of taste qualities. The replacement of wheat flour with millet flour did not have any negative effect on the integrity of the crumb and the structure of the wafers. The use of millet in the formulation led to an increase in the total amount of dietary fiber, a decrease in the content of carbohydrates and caloric content of wafers, an increase in the content of minerals in all experimental wafers. The use

of millet can effectively improve the nutritional properties of wafers.

An invention is known [20] relating to the field of food industry, in particular to the method of preparing soft wafers. As raw materials for the preparation of waffles are used: flour with a high content of gluten, melange, sweetener – xylitol, safflower oil, konnyaku flour (plant) and sorghum extract. The resulting Belgian waffles solve the technical problem of creating a product with less sugar and more value for health.

The aim of the study [21] was to develop a recipe for gluten-free waffles with special grade rice flour and wheat flour. Sugar was replaced in the recipe with palm sugar and maltitol. The results showed that replacing sugar by 50% (by weight of the total amount of sugar) with palm sugar and 50% maltitol was the most acceptable recipe, which received the highest acceptability ratings in terms of texture. Thus, such waffles can be used as an alternative gluten-free product for celiac patients.

Based on the conducted literature review, it can be seen that the development of dietary

flour confectionery products of functional orientation with the addition of raw materials of plant origin is relevant, deserves attention and further development.

Results and their discussion

The study compared the macronutrient composition of 3 types of soft waffles: control sample, sample №1, and sample №2.

The control sample contained sugar as well as rice flour, corn starch, eggs, kefir, baking powder, vanilla and salt.

Enriched specimens are based on the following identical ingredients: dry skim milk powder, pea protein isolate, rice and wheat flour, apple fiber, sweetener «FitParad 10», chicory root syrup, eggs, kefir, baking powder, vanilla and salt. The difference between the samples is that sample №1 contains only rice flour and sample №2 contains a mixture of rice and wheat whole grain flour.

The study resulted in a physico-chemical analysis, in accordance with standard methods, the results of which are presented in table 1.

Table 1 – Nutritional and energy value of waffles

Indicatorname	Control sample	Sample №1	Sample №2
Mass fraction of protein, %	7,03±0,25	10,32±0,52	12,64±0,45
Mass fraction of fat, %	3,04±0,02	2,15±0,03	2,86±0,04
Mass fraction of digestible carbohydrates (%):	40,54±0,41	36,13±0,73	42,20±0,82
- mass fraction of sucrose, %	3,21±0,005	0,60±0,005	0,91±0,005
- mass fraction of maltose, %	0,81±0,005	1,31±0,005	0,85±0,005
- mass fraction of glucose, %	1,26±0,01	1,34±0,02	1,08±0,01
- mass fraction of fructose, %	0,52±0,002	2,14±0,01	1,23±0,01
Mass fraction of dietary fiber, (%):	0,13±0,001	3,64±0,05	2,98±0,04
Mass fraction of moisture, %	24	32	36
Energy value, kcal/kj per 100 g	218	205	244

Thus, the protein content in waffles №1 increased by 3.3%, in sample №2 by 2.6% in comparison with the control sample.

The control sample contains mostly no dietary fiber, like many other flour confectionery products with traditional recipes. In enriched products, on the other hand, its extremely high content, on average, 3-4 times higher.

Table 1 also suggests that enriched waffles contain almost no sucrose but mainly fructose. This is explained by the use of sweeteners such as chicory syrup and composite mix "Fitparad №10" will reduce the amount of simple

sugars included in the recipe and the calorie content of the product.

Fructose is a monosaccharide of natural origin with a low glycemic index. At the same time, fructose is 1.5-1.7 times sweeter than sucrose [1].

In addition to fructose, the composition of the waffles contains fiber, which improves the condition of the intestine microflora and maintains a stable level of glucose in the blood, which prevents many diseases.

Figure 1 illustrates the visual ratio of macronutrients in control and enriched samples.

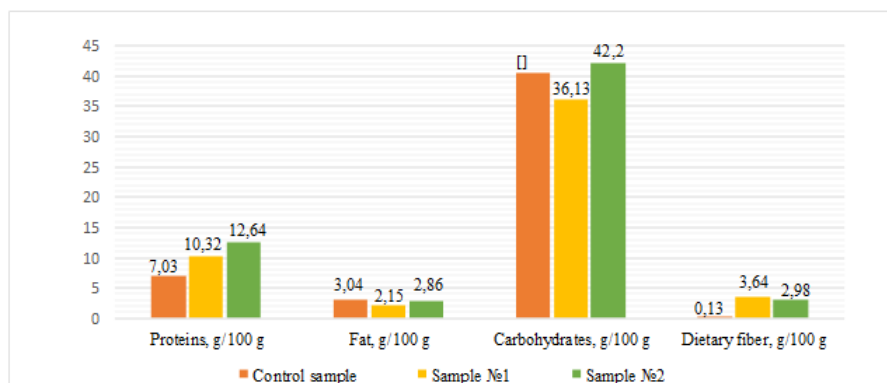


Figure 1 – Comparison chart of macronutrient and fiber content

The quality of the protein composition is also indicated by the amino acid composition shown in Figure 2.

The analyses show that experimental samples №1 and №2 lead all physico-chemical indicators, especially with amino acids phenylalanine, threonine, leucine and isoleucine reaching the highest levels.

In comparison with the control sample, increase the average number of such amino acids as: lysine – in 1.5 times; phenylalanine – in 1.25 times; leucine and isoleucine – in 0.8 times; methionine – in 1.5 times, threonine – in 3 times.

Phenylalanine is responsible for the transmission of nerve impulses, threonine for the growth

and formation of tissues, leucine for normal blood sugar levels and stimulates growth hormone, isoleucine - supports nitrogen balance [5].

These amino acids in the final product will contribute to improving immunity and will act against the adverse effects of certain toxins, since their properties and interaction in the body have been proven by many authors [22, 23].

Thus, the efficiency of using as enriching macronutrient waffle composition, the following alternative raw materials: rice and whole wheat flour, pea protein isolate, chicory syrup and apple fibres has been proved.

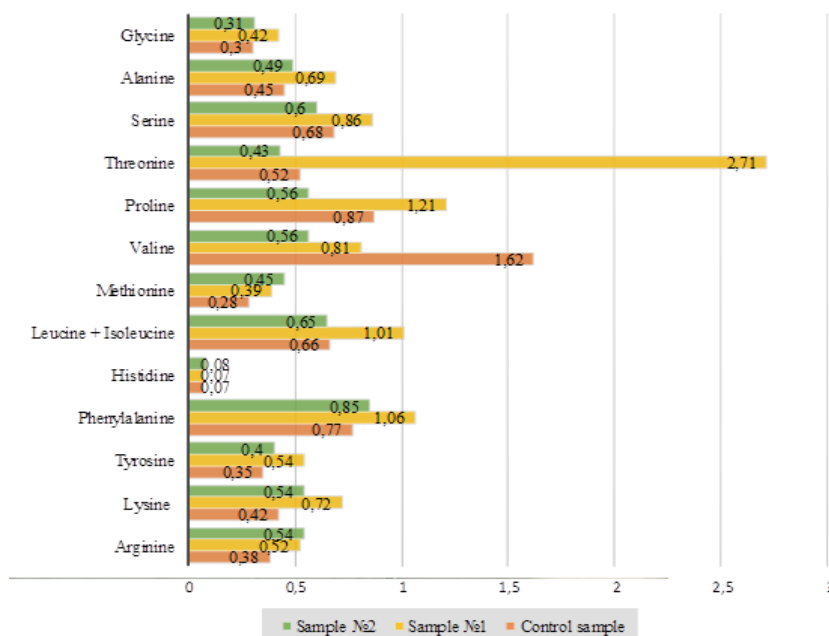


Figure 2 – Comparison chart of amino acids content

Conclusions

As a result, studies were carried out on the influence of pea isolate and apple fiber on increasing the nutritional and biological value of soft waffles.

The introduction of pea protein, chicory root syrup and apple fiber into the composition of flour and confectionery products increases the protein content of the control sample by 3.3% in waffles made of rice flour only and by 5.6% in waffles made of whole grains and rice flour. The amount of sucrose decreased in «Rice» wafers by 2.6% and by 2.3% in «Wheat-rice» waffles, and the amount of fiber on average is 3-4 times more, compared to the control sample.

The data on amino acid composition of soft waffles, showing a significant increase of essential amino acids, especially methionine and lysine, are on average 1.5 times higher than the reference sample without herbal enrichment additives.

The results of the research show that the nutritional and biological value of soft waffles has increased due to such enriching plant additives as the isolate of pea protein and apple fiber. The use of chicory syrup as a sweetener gives the product dietary and prebiotic properties.

In this regard, the use of technology for the production of dietary soft wafers with enriching herbal supplements will expand the range of dietary flour confectionery products with a functional focus.

Conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest in relation to this research, whether financial, personal, authorship or otherwise, that could affect the research and its results presented in this paper.

REFERENCES

1. Popova, N., Shhetilina, I., Denisova, A., Kiseleva, E. "Razrabotka vafel's ponizhennym glikemicheskim indeksom [Development of waffles with a lower glycemic index]." *Vestnik VGUIT*, 4 (2016): 181-186– (In Russian).
2. FAO (Food and Agriculture Organization) (2020) Dietary protein quality evaluation in human nutrition: report of an FAO Expert Consultation. Food and nutrition paper, 92, 19. FAO: Rome.
3. FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization) (2013) Dietary protein quality evaluation in human nutrition: report of an FAO expert consultation. Food and Nutrition paper, 92, 27. FAO: Rome.
4. FAO (Food and Agriculture Organization) (2010) Food balances statistics. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS> (accessed 16 November 2022).
5. Poznjakovskij, V., Drozdova, T., Vloshhinskij, P. "Fiziologija pitaniya [Physiology of nutrition]." Sankt-Peterburg: Lan', 5 (2021): 103, 105– (In Russian)
6. GOST 14031-2014 "Vafli. Obshhie tehnikeskije uslovija [Waffles. General conditions]." M.: Standartinform, (2014): 3– (In Russian)
7. Karpenko L.R. (2015). Pat. No. 2604824 RU. The method of production of baked goods. No. 2015120980/13; application 2015.06.02, publ. 2016.12.10, Bul. No. 34. Available on: https://new.fips.ru/registerdocview/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=0002604824&TypeFile=html
8. Shanthakumar, Parvathy & Klepacka, Joanna & Bains, Aarti & Chawla, Prince & Dhull, Sanju & Najda, Agnieszka. (2022). The Current Situation of Pea Protein and Its Application in the Food Industry. *Molecules*, 27(16), 5354. <https://doi.org/10.3390/molecules27165354>
9. Tarasenko N.A., Krasina I.B., Belyaeva Yu.A., Nikonovich Yu.N. (2013). Pat. No. 2282362 RU. The method of production of sugar wafers. No. 2013121440/13; application 03.07.2012; publ. 20.10.2013. Bul. No. 26. Available on: https://new.fips.ru/register-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=0002495573&TypeFile=html
10. Kuskova, I. & Dubcov, G. & Zhukova, D. & Bystrov, D. & Bepalova, Olga. (2021). Extra Value Hong Kong Waffles. Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies. 82, 157-162. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2020-4-157-162>
11. Tkeshelashvili ME, Bobozhonova GA, Ananiev MA. (2022). The Use of High-Protein Flour from Sunflower Grist "Bioprotein" for the Development of Vegetarian Food Products. *J Food Chem Nanotechnol* 8(1): 21-25. <https://doi.org/10.17756/jfcn.2022-122>
12. Štefániková J., Valková V., Nagyová V., Hynšt M., Miškeje M., Borotová P., Vietoris V., Árvay J., Bojnanská T. (2020): The influence of the lupine flour on the selected parameters of the novel bakery products. *Czech J. Food Sci*, 38: 367–374. <https://doi.org/10.17221/51/2020-CJFS>
13. Eman A. Mahmoud, Alanoud Omur A. Mehder. (2022). The manufacture of three types of organic butternut squash flour and their impact on the development of some oat gluten-free products. *Arabian Journal of Chemistry*, 15 (9), 32–43 doi: <https://doi.org/10.1016/j.arabj.2022.104051>.
14. Zacharová, Michaela & Buresova, Iva & Gál, Robert & Walachová, Dominika. (2018). Chicory syrup as a substitution of sugar in fine pastry. *Potravinarstvo*, 12 (1) 487-490. <https://doi.org/10.5219/890>
15. Alexander Edward King, Dakota Rose Novak, John Thomas Phillips, Nicole Ann Atchison, Kushal Narayan Chandak. (2019). Pat. № 20200100524 US, Soluble pea protein products; apl. 30.09.2019, pub. 02.04.2020. Available at: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/069946885/publication/US2020100524A1?f=publications.pd%3Ain%3D20190101-20221231&q=US20200100524Shevkani, K., Singh, N.,>

Chen, Y. et al. Pulse proteins: secondary structure, functionality and applications. *J Food Sci Technol* 56, 2787–2798 (2019). <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03723-8>

15. Codină G.G.; Mironeasa S. (2021). Pat. № 135028A2 RO. Protein-enriched waffles with high fiber content and process for preparing the same pub.2021.06.30; apl. 2019.12.19. Available at: <https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=RO330923061>

16. Tarasenko N.A., Krasina I.B., Belyaeva Yu.A., Nikonovich Yu.N. (2014). Patent No. 2528683 of the Russian Federation, Method of production of soft wafers, No. 2013121440/13; application 2013.05.07; publ. 10.09.2014. Byul. No. 26. Available on: https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=0002528683&TypeFile=

17. Chaitra, U., Abhishek, P., Sudha, M.L., Vanitha T., Crassina K. (2020). Impact of millets on wheat based Belgian waffles: Quality characteristics and nutritional composition. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie* 124(3):109136 <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109136>

18. Haoyunlai Fujian Food CO LTD, Shi Shengqi. (2021). Pat. № 112772696A CN, Preparation

method of soft waffles; apl. 2021.01.28, pub. 2021.05.11. Available at: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/075759617/publication/CN112772696A?f=publications.pd%3Ain%3D2019010120221231&q=CN112772696A>

19. Tongkaew, Patthamawadee, Deeyana Puring, Suraida Ngoh, Benjapor Phongnarisorn, and Ebru Aydin. (2021). Acute Effect of Riceberry Waffle Intake on Postprandial Glycemic Response in Healthy Subjects. *Foods* 10, 12: 2937. <https://doi.org/10.3390/foods10122937>

20. Mesgar, A., Aghdam Shahryar, H., Bailey, C. A., Ebrahimnezhad, Y., & Mohan, A. (2022). Effect of Dietary L-Threonine and Toxin Binder on Performance, Blood Parameters, and Immune Response of Broilers Exposed to Aflatoxin B1. *Toxins*, 14 (3), 192. <https://doi.org/10.3390/toxins14030192>

21. Ahmed, I., Qaisrani, S.N., Azam, F., Pasha, T.N., Bibi, F., Naveed, S., Murtaza, S. Interactive effects of threonine levels and protein source on growth performance and carcass traits, gut morphology, ileal digestibility of protein and amino acids, and immunity in broilers. *Poult. Sci*, 99 (2020): 280-289. <https://doi.org/10.3382/ps/pez488>

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КУПАЖИРОВАННЫХ СОКОВ НА ОСНОВЕ ТЫКВЫ

¹Г.Е. ЖУМАЛИЕВА*, ¹У.Ч. ЧОМАНОВ, ¹Г.С. АКТОКАЛОВА,
¹М. ИДАЯТОВА, ¹Н. ТУЛТАБАЕВ

(¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности, Казахстан, 050060, г. Алматы, проспект Гагарина 238 Г)

Электронная почта автора-корреспондента: guljan_7171@mail.ru*

Весь мировой и отечественный опыт свидетельствует о том, что в современных условиях невозможно обеспечить организм человека оптимальным количеством биологически ценных веществ за счет обычных продуктов питания. Решение этой задачи требует создания и использования специализированных продуктов питания, обогащенных ценными физиологически функциональными ингредиентами защитного действия. Соки являются самым технологичным продуктом для создания новых видов функционального питания. Фруктовые и овощные соки служат основным компонентом разнообразных напитков. Кроме того, они содержат в своем составе комплекс витаминов и минеральных веществ. Введение в них новых физиологически функциональных ингредиентов не представляет сложности. В связи с вышеизложенным разработка технологии и организация производства соков функционального назначения являются решением проблем, связанных с питанием. В данной работе будут исследованы и обоснованы возможности использования тыквы, в качестве основного сырья для разработки соков с добавлением настойки шиповника, яблок и содержащие значительное количество витаминов и минеральных веществ, играющих важную роль для повышения иммунитета. Соки прямого отжима изготавливают только из местных плодов и овощей в период сбора урожая и это, естественно, ограничивает возможности производителей соков и ожидания потребителей относительно разнообразия соковой продукции. Целью работы является разработка рецептуры и технологии производства купажированного сока из бахчевых культур. Задачи: Разработать рецептуру и технологию производства соков из бахчевых культур. Проведено исследование по приготовлению купажированных овощных соков биологически полноценных из бахчевых культур. Для приготовления смешанного сока использовали четыре рецептуры с разным процентным содержанием соков каждого сырья. Затем продукты подвергли физико-химическому анализу и органолептической оценке. Приготовленные купажированные соки были оценены дегустаторами по оценке цвета, вкуса и аромата, и отмечено, что между образцами сока не существует существенной разницы в отношении цвета и общей приемлемости. Однако, учитывая вкус и консистенцию, между образцами наблюдались значительные различия, и образец 3 получил наивысший балл и был наиболее приемлемым по вкусу и текстуре по сравнению с другими образцами и был оценен как «хороший».

Ключевые слова: тыква, бахчевые культуры, шиповник, груша, яблоко.

АСҚАБАҚ НЕГІЗІНДЕГІ АРАЛАС ШЫРЫНДАР ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ

¹Г.Е. ЖУМАЛИЕВА*, ¹У.Ч. ЧОМАНОВ, ¹Г.С. АКТОКАЛОВА,
¹М. ИДАЯТОВА, ¹Н. ТУЛТАБАЕВ

(¹Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми- зерттеу институты, Қазақстан, 050060, Алматы қаласы, Гагарин даңғылы 238 Г)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: guljan_7171@mail.ru*

Бүкіл әлемдік және отандық тәжірибе көрсеткендей, қазіргі жағдайда адам ағзасын қарапайым азық-түлік есебінен биологиялық құнды заттардың оңтайлы мөлшерімен қамтамасыз ету мүмкін емес. Бұл мәселені шешу үшін қорғаныш әсері бар құнды физиологиялық функционалды ингредиенттермен байытылған мамандандырылған тамақ өнімдерін жасау және пайдалану қажет. Шырындар – функционалдық тамақтанудың жаңа түрлерін жасауға арналған ең озық технологиялық өнім. Жеміс-көкөніс шырындары әртүрлі сусындардың негізгі құрамдас бөлігі болып табылады. Сонымен қатар, оларда витаминдер мен минералдар кешені бар. Оларға жаңа физиологиялық, функционалдық ингредиенттерді енгізу

қиын емес. Жоғарыда айтылғандарға байланысты, технологияны дамыту және функционалды шырындарды өндіруді ұйымдастыру, тамақтануға байланысты мәселелерді шешу болып табылады. Бұл жұмыста асқабақты итмұрын тұнбалары қосылған шырындарды әзірлеу үшін негізгі шикізат ретінде пайдалану мүмкіндіктері, иммунитетті жақсартуда маңызды рөл атқаратын витаминдер мен минералдардың айтарлықтай мөлшері бар алмалар зерттелетін болады. Тікелей сығымдалған шырындар егін жинау кезеңінде тек жергілікті жемістер мен көкөністерден жасалады және бұл, әрине, шырын өндірушілердің мүмкіндіктерін және шырын өнімдерінің әртүрлілігіне тұтынушылардың үміттерін шектейді. Жұмыстың мақсаты – асқабақтан араластырылған шырын алудың рецепті мен технологиясын жасау. Қауыннан биологиялық толық аралас көкөніс шырындарын дайындауға зерттеу жүргізілді. Аралас шырын дайындау үшін әр шикізаттан әр түрлі пайыздық шырындар бар төрт рецепт қолданылды. Содан кейін өнімдер физика-химиялық және органолептикалық талдаудан өтті. Дайындалған араластырылған шырындарды дәмі, түсі және хош иісі бойынша айтарлықтай айырмашылық жоқ екені атап өтілді. Дегенмен, дәмі мен құрылымы бойынша үлгілер арасында айтарлықтай айырмашылықтар байқалды және 3-үлгі ең жоғары балл алды және басқа үлгілермен салыстырғанда дәмі мен құрылымы бойынша ең қолайлы болды және «жақсы» деп бағаланды.

Негізгі сөздер: асқабақ, итмұрын, алмұрт, алма.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF BLENDED PUMPKIN-BASED JUICES

¹G.E. ZHUMALIYEVA*, ¹U. CHOMANOV, ¹G.S. AKTOKALOVA,
¹M.IDAYATOVA, ¹N. TULTABAEV

(¹Kazakh research institute of processing and food industry, Kazakhstan, 050060, Almaty, Gagarin avenue 238 G)
Corresponding author e-mail: guljan_7171@mail.ru

All world and domestic experience shows that in modern conditions it is impossible to provide the human body with the optimal amount of biologically valuable substances at the expense of ordinary food. The solution to this problem requires the creation and use of specialized food products enriched with valuable physiologically functional ingredients with a protective effect. Juices are the most technologically advanced product for creating new types of functional nutrition. Fruit and vegetable juices are the main component of a variety of drinks. In addition, they contain a complex of vitamins and minerals. The introduction of new physiologically functional ingredients into them is not difficult. In connection with the foregoing, the development of technology and the organization of the production of functional juices are a solution to nutrition-related problems. In this paper, the possibilities of using pumpkin as the main raw material for the development of juices with the addition of rose-hip tincture, apples containing a significant amount of vitamins and minerals that play an important role in improving immunity will be investigated and substantiated. Directly squeezed juices are made only from local fruits and vegetables during the harvest period, and this, naturally, limits the possibilities of juice producers and consumers' expectations regarding the variety of juice products. The aim of the work is to develop a recipe and technology for the production of blended juice from gourds. Objectives: To develop a recipe and technology for the production of juices from gourds. A study was conducted on the preparation of blended vegetable juices biologically complete from melons. For the preparation of mixed juice, four recipes were used with different percentages of juices from each raw material. Then the products were subjected to physico-chemical analysis and organoleptic evaluation. The prepared blended juices were evaluated by tasters in terms of color, taste and aroma, and it was noted that there was no significant difference between the juice samples in terms of color and overall acceptability. However, in terms of taste and texture, significant differences were observed between the samples, and sample 3 received the highest score and was the most acceptable in taste and texture compared to the other samples and was rated as "good".

Keywords: pumpkin, melons, wild rose, pear, apple.

Введение

В ближайшие в 25 лет прогнозируют увеличение численности населения мира на 1,5 млрд. чел., что по мнению аналитиков приведет к увеличению спроса на продукты питания [1]. Перед производителями как свежей, так и

переработанной сельскохозяйственной продукции встает задача не только вырастить, но и переработать и получить функциональную продукцию высокого качества [2,3].

Казахстан является крупным поставщиком бахчевых культур, имеет большие воз-

возможности по их наращиванию. Семейство бахчевых культур представляет собой большую группу сельскохозяйственных культур, насчитывающую более 800 видов, известных во всем мире. Овощи из этого семейства веками использовались не только для употребления в пищу, но и из-за их лечебной ценности. Бахчевые культуры богаты каротиноидами, терпеноидами, сапонинами и фитохимическими веществами. Овощи из бахчевых культур оказывают положительное влияние на здоровье человека, и различные исследования ясно показали, что овощи из бахчевых культур обладают антиоксидантными, противодиабетическими, противовоспалительными и слабительными свойствами. Наиболее распространенный вид бахчевых культур – тыква, которую выращивают и употребляют в пищу во многих странах мира [4].

Тыква относится к семейству тыквенных. Она имеет хороший срок хранения и содержит каротин, водорастворимые витамины и аминокислоты. Входящие в ее состав уникальные компоненты, богатые антиоксидантами и витаминами, позволяют тыкве оказывать важное оздоровительное действие. Семена тыквы очень полезны для здоровья и являются популярной закуской. Сырой тыквенный сок полезен для пищеварительной системы, помогает при запорах и жидком стуле, снижает риск высокого кровяного давления, сердечных заболеваний и снижает уровень холестерина.

Человеку круглогодично требуются питательные вещества – жиры, углеводы, белки, минералы и витамины. Последние три играют огромную роль в поддержании силы и здоровья организма. Некоторые питательные компоненты организм берет из еды животного происхождения, остальное – из растительного сырья. Среди продуктов группы «фрукты-овощи» важным источником витаминов считаются плоды бахчевых культур, в частности арбуз и тыква.

По данным департамента агропромышленной политики мировое производство арбуза и тыквы увеличилось на 11% до 117 млн. тонн на фоне увеличения посевной площади на 9 тыс. га и роста урожайности с 31,6 т/га до 33,4 т/га. Лидерами мирового производства арбузов являются Китай (68%), Турция и Иран (3%). Казахстан, имея выгодные природно-климатические условия для производства плодово-овощной продукции, не входит в состав стран

основных ее производителей. В Казахстане наблюдается темп роста производства плодово-овощной продукции в среднем на 4,3% в год.

Основная масса урожая потребляется в свежем виде. Но период потребления свежей продукции очень краткий. Так как производство плодово-овощной продукции носит сезонный характер, обеспечение овощной продукцией в межсезонье идет за счет ее переработки. В настоящее время в Казахстане, а также в ряде Центрально-Азиатских республик (Узбекистан и Туркменистан) плоды арбуза и тыквы перерабатываются практически только в одном направлении – получение сушеной продукции [5,6].

Разработка технологии соков имеет большую социальную и экономическую значимость, так как в республике больше половины (30-40%) выращенных бахчевых культур ежегодно остаются нереализованными на бахчевых площадках. Одной из главных причин – отсутствие технологии хранения тыквы, также технология комплексной и глубокой переработки не налажена. Поэтому, наряду с выращиванием тыквы, необходимо обеспечить эффективную переработку для производства различных видов продукции (соки), что непременно повысит производительность труда в сельскохозяйственной отрасли, а также обеспечит эффективную базу развития и повышение экономического состояния государства.

Казахстанскому потребителю пока не предлагаются функциональные соки, поскольку рынок "обычных" соков пока не достиг своего насыщения и не готов к существенной диверсификации. Сегодняшний соковый рынок сегментирован в основном по ценовому признаку.

Как показывает анализ внутреннего рынка, на прилавках магазинов практически отсутствует продукция переработки бахчевых культур отечественного производства. Одной из главных причин – отсутствие техники и технологии хранения арбуза и тыквы. Соки и напитки из бахчевых культур, доступные для казахстанского рынка, по данным 2013-2019 гг., производятся в России и Украине. Арбузный сок выпускает лишь одна компания «ОРГАНИК ОГРЭ» (Россия). Тыквенный сок для детского питания – «Винни» («Нутритек», Россия). Использует дыню лишь группа компаний «Нутритек»

(Россия) для производства осветленного яблочно-дынного сока [7].

Работа авторами по созданию новых отечественных соков из бахчевых культур с улучшенными свойствами является актуальной задачей.

Купажированный овощной сок важен для здоровья, так как содержит витамины и минералы. Сок из сырых овощей долго не хранится и быстро портится. Фермеры не могут получить подходящую цену во время сбора урожая. Овощной сок можно сделать привлекательным для людей как напиток, а не только как овощ. Дети любят сок, больше чем сырой овощ. Так, в виде сока его можно давать малышам. Ценность сельскохозяйственной продукции можно увеличить и сохранить в переработанном виде на более длительный период. Поскольку тыква производится в больших количествах в Казахстане, особенно в сельских районах, огромное количество овощей (18-34%) портится из-за отсутствия подходящего послеуборочного оборудования. Если бахчевые культуры, такие как тыква, можно превратить в прибыльный пищевой продукт (например, сок), то их можно будет хранить дольше, чтобы они стали доступными для широких масс [8]. Кроме того, многие люди и дети, которые не заинтересованы в еде овощей, могут быть заинтересованы в употреблении овощного сока с конечной добавленной стоимостью к сельскохозяйственным продуктам, а также может быть обеспечено разнообразие использования овощей.

Цель:

- Разработка рецептуры и технологии производства купажированного овощного сока из тыквы.

Задачи: Разработать рецептуру и технологию производства соков из тыквы.

Материалы и методы исследований

Исследование проводилось в лаборатории ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности». При разработке рецептур соков в качестве компонентов использовали тыкву, шиповник, яблоки, груши. Проведен физико-химический анализ. Общие растворимые сухие вещества определяли с помощью рефрактометра СНЕЛ-104. Небольшую порцию пробы продукта помещали на нижнюю призму рефрактометра. Следили за исследуемым продуктом, чтобы равномерно покрывал стеклян-

ную поверхность, после чего накрывали нижней призму верхней призмой. После достижения температурного равновесия (примерно 30 с) проводили измерения в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора. Важно, чтобы температура сохранялась постоянной в течение всего процесса измерений. Определяли по шкале прибора массовую долю сахарозы в процентах до первого десятичного знака.

Определяли активную кислотность сока с помощью Testo 206- рН 1-метра и титруемую кислотность. Для активной кислотности включали рН-метр, опускали электрод в сок и ожидали пока показания прибора стабилизируются. Титруемую кислотность определяли методом титрования с гидрооксидом натрия, в расчете на яблочную кислоту.

- ГОСТ ISO 750-2013 Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности [9].

- ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов [10].

- ГОСТ 31747-2012 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) [11].

- ГОСТ 29031-91 Метод определения сухих веществ. Содержание сухих веществ определяли на рефрактометре СНЕЛ-104. Содержание массовой доли влаги сырья и продуктов определяли с помощью влагомера МХ-50. Проведение измерения проводится согласно инструкции: отбирается 5 грамм навески, распределяют ее равномерным слоем на чашку и высушивают при температуре 130°C [12].

- ГОСТ Р 51433-99 «Соки фруктовые и овощные. Метод определения содержания растворимых сухих веществ рефрактометром» [13].

Настойку шиповника осуществляли на гомогенизаторе BandelinSonopuls UW 2200 с ультразвуковым преобразователем с частотой колебаний 20 кГц и крутящим моментом 70 Nm и нагревают до 65-75°C.

Основная цель этого исследования - получение купажированных соков из бахчевых культур (тыквы). Так как тыква является скоропортящимся продуктом и имеет определенный срок хранения, была необходимость в глубокой ее переработке. Авторами были разработаны купажированные соки функционального назначения и длительного хранения.

Новизной в данной технологии является расширение ассортимента купажированных соков.

Использовали в качестве компонентов тыкву, шиповник, яблоко и грушу. В табли-

це 1,2 показаны химический состав данных видов сырья.

Таблица 1 - Содержание минеральных веществ, мг/100г

Сырье	Na	K	Mn	Ca	Mg	P	Cu	Fe	Zn	Cl
Тыква	4	204	0,04	25	14	25	0,18	0,4	0,24	19
Шиповник	5	23	1,02	28	8	8	113	1,3	0,25	-
Груша	14	155	0,065	19	12	16	0,12	2,3	0,19	1
Яблоко	26	278	0,047	16	9	11	0,11	2,2	0,15	2

Таблица 2 - Содержание витаминов, мг/100г

Сырье	В – каротин	В ₁	В ₂	PP	C
Тыква	1,5	0,05	0,06	0,7	8
Шиповник	2,6	0,05	0,13	0,7	650
Груша	0,01	0,02	0,03	0,2	5
Яблоко	0,03	0,03	0,02	0,4	10

Автором Ultrason Sonochen [14] Свеже-выжатый сок тыквы (*Cucurbita moschata* D.) обрабатывали ультразвуком различной мощности с постоянной частотой 25 кГц и временем обработки 10 мин. Образцы хранили в темноте в течение 0, 4, 8 и 12 дней при температуре 4°C и затем анализировали.

Инкубация ломтиков свежих овощей тыквы (*Cucurbita pepo* L.), обработанных предварительной термической обработкой и коммерческими экзогенными ферментными препаратами целлюлазой и α -амилазой, позволила получить тыквенный сок. Также была проведена ВЭЖХ для фракционирования основного сахарного компонента, содержащегося в свежем и обработанном тыквенном соке. Сахара была основным сахаром тыквенного сока, который гидролизует в во время водного и парового бланширования и предварительной обработки ферментом целлюлазой до глюкозы и фруктозы. В результате пришли к выводу, что инкубированная тыква имеет самые низкие значения WIS и содержание воды по сравнению со свежим тыквенным соком без обработки. Активность пектинметилэстеразы (ПМЭ) в воде, паре и ферментах не обнаружена. Было обнаружено, что выход увеличивался при бланшировании водой с последующим добавлением целлюлазы, а затем бланшированием паром. Ингибирующий эффект различной термической и ферментной предварительной об-

работки основан на измерениях значений a^* в их максимальное время и максимальных концентрациях для тыквенного сока, обработанного в следующем порядке убывания: бланширование паром > микроволновая печь > бланширование водой > фермент α -амилаза > фермент целлюлаза. Это исследование доказало, что тыкву можно использовать в качестве тыквенного сока с предварительной термической и ферментной обработкой после инкубации свежих ломтиков тыквы при 55°C в течение 3 часов [15]. В исследовании изучалось использование периодического и непрерывного термозвука для пастеризации сока тыквы (*Cucurbita moschata*) с акцентом на его микробные, физико-химические и органолептические параметры качества. Периодическую обработку ультразвуком (40, 50, 60°C, 37 кГц, 150 Вт) тыквенного сока сравнивали с обработкой ультразвуком (23°C) и обычной термообработкой (40, 50, 60°C). Для периодической термозвуковой обработки максимальная инактивация *Esche-richia coli* K-12 составила 6,62 +/- 0,00 log КОЕ/мл, в то время как для термической обработки она составила 3,64 +/- 0,19 log КОЕ/мл. Кроме того, при обработке ультразвуком было получено только 0,37 +/- 0,21 log КОЕ/мл инактивации *E. coli* K-12 [16].

Результаты и их обсуждение

Приготовление, рецептура и обработка купажированного овощного сока.

Технологическая схема производства соков из бахчевых культур представлена на рисунке 1. Используемое сырье: тыкву, шиповника, яблока и грушу промывали проточной водой. Яблоки и груши очищали от сердцевин и на соковыжималке выжимали сок. Ягоды шиповника после мойки измельчали и пропускали через ультразвук в течение 30 мин. После обработки ультразвуком температура воды достигалась до 60°C. Да-

лее полученный темно-коричневый цвет экстракта процеживали и добавляли в тыквенный сок в количестве 10%.

Тыкву очищали от кожуры, удаляли из тыквы семена и отдельно все взвешивали. Средний выход тыквенного сока показан в таблице 3. Затем мякоть резали ломтиками и пропускали через соковыжималку. Готовили купажированные соки в соответствии с рецептурой, приведенной в таблице 4.

Таблица 3 - Средний выход тыквенного сока

Наименование сорта	Целый, г	Отходы, г				Сок, л
		кожура, г	семечки, г	мякоть, г	мезга, г	
Тыква Конфетка	6458	535,5	116,5	5224	1451	3750
Тыква Алтайская	5240	453,5	43,8	4411	845,3	3320
Тыква Мускатная	6655	731,4	108,2	5053	1231	3780

Таблица 4 - Рецептúra купажированного сока из тыквы

Наименование соков	Тык-ва, %	Ябло-ко, %	Гру-ша, %	Шипов-ник, %	Сахар, %	Аскорби-новая кис-лота, %	Лимон-ная кис-лота, %
Тыквенный	100,0	-	-	-	3,0	0,05	-
Тыквенно-яблочный	80,0	20,0	-	-	2,0	0,05	-
Тыквенно-грушевый	65,0	-	35,0	-	2,0	-	0,02
Тыквенно-шиповниковый	90,0	-	-	10,0	3,0	-	0,02

На основании результатов исследований разработана технология приготовления купажированного тыквенного сока.

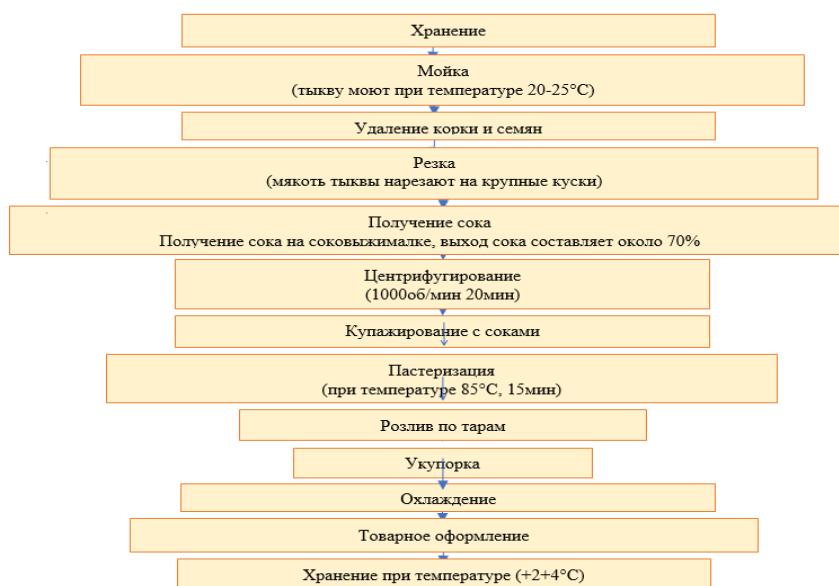


Рисунок 1 – Схема технологии приготовления сока из бахчевых культур (тыквы)

Органолептическая оценка. Потребительская приемлемость разработанных овощ-

ных купажированных соков оценивалась дегустационной комиссией. Каждый образец сока

был представлен членам комиссии, при котором присваивали соответствующую оценку сока: характеристика цвета, вкуса, консистенция и общая приемлемость обработанного овощного сока по шкале от 1 до 5 баллов.

Органолептическая оценка приведена в таблице 5. Переработанный овощной сок оценивали по цвету, вкусу и по аромату. Однако

сравнение между образцами по качественным показателями указывает на то, что образец 3 (с шиповником) является лучшим.

Контроль – Тыквенный сок;
Образец 1 - Тыквенно-яблочный;
Образец 2 - Тыквенно-грушевый;
Образец 3 - Тыквенно-шиповниковый

Таблица 5 - Органолептическая оценка купажированного сока

Наименование	Показатели	Баллы
Контроль	непрозрачный, ярко-оранжевого цвета с ясно выраженным тыквенным вкусом и ароматом, наблюдается небольшое расслоение	4
Образец 1	непрозрачная, однородная смесь светло-оранжевого цвета, с характерным приятно кисло-сладким и тыквенно-яблочным вкусом и слегка выраженным ароматом тыквы.	4
Образец 2	непрозрачная, однородная смесь светло-оранжевого цвета, с приятным нежно-сладким и тыквенным вкусом, с ароматом тыквы.	4
Образец 3	непрозрачная, однородная смесь насыщенного оранжевого цвета, приятным сладким вкусом и нежной с выраженным ароматом тыквы.	5

Массовую долю растворимых сухих веществ в овощных соках определяли с помощью рефрактометра. Полученные результаты представлены в таблице 6. Наименьшая доля растворенных сухих веществ (сахарозы) выявлена в образце 3, а наибольшее значение

показано у образца 2. Численные значения доли растворенных сухих веществ (сахарозы) содержатся в интервале от 7 до 9%, кислотность от 1,3 до 1,7. Из таблицы 6 видно, что у образцов 1 и 2 (соки из яблока и груш) кислотность была высокой.

Таблица 6 - Физико-химические показатели соков

Наименование сока	Содержание сахарозы, % (°Брикса)	Допустимые нормы по Регламенту ТР ТС 023/2011	Кислотность, град	Допустимые нормы по Регламенту ТР ТС 023/2011
Контроль	7	4-11%	1,3	не более 1,3
Образец 1	8	4-10%	1,5	не более 1,3
Образец 2	9	4-10%	1,7	не более 1,3
Образец 3	7	4-10%	1,3	не более 1,3

По результатам органолептических и физико-химических показателей видно, что образец 3 (содержащий тыкву и шиповник) является оптимальным вариантом по всем

признакам (цвет, вкус, текстура, общая приемлемость).

Исследованы микробиологические показатели безопасности полученных соков (табл. 7).

Таблица 7 – Микробиологические показатели безопасности соков

Наименование показателей, ед. изм.	Образцы соков			
	тыквенный сок			
	4*10 ¹	тыквенно-яблочный	тыквенно-грушевый	тыквенно-шиповниковый
КМАФАнМ КОЕ/см ³ (г), не более	не обнаружено	5*10 ¹	2*10 ¹	2*10 ¹
БГКП (колиформы) в 0,01 г продукта	1	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Дрожжи, КОЕ/см ³ (г)	не обнаружено	3	1	2
Плесени, КОЕ/см ³ (г)				

Исследовали срок хранения соков. Эффективность тепловой обработки сока, с целью предотвращения сбраживания, оценивали в процессе хранения. Исследования основаны на изучении изменения кислотности и сухих водорастворимых веществ в соке в процессе хранения. Тепловую обработку (пастеризация) соков проводили при температуре 85-95°C, время обработки 10-15 мин. Далее сок разливали в стерильную стеклянную тару укупоривали металлической крышкой и хранили.

Изменение титруемой кислотности проводились на 1, 30, 60, 90, 120, 150 и 180 день. Содержание органических кислот в образцах, нагреваемых в течение 10-15 мин при температуре 85-95°C в процессе хранения возросло всего на 0,1°Т по отношению к исходному содержанию. Такой режим обработки позволил инактивировать ферменты и остановить брожение. Сок имел мутноватый оттенок и тыквенный привкус.

Таблица 8 - Влияние тепловой обработки при температуре 85-95°C на титруемую кислотность соков в процессе хранения.

Образцы соков	Период хранения, сутки							
	1	30	60	90	120	150	180	210
	Титруемая кислотность, °Т							
Тыквенный	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,8
Тыквенно-яблочный	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	2,0
Тыквенно-грушевый	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	2,0
Тыквенно-шиповниковый	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,8

После хранения 6 месяцев ухудшаются органолептические показатели: цвет мутнеет, вкус становится кислым, визуально заметно слабое брожение. Титруемая кислотность увеличивается от 0,2 до 0,5 град.

В период хранения кислотность тыквенно-шиповникового сока не увеличивалась в течение 6 месяцев, по сравнению с другими образцами.

Таким образом, срок хранения полученных соков при температуре +4 +6 °С со дня изготовления в стеклянной упаковке до 6 месяцев.

Заключение, выводы

Проведены исследования по разработке рецептуры приготовления купажированного сока из бахчевых культур (тыквы). Так как большое количество тыквы портится в пик сезона из-за неадекватных условий при хранении, то необходимость создания купажированных соков из смеси тыквы, яблоки, шиповника, груши является актуальным в настоящее время. В связи с этим совершенствование технологических процессов и разработка новых рецептов, обеспечивающих высокую пищевую ценность, функциональную активность и органолептические достоинства овощных соков является одним из приоритетных направлений научных исследований. Данное

исследование показывает, что купажированный сок можно производить из тыквы, выращенной в данной местности для обеспечения лучшего питания населения страны. По результатам исследования «тыквенно-шиповниковый» сок является самым лучшим вариантом. Практически все виды тыквенного сока обладали хорошими органолептическими показателями – гармоничным цветом, вкусом, ароматом.

Результаты микробиологических данных показывают, что плесени и колиформы не обнаружены, содержание дрожжей и КМАФАнМ находится в пределах нормы.

Таким образом, срок хранения полученных соков при температуре +4 +6 °С со дня изготовления в стеклянной упаковке до 6 месяцев.

Подобраны композиции для новых видов купажированных соков из тыквы, обеспечивающих комплекс органолептических, питательных и функциональных свойств продуктов, а также использование соков на основе тыквы позволяет расширить ассортимент отечественных напитков с высокими биологическими ценностями.

Благодарность, конфликт интересов (финансирование).

Данная работа была поддержана финансированием научно-технической программы Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2021-2023 годы BR BR10764970 «Разработка наукоемких технологий глубокой переработки с/х сырья в целях расширения ассортимента и выхода готовой продукции с единицы сырья, а также снижения доли отходов в производстве продукции» в рамках выполнения проекта «Разработка техники и технологии хранения и комплексной и глубокой переработки бахчевых культур (арбуз, тыква и др.) для производства концентратов для соков и детского питания (пюре), кондитерских изделий».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Добруцкая Е.С. Экология питания // Овощи России. -2010.- №2(8). – С.22-25.
2. Волончук С.К., Шорникова Л.П., Филлимончук Г.П. Научные подходы повышения эффективности переработки сельхозсырья//Хранение и переработка сельхозсырья. -2005.-№1. -С.21.
3. Павлов Л.В. Цукаты из арбузов. Промышленное сырье (технические условия) //Овощи России. -2016.-№1(1).- С.62-64
4. Самсонова А.Н., Ушаева В.Б. Фруктовые и овощные соки // Техника и технология. - М.: Агропром, 1990. - 287 с.
5. Кудряшева А.А. Пищевые добавки и продовольственная безопасность / А.А. Кудряшева // Пищевая промышленность. – 2000. – № 7. – С. 36-37.
6. Мезенова О.Я. Гомеостаз и питания: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 224 с.
7. Адмаева А.М., Мамыралина Л.М., Белозерцева О.Д. Купажированные соки на основе дыни// Пищевая технология и сервис, 2011г, №6. - С. 22-25
8. Dias J.S. Major classes of phytonutrients in vegetables and health benefits: a review // J. Nutr. Ther. 2012. Vol. 1. P. 31–62. doi: 10.13140/RG.2.1.1282.1922
9. ГОСТ ISO 750-2013 Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности. - М.: Стандартинформ, 2018.-6 с.
10. ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. - М.: Стандартинформ, 2010. -7 с.
11. ГОСТ 31747-2012 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) - М.: Стандартинформ, 2013. -16 с.

12. ГОСТ 29031-91 Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения сухих веществ, не растворимых в воде. - М.: Стандартинформ, 2010. -4 с.

13. ГОСТ Р 51433-99 «Соки фруктовые и овощные. Метод определения содержания растворимых сухих веществ рефрактометром» - М.: Стандартинформ, 1999. -4 с.

14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8921491/>.

15. Hesham AE* and Manal FS. Effect of Incubation, Enzymes and Thermal Pre-treatments on the Quality of Pumpkin Juice // Journal of Nutrition & Food Sciences. – 2015. -Volume 5. - • Issue 3 • :3. - DOI: 10.4172/2155-9600.1000371.

16 Demir, H., Kilinc, A., (2019). Effect of batch and continuous thermosonication on the microbial and physicochemical quality of pumpkin juice. Journal of Food Science And Technology-Mysore. - 56(11), - p. 5036-5045. DOI: 10.1007/s13197-019-03976-3.

REFERENCES

1. Dobrutskaia E.S. Food ecology // Vegetables of Russia. -2010.- No. 2(8). - P.22-25.
2. Volonchuk S.K., Shornikova L.P., Fillimonchuk G.P. Scientific approaches to improving the efficiency of processing agricultural raw materials//Storage and processing of agricultural raw materials. -2005.-No. 1.-S.21.
3. Pavlov L.V. Candied watermelons. Industrial raw materials (technical conditions) //Vegetables of Russia. -2016.-No. 1(1).- P.62-64
4. Samsonova A.N., Ushaeva V.B. Fruit and vegetable juices // Technique and technology. - М.: Агропром, 1990. - 287 p.
5. Kudryasheva A.A. Food additives and food safety / A.A. Kudryasheva // Food industry. - 2000. - No. 7. - S. 36-37.
6. Mezenova O.Ya. Homeostasis and Nutrition: A Study Guide. - 2nd ed., Rev. - St. Petersburg: Publishing house "Lan", 2019. - 224 p.
7. Admaeva A.M., Mamyralina L.M., Belozertseva O.D. Blended melon-based juices // Food technology and service, 2011, No. 6.- p. 22-25
8. Dias J.S. Major classes of phytonutrients in vegetables and health benefits: a review // J. Nutr. Ther. 2012. Vol. 1. P. 31–62. doi: 10.13140/RG.2.1.1282.1922
9. GOST ISO 750-2013 Fruit and vegetable processing products. Determination of titratable acidity. - М.: Standartinform, 2018.-6 p.
10. GOST 10444.15-94 Food products. Methods for determining the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms. - М.: Standartinform, 2010. -7 p.
11. GOST 31747-2012 Food products. Methods for detecting and determining the number of bacteria of the group of Escherichia coli (coliform bacteria) - М.: Standartinform, 2013. -16 p.

12. GOST 29031-91 Fruit and vegetable processing products. Method for determination of dry substances insoluble in water. - M.: Standartinform, 2010. -4 p.

13. GOST R 51433-99 "Fruit and vegetable juices. Method for determining the content of soluble solids with a refractometer "- M .: Standartinform, 1999. -4 p.

14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8921491/>.

15. Hesham AE* and Manal FS. Effect of Incubation, Enzymes and Thermal Pre-treatments on the Quality of Pumpkin Juice // Journal of Nutrition & Food Sciences. – 2015. -Volume 5. - • Issue 3 • :3. - DOI: 10.4172/2155-9600.1000371.

16. Demir, H., Kilinc, A., (2019). Effect of batch and continuous thermosonication on the microbial and physicochemical quality of pumpkin juice. Journal of Food Science And Technology-Mysore.- 56(11), - p. 5036-5045.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПШЕНА 3,8%

¹Г.К. КАРИМОВА* , ¹Р.К. НИЯЗБЕКОВА , ²EL-SAYED NEGIM 

¹НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина», 010011, г. Астана, пр.Женис, 62

²АО «Казахстанско-Британский технический университет», 050000, г. Алматы, ул. Толе би, 59)

Электронная почта автора корреспондента: gulmaida@mail.ru*

В данной статье рассматриваются показатели качества макаронных изделий, полученных путем частичной замены крупки пшеничной высшего сорта пшеном шлифованным 3,8% (от общей массы теста с учетом воды). Добавление пшена связано с тем, что сырье насыщено различными витаминами. В рамках исследования рассмотрены органолептические и физико-химические показатели (28 % влажность) после процедуры «прессования сырья» и определен показатель сохранность формы после процесса «варки». Полученные результаты по показателям качества соответствуют требованиям, установленным в документах по стандартизации, вместе с тем улучшаются питательные свойства продукта, энергетическая ценность составляет 337,8 ккал (белки 10,5 г, жиры 1,1 г, углеводы 71,4 г на 100 г макаронных изделий), осуществляется замещение пшеничной муки высшего сорта более экономическим сырьем. Показатели качества определены в соответствии с ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки», ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств», нормативно-техническими документами ГОСТ 31743-2017 «Макаронные изделия. Общие технические условия», ГОСТ 31964-2012 «Макаронные изделия. Правила приемки и методы определения качества», ГОСТ 572-2016 «Крупа пшено шлифованное. Технические условия». Обогащение макаронных изделий пшеном улучшает биологические, питательные свойства продукта. Вместе с тем, использование пшена в качестве сырья сокращает время приготовления макарон, форма после варки будет соответствовать установленным требованиям.

Ключевые слова: макаронные изделия, пшено шлифованное, определение влажности, сохранность формы, прессование.

3,8% ТАРЫ ҚОСЫЛҒАН МАКАРОН ӨНІМДЕРДІҢ ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ САПА КӨРСЕТКІШТЕРІН АНЫҚТАУ

¹Г.К. КАРИМОВА*, ¹Р.К. НИЯЗБЕКОВА, ²EL-SAYED NEGIM

(¹«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» КЕАҚ, 010011,
Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62

«Қазақстан-Британ техникалық университеті» АҚ, 050000, Алматы қ-сы, Төле би көшесі, 59)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: gulmaida@mail.ru*

Бұл мақалада жоғары сұрыпты бидай дәндерін 3,8% ұнтақталған тары (суды ескере отырып, қамырдың жалпы салмағынан) ішінара ауыстыру арқылы алынған макарон өнімдерінің сапа көрсеткіштері қарастырылады. Тары қосу шикізаттың әртүрлі дәрумендермен қаныққандығына байланысты. Зерттеу аясында «шикізатты басу» процедурасынан кейін органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштер (28% ылғалдылық) қарастырылып, «пісіру» процесінен кейін форманың сақталу көрсеткіші анықталды. Сапа көрсеткіштері бойынша алынған нәтижелер стандарттау жөніндегі құжаттарда белгіленген талаптарға сәйкес келеді, сонымен бірге өнімнің тағамдық қасиеттері жақсарады, энергетикалық құндылығы 337,8 ккал (ақуыздар 10,5 г, майлар 1,1 г, көмірсулар 100 г макаронға 71,4 г) құрайды, жоғары сұрыпты бидай ұнын неғұрлым экономикалық шикізатпен алмастыру жүзеге асырылады. Сапа көрсеткіштері КО ТР 021/2011 «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы», КО ТР 022/2011 «Тамақ өнімдері оны таңбалау бөлігінде», КО ТР 029/2012 «Тағамдық қоспалар, хош иістендіргіштер және технологиялық көмекші құралдар қауіпсіздігінің талаптары», нормативтік-техникалық құжаттарға сәйкес анықталды. Жалпы техникалық шарттар ГОСТ 31964-2012 «Макарон өнімдері. Қабылдау ережелері және сапаны анықтау әдістері», ГОСТ 572-2016 «Ұнтақталған тары. Техникалық шарттар». Макаронды тары арқылы байыту өнімнің

биологиялық, тағамдық қасиеттерін жақсартады. Сонымен қатар, тары шикізат ретінде пайдалану макарон пісіру уақытын қысқартады, пісіргеннен кейінгі пішін белгіленген талаптарға сәйкес келеді.

Негізгі сөздер: макарон өнімдері, жылтыратылған тары, ылғалдылықты анықтау, қалыптың сақталуы, престеу.

THE DETERMINATION OF PHYSICO-CHEMICAL PASTA QUALITY INDICATORS WITH THE ADDITION OF MILLET 3,8 %

¹G.K. KARIMOVA*, ¹R.K. NIAZBEKOVA, ²EL-SAYED NEGIM

(¹NAO «S.Seifullin Kazakh Agro Technical University», 010011, Astana, Zhenis avenue, 62

²JSC "Kazakh-British Technical University", 050000, Almaty, Tole bi str., 59)

Corresponding author e-mail: gulmaida@mail.ru*

This article discusses the quality indicators of pasta products obtained by partially replacing wheat grits of the highest grade with millet ground 3.8% (of the total mass of the dough, taking into account water). The addition of millet is due to the fact that the raw materials are saturated with various vitamins. As part of the study, organoleptic and physico-chemical parameters (28% humidity) after the procedure of "pressing raw materials" were considered and the indicator of shape preservation after the "cooking" process was determined. The results obtained in terms of quality indicators meet the requirements established in the standardization documents, at the same time, the nutritional properties of the product are improved, the energy value is 337.8 kcal (proteins 10.5 g, fats 1.1 g, carbohydrates 71.4 g per 100 g of pasta), the replacement of wheat flour of the highest grade with more economic raw materials is carried out. Quality indicators are determined in accordance with TR CU 021/2011 "On food safety", TR CU 022/2011 "Food products in terms of their labeling", TR CU 029/2012 "Safety requirements for food additives, flavorings and technological aids", regulatory and technical documents GOST 31743-2017 "Pasta. General technical conditions", GOST 31964-2012 "Pasta. Acceptance rules and methods for determining quality", GOST 572-2016 "Millet millet. Technical conditions". The enrichment of pasta with millet improves the biological, nutritional properties of the product. At the same time, the use of millet as a raw material reduces the cooking time of pasta, the form after cooking will meet the established requirements.

Keywords: pasta, millet ground, moisture determination, shape preservation, pressing.

Введение

Широкое разнообразие ассортимента макаронных изделий, лояльная ценовая политика, длительный срок хранения являются достаточно важными критериями для потребителей. В связи с чем, разрабатываются новые технологии (рецептуры) макаронных изделий с добавлением различных пищевых добавок. Макароны отличаются высокой питательностью, отличной усвояемостью, быстротой приготовления и разнообразным ассортиментом. Вместе с тем, благодаря содержащимся в макаронных изделиях белкам, жирам, углеводам, минеральным веществам и витаминам, данный вид продукции пользуется заслуженным и постоянным спросом у населения [1-6].

Мировое потребление данного вида продукции на душу населения, начиная с 2015 года, показывает рост, в среднем на 2,5% в год [7].

Основным сырьем для изготовления макаронных изделий является мука, получа-

емая размолотом зерна пшеницы и вода. В целях расширения линейки по производству макаронных изделий в Республике Казахстан проведены научные исследования, как в области технологий (разработка новой рецептуры), так и в определении качества макаронных изделий с добавлением новой пищевой добавки. Так, в рамках данной статьи рассматриваются вопросы, во-первых, частичной замены крупки пшеничной высшего сорта пшеном шлифованным (3,8% от общей массы), во-вторых, достижения соответствующих показателей качества по органолептическим, физико-химическим (один из главных показателей «влажность») показателям после процедуры «прессования сырья» и в-третьих, определение сохранности форм изделий после процесса «варки».

По органолептическим и физико-химическим показателям макаронные изделия должны соответствовать характеристикам ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия». По микробиологи-

ческим показателям макаронные изделия должны соответствовать требованиям, установленным в ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» [8], ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» [9], ТР ТС 029/2011 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» [10] или нормативными правовыми актами, действующими на территории государства [11].

Материалы и методы исследований

Добавление в качестве пищевой добавки «пшеница шлифованная» (далее – пшеница) обусловлено тем, что пшеница богата различными витаминами, в особенности витаминами В1, В2, В5, а также витамином РР. Пшеница также содержит необходимые для организма макро- и микроэлементы, к примеру – фтор, железо, марганец, магний, медь, кремний, кальций, цинк и калий [12].

В ходе вышеуказанных исследований проводилось определение влажности в соответствии с требованиями ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия», ГОСТ 31964-2012 «Изделия макаронные. Правила приемки и методы определения качества» (далее – ГОСТ 31964-2012) и ГОСТ 572-2016 «Крупа пшеница шлифованная. Техническое условие». Определены также сохранность форм изделий после варки на приборе текстурометр (структурометр СТ-1М) [13].

В соответствии с ГОСТ 31964-2012 определение влажности было проведено методами высушивания до постоянной массы, ускоренного высушивания, экспресс-методом, на приборе МА-30 «SARTORIUS».

Расчет добавляемого сырья определяется нижеуказанной формулой.

Формула расчета нижеследующая:

$$M_D = M_c - \frac{M_c \times \%}{100} \quad (1)$$

где: M_D – масса добавки;
 M_c – масса сырья;
 % – процент вносимого сырья

Взвешивание крупки происходило на приборе KERN 440-45N. Замес теста с добавлением пшеницы производился порядка 30 минут на приборе Sandorina 1861. Предварительно определен объем фракции пшеницы, который составил 670 мкм. Вода, пшеница 3,8% и

крупка высшего сорта. Определение веса сырья произведено на приборе KERN 440-45N, max 1000 g, d=0.1 g. Определяем влажность макаронных изделий на приборе ЭЛЕКС - 7М.

Методика расчета.

$$B = \frac{H-C}{H-B} \cdot 100\% \quad (2)$$

где: B – влажность сырья, %
 H – вес навески сырья с бумажным пакетом до высушивания, г;
 C – вес навески сырья с бумажным пакетом после высушивания, г;
 B – вес высушенного бумажного пакета, г.

Определение влажности по экспресс – методу.

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100\% \quad (3)$$

где: m_1 – масса бюксы с пробой для анализа до высушивания, г;
 m_2 – масса бюксы с пробой для анализа после высушивания;
 m – масса пробы для анализа, г.

Определение влажности методом высушивания до постоянной массы.

Массовую долю влаги W, % вычисляют по формуле:

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100 \quad (4)$$

где: m_1 – масса бюксы с пробой для анализа до высушивания, г;
 m_2 – масса бюксы с пробой для анализа после высушивания;
 m – масса пробы для анализа, г.

Рассмотрение показателя - сохранение формы изделий после варки. Испытания проводились согласно ГОСТ 31964-2012. Подготовка к проведению анализа осуществлялась в соответствии с п.7.7.2 вышеприведенного ГОСТ-а. Проведение анализа по п.7.7.3. Налили 1000 см³ дистиллированной воды в варочный сосуд и довели до кипения. Пробу для анализа, отобранную по 6.2.2 ГОСТ 31964-2012 из лабораторной пробы макаронных изделий в количестве 50 г (из расчета на целое изделие), погружали в кипящую воду и варили, помешивая до повторного закипания воды. Варили изделия в открытом сосуде при умеренном кипении в течении времени, определенного по п. 7.7.2.

Сваренные макаронные изделия переносили на сито, предоставили возможность варочной воде стечь, далее раскладывали на тарелке. Макароны изделия изымались из сосуда в произвольном порядке и подлежали исследованию на структурометре СТ-1М.

Исследования проведены в одном из ведущих научно-исследовательских институтов Российской Федерации (г. Москва) - Федеральном государственном автономном научном учреждении «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности (ФГАНУ НИИХП).

Метод № 1 исследования.

Определяем влажность макаронных изделий на приборе ЭЛЕКС - 7М.

Образец №1

$$B = \frac{5,96 - 4,53}{5,93 - 0,90} \cdot 100 \% = \frac{1,43}{5,06} \cdot 100 \% = 0,28 \cdot 100 \% = 28 \%$$

Образец №2

$$B = \frac{5,97 - 4,53}{5,97 - 0,87} \cdot 100 \% = \frac{1,44}{5,1} \cdot 100 \% = 0,28 \cdot 100 \% = 28 \%$$

Образец №3

$$B = \frac{5,95 - 4,51}{5,95 - 0,91} \cdot 100 \% = \frac{1,44}{5,04} \cdot 100 \% = 0,28 \cdot 100 \% = 28 \%$$

Метод №2 исследования.

Определение влажности произведено на приборе МА-30 «Sartorius». Влажность 27,98%.

Метод №3 исследования.

Определение влажности по экспресс – методу.

Образец №1

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100 = \frac{6,17 - 4,74}{5} \cdot 100 = \frac{1,43}{5} \cdot 100 = 0,28 \cdot 100 = 28 \%$$

Образец №2

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100 = \frac{6,16 - 4,72}{5} \cdot 100 = \frac{1,44}{5} \cdot 100 = 0,28 \cdot 100 = 28 \%$$

Метод №4 исследования.

Определение влажности методом высушивания до постоянной массы. Влажность 28%.

Образец №1

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100 = \frac{18,62 - 17,21}{5} \cdot 100 = \frac{1,41}{5} \cdot 100 = 0,28 \cdot 100 = 28\%$$

Результаты и их обсуждение

Результаты нижеследующие представлены на рисунке 1:



Рисунок 1 - Макароны изделия после процедуры «Прессование сырья»

В соответствии с полученными результатами влажность макаронных изделий с добавлением пшена 3,8 % (от общей массы теста с учетом воды) составляет 28 % на стадии прессования. Показатель влажности макаронных изделий с добавлением пшена идентичен макаронным изделиям из крупки пшеницы высшего сорта. Результаты подтверждены на основании проведенных исследований и методикам расчета на приборах ЭЛЕКС - 7М, МА-30 «Sartorius», экспресс - методу и методом высушивания до постоянной массы.

Одним из основных и немаловажных этапов производства макаронных изделий является процесс прессования. Исследования показали, что при замесе теста с увеличением количества пшена объем добавления воды сокращается от 124 мл до 115 мл, показатели

по количеству воды приближены к контрольным (замес теста из крупки высшего сорта). Сокращение воды происходит за счет влажности пшена (в 100 г сырья содержится 14 г воды). Влажность зерна является одним из основных показателей качества. Влажность определяет активность имеющихся в зерне ферментов и микроорганизмов, биохимических и микробиологических реакций. При подготовке теста применялась вода температурой 40-60 °C [14-15].

Следующий показатель, который рассматривался в рамках исследований - сохранение формы изделий после варки (рис. 2-8).



Рисунок 2 - Показатели сохранности макаронных изделий

Определены параметр «сохранность формы» крупки из пшеницы твердых сортов (контроль) на приборе структурометр СТ-1М.

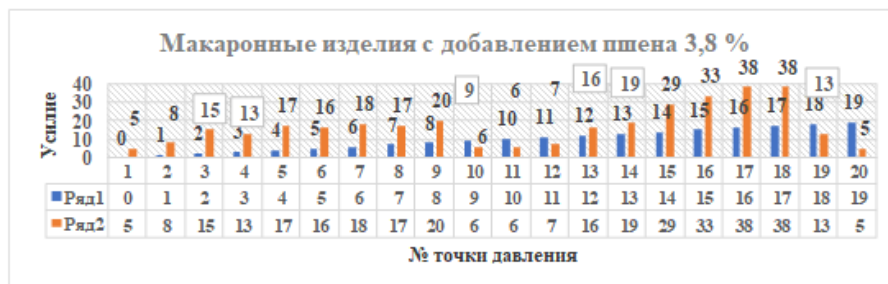


Рисунок 3 - Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 1)

Параметры «сохранность формы» с добавлением пшена 3,8% от общей массы теста с добавлением воды (образец №1) соответствуют установленным требованиям.



Рисунок 4 - Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 2)

Параметры «сохранность формы» с добавлением пшена 3,8 % от общей массы теста с добавлением воды (образец №2) соответствуют установленным требованиям.



Рисунок 5 - Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 3)

Параметры «сохранность формы» с добавлением пшена 3,8 % от общей массы теста с добавлением воды (образец №3) соответствуют установленным требованиям.



Рисунок 6 - Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 4)

Параметры «сохранность формы» с добавлением пшеница 3,8 % от общей массы

теста с добавлением воды (образец №4) соответствуют установленным требованиям.



Рисунок 7 - Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 5)

Параметры «сохранность формы» с добавлением пшеница 3,8 % от общей массы

теста с добавлением воды (образец №5) соответствуют установленным требованиям.



Рисунок 8 - Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 6)

Параметры «сохранность формы» с добавлением пшеница 3,8 % от общей массы теста с добавлением воды (образец №6) соответствуют установленным требованиям.

Заключение, выводы

Выработаны опытные партии и определены показатели качества. На основании экспериментов установлено: цвет макаронных изделий - светло-желтый, форма соответствует типу изделия, вкус соответствует данному изделию, без посторонних привкусов и запахов, со свойственным данному изделию запахом и со слабовыраженным запахом пшеница. Изделия после варки не слипаются. Показатели влажности соответствуют тем показателям, которые установлены предприятием (заказчиком).

В результате проведенных исследований макаронные изделия с добавлением пшеница 3,8% по показателю сохранности форм схожи с макаронными изделиями из крупки высшего сорта, при условии сокращения времени варки. Пищевая ценность изделий на 100 г изделий: 10,5 г белков, 1,1 г жиров, 71,4 г углеводов. Энергетическая ценность - 337,8 ккал. Таким

образом, применение пшеница в производстве макаронных изделий решает вопросы, во-первых, обогащения макаронных изделий питательными веществами для организма человека, во-вторых, замещения пшеничной муки высшего сорта более экономическим сырьем и в-третьих, сокращение времени приготовления.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. https://vuzlit.com/253264/potrebitelskie_svoystva_makaronnyh_izdeliy.
2. <https://prom.moscow/analytics/industry/21>.
3. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции».
4. ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки».
5. ТР ТС 029/2011 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».
6. Закон Республики Казахстан от 21 июля 2007 года № 301 «О безопасности пищевой продукции».
7. <https://edaplus.info/produce/millet.html>.

8. М.Ж. Еркебаев, Т.К. Кулажанов, Е.Б. Медведков. Основы реологии пищевых продуктов. Алматы: АТУ, 2006. - 212 с.

9. Медведев Г.М. Технология макаронных изделий: ГИОРД, 2005. - 29 с.

10. М.Е.Чернов, Г.М. Медведев, В.П. Негруб. Справочник по макаронному производству. Москва, 1984. - 9 с.

11. Закон Республики Казахстан от 21 июля 2007 года № 301 «О безопасности пищевой продукции».

12. Neelam Patel, Shalini Bhutani, Niti Aayog. «Increasing production and consumption of millets». Hindustan time (HT). July 28, 2022.

13. Еркебаев М.Ж., Кулажанов Т.К., Медведков Е.Б. Основы реологии пищевых продуктов. Алматы: АТУ, 2006.

14. Медведев Г.М. Технология макаронных изделий: ГИОРД, 2005.

15. Чернов М.Е., Медведев Г.М., Негруб В.П.. Справочник по макаронному производству. Москва, 1984.

REFERENCES

1. https://vuzlit.com/253264/potrebitelskie_svoystva_makaronnyh_izdeliy.

2. <https://prom.moscow/analytics/industry/21>.

3. TR CU 021/2011 "On the safety of fruit products".

4. TR CU 022/2011 "Food products in terms of their labeling".

5. TR CU 029/2011 "Safety requirements for food additives, flavorings and technological aids".

6. Law of the Republic of Kazakhstan "On food safety" dated July 21, 2007 No. 301.

7. <https://edaplus.info/produce/millet.html>.

8. M.Zh. Yerkebayev, T.K. Kulazhanov, E.B. Medvedkov. Fundamentals of food rheology. Almaty: ATU, 2006. - 212 p.

9. Medvedev G.M. Pasta technology: GIORД, 2005. - 29 p.

10. M.E.Chernov, G.M. Medvedev, V.P. Negrub. Handbook of pasta production. Moscow, 1984. - 9 p.

11. Law of the Republic of Kazakhstan dated July 21, 2007 No. 301 "On food safety".

12. Weeks of Loops, Shalini Bhutani, Niti Aeg. "Increasing production and consumption of millets". Hindustan times (HT). July 28, 2022.

13. M.Zh. Yerkebayev, T.K. Kulazhanov, E.B.Medvedkov. Fundamentals of food rheology. Almaty: ATU, 2006.

14. Medvedev G.M. Pasta technology: GIORД, 2005.

15. Chernov M.E., Medvedev G.M., Negrub V.P. Handbook of pasta production. Moscow, 1984.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКОГО СЫРА ИЗ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

¹Г.Н. ЖАКУПОВА , ¹Т.Ч. ТУЛТАБАЕВА , ¹А.Т. САҒАНДЫҚ* , ¹З.С. ТӨРЕГЕЛДІ 

(¹НАО«Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина» Казахстан, 010000
г.Астана, пр.Жеңіс 62.)

Электронная почта автора корреспондента: assema.bukeyeva@gmail.com*

Главной стратегией государственной политики в области питания является производство натуральных продуктов, удовлетворяющих суточную потребность в нутриентах, а также развитие и интенсификация ресурсосберегающих технологий. Установлено, что в Казахстане увеличился выпуск творога и сыра, следовательно повысились и объемы сыворотки, которая является отходом производства. Однако, только 10% сыворотки перерабатывается, а остальная часть сливается в сточные воды, нанося вред окружающей среде. При этом установлено, что молочная сыворотка является ценным биологическим сырьем. Наиболее рациональным решением этой проблемы является переработка сыворотки, с использованием современных методов, исследование и разработка технологии низкокалорийных и функциональных продуктов питания на основе сыворотки. Целью данной работы является исследование и разработка современных способов глубокой переработки молочной сыворотки и производство на основе молочной сыворотки натуральных низкокалорийных продуктов питания функционального направления. В качестве исследуемых продуктов был выбран мягкий сыр из молочной сыворотки. Полученные образцы сыровоточного сыра изучены по составу, определена их энергетическая ценность и аминокислотный состав. По полученным данным можно судить о полезности и качестве исследуемых сыров.

Ключевые слова: молочная сыворотка, сыровоточный сыр, глубокая переработка молока, молочные продукты, мягкий сыр из молочной сыворотки.

СҮТ САРЫСУЫНАН ЖҰМСАҚ ІРІМШІК ӨНДІРУДІҢ РЕСУРС ҮНЕМДЕЙТІН ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ӘЗІРЛЕУ

¹Г.Н. ЖАКУПОВА, ¹Т.Ч. ТУЛТАБАЕВА, ¹А.Т. САҒАНДЫҚ*, ¹З.С. ТӨРЕГЕЛДІ

(¹«Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» АҚҚ Қазақстан,
010000 Астана қ., Жеңіс 62.)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: assema.bukeyeva@gmail.com*

Адам денсаулығы шамамен 60-70% - ы тамақтануға байланысты, қалғанының бәрі генетика, экология, тұқым қуалаушылық мәселелері. Тамақтану саласындағы мемлекеттік саясаттың негізгі стратегиясы-қоректі заттарға күнделікті қажеттілікті қанағаттандыратын табиғи өнімдерді өндіру, сондай-ақ ресурстарды үнемдейтін технологияларды дамыту және қарқындату болып саналады. Қазақстанда сүзбе мен ірімшік өндірісі ұлғайды, соның нәтижесінде өндіріс қалдықтары болып табылатын сарысудың көлемі де артқаны анықталды. Алайда, сарысудың тек 10% - ы ғана өңделеді, ал қалғаны азынды суларға азып, қоршаған ортаға зиян келтіреді. Бірақ сүт сарысуы құнды биологиялық шикізат болып табылатыны белгілі. Бұл мәселенің ең ұтымды шешімі-заманауи әдістерді қолдана отырып, сарысуды қайта өңдеп, сарысу негізіндегі төмен калориялы және функционалды тамақ технологиясын зерттеу және дамыту. Бұл жұмыстың мақсаты сүт сарысуын терең өңдеудің заманауи тәсілдерін зерттеу, әзірлеу және функционалдық бағыттағы төмен калориялы табиғи тағам өнімдерін сүт сарысуы негізінде өндіру болып табылады. Зерттелетін тағам ретінде сарысуы бар жұмсақ ірімшік таңдалды. Алынған сарысу ірімшігінің үлгілері құрамы бойынша зерттелген, олардың энергетикалық құндылығы мен аминқышқылдарының құрамы анықталған. Алынған мәліметтер бойынша зерттелетін ірімшіктердің пайдалылығы мен сапасын бағалауға болады.

Негізгі сөздер: сүт сарысуы, сарысу ірімшігі, сүтті терең өңдеу, сүт өнімдері, жұмсақ сүт сарысуы ірімшігі.

THE RESEARCH AND DEVELOPMENT OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF SOFT CHEESE FROM WHEY

¹G.N. ZHAKUPOVA, ¹T.CH. TULTABAYEVA, ¹A.T. SAGANDYK*, ¹Z.S. TOREGELDI

(¹JSC«S.Seifullin Kazakh agrotechnical University» Kazakhstan, 010000 Astana, 62 Zhenis ave.)

Corresponding author e-mail: assema.bukeyeva@gmail.com*

The main strategy of the state policy in the nutrition is the natural products production that helps to reach the daily needs for nutrients, as well as the development and intensification of resource-saving technologies. It has been established that the production of cottage cheese and cheese has increased in Kazakhstan, therefore, the volume of whey, which is a waste product, has also increased. However, only 10% of the whey is recycled, and the rest is drained into wastewater, harming the environment. At the same time, it was established that whey is a valuable biological raw material. The most rational solution to this problem is the processing of whey, using modern methods, research and development of technology for low-calorie and functional foods based on whey. The purpose of this work is to research and develop modern methods of deep processing of whey and the production of natural low-calorie functional foods based on whey. Soft cheese from whey was selected as the studied products. The obtained samples of whey cheese were studied by composition, their energy value and amino acid composition were determined. According to the data obtained, it is possible to judge the usefulness and quality of the cheeses studied.

Keywords: whey, cheese whey, deep processing of milk, dairy products, soft cheese from whey.

Введение

Питание – важнейший фактор внешней среды, который определяет правильное развитие, состояние здоровья и трудоспособность человека. Согласно мнению экспертов ВОЗ, примерно 60-70% здоровья человека зависит от питания, все остальное – вопросы генетики, экологии, наследственности [1]. Поэтому все больше потребителей переходят на здоровый образ жизни и включают в свой рацион функциональные пищевые продукты. В этой связи растет интерес к разработке полезных продуктов с низким содержанием жира или обезжиренных. Люди мотивированы потреблять обезжиренные молочные продукты, чтобы снизить риск некоторых типов заболеваний, таких как ожирение, гипертония, инсульт и ишемическая болезнь сердца [2,3]. Производство функциональных продуктов питания с использованием молочной сыворотки, способствующей укреплению защитных функции организма, является актуальной темой на данный момент.

Предлагаемые продукты на основе молочной сыворотки являются источниками целого ряда полезных веществ витаминов, микроэлементов, белков, углеводов и т.д.[4]. Осуществление комплексной переработки молочной сыворотки по ресурсосберегающим технологиям с использованием местного растительного сырья дает возможность в максимальной мере скорректировать состав

и свойства готовых продуктов, производить с требуемым уровнем пищевой ценности, регулировать функциональные свойства и снизить их себестоимость[5].

Целью исследования является разработка современных способов глубокой переработки молочной сыворотки и производство на основе молочной сыворотки натуральных низкокалорийных продуктов питания функционального направления.

Материалы и методы исследований

В ходе проведения научно-исследовательской работы будут использоваться эмпирические и теоретические методы научного исследования. Планируется проведение экспериментальных методов исследования, предусматривающих использование методик оптимизации рецептурного состава и технологических режимов производства продуктов питания на основе молочной сыворотки с использованием стандартных методик исследования органолептических, физико-химических, структурно-механических, функционально-технологических, микробиологических показателей сырья и готовой продукции.

Из стандартных физико-химических методов будут применены следующие:

1. Определение содержания влаги методом высушивания в сушильном шкафу при температуре 105 °С и ускоренным методом на приборе Чижовой по ГОСТ 3626-73.

2. Определение массовой доли белка по ГОСТ 23327-98.

3. Определение массовой доли жира в молочных продуктах методом Гербера по ГОСТ 5867-90.

4. Определение содержания минеральных веществ в продуктах питания – ГОСТ ISO 12081-2013, ГОСТ 26928-86, ГОСТ 33824-2016.

5. Определение аминокислотного состава в продуктах питания с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии – МВИ МН 1363-2000.

В условиях производственного цеха молочных продуктов КазАТУ им. С. Сейфуллина была получена опытная партия сывороточного сыра с использованием разработанной закваски.

Технологическими параметрами, определяющими процесс получения сырной массы, являются температура и продолжительность термообработки. Исходя из термической устойчивости компонентов молочной сыворотки, оптимальной температурой тепловой обработки является диапазоне от 50 до 65 °С. Натуральная сыворотка имеет в своем составе не более 7% сухих веществ, из которых в сгусток при термообработке переходит белковая часть, представленная сывороточными белками, доля которых составляет 1-2%. Поэтому оптимальным решением является добавление в сыворотку цельного молока, а также дополнительное внесение сгущенной сыворотки. Для определения максимальной коагуляции белков при тепловой обработке была исследована продолжительности термообработки. Сыворотка, смешанная с молоком в соотношении 70/30 предварительно сквашивалась, затем подвергалась тепловой обработке. Для обработки была использована стандартная медленная и быстрая пастеризация.

Обзор литературы

Согласно рекомендациям ФАО каждый человек должен иметь право на полноценное питание, но не каждая страна может обеспечить достаточную экономическую и физическую доступность продовольствия для населения [6]. Данный фактор зависит от экономического положения, но и от экологического состояния страны тоже. Население меняет свои привычки питания, большинство переходят на здоровый образ жизни и включают в свой рацион функциональные

пищевые продукты. В этой связи растет интерес к разработке полезных функциональных продуктов с низким содержанием жира или обезжиренных.

С ростом объемов высокопротеиновых продуктов образуются и большие объемы сыворотки. В прошлом эти потоки считались побочными продуктами, и часто их утилизировали как отходы. Однако молочная сыворотка имеет потенциал в качестве ценного сырья при производстве обезжиренных функциональных пищевых продуктов.

Рациональное использование ценных питательных компонентов молока, содержащихся в молочной сыворотке, является актуальной проблемой молочной промышленности. Попадание молочной сыворотки в системы канализации вызывает серьезные экологические проблемы, обусловленные высоким содержанием способных к окислению органических соединений в составе молочной сыворотки. Например, средняя биохимическая потребность в кислороде (БПК) для некоторых потоков молочной сыворотки, составляет около 40 000 мг/л, что примерно в 30 раз выше предела стока, предписанного для культивируемых молочных продуктов, и в 130 раз выше предела стока для сырных продуктов. Поэтому в промышленности растет потребность полного использования всех компонентов молока, в особенности сыворотки [7].

Однако, следует отметить, что проблема переработки сыворотки остро стоит в практике всех молокоперерабатывающих производств во всем мире. Известно, что молочная сыворотка – это полезный продукт, обладающий антиканцерогенным и стимулирующим действием [8]. содержит белковые и азотистые соединения, витамины и минералы [9], но имеет повышенную кислотность, мутность, осветление которой требует дорогостоящих методов переработки. При этом наибольшие сложности возникают с переработкой творожной сыворотки, ввиду ее высокой кислотности и сравнительно высоким количеством на крупных предприятиях. Использование комплексной технологии переработки полностью исключает сброс сыворотки на очистные сооружения.

В настоящее время в США, Канаде, Германии молочная промышленность перерабатывает 50-95% сыворотки. Большинство развитых стран в последние годы уделяют внимание глубокой переработке сыворотки,

с получением молочного жира, лактозы, белков, путем применения методов высушивания. Например, в США 55% высушенной сыворотки направляется в кондитерскую промышленность в качестве обогатителя продуктов питания [10]. В Казахстане переработка составляет менее 10%. В настоящее время, только ТОО «Амиран» (г.Алматы) и ТОО «Агрофирма Родина» (Акмолинская область) выпускают сыворотку в продажу в виде пастеризованного продукта. Однако, данный продукт не пользуется спросом, из-за специфического вкуса, непривлекательного вида, а также причиной является неосведомленность населения о полезных свойствах молочной сыворотки. Поэтому разработка новых технологий на основе молочной сыворотки, путем создания популярных среди потребителей продуктов питания таких как сывороточные сыры, является целесообразной и актуальной задачей.

Молочная сыворотка по своему составу идеально подходит для правильного – позитивного питания. В составе сыворотки имеются разного вида хемиопрепараты, которые обладают действием функционального направления. Молочные белки и пептиды также улучшают биодоступность минералов и микроэлементов, таких как кальций, магний, марганец, цинк, селен и железо [11]. В свою очередь сывороточные белки имеют потенциал в качестве физиологических молочных компонентов для лиц с ожирением и метаболическим синдромом. Высокобелковые молочные продукты и, в частности, те, которые содержат сывороточные белки, могут снижать отложение жира и повышать чувствительность к инсулину [12-13].

В последнее время стали актуальным исследования в области применения сывороточных белков при производстве кисломолочных продуктов. Так, учеными Юго-Восточный Научно-Исследовательский Центр Молочных Продуктов США была исследована возможность использования сыворотки подсырной и творожной для производства обезжиренного йогурта термостатным способом. Обезжиренные йогурты имели схожие вкусовые признаки, но разные показатели прочности сгустка [14]. Кисломолочные напитки с применением сыворотки, полученные путем ферментации из смеси молока и сыворотки, имеют важные преимущества для здоровья, которые могут быть улучшены добавлением пробиотических

культур. Согласно проведенным недавно исследованиям сывороточные кисломолочные напитки играют важную терапевтическую роль при ежедневном употреблении, так как имеют позитивное влияние для усиления защиты от *Salmonella Typhimurium*. Обычный ферментированный молочный напиток из молочной сыворотки обладал лучшим защитным эффектом против инфекции *Salmonella Typhimurium* в мышинной модели и был способен защитить мышей от реакций, вызванных патогенными бактериями (воспалительная реакция и повреждение тканей), по сравнению с пробиотическим ферментированным молочным напитком из молочной сыворотки [15].

В изучении и разработку технологии продуктов, в основе которых использовалась молочная сыворотка внесли свой вклад казахстанские ученые: Алимарданова М.К., Чоманов О.Ч, Синявский Ю.А., Аязбекова М.А. и др. Этими авторами были разработаны и запатентованы способы производства продуктов на основе творожной сыворотки, такие как функциональный напиток «Фреш». В состав напитка входит творожная сыворотка и тыквенный сок [16]. В Южно-Казахстанском государственном университете им. М. Ауезова разработан и запатентован способ получения молочно-фруктового десерта, в состав которого входили молоко обезжиренное, сыворотка творожная, стабилизатор желатин, а в качестве фито сырья использовали гомогенизированную массу хурмы. Хотя использование хурмы нецелесообразно для использования в данном регионе [17].

Таким образом, ранее указанные исследования показывают, что молочная сыворотка имеет ряд полезных свойств и может быть использована в качестве обогатителя или основы молочных продуктов. Тем не менее производство молочных продуктов из сыворотки до сих пор является актуальной проблемой молокоперерабатывающих производств. Особенно, учитывая современные способы переработки, а также общую мировую тенденцию перехода к здоровому образу жизни, к правильному питанию, предпочтению натуральных органических продуктов. Поэтому, основной задачей исследования является создание новых технологий производства продуктов питания с учетом современных тенденций.

Результаты и их обсуждение

В целях получения сывороточного сыра были проведены необходимые исследования по определению физико-химического состава в двух вариантах сыра:

Вариант 1 – сывороточный сыр, полученный с использованием молочной сыворотки.

Вариант 2 – сывороточный сыр, полученный с использованием сгущенной молочной сыворотки.

Данные анализов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели исследуемых образцов

Наименование показателя	Вариант 1	Вариант 2
Белки, г/100г	14,48±0,9	13,08±0,8
Жиры, г/100г	12,83±0,1	9,12±0,07
Углеводы, г/100г	4,55±0,23	6,91±0,35
Влага, г/100г	67,74±3,39	70,35±3,52
Зола, г/100г	0,40±0,02	0,54±0,03
Энергетическая ценность, ккал/кДж/100г	192/803	162/679

По полученным данным видно, что энергетическая ценность в сывороточном сыре из обработанной молочной сыворотки больше чем в сывороточном сыре, полученного из под сгущенной молочной сыворотки. Это связано с тем, что содержание белков и жиров в варианте 1 больше, чем в варианте 2. При процессе сгущения из за высоких температур некоторое количество белков в составе сыворотки коагулируется. Однако, содержание углеводов и

зола в варианте 2 больше, чем в варианте 1. При сгущении молочной сыворотки свободная влага испаряется, содержание сухих веществ в растворе становится больше, что и привело к большему количеству углеводов и зола в варианте 2.

В исследуемых образцах были проведены анализы на определение витаминного и минерального состава. Полученные данные показаны на рисунке 1.

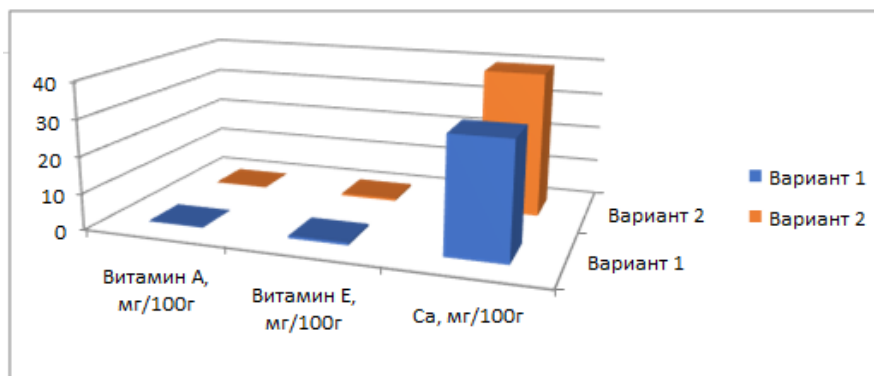


Рисунок 1- Витаминный и минеральный состав исследуемых образцов

Проведенные исследования показывают, что в исследуемых образцах содержатся витамины А, Е. Содержание витамина А чуть больше в варианте 2, в то время когда витамина Е больше в варианте 1. Содержание кальция: разница в обоих образцах – 26 мг/100г и 33 мг/100г соответственно.

С целью повысить биологическую ценность продукта, а именно увеличение контента

качественных аминокислот за счет добавления сывороточных белков, используется молочная сыворотка. Их биологическая ценность равна 112% по отношению к стандарту, по структуре они являются полноценными белками, содержащие сбалансированный состав незаменимых аминокислот. Содержание аминокислотного состава показано на рисунке 2.

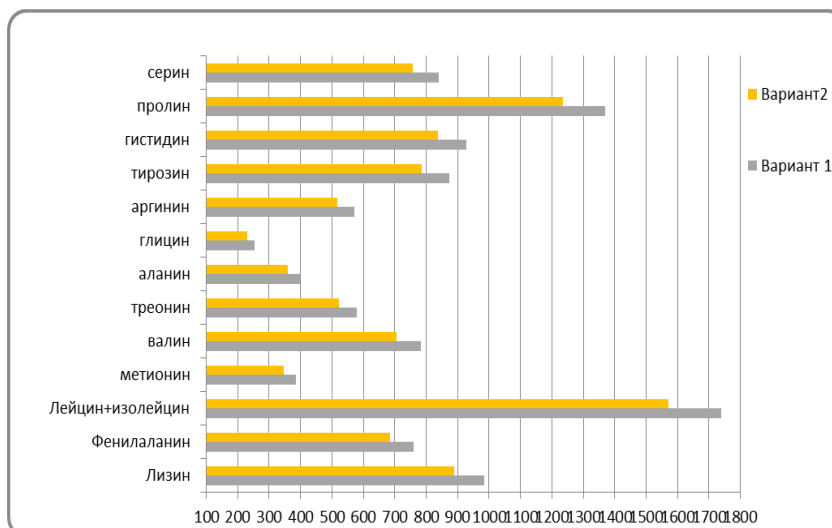


Рисунок 2 –Аминокислотный состав исследуемых сыров

Свойство белков определяется качественным и количественным составом аминокислот. В образцах сыра содержатся полноценные белки, содержащие все незаменимые аминокислоты: валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин. Наибольшее количество показывает содержание лейцина+изолейцина в обоих образцах – 1739,130 мг/100г и 1568,437 мг/100г соответственно. Следующий по содержанию стоит пролин - 1369,565 мг/100г и 1235,294 мг/100г соответственно. Общее количество аминокислот в обоих образцах сыра удовлетворительно, от 985 мг/100г до 516 мг/100г соответственно. Самое низкое содержание показывает глицин 253 мг/100г и 259 мг/100г продукта соответственно.

Заключение, выводы

По полученным данным можно судить о качестве исследуемых сыровоточных сырах. Полученные сыровоточные сыры из сгущенной сыворотки не уступают по качеству и показателям первому варианту сыровоточного сыра. Оба образца имеют высокую энергетическую ценность, что указывает на их богатый состав белков, жиров, углеводов. Содержание кальция больше в сыровоточном сыре, полученном из сгущенной молочной сыворотки.

Известно, что белки молока условно делятся на две группы: казеин и сыровоточные белки [18]. Сыровоточные белки могут служить дополнительным источником незаменимых аминокислот, что позволяет отнести их к

полноценным белкам, используемым для структурного обмена. Они легче усваиваются организмом и служат основой для здорового организма человека за счет своих антибиотических и иммунных свойств, способностью формировать антитела. В обоих образцах было большое количество лейцина и изолейцина. Лейцин (α -аминоизокапроновая кислота) играет немаловажную роль в формировании здоровья человека с малых лет. При недостатке лейцина в питании у детей происходит задержка роста и снижение массы тела, отмечаются изменения в почках и щитовидной железе.

Пролин укрепляет связки, сухожилия, помогает заживлять раны [19]. В организме человека аминокислоты выполняют множество важных функций и наличие их полного состава говорит о качестве и полезности продукта.

Благодарность, конфликт интересов (финансирование)

Представленная исследовательская работа выполнена в рамках программно-целевой программы 2ПЦФ/МСХ-23 BR10764998 «Разработка технологий с использованием новых штаммов полезных микроорганизмов, ферментов, нутриентов и других компонентов при производстве специальных диетических продуктов питания», подпроекта «Разработка ресурсосберегающей технологии молочных продуктов эконом-класса из сыворотки (сыровоточный сыр, освежающие и тонизирующие напитки).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ВОЗ. Что такое неправильное питание? Вопросы и ответы онлайн, 2016 (<https://www.who.int/features/qa/malnutrition/ru/>, по состоянию на 12 февраля 2019 г.)

2. Шендеров Б.А. *Медицинская и микробная экология и функциональное питание*. М.: Грантъ, 2001. – 16 с.

3. Vidigal M.C. “Effect of whey protein concentrate on texture of fat-free desserts: sensory and instrumental measurements” *Food Science and Technology*. №2, 2012: 32p.

4. Лемехова, А.А. “Разработка кисломолочного продукта с пищевыми волокнами” *Материалы 62-й студ. науч.-технич. конф.* Ч. 1. ,СПб.: ГУНИПТ, 2009.:С. 18–19.

5. Saron C. “Use of bovine whey permeate and lactulose as potencial enhancers of the mrs and modified mrs media for the cultivation of species of probiotic bacteria” *Brazilian Journal of Food Technology*. №10, 2007. :35 p.

6. Food and Agriculture Organization, FAO / Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций. (<https://www.fao.org/about/en/>)

7. P.Menchik, T.Zuber, A.Zuber, and Carmen I. Moraru. “Short communication: Composition of coproduct streams from dairy processing: Acid whey and milk permeate” *Journal of Dairy Science* Vol. 102 No. 5, 2019:1-7 <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15951>.

8. L. Madureira, T. Rambonilaza, I. Karpinsk. “Review of methods and evidence for economic valuation of agricultural non-commodity outputs and suggestions to facilitate its application to broader decisional contexts” *Agric. Ecosyst. Environ.* Vol.120, 2007:5-20.

9. Храмов А.Г., Нестеренко П.Г. *Безотходная переработка молочного сырья*. М.: Колос, 2008. – 200с.

10. Хруцкой В.Е. *Современный маркетинг*.М.: Финансы и статистика, 2002. – 256 с.

11. Koutinas, A. A. “Fermented Dairy Products.” *Current Developments in Biotechnology and Bioengineering, Food and Beverages Industry*. 2017:3–24 <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63666-9.00001-7>.

12. B.L. Luhovyy, T. Akhavan, G.H. Anderson, “Whey proteins in the regulation of food intake and satiety” *J. Am. Coll. Nutr.* 26 (2007):704-712

13. F.R. Dunshea, E. Ostrowska, J.M. Ferrari, H.S. Gill “Dairy proteins and the regulation of satiety and obesity” *Aust. J. Exp. Agric.* 47 (2007):1051-1058

14. Bryan Wherry, David M.Barbano, Mary Anne Drake. “Use of acid whey protein concentrate as an ingredient in nonfat cup set-style yogurt” *Journal of Dairy Science*. Volume 102, Issue 10, (2019): 8768-8784. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16247>.

15. M.A. Cordeiro. “Fermented whey dairy beverage offers protection against Salmonella enterica ssp. enterica serovar Typhimurium infection in mice” *Journal of Dairy Science*. Volume 102 (2019): 6756-6765/ <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16340>

16. Патент 25210.Функциональный молочный напиток «Фреш» /Аязбекова М.А., Токтамысова А.Б.: опубл. 20.12.2011. <http://kzpatents.com/3-ip25212-funkcionalnyjj-molochnyjj-napitok-fresh.html>.

17. Патент 20460 Способ получения молочно-фруктового десерта./Эм В.Г. опубл. 20.05.2008. <http://kzpatents.com/3-ip20460-sposob-polu-cheniya-molochno-frukto-vogo-deserta.html>.

18. И.С. Полянская, Е.С. Шигина, Л.Л. Аксенова. “Разработка технологии высокобелкового био йогурта” *Пищевая индустрия*. №2 (2019): С.15-17. DOI 10.24411/9999-008A-2019-10007

19. Ю.А.Лысыков. “Аминокислоты в питании человека” *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. №2.(2012):88-105

REFERENCES

1. VOZ. Chto takoe nepravil'noe pitanie? Voprosi I otvety onlain 2016 [WHO. What is improper nutrition? Questions and Answers Online 2016] last modified Febrary 12, 2019. <https://www.who.int/features/qa/malnutrition/ru/>

2. Shenderov B.A. Medicinskaya i mikrobnaja ekologija I funkcional'noe pitanie.[Medical and microbial ecology and functional nutrition] (Moscow:Grant, 2001), 16.

3. Vidigal M.C. “Effect of whey protein concentrate on texture of fat-free desserts: sensory and instrumental measurements” *Food Science and Technology*. no.2, 2012: 32.

4. Lemehova A.A. “Razrabotka kislomoloch-nogo producta s pishevimy voloknamy” [Development of a fermented milk product with dietary fibers] *Materials of the 62nd Student scientific and technical conference*. Vol.1. ,SPt.:GUNiPT, 2009:18–19.

5. Saron C. “Use of bovine whey permeate and lactulose as potencial enhancers of the mrs and modified mrs media for the cultivation of species of probiotic bacteria” *Brazilian Journal of Food Technology*. no.10, 2007. :35.

6. Food and Agriculture Organization, FAO / Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций. (<https://www.fao.org/about/en/>)

7. Menchik P., Zuber T., Zuber A., and Carmen I. Moraru. “Short communication: Composition of coproduct streams from dairy processing: Acid whey and milk permeate” *Journal of Dairy Science* Vol. 102 No. 5, 2019:1-7 <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15951>.

8. Madureira L., Rambonilaza T., Karpinsk I.. “Review of methods and evidence for economic valuation of agricultural non-commodity outputs and suggestions to facilitate its application to broader

decisional contexts” *Agric. Ecosyst. Environ.* Vol.120, 2007:5-20.

9. Hramcoov A.G., Nesterenko P.G. *Bezothodnaja pererabotka molochnogo si'rja* [Waste-free processing of dairy raw materials]. (Moscow: Colos, 2008), 200.

10. Hruckoi V.E. *Sovremeni' marketing*. [Modern marketing] (Moscow: Finance and Statistics, 2002), 256.

11. Koutinas, A. A. “Fermented Dairy Products.” *Current Developments in Biotechnology and Bioengineering, Food and Beverages Industry*. 2017:3–24 <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63666-9.00001-7>.

12. Luhovyy B.L., Akhavan T., Anderson G.H., “Whey proteins in the regulation of food intake and satiety” *J. Am. Coll. Nutr.* no.26 (2007):704-712

13. Dunshea F.R., Ostrowska E., Ferrari J.M., Gill H.S. “Dairy proteins and the regulation of satiety and obesity” *Aust. J. Exp. Agric.* no.47 (2007):1051-1058.

14. Wherry B., David M.Barbano, Mary Anne Drake. “Use of acid whey protein concentrate as an ingredient in nonfat cup set-style yogurt” *Journal of Dairy Science*. Vol. 102, Issue 10, (2019): 8768-8784. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16247>.

15. Cordeiro M. A. “Fermented whey dairy beverage offers protection against *Salmonella enterica* ssp. *enterica* serovar Typhimurium infection in mice” *Journal of Dairy Science*. Vol. 102 (2019): 6756-6765/ <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16340>

16. Ajazbekova M.A., Toktamisova A.B. Patent 25210. Funkcionalni' molochni' napitok “Fresh” [Patent 25210. Functional milk drink “Fresh”] dated 20.12.2011. <http://kzpatents.com/3-ip25212-funkcionalnyjj-molochnyjj-napitok-fresh.html>.

17. Em V.G. Patent 20460. Sposob poluchenija molochno-fruktovogo deserta. [Patent 20460 Method for producing milk-fruit dessert] dated 20.05.2008. <http://kzpatents.com/3-ip20460-sposob-polucheniya-molochno-fruktovogo-deserta.html>.

18. Poljanskaja I.S., Shigina E.S., Aksenova L.L. “Razrabotka tehnologii visokobelkovogo bioyogurta” [Development of high-protein bio-yogurt technology] *Food industry*. no.2,15-17 pp., 2019. DOI 10.24411/9999-008A-2019-10007

19. Lisikov Ju.A. Aminokisloty v pitanii cheloveka.[Amino acids in human nutrition] *Experimental and clinical gastroenterology*. no2., pp.88-105,2012.

ТАБИҒИ ШҰЖЫҚ ҚАБЫҚТАРЫНЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН АНЫҚТАУ

¹Г.С. КЕНЕНБАЙ , ¹Б.Б. ОМИРЖАНОВА , ¹А.Н. ТАТИЕВА* 

(¹«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан, 050060, Алматы қ., Гагарин көш. 238Г)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: t.amina.n@mail.ru*

Ет өнімдерінің ішіндегі сүйікті тағамдардың бірі – шұжық. Кез-келген дүкенде шұжық өнімдерінің кең ассортименті ұсынылған және сапасы мен бағасы бойынша талаптарға жауап беретін шұжықтардың көптеген сорттары бар. Бұл жерде шұжық орамы маңызды рөл атқарады. Бүгінгі таңда біздің орау нарығымызда отандық өндірушілердің шетелдік өндірушілермен бәсекелесуге барлық мүмкіндіктері бар. Табиғи қабыққа ерекше назар аудару керек. Жүргізілген зерттеулер бойынша, тұтынушылардың көбісі шұжықты табиғи қабықта деликатес деп санайды. Шұжық табиғи қабықта бұл толығымен таза табиғи өнім, сондықтан экологиялық таза. Зерттеулер нәтижелері бойынша табиғи шұжық қабығына органолептикалық, физика-химиялық, дәрумендік, аминқышқылдық, май қышқылдық және микробиологиялық көрсеткіштері анықталды. Табиғи қабық шұжық өнімдерін өндіруде табиғи өнімді сыртқы әсерлерден қорғайды, тағамдық құндылығын арттырып шұжық өнімдерінің мінсіз құрамдас бөлігі болып табылады. Жұмыста ғылыми әдебиеттерден шұжық өндіру технологиясы туралы ақпарат жиналып талданды. Жасанды және табиғи сияқты екі шұжық қабығына салыстырмалы талдау жасалды. Қаржыландыру көзі ұсынылған зерттеулер Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы Министрлігі қаржыландыратын BR10764970 «Дайын өнімнің ассортиментін кеңейту және шикізат бірлігінен шығу, сондай-ақ өнім өндірісіндегі қалдықтар үлесін азайту мақсатында ауыл шаруашылығы шикізатын терең қайта өңдеудің ғылымды қажетсінетін технологияларын әзірлеу» 2021-2023 жылдарға арналған бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде орындалды.

Негізгі сөздер: табиғи қабықтар, жасанды қабықтар, шұжық өнімдері, сақтау, тұздау.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАТУРАЛЬНЫХ КОЛБАСНЫХ ОБОЛОЧЕК

¹Г.С. КЕНЕНБАЙ, ¹Б.Б. ОМИРЖАНОВА, ¹А.Н. ТАТИЕВА*

(¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Казахстан, 050060, г. Алматы, пр. Гагарина 238Г)

Электронная почта автора корреспондента: t.amina.n@mail.ru*

Одним из любимых блюд среди мясных продуктов является колбаса. В любом магазине представлен широкий ассортимент колбасных изделий и существует множество разновидностей колбас, отвечающих требованиям по качеству и цене. Немаловажную роль в этом играет колбасная упаковка. На сегодняшний день у нас рынок упаковки развит так, что отечественные производители имеют все возможности конкуренции с зарубежными производителями. Особенно следует уделить внимание натуральной оболочке. Согласно проведенным исследованиям, большинство потребителей считают колбасу деликатесом в натуральной оболочке. Колбаса в натуральной оболочке это полностью чистый натуральный продукт, поэтому экологически чистый. По результатам исследований определены органолептические, физико-химические, витаминные, аминокислотные, жирнокислые и микробиологические показатели натуральной колбасной оболочки. Натуральная оболочка защищает продукт от внешних воздействий при производстве колбасных изделий, повышает пищевую ценность и является идеальным компонентом колбасных изделий. В работе собрана и проанализирована информация из научной литературы о технологии производства колбас. Проведен сравнительный анализ двух колбасных оболочек, как искусственных, так и натуральных.

Ключевые слова: натуральные оболочки, искусственные оболочки, колбасные изделия, хранение, соленье.

THE DETERMINATION OF PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF NATURAL SAUSAGE CASINGS

¹G.S. KENENBAY, ¹B.B. OMIRZHANOVA, ¹A.N. TATIYEVA*

(¹LLP «Kazakh research institute of processing and food industry», Kazakhstan, 050060, Almaty, st. Gagarin 238G)

Corresponding author email: t.amina.n@mail.ru*

One of the favorite dishes among meat products is sausage. Any store offers a wide range of sausage products and there are many varieties of sausages that meet the requirements for quality and price. Sausage packaging plays an important role in this. To date, our packaging market is developed in such a way that domestic manufacturers have all the opportunities to compete with foreign manufacturers. Special attention should be paid to the natural shell. According to the conducted research, most consumers consider sausage a delicacy in a natural shell. Sausage in a natural shell is a completely pure natural product, therefore environmentally friendly. According to the results of the research, the organoleptic, physico-chemical, vitamin, amino acid, fatty acid and microbiological parameters of the natural sausage casing were determined. The natural shell protects the natural product from external influences during the production of sausage products, increases the nutritional value and is an ideal component of sausage products. The paper collects and analyzes information from the scientific literature on sausage production technology. A comparative analysis of two sausage shell, both artificial and natural, was carried out.

Keywords: natural shells, artificial shells, sausage products, storage, salting.

Kіpіcne

Ет өңдеу өнеркәсібінде шұжық өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Шұжық қабықтарын кез-келген талқылау кезінде шұжықтарға арналған ең көне орауыш материалдары - жануарлардан алынған қабықтардан бастау керек. Ғасырлар бойы жануарлардың қабықтары дәстүрлі шұжық контейнерлері болды және әлі күнге дейін жоғары сапалы шұжықтармен байланысты. Олар құнды технологиялық сипаттамаларды ұсынатын және танымал бола бастаған табиғи өнімдерге қойылатын талаптарға сәйкес келетін қасиеттердің ерекше үйлесімін ұсынады. Қабықтар үшін қолданылатын, жануарлардың ішек жолдарынан жасалған материал іс жүзінде белгілі бір органның беріктігін қамтамасыз ететін субмукозалы қабық, коллаген қабатын ұсынады. Көп жағдайда, кейбір ерекшеліктерді қоспағанда, бұлшықеттің майлы сыртқы қабаттары ішкі қабатпен, шырышты қабықпен бірге алынады. Қолданылатын материал коллаген болғандықтан, қабықты сою зауытында және қабықты өңдеудің кейінгі кезеңдерінде өңдеу соңғы өнімнің пайдалылығына өте белсенді әсер етеді [1,2,3,4,5].

Табиғи қабықтың бірқатар артықшылықтары бар, атап айтқанда:

- табиғи қабықтың физика-химиялық және биологиялық қасиеттері тартылған етпен ұқсастықтары бар;

- термиялық өңдеу кезінде автоматтандырылған жабдықта жұмыс істегенде оның жеткілікті беріктігі бар;

- өнімдерді табиғи қабықта ысталған кезде, түтін терең және өнімге біркелкі енеді, бұл дайын өнімнің алтын қоңыр түсінің пайда болуына ықпал етеді және тартылған еттің бүкіл көлеміне жағымды иіс пен дәм береді [6,7,8].

Бірақ мұның бәрін ескере отырып, табиғи қабықтың бір кемшілігі бар екенін ұмытпау керек – ішек қабығын алу процесі өте күрделі. Ішек шикізатын жуып тазалағаннан кейін артық қабаттарды алып тастау керек. Ішекті өңдеген кезде ол әрқашан фабрикаттың бөлігі ретінде қалады. Шошқа көпіршіктері мен жылқы ішегінен басқа, барлық түрдегі ішек-қарын шикізатын өңдеу кезінде ең аз берік шырышты қабаты жойылады.

Артық қабаттарды алып тастағаннан кейін қабық салқындатылып, сапасы мен мөлшері бойынша сұрыпталады, байламдарға байланады және консервіленеді. Ішек қабықтарын консервілеудің келесі түрлері қолданылады: тұзды (құрғақ және дымқыл) ас тұзымен, кептіру немесе мұздату. Ішек фабрикаттары белгілі бір температура жағдайында 1...2 жыл сақталады. Шприцтеу алдында табиғи қабық-

ты күбіге салып, ағынды сумен жуады [9,10,11,12].

Ішек қабығының сапасы көптеген факторларға байланысты (мал тұқымы, жем, сою, өңдеу және т. б.). Дегенмен, барлық осы қиындықтар өндірушілердің табиғи қа-бықты негізгі орауыш материал ретінде пайдалануға деген қалауына әсер етпейді.

Көптеген түр мен атаудағы шұжық өнімдерін өндіру үшін келесі ассортименттегі ішек қабықтары қолданылады:

– сиыр, шошқа, қойдың аш ішегі – ірі қара малдың, шошқаның, ұсақ қара малдың аш ішектері;

– сиыр тоқ ішектері – ірі қара малдың тоқ ішегінің кең бөлігі бар немесе жоқ;

– сиыр тоқ ішегі – ірі қара малдың қалың ішек бөлігі;

– сиыр тік ішектері – ірі қара малдың тік ішегінің артқы ұшы;

– шошқа қуық зәрі;

– бұйралар – шошқалардың тоқ ішектері;

– қой тоқ ішектері – ұсақ қара малдың тоқ ішегі.

Ішек қабықшалары мынадай диаметрлер бойынша бөлінеді, мм:

– сиыр аш ішегі: 34/37, 37/40, 40/43, 43/46, 46+;

– шошқа аш ішегі: 28/30, 30/32, 32/34, 34/36, 36/38, 38/40, 40/42, 42/45, 38+, 42+, 45+;

– қой аш ішегі: 16/18, 18/20, 20/22, 22/24, 24/26, 26/28;

– сиыр тоқ ішектері: 80/90, 90/100, 95/115, 100/110, 110/120, 115+, 125+;

– сиыр тоқ ішегі: 40/45, 45/50, 50/55, 55/60, 60/65;

– шошқа қуық зәрінің ұзындығы, см: 15/20, 20/25, 25/30, 30/35;

– қой тоқ ішектері: 60/80, 60+, 80-[13,14,15,16].

Шұжық өндірісінде жасанды қабықтар кеңінен таралды. Олар толық стандартты диаметрлер мен ұзындықтармен ерекшеленеді. Олардың кейбіреулері, әсіресе вискозды, термиялық өңдеу кезінде аса беріктік пен төзімділікке ие. Жасанды шұжық қабықтары ақуыз және өсімдік тектес. Ақуыздыларға жануарлардың терісінен жасалған қабықтар - натурин және кутизин жатады. Өсімдіктерге целлюлозадан жасалған қабықтар жатады - вискозды және целлофанды (1-кесте) [17,18].

Кесте 1 – Табиғи және жасанды қабықты салыстыру

Табиғи қабық (аш ішек, ішек)	Жасанды қабық
- ет ақуызына толығымен ұқсас; - бу мен түтін өткізгіш; - ол түтін заттарын өнімге оңай тасымалдайды және шикі шұжықтарды оңай құрғатады; - термиялық өңдеудің кез-келген түріне төтеп береді (тек қуыру үшін қолданылады); - онымен кері процесс те болуы мүмкін — кептіру (шикі шұжық алу үшін); - аш ішектің жақсы сапасын сойылғаннан кейін 30 минут ішінде ішектерді өңдеу арқылы ғана алуға болады, содан кейін ыдырау процестері басталады және тазартылмаған қабықтың ішіндегі өз ферменттері өзін-өзі қорыту және бүліну процесін бастайды. Табиғи қабықты, ішекті сақтау кезінде +4 ...+10°C температуралық режимді сақтау қажет. Бұл температурада шұжықтардың барлық қасиеттері мүмкіндігінше сақталады. Қабықтың сақтау мерзімі жоғары температурада 8 айға дейін азаяды: +10°C ...+25°C.	- коллаген қабығы ірі қара малдың терісінен алынған шикізаттан жасалады; - жеуге жарамды немесе жеуге жарамсыз болуы мүмкін; - пісірілген және ысталған өнімдерді бірнеше тәулік бойы сақтау мерзімін қамтамасыз етеді; - талшықты қабық вискоза талшықтарынан және қағаздан жасалады; - бұл ауаны, ылғалды және түтінді жақсы өткізетін өткізгіш мембрана; - фиброзды қабықта өнімді сақтаудың рұқсат етілген мерзімі 15-120 күнді құрайды; - целлюлоза қабығы, аты айтып тұрғандай, целлюлозадан жасалады; - негізгі сипаттамасы - төмен баға; - өнімнің бастапқы дәмін сақтайды; - жарамдылық мерзімі 2-3 күнмен шектеледі.

Бұл кестеде шұжық өндірісінде табиғи және жасанды қабықты қолдануға болатындығын көрсететін салыстырмалы талдау көр-

сетілген. Қабықтардың жалғыз айырмашылығы – сақтау температурасы мен жарамдылық мерзімі [19].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Эксперименттік зерттеулер «Қазақ тағам өнеркәсіптері және қайта өңдеу ғылыми-зерттеу институтының» зертханасында жүргізілді. Зерттеу объектісі ретінде «Айгерим» ЖК-нен ірі қара малдың аш ішегі алынды. Аш ішекті тазалау үшін арнайы құрал-жабдықтар мен қондырғылар қолданылды.

Тәжірибе барысында эксперименттік зерттеулер шикізаттың және дайын өнімнің сипаттамаларын алуға мүмкіндік беретін келесі заманауи әдістерді қолдана отырып, ылғалды анықтау - Moisture analyzer MX-50 (LTD A&D Co, Япония) құрылғысымен жүргізілді.

Әдебиеттік шолу

Жасанды және табиғи қабықтар шұжық өндірісінде технологиялық процестің бірі болып табылады. Алғашқы жасанды қабықтар АҚШ, Германияда дайындалған.

Японияда қой мен шошқа қабықтары ерекше дәм бергендіктен өндірісте жиі қол-

данады. Дегенмен, өңдеу барысында қабықтар жыртылған соң, соя майы мен сүт қышқылын қосып өңдеу тиімді екені анықтаған, вакуумда салқындатқаннан кейін май сіңімді, табиғи қабықтың физико-химиялық көрсеткіштері жоғарылаған [20].

Нәтижелер және оларды талқылау

Технологиялық қасиеттерден басқа шикізаттың тағамдық құндылығы маңызды рөл атқарады. Осы мақсатта, оны анықтау үшін, аш ішектің құрамындағы минералды элементтердің мөлшеріне, дәрумендік және аминқышқылдық құрамына, сонымен қатар физика-химиялық көрсеткіштеріне зерттеулер Алматы технологиялық университеті «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі» ғылыми-зерттеу институтының аккредиттелген сынақ зертханасында жүргізілді (2-6-кес-телер). 2-кестеде аш ішектің физика-химиялық көрсеткіштерін зерттеу нәтижелері көрсетілген.

Кесте 2 – Аш ішектің физика-химиялық көрсеткіштері

№	Көрсеткіштер	Массалық үлесі, %
1	Ақуыз	12,67±0,14
2	Май	12,82±0,19
3	Ылғал	77,49±1,16
4	Күл	0,93±0,01
5	Ас тұзы	1,04±0,01

Кесте 3 – Аш ішектің минералды құрамы

№	Компоненттер	Конц, мг/100г
1	К	15,27±0,61
2	Fe	0,98±0,05
3	Ca	13,45±0,43
4	Cl, %	0,62±0,009
5	P	51,60±2,06

3-кестеде, зерттеулер нәтижесінде аш ішектің жалпы минералдық құрамы 5 макро-және микроэлементтерден тұратын кешенмен ұсынылатындығы анықталды. Ірі қара малдың аш ішегінде фосфордың мөлшері көп – 51,60

мг/100 г, калий - 15,27 мг/100 г және кальций – 13,45 мг/100 г. 3-кестеде аш ішектің витаминдік құрамы көрсетілген.

Кесте 4 – Аш ішектің витаминдік құрамы

№	Компоненттер	Конц, мг/100г
1	B ₁ (тиамин хлориді)	0,014±0,003
2	B ₂ (рибофлавин)	0,081±0,034
3	B ₆ (пиридоксин)	0,013±0,003
4	C (аскорбин қышқылы)	0,77±0,26
5	B ₃ (пантотен қышқылы)	0,182±0,036
6	B ₅ (никотин қышқылы)	0,152±0,027
7	B _c (фолий қышқылы)	байқалмады
8	E (токоферол)	0,22±0,008

4-кесте нәтижесі бойынша, аш ішек құрамындағы В тобындағы витаминдердің құрамында $B_1=0,014\pm0,003$, $B_2=0,081\pm0,034$, $B_6=0,013\pm0,003$, $B_3=0,182\pm0,036$, $B_5=0,152\pm0,027$; Вс байқалмады, ал $C=0,77\pm0,26$, $E=0,22\pm0,008$

тең екенін көрсетті. В₃, С, Е көрсекіштері жоғары деңгейде болды.

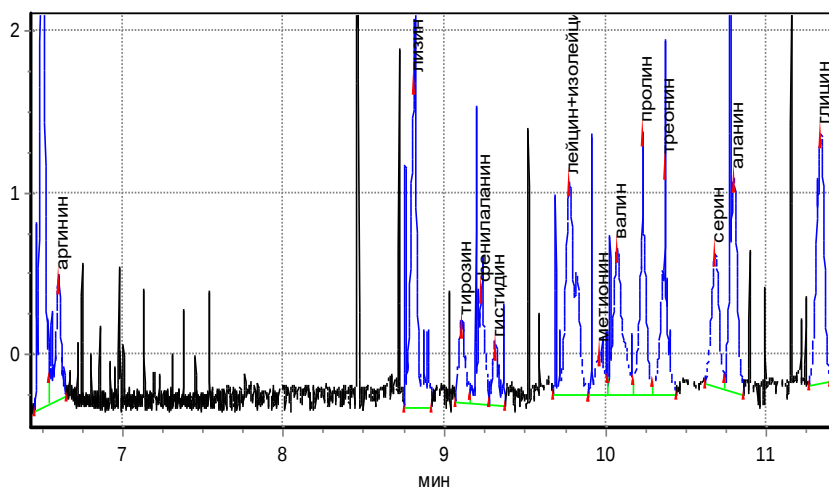
Зерттеу барысында, жануарлардың аш ішегінде көптеген аминқышқылдар бар екені анықталды. 5-кестеде аш ішектің аминқышқылдық құрамы көрсетілген.

Кесте 5 – Аш ішектің аминқышқылдық құрамы

№	Компоненттер	Аминқышқылдарының массалық үлесі, %
1	Аргинин	$0,94\pm0,38$
2	Лизин	$1,26\pm0,48$
3	Тирозин	$0,61\pm0,18$
4	Фенилаланин	$0,98\pm0,29$
5	Гистидин	$0,49\pm0,24$
6	Лейцин+изолейцин	$0,94\pm0,24$
7	Метионин	$0,57\pm0,19$
8	Валин	$1,06\pm0,42$
9	Пролин	$0,82\pm0,21$
10	Треонин	$0,82\pm0,33$
11	Серин	$0,61\pm0,16$
12	Аланин	$0,94\pm0,24$
13	Глицин	$0,73\pm0,25$

5-кестеде аминқышқылдарының құрамын зерттеу талдауы, массалық үлесі жағынан лизин және валин жоғары екенін көр-

сетті. 1-суретте аминқышқылдарының хроматограммасы көрсетілген.



1-сурет – Аминқышқылдарының хроматограммасы

Аш ішектегі, органикалық қосылыстар құрамына кіретін май қышқылдарының массалық үлесі де орташа деңгейде екені анық-

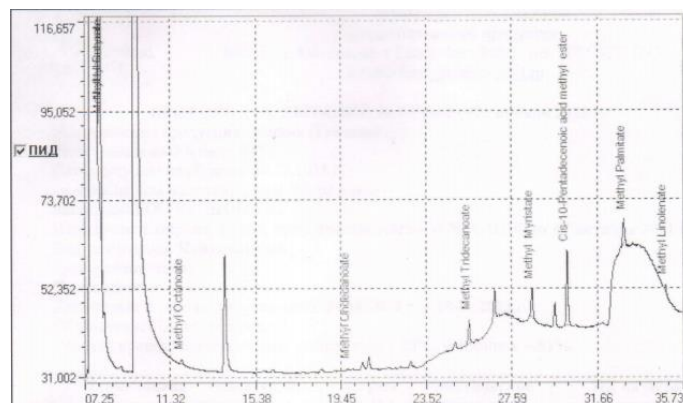
талды. 6-кестеде аш ішектегі май қышқылының құрамы көрсетілген.

Кесте 6 – Аш ішектегі май қышқылының құрамы

№	Компоненттер	Май қышқылдарының массалық үлесі, %
1	Май қышқылы	2,4084
2	Капрон қышқылы	97,4403
3	Каприл қышқылы	0,00937
4	Карбон қышқылы	0,00112
5	Лаурил қышқылы	0,0178
6	Миристин қышқылы	0,0406
7	Пальмитолеин қышқылы	0,0255
8	Пальмитин қышқылы	0,054
9	Линол қышқылы	0,0034

6-кесте қорытындысы бойынша, май қышқылдарының құрамындағы капрон қышқылының массалық үлесі жоғары болды. 2-

сурет май қышқылдарының хроматограммасы көрсетілген.



2-сурет – Май қышқылдарының хроматограммасы

«Краковский» шұжығына арналған қабықты дайындау үшін 3,24 кг сиыр етінің тазартылмаған қабығы пайдаланылды. Тазартудан кейін масса 2 кг-ға өзгерді. Қабықты дайындау технологиясы келесідей жүреді: қабық артық қалдықтардан тазартылады, 1 кг тұзбен тұздаймыз және 1 сағатқа қалдырылады, ағаш тіректерге іліп қойғаннан кейін 2 сағат құрғатамыз, қайтадан 1 кг тұзбен тұздап екі күнге қалдырамыз, соңғы рет 1 кг тұзбен тұздаймыз. Тұзды қабықты таза суда өте жақсылап жуамыз. Дайын таза қабықты «Краковский» шұжығына қажетті тартылған етпен

толтырамыз. 3 кг «Краковский» шұжығының құрамы: ешкі еті 3 кг, тұз 0,072 гр, дәмдеуіштер 0,024 гр. Тартылған ет қабықтан құлап кетпеу үшін екі ұшын басы мен соңын қолмен тығыз байлаймыз. Содан кейін шұжыққа қажетті пішінді беріп, оны одан әрі пайдалану үшін құрғатылады.

Табиғи қабықтардың ылғалдылығы Moisture analyzer MX-50 анализаторінде анықталды.

Тұздауға дейінгі ылғалдылық 73,72%, тұздаудан кейінгі 46,49% құрады (3-6-суреттер).



3-сурет – Қабықтың ылғалдылығын анықтау процесі



4-сурет – Ылғалдылықты анықтағаннан кейін қабық



5-сурет – Тұзды қабықтың ылғалдылығын анықтау процесі



6-сурет – Ылғалдылықты анықтағаннан кейін тұзды қабық

Қорытынды

Бүгінгі таңда шұжық өндірушілерінде олардың қажеттіліктеріне сәйкес келетін қабықты таңдау мүмкіндігі бар. Табиғи қабықтар табиғи ақуыз шикізатынан өндіріледі. Мұндай қабықта шұжықтар ең дәмді болады. Жасанды қабықтар заманауи өндірістік талаптарға сай келеді. Қабықтар мұқият бақылаудан өтеді және тиісті сертификаттарға ие. Қабықтар өніммен тікелей байланыста болады, сондықтан олар тамақ өнеркәсібінде қолданылатын материалдар үшін белгіленген санитарлық-гигиеналық стандарттарға сәйкес келуі керек.

Жүргізілген зерттеу жұмыстары бойынша ірі қара малдың аш ішегінде фосфор, калий, кальций, В₃, С, Е дәрумендер, лизин және валин аминқышқылдары, май қышқылдары-

ның құрамындағы капрон қышқылының массалық үлесі жоғары екені анықталды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. C.L. Sausage casings // Encyclopedia of Meat Sciences. Second edition. – 2014.
2. Abu-Salem, F.M., Abou Arab, E.A. (2010). Chemical properties, microbiological quality and sensory evaluation of chicken and duck liver paste (foie gras). Grasas y Aceites, 61(2), 126-135.
3. Lorenzo, J.M., Pateiro, M. (2013). Influence of Fat Content on Physicochemical and Oxidative Stability of Foal Liver Pate. Meat Science, 95(2), 330-335. Lorenzo, J.M., Pateiro, M. (2013). Influence of Fat Content on Physicochemical and Oxidative Stability of Foal Liver Pate. Meat Science, 95(2), 330-335.

4. Boot-Handford R.P., Tuckwell D.S. 2003. Fibrillar collagen: the key to vertebrate evolution. A tale of molecular incest. *Bioessays*. 2, C. 42–51.

5. Gonçalves, A.A. (2016). Ozone as a safe and environmentally friendly tool for the seafood industry. *J. Aquat. Food Product Technol.* 25(2):210–229

6. Кузьмичева М.Б. Российский рынок колбасных изделий // *Мясная индустрия*. – 2005. – № 2.

7. Pandiselvam R. Subhashini S. Banuu Priya E.P. Kothakota A. Ramesh S.V. Shahir S. Ozone based food preservation: A promising green technology for enhanced food safety. *Ozone: Science & Engineering*, 2018. DOI: 10.1080/01919512.2018.149063

8. Чанг Х.Дж., Ван Ц., Тан Ч., Чжоу Г.Х. Влияние ультразвуковой обработки на коллаген соединительной ткани и мясные качества полусухожильной мышцы говядины. *Журнал качества продуктов питания*. 2015 г.;38: 256-267. DOI: 10.1111/jfq.12141

9. S. Kentish and H. Feng, “Applications of power ultrasound in food processing,” *Annual Review of Food Science and Technology*, vol. 5, no. 1, -2014. p.263–284.

10. N. S. Terefe, A. L. Sikes, and P. Juliano, “Ultrasound for structural modification of food products,” in *Innovative Food Processing Technologies: Extraction, Separation, Component Modification and Process Intensification*, K. Knoerzer, P. Juliano, and G. W. Smithers, Eds., p. 510p, Woodhead Publishing, Cambridge, UK, 2016.

11. Chemat F, Zill-e H, Khan M.K. Применение ультразвука в пищевых технологиях: обработка консервации и экстракция. *Ультразвук Сонохимия*. 2011 г.;18:813-835

12. A. Unver, “Applications of ultrasound in food processing,” *Green Chemical and Technological Letters*, vol. 2, no. 3, pp. 121– 126, 2016.

13. Лаврова Л.П., Крылова В.В. Технология колбасных изделий. – М.: «Пищевая промышленность» – 1975.

14. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Общая технология мяса и мясопродуктов. – М.: Колос – 2000. – С.376.

15. Оболочки для колбас как основной вариант упаковки мясопродуктов. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.rosnet.ru/obolochki.html>

16. Abdullah ÇAĞLAR, Yasemin BOR Mechanical and Microbiological Properties of Natural Casings Using in Meat Products *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 24 (3):327-334, 2018 DOI: 10.9775/kvfd.2017.18885

17. Alexandre, G., LimCa, L., Nepos, A., Fleury, j., Lallo, C., Archimede, H. (2010). The Offal Components and Carcasses of Creole Kids of Guadeloupe under Various Feeding Regimes. *Livestock Research for Rural Development*, 22(5).

18. Masese, L., Waweru, j. Knowledge, Attitudes and Practices Study on Offal Consumption

among the Somali Population. [Electronic resource: <http://www.ennonline.net/fex/41/knowledge> Access data: 07.06.2018]

19. Натуральная или искусственная оболочка: какая колбасная оболочка лучше? Электронный ресурс. Режим доступа: https://meat.ingredients.pro/news/article/naturalnaya_ili_iskusstvennaya_kolbasnaya_obolochka/

20. Chao Feng, Quality Evaluation and Mathematical Modelling Approach to Estimate the Growth Parameters of Total Viable Count in Sausages with Different Casings, *Japan, Foods* 2022, 11(5), 634; <https://doi.org/10.3390/foods11050634>

REFERENCES

1. Rust R.E., Knipe C.L. Sausage casings // *Encyclopedia of Meat Sciences*. Second edition. – 2014.

2. Abu-Salem, F.M., Abou Arab, E.A. (2010). Chemical properties, microbiological quality and sensory evaluation of chicken and duck liver paste (foie gras). *Grasas y Aceites*, 61(2), 126-135.

3. Lorenzo, J.M., Pateiro, M. (2013). Influence of Fat Content on Physicochemical and Oxidative Stability of Foal Liver Pate. *Meat Science*, 95(2), p.330-335.

4. Boot-Handford R.P., Tuckwell D.S. 2003. Fibrillar collagen: the key to vertebrate evolution. A tale of molecular incest. *Bioessays*. 2, p.42–51.

5. Gonçalves, A. A. (2016). Ozone as a safe and environmentally friendly tool for the seafood industry. *J. Aquat. Food Product Technol.* 25(2):p.210–229

6. Kuz'micheva M.B. Rossijskij rynek kolbasnyh izdelij // *Mjasnaja industrija*. – 2005. – № 2 Kuzmicheva M.B. [The Russian market of sausage products // *Meat industry*]. – 2005. – № 2.

7. Pandiselvam R. Subhashini S. Banuu Priya E.P. Kothakota A. Ramesh S.V. Shahir S. Ozone based food preservation: A promising green technology for enhanced food safety. *Ozone: Science & Engineering*, 2018. DOI: 10.1080/01919512.2018.1490636

8. Chang HJ, Wang C, Tan C, Zhou GH. Vlijanje ultrazvukovoj obradotki na kollagen soedinitel'noj tkani i mjasnye kachestva polusuhozhil'noj myshcy govjadiny. -Zhurnal kachestva produktov pitaniya -[Influence of ultrasound treatment on collagen connective tissue and meat quality of semitendinosus muscle of beef]. *Journal of food quality*.-2015.-p.256-267 DOI: 10.1111/jfq.12141

9. S. Kentish and H. Feng, “Applications of power ultrasound in food processing,” *Annual Review of Food Science and Technology*, vol. 5, no. 1, 2014.p.263–284.

10. N. S. Terefe, A. L. Sikes, and P. Juliano, “Ultrasound for structural modification of food products,” in *Innovative Food Processing Technologies: Extraction, Separation, Component Modification and Process Intensification*, K.

Knoerzer, P. Juliano, and G. W. Smithers, Eds., Woodhead Publishing, Cambridge, UK, 2016. p.510.

11. Chemat F, Zill-e H, Khan MK *Primenenie ul'trazvuka v pishhevyh tehnologijah: obrabotka konservacii i jekstrakcija. Ul'trazvuk Sonohimija* [Application of ultrasound in food technologies: processing, preservation and extraction] *Ultrasound Sonochemistry*.-2011.-18.-p.813-835

12. A. Unver, "Applications of ultrasound in food processing," *Green Chemical and Technological Letters*, vol. 2, no. 3,-2016. pp. 121– 126.

13. Lavrova L.P., Krylova V.V. *Tehnologiya kolbasnyh izdelii.* – M.: «Pishhevaia promyshlennost'» – 1975 Lavrova L.P., Krylova V.V. [Technology of sausage products. – M.: "Food industry"].

14. Rogov I.A., Zabashta A.G., Kazjulin G.P. *Obshhaia tehnologia miasa i miasoproduktov.* – M.: Kolos – 2000. – S.376 –Rogov I.A., Zabashta A.G., Kazyulin G.P [General technology of meat and meat products] – M.: Kolos – 2000. – p.376.

15. Obolochki dlia kolbas kak osnovnoi variant upakovki miasoproduktov. *Elektronnyi resurs. Rezhim dostupa:* <https://www.ros-net.ru/obolochki.html> [Sausage casings as the main packaging option for meat products. Electronic resource. Access mode: <https://www.ros-net.ru/obolochki.html>].

16. Abdullah ÇAĞLAR, Yasemin BOR *Mechanical and Microbiological Properties of Natural*

Casings Using in Meat Products *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 24 (3):327-334, 2018 DOI: 10.9775/kvfd.2017.18885

17. Alexandre, G., LimCa, L., Nepos, A., Fleury, j., Lallo, C., Archimede, H. (2010). *The Offal Components and Carcasses of Creole Kids of Guadeloupe under Various Feeding Regimes. Livestock Research for Rural Development*, 22(5).

18. Masese, L., Waweru, j. *Knowledge, Attitudes and Practices Study on Offal Consumption among the Somali Population.* [Electronic resource: <http://www.enonline.net/fex/41/knowledge> Access data: 07.06.2018]

19. *Natural'naia ili iskusstvennaia obolochka: kakaia kolbasnaia obolochka luchshe? Elektronnyi resurs. Rezhim dostupa:* https://meat.ingredients.pro/news/article/naturalnaya_ili_iskusstvennaya_kolbasnaya_obolochka/ [Natural or artificial shell: which sausage shell is better? Electronic resource. Access mode: https://meat.ingredients.pro/news/article/naturalnaya_ili_iskusstvennaya_kolbasnaya_obolochka/].

20. Chao Feng, *Quality Evaluation and Mathematical Modelling Approach to Estimate the Growth Parameters of Total Viable Count in Sausages with Different Casings*, *Japan, Foods* 2022, 11(5), 634; <https://doi.org/10.3390/foods11050634>

КОП ДЭНДІ ҰН ШИКІЗАТЫ НЕГІЗІНДЕ ЖАСАЛҒАН МАКАРОНДЫҚ ҚАМЫРДЫҢ РЕОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

¹Ә.Ә. ОСПАНОВ , ¹А.Қ. ТИМУРБЕКОВА* , ¹Д. НҰРДАН 

(¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: timurbekova_aigul@mail.ru*

Мақалада толық түрде ұнтақталған көп дәнді шикізаты негізінде дәстүрлі емес макарон өнімдерін өндіруге арналған қамырдың реологиялық сипаттамаларының көрсеткіштерін зерттеу нәтижелері берілген. Зерттеудің негізгі мақсаты дәстүрлі емес көп дәнді жарма шикізатынан өндірілген ұн негізіндегі қамырдың реологиялық сипаттамасының көрсеткіштерін зерттеу болып саналады. Заманауи технологиялар мақсатты әсерлі тағамдық қоспалармен байытылған макарон өнімдерін алуға мүмкіндік береді. Мұндай макарон өнімдерінің бірқатар артықшылықтары бар және тұтынушылар арасында жоғары сұранысқа ие болады. Тәжірибелік зерттеулер толық түрде ұнтақталған дәнді дақылдардан алынған ұн негізіндегі қамырдың реологиялық сипаттамаларының мәндері төмен (әлсіз) деңгейде екенін көрсетті. Сондықтан қамырдың реологиялық сипаттамаларын жақсарту үшін ұнның күштілігі көрсеткіштерінің стандартты мәндеріне жету үшін жеткілікті мөлшерде құрғақ бидай клейковинасы (ҚБК) түріндегі биологиялық белсенді қоспаны енгізуге болады. Тәжірибелік қамыр үлгісінің жалпы массасына шаққанда: 5, 10, 15 және 20 % қатынаста ҚБК енгізілді. Эксперименттік зерттеулер барысында екі ось бойынша деформация кезінде сынақтың созылу кедергісімен сипатталатын эксперименттік сынақ үлгілерінің икемділік коэффициенттерінің (ϵ , %) сандық мәндері анықталды. 5 % құрғақ бидай клейковинасын енгізгенде, толық түрде ұнтақталған арпа дәнінің ұнына негізделген қамыр үшін ϵ сандық мәні 14,6 % құрады. Қамыр рецептіндегі ҚБК құрамының одан әрі артуы ϵ мәндерінің жоғарылауына әкелді. Алынған тәжірибелік мәліметтерді талдау дәнді және бұршақ дәнді дақылдардың толық түрде ұнтақталған дәндері негізіндегі ұннан жасалған қамырдың реологиялық сипаттамалары ҚБК қосқанда айтарлықтай жақсаратынын (10 % ҚБК – 29,2 %-ға дейін, 15 % ҚБК – 43,8 %, 20 % ҚБК – 58,4 %) көрсетті. Бұл жүргізілген зерттеулердің тәжірибелік құндылығы болып саналады.

Негізгі сөздер: макарон өнімдері, қамыр, реологиялық қасиеттер, дәстүрлі емес шикізат, ұнды қоспа.

ИЗУЧЕНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАКАРОННОГО ТЕСТА НА ОСНОВЕ ПОЛИЗЛАКОВОГО МУЧНОГО СЫРЬЯ

¹А.А. ОСПАНОВ, ¹А.К. ТИМУРБЕКОВА*, ¹Д. НҰРДАН

(¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Казахстан, г.

Алматы, проспект Абая, 8)

Электронная почта автора корреспондента: timurbekova_aigul@mail.ru*

В статье приведены результаты исследований показателей реологических характеристик теста для производства нетрадиционных макаронных изделий на основе цельносмолотого полизлакового сырья. Основной целью исследований является изучение показателей реологических характеристик теста на основе муки, произведенной из нетрадиционного полизлакового сырья. Современные технологии позволяют получать макаронные изделия, обогащенные пищевыми добавками направленного действия. Такие макаронные изделия обладают рядом преимуществ и будут пользоваться высоким спросом у потребителей. Экспериментальные исследования показали, что реологические свойства мучного теста, полученного из цельносмолотой муки, имеют слабые характеристики. Поэтому с целью улучшения реологических характеристик теста можно вводить биологически активную добавку в виде сухой пшеничной клейковины (СПК) в количестве, достаточном для достижения стандартных значений показателей силы муки. В пересчете к общей массе опытного образца теста вводили СПК в соотношении 5, 10, 15 и 20 %. В ходе экспериментальных исследований определяли количественные значения коэффициентов упругости (ϵ , %) опытных образцов, характеризующие сопротивление растяжению теста при деформировании по двум осям. При добавлении 5 % сухой пшеничной клейковины

численное значение I_e составило 14,6 % для теста на основе цельносмолотой ячменной муки. Дальнейшее увеличение содержания СПК в рецептуре теста привело к увеличению значений I_e . Анализ экспериментальных данных показал, что реологические характеристики теста, полученного из муки на основе цельносмолотого зерна зерновых и зернобобовых культур, значительно улучшаются при добавлении СПК (10 % СПК – до 29,2 %, 15 % СПК – 43,8 %, 20 % СПК – 58,4 %). В этом заключается практическая ценность проведенных исследований.

Ключевые слова: макаронные изделия, тесто, реологические свойства, нетрадиционное сырье, мучная смесь.

THE STUDY OF THE RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PASTA DOUGH BASED ON POLY-CEREAL FLOUR RAW

¹A. OSPANOV, ¹A. TIMURBEKOVA*, ¹D. NURDAN

(¹Kazakh national agrarian research university, Kazakhstan, Almaty, Abay Avenue, 8)

Corresponding author e-mail: timurbekova_aigul@mail.ru*

The article presents the results of studies of indicators of rheological characteristics of dough for the production of non-traditional pasta based on whole-ground poly-cereal raw materials. The main purpose of the research is to study the indicators of the rheological characteristics of dough based on flour produced from non-traditional poly-cereal raw materials. Modern technologies make it possible to obtain pasta enriched with targeted food additives. Such pasta has a number of advantages and will be in high demand among consumers. Experimental studies have shown that the rheological properties of flour dough obtained from wholemeal flour have poor characteristics. Therefore, in order to improve the rheological characteristics of the dough, it is possible to introduce a biologically active additive in the form of dry wheat gluten (DWG) in an amount sufficient to achieve standard values of flour strength indicators. In terms of the total mass of the test sample, DWG was introduced in the ratio of 5, 10, 15 and 20 %. In the course of experimental studies, the quantitative values of the coefficients of elasticity (I_e , %) of the prototypes were determined, characterizing the tensile strength of the dough during deformation along two axes. With the addition of 5 % dry wheat gluten, the numerical value of I_e was 14.6 % for a dough based on wholeground barley flour. A further increase in the content of DWG in the dough recipe led to an increase in the values of I_e . The analysis of experimental data showed that the rheological characteristics of the dough obtained from flour based on whole grains of cereals and legumes are significantly improved with the addition of DWG (10 % DWG – to 29.2 %, 15 % DWG – 43.8 %, 20 % DWG – 58.4 %). This confirms that the main goal of the article has been achieved.

Keywords: pasta, dough, rheological properties, non-traditional raw materials, flour mixture.

Kіpіcne

Қазақстан халқының диетасында тұтыну көрсеткіші үнемі артып келе жатқан макарон өнімдері маңызды орын алады. Бұл жайт макаронның жоғары тұтынушылық қасиеттеріне, ұзақ сақтау мерзіміне және оларды дайындауға кететін уақыттың минималды шығындарына байланысты. Макарон өнімдері аса танымал және көп мөлшерде тұтынылатындығын ескере отырып, құрамында ақуыздардың теңдестірілген кешені бар көп дәнді шикізатын қолдана отырып, майлар, макро- және микроэлементтер мен дәрумендерге бай өнімдер шығару арқылы әртүрлі аурулардың алдын-алуды нақты және тиімді жүргізуге болады [1-4].

Макарон өнімдерін өндіруде дәстүрлі емес көп дәнді шикізатты пайдалану арқылы оның тағамдық құндылығы мен тұтынушылық

қасиеттерін арттыру өзекті мәселе болып табылады, өйткені макарон өнімдерін өндірудің дәстүрлі тәжірибесі кезінде шикізат ретінде химиялық құрамы жағынан маңызды қоректік заттарға "кедей" бидайдың қатты сорттары қолданылады. Біз жүгері, тары, қарақұмық, арпа немесе сұлы дәндері сияқты табиғи компоненттерді, сондай-ақ химиялық құрамы дәстүрлі шикізаттан айтарлықтай ерекшеленетін басқа да дәнді дақылдарды енгізу арқылы макарон өнімдерінің тағамдық құндылығын арттыру мүмкіндігін ұсынамыз. Сондықтан жақын арада нарық сұраныстарына сәйкес жарма, нан және макарон өнімдері сияқты көп дәнді дақыл негізіндегі азық-түлік өнімдерінің ассортиментін кеңейтуге назар аудару қажет. Олардың негізгілері [5-7]:

- дәнді дақылдардың перспективалы түрлерін өндіру, яғни жоғары дайындықтағы көп дәнді дақыл өнімдері (таңғы ас, снектер, жарма және т. б.);

- табиғи биологиялық белсенді заттармен және тағамдық талшықтармен байытылған көп дәнді дақылдардан нан өнімдері мен макарон өнімдерін шығару.

Өкінішке орай, қазіргі уақытта отандық өнеркәсіп мұндай өнімдерді жаппай шығармайды, бірақ шетелдерде мұндай тәжірибе мол. Шет елдерде жарма ассортиментінің жүзден астам түрі бар екені белгілі [7, 8]. Бұл мәселені шешу үшін өндірістік кәсіпорындарда жармалардың кең ассортиментін өндіру үшін "икемді" технологиялық схемасы бар мамандандырылған цехтар мен технологиялық желілерді құру қажет. Сондықтан дәнді және бұршақ дәнді астықтың толық түрде ұнтақталған дәндерінен композициялық ұн қоспаларының рецептурасын жасау перспективалы бағыт болып саналады [5, 6].

Дәнді және жарма дақылдарының толық түрде ұнтақталған дәндерінің біртекті композициялық ұн қоспаларынан көп дәнді макарон өнімдерін дайындау рецептурасын әзірлеу профилактикалық бағытты қамтамасыз ете отырып, ұтымды тамақтану талаптарын қанағаттандыратын өнімдегі қоректік заттардың құрамын реттеуге, оның құрамын жобалау әдістемесін негіздеуге мүмкіндік береді.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Көп дәнді шикізат негізінде ғылыми негізделген рецептура бойынша дайындалған макарон қамырының реологиялық қасиеттері зерттелді. Ұнның реологиялық қасиеттерін анықтау Шопен альвеографының (Франция) көмегімен жүргізілді. Әдістің мәні тұрақты ылғалдылығы бар қамырды ас тұзының ерітіндісімен илеуден тұрады, содан кейін қамыр альвеографтың арнайы бөліміне орнатылады, онда қамырдың созылғыштығы ұнның реологиясын көрсететін қисықтарды автоматты түрде тұрғызу арқылы сыналатын шарларды үрлеу кезінде анықталады.

Тәжірибелік зерттеулер барысында қамырдың серпімді-икемділік қасиеті зерттелді, ол талдау қамыр үлгісі шар тәрізді үрленген кезде қамыр пластинкасының максималды қарсылығымен (P , мм) сипатталды. Шар тәрізді үрленген қамырдың максималды көлемімен (L , мм) сипатталатын қамырдың созылғыштығы зерттелді. Осыған орай ұнның беріктігінің көрсеткіштерімен қатар, қамыр-

дың P/L қатынасын (икемділігі мен созылғыштығын) сипаттайтын альвеограмма деректерін де ескеру қажет. Қамырдың деформациясына жұмсалған нақты жұмыс (W , е.а.) қамырдың тәжірибелік үлгісін шар тәрізді үрленгенде анықталды. Одан соң эксперименттік сынақ пластинасының ісіну индексі (G) өлшенді. Және де серпімділік коэффициенті (Ie , %) анықталды, ол екі ось бойымен деформация кезінде сынаудың созылу қарсылығымен сипатталады.

Қабылданған әдістеме нәтижесінде зерттеу нысаны ретінде толық түрде ұнтақталған дәнді-дақылдардың перспективалы сұрыптарынан алынған ұнның негізінде дайындалған қамырдың реологиялық қасиеттері зерттелді. Тәжірибе жұмыстары Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің "Халықаралық қайта өңдеу технологиясы және тамақ өнімдерін өндіру" орталығында жүргізілді. Эксперименттік жұмыстарды жүргізу кезінде Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты зертханалық-зерттеу базасы да пайдаланылды.

Тәжірибелік деректер арпа, сұлы, жүгері, тары және қарақұмық дәндерінің ұнынан жасалған қамыр Шопен альвеоконсистографымен танылмаған ең төмен (әлсіз) реологиялық қасиеттерге ие екенін көрсетті, бұл суда еритін заттардың жоғары болуымен түсіндіріледі. Яғни, ақуыз фракциясы суды байланыстыра алмады. Қамырдың құрылымы ұнтақ (үгінді) тәріздес болып, аз деформация мәндерінің өзінде тез үзілгіш келді. Бидайдың толық ұнтақталған дәнінен алынған ұнға негізделген қамыр табақшасының үлгісі ғана реологиялық қасиеттердің жоғары сипаттамасына ие болды, бұл бидайдың ақуыз фракциясы негізінен суда ерімейтін глиадин мен глютеніннің болғанымен түсіндіріледі. Оларға тән ерекшелік суда әлсіз ерігіштігі болып табылады, сондықтан қамырда суды байланыстыра алып, шекті мөлшерде ғана ісінеді және глютен түзеді.

Макарон қамырының реологиялық қасиеттерін жақсарту үшін қабылданған зерттеу әдістемесіне сәйкес көп дәнді ұн қоспасына қажетті пайыздық мөлшерлеменде құрғақ бидай клейковинасы (бұдан әрі – ҚБК) түріндегі биологиялық белсенді қоспа қосылды [5-7].

Әдебиетке шолу

Бидай ұны-су жүйелерінің араласу күйі мен араластыру процесінің механикалық энер-

гиясы арасындағы байланысты анықтау үшін авторлар Sangpring Y., Fukuoka M., Ban N. және т.б. [8] араластыру процесінің пайдалы энергиясы мен пайдалы қуатының өзгеру динамикасын өлшеді. Араластыру барысында пайдалы энергия өсті, пайдалы қуатта бірте-бірте өсті, бірақ максималды мәнге – 0,8 кДж жеткеннен кейін оның азаятындығы байқалды. Иілу нүктесі 0,8 кДж таза энергияда пайда болады және бұндай құбылыс аралас массалардың релаксация деректеріне (немесе реологиялық күйіне) сәйкес келеді деп түйіндейді мақала авторлары.

[2]-ші әдебиет көзінде "клейковина макарон қамырының негізгі технологиялық қасиеттерін – пластикалық, ағымдылық және тұтқырлықты анықтайтын негізгі құрылым құраушы компоненттерінің бірі болып табылады" делінген. Макарон қамырының реологиялық әрекеті құрылымдық және механикалық қасиеттерімен анықталады. Клейковина ақуыздарының саны мен қасиеттері ұнның илеу кезінде суды сіңіру, қамырды қалыптастыру және оны түзу кезінде көмірқышқыл газын ұстау қабілетін айтарлықтай дәрежеде анықтайды. Клейковина қамырдың реологиялық қасиеттерін немесе ұнның "күшін" анықтауда шешуші рөл атқарады [9].

[10]-шы жұмыста альвеографиялық зерттеу нәтижелері бойынша композициялық қоспадан жасалған қамырдың деформацияға төзімділігін 9 %-ға, созылғыштыққа – 24,4 %-ға, деформация коэффициентіне – 10,3 %-ға, пісіру қабілетіне – 53 %-ға, серпімділік коэффициенті бойынша 35 %-ға төмендеткен тұрақтылық көрсеткіште екені көрсетілген. Солай бола тұра P/L қатынасы бақылау үлгісінен 26 % жоғары, бұл құрылымдық және механикалық қасиеттерге оң әсер етеді деген сөз.

Nesli Sozer [11] күріш негізіндегі макарон өнімін жасауға арналған қамырдың реологиялық қасиеттерін рецепт қоспасының құрамындағы әртүрлі композициялардың (желатинденбеген және желатинделген күріш пен ұнтақ жармасын араластырған кезде) сусымалылық қасиеттерін қалпына келтіруін сынау арқылы зерттеді. Қоспаның реологиялық қасиеттері туралы алынған мәліметтерден желатинделген фракцияның мөлшері артқан сайын үлгілердің серпімділігі жоғарылайтыны айқын болды.

Авторлар Cristina Cecchini, Andrea Bresciani, Paolo Menesatti және т.б. [12] Еуропа елдеріне баса назар аудара отырып, қазіргі

уақытта қатты бидай жармасының сапасын бағалау үшін қолданылатын реологиялық сынақтарды тестілеудің күшті және әлсіз жақтарына шолу жасайды. Ұнтақ жармасын сипаттау үшін жылдам және сенімді сынақтарды тестілеуді қамтамасыз ету үшін көптеген әрекеттер жасалды, бірақ идеалды сынақ тестісі әлі ұсынылмаған. Сондықтан зерттеушілер мен макарон өнімдерін өндірушілер қатты бидай мен макарон өнімдерінің сапасын бағалаудың тәжірибелік әдістерін жетілдіруге назар аударуы керек.

Авторлар Elenade la Peña, Frank A. Manthey, Bhavesh K. Patel және Osvaldo H. Campanella [13] дәстүрлі емес шикізаттан дайындалған қамыр рецептурасы мен ылғалдану деңгейін макарон өнімдерінің экструзиясы кезінде макарон қамырының реологиялық қасиеттеріне әсерін бағалау үшін зерттеулер жүргізген болатын. Олардың зерттеу нәтижелері дәстүрлі емес макарон өнімдері қамырының сұйылтқыш сұйықтығы сияқты әрекет ететінін көрсетті. Қамыр қоспасында ылғалдану деңгейін жоғарылататын зығыр ұнының болуы қамырдың болжамды тұтқырлығын төмендетті, бұл қамырды макарон өнімдері экструдерінде экструзиялау үшін қажет.

Авторлар Бредихин С.А., Мартеха А.Н. және Каверина Ю.Е. [14] уақыт бойынша қамырдың тұрақтылығын анықтау үшін макарон өнімдері қамырының реологиялық және құрылымдық сипаттамаларына судың қозғалысын және қыздыру жылдамдығы мен ылғалдың құрамының әсерін зерттеді. Зертханалық пеште термиялық өңдеу кезінде өнімнің орталығындағы температура 80°C болғанда макарон қамырының ішіндегі ылғалдың қозғалысы анықталмады. Фазалық бұрыштың және серпімділік модулінің мәндері тұжырымдалды; макарон қамырының ішіндегі су қозғалысы анықталмады.

Авторлар Reza Afshinpajouh, Soodabeh Heydarian, Mehdi Amini және т.б. [15] инулиннің әртүрлі мөлшерінің (0, 1, 2,5 және 5 %) макарон қамырының физикалық, химиялық және реологиялық қасиеттеріне әсерін зерттеді. Инулиннің пайыздық құрамының жоғарылауы қамырдың даму уақытының, қамырдың тұрақтылығының, фаринографтың сапа көрсеткішінің, энергияның, созылу беріктігінің, сонымен қатар қамырдың серпімділігінің төмендеуіне әкеледі, солай бола тұра суды сіңіру мүмкіндігі жоғарылайды. Ісіну индексі және альвеограмма ұзындығы инулин пайы-

зының жоғарылауымен өседі. Макарон қамырына 2,5 % инулин қосу ең жақсы (оңтайлы) деңгей ретінде қабылданды.

Жоғарыда келтірілген жұмыстардың көпшілігінде [8, 10, 13, 15] макарон өнімдерін өндіру процесін бағалаудың іргелі теориясын жасаудың негізгі факторлары ретінде ұндағы шикі клейковинаның мөлшері мен сапасы, қамырдың, оның ішінде дәстүрлі емес композициялық қоспа негізінде, құрылымдық-физикалық және реологиялық қасиеттері аталады. Дегенмен, әзірге мұндай теориялар жоқ. Сондықтан макарон өнімдерінің өндірісін жетілдірумен айналысқанда заманауи тәжірибелік зерттеу әдістеріне назар аудару қажет.

Сондықтан, жоғарыда келтірілген зерттеулерге сүйене отырып ұнның перспективті бағыттары негізінде толық түрде ұнтақталған

дәнді-дақылдардан жасалған қамырдың реологиялық қасиеттерін тәжірибелік зерттеу өте маңызды ғылыми мәселе болып табылады.

Нәтижелер және оларды талқылау

Толық түрде ұнтақталған дәнді және бұршақ дәнді-дақылдардың перспективалы сұрыптарынан алынған ұннан жасалған макарон қамырының реологиялық сипаттамалары зерттелді. Жүргізілген тәжірибелік зерттеулер толық түрде ұнтақталған дәнді-дақылдардан алынған ұннан жасалған қамырдың реологиялық сипаттамаларының мәндері төмен екенін көрсетті.

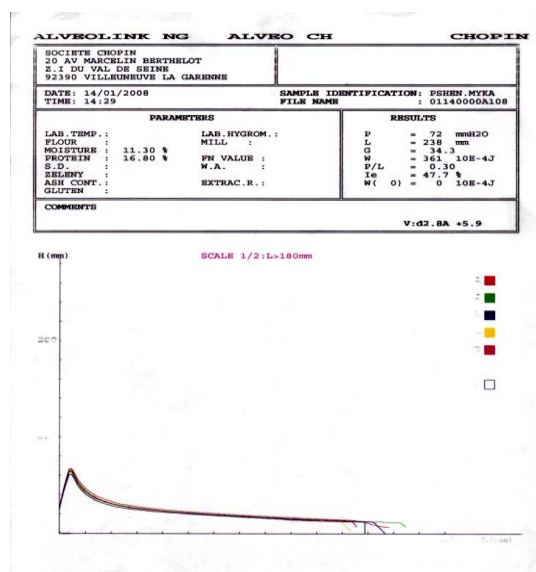
Бидай ұнынан алынған қамырдың реологиялық сипаттамаларын анықтау бойынша тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері 1-ші кестеде және 1-ші суретте келтірілген.

1 кесте – Толық түрде ұнтақталған бидай ұны негізіндегі қамырдың реологиялық қасиеттері

Көрсеткіштің атауы	Толық түрде ұнтақталған бидай дәнінен жасалынған ұн
Қамырдың серпімділігі, P , мм·Н ₂ O	72
Қамырдың созылғыштығы, L , мм	238
Ісіну индексі, G	34,3
Меншікті жұмыс, W , с.а.	361
Серпімділіктің созылғыштыққа қатынасы, P/L	0,30
Икемділік коэффициенті, Ie , %	47,7

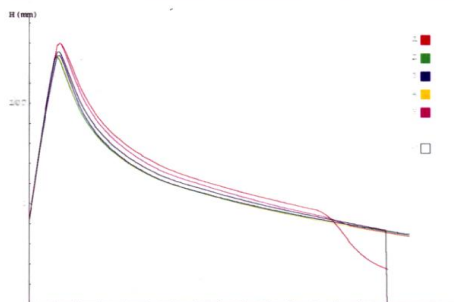
1-ші кестедегі деректер толық түрде ұнтақталған бидай ұнынан жасалған қамыр, тәжірибелік қамыр үлгісінің орташа серпімділігімен және созылғыштығымен сипатталатынын көрсетеді. 2-ші суреттегі альвеограмма осы айтылғандарды дәйектейді.

Қазіргі уақытта, әлемдік тәжірибеде, тағам өнеркәсібінде қамырға ең жоғары реологиялық қасиеттер беру үшін әртүрлі биологиялық белсенді қоспалар қолданылады.



1 сурет – Бидай дәнінен жасалған толық түрде ұнтақталған ұннан жасалған қамырдың альвеограммасы

ALVEOLINK NG ALVRO CH		CHOPIN
SOCIETE CHOPIN 20 AV MARCELIN BERTHELOT 2.1 DU VAL DE SEINE 92390 VILLENEUVE LA GARENNE		
DATE: 14/01/2008 TIME: 15:10	SAMPLE IDENTIFICATION: SPE FILE NAME: 01140001A108	
PARAMETERS		RESULTS
LAB. TEMP.:	LAB. HYGROM.:	P = 138 mmH2O
FLOUR:	MILL:	L = 153 mm
MOISTURE: 0.00 %	W:	G = 27.4
PROTEIN:	PN VALUE:	W = 639.10E-4J
S.D.:	W.A.:	P/L = 0.91
SELENY:	EXTRAC. R.:	Ie = 59.8 %
ASH CONT.:		W(0) = 0.10E-4J
GLUTEN:		
COMMENTS		V:d2.8A +5.9



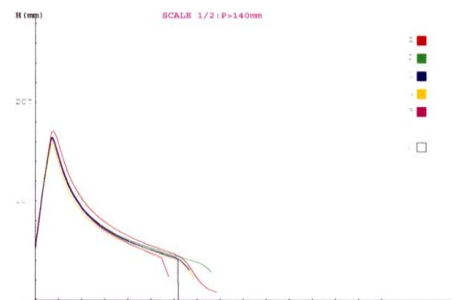
a) бидай

ALVEOLINK NG ALVRO CH		CHOPIN
SOCIETE CHOPIN 20 AV MARCELIN BERTHELOT 2.1 DU VAL DE SEINE 92390 VILLENEUVE LA GARENNE		
DATE: 04/02/2008 TIME: 15:33	SAMPLE IDENTIFICATION: IACHMENAIA FILE NAME: 02040001A108	
PARAMETERS		RESULTS
LAB. TEMP.:	LAB. HYGROM.:	P = 181 mmH2O
FLOUR:	MILL:	L = 124 mm
MOISTURE: 9.90 %	W:	G = 24.8
PROTEIN:	PN VALUE:	W = 637.10E-4J
S.D.:	W.A.:	P/L = 1.46
SELENY:	EXTRAC. R.:	Ie = 58.4 %
ASH CONT.:		W(0) = 0.10E-4J
GLUTEN:		
COMMENTS		V:d2.8A +5.9



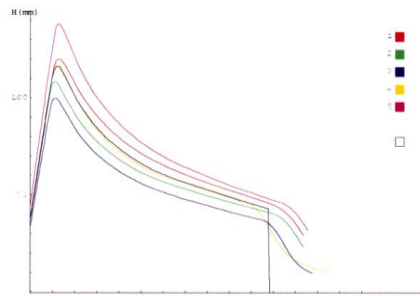
b) арпа

ALVEOLINK NG ALVRO CH		CHOPIN
SOCIETE CHOPIN 20 AV MARCELIN BERTHELOT 2.1 DU VAL DE SEINE 92390 VILLENEUVE LA GARENNE		
DATE: 04/02/2008 TIME: 15:33	SAMPLE IDENTIFICATION: IACHMENAIA FILE NAME: 02040001A108	
PARAMETERS		RESULTS
LAB. TEMP.:	LAB. HYGROM.:	P = 181 mmH2O
FLOUR:	MILL:	L = 124 mm
MOISTURE: 9.90 %	W:	G = 24.8
PROTEIN:	PN VALUE:	W = 637.10E-4J
S.D.:	W.A.:	P/L = 1.46
SELENY:	EXTRAC. R.:	Ie = 58.4 %
ASH CONT.:		W(0) = 0.10E-4J
GLUTEN:		
COMMENTS		V:d2.8A +5.9



c) жүгері

ALVEOLINK NG ALVRO CH		CHOPIN
SOCIETE CHOPIN 20 AV MARCELIN BERTHELOT 2.1 DU VAL DE SEINE 92390 VILLENEUVE LA GARENNE		
DATE: 04/02/2008 TIME: 16:08	SAMPLE IDENTIFICATION: PROGIANAIA FILE NAME: 02040002A108	
PARAMETERS		RESULTS
LAB. TEMP.:	LAB. HYGROM.:	P = 128 mmH2O
FLOUR:	MILL:	L = 108 mm
MOISTURE: 9.90 %	W:	G = 23.1
PROTEIN:	PN VALUE:	W = 483.10E-4J
S.D.:	W.A.:	P/L = 1.19
SELENY:	EXTRAC. R.:	Ie = 64.1 %
ASH CONT.:		W(0) = 0.10E-4J
GLUTEN:		
COMMENTS		V:d2.8A +5.9



d) тары

2 сурет – 20 % ҚБК қосылған толық ұнтақталған дәндерден алынған ұн негізіндегі қамырдың альвеограммасы (a, b, c және d)

Осыған орай бидай, арпа, сұлы, жүгері, тары және қарақұмықтың толық түрде ұнтақталған ұнынан жасалған қамырға жоғары реологиялық қасиеттер беру үшін рецептке тәжірибелік қамырдың жалпы массасына келесі қатынаста ҚБК енгізілді: 5, 10, 15, 20 %. Қамырдың реологиялық қасиеттерін анықтау бойынша эксперименттік зерттеулердің нәтижелері 2-ші кестеде келтірілген.

Тәжірибелік мәліметтерді талдау ҚБК пайызының 5-тен 20 %-ға дейін жоғарылауымен толық түрде ұнтақталған дәнді дақылдардың (бидай, арпа, жүгері және тары)

ұнынан жасалған қамырдың реологиялық сипаттамалары жақсаратынын көрсетеді.

2-ші суретте 20 %-ға дейін ҚБК қосылған тәжірибелік сынақ үлгілерінің альвеограммалары көрсетілген. Алынған альвеограммалық талдау қамырдың максималды кедергісі (181,0 мм) шар тәріздес үрленген кездегі толық түрде ұнтақталған арпа дәнінен алынған ұн және 20 % ҚБК негізіндегі қамыр болғанын көрсетті.

2 кесте – 5, 10, 15, 20 % ҚБК енгізе отырып, толық ұнтақталған астық ұнына негізделген қамырдың реологиялық қасиеттері

Шикізат атауы	ҚБК, %	P, мм	L, мм	G	W, е.а.	P/L	Ie, %
Толық түрде ұнтақталған бидай дәнінен жасалған ұн	5	34,5	238,0	34,3	154,7	0,23	48,2
	10	69,0	180,0	32,0	309,5	0,45	53,5
	15	103,5	209,0	29,7	464,25	0,68	56,3
	20	138,0	151,0	27,4	619,0	0,91	59,8
Толық түрде ұнтақталған арпа дәнінен жасалған ұн	5	45,25	31,0	6,2	164,5	0,36	14,6
	10	90,5	32,0	12,4	328,5	0,74	29,2
	15	135,75	93,0	18,6	492,75	1,09	43,8
	20	181,0	124,0	24,8	657,0	1,46	58,4
Толық түрде ұнтақталған жүгері дәнінен жасалған ұн	5	41,5	21,25	5,13	122,5	0,49	14,88
	10	83,0	42,5	10,2	245,0	0,97	29,75
	15	124,5	63,75	15,38	367,5	1,47	44,63
	20	166,0	85,0	20,5	490,0	1,95	59,5
Толық түрде ұнтақталған тары дәнінен жасалған ұн	5	32,0	27,0	5,78	120,75	0,3	16,0
	10	64,0	54,0	11,55	241,5	0,6	32,0
	15	96,0	81,0	17,33	362,25	0,9	48,1
	20	128,0	108,0	23,1	483,0	1,19	64,1

Тәжірибелік қамыр үлгілерінің берілген альвеограммаларынан көрініп тұрғандай, 20 %-ға дейін ҚБК енгізу қамырдың созылу мәндерінің жоғарылауына әкелді, бұл алынған шар тәрізді үрленген қамырдың максималды көлемімен сипатталды (2-ші кестені қараңыз).

Мәселен, 5 % ҚБК енгізілгенде, толық түрде ұнтақталған арпа дәнінен алынған ұн негізіндегі қамырдың созылғыштығы 31,0 мм болды. Тәжірибелік қамыр пластинасының рецептурасындағы ҚБК құрамын одан әрі 20 %-ға дейін артуы, қамырдың созылғыштығы мәндерін 4 есеге өсіріп, 124,0 мм құрады.

Ұқсас нәтижелер тәжірибелік сынақ пластиналарының басқа үлгілерінде де көрініс тапты.

Алайда, эксперименттік зерттеулер барысында, толық түрде ұнтақталған бидайдан жасалған ұн негізіндегі сынақ үлгісі үшін рецептке ҚБК енгізу мәндердің 238,0 мм-ден 151,0 мм-ге дейін төмендеуіне әкелетіні анықталды.

Толық түрде ұнтақталған дәнді дақылдардан алынған ұнның перспективалы сорттарына негізделген тәжірибелік қамырдың ісіну индексі 5-тен 20 %-ға дейін ҚБК қосу арқылы зерттелген мәндердің өсуіне әкелді.

Осылайша, толық түрде ұнтақталған жүгеріден алынған ұн негізіндегі қамыр рецептіне 5 % ҚБК қосқанда индекс 5,13 болды. Ал ҚБК-ны 20 %-ға дейін ұлғайтумен бұл мәндердің 4 есе өсуіне әкелді және 20,5 құрады. Өзге де дәнді дақылдардан алынған ұн негізіндегі басқа

сынақ үлгілері үшін де осындай тәуелділіктер алынды (2-ші кестені қараңыз).

Қамырдың серпімділігі мен созылғыштығы қамырдың тәжірибелік үлгісінің шар тәріздес болып үрленген кездегі оның деформациясына жұмсалатын нақты жұмыспен сипатталады.

Эксперименттік зерттеулер нәтижесінде индикатордың сандық мәндері (W , е.а.) белгіленді, бұл тәжірибелік сынақ пластиналарында ҚБК пайызының 5-тен 20 %-ға дейін артуы W мәндерінің жоғарылауына әкелді.

Мысалы, толық түрде ұнтақталған тары дәндерінен алынған ұн негізіндегі қамыр рецептісіне 5 %-ға дейін ҚБК қосқанда, W мәні 120,75 е.а. болды, ал ҚБК-ның одан әрі 20 %-ға артуы W мәндерінің 483,0 е.а. дейін ұлғаюына әкелді. Толық түрде ұнтақталған дәнді дақылдардан алынған ұн негізіндегі басқа қамыр үлгілері үшін де осындай тәуелділіктер анықталды.

Әрі қарай тәжірибелік қамырдың P/L қатынасы (икемділік пен созылғыштық) анықталды, ол да қамыр пластинасында ҚБК мөлшерінің артуымен жоғары қарай өзгерді (2-ші кестені қараңыз).

Қорытынды

Эксперименттік зерттеулер барысында екі ось бойынша деформация кезінде сынақтың созылу кедергісімен сипатталатын эксперименттік сынақ үлгілерінің икемділік коэффициенттерінің (I_e , %) сандық мәндері анықталды. Мәселен, 5 % құрғақ бидай клейковинасын енгізгенде, толық түрде ұнтақталған арпа дәнінің ұнына негізделген

қамыр үшін Іе сандық мәні 14,6 % құрады. Қамыр рецептіндегі ҚБК құрамының одан әрі артуы Іе мәндерінің жоғарылауына әкелді: 10 % ҚБК – 29,2 %-ға дейін, 15 % ҚБК – 43,8 %, 20 % ҚБК – 58,4 % құрады.

Жүргізілген тәжірибелік зерттеулер толық түрде ұнтақталған дәнді дақылдардан алынған ұннан жасалған қамырдың реологиялық сипаттамаларының мәндері төмен екенін көрсетті. Сондықтан қамырдың реологиялық сипаттамаларын жақсарту үшін, ұнның күштік көрсеткіштерінің стандартта көрсетілген мәндеріне жету үшін қажетті пайыздық қатынаста биологиялық белсенді қоспаны – ҚБК (құрғақ бидай клейковинасын) енгізуге болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Исакова Г.К. *Технология макаронного производства: Сырье и материалы*. Алматы: "Полиграфия-сервис и Ко", 2014. – 187 с.
2. Осипова Г.А. *Технология макаронного производства*. Орел: ОрелГТУ, 2009. – 215 с.
3. Чернов М.Е. *Производство макаронных изделий быстрого приготовления*. М.: ДеЛи принт, 2008. – 113 с.
4. Коргина Т.В., Осипова Г.А., Сечина Д.С. "Расширение ассортимента макаронных изделий за счет использования растительного сырья". *Хлебопродукты* №2 (2014). – с. 39-41.
5. Ospanov A., Muslimov N., Jumabekova G., Almaganbetova A., Zhalelov D., Nurdan D. "The study of indicators of the quality test of poly-cereal whole meal flour for making pasta". *Journal of Hygienic Engineering and Design* 27 (2019): 32-38.
6. Ospanov A., Muslimov N., Timurbekova A., Nurdan D., Zhalelov D. "Mixing of flour mixture components in the production of pasta from non traditional raw materials". *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences* 16 (2022): 375-387.
7. Оспанов Ә.Ә., Тимурбекова А.К., Нұрдан Д., Аскарова Т.Ш., Әділхан Б.Д. "Дәстүрлі емес шикізаттан жасалған макарон өнімдерінің микроқұрылымын және микробиологиялық көрсеткіштерін зерттеу". *Вестник Алматинского технологического университета* №4 (2021). – с. 23-31.
8. Sangpring Y., Fukuoka M., Ban N., Oishi H., Sakai N. "Evaluation of relationship between state of wheat flour-water system and mechanical energy during mixing by color monitoring and low-field ¹H NMR technique". *Journal of Food Engineering* 211 (2017): 7-14.
9. Аптрахимов Д.Р., Ребезов М.Б., Смольникова Ф.Х. "Реологические свойства макаронного теста и сваренных макаронных изделий". *АПК России* Т. 23, № 4 (2016): 845-851.

10. Мартиросян В.В. *Разработка технологии макаронных изделий с применением муки амаранта и сепарши*. Пятигорск: ПГТУ, 2006. – 202 с.

11. Sözer Nesli. "Rheological properties of rice pasta dough supplemented with protein and gums". *Food Hydrocolloids* 23(3) (2009): 849-855.

12. Cecchini C., Bresciani A., Menesatti P., Pagani M.A., Marti A. "Assessing the rheological properties of durum wheat semolina: A review". *Foods* 10(12) (2021): 2947.

13. de la Peña E., Manthey F.A., Patel B.K., Campanella O.H. "Rheological properties of pasta dough during pasta extrusion: Effect of moisture and dough formulation". *Journal of Cereal Science* 60(2) (2014): 346-351.

14. Бредихин С.А., Мартыха А.Н., Каверина Ю.Е. "Исследование структурно-механических свойств макаронного теста для аддитивного производства". *Научный журнал НИО ИТМО* №4 (2021). – с. 12-19.

15. Afshinpajouh R., Heydarian S., Amini M., Saadatmand E., Yahyavi M. "Studies on physical, chemical and rheological characteristics of pasta dough influenced by inulin". *African Journal of Food Science* 8(1) (2014): 9-13.

REFERENCES

1. Iskakova G.K. (2014) *Tekhnologiya makaronnogo proizvodstva: Syr'ye i materialy* [Pasta production technology: Raw materials]. Almaty: "Poligrafiya-servis i Ko", 208 p. (In Russian)
2. Osipova G.A. (2009) *Tekhnologiya makaronnogo proizvodstva* [Pasta production technology]. Orel: OrelGTU, 152 p. (In Russian)
3. Chernov M.Ye. (2008) *Proizvodstvo makaronnykh izdeliy bystrogo prigotovleniya* [Production of instant pasta]. M.: DeLi print, 165 p. (In Russian)
4. Korgina T.V., Osipova G.A., Sechina D.S. (2014) *Rasshireniye assortimenta makaronnykh izdeliy za schet ispol'zovaniya rastitel'nogo syr'ya* [Expansion of the range of pasta products through the use of vegetable raw materials]. *Bakery products*, no 2, pp. 39-41. (In Russian)
5. Ospanov A., Muslimov N., Jumabekova G., Almaganbetova A., Zhalelov D., Nurdan D. (2019) The study of indicators of the quality test of poly-cereal whole meal flour for making pasta. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, vol. 27, pp. 32-38.
6. Ospanov A., Muslimov N., Timurbekova A., Nurdan D., Zhalelov D. (2022) Mixing of flour mixture components in the production of pasta from non traditional raw materials. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, vol 16, pp. 375-387.
7. Ospanov Ä.Ä., Timurbekova A.K., Nurdan D., Askarova T.Ş., Ädilhan B.D. (2021) Dästürli emes şikizattan jasalgan makaron önimderiniñ mikroqurılımnı jäne mikrobiologiyalıq kórsetkişterin zertteu [Research of microstructure and microbiological indicators of pasta products from non-

traditional raw materials]. *The Journal of Almaty Technological University*, no 4, pp. 23-31. (In Kazakh)

8. Sangpring Y., Fukuoka M., Ban N., Oishi H., Sakai N. (2017) Evaluation of relationship between state of wheat flour-water system and mechanical energy during mixing by color monitoring and low-field ^1H NMR technique. *Journal of Food Engineering*, vol. 211, pp. 7-14.

9. Aptrakhimov D.R., Rebezov M.B., Smol'nikova F.Kh. (2016) Reologicheskiye svoystva makaronnogo testa i svarennykh makaronnykh izdeliy [Rheological properties of pasta dough and cooked pasta]. *AIC of Russia*, vol. 23, no 4, pp. 845-851. (In Russian)

10. Martirosyan V.V. Razrabotka tekhnologii makaronnykh izdeliy s primeneniym muki amaranta i setarii [Development of pasta technology using amaranth and setaria flour]. Pyatigorsk: PGU, 2006, 227 p. (In Russian)

11. Sözer N. (2009) Rheological properties of rice pasta dough supplemented with protein and gums. *Food Hydrocolloids*, vol. 23(3), pp. 849-855.

12. Cecchini C., Bresciani A., Menesatti P., Pagani M.A., Marti A. (2021) Assessing the rheological properties of durum wheat semolina: A review. *Foods*, vol. 10(12), p. 2947.

13. de la Peña E., Manthey F.A., Patel B.K., Campanella O.H. (2014) Rheological properties of pasta dough during pasta extrusion: Effect of moisture and dough formulation. *Journal of Cereal Science*, vol. 60(2), pp. 346-351.

14. Bredikhin S.A., Martekha A.N., Kaverina Yu.Ye. (2021) Issledovaniye strukturno-mekhanicheskikh svoystv makaronnogo testa dlya additivnogo proizvodstva [Structural and mechanical properties of pasta dough for additive production]. *Scientific Journal of NRU ITMO*, no 4, pp. 12-19. (In Russian)

15. Afshinpajouh R., Heydarian S., Amini M., Saadatmand E., Yahyavi M. (2014) Studies on physical, chemical and rheological characteristics of pasta dough influenced by inulin. *African Journal of Food Science*, vol. 8(1), pp. 9-13.

ЕШКІ СҮТІНЕН ЖАСАЛҒАН ҚҰРМА ҚОСЫЛҒАН ЙОГУРТ ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

¹Ж.К. ШАДЬЯРОВА , ²Г.Т. ЮСУПОВА* , ²Д.Б. КУРМАНГАЛИЕВА 

(¹«Х.Досмухамедов атындағы Атырау мемлекеттік университеті» КеАҚ, Қазақстан, 060001, Студенттер даңғылы, 212

²С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, КеАҚ, Қазақстан, 010011, Нұр-Сұлтан қ., Жеңіс даңғылы, 62)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: gauhar_20_90@mail.ru*

Мақалада бақылаудың нормаларын, әдістерін сақтай отырып, ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған йогурт өнімін әзірлеу технологиясы көрсетілген. Құрма қосылған ешкі сүтінен жасалған йогурт алудың технологиясы ешкіні сауу, сүтті деаэрациялау, тазалау және салқындату, тұтас сүттің сапасын бағалау және қабылдау, майлылығы бойынша қалыпқа келтіру, гомогендеу, пастерлеу, ашыту температурасына дейін салқындату, кейін ашытқыны қосып араластыру, ашыту, салқындату, құрма езбесін қосып араластыру, жетілдіру және сақтаудан тұрады. Ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған йогурттың микробиологиялық, органолептикалық, физика - химиялық көрсеткіштері С. Сейфуллин атындағы ҚазАТУ-нің сүт цехында және «Ауылшаруашылық биотехнологиясының ғылыми-зерттеу платформасында» жүргізілді. Нәтижесінде құрамында ашытқы саны 1×10^4 КТБ/см³ (г) кем емес, ақуыз мөлшері-2,83 г, май-2,13 г, көмірсулар-6,72 г, ылғал - 87,43 г, ҚМСҚ (СОМО) -12,57% құл - 0,89 г, энергетикалық құндылығы - 57/238ккал/кДж/100г құрайтын ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған диеталық сүтқышқылды өнімі - йогурт алдынды. Сақтау мерзімі $4 \pm 2^\circ\text{C}$ температурада 5 тәулік деп белгіленген. Құрма қосылған ешкі сүтінен жасалған йогурт – барлық жастағы адамдарға тұтынуға болатын, жоғары сіңімділігімен ерекшеленетін табиғи өнім. Өнім резервуар әдісімен өндіріледі.

Негізгі сөздер: ешкі сүтінен йогурт, құрма, сүтқышқылды өнім, сапа, микробиологиялық, органолептикалық, физика - химиялық көрсеткіштер.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА С ФИНИКАМИ ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА

¹Ж.К. ШАДЬЯРОВА, ²Г.Т. ЮСУПОВА*, ²Д.Б. КУРМАНГАЛИЕВА

(¹НАО «Атырауский университет им.Х.Досмухамедова», Казахстан, 060001 пр. Студенческий, 212

²НАО «Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина», Казахстан, 010011, г. Нур-Султан, пр. Женис, 62)

Электронная почта автора корреспондента: gauhar_20_90@mail.ru*

В статье представлена разработка технологии производства йогурта из козьего молока с добавлением фиников. Результат технологического процесса получения йогурта из козьего молока с финиками: доение козы, деаэрация, очистка и охлаждение молока, оценка и прием качества цельного молока, нормализация, гомогенизация, пастеризация, охлаждение до температуры закваски, смешивание с последующим добавлением закваски, сквашивание, охлаждение, смешивание с добавлением фиников, созревание и хранение. Микробиологические, органолептические, физико-химические показатели йогурта с финиками из козьего молока проводились в молочном цехе КазАТУ им. С. Сейфуллина и на «научно-исследовательской платформе сельскохозяйственной биотехнологии». В результате был получен диетический кисломолочный продукт-йогурт с финиками из козьего молока с содержанием дрожжей не менее 1×10^4 КТБ/см³ (г), белка-2,83 г, жира-2,13 г, углеводов - 6,72 г, влаги - 87,43 г, ҚМСҚ (СОМО) - 12,57%, золы - 0,89 г, энергетическая ценность-57/238ккал/кДж/100г. Срок хранения установлен 5 суток при температуре $4 \pm 2^\circ\text{C}$. Йогурт из козьего молока с финиками - это натуральный продукт, который можно употреблять людям всех возрастов, отличающийся высокой усвояемостью. Продукция производится резервуарным методом.

Ключевые слова: йогурт из козьего молоко, финики, кисломолочный продукт, качество, микробиологические, органолептические, физико - химические показатели.

THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF YOGURT WITH DATES FROM GOAT'S MILK

¹ZH.K. SHADYAROVA, ²G.T. YUSSUPOVA*, ²D.B. KURMANGALIEVA

(¹NP JSC «Atyrau State University named after Kh.Dosmukhamedov», Kazakhstan, 060000, Student Avenue, 212

²NP JSC «S.Seifullin KATU», Kazakhstan, 010011, Nur-Sultan, Zhenis Avenue, 62)

Corresponding author e-mail: gauhar_20_90@mail.ru*

The article shows the technology of production of yogurt products made from goat's milk with the addition of persimmon made from fresh goat's milk in compliance with the standards and methods of control. The technical result of obtaining yogurt from goat's milk with persimmon is: milking of goats, deaeration, cleaning and cooling of milk, evaluation and acceptance of the quality of whole milk, rationing, homogenization, pasteurization, cooling to the fermentation temperature, then mixing with curdled milk, curdling, cooling, mixing with persimmon mush, improvement and storage. Microbiological, organoleptic, physico-chemical parameters of yogurt with dates from goat's milk were carried out in the dairy workshop of KazATU named after S. Seifullin and on the "research platform of agricultural biotechnology". As a result, a dietary dairy product with the addition of persimmon made from goat's milk with a yeast content of at least 1×10^4 CEC/cm³ (g), protein content-2.83 g, fat-2.13 g, carbohydrates-6.72 g, moisture - 87.43 G, dry skimmed milk residue - 12.57% ash - 0.89 g, energy value - 57/238 kcal/KJ/100 g was obtained. The shelf life is set at a temperature of $4 \pm 2^\circ\text{C}$ for 5 days. Goat's milk yogurt with dates is a natural product that can be consumed by people of all ages, characterized by high digestibility. The products are produced by the tank method.

Keywords: goat's milk yogurt, gate, fermented milk product, quality, microbiological, organoleptic, physico-chemical indicators.

Kipicne

Сүт және сүт өнімдері адамның барлық өмір сүру кезеңінде тамақтануда ауыстырылмайтын өнім. Әсіресе, сүт өнімдері барлық жастағы, яғни, балалар мен үлкен жастағы адамдардың тамақтануында маңызы зор. Сүт және сүт өнімдері емдік және диеталық тамақтануда негізгі өнім болып табылады және басқа тағам өнімдерінен ерекшелігі, олардың құрамында адам организміне қажетті тағамдық және биологиялық белсенді заттардың оптималды балансы келтірілген.

Йогурт – өте танымал, көптеген пайдалы қасиеттері бар сүтқышқылды өнім. Ол маңызды дәрумендер мен минералдарға бай, ішек микрофлорасын сақтауға, иммундық жүйені жақсартуға көмектеседі. Йогурттың 1 порциясы (шамамен 245 г) кальцийдің тәуліктік мөлшерінің жартысын құрайды. Ирландиялық зерттеулер көрсеткендей, кальцийдің жеткілікті мөлшерде тұтынылуы сүйек тығыздығын арттырады, құнды минералдардың шығарылуын баяулатады [1].

Зерттеудің мақсаты - бәсекеге қабілетті ешкі сүтінен жасалған өнім түрлерін кеңейту, жасалған өнімге арналған ұйым стандартын жасау.

Аграрлық секторды дамыту, өмір сүру сапасын арттырудың түйінді факторы болса,

өмір сүру сапасын арттырудың ең маңызды факторы- халыққа стандартқа сай құнарлы табиғи өнім ұсыну[2-4].

Белгілі бір талаптарды қанағаттандыра алмайтын өнім, адамға пайдалы болмасы анық. Тауарларды талаптарға сәйкестендіру, норма қалыптастыру алдымен өнер табыс нәтижесімен жаңартылып, кәсіпорын дәрежесінде өндіріліп, одан кейін мемлекеттік дәрежеде нормативтік құжат жүзінде бекітілуі керек. Қазақстанда ешкі шаруашылығы дамып келе жатқаны айқын, осыған орай бәсекеге қабілетті тауар түрлерін кеңейту және өнімге стандарт әзірлеу өзекті мәселе болып табылады [5-11].

Ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған йогурттың технологиясы қарапайым, кәсіпорынға қосымша жұмыс күшін талап етпейді және барлық жастағы тұтынушыларға ұсынылады.

Құрма қосылған ешкі сүтінен жасалған йогурт – барлық жастағы адамдарға тұтынуға болатын, жоғары сіңімділігімен ерекшеленетін табиғи өнім. Жаңа йогурт өнімі микро- және макроэлементтер мен витаминдерге бай. Сонымен қатар, емдік-профилактикалық әсері мол және йогурттық өнімдердің ассортиментін толықтырады.

Құрма қосылған йогурт жүкті және бала емізетін әйелдерге, балаларға, спортшыларға, сондай-ақ, қарт адамдарға өте пайдалы. Ешкі сүтінен жасалған йогурт остеопорозға және асқазан-ішек жолдарының қабыну ауруларын емдеуге, көру қабілеті төмендегенде, анемияда тұтынуға болады. Қантсыз ешкі йогурті жас балаларды жасанды тамақтандыруға, әсіресе диатез болса өте қолайлы.

Ешкі сүтінен жасалған йогурттің артықшылықтары:

- кальций мен фосфордың құрамында құнды ақуыздар, бірқатар витаминдер (В2 және В12) және минералды қосылыстар (мыс, калий, магний, селен) бар. Кальций – сүйек және тістің тінін нығайтады, шаш пен тырнақтың күйін жақсартады. Фосфор – сүйек тіндерінің регенерация процесін белсендіреді. Пайдалы микроорганизмдер – ішек микрофлорасының қалыпқа келуіне ықпал етеді. В тобындағы витаминдер – бұлшықет тініне және жүйке жүйесінің қалыпты жұмысына өте қажет. Бұл өнімнің калория мөлшері аз, сондықтан оны салмақ тастаған кезде қолдануға болады.

- аурудан кейін қалпына келтіру кезеңінде құрма жақсы сергітетін және жалпы нығайтатын құрал ретінде қызмет етеді. Жемістер өте қоректі, аштықты тез қанағаттандырады және денені пайдалы заттармен қанықтырады. Олар ұзақ сапарда немесе күндізгі уақытта тамақ ішуге пайдалы және мидың жұмысын жақсартуға мүмкіндік береді [12-15].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Тұтыну нарығын талдау кезінде, біз сүт өнімдері, оның ішінде йогурт қазақстандық тұтынушылар рационының маңызды бөлігін құрайтынын анықтадық. Сондықтан біздің алдымызға «Ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған йогурт» өніміне арналған стандарт жасақтау мақсаты қойылды, онда сапа мен қауіпсіздік нормалары, бақылау әдістері мен құралдары көрсетіледі, бұл өнімнің тұтынушылық құнын сипаттайтын негізгі қасиеттерін сенімді ғана емес, сонымен қатар, Қазақстан Республикасы Ақмола облысы Целиноград ауданы Қажымұқан ауылында орналасқан «Зеренда» асыл тұқымды ша-

руашылығы» ЖШС-не жаңа сүтқышқылды өнімін енгізуге мүмкіндік берді.

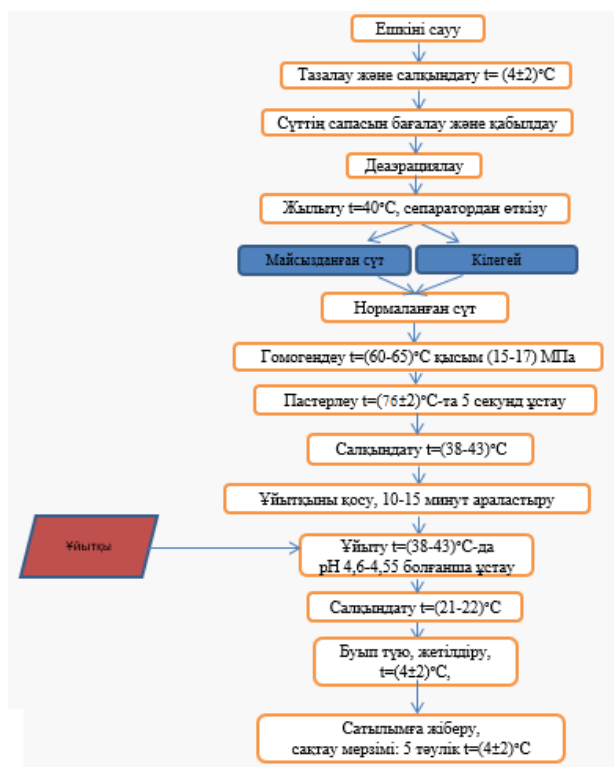
Жаңа өнім жасамастан бұрын, дайындалатын өнімнің барынша табиғи, және сапалы болуымен қатар, нарықта өтімді болуына көз жеткізу үшін Қазақстанның сүт өнеркәсібі саласына маркетингтік талдау жасауды жөн көрдік. Сарапшылар сынамаларды бір-бірінен тәуелсіз, бір - бірімен араласпай талдады. Маркетингтік зерттеулердің әдістері оны жүргізу мен ақпарат алу техникасы бойынша сандық және сапалық болып бөлінді.

Сандық әдісте – жабық типті құрылымдық сұрақтарды пайдалану арқылы әр түрлі сауалнамаларды жүргізілді.

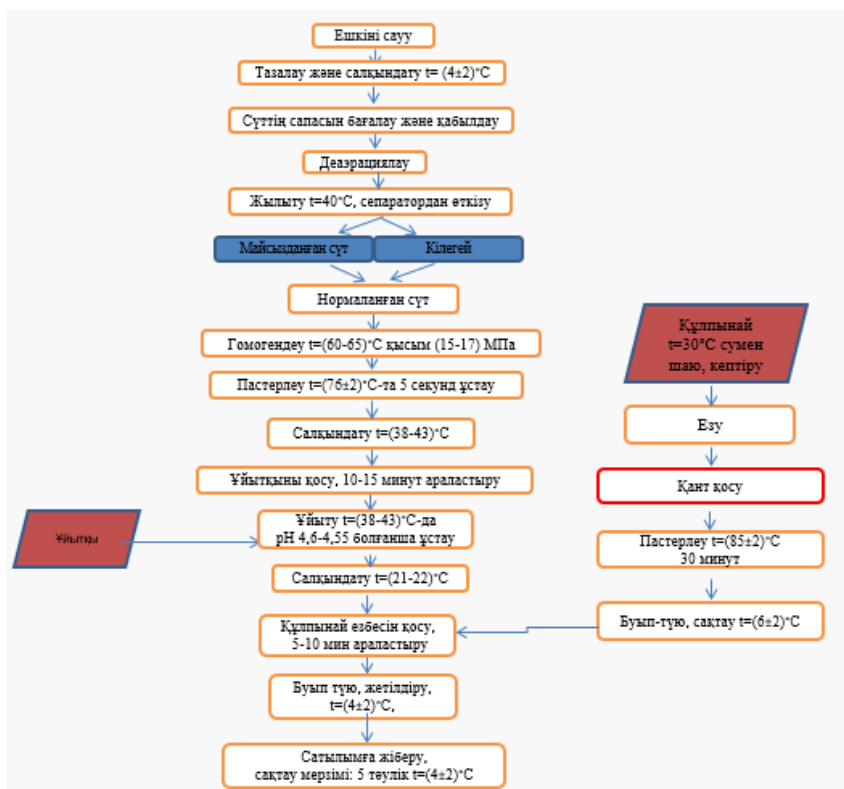
Сапалық әдіс – ақпаратты сапалы сипаттау және оны стандартты емес түрде жинау арқылы жүргізілді. Бұл әдіс бақылау, тереңдетілген сұхбат, фокус-топтар және т.б. қолдану арқылы жүзеге асты.

Зерттеудің нысандары - ешкі сүті, ешкі сүтінен жасалған йогурт, йогурт өндірудің технологиялық процесі, нормативтік-техникалық құжаттамалар. Зерттеу әдістері: Дайын өнімнің микробиологиялық көрсеткіштерін зерттеу МЕМСТ 32901-2014 бойынша [8], органолептикалық көрсеткіштерін ҚР СТ 1732-2007 [9], ақуызды анықтау бойынша зерттеулер МЕМСТ 23327-98 Н19 тобы бойынша [10], майлар МЕМСТ 5867-90 [11], көмірсулардың мөлшерін анықтау бойынша зерттеулер И.М. Скурихиннің «Тамақ өнімдерінің химиялық құрамы» 1-кітап: негізгі қоректік заттардың құрамы мен тамақ өнімдерінің энергетикалық құндылығы туралы анықтамалық кестелер[12], ылғал мөлшері МЕМСТ 3626-73 [13], құрамында сүт және сүтқұрамдас өнімдердегі ҚМСҚ-ның (СОМО) массалық үлесін анықтау бойынша зерттеулер МЕМСТ Р 54761-2011 сәйкес [14], күлді анықтау бойынша зерттеулер МЕМСТ 15113.8-77 сәйкес [15], өнімнің энергетикалық құндылығын зерттеу И.М. Скурихиннің «Тамақ өнімдерінің химиялық құрамы» әдістемесі бойынша жүргізілді 1-кітап: негізгі қоректік заттардың құрамы мен тамақ өнімдерінің энергетикалық құндылығы туралы анықтамалық кестелер бойынша анықталды.

Нәтижелер және оларды талқылау



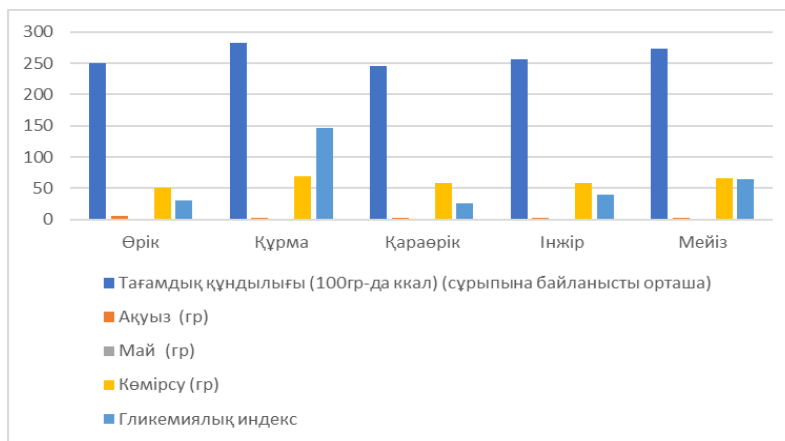
Сурет 1 – Ешкі сүтінен жасалған йогурт өндіру технологиясы



Сурет 2 – Ешкі сүтінен жасалған құлпынай қосылған йогурт өндіру технологиясы

Зерттеу барысында қарапайым йогурттың қантсыз екені және құлпынай қосылған йогурттың қант қосылуы мен технологиясының сәл күрделілігі өндіруші үшін тиімсіздігі мен тұтынушылардың барлығына бірдей жарамайтынына көз жеткіздік.

Осы жағдайларды ескере отырып ешкі сүтінен жасалған йогуртқа құрма қосуды жөн деп санадық. Себебі, басқа кептірілген жемістермен салыстырғанда (сурет 3) құрманың адам ағзасына пайдасы көп екеніне талдау барысында көз жеткіздік.

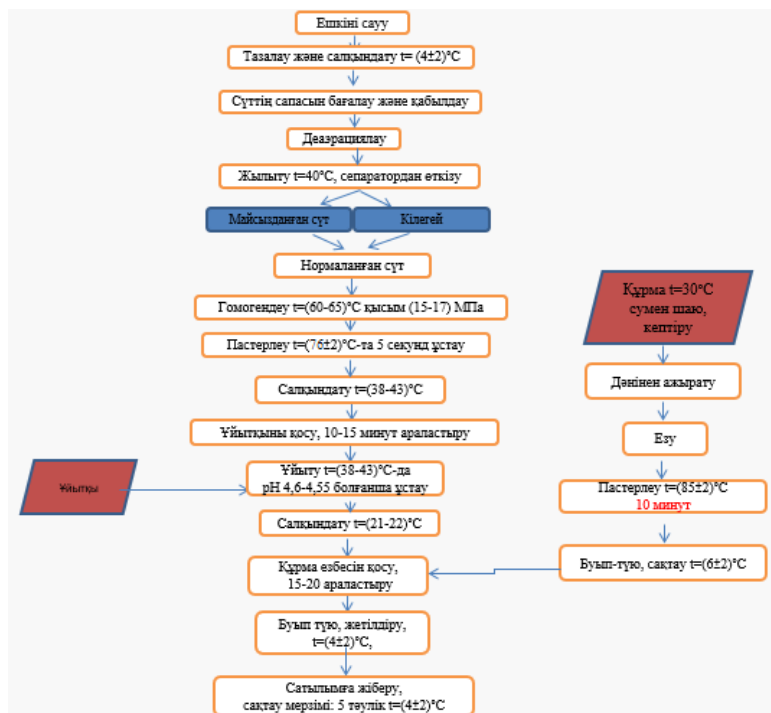


Сурет 3 - Кептірілген жемістердің тағамдық құндылығы

3 - суреттен (диаграммадан) көрініп тұрғанындай құрмаға қарағанда өрік, қара өрік, інжір және мейіздің калориясы төмен екені анық көрінеді. Ал құрманы қосу арқылы біз майлылығы төмен йогурт жасай отырып калориясы жоғары өнімге қол жеткізе аламыз.

Жаңа өнім жасау үшін компоненттер келесідей қатынаста алынады, % салмақ:

- ешкі сүтінен жасалған йогурт – 74-75%;
- құрма – 24-25%;
- ашытқы – 1% (0,1 у).



Сурет 4 - Ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған йогурт өндіру технологиясы

Құрма қосылған ешкі сүтінен жасалған йогурт алу үшін сауылған ешкі сүті фильтр арқылы тазалаудан, одан кейін деаэрацияланады және $t = (4 \pm 2)^\circ\text{C}$ -да салқындату процесінен өтеді. Тұтас сүттің сапасы бағаланады (қышқылдығы $T = 14-20$, майлылығы 4,0%, ақуыз 3,1%) және қабылданады. $t = 40^\circ\text{C}$ -да жылытылады. Майлылығы 1%-ға майлылығы бойынша қалыпқа келтіріледі. Гомогендеу $t = (60-65)^\circ\text{C}$ қысым (15-17) МПа келтіріледі. Пастерлеу $t = (76 \pm 2)^\circ\text{C}$ -да 5 секунд ұсталады. $t = (38-40)^\circ\text{C}$ -да салқындатылып, *bulgaricus* және *Streptococcus thermophilus* бір штамды сүт-қышқылды бактериясынан құралған CHR Hansen компаниясының YoFlex Normony 1.0 ашытқысын қосып 10-15 минут араластырылады. Ашыту $t = (38-40)^\circ\text{C}$ -да рН 4,6-4,55 болғанша ұсталады. Ашытқы $t = (21-22)^\circ\text{C}$ -да салқындатылады.

Осы процеспен қатар құрма езбесі дайындалады.

Басқа жемістермен салыстарғанда құрма құрамындағы көмірсу ең жоғары пайызға ие,

60 пайыздан асады, бірақ адам ағзасына зияны жоқ. Құрмада ниацин, рибофлавин және пантотен қышқылыдары бар. Олар көмірсулардың сінуіне ықпал етеді, қандағы глюкозаның деңгейін реттейді. Бұл жемісте басқа жемістерде кездеспейтін аминқышқылдарының 23 түрі және минералдардың мөлшері жоғары, олар: мыс, темір, магний, мырыш, марганец, калий, кальций, фтор және басқалар, сонымен қатар, дәрумендер: А, С, В1, В2, В6 бар. Құрма организмнің мыс, магний және күкіртке деген күнделікті қажеттілігін қанағаттандыра алады.

Құрма езбесін дайындау тәсілі:

- Құрма $t = 30^\circ\text{C}$ сумен шайылады, кептіріледі;
- Дәнінен ажыратылады;
- Езіледі;
- $t = (85 \pm 2)^\circ\text{C}$ су моншасында (водяная баня) пастерленеді;
- $t = (6 \pm 2)^\circ\text{C}$ салқындатылады;
- буып-түйіледі, $t = (6 \pm 2)^\circ\text{C}$ -да сақталады.



Сурет 5 - Дайын ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған йогурт

Ешкі сүтінен алынған йогурт пен ешкі сүтінен алынған құрма қосылған йогурттың физика - химиялық көрсеткіштері анықталып салыстырылды (кесте 1).

Құрмада кездесетін пектин және тағамдық талшықтар белгілі бір қатерлі ісік ауруларының қауіпін азайтады және ас қорыту жүйесіне жақсы әсер етеді. Құрма құрамында холестерин мүлдем жоқ. Өнім құрамында көмірсулардың көп болуына қарамастан, калориясы аз, сондықтан оларды диета кезінде тәттілердің орнына қолдануға болады.

Дайын болған құрма езбесі йогуртпен 15-20 минут араластырылады. Өнім салқындатылып, ыдыстарға құйылады, жетілдіріледі және $t = (4 \pm 2)^\circ\text{C}$ сақталады. Дайын өнім $t = (4 \pm 2)^\circ\text{C}$ 5-7 тәулік сақталады (суреттер 1, 2).

Ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған йогурттың сапа көрсеткіштері Алматы қаласы, Қазақ тағамтану академиясының «Нутритест» ЖШС сынақ зертханасында, ал микробиологиялық көрсеткіштерін С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің ғылыми орталығы – «Ауылшаруашылық

биотехнологиясының ғылыми-зерттеу платформасында» анықталды және зерттелді.

Кесте 1 – Ешкі сүтінен алынған йогурттар сапасының салыстырмалы көрсеткіштері

Көрсет- кіштердің атауы, өлшем бірліктері	Нормативті құжаттар бойынша рұқсат етілген нормалар	Нақты алынған		Сынақ әдістеріне арналған НҚ бел- гілеу
		ешкі сүтінен жасалған йогурт	ешкі сүтінен жасалған құрма йо- гурты	
1	2	3		4
Тағамдық құндылығы, г/100 г:				
Ақуыздар, кем емес (сүт құрам- ды өнімдер үшін - сүт негізіндегі)	2-3,2 профилак- тикалық та- мақтану үшін - 4-тен көп емес.	4,00±0,002	2,83±0,002	МЕМСТ 23327-98
Майлар	2-4	1,17±0,001	2,13±0,002	МЕМСТ 5867-90
Көмірсулар г, артық емес	12	3,93±0,2	6,72±0,33	И.М. Скурихин 1 шығ. - 1987 жыл
Ылғал	-	90,17±0,09	87,43±0,09	МЕМСТ 3626-73
Құрғақ майсыз- дандырылған сүт қалдығы, %	0,5-99,0	9,83±0,09	12,57	МЕМСТ Р 54761-2011
Күл	0,5-0,8	0,73±0,03	0,89±0,04	МЕМСТ 15113.8-77
Энергетикалық құндылығы, ккал/кДж/100 г	-	42/176	57/238	И.М. Скурихин 1 шығ. - 1987 жыл

Кесте 2 – Йогурттағы өміршең микроағзалар санының көрсеткіші

Сүтті қайта өңдеу өнімінің атауы	Сүт қышқылы микроағзалар, пробиотикалық микроағзалар, ашытқы	
	КО ТР 033/2013 нормасы	Ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған йогурт
Йогурт	Жарамдылық мерзімінің соңындағы ашытқы: айран, кефир үшін - 1×10^4 КТБ/см ³ (г), қымыз үшін - 1×10^5 КТБ/см ³ (г) кем емес	1×10^4 КТБ/см ³ (г) кем емес

КО ТР 033/2013 нормасы бойынша жалпы йогурт, айран кефир үшін 1×10^4 КТБ/см³ (г), қымыз үшін – 1×10^5 КТБ/см³ (г) кем емес, ал ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған

йогурттың колония түзуші бірліктер саны 1×10^4 КТБ/см³ (г) кем емес, яғни КО ТР талаптарына жауап береді.

Кесте 3 - Ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған йогурттың органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіші	Талаптар	Зерттеу нәтижелері
Консистенциясы	Біртекті орташа тұтқыр	Құрманы қосқан кезде консистенциясы тұтқырлау болады.
Дәмі мен иісі	Пастерленіп ашытылған сүт қышқылды өнімге тән. Иіс - сүт қышқылды өнімге тән	Құрма қосылған кезде - орташа тәтті және сүт қышқылды өнімге тән. Болар болмас ерекше иісі бар.
Түсі	Сүтті-кремді, біркелкі	Қаныққан кремді реңк, барлық массаға біркелкі бөлінген құрмалардың ұсақ бөлшектері рұқсат етіледі

Ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған йогурт консистенциясы - құрма қосылған кезде тұтқыр және жемістердің кішкене бөліктерімен болады.

Дәмі мен иісі – құрма қосқанда – орташа тәтті және сәл қышқыл дәм. Құрманың дәміне сәйкес келеді. Болар болмас ерекше иісі бар.

Түсі – қаныққан кремді реңк, барлық массаға біркелкі бөлінген құрмалардың ұсақ бөлшектері рұқсат етіледі.

Осылайша, зерттеулер нәтижесінде сүт-қышқылды өнімге арналған ұйым стандарты – ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған йогурт (кесте 2) түрінде нормативтік құжатты әзірлеу нормалары алынды.

Кесте 4 - Ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған йогурттың физика - химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштердің атауы, өлшем бірліктері	НҚ бойынша рұқсат етілген нормалар	Ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған йогурт
1	2	3
Тағамдық құндылығы, г/100г:		
Ақуыздар, кем емес (сүт құрамды өнімдер үшін - сүт негізіндегі)	2-3, 2 профилактикалық тамақтану үшін-4-тен көп емес.	2,83±0,002
Май	2-4	2,13±0,002
Көмірсулар г, артық емес	12	6,72±0,33
Ылғал	-	87,43±0,09
ҚМСҚ (СОМО), %	0,5-99,0	12,57
Күл	0,5-0,8	0,89±0,04
Энергетикалық құндылығы, ккал/кДж/100г	-	57/238

Ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған йогурттың стандарты үшін физика - химиялық көрсеткіштері КО ТР 033/2013 «Сүт және сүт өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» Кеден одағының техникалық регламенті талаптарына сәйкес деген қорытындыға келеміз. Яғни, нормативтік құжат бойынша рұқсат етілген норма техникалық регламенттің талабы.

Қортынды

Бұл технологияның бұған дейінгі шығарылған йогурт технологияларынан айырмашылығы – қарапайым, кәсіпорынға қосымша жұмыс күшін талап етпейді және барлық жастағы тұтынушыларға ұсынылады. Құрма қосылған ешкі сүтінен жасалған йогурт – барлық жастағы адамдарға тұтынуға болатын, жоғары сіңімділігімен ерекшеленетін табиғи өнім. Өнім резервуар әдісімен өндіріледі.

Ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған йогурттың микробиологиялық, органолептикалық, физика - химиялық көрсеткіштері С.Сейфуллин атындағы ҚазАТУ-нің сүт цехында және «Ауылшаруашылық биотехнологиясының ғылыми-зерттеу платформасында» жүргізілді. Алдын ала талдау нәтижелерін бекіту үшін сынамалар «Қазақ тамақтану академиясына» жіберіліп зерттелді. Ешкі сүтінің физика-химиялық көрсеткіштерін және оның негізіндегі сүт өнімдерінің үлгілерін

анықтау болашақта жоғары тағамдық құндылығы бар жаңа сүт өнімдерін ашыту кезінде қолданылатын бактериялық ашытқы мөлшерінің оңтайлы арақатынасын таңдауға мүмкіндік берді. Ешкі сүтінің микробиологиялық көрсеткіштері жазғы-күзгі-қысқы-көктемгі кезеңде зерттелген. Ешкі сүті ерекше дәмге ие, дәрумендермен және май қышқылдарымен қаныққан. Үй жануарлары сүтіндегі витаминдер мен микроэлементтердің құрамын анықтау нәтижелері бойынша ешкі сүтінде дәрумендер бірнеше есе көп екендігі анықталды. Ешкі сүтінен жасалған өнім түрлерін кеңейту мақсатында «Ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған йогурт» өнімінің жаңа технологиясы жасалды. Құрма қосылған ешкі сүтінен жасалған йогурт – барлық жастағы адамдарға тұтынуға болатын, жоғары сіңімділігімен ерекшеленетін табиғи өнім. Ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған йогурттың микробиологиялық, органолептикалық, физика-химиялық көрсеткіштері стандарт нормаларына және КО ТР 033/2013 «Сүт және сүт өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» талаптарына сәйкес келетіндігі анықталды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Попова М.А., Ребезов М.Б., Гаязова А.О., Лукиных С.В. Оценка качества и безопасности разработанного йогурта // Молодой ученый. - 2014. - №10. - С. 199-202. - URL <https://moluch.ru/archive/69/11878/> (дата обращения: 18.12.2019).

2. The main indicators of animal husbandry of the Republic of Kazakhstan/ Agency of the Republic of Kazakhstan on Statistics // Newsletter. - Astana, 2018. - 85 p

3. ҚР мал шаруашылығының негізгі көрсеткіштері/ ҚР Статистика агенттігі // Ақпараттық Бюллетень. – Астана, 2019. – 83 б.

4. Қазақстан Республикасының Президенті – Ұлт Көшбасшысы Н.Ә.Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. Әлеуметтік-экономикалық жаңғырту - Қазақстан дамуының басты бағыты // <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K1200002012.10.01.2018>.

5. Қазақстан Республикасының Президенті Н. Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жаңа мүмкіндіктері // <http://www.akorda.kz/kz/addresses.10.01.2018>.

6. Шадьярова Ж.К., Құрманғалиева Д.Б., Ланцева Н.Н. и др. Актуальность разработки стандартов на продукцию из козьего молока // Пища. Экология. Качество: сб. матер. 16-й междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2019. – Т. 2. – С. 356-359.

7. Дүниежүзілік сауда ұйымына кіруге дайындық // <https://atameken.kz/kk/articles/18984-podstelit-solomki-pered-vto.10.01.2018>.

8. Амирова А.У., Блеутаева К.Б., Бастаубаев А.К., Толмисова А.Г. Қазіргі жағдайдағы ауыл шаруашылығының әлеуметтік-экономикалық мәселелері // Қарағанды университетінің хабаршысы. – 2016. – №2. – Б. 75-80.

9. Шадьярова Ж.К., Курманғалиева Д.Б., Ланцева Н.Н. и др. Сүтті ешкі тұқымдарының өнімділігін талдау және оның сипаттамасы // Вестник Алматинского технологического университета. – 2019. – №2(123). – С. 9-15.

10. Ешкі сүті сұранысқа ие // Мұнайлы Астана. – 2015, мамыр – 27.

11. Дәстүрлі емес шаруашылықтар нәтижесі қандай? // <http://www.aktobegazeti.kz/?p=50366> 20.01.2018.

12. Shadyarova Z., Kurmangaliyeva D., Yussupova G. et al. Digital Standardization as a tool for effective development of dairy products // International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering. – 2020. – Vol. 9(5). – P. 7517-7525.

13. Макеева И.А. Разработка и совершенствование нормативной базы стандартизации молочной промышленности на основе системного и

процессного подходов: автореф. . док. техн. наук: 05.02.23. – М., 2006 – 48 с.

14. Шмакова С.В., Ланцева Н.Н. Роль стандартизация на предприятиях // Проблемы биологии и биотехнологии // Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии: сб. тр. науч.-практ. конф. науч. общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета. – Новосибирск: Золотой колос, 2017. – С. 198-202.

15. Медведев Ж. Йогурт. Полезный продукт или эликсир молодости?/ Ж. Медведев.- ЮКО.Всер.Экон.Журн.-Рос.акад.наук, Сиб.Отд-ние.-Новосибирск, 2005. – №8. – С.183-189.

REFERENCES

1 Popova M. A., Rebezov M. B., Gayazova A. O., Lukinykh S. V. Evaluation of the quality and safety of the developed yogurt // Young Scientist. - 2014. - No.10. - PP. 199-202. - URL <https://moluch.ru/archive/69/11878/> / (date of application: 12/18/2019).

2 The main indicators of animal husbandry of the Republic of Kazakhstan/ Agency of the Republic of Kazakhstan on Statistics // Newsletter. - Astana, 2018. - 85 p.

3 The main indicators of animal husbandry of the Republic of Kazakhstan/ Agency of the Republic of Kazakhstan on Statistics // Newsletter. - Astana, 2019. – 83 p.

4 Message of the President of the Republic of Kazakhstan – Elbasy N.A. Nazarbayev to the people of Kazakhstan. Socio-economic modernization is the main direction of development of Kazakhstan // <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K1200002012.10.01.2018>.

5 President of the Republic of Kazakhstan N. Nazarbayev's address to the people of Kazakhstan. New opportunities for development in the context of the Fourth Industrial Revolution // <http://www.akorda.kz/kz/addresses.10.01.2018>.

6 Shadyarova Zh., Kurmangaliyeva D., Lantseva N. et al. The relevance of the development of standards for goat milk products // Food. Ecology. Quality: sat. mater. The 16th International Scientific and Practical Conference – Barnaul, 2019. – Vol. 2. – С. 356-359.

7 Preparation for joining the World Trade Organization // <https://atameken.kz/kk/articles/18984-podstelit-solomki-pered-vto.10.01.2018>.

8 Amirova A.U., Bleutaeva K.B., Bastaubaev A.K., Tolmasova A.G. Socio-economic problems of agriculture in the modern situation // Bulletin of the Karaganda University. - 2016. – No. 2. - P. 75-80.

9 Shadyarova Zh., Kurmangaliyeva D., Lantseva N., etc. Analysis of the productivity of dairy goats and its characteristics // Bulletin of the Almaty Technological University. – 2019. – №2(123). - P. 9-15.

10 Goat's milk is in demand // Munaily Astana. – 2015, may – 27.

11 What are the results of non-traditional farms?// <http://www.aktobegazeti.kz/?p=50366> 20.01.2018.

12 Shadyarova Z., Kurmangaliyeva D., Yussupova G. et al. Digital Standardization as a tool for effective development of dairy products // International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering. – 2020. – Vol. 9(5). – P. 7517-7525.

13 Makeeva I.A. Development and improvement of the regulatory framework for standardization of the dairy industry based on system and process approaches: abstract ... Doctor of Technical Sciences: 05.02.23. – M., 2006 – 48 p.

14 Shmakova S.V., Lanceva N.N. The role of standardization at enterprises // Problems of biology and biotechnology // Problems of biology, animal science and biotechnology: sat. tr. scientific-practical conf. of the scientific Society of students and postgraduates of the Faculty of Biology and Technology. – Novosibirsk: Zolotoy Kolos, 2017. – pp. 198-202.

15 Medvedev Zh . Yogurt. A useful product or an elixir of youth? / Zh. Medvedev. - YUKO.Vser.Ekon.Zhurn.-Ros.akad.Sciences, Sib.Otd-nie.-Novosibirsk, 2005. – No. 8. – pp.183-189.

РАЗРАБОТКА ВАРЁНОЙ КОЛБАСЫ ИЗ ВЕРБЛЮЖАТИНЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

¹Ж.М. МЕДЕУБАЕВА , ¹А.М. ТАЕВА , ¹Д.А. ТЛЕВЛЕСОВА* 

(¹Алматинский Технологический Университет, РК, 050000, Алматы, ул. Толе би, 100)

Электронная почта автора корреспондента: tlevlesova.d@atu.edu.kz*

Потребительские свойства мяса во многом зависят от физико-химического состава. Верблюжье мясо отличается высоким содержанием питательных веществ в легкоусвояемой форме, что является привлекательным для переработки на продукты функционального назначения. Препятствием для использования верблюжьего мяса является – жесткость мяса и низкая влагосвязывающая способность. Это доказывает что, исследования в этой области актуальны. Целью статьи было для разработки технологии вареных колбас из верблюжатины выбрать растительные добавки для пролонгации срока хранения. Проведено исследование влияния на качественные показатели вареных колбас из верблюжатины растительных добавок. В виде растительных ингредиентов выбраны пюре из имбиря и пюре из облепихи. В связи с этим был изучен химический состав пюре облепихи и пюре имбирного корня, который показал высокое содержание белков и полисахаридов и высокую антиоксидантную активность. Научно доказано, что пюре из облепихи повышает функционально-технологические показатели, улучшает структурно-механические и цветовые характеристики готового продукта. В результате исследования были изучены влияние на органолептические показатели вареной колбасы из верблюжатины, добавленных измельченных ягод облепихи и измельченного корня имбиря, подобраны дозы добавления, в зависимости от изменения вкусовых качеств, изучено влияние на показатели качества вареных колбас (перекисное, кислотное, тиабарбитуровое числа).

Ключевые слова: пюре из облепихи, пюре из корня имбиря, верблюжатины, показатели качества.

ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫН ҚОСУ АРҚЫЛЫ ТҮЙЕ ЕТІНЕН ПІСІРІЛГЕН ШҰЖЫҚ ӘЗІРЛЕУ

¹Ж.М. МЕДЕУБАЕВА, ¹А.М. ТАЕВА, ¹Д.А. ТЛЕВЛЕСОВА*

(¹Алматы технологиялық университеті, ҚР, 050000, Алматы қ., көш. Төле би, 100)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: tlevlesova.d@atu.edu.kz*

Еттің тұтынушылық қасиеттері көбінесе физикалық және химиялық құрамына байланысты. Түйе етінде функционалды өнімге өңдеуге тартымды, жеңіл сіңетін түрдегі қоректік заттардың жоғары мөлшері бар. Түйе етін пайдаланудағы кедергі еттің қаттылығы мен ылғалды байланыстыру қабілетінің төмендігі болып табылады. Бұл осы бағыттағы зерттеулердің өзекті екенін дәлелдейді. Бұл мақалада қайнатылған түйе шұжықтарының сапа көрсеткіштеріне көкөніс қоспаларының әсері зерттелді. Жұмыс мақсаты түйе етінен пісірілген шұжықтың технологиясын әзірлеу және сақталу мерзімін ұлғайту. Бұл мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды: өсімдік қоспаларды таңдау, оларды қолдану мүмкіндігін зерттеу, пісірілген шұжық технологиясын әзірлеу. Шөптік ингредиенттер ретінде зімбір мен теңіз шырғанақ пюресі таңдалды. Осыған байланысты теңіз шырғанақ пюресі мен зімбір тамыры пюресінің химиялық құрамы зерттелді, ол ақуыздар мен полисахаридтердің жоғары құрамын және жоғары антиоксиданттық белсенділікті көрсетті. Теңіз шырғанақ пюресі функционалдық және технологиялық көрсеткіштердің, дайын өнімнің құрылымдық, механикалық және түстік сипаттамаларын жақсартатыны ғылыми дәлелденген. Зерттеу нәтижесінде қайнатылған түйе шұжықтарының, қосылған ұсақталған теңіз шырғанақ жидектерінің және ұнтақталған зімбір тамырының органолептикалық көрсеткіштеріне әсері зерттелді, дәмнің өзгеруіне, сапа көрсеткіштеріне әсер етуіне байланысты қосу дозалары таңдалды. Қайнатылған шұжықтар (перексид, қышқыл, тиабарбитурлық саны) зерттелді.

Негізгі сөздер: теңіз шырғанақ пюресі, зімбір тамыры пюресі, түйе еті, сапа көрсеткіштері.

THE DEVELOPMENT OF COOKED SAUSAGE MADE OF CAMEL MEAT WITH THE ADDITION OF VEGETABLE RAW MATERIALS

¹ZH.M. MEDEUBAYEVA, ¹A.M. TAEVA, ¹D.A. TLEVLESSOVA*

(¹Almaty Technological University, RK, 050000, Almaty, 100 Tole bi St.)

Corresponding author e-mail: tlevlesova.d@atu.edu.kz*

Consumer properties of meat largely depend on the physical and chemical composition. Camel meat has a high content of nutrients in an easily digestible form, which is attractive for processing into functional products. An obstacle to the use of camel meat is the stiffness of the meat and low moisture-binding capacity. This proves the relevance of research in this area. The purpose of the article is to determine for the development of the technology of boiled camel sausages to select herbal supplements to extend the shelf life. A study was made of the influence of herbal supplements on the quality indicators of boiled camel sausages. Crushed ginger and sea buckthorn were chosen as herbal ingredients. As a result of the study, the effect on the organoleptic characteristics of boiled camel sausage, added crushed sea buckthorn berries and crushed ginger root was studied, the doses of additives were selected depending on the change in taste, and the effect on the quality indicators of boiled sausages.

Keywords: sea buckthorn puree, ginger root puree, camel meat, quality indicators.

Введение

Мясо является источником белка, минеральных веществ и имеет огромное значение в жизни тюркских народов. Традиционными видами мяса является мясо рогатого скота. На территории Республики Казахстан, на лидирующем месте находится мясо крупнорогатого скота и занимает первое место по объемам производства, потребления и переработки. В связи с экономным содержанием верблюдов, размножение и использование мясной продукции из верблюжатины было бы экономически выгодно. Также по составу верблюжатины не сильно отличается от говядины, а в некоторых аспектах лучше. Единственной проблемой является сладковатый вкус мяса, но это решается добавлением в рецептуру пряностей, также одним из минусов является крупноволокнистая структура мяса, которая придает ему жесткость. Отсутствие колбасных изделий из верблюжатины на производстве и рынках общественного питания Республики Казахстан дает основание считать тему актуальной. На территории Республики Казахстан верблюдоводство является более выгодным, чем разведение любого другого крупнорогатого скота. Взрослый самец верблюда содержит массу от 500-800 килограмм в возрасте 2-3 лет. Его густой мех защищает от сурового климата, без каких-либо осложнений переносит как мороз, так и сильную жару. Разработка технологии вареных колбас из верблюжатины с пролонгированным сроком хранения осуществлялась в соответствии с нормативной докумен-

тацией, с заменой свиного шпика на горбовой и внутренний жир верблюда.

Целью исследования является установление возможности производства вареной колбасы из верблюжатины с заменой свиного шпика на внутренний верблюжий жир идентичной покупной говяжьей, но с пролонгированным сроком хранения.

В соответствии с целью ставились следующие задачи: обосновать выбор растительных ингредиентов для сбалансированности рецептуры и корректировки вкуса колбасы; исследовать влияние растительных ингредиентов на безопасность и пролонгацию сроков хранения вареной колбасы. Объектом исследования была технология производства вареной колбасы из верблюжатины, предметом исследования был выбор растительных добавок в вареную колбасу. Решением проблемы сладкого вкуса мяса верблюда и короткого срока хранения колбасных изделий было добавление измельченного корня имбиря или измельченных ягод облепихи. Ягоды облепихи как и корень имбиря обладают антиоксидантными свойствами, богаты полифенолами и другими полезными соединениями. Также ягоды облепихи способствуют сохранению цвета колбасных изделий.

Материалы и методы исследований

Сырье, используемое для изготовления колбасных изделий, должно соответствовать требованиям нормативно-технической документации. В рамках данного исследования использовались следующие виды сырья и материалы: верблюжатины, внутренний жир

верблюжий, куриное филе, соль нитритная, маргарин, яйца куриные, вода питьевая, соль поваренная пищевая, сахар белый и сбор специй для вареной колбасы, ягоды облепихи и корень имбиря.

Исследования физико-химических и микробиологических показателей качества экспериментальных образцов вареной колбасы из верблюжатины осуществлялись в аккредитованных лабораториях Алматинского технологического университета. Испытания проводились в следующих условиях: температура – 21°C, влажность – 81%.

Для проведения органолептического анализа отобраны пробы каждого образца массой 500 г. Были приглашены 8 дегустаторов. На физико-химические испытания отправлены пробы массой 250 г от каждого вида продукции. Для микробиологического анализа проведен точечный отбор проб с последующим объединением в общую пробу массой 250 г.

Подтверждение качества образцов вареной колбасы проводилось на основании установления соответствия экспериментальных данных с требованиями нормативно-технической документации.

Обзор литературы

По виду мяса на первом месте в Республике Казахстан занимает говядина, на втором месте баранина. Верблюд является травоядным, жвачным животным, в пище он не прихотлив. Верблюд без особых усилий несколько дней может обходиться без влаги и потерять при этом до 25% жидкости, на что другие животные не способны, так как их предел 15%. Данная потеря не приведёт к обезвоживанию организма верблюда. Из чего можно сделать вывод – верблюд неприхотлив и очень выгоден для производства [1]. Преимуществом верблюжатины также является относительно недорогое содержание скота. Верблюжье мясо имеет крупноволокнистую структуру и содержит больше соединительной ткани. Для переработки верблюжатины необходимы: технические методы его обработки, эффективные методы посола. Эти обстоятельства приводят нас к необходимости для целенаправленных исследований по переработке данного вида мяса в целях создания качественного мясного продукта.

Установлено, что порошок из семян облепихи является источником таких биологически активных веществ, как токоферол $62,15 \pm 2,13$ мг/100 г, каротиноиды $4,21 \pm 0,22$

мг/100 г, флавоноиды $1,54 \pm 0,06\% .06\%$. Выбор порошка из семян облепихи в составе варенокопченого мясного продукта из оправдан [2].

Также для быстрого созревания мяса и придания нежности структуре грубоволокнистой мякоти ряд ученых применяли ферментирование. Изучалось инокулированное *Lactobacillus casei* и *Lactobacillus paracasei* мясо верблюда и контроль. За контроль брали верблюжье мясо неферментированное. Микробный анализ показал преобладание молочнокислых бактерий в полукопчённой ферментированной колбасе во время холодного хранения, которое достигло $(8,07) \log \text{KOE/г}$ в образцах, инокулированных *Lactobacillus paracasei* при 4°C в течение 45 дней. Химический анализ полукопченой ферментированной колбасы показал достоверную разницу ($p < 0,05$) во влажностном содержании, которое уменьшается во всех образцах в течение периода хранения в холодильнике. Однако, все остальные параметры, такие как белок, жир и зола, увеличились. Физико-химические, микробиологические и органолептические характеристики ферментированных колбас, инокулированных *Lactobacillus paracasei* оказались лучше других. Кроме того, продукт хранили при 4°C в течение 45 дней. Органолептическая оценка показала превосходство полукопченой ферментированной колбасы с *Lactobacillus casei* и *Lactobacillus paracasei* по сравнению с контролем [3].

Влияние смешанных стартовых культур на производство биогенных аминов было изучено в процессе созревания сыровяленой колбасы из верблюжьего мяса. Также были изучены изменения pH, содержание влаги, протеолиз, количество микроорганизмов и окисление липидов. Комбинация трех аминокислотных бактерий привела к резкому снижению производства биогенных аминов. Самая высокая общая концентрация свободных аминокислот наблюдалась в партиях, изготовленных с использованием смешанных стартовых культур. Бактерицидные свойства *L. sakei* улучшили гигиеническое качество сосисок за счет снижения количества *Enterobacteriaceae*. Инокуляция сосисок смесью штаммов значительно замедлила окисление липидов и улучшила сенсорные характеристики [4].

Исследования по изучению цитотоксичности (против клеточных линий Caco-2 и MCF-7), антигипертензивной активности через ингибирование ангиотензин-превращаю-

щего фермента (АПФ), антиоксидантной способности, антидиабетической активности через ингибирование α -амилазы и α -глюкозидазы, скорости протеолиза и окислительной деградации ферментированных верблюжьих и говяжьих колбас *in vitro* с помощью нового пробиотика *Lactococcus lactis* KX881782, выделенного из верблюжьего молока. Более того, верблюжьи и говяжьи колбасы, ферментированные только коммерческой стартовой культурой, сравнивались с колбасами, ферментированными коммерческой стартовой культурой в сочетании с *L. lactis*. Степень гидролиза, антиоксидантная способность, цитотоксичность против Caco-2 и MCF-7, α -амилаза, α -глюкозидаза и ингибирующая активность АПФ были выше ($p < 0,05$) в ферментированных верблюжьих колбасах, чем в говяжьих. Напротив, активность воды и перекисное окисление липидов были ниже ($p < 0,05$) в верблюжьих колбасах, чем в говяжьих. *L. lactis* усилил полезные свойства ферментированных верблюжьих колбас. Эти результаты позволяют предположить, что верблюжья колбаса, ферментированная новым пробиотиком *L. lactis* KX881782, может стать перспективным функциональным продуктом питания, который сравнительно с ферментированной говяжьей колбасой обеспечивает несколько преимуществ для здоровья потребителей [5].

По сравнению с говядиной в верблюжати́не содержание 7 заменимых аминокислот из 10 имеют более высокое значение. Содержание гистидина в верблюжати́не по сравнению с говядиной выше более чем в 4 раза, аспарагиновой кислоты ровно на 1 г/100 г белка, оксипролина – в 2 раза, глутаминовой кислоты – в 4,5 раза, аргинина – на 1,84 г/100 г белка, серина – более чем в 2 раза, глицина – на 0,56 г/100 г белка.

Качество варёной колбасы зависит от структурно-механических свойств сырья, следовательно, крупноволокнистое мясо нужно сделать более нежным перед переработкой. Мясной фарш обладает коллоидной системой, в дисперсной фазе которой содержится белок, частички мышечной и жировой ткани.

Для увеличения сроков хранения и органолептических показателей колбасных изделий используется растительное сырьё и разного рода биологически активные добавки, ферменты и т.д. [6].

Ниже представлены основные пищевые добавки, используемые при производстве колбасных изделий:

- Аскорбиновая кислота и её производные. Препятствует образованию N-нитрозаминов и нитритов, обладает антиоксидантной способностью, но трудноприменима, так как данная добавка разрушается под воздействием длительной тепловой обработки и щелочной среды [7].

- Аскорбинат натрия. Используется для стабилизации окраски в мясных и колбасных изделиях. [8]

- Бутилгидроксанизол – устойчив к воздействию длительной тепловой обработки, не разрушается при варке, обжаривании, сушке колбасных и мясных изделий. Однако, при употреблении большого количества данного соединения, оказывает негативное воздействие и откладывается в жировых тканях. На основании этого существует установленный регламент – максимальная суточная доза употребления добавки, которая составляет 0,5% от общего количества пищи. В среднем данное значение рассчитывается следующим образом: 250 мг на 1 кг массы человека [9].

- Инол – подавляет процессы окисления жиров в продуктах питания и не оказывает канцерогенного действия. Не рекомендуется использовать совместно с другими соединениями, может привести к активизации и усилению канцерогенности других веществ. Допустимая суточная доза инола – 0 – 0,5 мг на 1 кг массы тела. [10]

Порошок из семян облепихи – в облепихе содержится большое количество витаминов и минералов: витамин А – 250 мкг, витамин В1 – 0,03 мг, витамин В2 – 0,05 мг, витамин В4 – 21,02 мг, витамин В5 – 0,15 мг, витамин В6 – 0,11 мг, витамин В9 – 9 мкг, витамин С – 200 мг, витамин Е – 5 мг, витамин Н – 3,3 мкг, витамин К – 0,9 мкг, витамин РР – 0,5 мкг, калий – 193 мг, кальций – 22 мг, магний – 30 мг, натрий – 4 мг, кремний – 3,3 мг, сера – 5 мг, фосфор – 9 мг, хлор – 1,25 мг, железо – 1,4 мкг, марганец – 30 мкг, медь – 240 мкг, фтор – 11,9 мкг, цинк – 0,0037 мг. [11,12]

- Имбирь является низкокалорийным продуктом, в его состав входят следующие нутриенты – белки (1,8 г), жиры (0,8 г), углеводы (15,8 г). Основная причина использования корня имбиря в пищевой промышленности – его аминокислотный состав и наличие антиоксидантов соединений. Так, в

нем в большом количестве содержатся полифенолы и эфирные масла, которые способствуют укреплению защитных свойств организма.

Витамин В1-0,025 мг, витамин В2 – 0,034 мг, витамин В4 – 28,8 мг, Витамин В5 – 0,203 мг, витамин В6 – 0,16 мг, витамин В9 – 11 мкг, витамин С – 5 мг, витамин Е – 0,26 мг, Витамин К – 0,1 мкг, Витамин РР – 0,75 мкг, калий – 415 мг, кальций – 16 мг, магний – 43 мг, натрий – 13 мг, сера – 18,2 мг, фосфор – 34 мг, железо – 0,6 мкг, марганец – 0,229 мг, медь – 226 мкг. [13]

Фарш делили на 3 равные части по 2400 граммов:

- В первый образец было добавлено – 120 граммов имбиря это составляет 5% от общей массы.

- Во второй образец было добавлено – 240 граммов облепихи что составляет 10 % от общей массы.

- Третий образец был без добавок

Исследовано влияние дубильной кислоты (ТА), экстракта семян финика (ДСЭ), катехина (СТ) и экстракта зеленого чая (ЭЗТ) на окисление липидов, микробную нагрузку и текстурные свойства колбас из верблюжьего мяса в течение 12 дней хранения в холодильнике. Дубильная кислота и катехин, используемые в данном исследовании, показали более высокую активность во всех антиоксидантных анализах по сравнению с экстрактом из семян финика и экстрактом зеленого чая[14].

Повышение температуры варки колбасных изделий привело к снижению значений усилия сдвига с 2,67 кгс после варки при 85°C до 1,57 кгс, после варки при 105°C. Органолептические показатели вареных колбас были улучшены за счет повышения внутренней температуры мясного теста. Микрофотографии светового и сканирующего электронного микроскопов показали солиubilизацию большого количества соединительной ткани верблюжьего мяса. Зафиксированы высокие значения стабильности эмульсии для фарша из верблюжьего мяса, связанные с высокими значениями водоудерживающей способности сырого верблюжьего мяса и мясного кляра.

Следовательно, повышение температуры ядра варки мясного фарша улучшило качество производимых колбасных изделий[15].

Также при поиске в базе Scopus по ключевым словам колбаса из верблюжатины выдается всего 19 документов, из них 2 – это главы книг. Что еще раз подтверждает актуальность и малоизученность данной темы. При анализе найденных материалов выявлено, что для придания нежности верблюжатины использовались ферменты, других вариантов в литературе не обнаружено.

Результаты и их обсуждение

Была проведена дегустация, участвовало 8 экспертов. Результаты органолептической оценки контрольного и экспериментальных образцов колбасных изделий показаны на рисунке 1. Сравнение было проведено между экспериментальными образцами, полученными в результате планирования эксперимента и поисковых опытов, а также за контроль брали вареную докторскую колбасу из говядины, купленную в супермаркете и произведенную отечественным производителем. Также сравнение было с вареной докторской колбасой из верблюжатины, в которую не добавлялся растительный компонент, но выполненный по той же технологии, что и экспериментальные образцы.

По результатам органолептического анализа наивысший балл имеет экспериментальный образец № 1 – вареная колбаса из верблюжатины с добавлением корня имбиря. Средний балл органолептической оценки данного образца – 4,9.

Экспериментальный образец №3 (вареная колбаса из верблюжатины без растительных добавок) и контрольный образец (образец покупной колбасы) имеют одинаковый средний балл – 4,75. На основании средней оценки двух проб можно сделать вывод, что разработанная вареная колбаса из верблюжатины без растительных добавок не уступает в качестве продукции, находящейся в свободном доступе на прилавках магазинов.

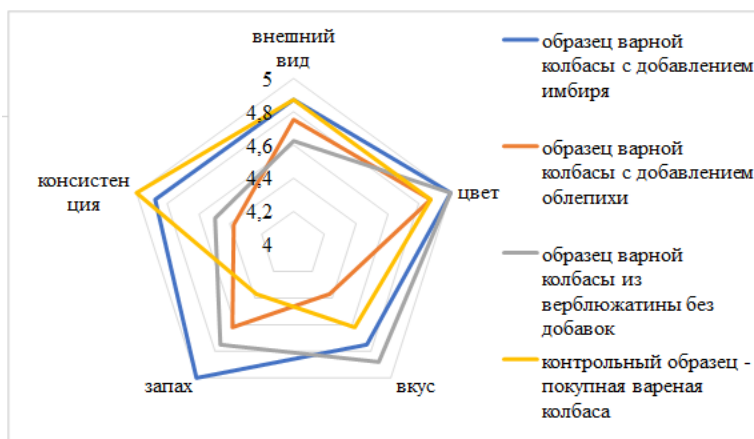


Рисунок 1 - Профилограмма органолептических показателей вареной колбасы.

На рисунке 2 представлены результаты анализов по определению массовой доли белка в экспериментальных образцах.

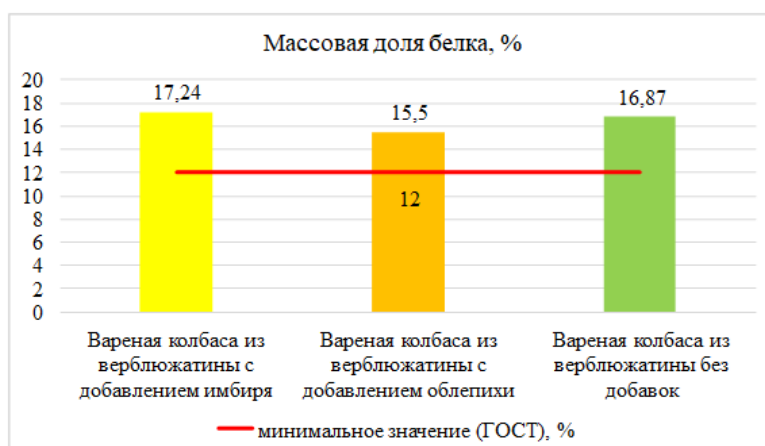


Рисунок 2 – Массовая доля белка в экспериментальных образцах вареной колбасы из верблюжатины.

Экспериментальные образцы соответствуют требованиям НТД, так как значение массовой доли белка в пробах выше минимального порогового значения.

Количество углеводов определяли в связи с добавлением растительного сырья. Результаты приведены в диаграмме на рисунке 3.

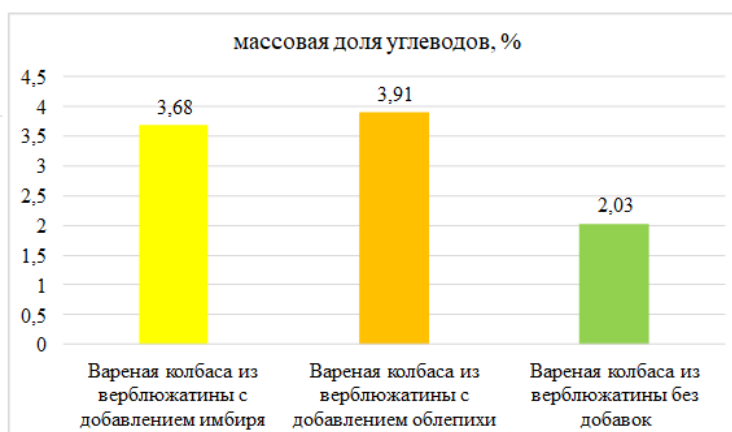


Рисунок 3 – Массовая доля углеводов в экспериментальных образцах вареной колбасы из верблюжатины.

Исходя из результатов, приведённых на рисунке 3, можно сделать вывод что добавление растительных ингредиентов положительно влияет на рост количества углеводов в составе продукта. Сравнительно небольшое количество углеводов обнаружено в экспериментальном образце, изготовленном по оригинальной рецептуре без обогащения растительными ингредиентами – 2,03%.

Также в ходе исследования были зафиксированы показатели качества экспериментальных образцов: перекисное число, ммоль 1/2 о/кг, кислотное число, мг КОН/г, тиобарбитуровое число, мг МА/кг. Перекисное число отображает степень окисления жира посредством вычисления количества образованных продуктов данного процесса – перекисных соединений. Образец выполненный без добавле-

ния растительных компонентов показал наибольшее количество перекисных соединений. Минимальное значение перекисного числа показал образец вареной колбасы из верблюжатины с добавлением имбиря. Разница между образцами составляет 1,52 ммоль 1/2 о/кг. Следовательно, корень имбиря оказывает влияние на скорость образования перекисных соединений. По результатам данного исследования можно сделать вывод, что добавление растительных компонентов в колбасные изделия положительно влияет на пролонгацию сроков хранения изделий, т.к. снижает значение перекисного числа.

Кислотное число показывает наличие свободных жирных кислот в продукте и процесс гидролиза липидов. Результаты анализа проб на кислотное число представлены на рисунке 4.

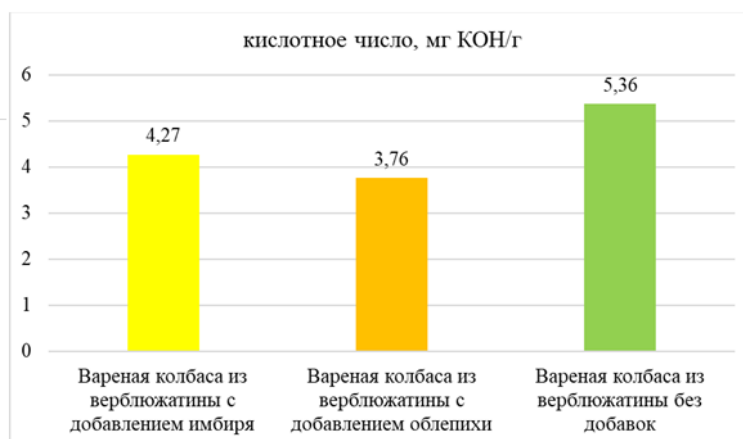


Рисунок 4 – Кислотное число в экспериментальных образцах вареной колбасы из верблюжатины.

Как видно из рисунка 4, наибольшее значение кислотного числа наблюдается у образца вареной колбасы без добавок, образцы с растительными компонентами имеют меньшее значение кислотного числа. Сделан вывод о том, что растительные ингредиенты замедляют процесс гидролиза липидов и образования свободных жирных кислот. Разница между экспериментальными образцами колбас с добавлением облепихи и имбиря достаточно значительна – 0,51 мг КОН/г.

Следующий показатель качества – это тиобарбитуровое число, которое является показателем качества жиров в продуктах питания и показывает количество малонового альдегида (МА). Результаты анализов экспе-

риментальных образцов на тиобарбитуровое число представлены на рисунке 5.

Из данных, представленных на рисунке 5, можно сделать вывод, что вторичные продукты окисления жиров в больших количествах обнаружены в вареной колбасе из верблюжатины с добавлением облепихи – 0,41 мг МА/г.

Таким образом, при проведении анализов на содержание продуктов окисления жиров в экспериментальных образцах вареных колбас из верблюжатины было установлено следующее: использование при производстве колбасных изделий растительных компонентов замедляет процессы окисления липидов и увеличивает срок хранения готовой продукции.

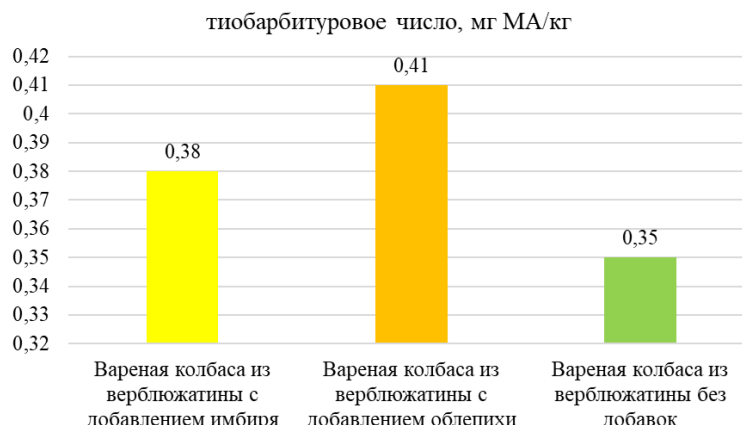


Рисунок 5 - Тиобарбитуровое число в экспериментальных образцах вареной колбасы из верблюжатины.

Результаты микробиологического анализа на наличие КМАФАнМ представлены на изображении 6.

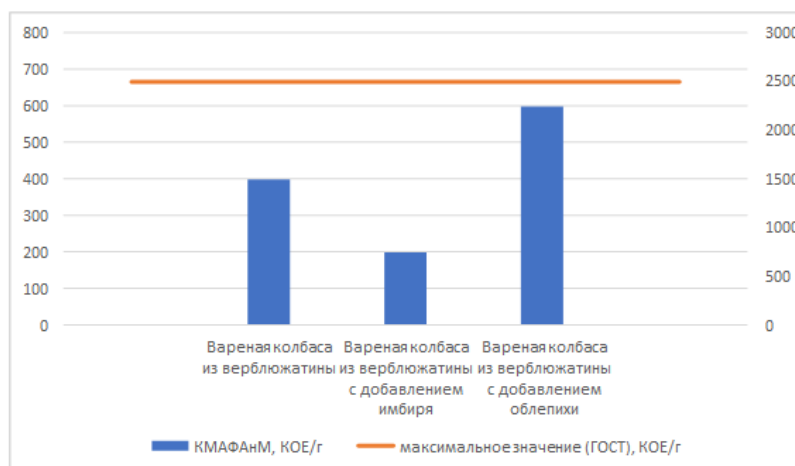


Рисунок 6 – Результаты анализа на количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в экспериментальных образцах.

Выявлено, что колбаса из верблюжатины, с добавлением имбиря показывает количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов значительно ниже по сравнению с другими образцами, следовательно, имбирь имеет возможность подавлять или замедлять скорость роста КМАФАнМ.

Установлено, в образцах количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов ниже показателей, указанных в научно-технической документации.

Пробы экспериментальных образцов были подвержены анализу на содержание бактерий группы кишечной палочки (колиформы; в 1,0 см³ продукта) и *S.aureus*

(КОЕ/г). По результатам микробиологических анализов наличие БГКП и золотистого стафилококка не обнаружено. В связи с чем все три экспериментальных образца вареных колбас из верблюжатины соответствуют медико-биологическим требованиям и санитарным нормам и могут быть разрешены к употреблению.

Закключение

Целью данного исследования была разработка рецептуры варёных колбас по технологии производства докторской вареной колбасы из верблюжатины. Для смягчения жесткости мяса проведено созревание с использованием измельченного корня имбиря и измельченных ягод облепихи. Проведен

анализ и сравнение влияния растительных добавок на показатели качества. По результатам которых выявлено, что добавление измельченных ягод облепихи сильно влияет на тиабарбитуровое число, и по двум показателям (перекисное и кислотное числа) уступает колбасе с добавлением измельченного корня имбиря. На основе полученных данных о содержании в экспериментальных образцах мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, сделан следующий вывод: добавление растительных компонентов, в частности измельченных корня имбиря и ягод облепихи, оказывает положительное влияние на снижение количества КМАФАнМ в готовом продукте. В итоге, выявлена возможность производства вареных колбас по рецептуре докторской колбасы, на основе мяса верблюда, с заменой остальных ингредиентов на филе курицы, внутренний жир верблюжий, как с добавлением растительного сырья, так и без. Из растительного сырья корень имбиря показал лучшие показатели и по органолептике, и по антиоксидантной способности, а также и по показателям качества.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Верблюдоводство в Казахстане [Электронный ресурс] / KazAgroExpert, 2021. Режим доступа: <https://agroexpert.kz/articles/zhivotnovodstvo/verbludovodstvo>
2. Makangali, K., Konysbaeva, D., Zhakupova, G., Gorbulya, V., & Suyundikova, Z. (2019). Study of sea buckthorn seed powder effect on the production of cooked-smoked meat products from camel meat and beef. *Periodico Tche Quimica*, 16(33), 130–139.
3. Hasan Hussein, F., Razavi, S. H., & Emam Djomeh, Z. (2019). Evaluation of physicochemical, sensorial and microbiological attributes of fermented camel sausages. *Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 38(2), 171–181.
4. el Adab, S., Bex Wadda, W., Tekiki, A., Bex Moussa, O., Boulares, M., Sadok, S., & Hassouha, M. (2020). Effect of mixed starter cultures on biogenic amine formation during the ripening of Tunisian dry fermented camel meat sausage. *Italian Journal of Food Science*, 32(2), 321–336. <https://doi.org/10.14674/IJFS-1733>
5. Ayyash, M., Olaimat, A., Al-Nabulsi, A., & Liu, S.-Q. (2020). Bioactive properties of novel probiotic lactococcus lactis fermented camel sausages: Cytotoxicity, angiotensin converting enzyme inhibition, antioxidant capacity, and antidiabetic activity. *Food Science of Animal Resources*, 40(2), 155–171. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2020.e1>
6. Пищевые добавки в колбасном производстве [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/2872698/page/7/>, свободный.
7. Аскорбиновая кислота [Электронный ресурс]. – Википедия. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Аскорбиновая_кислота.
8. Аскорбинат натрия [Электронный ресурс]. – Википедия. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Аскорбат_натрия
9. Бутилгидроксанизол (e320) [Электронный ресурс]. – food health. - Режим доступа: <https://foodandhealth.ru/dobavki/butilgidroksianizol-e320/>
10. Инол - [Электронный ресурс]. – Википедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Инол#:~:text=Инол%2C%20бутилгидрокситолуол%2C%20дибунол%2C%20агидол-1%2C%20ВНТ,алкилированием%20в%20отсутствии%20кислотных%20катализаторов>
11. Ибрагимов Г.Ф. Использование возможности применения ягод облепихи в качестве биологически активных добавок при производстве сосисок/ Ибрагимов Г.Ф., Ибрагимова О.Т. // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 4-10.
12. Тутельян В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания / В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 284с.
13. Калорийность имбиря [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://health-diet.ru/table_calorie_users/1378059/
14. Maqsood, S., Manheem, K., Abushelaibi, A., & Kadim, I. T. (2016). Retardation of quality changes in camel meat sausages by phenolic compounds and phenolic extracts. *Animal Science Journal*, 87(11), 1433–1442. <https://doi.org/10.1111/asj.12607>
15. Mohamed, H. M. H., Emara, M. M., & Nouman, T. M. (2016). Effect of cooking temperatures on characteristics and microstructure of camel meat emulsion sausages. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(9), 2990–2997. <https://doi.org/10.1002/jsfa.7468>

REFERENCES

1. Verbludovodstvo v Kazahstane (Camel breeding in Kazakhstan)[Elektronnyj resurs]/ KazAgroExpert, 2021. Rezhim dostupa: <https://agroexpert.kz/articles/zhivotnovodstvo/verbludovodstvo>
2. Makangali, K., Konysbaeva, D., Zhakupova, G., Gorbulya, V., & Suyundikova, Z. (2019). Study of sea buckthorn seed powder effect on the production of cooked-smoked meat products from camel meat and beef. *Periodico Tche Quimica*, 16(33), 130–139.
3. Hasan Hussein, F., Razavi, S. H., & Emam Djomeh, Z. (2019). Evaluation of physicochemical, sensorial and microbiological attributes of fermented

camel sausages. *Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 38(2), 171–181.

4. el Adab, S., Bex Wadda, W., Tekiki, A., Bex Moussa, O., Boulares, M., Sadok, S., & Has-souxa, M. (2020). Effect of mixed starter cultures on biogenic amine formation during the ripening of Tunisian dry fermented camel meat sausage. *Italian Journal of Food Science*, 32(2), 321–336. <https://doi.org/10.14674/IJFS-1733>

5. Ayyash, M., Olaimat, A., Al-Nabulsi, A., & Liu, S.-Q. (2020). Bioactive properties of novel probiotic lactococcus lactis fermented camel sausages: Cytotoxicity, angiotensin converting enzyme inhibition, antioxidant capacity, and antidiabetic activity. *Food Science of Animal Resources*, 40(2), 155–171. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2020.e1>

6. Pishhevye dobavki v kolbasnom proizvodstve (Food additives in sausages) [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://studfiles.net/preview/2872698/page/7/>, svobodnyj.

7. Askorbinovaja kislota (Ascorbic acid) [Elektronnyj resurs]. - Vikipedija. – Rezhim dostupa: https://ru.wikipedia.org/wiki/Askorbinovaja_kislota.

8. Askorbinat natrija (Sodium ascorbate) [Elektronnyj resurs]. - Vikipedija. – Rezhim dostupa: https://ru.wikipedia.org/wiki/Askorbat_natrija

9. Butilgidroksianizol (e320) [Elektronnyj resurs]. – food health. - Rezhim dostupa: <https://foodandhealth.ru/dobavki/butilgidroksianizol-e320/>

10. Ionol - [Elektronnyj resurs]. - Vikipedija. – Rezhim dostupa: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ionol#:~:text=Ionol%2C%20butilgidroksitoluol%2C%20dibunol%2C%20agidol-1%2C%20BHT,alkilirovaniem%20v%20otsutstvie%20kislotnyh%20katalizatorov>

11. Ibragimov G.F. Ispol'zovanie vozmozhnosti primeneniya jagod oblepihi v kachestve biologicheski aktivnyh dobavok pri proizvodstve sosiskov (Using the possibility of using sea buckthorn berries as biologically active additives in the production of sausages) / Ibragimov G.F., Ibragimova O.T. // Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik. – 2017. – № 4-10.

12. Tutel'jan V.A. Himicheskij sostav i kalorijnost' rossijskih produktov pitaniya (Chemical composition and calorie content of Russian food products) / V.A. Tutel'jan. – M.: DeLi pljus, 2012. – 284s.

13. Kalorijnost' imbirja (Calorie content of ginger) [Elektronnyj resurs]. - – Rezhim dostupa: https://health-diet.ru/table_calorie_users/1378059/

14. Maqsood, S., Manheem, K., Abushelaibi, A., & Kadim, I. T. (2016). Retardation of quality changes in camel meat sausages by phenolic compounds and phenolic extracts. *Animal Science Journal*, 87(11), 1433–1442. <https://doi.org/10.1111/asj.12607>

15. Mohamed, H. M. H., Emara, M. M., & Nouman, T. M. (2016). Effect of cooking temperatures on characteristics and microstructure of camel meat emulsion sausages. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(9), 2990–2997. <https://doi.org/10.1002/jsfa.7468>

ӨСІМДІК ТЕКТІ ШИКІЗАТ ҚОСПАСЫНАН ДАЙЫНДАЛҒАН БИДАЙ НАНЫНЫҢ САПАСЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

¹М.П. БАЙЫСБАЕВА , ¹Г.К. ИСКАКОВА  ¹А.К. ИЗЕМБАЕВА ,
¹З.Н. МОЛДАҚҰЛОВА* 

(¹Алматы технологиялық университеті, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Төле би, 100)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: zliha_92_kz@mail.ru

Бұл мақала бидай нанының рецептурасында биологиялық белсенді өсімдік текті қоспа қолданып дайын өнімнің сапасына әсер етуіне зерттеулер жүргізу жұмыстарына арналған. Жұмыстың мақсаты бидай нанының тағамдық құндылығын және тағамдық талшықтарын жоғарылату үшін зығыр ұнын және тағамдық талшық ұнтағын қосу болып табылады. Мақалада жақсы сапалы нан алу мақсатында зығыр дәні тұндырмасы және зығыр ұны қосылған ашымалдың бидай наны рецептурасында қолданылу мүмкіндігі зерттелді. Тағамдық және биологиялық құндылығын жоғарылату үшін нанның рецептурадағы бидай ұны массасына шаққанда 0,3-0,7 % тағамдық талшық және 5-25 % зығыр ұны мөлшері қосылды. Қоспалардың тиімді мөлшерін анықтау үшін дайын нанның органолептикалық және физикалық-химиялық көрсеткіштері анықталды. Тиімді нұсқа деп таңдалған сынаманың бақылау үлгімен салыстырғанда аминқышқылдық құрамы стандарттық әдіс бойынша анықталды. Зертханалық зерттеулер нәтижесінде пісірілген қоспа қосылған бидай нанының сапа көрсеткіштері бойынша алынған мәліметтерден тиімді деп 0,5 % тағамдық талшық ұнтағы, 20 % зығыр ұны және ашымал қосылған нұсқа таңдалды. Осы нұсқаның тағамдық құндылығын оның құрамындағы ақуыз мөлшері бойынша бақылаумен салыстырғанда 48,8 %-ға жоғарылағанын айтуға болады. Тиімді нұсқа деп таңдалған дайын нан сапалы, тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары диеталық мақсатта қолданылуға мүмкіндігі бар өнім екендігі анықталды.

Негізгі сөздер: зығыр дәндері, зығыр ұны, ашымал, нан, ақуыз, аминқышқылдар, рецептура.

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА ИЗ СМЕСИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

¹М.П. БАЙЫСБАЕВА, ¹Г.К. ИСКАКОВА, ¹А.К. ИЗЕМБАЕВА, ¹З.Н. МОЛДАҚҰЛОВА*

(¹Алматынський технологический университет, Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Төле би, 100)

Электронная почта автора корреспондента: zliha_92_kz@mail.ru*

В данной статье определяется влияние растительных добавок, включенных в рецептуру пшеничного хлеба на качество готового продукта. Цель работы - добавление льняной муки и порошка пищевых волокон для повышения пищевой ценности и пищевых волокон пшеничного хлеба. В статье с целью получения хлеба с хорошими качественными характеристиками изучена возможность использования закваски из настоя семян льна и льняной муки в рецептуре пшеничного хлеба. С целью повышения пищевой и биологической ценности хлеба в рецептуру к массе пшеничной муки добавляли 0,3-0,7% пищевых волокон и 5-25% льняной муки. Для определения оптимального количества добавок исследовали органолептические и физико-химические показатели качества готового хлеба. Аминокислотный состав образца, выбранного как оптимальный вариант, по сравнению с контрольным образцом, определяли по стандартной методике. В результате лабораторных исследований из полученных данных о качественных показателях пшеничного хлеба с растительными добавками определено, что оптимальным вариантом – является добавление 0,5 % порошка пищевых волокон, 20 % льняной муки и закваски. Можно сказать, что пищевая ценность варианта по сравнению с контролем по содержанию белка увеличилась на 48,8%. Установлено, что готовый хлеб, выбранный в качестве оптимального варианта, получен с высокими качественными характеристиками, повышенной пищевой и биологической ценностью, и его можно использовать в диетических целях.

Ключевые слова: льняные семена, льняная мука, закваска, хлеб, белок, аминокислоты, рецептура.

THE FORMATION OF THE QUALITY OF WHEAT BREAD FROM A MIXTURE OF VEGETABLE RAW MATERIALS

¹M.P. BAIYSBAYEVA, ¹G.K. ISKAKOVA, ¹A.K. IZEMBAEVA, ¹Z.N. MOLDAKULOVA*

(¹Almaty Technological University, Kazakhstan, 050012, Almaty, Tole bi str., 100)

Corresponding author e-mail:zliha_92_kz@mail.ru*

This article determines the influence of vegetable additives included in the recipe of wheat bread on the quality of the finished product. The aim of the work is to add flax flour and dietary fiber powder to increase the nutritional value and dietary fiber of wheat bread. In this article with the aim of obtaining bread with good quality characteristics the possibility of using flax seed infusion starter and flax flour in the recipe of wheat bread was studied. To improve the nutritional and biological value of the bread, 0.3-0.7% of dietary fiber and 5-25% of flax flour were added to the mass of wheat flour in the recipe. To determine the optimal amount of additives organoleptic and physico-chemical parameters of the quality of the finished bread were studied. Amino acid composition of the sample selected as the optimal variant, compared with the control sample was determined by the standard method. As a result of laboratory research from the data obtained on the quality indicators of wheat bread with vegetable additives it was determined that the optimal variant of adding 0.5% of dietary fiber powder, 20% of flax flour and sourdough. We can say that the nutritional value of the variant compared to the control in terms of protein content increased by 48.8%. It was found that the finished bread selected as the optimal variant was obtained with high quality characteristics, increased nutritional and biological value, and it can be used for dietary purposes.

Keywords: linseeds, linseed flour, sourdough, bread, protein, amino acids, recipe

Kіpіcne

Нанның тағамдық құндылығын жоғарылатуды дәстүрлі нан өнімдері үшін шикізаттардың химиялық құрамын реттеу және функционалды қасиеті бар емдік және профилактикалық тағам ретінде қолдануға арналған дайын өнім алуға мүмкіндік беретін биологиялық белсенді қоспаны рецептураға қосу арқылы іске асыруға болады

Тағамдық құндылығы жоғары өнімдерді жасау мақсатында өнімнің химиялық құрамын реттеу – бұл жаңа ұрпақ нан өнімдерін жасау жолы. Өнімдердің химиялық құрамын реттеу нан өндірісінде қолданылатын дәстүрлі шикізат түрлерін әртүрлі мөлшерде қолдану, өнімнің химиялық құрамын белгілі жаққа өзгерте алатын шикізаттың жаңа түрін, оның ішінде ББҚ қолдану жолымен жүргізу тиімді болып табылады. Мысалы, өнімде дәнді-дақылдардың ұнын, қауызын өңдеу арқылы алынатын өнімдерді қолдану арқылы нанның тағамдық талшықтарын жоғарылатуға болады. Ақуыздың мөлшерін жоғарылатып, крахмал мөлшерін азайту ақуызды байытқыш шикізаттарды қолдану арқылы іске асырылады.

Биологиялық белсенді қоспа (ББҚ) ретінде өнімнің химиялық құрамын реттеуге мүмкіндік беретін нутрицевтиктерді, қолданып нәтижесінде дайын өнімнің тағамдық құндылығын оптимизациялап, өнімге диеталық қа-

сиет беріп, адам ағзасының жүйесі және мүшелерінің функционалды белсенділігін реттеуге бағытталған өнім алынады [1].

ББҚ ретінде зығыр дақылының артықшылығы - рак клеткаларының қалыптасуына ықпал ететін гормондармен бәсекелесуге қарсы күресетін өсімдік антиоксиданттарының көп болуы. Зығыр ұны адам ағзасына оңай сіңеді. Зығыр ұнының құрамындағы көптеген витаминдер мен минералдар, фармакологияда, азық-түлік өндірісінде, косметикалық салада кеңінен қолдануды қамтамасыз етті. Негізгі ерекшелігі оның жеңіл сіңімділігі болып табылады. Зығыр дақылының осындай ерекшелігін ескере келе тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары бидай нанын алу өндірісінде өзекті мәселені шешуге болады.

Тағамдық талшықтар – адам ағзасында асқазан ішек жолдарында қортылға және сіңірілуіне тұрақты лигнин, целлюлоза және басқалары өсімдік текті жоғарымолекулалы көмірсулар болып табылады. Топтың физикалық белсенділігіне байланысты тағамдық талшықтардың физиологиялық тәуліктік қажеттілігінің нормасы 20 грамм құрайды (МР 2.3.1.2432-08).

Күріш қауызын тамақ өндірісінде қолдану себебі, құрамнда целлюлоза, лигнин және макро- және микро элементтерінің бар болуымен түсіндіріледі. Күріш қауызынан

алынған шикізаттар тез алынатын және экологиялық таза өнімге жатады. Күріш клеткасының химиялық құрамы (сабан, қауыз және ұншасы) адам ағзасына пайдалы бір заттардың болуымен ерекшеленеді.

Наубайхана өндірісінде ашымал өте қою, қою және сұйық болып бөлінеді. Белсенді ашытқыш микрофлоралары және қышқылы көп ашымалдың белгілі бөлігін қосып қамыр ашытқанда көп қышқыл береді. Қалған ашымалдың бір бөлігін алып қалып, оған ұн мен су қосып, жаңа ашымал дайындайды. Белгілі уақыт ашытылғанда ашымалда қышқылдық пен ашыту микрофлоралары қалпына келіп қамырға қосуға дайын тұрады.

Қарабидай ұнында пантотен қышқылы, холин және сүт қышқылды бактериялардың өсуіне қажетті басқа да қоректік заттар кездеспейді. Сондықтан да ашымал дайындауда қосымша қоректік заттар көзі қолданылуы қажет.

Сүт қышқылды бактериялар үшін аргенин, цистин, лейцин, метионин, фенилаланин, триптофан, тирозин қажет. Кейбір түрлеріне глицин, изолейцин, лизин, продин, сериннің болуы міндетті.

Ғылыми эксперименттік зерттеу нәтижесінде зығыр дәні тұндырмасындағы альбуминнің болатындығы анықталды. Сонымен қатар, көмірсу, шырыштар, бірқатар-пектин заттары көптеген органикалық қышқылдар, еритін металл тұздарының белгілі мөлшерде тұндырмаға өтетіні анықталған [2,3].

Сондықтан да қою қарабидай ашымалының сүт қышқылды бактерияларының өсуі үшін қоректік заттардың қосымша көзі ретінде зығыр дәні тұндырмасын және зығыр ұнын қолданудың перспективтілігі зор.

Бұл зерттеу жұмысының мақсаты сапасы жақсы тағамдық заттар мен талшыққа байытылған қысқартылған циклде бидай нанын дайындау әдісін алу.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу жүргізу барысында 4 түрлі ашымал үлгілері дайындалды:

- 1) Қара бидай ашымалы- бақылау;
- 2) Зығыр дәнінің тұндырмасы қосылған қара бидай ашымалы;
- 3) Зығыр ұны қосылған қара бидай ашымалы;
- 4) Зығыр ұны, зығыр дәнінің тұндырмасы қосылған қара бидай ашымалы.

Ашымал дайындау барысында судың орнына қосылатын зығыр дәнінен тұндырма 1:4 қатынаста, 65-70°C температурада, 120-180 минут тұрады. Алынған тұндырма ылғалдылығы 98-99% құрады. Ашымалды 4-5 сағат 26-28°C температурада соңғы қышқылдығы град болатындай ашытады. Ылғалдығы 8-50% дайын ашымал қамыр илеуге қосылады.

Сынақ дайындаудың стандартты әдісі бойынша бидай наны қамыры дайындалады. Қамырдың органолептикалық көрсеткіштері келесідей бағаланды: консистенциясы, түсі, дәмі, иісі, құрғақтық дәрежесі, физикалық-химиялық көрсеткіштері: ылғалдылығы, қышқылдылығы [4].

Жартылай фабрикаттың ылғалдығын МЕМСТ 2109-75 бойынша анықталды. Қамырдың қышқылдығы әдістемеде берілген әдіс бойынша анықталды.

Зертханалық әдіспен дайындалған нан сынамалары пісіргеннен кейін 16-18 сағаттан соң суытылып сапасы анықталды.

Нанның көзмөлшерлік бағасы сыртқы түрі, дәмі, иісі, жұмсақ ортасының жағдайына қарай әдістемеге сай анықталды [5].

Нанның физикалық-химиялық көрсеткіші бойынша ылғалдығы, кеуектілігі, қышқылдығы, көлемі, домалақ нанның көлемұстағыштығы бойынша сапасы анықталды.

Нанның жұмсақ ортасының ылғалдылығы МЕМСТ 21094-75 бойынша анықталды [6]. Қышқылдылығы тездетілген МЕМСТ 5670-51 бойынша анықталды [7]. Нанның кеуектілігі МЕМСТ 5669-51 Журавлева аспабында анықталды [8]. Домалақ нанның көлемұстағыштығы оның биіктігін диаметріне қатынасымен анықталды. Қалыпты нанның көлемін арнайы көлем өлшегіш аспапта анықталды.

Әдебиеттерге шолу

Зығыр ұнының құрамына кіретін тағамдық компоненттер: май қышқылдары, Омега 3 және Омега 6, ақуыздар, талшықты, Альфа линолен қышқылы, витамин, адам ағзасы үшін маңызды минералдар (оның ішінде магний, кальций және фосфор), 100 г өнімде 534 ккал, талшықтар көп. Сонымен қатар, оның құрамында артықшылығы бар аз көмірсулардың мөлшері аз және құрамындағы Омега 3, Омега 6 және май қышқылдары, соның ішінде линолен қышқыл адам ағзасындағы клеткаларының зақымдалмауына пайдалы. Барлық қасиеттерінің арқасында бұл өнім ағзаға бірқатар пайда әкелуі әбден мүмкін. Ең ал-

дымен, қабынуға қарсы әсерлер, май қышқылдары мен минералды тұздары бұл артық қақырық, жөтел сияқты қабыну ауруларына қарсы тұруға және ревматизмдік ауруды жеңілдетуге көмектеседі [9,10].

Тағамдық талшықтар – адам ағзасында асқазан ішек жолдарында қортылатын және сіңірілуіне тұрақты лигнин, целлюлоза және басқалары өсімдік текті жоғарымолекулалы көмірсулар болып табылады. Топтың физикалық белсенділігіне байланысты тағамдық талшықтардың физиологиялық тәуліктік қажеттілігінің нормасы 20 грамм құрайды.

Күріш қауызынан алынған шикізаттар оңай жолмен алынатын және экологиялық таза өнімге жатады.

Күріш клетчаткасының химиялық құрамы (сабан, қауыз және ұншасы) адам ағзасына пайдалы бір қатар заттардың болуымен ерекшеленеді. Күріш қауызын тағамдық балшықпен байыту ретінде жұмыста таңдалу себебі, адам ағзасына пайдалы целлюлоза, лигнин, 92-97% кремний диоксиדיнан құралатын минералды күл заттары бар болуына байланысты түсіндіріледі [11,12].

Қара бидай ұнында пантотен қышқылы, холин және сүт қышқылды бактериалардың өсуіне қажетті басқа да қоректік заттар кездеспейді. Сондықтан да қосымша қоректік заттар көзі қолданылуы қажет.

Сүт қышқылды бактериялар үшін аргенин, цистин, лейцин, метионин, фенилаланин, триптофан, тирозин ақуыз түрлері қажет. Кейбір ашымал түрлеріне глицин, изолейцин, лизин, продин, сериннің болуы да қажетті.

Жүргізілген эксперименттік зерттеу нәтижесінде зығыр дәні тұндырмасында альбуминнің болуы анықталды. Сонымен қатар, көмірсу, шырыштар, бірқатар пектин заттары көптеген органикалық қышқылдар, еритін металл тұздарының белгілі мөлшерде тұндырмаға өтетіні анықталған.

Сондықтан да қою қара бидай ашымалының сүт қышқылды бактериаларының өсуі үшін қоректік заттардың қосымша көзі ретінде зығыр дәні тұндырмасын және зығыр ұнын қолданудың перспективтілігі зор [13,14].

Нәтижелер және оларды талқылау

Тағамдық құндылығы жоғары нан алу үшін қосылатын қамырды қопсытқыш ретінде рецептурада ашымалдың болуы, адам ағзасына пайдалы нан алу үшін ең дұрыс шешім болып табылады. Ашымал тікелей нан құрамына, сапасына әсерін тигізеді.

Жалпы қара бидай ашымалының құрамында қышқыл түзгіш бактериялар бар. Қара бидай ашымалының құрамындағы жабайы ашытқылардың құрамы күрделі. Осы ашымалдың құрамындағы мальтоза, фруктоза, сахароза қамырдың ашуы кезінде, дайын өнімді дайындау кезінде оның сапа-көрсеткіштеріне әсерін тигізеді. Сапалы және тиімді технологиямен нан алу мақсатында дайындалған зығыр тұндырмасы және ұны қосылған қара бидай ашымалынан зертханалық сынақ бидай наны дайындалып, нанның органолептикалық, физикалық-химиялық сапа көрсеткіштері анықталды.

Зығыр дәнінің тұндырмасы қосылған қара бидай ашымалы үлгісінде сүт қышқылды бактериаларының белсенділігі 4 үлгімен салыстырғанда баяу болды.

Зығыр ұны қосылған қара бидай ашымалында тұндырмада кездесетін полисахаридтер мен суда еритін альбуминдердің мөлшерінің жеткіліксіз таралуы сүт қышқылды микроорганизмдердің өсуіне кері ықпал етеді.

Төртінші үлгідегі ашымалдың құрамында сүт қышқылды бактериалардың айтарлықтай қарқынды өсуі, ашымал дайындау барысында қосылған зығыр ұнының азоттекті заттар, жеңіл сіңірілетін бактериялар штаммының бай болуымен түсіндіріледі.

Ашымалдың дайындығын сипаттайтын және сапасын анықтайтын көрсеткіштерінің бірі, оның титрленетін қышқылдылығы болып табылады.

Зерттеу барысында әр түрлі үлгіде дайындалған ашымалдың әр фазасында титрленетін қышқылдылығы анықталды. Зерттеу нәтижесінде, қышқыл жинақталу бірінші үлгіде-15,5 град, екінші үлгіде 16,5 град, үшінші және төртінші үлгілерде -17 град жетті. Соңғы үлгілерде қышқыл жиналу қарқындылығы 9,6% жоғарлады. Бұл қысқартылған мерзімде қарабидай ашымал дайындау технологиясында зығыр дәні тұндырмасын және ұнын қолданудың алғы шартын анықтайды.

Сапасы жақсы деп таңдалған ашымал бидай нанын алуда престелген ашытқының орнына қосылып қамыр иленіп, бидай нанынан сынақ нан пісіріліп сапа көрсеткіштері анықталды. Тағамдық және биологиялық құндылығын жоғарылату мақсатында сілтімен өңделген күріш қауызынан алынған тағамдық талшық 0,3; 0,5; 0,7% қосылды, сонымен қатар зығыр ұны 5, 10, 15, 20, 25% бидай ұнының

массасына шаққанда қосылды. Алынған үлгердің сапа көрсеткіштері бақылау үлгілермен

салыстырмалы түрде жүргізілді. Алынған зерттеу нәтижесі төмендегі 1-кестеде келтірілді.

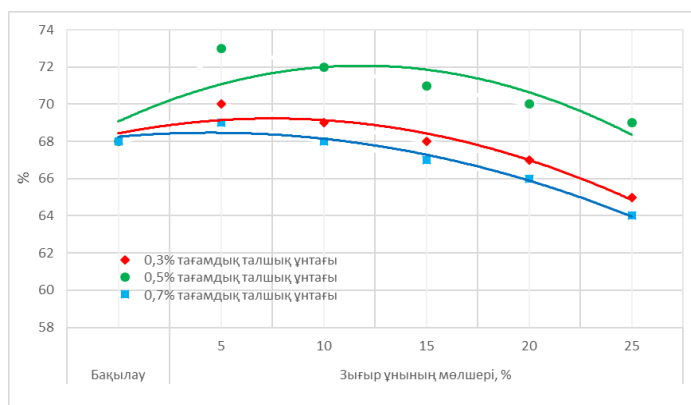
Кесте 1 – ББҚ қосылған бидай нанының сапасы көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Бақылау	Зығыр ұнының мөлшері, %				
		5	10	15	20	25
0,3% тағамдық талшық ұнтағы						
Сыртқы түрі	Қалыптағыдай, дұрыс, беті тегіс				Беті тегіс емес	
Сыртқы түсі	Ақшыл-сары	Сұрлау			Сұр	
Жұмсақ ортасының иілгіштігі	Жақсы				Серпімді емес тығыз	
Кеуектілігі	Біркелкі, орташа				Ұсақ, біркелкі	
Иісі және дәмі	Өзіне тән, бөгде иіс, дәм жоқ				Аздап зығыр дәмі сезіледі	Анық зығыр дәмі сезіледі
Ылғалдығы, %	44	44,0	44,0	44,5	44,5	44,0
Кеуектілігі, %	68	70	69	68	67	65
Қышқылдығы, град	3,0	3,2	3,7	4,0	4,3	4,5
Көлем ұстағыштығы,(Н/Д)	0,44	0,46	0,44	0,42	0,40	0,35
Нанның меншікті көлемі, см³/г	1030	1032	1031	1029	1027	1025
0,5% тағамдық талшық ұнтағы						
Сыртқы түрі	Қалыптағыдай, дұрыс, беті тегіс					Беті тегіс емес
Сыртқы түсі	Ақшыл-сары	Сұрлау		Сұр		Күңгірт
Жұмсақ ортасының иілгіштігі	Жақсы					Серпімді емес тығыз
Кеуектілігі	Біркелкі, орташа					Ұсақ, біркелкі
Иісі және дәмі	Өзіне тән, бөгде иіс, дәм жоқ				Аздап зығыр дәмі сезіледі	Анық зығыр дәмі сезіледі
Ылғалдығы, %	44	44,0	44,0	44,5	44,5	44,0
Кеуектілігі, %	68	73	72	71	70	69
Қышқылдығы, град	3,0	3,2	3,7	4,0	4,3	4,5
Көлем ұстағыштығы,(Н/Д)	0,44	0,48	0,47	0,46	0,40	0,35
Нанның меншікті көлемі, см³/г	1030	1035	1033	1032	1031	1029
0,7% тағамдық талшық ұнтағы						
Сыртқы түрі	Қалыптағыдай, дұрыс, беті тегіс			Беті тегіс емес		
Ақшыл-сары	Сұрлау	Сұр	Күңгірт		Қою күңгірт	
Жұмсақ ортасының иілгіштігі	Жақсы			Серпімді емес тығыз		
Кеуектілігі	Біркелкі, орташа			Ұсақ, біркелкі		
Иісі және дәмі	Өзіне тән, бөгде иіс, дәм жоқ				Аздап зығыр дәмі сезіледі	Анық зығыр дәмі сезіледі
Ылғалдығы, %	44	44,0	44,0	44,0	44,0	43,0
Кеуектілігі, %	68	69	68	67	66	64
Қышқылдығы, град	3,0	3,2	3,7	4,0	4,3	4,5
Көлем ұстағыштығы,(Н/Д)	0,44	0,45	0,43	0,41	0,38	0,33
Нанның меншікті көлемі, см³/г	1030	1032	1031	1028	1027	1024

Дайын өнімнің сапасына тағамдық талшық пен зығыр ұнының бидай нанының сапасына әсер етуін зерттегенде бақылау үлгімен салыстырғанда өзгерістердің болғандығын алынған зерттеу нәтижелерінен көруге болады. Кестеден 0,5% тағамдық талшық қосылған үгілер 0,3% және 0,5% тағамдық талшық қосылған үлгілермен салыстырғанда барлық сапа көрсеткіштер бойынша жақсы мәліметтер алынғандығы анықталды. Нанның көлемі мен кеуектілігі жақсарғандығын, домалақ нанның жайылғыштығы тағамдық талшықтың қамырдың құрылыс-механикалық қасиетін жақсартатын қасиетінің болуына байланысты жақсарады. Күріш қауызынан алынған тағамдық талшықтың су байланыстырғыштық қабілетінің, желімше каркасының құрылымын біріктіргіштігінен қамыр дайын-

дамасының пішінін ұстап тұру қабілеті жақсарады. Бұл домалақ нанның жайылғыштық көрсеткіштерін жақсартады. Дегенмен де, тағамдық талшықты 0,5 %-дан жоғары қосқанда қамыр өзіне берілген пішінге икемделіп келе алмайды. Қамырда серпімділік көрсеткіші өте күшті күйге көшеді, сондықтан да тағамдық талшықты қосу мөлшері 0,5 % тиімді болып, нанның сапасы барлық көрсеткіштері бойынша жақсы болды.

Суретте тағамдық талшық ұнтағы және зығыр ұны қосылған жаңа ашымалдан дайындалған бидай нанының кеуектілігінің көрсеткіші салыстырмалы түрде келтірілді. 1-суреттен 0,5 % тағамдық талшық ұнтағын қосқанда зығыр ұны қосылған бидай нанының кеуектілігінің % мөлшерінің өскенін көруге болады.



Сурет 1- ББҚ қосылған бидай нанының кеуектілік көрсеткіші

Тағамдық талшықты қосу бидай ұнының жалпы массасына шаққанда қосылатын зығыр ұнының мөлшерін жоғарылатуға мүмкіндік береді. Бұл өз кезінде тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары бидай нанын

алуға мүмкіндік беретін рецептура және технология жасалды. Тағамдық талшық және зығыр ұны қосылған бидай нанын алудың рецептурасы мен технологиялық режимдері 2-кестеде келтірілді.

Кесте 2 – ББҚ қосылған бидай наны қамырын дайындау рецептурасы және технологиялық режимі

Шикізаттардың аталуы	Шикізаттың мөлшері (% ұн массасына)	
	бақылау	20% зығыр ұны мен 0,5% тағамдық талшық ұнтағы қосылған бидай наны
Бидай ұны, г	100	79,5
Зығыр ұны, г	-	20
Тағамдық талшық ұнтағы, г	-	0,5
Престелген ашытқы, г	2,5	-
Ашымал, г	-	10
Ас тұзы, г	1,5	1,5
Су, мл	Есеп бойынша	
Бастапқы температурасы, °C	30-32	30-32
Соңғы қышқылдығы, град	3,5	6,0
Ашу ұзақтығы, мин	150-180	40-50
Ылғалдылығы, %	$W_n + 0,5$	$W_n + 0,5$

Зығыр дәні тұндырмасы мен зығыр ұны қосылған ашымалдың ашу барысында жинақталатын сүт қышқылының жеткілікті болуы және қышқылтүзгіш бактериалардың жылдам жүруі ашымалдың тез дайын болуына және осындай ашымал қосылған қамырдың тез ашуына көмектеседі. Сондықтан да жаңа ашымал қосылған қамырдың ашу ұзақтығы 90-130 минутқа қысқарады. Бұл қамыр дайындау циклінің қысқаруына алып келеді де, нан алудың тиімді технологиясын алуға қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Адам ағзасы үшін әртүрлі аминқышқылдарының маңыздылығын айтқанда ауыспайтындығы жөнінде түсінікті қарастыру керек. Аминқышқылдарының биологиялық құндылығын анықтағанда негізгі критеріі олардың ағзадағы ақуыз биосинтезімен байланысты, жанарулар мен адамның өсуін қалыптастыратын қабілетін айтуға болады. Тағам рационында ауыспайтын аминқышқылының ең болмағанда біреуі болмаса, қалғандарының мөлшерін ің сақталуы мен өсіп жатқан ағзаның салмағының төмендеуіне және өсуіне кері әсер етеді. Сондықтан да

ауыспайтын аминқышқылдарын ағзада синтезделмейтін немесе зат алмасудың дұрыс болмауынан жеткіліксіз, жылдам синтезделе алмайтынға жатқызылады. Классикалық зерттеулер бойынша үлкен жастағы дені сау адам үшін өмірлік қажетті тағамдық заттар тобына 8 аминқышқылы жатады, олар ауыспайтын аминқышқылдар тобы. Бұл аминқышқылдары адам ағзасында түзілмейді, тек тамақтан келіп түседі [15].

Сондықтан да нан өнімдері күнделікті адамның тамақтану рационындағы негізгі өнім болғандықтан да ақуыздармен байытуға ыңғайлы өнім. Жұмыстың мақсатына сәйкес бидай нанының тағамдық құндылығын жоғарылату мақсатында зығыр ұны мен тағамдық талшық қосылып бидай нанының сапасы анықталып, оның химиялық құрамына зерттеу жүргізілді. Сапасы жақсы деп таңдалған 20 % зығыр ұны мен 0,5 % тағамдық талшық ұнтағы қосылған бидай нанының аминқышқылдық құрамы, ақуыз мөлшері бақылау үлгімен салыстырғанда анықталды. Алынған зерттеу нәтижелері төмендегі 3-кестеде келтірілген.

Кесте 3 - ББҚ қосылған бидай нанының аминқышқылдық құрамы

Көрсеткіштер аталуы	Мөлшері, 100 г өнімде	
	Бақылау	20% зығыр ұны мен 0,5% тағамдық талшық ұнтағы қосылған бидай наны
Ақуыз, г г/100г	8,4	12,5
Ауыстырылмайтын аминқышқылдары, г		
Валин	360	552,0
Лейцин+Изолейцин	892	1072,0
Лизин	190	236,0
Метионин	110	181,0
Треонин	225	391,0
Триптофан	76	102,0
Фенилаланин	402	582,0
Ауыстырылатын аминқышқылдары, г		
Аргинин	350	521,0
Тирозин	170	276,0
Пролин	760	984,0
Серин	218	396,0
Аланин	250	403,0
Глицин	277	448,0
Аспарагин қышқылы	290	554,0
Глутамин қышқылы	2300	2787,0
Цистин	168	231,0
Гистидин	153	278,0

Бидай наны рецептурасына қосылған қоспа дайын нанның құрамындағы ақуыз

мөлшерін 48,8%-ға жоғарылатқандығын көруге болады. Аминқышқылының барлық

түрінің зығыр ұнының құрамындағы ақуыздың жоғары және сапалы болуынан сынақ нанның құрамында жоғарылағаны анықталды. Өртүрлі ферменттер мен гормондардың бөлінуі, сондай ақ сүйек пен бұлшық еттердің қалыптасуында рөл атқаратын лизин 24,2%-ға, бұлшық еттің құрылуына және бауырды қорғауға қатысатын метионин 64,5%-ға және ақуыз синтезіне қатысатын, өз әрекеттерін, көңіл күйін, ұйқыны реттейтін мида серотонин, мелатонин, дофаминнің түзілу көзіне жататын триптофан 34,2%-ға жоғарылады. Басқа да аминқышқылдар мөлшерінің көтерілу деңгейі жоғарыда айтылған түрлеріне ұқсас.

Қорытынды

Адам ағзасына өте пайдалы бидай ұны құрамында кездеспейтін полиқанықпаған май қышқылдарының ішіндегі линол, линолен және омега-3, омега-6 мөлшері зығыр ұнында айтарлықтай мөлшерде көп болуынан зығыр ұны ұнды өнімдердің құрамын биологиялық белсенді қоспалармен байыту ретінде қолданылатын таптырмас шикізат деп таңдалды.

Тиімді нұсқа деп таңдалған ашымалдан дайындалған қамыр соңғы қышқылдығы, ашу кезіндегі көтерілуі, өзінің спиртті сірке қышқылды иісті болуынан тез ашып, дайын болып, ұнды өнімдердің қамырын дайындау циклін қысқартуға мүмкіндік беретіндігі анықталды.

Зығыр дәні тұндырмасы және зығыр ұны қосылған жаңа ашымалдың бидай нанының сапасына жақсы әсер етіп, нан көлемі жеткілікті, кеуектілігі айқын, біркелкі, хош иіс пен дәмге ие болды.

Зертханалық пісірілген ББҚ қосылған бидай нанының сапа көрсеткіштері бойынша алынған мәліметтерден, қоспалардың тиімді мөлшері болып 0,5 % тағамдық талшық ұнтағы, 20 % зығыр ұны және ашымал қосылған нұсқа таңдалды. Осы нұсқаның тағамдық құндылығын оның құрамындағы ақуыз мөлшері бойынша бақылаумен салыстырғанда айтарлықтай жоғарылағанын айтуға болады.

Алғыс, мүдделер қақтығысы (қаржыландыру)

«Рузи нан» ЖШС нан зауытына және зерттеу жұмыстары жүргізілген Алматы технологиялық университетінің «Астық өнімдері және өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының зертханасына, Оқу-ғылыми нан орталығына, «Азық-түлік өнім-

дерінің сапасы және қауіпсіздігі бағасы бойынша ғылыми-зерттеу» зертханаларына алғыс білдіремін.

Автор осы зерттеуге қатысты, оның ішінде қаржылық, жеке сипаттағы, авторлық немесе осы мақалада келтірілген зерттеулерге және оның нәтижелеріне әсер етуі мүмкін басқа сипаттағы мүдделер қақтығысының жоқтығы туралы мәлімдейді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ивелева А.Р., Канарская З.А., Хузин Ф.К., Гематдинова В.М. Перспектива применения биологически активных добавок в пищевых продуктах для гериетического питания//Вестник МАХ. - 2017. - No2. - с. 18-25.
2. Бойцова Т.М., Назарова О.М.. Обоснование условий экстракции полисахаридов из настоя семени льна// Фундаментальные исследования – 2015. - №8. – С. 23-25.
3. Бойцова Т.М. Назарова О.М. Настоя семени льна в технологии производства ржанопшеничного хлеба// Хлебопечение России. – 2015. - № 3. – С.27 – 29.
4. Байысбаева М.П. Нан өнімдерінің сапасын бағалау әдістері: Оқу құралы. — Алматы, 2020.-171б.
5. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник. — 9-е изд.; перераб. и доп. / Под общ. ред. Л. И. Пучковой. — СПб: Профессия, 2005. — 416 с.
6. Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств / под ред. Л.П. Ковальской.- М.: Агропромиздат, 2011.- 336с.
7. Пашенко Л. П. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Москва. - «Колос», 2010.- 214 с.
8. Кузнецова Л.С. Лабораторный практикум по технологии кондитерского производства. – М.: Пищевая промышленность, 2011. – 183 с.
9. Джабоева А.С //Создание технологий хлебобулочных, мучных кондитерских и кулинарных изделий повышенной пищевой ценности с использованием нетрадиционного растительного сырья – Москва, 2009.-354с ил.РГБ ОД
10. Чернышова В.А., Лабутина Н.В., Белявская И.Г., Богатырева Т.Г., Юдина Т.А. Влияние льняной муки на качество хлебобулочных изделий из смеси ржаной и пшеничной муки// Пищевая промышленность. - 2016. - N 5. - С 66-69
11. Бийсенбаев М.А., Есимситова З.Б., Акназаров С.К., Нуралы А.М., Бексейтова К.С., Кожамжарова А.С., Аблайханова Н.Т. Выпечка хлебобулочных изделий с энтеросорбирующими

пищевыми волокнами. Вестник КазНМУ №3-2018. С. 215-221.

12. Bayisbaeva M.P., Moldakulova Z.N., Dairasheva S.T., Rahimberdieva F.A., Sotnikova V. Enrichment of wheat bread with dietary fiber//Вестник АТУ. – 2020. – №1. – С.39-44.

13. Акназаров С.Х., Амзеева У.М., Бексейтова К.С., Нуралы А.М., Мутушев А.Ж., Жиенбаева С.Т., Байысбаева М.П., Молдақұлова З.Н. Создание технологии и рецептуры пшеничного хлеба с добавлением энтеросорбирующие пищевых волокон.//Пищевая промышленность. Новости науки Казахстана.-2019.№4.- 137 с.

14. Moldakulova Z.N., Bayisbaeva M.P., Sotnikova V. Prospects for enrichment of bread products with dietary fiber. Materials of International Scientific and Practical Conference “Innovative development of food, light and hospitality industry” 24-25 oktober 2019 year. ATU – Almaty, 2019. - С.39-44.

15. Лысиков Ю.А. Аминокислоты в питании человека//Гастроэнтерология. Экспериментальная и клиническая. №02, 2012. - С. 88-105.

REFERENCES

1. A.R. Iveleva_ 3.A. Kanarskaya_ F.K. Huzin_ V.M.Gematdinova. Perspektiva primeneniya biologicheskii aktivnih dobavok v pischeviih produktah dlya geredieticheskogo pitaniya [The prospect of using biologically active additives in food products for herodietic nutrition] //Vestnik MAX. _2017. _ No2_ 18_25 str. (In Russian)

2. T.M. Boitsova, O.M. Nazarova. Obosnovanie-usloviy-ekstrakcii-polisakharidov-iz-nastoya-semeni-lina/-fundamentalnye-issledovaniya [Rationale for the conditions of extraction of polysaccharides from the infusion of flax seed] / Fundamental Research - 2015. - №8. - С. 23-25(In Russian)

3. T.M. Boitsova O.M. Nazarova. Nastoj-semeni-lina-v-tehnologii-proizvodstva-rzhanopshenichnogo-khleba [Infusion of flax seed in the production technology of rye-wheat bread] // Baking Russia. - 2015. - № 3. - С.27 - 29. (In Russian)

4. Bayysbaeva M. P. Nan-onimderinin-sapasy-bagalau-adisteri [Methods of assessing the quality of bakery products: a training manual]. - Almaty, 2020. – 171p.(In Russian)

5. Auerman L.Y. Tekhnologiya-khlebopekarnogo-proizvodstva [Technology of bakery production]: Textbook. - 9th ed. edited by L. I. Puchkova. - SPb: Profession. 2005. - 416 p. (In Russian)

6. Laboratornyj-praktikum-po-obshhej-tehnologii-pishhevykh-proizvodstv [Laboratory workshop on the general technology of food production] / edited by L.P. Kovalskaya. - M.: Agropromizdat, 2011.- 336s. (In Russian)

7. Paschenko L. P. Praktikum po tehnologii hleba, konditepckih i makapennykh izdelij [Workshop on the technology of bread, confectionery and pasta]. Moscow. - "Kolos", 2010.- 214 p. (In Russian)

8 L.S. Kuznetsova. Laboratornyj-praktikum-po-tehnologii-konditerskogo-proizvodstva [Laboratory workshop on the technology of confectionery production]. – M.: Food industry, 2011. – 183 p. (In Russian)

9 Dzhaboeva A.S. Sozdanie-tehnologij-khlebobulochnykh-muchnykh-konditerskikh-i-kulinarnykh-izdelij-povyshennoj-pishhevoj-cennosti-s-ispolzovaniem-netradicionnogo-rastitelnogo-syrya [Creation of technologies of bakery, flour confectionery and culinary products of high nutritional value using non-traditional vegetable raw materials] - Moscow, 2009.-354s, ill.RGB ML(In Russian)

10. V. A. Chernishova_ N. V. Labutina_ I. G. Belyavskaya_ T.G. Bogatireva_ T. A. Yudina. Vliyanie lnyanoi muki na kachestvo khlebobulochnykh izdelii iz smesi rjanoi i pshechnoi muki [The effect of flaxseed flour on the quality of bakery products made from a mixture of rye and wheat flour] // Pischevaya promishlennost. _ 2016. _ N 5_ C 66_69(In Russian)

11. M.A. Bijsenbaev, Z.B. Esimsiyitova, S.K. Aknazarov, A.M. Nuraly, K.S. Bekseitova, A.S. Kozhamzharova, N.T. Ablaykhanova. Vypechka-khlebobulochnykh-izdelij-s-enterosorbiruyushimi-pishhevymi-voloknami [Baking bakery products with enterosorbent dietary fiber]. Bulletin of KazNMU № 3-2018. С. 215-221.(In Russian)

12. M.P. Bayisbaeva. Z.n. Moldakulova, S.T. Dairasheva, F.A. Rahimberdieva, V. Sotnikova. [Unrichment of wheat bread with dietary fiber]//Vestnik AZU. -- 2020. - №1. - С.39-44.(In Russian)

13. Aknazarov S.H., Amzeeva U.M., Bekseitova K.S., Nuraly A.M. Mutushev A.J. Jienbaeva S.T., Bayysbaeva M.P., Moldakulova Z.N. Sozdanie-tehnologii-i-receptury-pshechnogo-khleba-s-dobavleniem-enterosorbiruyushhie-pishhevykh-volon [Creating technology and formulation of wheat bread with added enterosorbent dietary fiber].//Food Industry. News of Science of Kazakhstan.-2019.№4.- 137 p.(In Russian)

14. Z.n. Moldakulova, M.P. Bayisbaeva, V. Sotnikova. [Prospects for enrichment of bread products with dietary fiber. Materials of International Scientific and Practical Conference “Innovative development of food, light and hospitality industry” 24-25 oktober 2019 year. ATU – Almaty, 2019. - С.39-44.

15. Lysikov Y.A. Aminokisloty-v-pitanii-cheloveka [Amino acids in human nutrition. Gastroenterology. Experimental and Clinical]. №02, 2012. - С. 88-105.(In Russian)

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И КАЧЕСТВОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАССОЛЬНЫХ СЫРОВ

¹М.Р. МАРДАР* , ²О.А. КРУЧЕК 

(¹Одесский национальный технологический университет, Украина, г. Одесса, ул. Канатная 112)
Электронная почта автора корреспондента: marinamardar2003@gmail.com*

В статье рассмотрено внедрение системы НАССР на действующем предприятии. Данная система является научно обоснованной системой, позволяющей обеспечивать производство безопасной и качественной продукции путем идентификации и контроля опасных факторов. В ходе работы проведен анализ существующей на заводе системы управления безопасностью и предложены необходимые процедуры и мероприятия в связи с внедрением нового продукта – рассольного сыра. Для обеспечения качества выпускаемой продукции предложены две новые критические контрольные точки (ККТ 2 – приготовление рассола, ККТ 3 – хранение готового продукта), а также одну операционную программу (ОПП 3 – упаковка). Проведен анализ системы зонирования на предприятии и рекомендовано провести изменения в данном направлении в соответствии с требованиями НАССР. Предлагаемые мероприятия позволят обеспечить выпуск качественного рассольного сыра, что в свою очередь обеспечит его конкурентоспособность на потребительском рынке Украины.

Ключевые слова: качество, безопасность, НАССР, рассольные сыры, мониторинг.

СЫРЛАР ӨНДІРІСІНДЕГІ ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ САПА БАСҚАРУ

¹М.Р. МАРДАР*, ²О.А. КРУЧЕК

(¹Одесса ұлттық технологиялық университеті, Украина, Одесса, ст. Канатная 112)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: marinamardar2003@gmail.com*

Мақалада жұмыс істеп тұрған кәсіпорында НАССР жүйесін енгізу қарастырылған. Бұл жүйе қауіпті факторларды сәйкестендіру және бақылау арқылы қауіпсіз және сапалы өнім өндіруді қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін ғылыми негізделген жүйе болып табылады. Жұмыс барысында зауыттағы қауіпсіздікті басқару жүйесіне талдау жүргізілді және жаңа өнім – тұздалған ірімшікті енгізуге байланысты қажетті рәсімдер мен іс-шаралар ұсынылды. Шығарылатын өнімнің сапасын қамтамасыз ету үшін екі жаңа сыни бақылау нүктесі (СБН 2 – тұзды ерітінді дайындау, СБН 3 – дайын өнімді сақтау), сондай – ақ бір операциялық бағдарлама (БОБ 3-қаптама) ұсынылды. Кәсіпорында ай-мақтарға бөлу жүйесіне талдау жүргізілді және осы бағытта НАССР талаптарына сәйкес өзгерістер енгізу ұсынылды. Ұсынылып отырған іс-шаралар сапалы тұздалған ірімшік шығаруды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде оның Украинаның тұтыну нарығында бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз етеді.

Негізгі сөздер: сапа, қауіпсіздік, НАССР, тұздалған ірімшіктер, мониторинг.

THE SAFETY AND QUALITY MANAGEMENT IN THE PRODUCTION OF BRINE CHEESES

¹M.R. MARDAR*, ²O.A. KRUCHEK

(¹Odessa National Academy of Food Technologies, Ukraine, Odessa, 112 Kanatnaya str.)
Corresponding author e-mail: marinamardar2003@gmail.com *

The article examines the implementation of the HACCP system at an operating enterprise. This system is a scientifically based system that allows to produce safe and high-quality products by identifying and controlling hazardous factors. An analysis of the existing safety management system at the plant was carried out, and necessary procedures and measures were proposed in connection with the implementation of a new product, brine cheese. To ensure the quality of the product, two new critical control points were proposed (CCP 2 – brine preparation; CCP 3 – storage

of finished products), as well as one operating program (OPP 3 – packaging). The analysis of the zoning system at the enterprise was carried out, and it was recommended to make changes in this direction in accordance with the requirements of the HACCP. The proposed measures will ensure the production of high-quality pickled cheese, which in turn will ensure its competitiveness on the Ukrainian consumer market.

Keywords: quality, safety, HACCP, brined cheese, monitoring.

Введение

Управление безопасностью при производстве сыров (в т.ч. свежих и рассольных сыров) – это сложный процесс, который начинается на ферме и заканчивается на столе у потребителя. Продовольственная и сельскохозяйственная организация при ООН (FAO) является единственной международной организацией, осуществляющей надзор за всеми аспектами пищевой цепи, реализуя тем самым уникальную всеобъемлющую концепцию безопасности пищевых продуктов. Этому способствует многолетнее партнерство с Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). В рамках своих взаимодополняющих мандатов FAO и ВОЗ решают ряд вопросов, связанных с управлением безопасностью пищевых продуктов на глобальном уровне, защитой здоровья потребителей. При этом ВОЗ осуществляет надзор в сфере общественного здравоохранения и плодотворно сотрудничает с этим сектором, а FAO занимается проблемами безопасности пищевых продуктов на всех звеньях продовольственной цепи [1].

Ежегодно регистрируется около 600 миллионов случаев заболеваний пищевого происхождения. Это говорит о том, что опасные продукты питания представляют угрозу для здоровья человека и экономики во всем мире, поэтому управление безопасностью пищевых продуктов является приоритетом общественного здравоохранения и важным шагом на пути достижения продовольственной безопасности. Действенные системы обеспечения безопасности и контроля качества пищевых продуктов имеют огромное значение не только для здравоохранения и благополучия людей, но и для содействия экономическому развитию и улучшению условий жизни за счет расширения доступа к внутренним, региональным и международным рынкам [1, 2].

Обоснование выбора темы, цели и задачи статьи

Эффективное развитие молокоперерабатывающей отрасли напрямую зависит от

качества и безопасности молока-сырья и молочной продукции. Традиционные системы управления безопасностью пищевых продуктов с присущим им акцентированием внимания на испытании конечного продукта больше не могут решать сложные и быстротечные проблемы глобальной экономики. Научно обоснованные подходы к системам управления безопасностью пищевых продуктов являются необходимым условием функционирования системы официального контроля в любой стране мира [3]. В странах-членах ЕС работают над созданием единого органа или интегрированной системы контроля пищевых продуктов, охватывающих все этапы процесса производства, начиная от выращивания (получения) сырья и заканчивая готовым продуктом непосредственно у потребителя. Кроме того, производители сами контролируют качество и безопасность продуктов питания, вводя системы контроля качества, в частности HACCP [1-3], которая является наиболее распространенной системой управления безопасностью пищевых продуктов.

Система HACCP, или Система анализа опасных факторов и критических точек контроля (в латинской аббревиатуре – HACCP "Hazard Analysis and Critical Control Points") является научно обоснованной системой, позволяющей обеспечивать производство безопасной продукции путем идентификации и контроля опасных факторов. HACCP – это мощная система, которая может применяться к большому спектру простых и сложных операций [2]. Она используется для обеспечения безопасности пищевых продуктов в течение всей цепи производства и реализации пищевого продукта. Такая агропродовольственная цепь – это последовательность этапов и производственной деятельности, которая включает все этапы производства, обработки, сбыта, хранения, транспортировки, импорта, экспорта и размещения на рынке пищевых продуктов, начиная с производства основного и дополнительного сырья и заканчивая процессом потребления.

Не существует универсального перечня опасных факторов для пищевых предприятий. Анализ рисков должен быть проведен с учетом специфики компании, технологического процесса, оборудования, поступающего сырья и материалов, степени внедрения программ предварительных условий.

Современные молочные предприятия осуществляют комплексную переработку сырья, производят широкий ассортимент молочной продукции, который может включать сотни наименований традиционной цельномолочной продукции, ферментированные продукты, сливочное масло, мороженое, сыры: свежие, зрелые и переработанные. На исследуемом предприятии г. Одессы (Украина) внедрена и успешно функционирует система безопасности НАССР на все наименования выпускаемой продукции. Однако, предприятие для усиления конкурентоспособности и увеличения прибыли, постоянно работает над расширением ассортимента, что требует пересмотра системы НАССР. В представленной статье проведен анализ существующей на заводе системы управления безопасностью и предложены необходимые процедуры и мероприятия в связи с внедрением нового продукта.

Целью работы является пересмотр и актуализация существующей на предприятии системы управления безопасностью НАССР, а также разработка и внедрение изменений и дополнений в связи с введением в ассортимент нового продукта – сыра рассольного.

Материалы и методы исследований

Сертификация системы управления безопасностью пищевых продуктов (СУБХП) считается одним из наиболее полезных инструментов для идентификации и контроля рисков в пищевой промышленности и базируется на семи принципах НАССР. Она включает: проведение анализа опасностей: биологических, химических, физических; определение критических точек контроля (ККТ); определение предельных значений параметров, например, температуры и продолжительности термической обработки продукта; создание системы мониторинга контроля критических точек; внедрение корректирующих действий; разработка процедуры верификации с целью

подтверждения эффективности работы системы НАССР; ведение записей (фиксирование результатов) [1-2].

Результаты и их обсуждение

На исследуемом заводе внедрена необходимая документация в соответствии с планом функционирования СУБПП при производстве творога и свежих сыров, которые в настоящее время производит предприятие. В технологии свежих сыров предусмотрена одна критическая контрольная точка (ККТ 1 – пастеризация нормализованного молока) и две операционные программы (ОПП 1 – приемка основного сырья; ОПП 2 – приемка вспомогательного сырья). Алгоритм контроля основного и вспомогательного сырья представлен на рисунке 1.

Для актуализации СУБПП на исследуемом заводе в технологии производства рассольного сыра следует полностью осуществить все процедуры, предусмотренные системой НАССР [3, 4].

Анализ приготовления сыра рассольного (рис. 2) выявил технологические операции, отличные от уже имеющихся на предприятии, а именно: приготовление рассола и посолка. Кроме того, к мягким сырам международный стандарт выдвигает особые требования по микробиологическим показателям, следовательно, молоко должно быть высокого качества, а бактериальные закваски достаточно активными, чтобы обеспечить чистоту продукта, а значит и его качество. Мягкие сыры, в основном, реализуются в свежем виде. Производитель должен быть уверен не только в качестве, но и в их безопасности [5, 6].

Таким образом, при актуализации уже имеющейся системы безопасности, отмечаем, что операционная программа ОПП 1 остается неизменной, т.к. направлена на приемку основного сырья – молока соответствующего качества, а ОПП 2 обеспечивает получение качественных заквасок, соли, воды. На качество и хранимоспособность сыра напрямую влияет качество рассола. А значит, особое внимание следует уделить приготовлению и пастеризации рассола, чтобы полностью инактивировать постороннюю микрофлору.



Рисунок 1 – Алгоритм контроля основного и вспомогательного сырья

Рекомендуем добавить в схему контроля технологического процесса приготовления рассольного сыра ККТ 2 – приготовление рассола и особое внимание обратить на режимы его тепловой обработки. После созревания сыры упаковываются и реализуются. Вид и качество упаковочных материалов оказывают решающее влияние на сроки хранения. Предлагаем добавить ОПП 3 – упаковку, также ККТ 3 – хранение готового продукта. В этой контрольной точке необходимо проводить мониторинг температуры и продолжительность хранения продукта.

Одним из ключевых элементов системы НАССР является зонирование производственных помещений. Зонирование означает разделение производственного пространства на отдельные зоны в соответствии с уровнем риска возникновения опасности (механиче-

ской, химической, микробиологической). Каждая зона имеет свой уровень чистоты и требования к санитарным нормам, что позволяет минимизировать риск передачи бактерий, вирусов и других вредных микроорганизмов от одной зоны к другой.

На предприятии пищевой промышленности может быть несколько зон: зона приемки сырья, где сырье проверяется на качество и соответствие стандартам безопасности пищевых продуктов; непосредственно производственная зона, где сырье превращается в готовые продукты; зона упаковки и маркировки, где продукты упаковываются и маркируются для отправки на склад; зона складирования, где продукты хранятся до отправки в торговую сеть или непосредственно потребителю.



ОП – органолептические показатели, ФХ – физико-химические показатели, М – микробиологические показатели

Рисунок 2 – Типовая блок-схема контроля рассольного сыра

Каждая зона имеет свои правила и требования для обеспечения безопасности пищевых продуктов. Например, в зоне приемки сырья на рассматриваемом молочном предприятии требуется обязательное качественное и количественное определение микробиологических показателей молока, в то время как в зоне упаковки, кроме требований к продукту, установлены специальные требования к санитарной обработке оборудования.

Зонирование позволяет установить меры контроля и мониторинга для каждой зоны, что позволяет предотвратить потенциальные проблемы в случае заражения продуктов. Если производственное помещение не разделено на зоны правильно, то это может привести к риску заболевания потребителей и угрозе репутации бренда, а также к возможным правовым последствиям для предприятия.

Другой важный аспект зонирования – это возможность проведения эффективной и точной трассировки продуктов. Если возникает проблема с продуктом в процессе производства, зонирование позволяет быстро определить, в

какой зоне возникла проблема и какие продукты были затронуты, что позволяет быстро принять меры для предотвращения распространения проблемы и защиты потребителей.

В целом, зонирование при внедрении НАССР является необходимым для обеспечения безопасности пищевых продуктов и защиты потребителей. Это помогает предотвратить возможные риски микробной контаминации и обеспечивает эффективную систему контроля и мониторинга на каждом этапе производства, что гарантирует получение высококачественных продуктов питания, безопасных для потребителей.

На исследуемом предприятии ключевая концепция проектирования осуществлена путем обеспечения санитарно-гигиенических условий производства, в том числе разделением предприятия на зоны риска. Для обозначения разделения используют разноцветные коды: красный – территория с высоким уровнем риска, желтый – территория со средним уровнем риска, зеленый – территория с низким уровнем риска (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение производства на зоны риска

Вид зоны	Характеристика
Зеленая	Рабочие помещения, в которых отсутствует риск заражения готовой продукции или полуфабрикатов после тепловой обработки. К числу таких помещений относятся: зона приема сырого молока, помещение для мойки оборотной тары, бытовые помещения, механические мастерские, котельная, компрессорная и другие. Некоторые из этих помещений должны быть разделены между собой, например бытовые помещения от помещений приема сырого, или мокрые рабочие помещения от сухих. Работникам зеленой зоны нельзя входить в помещение красной зоны.
Желтая	Рабочие помещения, в которых риск заражения готовой продукции или полуфабрикатов после тепловой обработки ограничен, но следует соблюдать специальные санитарно-гигиенические правила при производстве продукции. Эти помещения граничат с зонами высокого риска, часто выполняют функции так называемых санитарных барьеров (физическое удаление от других зон с помощью простенков, санитарных шлюзов и др.). Примером таких помещений могут быть помещения для хранения упаковочных материалов, основного и вспомогательного сырья, добавок; помещения, в которых продукты или полуфабрикаты не контактируют с внешним пространством (участки пастеризации или стерилизации молока). Работники желтых зон не могут входить в помещение красных зон.
Красная	Рабочие помещения, в которых риск заражения готовой продукции или полуфабрикатов после тепловой обработки очень высок. Необходимо более тщательно соблюдать более жесткие санитарно-гигиенические правила при производстве продукции. Красные зоны должны быть отделены от других зон (так называемыми гигиеническими барьерами). Примером таких помещений являются цеха по производству сыров (при использовании открытых ванн), помещения упаковки сыров. Рекомендуется устанавливать воздушные шлюзы, шлюзы для персонала с возможностью смены рабочей одежды.

При проведенном нами анализе исследуемого предприятия установлено, что на заводе отсутствует цеховая организация (отсутствуют перегородки и тамбуры) и основное производство оказывается в красной зоне. Нами предложено провести зонирование на зоны в соответствии с требованиями НАССР с целью получения качественной и безопасной продукции.

В процессе анализа опасных факторов (в соответствии с принципами НАССР) следует принимать во внимание: предполагаемое наличие опасных факторов и тяжесть их негативного влияния на здоровье человека; качественную и (или) количественную оценку наличия опасных факторов; выживание или размножение рассматриваемых микроорганизмов; образование или хранение в пищевых продуктах токсинов, химических или физических факторов; условия, приводящие к вышеупомянутому. Для одного и того же опасного фактора может быть задействовано несколько критических точек контроля (ККТ), в которых осуществляется контроль.

Предельные значения должны по возможности устанавливаться и обосновываться для каждой ККТ. В некоторых случаях на конкретном этапе может быть установлено сразу несколько предельных значений. Общепринятые критерии включают измерение температу-

ры, времени, влажности, кислотности pH, водной активности A_w , присутствия хлора и определения органолептических характеристик продукта, например, внешнего вида и структуры. К критическим границам, часто используемым в критических контрольных точках в молочной отрасли, относятся: время, температура пастеризации [2].

Мониторинг – это плановое измерение или наблюдение ККТ в сопоставлении с ее предельными значениями. Процедуры мониторинга должны позволять выявлять потерю управляемости в ККТ. Кроме того, в идеале мониторинг должен своевременно предоставлять информацию для внесения поправок, чтобы контроль процесса не допускал превышения предельных значений. В тех случаях, когда результаты мониторинга свидетельствуют о тенденции к потере контроля в ККТ, по возможности процесс следует корректировать. Корректировку нужно производить до появления отклонений. Получаемые в процессе мониторинга данные должны анализироваться специально назначенным лицом, имеющим достаточные знания и полномочия для проведения корректирующих действий, когда в этом возникает необходимость. Если мониторинг не носит непрерывного характера, следует обеспечить, чтобы его объем или периодичность были доста-

точными для гарантированного контроля ККТ. В таблице 2 представлена предлагаемая

карта мониторинга процесса производства сыра рассольного.

Таблица 2 – Карта мониторинга процесса производства сыра рассольного

Точка отбора проб	Контролируемые показатели
Резервуар (охлажденное молоко)	Органолептические Физико-химические: массовые доли жира, белка, сухих веществ, кислотность Микробиологические: психротрофные микроорганизмы
Пастеризатор (пастеризованная смесь)	Физико-химические: температура, продолжительность Микробиологические: КМАФАнМ, БГКП
Ванна или резервуар после наполнения	Физико-химические: массовые доли жира, титруемая или активная кислотность, плотность, фосфатаза
Ванна (молоко с закваской)	Физико-химические: титруемая или активная кислотность, температура Микробиологические: БГКП
Ванна (обработка сгустка)	Органолептические Физико-химические: титруемая или активная кислотность, температура Микробиологические: БГКП, микроскопирование
Сыр после прессования / самопрессования	Органолептические Физико-химические: титруемая или активная кислотность, массовые доли жира, белка, влаги, температура Микробиологические: БГКП, молочнокислые микроорганизмы, микроскопирование
Посолка; рассол	Физико-химические: температура, концентрация NaCl Микробиологические: МАФАнМ, солеустойчивые микроорганизмы, плесневые грибы
Фасовка (готовый продукт)	Органолептические: внешний вид упаковки, маркировка Физико-химические: температура, массовые доли жира, белка, влаги, масса нетто, солеустойчивые молочнокислые микроорганизмы, дрожжи и плесени, <i>Staph. aureus</i>

Для каждой ККТ в системе НАССР должны быть разработаны специальные корректирующие действия, позволяющие устранять возникающие отклонения. Эти действия должны обеспечить возобновляемость контроля в ККТ. Предпринимаемые действия должны, кроме того, предусматривать надлежащую утилизацию продукции, в которой возникли отклонения. Методики устранения отклонений и утилизации продукции должны быть документально оформлены в системе НАССР. После определения корректирующих действий их заносят в итоговую таблицу плана НАССР.

На основании проведенных исследований, на существующем предприятии предложено расширение ассортиментного ряда продукции за счет производства сыра рассольного. Для обеспечения выпуска качественной продукции пересмотрена существующая на предприятии система НАССР. Предложены две новые ККТ (ККТ 2 – приготовление рассола, ККТ 3 – хранение готового продукта), а также одну ОПП (ОПП 3 – упаковка). Проведен анализ системы зонирова-

ния на предприятии и рекомендовано провести изменения в данном направлении в соответствии с требованиями НАССР. Предлагаемые мероприятия позволят обеспечить выпуск качественного рассольного сыра, что в свою очередь, обеспечит его конкурентоспособность на потребительском рынке Украины.

Заключение, выводы

В современном мире вопросы обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов – сложная задача, но это также и возможность, которую современное предприятие пищевой промышленности может использовать для того, чтобы продемонстрировать существующим и потенциальным клиентам конкурентное преимущество своего бренда. Для получения качественного безопасного продукта с достойным сроком хранения важно не только внедрить систему безопасности на предприятии, но и постоянно пересматривать и актуализировать ее.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безопасность и качество пищевых продуктов. Роль ФАО. [Электронный ресурс]. – Режим дос-

тура: <http://www.fao.org/food-safety/ru/> Дата обращения 29.09.2022 р.

2. Інструкція HACCP. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: http://www.milkiland.nl/upload/pdf/laws/ua/Instruktsiya_HACCP.pdf. Дата обращения 29.09.2022 р.

3. Безродна С.М. Управління якістю. Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Київ: Вища школа. 2019. - 213 с.

4. H. Pozo Critical Factors of Success for Quality and Food Safety Management: Classification and Priorization/ *Universal Journal of Industrial and Business Management* 6(2): 30-41, 2018 – P. 30-41

5. J. Rosak-Szyrocka Food Safety in Quality Mark Aspect/ *CzOTO 2019*, volume 1, issue 1, PP. 558-565

6. M. Radakovic. Food safety – flexible approaches to production and official controls/ *Procedia Food Science* 5 (2015) 247 – 249

7. Margaret D. Weinroth, Aerial D. Belk History, development, and current status of food safety systems worldwide/ *Animal Frontiers*, Volume 8, Issue 4, October 2018, P. 9–15

8. Dobre, A., Irkin, R., Jürgens, A., Nielsen, I., Suislep, A., Temelli, S., Salo, S., & Wirtanen, G. (2009). Safety Management in Producing Hard Raw Milk Cheese. In *Risk Management by Hygienic Design and Efficient Sanitation Programs* (pp. 157-176). VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Symposium No. 261

9. Дочинець І.В. Безпека харчових продуктів в Україні. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/27348/1/bezpekaprod.pdf>. Дата обращения 29.09.2022 р.

10. Система HACCP. Довідник: / Львів: НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003 – 218 с.

11. Technologies of Food Products on the Base of Milk Protein: The monograf Pertseyvi F., Hyrskyi P., Polyshchuk G. and ont. Kh.: ChSUFT, 2009. - 204 p.

12. Система аналізу ризиків і критичних контрольних точок HACCP. Рекомендації для молокозаводів зі зразками програм HACCP для молочних продуктів. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/138110/mod_resource/content/2/Instruktsiya_HACCP.pdf. Дата обращения 29.09.2022 р.

13. FAO and WHO. 2021. Microbiological risk assessment - Guidance for food. Microbiological Risk Assessment Series No. 36. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb5006en>

14. Codex Alimentarius. Международные стандарты на пищевые продукты. Групповой стандарт на рассольные сыры CXS 208-1999, 4 с.

15. Pal, M., Aregawi, W.G., Singh, R.K., 2016. The role of Hazard Analysis Critical Control Point in food safety, *Beverage & Food world*, 43(4), 33-35.

REFERENCES

1. Safety and quality of food products. The role of FAO. [Electronic resource]. - Access mode:

<http://www.fao.org/food-safety/ru/> / accessed 29.09.2022

2. Instruction of the HACCP. [[Electronic resource]. – Access mode: http://www.milkiland.nl/upload/pdf/laws/ua/Instruktsiya_HACCP.pdf. Date of the animal 29.09.2022 p.

3. Bezrodnaya S. M. Quality Management. Text-book for students of economic specialties of higher educational institutions / Kiev: Higher School. 2019. 213 p. (in Russian)

4. H. Pozo Critical Factors of Success for Quality and Food Safety Management: Classification and Priorization/ *Universal Journal of Industrial and Business Management* 6(2): 30-41, 2018 – P. 30-41

5. J. Rosak-Szyrocka Food Safety in Quality Mark Aspect/ *CzOTO 2019*, volume 1, issue 1, pp. 558-565

6. M. Radakovic. Food safety – flexible approaches to production and official controls/ *Procedia Food Science* 5 (2015) 247 – 249

7. Margaret D. Weinroth, Aerial D. Belk History, development, and current status of food safety systems worldwide/ *Animal Frontiers*, Volume 8, Issue 4, October 2018, P. 9–15

8 Dobre, A., Irkin, R., Jürgens, A., Nielsen, I., Suislep, A., Temelli, S., Salo, S., & Wirtanen, G. (2009). Safety Management in Producing Hard Raw Milk Cheese. In *Risk Management by Hygienic Design and Efficient Sanitation Programs* (pp. 157-176). VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Symposium No. 261

9. Дочинець І.В. Безпека харчових продуктів в Україні. [Electronic resource]. Access mode: – <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/27348/1/bezpekaprod.pdf>. accessed: 29.09.2022 p.

10. HACCP system. Directory: / Lviv: NTC "Leonorm-Standard», 2003 – 218 с.

11. Technologies of Food Products on the Base of Milk Protein: The monograf Pertseyvi F., Hyrskyi P., Polyshchuk G. and ont. Kh.: ChSUFT, 2009. 204 p.

12. HACCP risk analysis and critical control points system. Recommendations for dairies with samples of HACCP programs for dairy products. [Electronic resource]. - Access mode: https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/138110/mod_resource/content/2/Instruktsiya_HACCP.pdf. accessed 29.09.2022

13. FAO and WHO. 2021. Microbiological risk assessment - Guidance for food. Microbiological Risk Assessment Series No. 36. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb5006en>

14. Codex Alimentarius. International standards for food products. Group standard for brine cheeses CXS 208-1999, 4 p.

15. Pal, M., Aregawi, W.G., Singh, R.K., 2016. The role of Hazard Analysis Critical Control Point in food safety, *Beverage & Food world*, 43(4), 33-35.

ӘӨЖ 637.3
FTAXP 65.09.30

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2023-1-144-151>

ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ШИКІЗАТТАН ЖАСАЛҒАН НАЧОС ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӨЗІРЛЕУ ЖӘНЕ САПАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ

¹А.Ж. ОРАЗОВ* , ²А.Т. АБЫЛҒАЗИНОВА , ³Ж.Ж. ҚОЙШИЕВА ,
¹М.Т. ЖАЛҒАСБАЕВА 

(¹«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КЕАҚ, Орал қ.,
Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан

²«Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Астана қ.,
Кенесары көшесі, 40, 010000, Қазақстан

³«Маңғыстау туризм колледжі» МКҚК, Ақтау қ. 23ш/а., 8, 130000, Қазақстан)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: orazov_ayan@mail.ru*

Қазіргі уақытта өмір салтының өзгеруіне байланысты дайын снэк өнімдері танымал және сұранысқа ие азық-түлік өнімі болып табылады. Снэктерді көп пайдалану адам денсаулығында бірқатар кері әсерін тигізетін өзгерістердің дамуына әкеліп соғады. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының мәліметі бойынша асқазан-ішек жолдарының аурулары әлемдегі ең көп таралған бес аурудың қатарына кіреді. Көбінесе бұл аурулар балаларға, мектепке дейінгі, мектеп жасындағы, студенттерге әсер етеді. Мұның себебі, ең алдымен, «құрғақ рациондардың», яғни снэктердің әртүрлі түрлерін бақылаусыз пайдаланудан болуы мүмкін. Бірақ, снэктер тамақша тұтынушылық сипаттамалары (органолептикалық және физико-химиялық қасиеттері) бар инновациялық тағам өнімдерін жобалау үшін технологиялық негіз бола алады. Сондықтан, снэктердің зиянды құрамдас бөлігін теңгерімді шикізатқа ауыстыра отырып, пайдалы өнім шығарылып отыр. Мақалада жасөспірімдер көп тұтынатын снэк өнімдерінің құрамдас бөлігін өзгертіп, дәстүрлі емес шикізат қосу арқылы алынған начостың технологиясы сипатталды. Начосты дайындау кезінде оның тағамдық құндылығын арттыру үшін дәстүрлі емес шикізат сүзбе пайдаланылды. Шикізат пен дайын өнімнің сапалық көрсеткіштерін тексеру үшін зерттеудің стандартты визуалды-сенсорлық және зертханалық әдістері қолданылып, зерттеу нәтижелері толық сипатталып жазылды. Дәстүрлі емес шикізат ретінде рецептураға сай негізгі құрамдас бөлік болып сүзбе таңдалды. Сүзбе, майлылығы 4,1% табиғи сиыр сүтінен термофильді бактериялармен ашыту арқылы алынды. Мақалада начостың теңгерімді рецептурасы ұсынылды. Есептелген рецептура бойынша начос өнімі дайындалды. Шикізат пен дайын өнімнің органолептикалық және сапалық көрсеткіштері анықталды. Жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері бойынша начос құрамындағы қорғасын мөлшері 0,019 мг/кг, кадмий мөлшері 0,003 мг/кг, марганец мөлшері 0,051 мг/кг және темір мөлшері 0,038 мг/кг құрады. Алынған нәтижелер нормативтік құжаттамалар талабына сай болып табылады. Сонымен қатар, дайын өнімнің құрамындағы ақуыз 9,6 г, май 5 г, көмірсу 40, 9 г, жалпы энергетикалық құндылық-249, 67 ккал нәтижелерін көрсетті. Зерттеу қорытындылары начосты нарықта фастфуд өнімдеріне альтернатив ретінде ұсынуға негіз бар екенін іс жүзінде көрсетті.

Негізгі сөздер: дәстүрлі емес шикізат, сүзбе, снэк, начос, тағамдық құндылық, дұрыс тамақтану, пайдалы өнім.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАЧОС ИЗ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ

¹А.Ж. ОРАЗОВ*, ²А.Т. АБЫЛҒАЗИНОВА, ³Ж.Ж. ҚОЙШИЕВА, ¹М.Т. ЖАЛҒАСБАЕВА

(¹НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск,
ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан

²ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», г. Астана,
ул. Кенесары, 40, 010000 Казахстан

³ГККП «Мангистауский колледж туризма», г. Актау, 23 мкр., 8, 130000, Казахстан)

Электронная почта автора корреспондента: orazov_ayan@mail.ru*

В настоящее время, в связи с изменением образа жизни, готовые снеки являются популярным и востребованным продуктом питания. Употребление большого количества снеков приводит к развитию

ряда негативных изменений в здоровье человека. По данным ВОЗ, заболевания желудочно-кишечного тракта входят в пятерку самых распространенных заболеваний в мире. Чаще всего эти заболевания поражают детей, дошкольного, школьного возраста и студентов. Причиной этого может быть, прежде всего, бесконтрольное использование «сухих рационов», то есть различных видов снеков. Но снеки могут служить технологической основой для проектирования инновационных пищевых продуктов с отличными потребительскими характеристиками (органолептическими и физико-химическими свойствами). Поэтому, заменяя вредную составляющую снеков сбалансированным сырьем, получается полезный продукт. В статье описана технология начоса, полученная путем изменения компонента рецептуры, и с добавлением нетрадиционного сырья. При приготовлении начоса для увеличения его пищевой ценности использовался творог. Для проверки качественных показателей сырья и готовой продукции применены стандартные визуально-сенсорные и лабораторные методы исследования, подробно описаны и зафиксированы результаты исследований. На сегодняшний день наиболее распространенным продуктом быстрого питания в качестве альтернативы чипсам был предложен мексиканец-начос. В рецептуру начоса были включены нетрадиционное сырье и натуральные добавки. В качестве нетрадиционного сырья основным компонентом по рецептуре был выбран творог. Творог, жирность 4,1%, получали из натурального коровьего молока путем брожения теплолюбивыми бактериями. В статье представлена сбалансированная рецептура начоса. По расчетной рецептуре был приготовлен продукт начос. Определены органолептические и качественные показатели сырья и готовой продукции. По результатам проведенных исследований содержание свинца в начосе составило 0,019 мг/кг, кадмия-0,003 мг/кг, марганца-0,051 мг/кг и железа-0,038 мг/кг. Полученные результаты соответствуют требованиям нормативной документации. При этом содержание белка в готовом продукте составило 9,6 г, жиров 5 г, углеводов 40, 9 г, общая энергетическая ценность-249, 67 ккал. Результаты исследования фактически показали, что есть основания рекомендовать начос на рынке в качестве альтернативы для продуктов быстрого питания.

Ключевые слова: нетрадиционное сырье, творог, снеки, начос, пищевая ценность, правильное питание, полезный продукт.

THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND RESEARCH OF QUALITY INDICATORS OF NACHOS FROM NON-TRADITIONAL RAW MATERIALS

¹A.ZH. ORAZOV*, ²A.T. ABYLGAZINOVA, ³ZH.ZH. KOISHIEVA, ¹M.T. ZHALGASBAYEVA

(¹Zhangir khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University, Uralsk, Zhangir Khan street 51, 090009, Kazakhstan

²Scientific and Production Center of Animal husbandry and Veterinary Medicine, Astana, Kenesary street 40, 010000, Kazakhstan

Mangystau College of Tourism, Aktau, 23 micro-district 8, 130000, Kazakhstan)

Corresponding author e-mail: ¹orazov_ayan@mail.ru*

Currently, due to lifestyle changes, ready-made snacks are a popular and in-demand food product. The use of a large number of snacks leads to the development of a number of negative changes in human health. According to WHO, diseases of the gastrointestinal tract are among the five most common diseases in the world. Most often these diseases affect children, preschool, school age and students. The reason for this may be, first of all, the uncontrolled use of "dry rations", that is, various types of snacks. But snacks can serve as a technological basis for designing innovative food products with excellent consumer characteristics (organoleptic and physico-chemical properties). Therefore, replacing the harmful component of snacks with balanced raw materials, a useful product is obtained. The article describes the technology of nachos obtained by changing the component of the recipe, and with the addition of unconventional raw materials. When preparing nachos, cottage cheese was used to increase its nutritional value. To check the quality indicators of raw materials and finished products, standard visual-sensory and laboratory research methods were used, the results of the studies were described in detail and recorded. To date, the most common fast food product as an alternative to chips has been offered Mexican nachos. Non-traditional raw materials and natural additives were included in the nachos recipe. As an unconventional raw material, cottage cheese was chosen as the main component according to the recipe. Cottage cheese, fat content 4.1%, was obtained from natural cow's milk by fermentation by thermophilic bacteria. The article presents a balanced nachos recipe. According to the calculated recipe, the nachos product was prepared. The organoleptic and qualitative indicators of raw materials and finished products are determined. According to the results of the studies, the lead content in nachos was 0.019 mg/kg, cadmium-0.003 mg/kg, manganese-0.051 mg/kg and iron-0.038 mg/kg. The results obtained comply with the requirements of

regulatory documentation. At the same time, the protein content in the finished product was 9.6 g, fat 5 g, carbohydrates 40.9 g, total energy value-249.67 kcal. The results of the study actually showed that there are grounds to recommend nachos on the market as alternates for fast food products.

Keywords: non-traditional raw materials, cottage cheese, snacks, nachos, nutritional value, proper nutrition, healthy product.

Kіріспе

Халық тұрмыс салтының қарбалас болуынан және пайдалы тағамдарды дайындау дағдысы болмағандықтан дұрыс тамақтанудың үлесі азайып кетті. Сондай-ақ, тұтынушылар аштық сезімін тез қанағаттандыру мақсатында жылдам даярланатын немесе дайын фаст-фудтарды қолданғанды жөн көреді. Тұтынушылар арасында фастфуд өнімдерінің арасында өте көп сұранысқа ие өнім снэктер болып табылады.

Снэктердің құрамдас бөлігіне ұнтақ тәрізді хош иістендіргіштер, жасанды бояғыштар, эмульгаторлар, дәмдеуіштер немесе тағамдық қоспалар жатады. Снэктерді дайындауда картоп ұны немесе жарма, көбінесе жүгері ұны қолданылады, сондықтан бұл өнімдердің калориясы өте жоғары болып табылады. Соның есебінен, денсаулық сақтау саласының мамандары жасанды тағамдық қоспалар қосылғандықтан өнім тәуелділік тудыра отырып, ас қорыту жүйесінің ауыр ауруларына, мысалы, гастрит, панкреатит, жаралар немесе тері ауруларына әкеліп соғады деген қорытындыға келді [1].

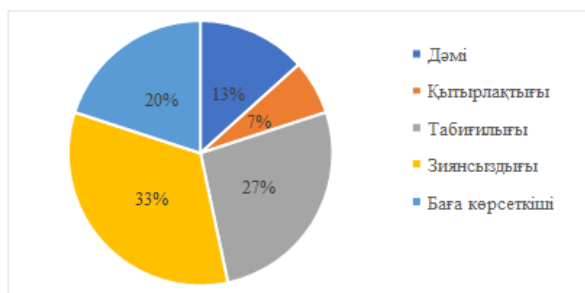
Нарықта снэк өнімдерінің ішінде чипсы өте көп сұранысқа ие болып табылады. Чипсыларды дайындалу технологиясы мен қолданылатын шикізатына байланысты бірнеше түрге бөлуге болады. Олар: картоп чипсылары, жүгері чипсылары, кокос чипсылары, жеміс-жидек чиасылары және начостар. Начостар чипсы өнімдері арасында 12% сатылымды құрайды. Начостардың негізгі құрамдас бөлігін өсімдік майы, лактоза, тұз, бидай ұны, хош иісті заттар, Е621 хош иісі мен хош иісін жақсартқыш, мальтодекстрин, сүт ақуызы, Е551, натрий фосфаты құрайды. Бұл заттар өнімнің органолептикалық және физико-химиялық қасиеттерін, өнімнің дайындалу технологиясын жақсартады, сондай-ақ сақталу мерзімін ұзартады, бірақ олардың басым көпшілігі жасанды болғандықтан адам денсаулығына кері әсерін тигізеді. Сондықтан, начостар дәмдік қасиеттеріне байланысты тәуелділікті тудырады, сондай-ақ

құрамындағы жасанды тағамдық қоспалардың себебінен зиянды тағамдарға жатады [2].

Бірақ, қазіргі таңда зиянды тағамдардың құрамын өзгерте отырып, оның сапалық және энергетикалық құндылығын көтеруге болады. Яғни, бұл әдіс өнеркәсіпте дәстүрлі емес шикізатты пайдалануға негізделген. Өнеркәсіпте дәстүрлі емес шикізатты қолдану өнімдерге жаңа рецептура жасау және шикізаттың бір түрін қасиеті жағынан ұқсас, функционалды шикізатқа алмастыру бағыттары бар. Ақуыздармен, микроэлементтермен, минералды тұздармен, байытылған жаппай өндірілетін өнімдердің жаңа түрлерін алу үшін дәстүрлі емес шикізатты енгізу дайын өнімнің тағамдық құндылығын арттырып қана қоймай, өнім ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді [3].

Ұсынылып отырған өнімді дайындау кезінде дәстүрлі емес шикізат ретінде сүзбе қолданылды. Сүзбенің құрамында адамға пайдалы әсер беретін сүтқышқылды пробиотикалық бактериялар бар. Сүтқышқылды бактерияларды ас қорыту жолының өткір ауруларының профилактикасына және емдеу кезінде қолдануға болады. Сондай-ақ, сүтқышқылды бактериялар антибиотиктерді қабылдағаннан кейін ас қорытуды және асқазан жұмысын, ішек жолдарының микро-флораны жақсартады. Сүзбе иммунитетті жақсартады және серотонин синтезі арқылы стресстің әсерін жояды, «зиянды» холестерин деңгейін төмендетеді және гипертония қаупін азайтады. Кальцийдің көптігінен сүйек тінін нығайтады, сүйектерді сынудан қорғайды, кариес, артрит және остеопороздың дамуына жол бермейді. Ал өнімдегі магний қалыпты қандағы қант деңгейін сақтайды.

Соның есебінен, дәстүрлі емес шикізат ретінде пайдаланылған сүзбе өнімінің пайдалы қасиеттері негізгі тағамдық функция болып табылады. Сондай-ақ, өнімнің құрамында химиялық қоспалар болмағандықтан өнім дұрыс тамақтану элементі бола алады. Тұтынушылар арасында пайдалы начос өнімдері жоғары сұранысқа ие. Бұл пікірді 1-суретте экономикалық-маркетингтік сала бойынша жүргізілген сауалнамалар мен зерттеу жұмыстарының нәтижесі дәлелдейді.



1-сурет-Начос өнімдеріне өнімдеріне қойылатын талаптар

1-суретте респонденттердің басым көпшілігі зиянсыз начос өнімдерін (90%-дан астам) сатып алатындығын көрсетті. Осыған байланысты, біз дайындаған өнім нарықта өз тұтынушыларын табады және олардың арасында өзекті болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу нысаны: Сүзбе (майлылығы-9%), сүт (майлылығы-3,2%), дайын өнім, жүгері ұны, бидай ұны, өсімдік майы.

Жұмыстың мақсаты: Дәстүрлі емес шикізатты пайдалана отырып дайындалған начос өндіру технологиясын дайындау және дайын өнімнің сапалық көрсеткіштерін сипаттау. Шикізаттың және дайын өнімнің органолептикалық және физико-химиялық қасиеттерін зерттеу.

Зерттеу әдістемесі: Сүзбенің органолептикалық және физико-химиялық көрсеткіштері МемСТ 31453-2013 «Сүзбе» сәйкес анықталды. Сүзбе және дайын өнім-начос құрамындағы ауыр металдар атомдық - абсорбциялық спектрофотометр әдісі бойынша Cary-50 спектрометрімен МемСТ

30178-96 «Шикізат және тамақ өнімдері. Уытты элементтерді анықтаудың атомдық-абсорбциялық әдісі» және МемСТ 26929-94 «Шикізат және тамақ өнімдері. Сынама-ларды дайындау. Уытты элементтердің құрамын анықтауға арналған минералдау» сүйеніп анықталды.

Нәтижелер және оларды талқылау

Өнімнің құрамын қосылатын дәстүрлі емес шикізат ретінде сүзбе өнімі алынды. Сүзбенің құрамындағы лактоза энергия көзінің бірі болып табылады. Ол иммунитетті жақсартады және минералды заттары сүйек тінін қалыптастыру үшін қажет және метаболизм жұмысын жақсартады. Жоғарыда атап өткендей, чипсы көп қолданылатын өнім болып табылады. Бірақ, оның құрамын дәстүрлі емес, пайдалы шикізатпен алмастыру арқылы альтернативті, функционалды, пайдалы сүзбелі начос өнімін дайындау концепциясы ұсынылып отыр. Осыған орай, 1-кестеде сүзбе қосу арқылы дайындалған начос өнімінің рецептурасы көрсетілген.

Кесте 1- Начос өнімінің рецептурасы

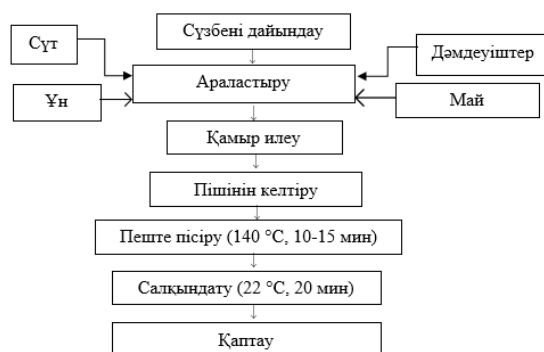
№	Ингредиенттер	Мөлшері, г
1	Сүзбе 9%	40,0
2	Жүгері ұны	60,0
3	Бидай ұны	26,0
4	Сүт, майлылығы 3,2 % кем емес	20,0
5	Өсімдік майы	2,0
6	Дәмдеуіштер (кориандр, ақжелкен, аскөк)	2,0
	Жалпы:	150,0

Кестеде өнім рецептурасының құрамдас бөліктерінің мөлшері көрсетілген. Начос өнімін дайындау үшін пайдаланылған сүзбе рецептураның 30% құрады. Соның

есебінен, өнімнің тағадық құндылығы жоғары болып табылады. Өнімдердің арақатынасы тамақтану рационына сай құрылды.

Өнім рецептурасы әзірленгеннен кейін, дайындалу технологиясы жүйеленді. Жүйе-

ленген технологияға сай 2-суретте өнімнің әзірленуінің кезеңдік схемасы берілген.



2-сурет - Начос өнімінің дайындалу технологиясының схемасы

Шикізаттың және дайын өнімнің қауіпсіздігін анықтау мақсатында ТР ТС 021/2011 «Тағам өнімдерінің қауіпсіздігі» талаптарына сай органолептикалық, физико-химиялық қасиеттері және ауыр металдар мөлшері анық-

талды. Зерттеу жұмыстарының нәтижесінде 2,3 - кестелерде шикізат ретінде пайдаланылған сүзбенің органолептикалық және физико-химиялық көрсеткіштері көрсетілген.

Кесте 2 – Сүзбенің органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	НТҚ сәйкес	Зерттеу нәтижесінің көрсеткіштері
Сыртқы түрі мен консистенциясы	МемСТ 14176-2013 бойынша	Сүт ақуызының сезімтал бөлшектері бар жұмсақ, жағылатын консистенция.
Дәмі мен иісі		Таза, қышқыл сүт дәмі, бөтен дәм мен иіссіз.
Түсі		Кремді реңкпен, бүкіл массасы бойынша біркелкі

Сүзбенің органолептикалық көрсеткіштеріне зерттеу нәтижесі 2-кестеде көрсетілгендей нормативтік құжаттамаларға сай. Сүзбенің сыртқы түрі жағылатын жұмсақ консис-

тенциялы. Дәмі қышқыл сүт дәміне сай және түсі ақ кремді реңкті, бүкіл масса бойынша біркелкі болды.

Кесте 3 – Сүзбенің физико-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	МемСТ 14176-2013 бойынша	Нақты көрсеткіштері
Қышқылдық, °Т	220 артық емес	207
Майдың массалық үлесі, %	8 кем емес	8,7
Ылғалдылық, %	73 артық емес	68,2
Ақуыз мөлшері, %	18 кем емес	19,4

3-кестедегі мәлімет бойынша шикізаттың физико-химиялық қасиеттері талапқа сай көрсеткішті көрсетті. Сүзбенің қышқылдылығы нормативтік-техникалық құжат көрсеткішімен салыстырғанда 13°Т төмен, майдың үлесі 0,7% жоғары, ылғалдылық 4,8% төмен, ақуыз мөлшері 1,4% жоғары болды. Бұл көрсеткіштер өнім дайындауға қолайлы болып табылды.

Сондай-ақ, шикізат және дайын өнімнің құрамындағы ауыр металдарды атомдық-абсорбциялық спектрофотометр әдісі бойынша Cary-50 спектрометрімен анықталды. Зерттеу нәтижелерінің көрсеткіші КО/ТР 021/2011 көрсеткіштерімен салыстырмалы түрде 4, 5 - кестелерде берілген.

Кесте 4-Сүзбедегі ауыр металдар көрсеткіші

Ауыр металдар атауы	КО/ТР 021/2011 бойынша	Нақты көрсеткіш
Қорғасын (Pb), мг/кг	0,3 артық емес	0,09
Кадмий (Cd), мг/кг	0,1 артық емес	0,019
Марганец (Mn), мг/кг	0,2 артық емес	0,0002
Темір (Fe), мг/кг	0,02 артық емес	0,0002
Хром (Cr), мг/кг	0,3 артық емес	0,2
Мыс (Cu), мг/кг	0,1 артық емес	0,055
Цинк (Zn), мг/кг	0,02 артық емес	0,0002

4-кестеде сүзбенің уытты элементтер көрсеткіші нәтиже бойынша нормативтік құжаттарда көрсетілген нәтижемен төмендегідей айырмашылықты құрады: 0,21 мг /кг-қорғасын, 0,081 мг /кг-кадмий, 0,1998 мг /кг-

марганец, 0,0198 мг /кг-темір, 0,1 мг /кг-хром, 0,045 мг /кг-мыс, 0,0198 мг /кг цинк бар екені анықталды. Техникалық регламент құжаттамаларына сай болды [12].

Кесте 5 - Сүзбе начостарының сапалық көрсеткіштері

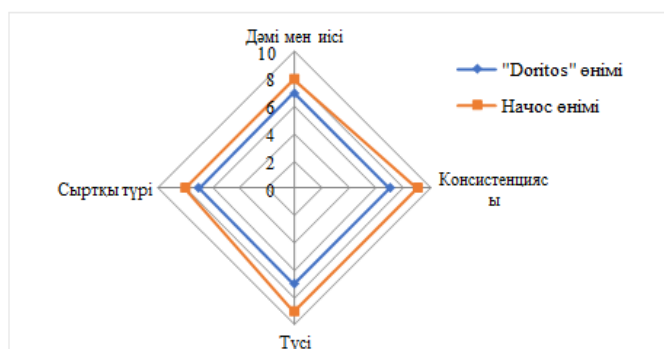
Ауыр металдар атауы	МемСТ 30178-96	Нақты көрсеткіштер
Қорғасын (Pb), мг/кг	1 артық емес	0,019
Кадмий (Cd), мг/кг	1 артық емес	0,003
Марганец (Mn), мг/кг	1 артық емес	0,051
Темір (Fe), мг/кг	0,5 артық емес	0,038
Хром (Cr),мг/кг	1 артық емес	0,033
Мыс (Cu), мг/кг	1 артық емес	0,751
Цинк (Zn), мг/кг	5 артық емес	1,120

5-кестеде сүзбе начосының ауыр металдар көрсеткіштері ұсынылған. Кестедегі мәліметтерге сай ауыр метал көрсеткіштері нормативтік құжаттар көрсеткішіне жақын көрсеткіш көрсетіп отыр. Органолептикалық қасиеттері нормативтік құжаттамаларға сай және тұтынушылар сұранысын қанағаттандырады. Дайын өнімнің құрамындағы ауыр металдар талаптарға сай келетіні анықталды.

Пайдалы дәстүрлі емес шикізаттарды пайдалану арқылы әзірленген начос өнімінің энергетикалық құндылығы, тағамдық қасиеттері қазір қолданып жүрген фастфуд өнім-

дерінен әлдеқайда жоғары. Бұл теориялық және тәжірибелік жүзінен негізделген. Дайындалған өнімнің тұтынушылық қасиеттері мен сапа көрсеткіштері стандарттық нормаға сай келеді.

Рецептура бойынша дәстүрлі емес шикізаттан начос дайындалды. Салыстыру мақсатында дайын өнімге және нарықтағы «Doritos» өніміне органолептикалық көрсеткіштері бойынша 5 дегустатордан тұратын бағалау жүргізілді. Бағалау қорытындысы бойынша начос өнімі жоғары көрсеткішке ие болды. Нәтижелері 3-суретте көрсетілген.



3-сурет – Дәстүрлі емес шикізаттарды пайдалана отырып дайындалған «SEVEN» начостарының органолептикалық көрсеткіштерінің профилограммасы.

Жаңа начос өнімінің рецептурасы дайындалды. Дайын начостың құрамында ақуыз- 9,6 г, май- 5,0 г, көмірсу- 40,9 г, энергетикалық құндылығы- 249,67 ккал мөлшерде. «Doritos» қытырлақ картоп өнімінде дәл осы көрсет-

кіштер мынадай пропорцияда: ақуыз- 6 г, май- 30 г, көмірсу- 34 г, энергетикалық құндылығы- 510 ккал. Салыстырмалы түрде дайын начостың құрамы нарықтағы қытырлақ картоп өнімдерінен әлдеқайда пайдалырақ.



4-сурет-Начос өнімін дайындау процессі

Ұсынылып отырған өнім функционалды қызмет атқарғандықтан нарықта сұранысқа ие болып табылады. Өнім тез дайындалатын тағам болғандықтан, қоғамдық тамақтану саласында ұсынуға болады. Дайын начос өнімі балаларға да, ересектерге де қажетті пайдалы құрамдас бөліктерге ие.

Қорытынды

Тұтынушылар арасында көп қолданылатын снэк өнімдерінің зиянды қасиеттері сипатталды. Соған орай, дәстүрлі емес шикізатты пайдалану арқылы зиянды снэк өнімдерін алмастыра алатын начос өнімінің технологиясы әзірленді. Рецептүра шикізаттардың қасиеттеріне қарай рационалды мөлшерін қамтиды. Пайдаланылған шикізаттардың сапалық және тұтынушылық көрсеткіштері анықталды. Яғни, сүзбенің органолептикалық және физико-химиялық көрсеткіштері МемСТ 14176-2013 құжаттамасындағы көрсеткіштермен салыстырмалы түрде сипатталды. Сондай-ақ дайын өнімнің құрамындағы ауыр металдар саны МемСТ 30178-96 құжаттамасына сай екендігі расталды.

Шикізат ретінде пайдаланылған сүзбенің физико-химиялық құрамына көз жүгіртсек оның ақуыз көзі екенін көруге болады. Зерттеу барысында дайын өнімнің құрамындағы ауыр металдар саны нормативтік құжаттар көрсеткішінен асқан жоқ. Біздің өнім пайдалы қасиеттеріне қарай зиянды снэк өнімдерін алмастыра алады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Щетилина И.П., Осенева О.В. Рынок фаст-фуда: развитие и прогнозы / И.П. Щетилина, О.В. Осенева // Экономика и бизнес. - 2020. - №2. - С. 114-125
2. Казиева М.А., «Фаст-фуд» как актуальная проблема питания / М.А. Казиева // Экономика и бизнес. - 2017. - №4. - С. 33-37
3. Типсина Н.Н. Использование нетрадиционного сырья в пищевых производствах / Н.Н. Типсина // Экономика и бизнес. - 2015. - №5. - С. 120-125.
4. Биксан Е.В. Влияние качества молока на органолептические и физико-химические показатели творога / Е.В.Биксан // Вестник ВГУИТ. - 2016. - №1. - С. 186
5. Цой А.В. Способ приготовления чипсов / А.В.Цой // Известия вузов. Пищевая технология. - 2016.- №6. - С.7
6. Ласко А.В., Севодина Н.А. Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / А.В.Ласко, Н.А.Севодина // Механика и технология. - 2018. - №2. - С. 28
7. Калинина И.В., Руськина А.А. Современные подходы в технологии безопасной снэковой продукции / И.В.Калинина, А.А. Руськина // Вестник ЮУрГУ. - 2014. - №3. - С. 29-36
8. Скурихина И.М., Волгарева. М.Н. Химический состав пищевых продуктов / И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева //Агропромиздат, - 2010. - №2. - С. 110-111

9. Родина Т.Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров / Т.Г. Родина // Издательский центр «Академия». - 2009. - №3. - С. 22-24.

10. Шувариков А.С. Физико-химические показатели козьего, овечьего и коровьего молока / А.С. Шувариков // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2017. - №2. - С. 38-45

11. Пикуэ П.А., Гоу П., Прунери В., Диас И., Кастеллари М. Внедрение подхода "качество за счет дизайна" в процесс обжаривания картофельных чипсов / П.А. Пикуэ, П. Гоу, В. Прунери, И. Диас, М. Кастеллари // Журнал пищевой инженерии. - 2009. - 260. - С. 22-29

12. Гуггисберг Д., Лоусли С., Блейзер К., Бадертшер Р., Шмидт Р. Влияние холодного хранения сырного молока на коагуляционные свойства молока, содержание кальция и выход сыра / Д. Гуггисберг, С. Лоусли, К. Блейзер, Р. Бадертшер, Р. Шмидт Р // Международный молочный журнал. - 2011. - 134. - С.54-65

13. Хозяев И.А. Проектирование технологического оборудования пищевых производств: Учебное пособие / И.А.Хозяев // Издательство «Лань». -2011. -272 с.

14. Бредихин С.А. Технологическое оборудование переработки молока: Учебное пособие / С.А.Бредихин // Издательство «Лань». - 2019. – 417 с.

15. Забиров И.М. Методы и средства монтажа технологического оборудования / И.М. Забиров, Г.С. Юнусов // Йошкар-Ола. / 2001. – 96 с

REFERENCES

1. Şetilina İ.P., Oseneva O.V. Rynok fast- fuda: razvitie i prognozy [Fast food market: development and forecasts] / İ.P. Şetilina, O.V. Oseneva // Ekonomika i biznes. - 2020. - №2. - S. 114-125

2. Kazieva M.A., «Fast- fud» kak aktuálnaia problema pitania ["Fast food" as an actual problem of nutrition] / M.A.Kazieva // Ekonomika i biznes. - 2017. - №4. - S. 33-37

3. Tipsina N.N. İspölvovanie netradisionnogo syrä v pişevykh proizvodstvakh [The use of non-traditional raw materials in food production]/ N.N.Tipsina // Ekonomika i biznes. - 2015. - №5. - S. 120-125.

4. Biksani E.V. Vlianie kachestva moloka na organolepticheskie i fiziko-himicheskie pokazateli tvoroga [The influence of milk quality on the organoleptic and physico-chemical parameters of cottage cheese]/ E.V.Biksani // Vestnik VGUİT. - 2016. - №1. - S. 186

5. Soi A.V. Sposob prigotovleniya chipsov [The method of cooking chips]/ A.V.Soi // İzvestia vuzov. Pişevaia tehnologiya. - 2016.- №6. - S.7

6. Lasko A.V., Sevodina N.A. Resursosberegaiuşie ekologicheski bezopasnye tehnologii hranenia i pererabotki selskhozaiştvennoi produkcii [Resource-saving environmentally safe technologies for storage and processing of agricultural products]/ A.V.Lasko, N.A. Sevodina // Mehanika i tehnologiya. - 2018. - №2. - S. 28

7. Kalinina İ.V., Rüşkina A.A. Sovremennye podhody v tehnologii bezopasnoi snekovoi produkcii [Modern approaches in the technology of safe snack products]/ İ.V.Kalinina, A.A. Rüşkina // Vestnik İUUrGU. - 2014. - №3. - S. 29-36

8. Skurikhina İ.M., Volgareva. M.N. Himicheski sostav pişevykh produktov [Chemical composition of food products]/ İ.M.Skurikhina, M.N. Volgareva //Agropromizdat, - 2010. - №2. - S. 110-111

9. Rodina T.G. Sensornyi analiz prodovolstvennykh tovarov [Sensory analysis of food products]/ T.G. Rodina // İzdatelski sentr «Akademia». - 2009. - №3. - S. 22-24.

10. Şuvarikov A.S. Fiziko-himicheskie pokazateli kozego, ovechego i korovego moloka [Physico-chemical parameters of goat's, sheep's and cow's milk]/ A.S. Şuvarikov // Ovsy, kozy, şerstänoe delo. - 2017. - №2. - S. 38-45

11. Pikue P.A., Gou P., Pruneri V., Dias İ., Kastellari M. Vnedrenie podhoda "kachestvo za schet dizaina" v proses objarivania kartofelnykh chipsov [Introduction of the "quality at the expense of design" approach to the process of frying potato chips]/ P.A. Pikue, P. Gou, V. Pruneri, İ. Dias, M. Kastellari // Jurnal pişevoi injenerii. - 2009. - 260. - S. 22-29

12. Guggisberg D., Lousli S., Bleizer K., Badertşer R., Şmidt R. Vlianie holodnogo hranenia syrnoego moloka na koagulasiionnye svoistva moloka, soderjanie kălsia i vyhod syra [The effect of cold storage of raw milk on the coagulation properties of milk, calcium content and cheese yield]/ D. Guggisberg, S. Lousli, K. Bleizer, R. Badertşer, R. Şmidt R // Mejdunarodnyi molochnyi jurnal. - 2011. - 134. - S.54-65

13. Hozäev İ.A. Proektirovanie tehnologicheskogo oborudovania pişevykh proizvodstv: Uchebnoe posobie [Design of technological equipment for food production]/ İ.A.Hozäev // İzdatelstvo «Län». -2011. -272 s.

14. Bredihin S.A. Tehnologicheskoe oborudovanie pererabotki moloka: Uchebnoe posobie [Technological equipment for milk processing]/ S.A.Bredihin // İzdatelstvo «Län». - 2019. – 417 s.

15. Zabirov İ.M. Metody i sredstva montaja tehnologicheskogo oborudovania [Methods and means of installation of technological equipment]/ İ.M. Zabirov, G.S. İunusov // İoşkar-Ola. / 2001. – 96 s

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРЕМИКСОВ С ВЕРМИКУЛИТОВЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ

¹С.Т. ЖИЕНБАЕВА* , ¹А.М. ЕРМУКАНОВА , ²З.Б. ТЛЕУБАЕВА 

¹АО «Алматинский технологический университет», Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100

²НАО «Костанайский региональный университет» имени А. Байтурсынова, Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Байтурсынова, 47)

Электронная почта автора корреспондента: sauleturgan@mail.ru*

В достижении высокого уровня биологической полноценности кормления сельскохозяйственных птиц решающее значение имеет обогащение комбикормов комплексом биологически активных добавок - премиксами. Организация производства высококачественных премиксов является актуальным направлением в развитии отечественной комбикормовой промышленности. Одним из минеральных видов сырья, добываемым на территории Республики Казахстан, пригодным для использования в сельском хозяйстве, в производстве премиксов является вермикулит. В Казахстане имеются большие ресурсы вермикулитов. Целью исследования является определение целесообразности использования природного минерала вермикулита Кулантауского месторождения в качестве наполнителя при производстве премиксов и компонента при производстве комбикормов. Определены физико-химические показатели природного минерала вермикулита. Анализы исследования выполнялись в научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов Алматинского технологического университета. Проведены исследования по использованию вермикулита Кулантауского месторождения как наполнителя-разбавителя при производстве премиксов. Было установлено, что природный минерал вермикулит обладает хорошей сыпучестью, низкой влажностью, не слеживается, поэтому использование вермикулита в производстве премиксов способствует повышению сохранности биологически активных веществ. Определены оптимальное время предварительного смешивания микрокомпонентов с наполнителем-вермикулитом. С вводом вермикулита после третьей минуты смешивания коэффициент вариации составляет 6,63%. Ввод минерала вермикулита в состав премикса благоприятно влияет на процесс смешивания и однородность готовой продукции. Минерал вермикулит снижает влажность премикса, обладает хорошей сыпучестью, препятствует расслоению компонентов премикса при транспортировании. Общее время смешивания предварительных смесей премиксов сокращается до 4 минут. Изучение минерала вермикулита в составе премикса, усовершенствование технологической схемы производства премикса позволит производить отечественный премикс высокого качества.

Ключевые слова: вермикулит, премикс, наполнитель, технология, комбикорм, смешивания.

ВЕРМИКУЛИТ ТОЛТЫРҒЫШЫ НЕГІЗІНДЕ ПРЕМИКС ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖАСАУ

¹С.Т. ЖИЕНБАЕВА*, ¹А.М. ЕРМУКАНОВА, ²З.Б. ТЛЕУБАЕВА

¹«Алматы технологиялық университеті» АҚ, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Төле би көш., 100

²«А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті» ҚЕАҚ, Қазақстан, 110000, Қостанай қ., Байтұрсынова көш., 47)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: sauleturgan@mail.ru*

Ауылшаруашылығы құстарын биологиялық толыққанды азықтандыруда құрама жемді биологиялық белсенді заттардың кешенін сақтаайтын – премикспен байытудың маңызы зор. Жоғары сапалы премикс өндірісін дамыту отандық құрама жем өндірісін дамытуда өзекті бағыт болып табылады. Қазақстан Республикасы территориясында өндірілетін, ауыл шаруашылығында, премикс өндірісінде қолданылып жүрген минералды шикізаттарға вермикулит жатады. Қазақстанда вермикулиттің бай қоры бар. Зерттеудің мақсаты Құлантау кен орнынан шығатын вермикулитті премикс өндірісінде толтырғыш-еріткіш ретінде және құрама жем өндірісінде құрауыш ретінде қолдануды зерттеу. Табиғи

минерал вермикулиттің физика-химиялық көрсеткіштері анықталды. Зерттеудің талдаулары Алматы технологиялық университетінің тамақ өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін бағалау ғылыми-зерттеу зертханасында жүргізілді. Құлантау вермикулитін премикс өндірісінде толтырғыш-еріткіш ретінде қолдану туралы зерттеу нәтижесі табиғи минерал вермикулиттің ылғалдылығы төмен, сусымалдығы жоғары, жабысқақ емес қасиеттері оны премикс өндірісінде қолдануда, оның құрамындағы биологиялық белсенді заттардың жақсы сақталуын қамтамасыз ететіндігін көрсетті. Вермикулит минералын премикс құрамында қолдану араластыру процесі мен дайын өнімнің біркелкілігін жақсартты. Вермикулит-толтырғышын микроқұрауыштармен алдын-ала араластырудың оңтайлы уақыты анықталды. Премикс құрамына вермикулитті қолдануда 3 минут араластырудан кейін вариация коэффициенті 6,63% құрады. Вермикулит минералы премикстің ылғалдылығын төмендетеді, сусымалды өнім болғандықтан тасымалдау кезінде премикстің қабаттануын болдырмайды. Премикстің алдын-ала қоспасын араластыру уақыты 4 минутқа дейін қысқартылады. Премикс құрамында вермикулитті қолдану, премикс өндірісінің технологиялық сызбасын жетілдіру отандық жоғары сапалы премикс өндіруді қамтамасыз етеді.

Негізгі сөздер: вермикулит, премикс, толтырғыш, технология, құрама жем, араластыру.

THE DEVELOPMENT OF PREMIX TECHNOLOGY WITH VERMICULITE FILLER DEVELOPMENT OF PREMIX TECHNOLOGY WITH VERMICULITE FILLER

¹S.T. ZHIENBAEVA*, ¹A.M. YERMUKANOVA, ²Z.B. TLEUBAYEVA

(¹АО «Almaty Technological University», Kazakhstan, 050012, Almaty, Tole bi st., 100

² Non-profit limited company A. Baitursynov Kostanay Regional University, Kazakhstan, 110000, Kostanay, Baitursynov st., 47.)

Corresponding authtr email: sauleturgan@mail.ru*

In achieving a high level of biological usefulness of feeding poultry, the enrichment of compound feed with a complex of biologically active additives - premixes is of decisive importance. The organization of the production of high-quality premixes is an important direction in the development of the domestic feed industry. Vermiculite is one of the mineral raw materials mined on the territory of the Republic of Kazakhstan, suitable for use in agriculture, in the production of premixes. Kazakhstan has large resources of vermiculites. The aim of the study is to determine the feasibility of using the natural mineral vermiculite from the Kulantau deposit as a filler in the production of premixes and a component in the production of animal feed. The physicochemical parameters of the natural mineral vermiculite have been determined. The analyzes of the study were carried out in the research laboratory for assessing the quality and safety of food products of the Almaty Technological University. Studies have been carried out on the use of vermiculite from the Kulantau deposit as a filler-diluent in the production of premixes. It was found that the natural mineral vermiculite has good flowability, low humidity, does not cake, so the use of vermiculite in the production of premixes helps to increase the safety of biologically active substances. The optimal time for preliminary mixing of microcomponents with vermiculite filler has been determined. With the addition of vermiculite after the third minute of mixing, the coefficient of variation is 6,63%. The introduction of the vermiculite mineral into the premix has a positive effect on the mixing process and the uniformity of the finished product. The mineral vermiculite reduces the humidity of the premix, has good flowability, and prevents the separation of the premix components during transportation. The total mixing time of the premixes is reduced to 4 minutes. The study of the vermiculite mineral in the composition of the premix, the improvement of the technological scheme for the production of the premix, will allow the production of high-quality domestic premix.

Keywords: vermiculite, premix, filler, technology, compound feed, mixing.

Введение

Большое значение в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц имеют минеральные вещества и их нормированное использование для повышения продуктивности животных. Недостаток минеральных веществ в рационе наносит большой ущерб птицеводству, сдерживает рост поголовья,

снижает продуктивность, вызывает болезни и падеж, ухудшает качество продукции. Для решения данной проблемы необходимо обогащать комбикорма комплексом биологически активных добавок - премиксами. Поэтому организация производства высококачественных премиксов является актуальным

направлением в развитии отечественной комбикормовой промышленности.

Поскольку дозы ввода в комбикорм биологически активных веществ: витаминов, микроэлементов ферментов и т.д. очень малы, и непосредственное смешивание их со всем объемом корма не гарантирует равномерного распределения вводимых компонентов, широкое распространение получило производство премиксов.

В премиксах обычно используют следующие минералы - бентониты, минералы группы цеолитов, известняк [1]. Природные минералы: цеолиты, бентониты, вермикулиты и бишофиты – позитивно влияют на переваримость питательных веществ кормов и, как следствие, способствуют улучшению их конверсии, повышению продуктивности животных и птицы.

Одним из минеральных видов сырья, добываемым на территории Республики Казахстан, пригодным для использования в сельском хозяйстве является вермикулит. В Казахстане имеются достаточные ресурсы вермикулитов. На Барчинском месторождении Северо-Казахстанской области запасы вермикулита составляют 2 млн.т., на Каратасском месторождении Западно-Казахстанской области запасы составляют более 2 млн.т.

В исследованиях Сербских ученых Девич и др. [2] изучен минеральный состав импортных премиксов, с целью выявления полезных ископаемых в премиксах для производства отечественных и замещения импортных премиксов на рынке. Авторы статьи делают вывод, что корм с импортным премиксом показал хорошие результаты при выращивании птицы и скота. Минерал клиноптилолит относится к группе цеолитов. Благодаря своему составу и хорошим характеристикам цеолиты находят широкое применение в различных отраслях промышленности. Их использование в сельском хозяйстве показало огромные преимущества. Выявление клиноптилолита в качестве исходного минерала в высококачественных зарубежных премиксах подтверждает необходимость более полного и комплексного использования минерально-сырьевых ресурсов в производстве комбикормов.

Добавка с клиноптилолитом способна адсорбировать повреждающие токсины, потенциально способные замедлять рост животных [3], влиять на морфологию кишечника, снижать рН

и количество патогенных бактерий, что позволяет предположить, что здоровье кишечника птицы может быть улучшено [4].

Эмам и др. [5] изучали влияния добавки цеолита (клиноптилолита) на продуктивность и состав крови цыплят-бройлеров, которым в рацион добавляли соленую колодезную воду. Цыплята употребляли соленую колодезную воду, содержащую 3 % цеолита и 6 % цеолита, соответственно. Эритроциты, гемоглобин и объем эритроцитов были увеличены у цыплят, получавших 3% цеолита по сравнению с контрольной группой.

По результатам исследований добавление 3% цеолита в питьевую воду цыплят-бройлеров может повысить продуктивность и некоторые гематобioхимические показатели цыплят-бройлеров.

Турецкие ученые Бинташ и др. [6] изучали влияние природного цеолита на усвоение кальция (Ca) и фосфора (P) цыплятами-бройлерами товарной линии Росс-308 (от 1 до 42 дней). Добавление цеолита (8 г/кг рациона) не влияло на прирост общей массы тела, потребление корма или коэффициент конверсии корма цыплят-бройлеров. Общая смертность цыплят, которых кормили цеолитом, была ниже, чем у контрольной группы. Цеолит увеличивал массу большеберцовой кости и толщину. Авторы предполагают, что положительное влияние цеолита на кальций, вероятно, связано с его сродством с кальцием и высокой способностью к ионному обмену. Благодаря способности к обмену ионов, таких как Ca и Mg, и поглощению этих ионов, использование цеолита у бройлеров увеличивает содержание кальция в крови, влияя на участие Ca в костях.

В опытах Сафиуллиной Г.Я. и др. [7] выявлено, что обогащение рационов утят-бройлеров с 7-дневного возраста вермикулитом в количестве 3,0 % от нормы сухого вещества обусловило увеличение прироста живой массы на 8,9%, сохранности поголовья на 2%. Установлено, что сорбция у вермикулита носила дозозависимый характер: чем выше была доза вермикулита, тем больше было количество сорбированных токсинов. Сохранность поголовья утят, получавших вермикулит, была 98 % против показателей контроля – 92%. У утят, получавших разные дозы вермикулита, масса тела была выше контрольных на 13,3-26,6 %, что выражалось

в дополнительном приросте массы на 213,0-420,0 г на одну птицу.

Использование сухой послеспиртовой барды и природного цеолита при производстве комбикормов может решить проблему с белковым и энергетическим сырьем, позволит значительно удовлетворить потребность животных в питательных, минеральных и биологически активных веществах, а также обеспечит сохранность поголовья, повысит продуктивность и эффективность животноводства [8].

Выращивание цыплят-бройлеров на 5% вермикулитовом рационе позволяет получить среднесуточный прирост 51 г (контрольная группа 46,6 г), при использовании вспученного вермикулита с рыбной мукой в количестве 5% от сухого вещества рациона прирост увеличивается на 9,1%. Исследователи наблюдали, что мышцы птиц, в рационе которых был вермикулит богаты микроэлементами, которые участвуют в обмене веществ [9].

Наличие макро- и микроэлементов в составе вермикулита в достаточно большом количестве отличает его от других природных минералов [10]. С вермикулитом животные получают необходимые микро- и макроэлементы, а эндо- и экзотоксины выводятся из организма, подготавливая пищеварительный тракт к лучшему усвоению эфирных веществ. Вермикулит улучшает процессы пищеварения за счет увеличения площади биохимических реакций в кишечнике и сорбции низкомолекулярных метаболитов [11].

Он также экологически безопасен, так как вермикулит не содержит примесей, которые являются канцерогенными или вредными для здоровья человека и животных. Его природное происхождение и способность пролонгировать действие комплексных препаратов микроэлементов позволяют сократить количество веществ, используемых для профилактики и лечения заболеваний животных [12].

Положительный эффект вермикулита был подробно изучен Консильер и др. [13], которые обнаружили, что средняя скорость роста свиней была выше у групп, которые получали вермикулит, по сравнению с контрольной группой.

Результаты физиологических исследований, полученных при скормливания цыплятам-бройлерам минеральной смеси, состоящей из 0,4 % известняка, 0,4 % окисленного бурого угля, 0,4 % белитового шлама, 0,4 % вермикулита, 0,3 % монокальцийфосфата,

свидетельствуют о повышении переваримости питательных веществ в рационе, использование птицей азота, что согласуется с данными ряда авторов [14].

Накопленный к настоящему времени отечественный и зарубежный опыт показывает, что наиболее высокий эффект от добавок биологически активных веществ в комбикормах можно получить при комплексном их применении в виде премиксов. При непосредственном введении малых доз микродобавок в комбикорма не достигается необходимая точность их дозирования и равномерность распределения в единице корма.

Известно, что качество премикса напрямую зависит не только от стабильности, совместимости используемых биологически активных веществ, технологии производства, но и от характера наполнителя. Наилучшим наполнителем комплексных премиксов являются отруби. Главными недостатками растительных наполнителей, безусловно, является небольшой срок хранения, плесневение, прогоркание, обязательное соблюдение условий хранения. К тому же малая объемная масса отрубных наполнителей приводит к невысокой продуктивности оборудования и нерациональному использованию транспортных средств [15]. Поэтому в состав премиксов стали вводить определенное количество наполнителей (преимущественно вещества минерального происхождения, к которым можно отнести мел, цеолиты, бентонит, известняк).

Объектом исследования служил природный минерал вермикулит Кулантауского месторождения.

Предметом исследования являются физико-технологические, химические свойства вермикулита, использование вермикулита Кулантауского месторождения в качестве наполнителя при производстве премиксов и компонента при производстве комбикормов.

Цель исследования – определить целесообразность использования вермикулита Кулантауского месторождения в качестве наполнителя при производстве премиксов и компонента при производстве комбикормов.

Для выполнения данной цели были поставлены следующие задачи:

- Изучить физико-технологические свойства наполнителей премикса;

- Оценить эффективность смешивания по содержанию марганца, эффективность процесса по коэффициенту вариации;

- Определить оптимальное время предварительного смешивания микрокомпонентов с наполнителем.

Значение работы прежде всего заключается в изучении минерала вермикулита как наполнителя премикса, а поиск новых наполнителей премиксов представляет собой важную научно-техническую проблему, решение которой имеет большое значение для комбикормовой промышленности. Высокое качество премиксов базируется на развитой сырьевой базе и использовании высокоэффективной технологии их производства, и в значительной степени зависит от используемого наполнителя.

Материалы и методы исследований

Экспериментальные исследования выполнялись в Учебно-научном Центре комбикормового производства Алматинского технологического университета. Анализы исследования выполнялись в научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов Алматинского технологического университета. Материал исследования – вермикулит из месторождения Кулантау, марка М-150, фракция 0,5-3,0мм.

Методы исследования:

– Влажность наполнителей премикса определяли согласно ГОСТ 13496.3 - 92, посредством высушивания навески массой 5 г в сушильном шкафу марки СЭШ - 3М при температуре 130 °С в течение 40 мин, с момента восстановления температуры 130°С. Затем определяли разность между массой навески продукта до и после высушивания.

– Объемная масса и угол естественного откоса наполнителей премикса определяли по ГОСТ-28254-89. Навеску испытуемого про-

дукта засыпали в наполнитель. Мерку с наполнителями взвешивали и устанавливали натуру.

Угол естественного откоса определяли в соответствии с градусами, нанесенными на боковую поверхность устройства. За окончательный результат испытания принимали среднее арифметическое значение результатов трех параллельных определений.

– Модуль крупности наполнителей премикса определяли согласно ГОСТ-13496.8-72, навеску с наполнителями массой 100 г просеивали через набор сит, составленный в порядке уменьшения размеров отверстий сверху вниз. Просеивание производили на рассеве - анализаторе в течение 5 мин на двух-трех ситах набора. По окончании просеивания остаток на каждом из сит взвешивали отдельно на технических весах с погрешностью не более 0,1 г. За окончательный результат испытания принимали среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

– Определение содержания витамина А в премиксах определяли по ГОСТ 32043-2012, методом экстракции витамина А (ретинола ацетата), из премикса изопропиловым спиртом и последующем определении содержания витамина обращенно-фазной высокоэффективной жидкостной хроматографией.

– Определение содержания марганца в премиксах проводили по ГОСТ 26573.2-2014, сущность метода заключается в окислении марганца надсерноокислым аммонием и фотометрическом измерении оптической плотности полученного раствора.

Результаты и их обсуждение

Проведены исследования по использованию вермикулита Кулантауского месторождения как наполнителя-разбавителя при производстве премиксов.

В таблице 1 приведены физико-технологические свойства наполнителей, используемых при производстве премиксов.

Таблица 1 – Физико-технологические свойства наполнителей

Наполнители	Физико-технологические свойства					
	Влажность, %	Средний размер частиц, мм	Объемная масса, кг/м ³	Сыпучесть, кг/см ² ·сек	Угол естественного откоса, град	Плотность, г/см ³
Известняковая мука	7,2	0,55	1380,0	0,023	46	2,85
Цеолит	3,8	0-0,5	1482,0	0,071	41	2,94
Шунгит	0,5	0-0,5	1370,0	0,077	40	2,8
Вермикулит	2,9	0,5-0,75	240	0,079	36	1,25

Анализ результатов исследований, приведенных в таблице 1, свидетельствует о том, что вермикулит обладает хорошей сыпучестью, низкой влажностью, не слеживается, поэтому использование вермикулита в производстве премиксов способствует повышению сохранности биологически активных веществ премикса.

Технологический процесс производства премиксов с вермикулитовым наполнителем осуществляется следующим образом: первоначально приготавливается предварительная минеральная смесь с наполнителем-разбавителем (вермикулит) и солей микроэлементов; стабилизация йодида калия природным минералом-вермикулитом, подготовка витаминных смесей из микрокомпонентов и вермикулитов, основное смешивание.

Подготовка наполнителей. Кукурузная мука поступает на заводы с заданной крупностью, т.е. до 1,2 мм, если влажность кукурузной муки не превышает 10%, то минуя сушилки направляется в просеивающую машину для очистки от посторонних примесей, затем в магнитную колонку для очистки от металломагнитных примесей.

Вермикулитовая кормовая добавка поступает с Кулантауского комбината с задан-

ной крупностью, т.е. размерами частиц до 0,5мм. Вермикулитовая кормовая добавка контролируется по крупности на просеивающей машине с диаметрами отверстий 1,2×1,2 мм сходовые продукты измельчаются на молотковой дробилке с диаметрами отверстий 1,2×1,2 мм и направляются на основную линию дозирования-смешивания.

Подготовка предварительных смесей солей микроэлементов (средних компонентов). По технологическому регламенту производства премиксов время смешивания предварительных минеральных смесей составляет 6 минут. Соли микроэлементов, обладающие повышенной гигроскопичностью и слеживаемостью, измельчают в валковой дробилке, затем смешивают с наполнителем (вермикулитом) в пропорции 1:1, смесь измельчают и направляют в бункера над многокомпонентными весами. Результаты по определению оптимального времени смешивания минеральной предварительной смеси с вермикулитом приведены в таблице 2. Эффективность смешивания оценивали по содержанию марганца, а оценку эффективности процесса по коэффициенту вариации.

Таблица 2 – Степень однородности предварительных смесей минеральных компонентов

Виды премиксов	Коэффициент вариации, %					
	Время смешивания, мин					
	1	2	3	4	5	6
Контрольный премикс	23,30	21,54	18,25	17,14	11,03	23,56
Опытный премикс	17,69	7,09	6,63	8,65	13,37	15,97

Из таблицы 2 следует, что с вводом вермикулита уже после третьей минуты смешивания коэффициент вариации составляет 6,63%. При 5 минутах предварительного смешивания достигается однородность контрольной предварительной смеси по коэффициенту вариации, что сокращает время предварительного смешивания минеральных

смесей на 2 минуты по сравнению с контрольным вариантом.

Определены оптимальное время предварительного смешивания микрокомпонентов с наполнителем. Степень однородности предварительных смесей микрокомпонентов оценена по содержанию витамина А и приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Степень однородности предварительных смесей микрокомпонентов

Виды премиксов	Коэффициент вариации, %					
	Время смешивания, мин					
	1	2	3	4	5	6
Контрольный премикс	25,45	17,69	15,84	10,22	18,30	31,73
Опытный премикс	18,90	5,91	8,52	10,06	15,95	21,22

Результаты исследований, которые приведены в таблице 3, свидетельствуют о сокращении времени предварительного смешивания микрокомпонентов с вермикулитовым наполнителем на 2 минуты.

Ввод вермикулита в состав премикса благоприятно влияет на процесс смешивания и однородность готовой продукции. Минерал вермикулит снижает влажность премикса, обладает хорошей сыпучестью, препятствует расслоению компонентов премикса при транспортировании. Общее время смешивания предварительных смесей премиксов сокращается до 4 минут.

Заключение, выводы

Таким образом, высокое качество премиксов базируется на развитой сырьевой базе и использовании высокоэффективной технологии их производства, и в значительной степени зависит от используемого наполнителя. В качестве наполнителей чаще всего используют сырье органического происхождения, но высокая стоимость зерна и соответственно высокая стоимость премиксов обуславливают необходимость поиска новых наполнителей, в последнее время получили распространение минеральные наполнители, поэтому поиск новых наполнителей премиксов представляет собой важную научно-техническую проблему решение которой имеет большое значение для комбикормовой промышленности.

Одним из минеральных видов сырья, добываемым на территории Республики Казахстан, пригодным для использования в сельском хозяйстве является вермикулит. В Казахстане имеются большие ресурсы вермикулитов.

Проведены исследования по использованию вермикулита Кулантауского месторождения как наполнителя-разбавителя при производстве премиксов. Установили, что природный минерал вермикулит обладает хорошей сыпучестью, низкой влажностью, не слеживается, поэтому использование вермикулита в производстве премиксов способствует повышению сохранности биологически активных веществ премикса.

Разработан технологический процесс производства премиксов с вермикулитовым наполнителем.

Определены оптимальное время предварительного смешивания микрокомпонентов с наполнителем-вермикулитом. С вводом вермикулита после третьей минуты смешивания

коэффициент вариации составляет 6,63%, что сокращает время предварительного смешивания минеральных смесей на 2 минуты по сравнению с контрольным вариантом. Ввод минерала вермикулита в состав премикса благоприятно влияет на процесс смешивания и однородность готовой продукции. Минерал вермикулит снижает влажность премикса, обладает хорошей сыпучестью, препятствует расслоению компонентов премикса при транспортировании.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что использование природного минерала вермикулита в составе премикса благоприятно влияет на процесс смешивания и однородность готовой продукции. При этом общее время смешивания предварительных смесей премиксов сокращается до 4 минут.

Изучение минерала вермикулита в составе премикса, усовершенствование технологической схемы производства премикса, позволит производить отечественный премикс высокого качества.

Апробация результатов исследований по применению вермикулита в качестве наполнителя-разбавителя проведены на заводе премиксов в ТОО «Кормовик».

Благодарность, конфликт интересов (финансирование)

Авторы одобрили статью и согласны с ее представлением в «Вестник АТУ», конфликта интересов между авторами статьи нет.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Stojiljković, D., Josimov-Dunderski, J., Rajić, M. "Primena nekih mineralnih sirovina u savremenoj poljoprivredi." Letopis naucnih radova, vol. 23, no. 1 (October 2002): 86-92.
2. Dević, S., Cocić, M., Logar, M., Erić, S., Matejević, N. "Mineralogical Characterization of Premix Used in the Manufacture of Feed for Poultry and Livestock." Journal of Agricultural Science, vol. 5, no. 11 (October 2013): 110-117.
3. Oğuz, H., Kurtoglu, V. "Effects of clinoptilolite on performance of broiler chickens during experimental aflatoxicosis." British Poultry Science, vol. 41, no. 4 (September 2000): 512-517.
4. Khambualai, O., Ruttanavut, M., Kitabatake, H., Goto, H., Erikawa, T., Yamauchi, K. "Effects dietary natural zeolite including plant extract on growth performance and intestinal histology in Aigamo ducks." British Poultry Science, vol. 50, no.1 (February 2009): 123-128.

5. Emam, K.R.S., Abdel-dayem, A.A., Abd El-Galil, K. "Effect of zeolite supplementation on productive performance and blood constituents of Broiler Chickens under drinking saline well water conditions." *Egyptian Poultry Science Journal*, vol. 39, no. 1 (March 2019): 117-132.

6. Bintaş, E., Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Konak, R., Çinar, M., Akşit, H., Seyrek, K., Uğur, Ç. "Efficacy of Supplemental Natural Zeolite in Broiler Chickens Subjected to Dietary Calcium Deficiency." *Italian Journal of Animal Science*, vol. 13, no. 2 (April 2014): 275-283.

7. Сафиуллина Г.Я., Ежкова М.С., Ежкова Г.О. Влияние кормовой добавки «Вермикулит» на санитарно-гигиенические и морфологические свойства мяса и субпродуктов утят-бройлеров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – №4. – С. 198-201.

8. Чоманов У., Сарманкулов Т., Жонысова М., Ордабаева Г. Послеспиртовая барда и природный минерал в комбикормах для молодняка КРС // Комбикорма. – 2020. – №9. – С.57-58.

9. Абдигалиева Т.Б., Сарсембаева Н.Б., Усенбаев А.И. Перспективы применения кормовой добавки на основе отечественного вермикулита в птицеводстве // Материалы международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные научные исследования» (5 ноября 2015 г., г. Екатеринбург). – Уфа: Аэтерна, 2015. – С. 261-262.

10. Wan, Y., Fan, Y., Dan, J., Hong, C., Yang, S., Yu, F. "A review of recent advances in two-dimensional natural clay vermiculite-based nanomaterials." *IOP Publishing Ltd Materials Research Express*, vol. 6, no. 10 (August 2019).

11. Bugarčić, M., Lopičić, Z., Šoštarić, T., Marinković, A., Rusmirovic, J.D., Milošević, D., Milivojević, M. "Vermiculite enriched by Fe (III) oxides as a novel adsorbent for toxic metals removal." *Journal of Environmental Chemical Engineering*, vol. 9, no. 5 (2021).

12. Сафиуллина Г.Ю., Ежков Д.В., Ежков В.О. Химический состав и калорийность говядины при включении в кормление быков наноструктурного вермикулита // Вестник Казанского технологического университета. – 2017. – №9. – С.148-151.

13. Consigliere, R., Costa, A., Meloni, D. "Investigation on the effects of vermiculite-based FAs on ammonia and nitrate emission from pig slurry and pig growth performances." *Veterinary Science Development*, no. 6 (June 2016): 65-68.

14. Tyurina, L., Tabakov, N., Lefler, T., Turiysyna, E., Volkova, A. "The effect of unconventional mineral mixtures on the nutrient digestibility of broiler chicken feed." *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*, vol. 548, no. 7 (September 2020): 1-5.

15. Третьяков Г. Оборудование для выпуска трудносыпучих продуктов // Комбикорма. – 2000. – №4. – С.22-23.

REFERENCES

1. Stojiljković, D., Josimov-Dundarski, J., Rajić, M. "Primena nekih mineralnih sirovina u savremenoj poljoprivredi." *Letopis naucnih radova*, vol. 23, no. 1 (October 2002): 86-92.

2. Dević, S., Cocić, M., Logar, M., Erić, S., Matejević, N. "Mineralogical Characterization of Premix Used in the Manufacture of Feed for Poultry and Livestock." *Journal of Agricultural Science*, vol. 5, no. 11 (October 2013): 110-117.

3. Oğuz, H., Kurtoglu, V. "Effects of clinoptilolite on performance of broiler chickens during experimental aflotoxicosis." *British Poultry Science*, vol. 41, no. 4 (September 2000): 512-517.

4. Khambualai, O., Ruttanavut, M., Kitabatake, H., Goto, H., Erikawa, T., Yamauchi, K. "Effects dietary natural zeolite including plant extract on growth performance and intestinal histology in Aigamo ducks." *British Poultry Science*, vol. 50, no.1 (February 2009): 123-128.

5. Emam, K.R.S., Abdel-dayem, A.A., Abd El-Galil, K. "Effect of zeolite supplementation on productive performance and blood constituents of Broiler Chickens under drinking saline well water conditions." *Egyptian Poultry Science Journal*, vol. 39, no. 1 (March 2019): 117-132.

6. Bintaş, E., Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Konak, R., Çinar, M., Akşit, H., Seyrek, K., Uğur, Ç. "Efficacy of Supplemental Natural Zeolite in Broiler Chickens Subjected to Dietary Calcium Deficiency." *Italian Journal of Animal Science*, vol. 13, no. 2 (April 2014): 275-283.

7. Safiullina, G.Y., Ezhkova, M.S., Ezhkova, G.O. Vliyanie kormovoj dobavki «Vermikulit» na sanitarno-gigienicheskie i morfologicheskie svoystva myasa i subproduktov utyat-broylerov [The influence of the feed additive "Vermiculite" on the sanitary and hygienic and morphological properties of meat and offal of broiler ducklings] // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine. N.E. Bauman. - 2015. - No. 4. – S. 198-201.

8. Chomanov, U., Sarmankulov, T., Zhonysova, M., Ordabaeva, G. Poslespirtovaya barda i prirodnyj mineral v kombikormah dlya molodnyaka KRS [Post-alcohol stillage and natural mineral in compound feed for young cattle] // Compound feed. - 2020. - No. 9. - P.57-58.

9. Abdigaliyeva, T.B., Sarsembaeva, N.B., Usenbaev, A.I. Perspektivy primeneniya kormovoj dobavki na osnove otechestvennogo vermikulita v pticevodstve [Prospects for the use of feed additives based on domestic vermiculite in poultry farming] // Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Scien-

tific Research" (November 5, 2015, Yekaterinburg). - Ufa: Aeterna, 2015. - S. 261-262.

10. Wan, Y., Fan, Y., Dan, J., Hong, C., Yang, S., Yu, F. "A review of recent advances in two-dimensional natural clay vermiculite-based nanomaterials." IOP Publishing Ltd Materials Research Express, vol. 6, no. 10 (August 2019).

11. Bugarčić, M., Lopičić, Z., Šoštarić, T., Marinković, A., Rusmirovic, J.D., Milošević, D., Milivojević, M. "Vermiculite enriched by Fe (III) oxides as a novel adsorbent for toxic metals removal." Journal of Environmental Chemical Engineering, vol. 9, no. 5 (2021).

12. Safiullina, G.Y., Ezhkov, D.V., Ezhkov, V.O. Himicheskij sostav i kalorijnost' govyadiny pri vključenii v kormlenie bykov nanostrukturnogo vermiculita [Chemical composition and calorie content of beef when nanostructured vermiculite is included in

feeding bulls] // Bulletin of the Kazan Technological University. - 2017. - No. 9. - P.148-151.

13. Consigliere, R., Costa, A., Meloni, D. "Investigation on the effects of vermiculite-based FAs on ammonia and nitrate emission from pig slurry and pig growth performances." Veterinary Science Development, no. 6 (June 2016): 65-68.

14. Tyurina, L., Tabakov, N., Lefler, T., Turi-tsyna, E., Volkova, A. "The effect of unconventional mineral mixtures on the nutrient digestibility of broiler chicken feed." IOP Conference Series Earth and Environmental Science, vol. 548, no. 7 (September 2020): 1-5.

15. Tretyakov, G. Oborudovanie dlya vypuska trudnosypuchih produktov [Equipment for the production of difficult-to-flow products] // Compound feed. - 2000. - No. 4. - P.22-23.

ҚҰРАМА ЖЕМ ӨНДІРУГЕ АРНАЛҒАН СЫРА ТӨБІНІҢ ХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ СИПАТТАМАСЫ

¹Т.А. БАЙБАТЫРОВ , ¹А.Ж. ОРАЗОВ* , ¹А.Е. ТАСБАЕВА 

(¹Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Қазақстан,
090009, Орал қаласы, Жәңгір хан көшесі, 51)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: orazov_ayan@mail.ru*

Елімізде бүгінгі күні өндірістің қарқынды дамуына қарай қалдықсыз немесе аз қалдықты технологияларды әзірлеу және енгізу өткір мәселе болып табылады. Жаңа шикізат ресурстарын және табиғи биологиялық белсенді заттарды іздеу - ауыл шаруашылығының қай саласына болмасын өте өзекті. Қазір Қазақстанның тағам өңдеу өнеркәсібінің жай-күйі қалдықтарды, оның ішінде сыра қайнату өндірісінің қалдықтарын кәдеге жарату мәселелерін шешуді талап етеді. Сыра қайнату өндірісінің негізгі қалдықтарын қайта өңдеу ауылшаруашылық кешенінің жемішөп базасының шикізат қорын көбейтуге септігін тигізеді және қоршаған ортаны ластанудан сақтауға ықпал етеді. Мақалада сыра төбінің қасиеттері, оны шикізаттың негізгі түрі ретінде құрама жем өндірісінде пайдалану мүмкіндігі зерттелді. Эксперименттік зерттеулердің нәтижелерінде сыра төбінің құрамында ақуыздың 21,5%, майдың 12,7% мөлшері бар екені дәлелденді. Бұл арпа дәнін қарағанда 2 есе жоғары. Сыра төбінің құрамындағы саңырауқұлақты патогендер мен продуцентті токсиндерге де анықтау жұмыстары жүргізілді. Нәтижесінде олар анықталмады. Сонымен қатар, шикізат барлық көрсеткіштер бойынша қауіпсіздік талаптарына сәйкес келетіндігін және оның азық ретінде құрама жем қоспасына қосуға мүмкіндік бар екеніне көз жеткіздік. Бұл қосымша құнды ақуыз өнімі бола тұра, құрама жем өндірісінде экономикалық пайда алып келеді.

Негізгі сөздер: қайталама қалдықтар, сыра төбі, физика-химиялық қасиеті, сыра қайнатудың технологиялық кезеңдері, ақуыз мөлшері, микробиологиялық көрсеткіші.

ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИКОРМОВ

¹Т.А. БАЙБАТЫРОВ, ¹А.Ж. ОРАЗОВ*, ¹А.Е. ТАСБАЕВА

(¹Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, Казахстан,
090009, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51)

Электронная почта автора корреспондента: orazov_ayan@mail.ru*

В стране на сегодняшний день по мере интенсивного развития производства острой проблемой является разработка и внедрение безотходных или малоотходных технологий. Поиск новых сырьевых ресурсов и природных биологически активных веществ - очень актуален для любой отрасли сельского хозяйства. Сейчас состояние пищевой перерабатывающей промышленности Казахстана требует решения вопросов утилизации отходов, в том числе отходов пивоваренного производства. Переработка основных отходов пивоваренного производства увеличивает сырьевые запасы кормовой базы сельскохозяйственного комплекса и способствует сохранению окружающей среды от загрязнения. В статье исследованы свойства пивного холма, возможность его использования в производстве комбикормов как основного вида сырья. Результаты экспериментальных исследований доказали, что пивная горка содержит 21,5% белка и 12,7% жира. Это в 2 раза выше, чем зерно ячменя. Также были проведены работы по выявлению грибковых патогенов и продуцентных токсинов, содержащихся в пивной барде. В результате они не были обнаружены. Кроме того, мы убедились, что сырье по всем показателям соответствует требованиям безопасности и есть возможность добавлять его в комбикормовые смеси в качестве корма. Это приносит экономическую выгоду в производстве комбикормов, являясь дополнительным ценным белковым продуктом.

Ключевые слова: вторичные отходы, пивная барда, физико-химические свойства, технологические этапы пивоварения, содержание белка, микробиологические показатели.

THE CHARACTERISTICS OF CHEMICAL PARAMETERS OF BEER PELLETS FOR THE PRODUCTION OF COMPOUND FEEDS

¹T.A. BAIBATYROV, ¹A.ZH. ORAZOV*, ¹A.E. TASBAYEVA

(¹Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University, Kazakhstan, 090009,
Uralsk, Zhangir khan, 51)

Corresponding author e-mail: orazov_ayan@mail.ru*

In the country today, with the intensive development of production, the development and implementation of waste-free or low-waste technologies is an acute problem. The search for new raw materials and natural biologically active substances is very relevant for any branch of agriculture. Now the state of the food processing industry in Kazakhstan requires addressing the issues of waste disposal, including waste from brewing production. The processing of the main waste of brewing production increases the raw material reserves of the feed base of the agricultural complex and contributes to the preservation of the environment from pollution. The article examines the properties of beer hill, the possibility of its use in the production of compound feeds as the main raw material. The results of experimental studies have proved that the beer slide contains 21.5% protein and 12.7% fat. This is 2 times higher than the grain of barley. Work was also carried out to identify fungal pathogens and producers of toxins contained in the beer bard. As a result, they were not detected. In addition, we have made sure that the raw materials meet the safety requirements in all respects and it is possible to add it to feed mixtures as feed. This brings economic benefits in the production of compound feeds, being an additional valuable protein product.

Keywords: secondary waste, beer bard, physico-chemical properties, technological stages of brewing, protein content, microbiological indicators.

Kіpіcne

Тақырыпты таңдауды дәйектеу, мақсаты мен міндеттері

Бүгінгі күні тағам өнеркәсібінің өзекті міндеті - өндірістің тиімділігін арттыруға және қосымша материалдық шығынсыз өнімнің сапасын жақсартуға мүмкіндік беретін жаңа ресурс үнемдейтін технологияларды әзірлеу. Сонымен қатар, осы жаңа технологиялар қалдықсыз және экологиялық қауіпсіз болуы керек [1].

Осы орайда еліміздің тағам өнеркәсібі саласы қайталама шикізат қалдықтарын кәдеге жарату мәселелерін кешенді шешуді жолға қойды. Бұл қалдықтарды пайдалану арқылы қазіргі кезеңі экологиялық, экономикалық мәселелерді шешуге болады [2,3].

Экологиялық мәселелер көптеген елдердің саясатында жетекші орынды алады. Осыған орай агроөнеркәсіптік кешенді дамытудың қазіргі кезеңі экологияны ескермей мүмкін емес. Экологияландырудың негізіне экологиялық қауіпсіз, энергия ресурстарын үнемдейтін технологиялар, бастапқы шикізат ресурстарын ұтымды пайдалану, барлық қайта өңдеуші кәсіпорындардың қайталама шикізат ресурстарын кешенді қайта өңдеу және оны қауіпсіз кәдеге жарату жатады. Осы ретте көптеген ауыл шаруашылық кәсіпорындарының ең өткір мәселелерінің бірі ол, шикізатты толықтай

қолданып, қалдықсыз технологияны жүзеге асыру болып табылады [4,5].

Соның ішінде ерекше назар аударатын саланың бірі сыра қайнату өнеркәсібі. Қазақстанның сыра қайнату өнеркәсібіндегі өндіріс көлемінің өсуі жанама өнімдер мен қалдықтардың көп мөлшерінің жиналуына алып келеді. Олардың негізгі бөлігін (82-87%) сыра төбі құрайды [6,7].

Сыра төбі - сыра қайнатудың жанама өнімі, құрамына астық эндоспермінің қабықтары мен бөлшектері кіретін арпа шикізатының қалдықтары. Сыра төбінің ашық қоңыр түсі, тәтті дәмі мен уыт иісі бар. Ол уытты қайнатып, суслоны филтарциядан өткізген кезде пайда болады [8,9].

Зерттеу нысаны: сыра қайнату процессі негізінде алынған сыра төбі.

Жұмыстың мақсаты: Сыра төбінің химиялық құрамын және оны құрама жем өнеркәсібінде одан әрі пайдалану перспективаларын зерттеу.

Сыра төбі ылғалды өнім. Оны алаңдарға шығару және сақтау экологиялық қауіпті. Орташа ауа температурасы $18 \pm 2^\circ\text{C}$ болған кезде, сыра төбінің сақтау мерзімі шамамен 72 сағатты құрайды, содан кейін оның биологиялық ыдырауы басталады. Ақуыздар, бактериялар мен микромицеттердің мұндай қоспасы көп-

теген жылдар бойы полигондарда ыдырайды. Гидролиз және биологиялық процесстер кезінде қоректік заттар органикалық қышқылдарға айналады, олар өз кезегінде метан, спирт, көміртегі оксиді, аммиак, индол, күкіртсутектің бөлінуімен ыдырайды. Бұл қалдықтар өткір, жағымсыз иіске ие және адамдар үшін қауіпті болып келеді [10,11].

Сондай-ақ, ақуыздың ыдырауы кезінде пайда болатын химиялық элементтер топырақ пен ағынды суларға енеді. Мұндай жерлер ұзақ жылдар бойы ауыл шаруашылығында пайдалануға жарамсыз болып келеді. Барлық факторлардың жиынтығы экологиялық тұрғыдан қоршаған ортаға теріс әсер етеді [12].

Сыра төбі қоректік заттардың жеткілікті қорына ие, бұл оны құрама жем өндірісінде қосымша ресурс ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Сыра қайнату өндірісінің қалдығын жоғары ақуызды қосымшалардың орнына қолданып, осының арқасында қоршаған ортаның ластануын болдырмай, жаңа жем өнімі түрінде пайдалануды өзекті мәселелердің бірі ретінде қарастыруға болады [13].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу жұмыстары Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті жанындағы сынау орталығында жүзеге асты. Зерттеу нысаны ретінде АҚ «Нұр-жанар» өнеркәсібінен сыра қайнату процесі негізінде пайда болған сыра төбі алынды.

Зерттеу әдістері:

МЕМСТ 57059-2016 Құрама жем, құрама жем шикізаты. Ылғалдылықты анықтау;

МЕМСТ 31675-2012 Құрама жем, құрама жем шикізаты. Клетчатка мөлшерін анықтау;

МЕМСТ 13496.4-19 Құрама жем, құрама жем шикізаты. Азот пен ақуыздың құрамын анықтау әдістері;

МЕМСТ 32905-2014 Құрама жем. Құрама жем шикізаттары. Шикі май мөлшерін анықтау;

МЕМСТ 52838-2011 Құрғақ зат мөлшерін анықтау;

МЕМСТ 32933-2014 Құрама жем, құрама жем шикізаты. Шикі күлді анықтау әдістері;

МЕМСТ 30692.6.15 Тағам өнімдері. Қорғасын, кадмий мөлшерін анықтау;

МЕМСТ 32163-2013 Тағам өнімдері. Стронций Sr-90 мөлшерін анықтау әдісі;

МЕМСТ 32161-2013 Тағам өнімдері. Цезий Cs-137 мөлшерін анықтау әдісі;

МЕМСТ 30178-96 Тағам өнімдері. Сынап, мышьяк мөлшерін анықтау.

Сыра төбі ылғалды өнім. Оны құрама жем құрамына пайдалану кептіруді қажет етеді. Алынған сыра төбінің бір бөлігі 20 мм қалыңдықта жайпақ қаңалтыр табаға біркелкі орналастырып және пеште 60°C аспайтын температурада кептірілді, бұл ақуыздың жойылуын болдырмайды және түпкілікті өнімнің бастапқы биологиялық белсенділігін сақтауға кепілдік береді. Кептіру кезеңінде әр 10 минут сайын төбі қарқынды араластырылды. Кептірудің жалпы уақыты - 130 минутты құрады.

Нәтижелер және оларды талқылау

Ең алдымен сыра төбінің органолептикалық көрсеткіші анықталды. Нәтижесі сыра төбінің рұқсат етілген нормасына сәйкес келеді (кесте1).

Кесте 1 - Сыра төбінің органолептикалық көрсеткіші

Көрсеткіш	НТҚ сәйкес	Сипаттамасы
Иісі	МЕМСТ 31809-2012	Өндірілетін шикізатқа сәйкес нан-ашытқы иісіне тән, көгерген және басқа да бөтен иіссіз
Түсі	МЕМСТ 31809-2012	Ашық сарыдан қоңырға дейін
Түрі	МЕМСТ 31809-2012	Тығыз кесектері немесе түйіршіктері жоқ біртекті шашыранды өнім

Сыра төбін құрама жем қоспалары ретінде пайдалану міндетті өңдеуді қажет етеді. Оны пайдаланудың ең тиімді әдісі құрғақ

күйінде мал азығына қолдану. Кептіру алдымен механикалық түрде сусыздандыру және кептіру шкафында жүргізіледі.



Ылғалды төп (а)



Құрғақ төп (б)

Сурет 1 – Ылғалды және кептіргеннен кейінгі құрғақ төп

Зерттеу жұмыстары кезінде құрғақ сыра төбінің физика-химиялық құрамы анықталды. Нәтижесі 2-ші кестеде көрсетілген.

Кесте 2- Құрғақ сыра төбінің физика-химиялық көрсеткіші

Көрсеткіш	НТҚ сәйкес МЕМСТ 31809-2012	Сыра төбі
Ылғалдылығы, %	10 артық емес	8.1
Құрғақ зат мөлшері, %	90 кем емес	91,7
Шикі май, %	10 кем емес	12,7
Шикі клетчатка, %	25 артық емес	22
Шикі күл, %	10 артық емес	0,39
Шикі ақуыз, %	20 кем емес	21,5

Анықталған көрсеткіштерден сыра төбінің құрамында ақуыздың айтарлықтай мөлшері бар екенін көруге болады. Құрамында құрғақ зат мөлшері, шикі май және шикі ақуыз мөлшері сәйкесінше 91,7%, 12,7%, 21,5 % құрады. Сыра төбін қайта өңдеу арқылы құрама жем өндірісінде қолдана аламыз. Оны ауыл шаруашылық жануарларының негізгі рационна 10-15% қосу арқылы олардың азықтарын түрлендіріп, артық шығынсыз ақуыз мөлшерін арттырамыз.

Қазіргі уақытта шикізатты таңдау және жемшөп технологиясын жасау кезінде азықтық және энергетикалық құндылықтармен қатар тағам өнімдері сапасының басты өлшемдері болып табылатын қауіпсіздік көрсеткіштеріне үлкен мән беріледі [14,15].

Тағам өнеркәсібінде сыра төбін қолданған кезде оның қауіпсіздігіне көз жеткізу керек. Құрғақ сыра төбінің қауіпсіздік көрсеткіштері 3-ші кестеде келтірілген.

Кесте 3- Сыра төбінің улы зат пен радионуклеидтер мөлшері

Атауы	НТҚ сәйкес МЕМСТ 31809-2012	Зерттеу нәтижелері
Кадмий, Мг/кг	1,0	0,000465
Қорғасын, Мг/кг	0,2	0,9
Цезий-137, Бк/кг	480	5,3632
Стронций-90, Бк/кг	500	4,5067
Сынап, Мг/кг	0,1	Анықталған жоқ
Мышьяк, Мг/кг	0,5	Анықталған жоқ

Сыра төбінің құрамындағы улы заттар мөлшері мен радионуклеидтер мемлекеттік

стандарттар бойынша анықталды. Алынған көрсеткіштер шекті рұқсат етілген нормадан

аспайды және оны ары қарай ауыл шаруашылық жануарларын азықтандыруда қолдануға мүмкіндігіміз бар.

Сонымен қатар, сыра төбі құрамында патогендер мен токсиндарға анықтау жұмыстары
Кесте 4 – Сыра төбінің микробиологиялық көрсеткіші

Атауы	Зерттеу нәтижелері
<i>fusarium graminearum</i>	Анықталған жоқ
<i>fusarium culmorum</i>	Анықталған жоқ
<i>fusarium cerealis</i>	Анықталған жоқ
<i>fusarium sporotrichiodes</i>	Анықталған жоқ
<i>fusarium langsethiae</i>	Анықталған жоқ
<i>fusarium poae</i>	Анықталған жоқ
<i>fusarium avenaceum</i>	Анықталған жоқ
<i>fusarium tricinctum</i>	Анықталған жоқ
<i>fusarium acuminatum</i>	Анықталған жоқ
<i>fusarium toruloum</i>	Анықталған жоқ

Құрама жем құрамындағы патогендер мен продуцентті токсиндер жануарлар ағзасына зиян келтіреді. Сондықтан олардың құрама жемнің құрамында пайда болуын болдырмау қажет. Сыра төбінің құрамында аталған көрсеткіштер анықталмады.

Қорытынды

Сыра төбінің физика-химиялық құрамын зерттей келе оның құнды ақуыз көзі екенін көруге болады. Зерттеу барысында сыра төбінің құрамында улы заттар мен радионуклеидтер рұқсат етілген нормадан аспады. Микробиологиялық зерттеу нәтижелерінде саңырауқұлақты патогендер мен продуцентті токсиндер анықталған жоқ. Оны ылғал күйден кептіріп, ауыл шаруашылық жануарларына соның ішінде құстарға жемдік ашытқының орнына қолдана аламыз. Сыра төбін ауыл шаруашылық құстарына қолдану арқылы ақуыз көзін арттырып қана қоймай, қымбат қоспаларды алмастырады. Бұл жәй ғана балама емес, сонымен қатар экономикалық тұрғыдан өте перспективалы болып келеді.

Қазіргі экономикалық тұрақсыздық жағдайында, құрама жем шикізаттарының бағасы күннен күнге жоғарылауда. Егер де қайталама шикізат ресурстарын дұрыс өңдеп, қолдана білсек, оның ауыл шаруашылығына тигізетін әлеуеті зор.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Волотка Ф.Б., Богданов В.Д. Технологическая и химическая характеристика пивной дробины // Вестник ТГЭУ. - 2013. - № 1. - С. 114–124.

жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде көрсетілген саңырауқұлақты патогендер мен продуцентті токсиндер анықталмады (кесте 4).

2. Назаров, В.И. Разработка процесса утилизации отходов пивоварения с получением гранулированного продукта / В.И. Назаров, М.А. Бичев // Пиво и напитки. - 2011. - № 3. - С. 32-35

3. Кекибаева А.К. Использование пивной дробины при производстве кормов/ А.К. Кекибаева, Г.И. Байгазиева, А.Г. Сатвалдинова // Механика и технологии. 2016. – № 2 (52). – С. 86-92

4. Доронина А.С. Актуальные решения утилизации отходов пивоваренной промышленности / А.С.Доронина, М.А.Лиходумова, Л.С. Прохасько // Молодой ученый. - 2014. - №9. - С 133-135.

5. Дадашев, М.Н. Экологически безопасная технология переработки отходов пивоварения / М.Н. Дадашев, К.В. Кобелев, Д.Г. Филенко, В.А. Винокуров, М.А. Капустин, З.М. Раджабов, Н.Р. Принс, В.А. Крупнов // Пиво и напитки. - 2011. - № 5. - С. 17-19.

6. Лазаревич А.Н. Пивная дробина - один из дополнительных источников получения кормового протеина/Инновации в науке и образовании: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы Всерос. науч-практ. и науч. - метод. конф. с международ. участ. - Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. -С. 262-264

7. Короткова Т.Г., Данильченко А.С., Истошина Н.Ю. Исследование кинетики сушки пивной дробины // Известия вузов. Пищевая технология, 2020. - № 4. - С. 80–83.

8. Сысуев В.А., Савиных П.А., Казаков В.А. Исследования технологических параметров движения зерновки в двухступенчатой плющилке зерна // Вестник ВИЭСХ. 2014. – Выпуск № 4 (17). – С. 6-10.

9. Савиных П.А. Результаты экспериментальных исследований микронизации зерна ржи [Текст] / П.А. Савиных, А.Ю. Исупов, Ф.А. Киприянов, А.В. Палицын // Вестник НГИЭИ. – 2021. – № 6 (121). – С. 26-36.

10. Третьяк, Л. Н. Технология производства пива с заданными свойствами / Л. Н. Третьяк. - СПб. : Изд-во «Профессия», 2012. - 463 с.

11. Абилов Б.Т. Влияние высокобелковых кормовых добавок на живую массу и мясную продуктивность цыплят-бройлеров / Б.Т. Абилов, С.А. Нечаев, А.В. Болдарева, А.С. Ушаков // Птицеводство. - 2019. - № 7-8. - С. 46-50.

12. Газданова И.О. Эффективность использования ферментного препарата МЭК-СХ-З, антиоксиданта Эпофен и кормовой добавки Гидро-ЛактиВ в кормлении цыплят-бройлеров / И.О. Газданова // дис...канд. с.-х. наук. - Владикавказ. - 2012. - С 153.

13. Гамко Л.Н. Переваримость питательных веществ и продуктивность бройлеров при скармливании СГОЛ-1-40 / Л.Н. Гамко, Г.Д. Захарченко, В.В. Кравцов // Птицеводство. - 2015. - №3. - С. 20-22.

14. Егоров И. Применение мультиэнзимной композиции Вилзим при выращивании цыплят-бройлеров / И. Егоров, Е. Андрианова, Л. Присяжная // Птицеводство. - 2011. - №8. - С. 21-23.

15. Мацерушка А.Р. Пути повышения производства продуктов птицеводства / А.Р. Мацерушка, Д.В. Туз, С.В. Очиев // Птицеводство. - 2015. - №1. - С.41-43.

REFERENCES

1. Volotka F.B., Bogdanov V.D. Technological and chemical characteristics of beer pellets [Technological and chemical characteristics of beer pellets] // Vestnik TGEU. 2013. No. 1. S. 114-124 (in Russian)

2. Nazarov, V.I. Razrabotka protseca utilizatsii othodov pivovarennya s polycheniem granulirovannogo produkta [Development of the process of recycling brewing waste to obtain a granular product] / V.I. Nazarov, M.A. Bichev // Pivo i napitki. - 2011. - №. 3. - S. 32-35 (in Russian)

3. Kekibayeva A.K. Ispolzovanie pivnoi drobinny pri proizvodstve kormov [Use of beer pellets in the production of feed] / A.K. Kekibayeva, G.I. Baigazieva, A.G. Satvaldinova // Mekhanika i tekhnologiya. 2016. - № 2 (52). - S. 86-92. (in Russian)

4. Doronina A.S. Aktualnye reshenie utilizatsii othodov pivovarennoi promyshlennosti [Current solutions for waste disposal of the brewing industry] / A.S. Doronina, M.A. Likhodumova, L.S. Prokhasko // Molodoi uchenyi. — 2014. — №9. — 133- 135b. (in Russian)

5. Dadashev, M.H. Ekologicheski bezopasnaya technology pererabotki othodov pivovarennya [Environmentally safe technology for recycling brewing

waste] / M.H. Dadashev, K.V. Kobelev, D.G. Filenko, V.A. Vinokurov, M.A. Kapustin, Z.M. Rajabov, H.R. Prince, V.A. Krupnov // Beer and beverages. - 2011. - №. 5. - S. 17-1. (in Russian)

6. Lazarevich A.N. Pivnaya drobina- odin iz dopolnitelnykh istochnikov polucheniya kormovogo proteina [Beer pellets are one of the additional sources of feed protein] // Innovatsii v nauke i obrazovanii: opyt, problemy, perspektivy razvitiya: mat-ly Vseros. Nauch-prakt. i nauch-metod. Konf. s mezhdunarod. uchast. -Krasnoyarsk: KrasGAU Publishing House, 2010.-s. 262-264 (in Russian)

7. Korotkova T.G., Danilchenko A.S., Istoshina N.Yu. Issledovanie kinetiki sushki pivnoi drobinny [Investigation of the kinetics of beer pellet drying] // Izvestiya vuzov. Pishhevaya Tekhnologiya, 2020. № 4. S.80-83 (in Russian)

8. Sysuev V.A., Savinykh P.A., Kazakov V.A. Investigation of technological parameters of grain grain movement in a two-stage grain flattener // Bulletin of RESH. 2014. - Issue No. 4 (17). - S. 6-10 (in Russian)

9. Savinykh P.A. Results of experimental studies of micronization of rye grain [Text] / P.A. Savinykh, A.Yu. Yusupov, F.A. Kipriyanov, A.V. Palitsyn // Bulletin of the NGIEI. - 2021. - № 6 (121). - S. 26-36 (in Russian)

10. Tretyak, L. N. Technology of beer production with specified properties / L. N. Tretyak. - St. Petersburg: Publishing house "Profession", 2012. - S. 463(in Russian)

11. Abilov B.T. Influence of high-protein feed additives on live weight and meat productivity of broiler chickens / B.T. Abilov, S.A. Nechaev, A.V. Boldareva, A.S. Ushakov // Poultry farming. - 2019. - No. 7-8. - pp. 46-50 (in Russian).

12. Gazdanova I.O. Efficiency of using the enzyme preparation MEK-CX-Z, antioxidant Epophen and feed additive hydrolactive in feeding broiler chickens / I.O. Gazdanova //dis... candidate of agricultural Sciences. - Vladikavkaz. - 2012. - 153 p (in Russian).

13. Gamko L.N. Digestibility of nutrients and productivity of broilers when feeding SGOL-1-40/L.N. Gamko, G.D. Zakharchenko, V.V. Kravtsov//Poultry farming. - 2015. - No. 3. - pp. 20-22 (in Russian).

14. Egorov I. The use of the multienzyme composition Vilzim in the cultivation of broiler chickens/I. Egorov, E. Andrianova, L. Prisyazhnaya// Poultry farming. - 2011. - No. 8. - pp. 21-23 (in Russian).

15. Matserushka A.R. Ways to increase the production of poultry products / A.R. Matserushka, D.V. Tuz, S.V. Ochiev // Poultry farming. - 2015. - No. 1. - pp.41-43 (in Russian).

ЭОЖ 687.1
МРНТИ 64.33.81

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2023-1-167-173>

ӘЙЕЛДЕР ЖАДАҒАЙЫНЫҢ ЭРГНОМИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІ МЕН ДИНАМИКАДАҒЫ ҚОЗҒАЛЫСТАРЫНЫҢ КЛАССИФИКАЦИЯСЫН ЗЕРТТЕУ

¹А.Т. АЛДАБЕРГЕНОВА*  , ¹З.Д. МОЛДАГАЖИЕВА 

(¹Алматы технологиялық университеті, АҚ, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Төле би көш., 100)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: aldabergenovalina@gmail.com*

Бүгінгі таңда Қазақстан нарығында әйелдер жадағайларына сұраныс өте жоғары. Жадағайларға арналған маңызды параметрлердің бірі ол эргономикалық талаптар болып табылады. Қазіргі кезде жадағайлардың эргономикалық талаптарын зерттеу туралы нақты әдеби жүйеленген ұсынымдардың болмауы аталған жадағайдағы эргономикалық зерттеуде толық көлемде шешуге негізгі және өзекті болып табылады. Мақалада әйелдер жадағайының эргономикалық параметрлері мен динамикадағы қозғалыстарының классификациясын зерттеу қарастырылды. Зерттеу барысында маркетингтік анализ, яғни сауалнама жүргізілді. Әйелдердің негізгі дене қозғалыстары және тұтынушылардың іс-әрекет процесінде жасайтын негізгі дене қозғалыстардың кездесу жиілігін саралау жүргізілді. Нәтижесінде динамикадағы үш негізгі қозғалыс түрлері анықталды. Ұсынылған №1, №9, №16 кейіптердің үш ортадағы бейнесі және киімнің конструкциясына әсер ететін қозғалыс процесінде өзгерілетін маңызды өлшемдік белгілер анықталды. Таңдалынған өлшемдік сипаттамалары бойынша статикалық және динамикалық белгілер арасындағы айырмашылығы, яғни динамикалық әсер есептелінді. Сонымен қатар абсолюттік және салыстырмалы бірліктердегі динамикалық әсерлер шамасы мен еркін айналымға берілетін қосымшаның мәндері анықталынды. Осыған байланысты, динамикадағы зерттелген өлшемдер мен еркін айналымға берілген қосымшалар, әйелдер жадағайының жаңа үлгісін құрастыруға негізделінді.

Негізгі сөздер: жадағай, динамикалық әсер, дене қозғалыстары, эргономика, кейіп.

ИЗУЧЕНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ ЭРГНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ДВИЖЕНИЙ ЖЕНСКОГО ПЛАЩА В ДИНАМИКЕ

¹А.Т. АЛДАБЕРГЕНОВА*, ¹З.Д. МОЛДАГАЖИЕВА

(¹АО Алматинский технологический университет, Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Төле би, 100)
Электронная почта автора корреспондента: aldabergenovalina@gmail.com*

Сегодня на рынке Казахстана наблюдается очень высокий спрос на женские плащи. Одним из важных параметров для плащей являются эргономические требования. В настоящее время отсутствие четких литературно систематизированных рекомендаций по изучению эргономических требований плащей является основным и актуальным для решения в полном объеме в данном эргономическом исследовании плаща. В статье рассмотрено изучение классификаций эргономических требований и движений женского плаща в динамике. В ходе исследования был проведен маркетинговый анализ, то есть опрос. Проведена дифференциация основных движений тела женщины и частоты встречаемости основных движений тела, совершаемых потребителями в процессе их деятельности. В результате были определены три основных типа движений в динамике. Выявлены изображения представленных поз №1, №9, №16 в трех средах и существенные размерные признаки, изменяющиеся в процессе движения, влияющие на конструкцию одежды. По выбранным размерным характеристикам рассчитана разница между статическими и динамическими признаками, т. е. динамический эффект. Также были определены величины динамических эффектов в абсолютных и относительных единицах и значения приложения, прибавка на свободное облевание. В связи с этим изученные критерии динамики и прибавка на свободное облевание основывались на построении новой модели женского плаща.

Ключевые слова: плащ, динамический эффект, движения тела, эргономика, поза.

THE RESEARCH OF THE CLASSIFICATION OF ERGONOMIC PARAMETERS AND MOVEMENTS OF A WOMAN'S RAINCOAT IN DYNAMICS

¹A.T. ALDABERGENOVA*, ¹Z.D. MOLDAGAZHIEVA

(¹Almaty Technological University, JSC, Kazakhstan, 050012, Almaty, Tole bi, 100)

Corresponding author e-mail: aldabergenovalina@gmail.com*

Today, there is a very high demand for women's raincoats in the market of Kazakhstan. One of the important requirements for raincoats are ergonomic requirements. Currently, the lack of clear literature systematized recommendations for the study of ergonomic requirements of raincoats is the main and relevant for solving in full in this ergonomic study of the raincoat. The article considers the study of classifications of ergonomic requirements and movements of a woman's raincoat in dynamics. In the course of the study, a marketing analysis was conducted, that is, a survey. The differentiation of the main body movements of women and the frequency of occurrence of the main body movements performed by consumers in the course of their activities is carried out. As a result, three main types of movements in dynamics were identified. The images of the presented poses No. 1, No. 9, No. 16 in three environments and significant dimensional features that change during movement, affecting the design of clothing, are revealed. According to the selected dimensional characteristics, the difference between static and dynamic features, i.e. the dynamic effect, is calculated. The values of dynamic effects in absolute and relative units and the values of the application, the increase in free fit were also determined. In this regard, the studied dynamics criteria and the increase in free fit were based on the construction of a new model of a women's raincoat.

Keywords: raincoat, dynamic effect, body movements, ergonomics, pose.

Kіріспе

Сыртқы киім тігін бұйымдарының арасында маңызды орын алады. Қазіргі уақытта сыртқы киім, оның ішінде жадағай (тренч) үлкен мәдени әсерге ие. Біздің өміріміздегі сыртқы киімнің бұл түрінің негізгі функциясы қолайсыз ауа-райында барынша жайлылықты сақтау, сондай-ақ жаңбыр, жел сияқты қоршаған орта факторларынан қорғау болып табылады [1].

Стандарттарға сәйкес сырт киімдер физика-механикалық (жіктің үзілу жүктемесі); эргономикалық, оның ішінде: гигиеналық көрсеткіштер (салмағы, ауа өткізгіштігі, қаттылығы), физиологиялық (үздіксіз пайдаланудың рұқсат етілген уақыты), антропометриялық (адам денесінің көлеміне сәйкестігі); эстетикалық (силуэт, сыртқы түрі, әрлеу сапасы) сапа көрсеткіштеріне сәйкес болу тиіс [2]. Жадағайды күнделікті киетін сырт киімдердің бірі болғандықтан, қоршаған орта факторларына және басқада факторларға төтеп беру үшін міндетті түрде қойылатын талаптарды толығымен қамту керек [3].

Бүгінгі таңда басты және маңызды мәселе- күнделікті киюге арналған жадағайға талаптар жайлы толық сұраныстар орнатылмаған. Осыған байланысты қолданыстағы талаптарды негізге ала отырып, жадағайға арнайы талаптарды әзірлеу.

Сырт киімнің осы түріне функционалдық-эргономикалық талаптарды қамтамасыз ету тұрғысынан жадағайды жобалауда ең алдымен әйел адамдардың күнделікті жасайтын қозғалыстарын негіздеу бойынша, сыртқы киімге арналған эргономикалық әйелдер жадағайын жобалау әдістемесін жасау киімнің жайлылығы мен тиімділігін арттыру зерттеу өзекті болып табылады.

Жадағайдың сапасын жақсартудағы мәселелерді шешуге кешенді көзқараспен ғана қол жеткізуге болады, оның ішінде дененің негізгі түрлерін, сәнді формаларды жасау кезінде эргономикалық және гигиеналық талаптарды ескеру.

Жадағайды киген кезде қозғалыс барысында адамға психологиялық жайсыздық немесе ыңғайсыздық, жылу және суық, дененің жекелеген бөліктеріне қысым жасауы, бұл адамның шаршауына, іс-әрекеттеріне және жұмысының сапасыз болуына әсер етеді [4].

Эргономикалық сапалы жадағайды жасау талаптарға сәйкес адам денесінің антропометриялық сипаттамасымен киім формасын неғұрлым толық сәйкестендіруді қажет етеді. Қозғалыс кезінде дененің жағдайы үнемі өзгеріп отырады, және әртүрлі антропометриялық нүктелер арасындағы қашықтық та өзгереді [5].

Адамның қозғалысы кезінде дененің жеке нүктелері арасындағы оның бетімен

өлшенген қашықтық үнемі өзгеріп отырады [6]. Сонымен қатар, киімнің мөлшері дененің өлшемінен аз болатын жерлерде материал созылып кетеді немесе өнімнің өзі дененің бетімен қозғалады.

Дене өлшемдері киімнің тиісті өлшемдерінен аз болған кезде, материал еркін орналасады, бүктемелер, иілімдер және т.б. киімнің жеке бөлімдерінің өлшемдері, ондағы адамның қозғалысын ескере отырып, фигураның өлшемді белгілеріне қосымша шамалармен реттелуі керек [7]. Динамикалық антропометрия бағдарламасы мемлекеттік стандарттар бойынша өлшеулерден басқа бірқатар қосымша өлшеулерді қарастырады: айналым, биіктік, тыныс алу кезіндегі ендік, аяқ-қолдардың бүгілуі және басқа қозғалыстар. Сенімді деректер алу үшін әрбір өлшем белгісін өлшеуді бес рет жүргізу ұсынылады [8].

Жоғарыда айтылғандарды толығымен негізге ала отырып, жұмыстың мақсаты динамикадағы кейіптердің түрлерін қарастыру, қозғалыс барысында өзгеріске ұшырайтын өлшемдік белгілерді анықтау және эргономикалық талаптарды зерттеу негізінде, әйелдер жадағайын дайындау болып табылады.

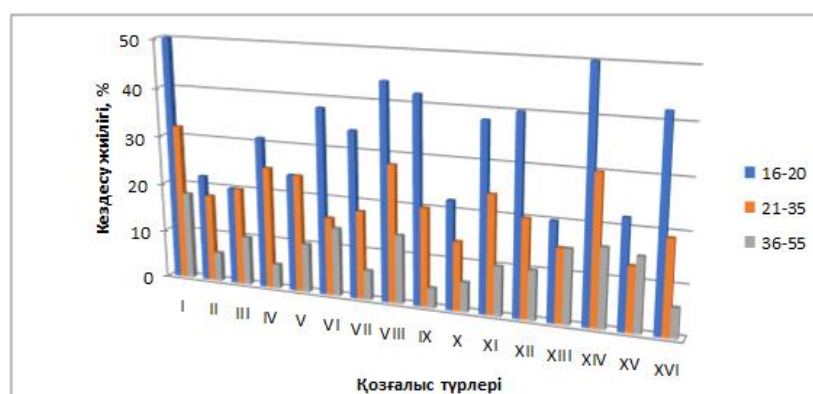
Зерттеу материалдары мен әдістері

Күні бойы әйелдер немесе қыздар жасайтын динамикалық кейіптер мен қозғалыстарды бақылау жас аралықтарын қамтитын үш топта жүргізілді. Бірінші топқа мектеп оқушылары мен студенттер 16-20 жас, екінші

топқа 21-35 жас аралықтарындағы қыздар мен әйелдер, ал үшінші топқа 36-55 жас аралығындағы үлкен жастағы әйелдер кірді. Әйелдер тобын бөлу қабылданған жіктемеге сәйкес жүргізілді. Әйелдерді жадағай киімінде бақылау үй-жайларда да, қоғамдық көліктерде, жұмыс немесе оқу кезінде де, оқудан кейін немесе университеттерде немесе мектептерде, жұмыстан тыс уақыттардан кейін де жүргізілді. Оқудан тыс, қызмет немесе серуенде, жұмыстан тыс кезінде және әйелдердің жадағайды кигендегі қозғалысы жұмыстан тыс уақыт пен жұмыс уақыттарымен салыстырғанда әртүрлі. Олардың ішінен ең жиі қайталанатын қозғалыстар ерекшеленеді. Бұл жаяу жүру, отыру, басты алдыға және артқа қарай қозғау, қолды алға, артқа серпу, сонымен қатар қолды жоғары көтеру. Негізгі дене қозғалыстарының он алты түрлері анықталды.

Нәтижелер және оларды талқылау

Орындалған қимылдарды есептеп, сауалнамада санын қойған сарапшылар талдау жасады. Сауалнамада әртүрлі қимыл - қозғалысты орындау кезінде мүмкін болатын динамикалық кейіптердің тізбесі келтірілген. Сарапшылар ретінде бакалавриаттың 3-4-курс студенттері және жұмыс қызметкерлерінің адамдары тартылды. Ең жиі кездесетін динамикалық кейіптерді анықтау үшін рейтинг әдісі қолданылды. Бөлінген динамикалық кейіптердің кездесу жиілігін бағалау нәтижелері 1-суретте графикалық түрде көрсетілген.



Сурет 1- Динамикалық кейіптердің кездесу жиіліктерінің диаграммасы

Бақылау нәтижелерін талдау барысында студенттер мен әйел адамдардың жұмыс кезінде де, оқу немес жұмыстан тыс іс-шаралар кезінде де орындайтын көптеген қозғалыстардың үшеуі ең типтік болып таңдалды.

Динамикадағы өлшем белгілерінің өзгеруіне зерттеу жүргізу үшін негізгі кейіптер ретінде мыналар таңдап алынды: терең тыныспен жаяу жүру (№1 кейіп), Аяқты жартылай бүгіп, қолды иық деңгейінен

жоғары көтеру (№9 кейіп), қол шынтақ буынында 90° бұрышта бүгілген, білек пен қол көлденең бағытта орналасқан (№16 кейіп) таңдалды.

Жиі кездесетін кейіптер 1- кестеде көрсетілген және "DAZ 3d studio" бағдарламасының көмегімен өлшемді үш ортада жасалынды. Суреттерде негізгі антропометриялық белгілердің өлшеу орындары бейнеленген әртүрлі динамикалық кейіптер.

Қозғалыстың әртүрлі фазаларында өлшемдік белгілерді дәйекті өлшеу кезінде бастапқы нүктедегі сантиметрлік таспа жабысқақ таспамен, ал аралық нүктелерде блоктармен бекітілді [9]. Антроподинамикалық зерттеулер бағдарламасына антропометриялық нүктелердің негізгі өлшемдері мен орналасуын, адам денесінің сегменттерінің бетін, киімді жобалау кезінде оларды есепке алу тұрғысынан сипаттайтын өлшемді белгілер енгізілді (1-кесте).

Кесте 1- Динамикадағы жиі кездесетін кейіптер

Кейіптің атауы	Кейіптің үш ортадағы бейнесі
Кейіп №1- Терең тыныспен жаяу жүру. Адам жүрген кезде оң және сол қолдары алдыға және артқа сермейді, дене салмағы бір аяққа немесе екі аяққа біркелкі бөлінеді	
Кейіп №9- Адам тік тұрады, аяғы бірге, дене салмағы бір аяққа немесе екі аяққа біркелкі бөлінеді, бір (көбінесе оң) қолды иық деңгейінен жоғары көтеріп, шынтақ буынында бұрышты (130° - 140°) құрайды	
Кейіп №16- Жазбаша жұмыстарды орындау кезіндегі динамикалық қалып. Адамдар орындықта тікелей отырады, аяқ тізе буыны тік немесе (100° - 110°) бүгілген. Қолдар үстелдің үстіне қойылған, шынтақ бүгілген.	

Зерттеу жұмысына кеуде айналымы 84-88 см, бөксе айналымы 80-94 см, бой ұзындығы 164-170 см арасында болатын әйел адамдар мен қыздар қатысты.

Белгілі бір динамикалық кейіптер үшін жасалған өлшеу мәні мен статикалық кейіптер үшін жазылған бірдей өлшеу мәні арасындағы айырмашылық динамикалық эффект деп ата-

лады [10]. Бұл параметр абсолютті мәндерде (см) және пайызбен (%) көрсетілуі мүмкін. Үздіксіз қозғалыста пайдалануға арналған киімді жобалау кезінде динамикадағы өлшем белгілерінің өзгеру сипаты мен шамасын ескеру қажеттілігі арнайы белсенді іс-әрекеттермен айналысу кезінде бірқатар жұмыстарда дәлелденген [11].

Динамикалық және статикалық белгілер арасындағы айырмашылық дене қоз-

ғалысының әсері немесе динамикалық эффект деп аталады [12].

$$d_i = \frac{X_d - X_s}{X_s} * 100\% \quad (1)$$

мұндағы:

d_i - статикалық және динамикалық белгілер арасындағы айырмашылық, %

X_d - динамикалық кейіпте алынған өлшемдік белгілер, см

X_s - статикалық кейіпте алынған өлшемдік белгілер, см

Жас қыздар мен әйел адамдардың фигураларын зерттеу деректері бойынша абсолюттік және салыстырмалы бірліктердегі динамикалық әсерлердің шамалары 2-кестеде келтірілген

Кесте 2– Әйел адамдардың фигураларының өлшемдік белгілерінің динамикалық эффект мәні

№	Өлшем түрлері	Статикадағы мәні, X_s см	Эргономикалық кейіптерді орындау кезінде өлшем белгісіне динамикалық эффект					
			I- кейіп		IX- кейіп		XVI- кейіп	
			X_d , см	d_i , %	X_d , см	d_i , %	X_d , см	d_i , %
1	ОГIII	88,0	88,15	0,17	88,25	3,69	88,0	0,0
2	ШГ	33.5	34,7	3,58	37,1	10,75	33,5	0,0
3	Шс	31.9	33,0	3,45	35,0	9,72	37,0	15,99
4	Оп	27.9	28,2	1,08	29,5	5,73	28,1	0,72
5	Др	58,0	57,0	-1,72	57,5	0,86	59,0	1,72
6	Дтс	41.6	41,9	0,72	41,6	0,0	41,6	0,0

Зерттеу әдістерін қолдана отырып биомеханикалық зерттеулер және адам денесін статикалық өлшеу арқылы алынған мәліметтер арнайы мақсаттағы бұйымдарды жобалау үшін минималды динамикалық өсуді табудың әмбебап формуласын алу үшін қолданылды [13].

Динамикалық қосымшасы бар дайын өнімдерді өлшеу саласындағы еркін қонымдылыққа арналған қосымшаны шартты түрде екі бөліктен тұратын, әр түрлі мағынаға ие деп санауға болады [14].

$$П_{с.д.} = П_{min} + П_c + П_\phi + П_d \quad (2)$$

мұндағы:

$П_{с.д.}$ – еркін қонымдылыққа берілетін қосымша, см

$П_{min}$ -киімінің еркін орналасуына минималды қажетті қосымша, см

Қажетті минималды ($П_{min}$) қосымшалардың келесі түрлерін ескереді: силуэтке ($П_c$), физиологиялық-гигиеналық ($П_\phi$), динамикалық ($П_d$) қосымшалар [15]. Анықталған қосымшаның мәні 3- кестеде ұсынылған.

Кесте 3- Әйелдер жадағайы үшін қозғалыс еркіндігінің өсу шамаларының мәндері

№	Өлшем белгілер	Динамикадағы белгінің символы	Динамикалық эффект, d_i %	Статикадағы мәні N_c см	Еркін қонымдылыққа берілетін қосымша $П_{с.д.}$, см
1	ОГIII	1d	3,69	88,0	9,5
2	ШГ	2d	10,75	33.5	2,5
3	Шс	4d	15,99	31.9	2,2
4	Оп	7d	5,73	27.9	9,0
5	Др	21d	1,72	58,0	6,2
6	Дтс	16d	0,72	41.6	1,2

Қорытынды

Зерттеу нәтижесінде тұтынушылардың іс-әрекет түрлерінің киімді жобалау процесіне тікелей тәуелділігі анықталды, себебі қызмет түрі қозғалыс түрлерін анықтайды, бұл өз кезегінде киімді жобалау кезінде қажетті бастапқы ақпараттың өзгеруіне әкеледі.

Киімнің конструкция сипаттамаларына әсер ететін қозғалыс процесінде өзгеріске ұшырайтын маңызды өлшемдік белгілер анықталды. Белгілер киімді жобалау үшін қабылданған дизайн әдістерін талдау және әйел адамдар мен қыздардың оқу, жұмыс және жұмыстан тыс іс-әрекеттерін орындау процесінде айтарлықтай өзгеріске ұшырайтын өлшемді белгілерді зерттеу негізінде ерекшеленеді.

Динамикадағы өлшемді белгілердің өзгеруіне зерттеу жүргізілді және динамикалық әсер анықтау әдістемесі жасалды, киімнің конструкция параметрлерінің өзгеруіне әсер ететін маңызды өлшемді белгілер үшін максималды және минималды динамикалық әсердің және еркін қонымдылыққа берілетін қосымшалардың мәліметтер базасы жасалды.

Киімді жобалау кезінде таңдалған өлшем белгілеріне сәйкес динамикалық әсерлерді ескеру өнеркәсіпте өндірілетін өнімдердің эргономикалық сипаттамаларын арттырады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Композиция одежды: учебно-методическое пособие для специальности «моделирование и художественное оформление изделий легкой промышленности» / Сост. Г. Ш. Тогабаева-Алматы, АТУ, 2018. - 106 С.

2. Особенности конструирования изделий легкой промышленности: учеб.-метод. пособие напр. подгот. бакалавров 29.03.01 Технология изделий легкой промышленности, 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности для студентов оч., оч-заоч. и заоч. форм обучения/сост.: С.А. Колесник, С.В. Куренова. – Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шахты, 2018. – 121 с.

3. Jones, Linda Eleanor. "Raincoat: a creative consideration of urban rainwear". In the Auckland Companion to Modernism, 2nd., edited by Micheal Levenson, 212-231. Auckland: Auckland University of Technology Press, 2011.

4. Гусева М.А., Петросова И.А., Андреева Е.Г., Бахадурова З.Б., Айкян Д.А., Зарецкая Г.П. Исследование взаимосвязи модельных особенностей и эргономических свойств в одежде// «Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2016. - № 6 (27). - С. 9.

5. Ло Юнь, Кузмичев Б.Е. Технология параметризации формы одежды//Швейная промышленность. – 2010, №2. – С.31–33

6. D. Gupta, N. Zakaria Elsevier. Anthropometry, apparel sizing and design, Indian Journal of Fiber and Textile Research, 2014. – 368p.

7. Deepti Gupta. Design and engineering of functional clothing//Indian Journal of Fiber and Textile Research, 2011; Vol. 36, - PP. 327–335

8. Preedy V.R. – Heidelberg. Handbook of anthropometry: Physical measures of human form in Health and disease, Springer, 2012. – 3000p.

9. Jan Kusch, Henning Schmidt, Jorg Kruger. Analysis of ergonomic and nonergonomic human lifting behaviors by using Inertial Measurement Units//Current Directions in Biomedical Engineering – 2017, Vol. 3(1): PP. 7 – 10.

10. Гусева М.А., Петросова И.А., Андреева Е.Г., Бахадурова З.Б., Айкян Д.А., Зарецкая Г.П. Исследование взаимосвязи модельных особенностей и эргономических свойств в одежде//«Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2016. - № 6 (27). - С. 9.

11. Янчевская. Е.А. Конструирование одежды: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Е.А. Янчевская. – 2-е изд., испр.- Москва : Издательский центр «Академия», 2012. -384 с.

12. Моделирование и конструирование одежды: лабораторный практикум. В 2 ч. Ч. 1 : Констриуование моделирование / сост. В. П. Довыденкова, С.С. Алахова. – Витебек: УО «ВГТУ», 2020. – 77 с.

13. Моделирование и конструирование одежды: практикум/С.Ю. Макленкова, И.В. Максимикина ; С.Ю. Макленкова, И.В. Максимикина. - Моделирование и конструирование одежды; Весь срок охраны авторского права. – М. Московский педагогический государственный университет, 2018. - 84 с.

14. Медведева, Т.В. Конструирование одежды: технологии проектирования новых моделей одежды : учебное пособие / Т.В. Медведева. - HTML5. - М: ФОРУМ, 2014. - 304 с.

15. Кочесова, Л.В. Конструирование женской одежды: учебник / Кочесова Л.В. - 5-е изд.,стер. - М: Академия, 2013. - 304 с.

REFERENCES

1. Composition of clothing: an educational and methodological manual for the specialty "modeling and decoration of light industry products" / G. S. Togabaeva-Almaty, ATU, 2018. - 106 P.

2. Features of the design of light industry products : studies.- method. the manual, for example, is prepared. bachelors 29.03.01 Technology of light industry products, 29.03.05 Design of light industry products for students full-time, part-time. and part-time. forms of education / comp. : S.A. Kolesnik, S.V. Kurenova. – Mines : ISOiP (branch) of DSTU

in Shakhty, 2018. – 121 p. Jones, Linda Eleanor. “Raincoat: a creative consideration of urban rainwear”. In the Auckland Companion to Modernism, 2nd., edited by Micheal Levenson, 212-231. Auckland: Auckland University of Technology Press, 2011

3. Jones, Linda Eleanor. “Raincoat: a creative consideration of urban rainwear”. In the Auckland Companion to Modernism, 2nd., edited by Micheal Levenson, 212-231. Auckland: Auckland University of Technology Press, 2011

4. Guseva M.A., Petrosova I.A., Andreeva E.G., Bahadurova Z.B., Aikyan D.A., Zaretskaya G.P. Investigation of the relationship of model features and ergonomic properties in clothing//“Universum: Technical sciences: electron. scientific. journal. 2016. No. 6 (27). p.9.

5. Luo Yun, Kuzmichev B.E. Technology of parametrization of the form of clothing//Sewing industry. – 2010, No. 2. – pp.31–33

6. D. Gupta, N. Zakaria Elsevier. Anthropometry, apparel sizing and design, Indian Journal of Fiber and Textile Research, 2014. – 368p.

7. Deepti Gupta. Design and engineering of functional clothing//Indian Journal of Fiber and Textile Research, 2011; Vol. 36, pp. 327–335

8. Preedy V.R. – Heidelberg. Handbook of anthropometry: Physical measures of human form in Health and disease, Springer, 2012. – 3000p.

9. Jan Kuschan, Henning Schmidt, Jorg Kruger. Analysis of ergonomic and nonergonomic human lifting behaviors by using Inertial Measurement

Units//Current Directions in Biomedical Engineering – 2017, Vol. 3(1): pp. 7 – 10

10. Guseva M.A., Petrosova I.A., Andreeva E.G., Bahadurova Z.B., Haykyan D.A., Zaretskaya G.P. Investigation of the relationship of model features and ergonomic properties in clothing//“Universum: Technical sciences: electron. scientific. journal. 2016. No. 6 (27). p.9

11. Yanchevskaya. Well.A. Construction of vestments Apostille: a textbook for cold. in the Apostille. ucheb. home / E.A. Yanchevskaya. - 2nd ed., ISPR.- Moscow : publishing house "Academy", 2012. -384 PP.

12. Modeling and construction of vestments Apostille: lab-Apostille practicum. At 2 a.m. H. 1: fabrication modeling / Sost. V. P. Pre-Urgendenkova, S.S. Allah. - Vitebek: MA "VGTU", 2020. - 77 P.

13. Clothing modeling and construction. Yu. Maklenkova, I. V. Maksymkina; S. Yu. Maklenkova, I. V. Maximkina. - Modeling and construction of clothing, etc.; be protected term, etc. copyright. - Moscow: Moscow pedagogical State University, 2018. - 84 PP. - Text. - The term is protected.copyright. - ISBN 978-5-4263-0593-9.

14. Medvedev, T. V. Construction of clothing Apostille: technologies designed new Apostille models clothing Apostille: educational toolkit / t. V. Medvedeva. - HTML5. - M: FORUM, 2014. - 304 pp. - ISBN 978-5-91134-437-5.

15. Kochesova, L.V. Construction of women's clothing Apostille: textbook / L. V. Kochesova. - 5th ed.Sterr. - M: Academy, 2013. - 304 pp. - ISBN 978-5-7695-9757-2 : 4050-00.

РАЗРАБОТКА НОВОГО ПОСОЛОЧНОГО СОСТАВА ДЛЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ОВЧИННО-ШУБНОГО СЫРЬЯ

¹Г.Е. СЫДЫКОВА* , ¹З.Т. СМАГУЛОВА , ¹Е.Н. МОИСЕЕВА ,
²Ж.Д. ЖАЙЛАУБАЕВ 

(¹Семейский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Республика Казахстан, 071410, г. Семей, ул. Байтурсынова, 29

²НАО «Университет имени Шакарима города Семей», Республика Казахстан, 071412, г. Семей, ул. Глинки, 20А)

Электронная почта автора-корреспондента: g.sydykova@rpf.kz*

Шкуры являются сырьем для выделки кож и овчин в условиях специализированных производств. Целью настоящей статьи является разработка нового посолочного состава консервирования овчин с применением молочной сыворотки. Основными направлениями исследования являются экспериментальные исследования по подбору консервантов и антисептиков, их дозировка и способы нанесения на овчины; разработка нового посолочного состава консервирования овчин; выявление оптимального варианта соотношения компонентов консервирующей смеси. В статье представлены результаты подбора консервантов и антисептиков для обработки овчин. Исследованы органолептические, физико-химические и микробиологические свойства молочной сыворотки и антисептиков в качестве компонентов посолочной смеси. Выявлен оптимальный вариант соотношения компонентов консервирующей смеси. Установлено, что использование сыворотки и антисептика алдазана позволяет усилить эффект консервирования, уменьшить расход хлорида натрия, снизить рост бактерий при кратковременной обработке. В исследованиях применялись общепринятые органолептические, химические и микробиологические методы. Результаты исследований будут использованы при консервировании овчин при первичной обработке шкур животных. Практическая значимость работы заключается в использовании цехами по переработке шкур животных усовершенствованной технологии консервирования овчин для дальнейшей их обработки и производства в кожевенный полуфабрикат и готовую кожу.

Ключевые слова: овчины, консервант, антисептик, посолочный состав, консервирование.

ҚОЙ ТЕРІСІ-ТОН ШИКІЗАТЫН КОНСЕРВІЛЕУГЕ АРНАЛҒАН ЖАҢА ТҰЗДАУ ҚҰРАМЫН ӘЗІРЛЕУ

¹Г.Е. СЫДЫКОВА*, ¹З.Т. СМАГУЛОВА, ¹Е.Н. МОИСЕЕВА, ²Ж.Д. ЖАЙЛАУБАЕВ

(¹«Қазақ өнеркәсіпті қайта өңдеу және азықтық ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Семей филиалы, Қазақстан Республикасы, 071410, Семей қ., Байтұрсынов к., 29)

²Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті" КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 071412, Семей қ., Глинки к., 20А)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: g.sydykova@rpf.kz*

Терілер мамандандырылған өндіріс жағдайында былғары мен қой терісін өңдеуге арналған шикізат болып табылады. Бұл мақаланың мақсаты сүт сарысуын қолдана отырып, қой терісін консервілеуге арналған жаңа тұздау құрамын әзірлеу болып табылады. Зерттеудің негізгі бағыттары консерванттарды таңдау бойынша эксперименттік зерттеулер, олардың дозасы және қой терісіне жағу тәсілдері; антисептиктерді, олардың ерітінділерінің концентрациясын және қой терісіне жағу дозасын таңдау бойынша зерттеулер; қой терісін консервілеу үшін жаңа тұздау құрамын әзірлеу; консервілеу қоспасының компоненттерінің арақатынасының оңтайлы нұсқасын анықтау болып табылады. Мақалада қой терісін өңдеуге арналған консерванттар мен антисептиктерді таңдау нәтижелері келтірілген. Тұздауға арналған құрамның құрамдас бөлігі ретінде таңдалған сүт сарысуы мен антисептиктердің органолептикалық, физика-химиялық және микробиологиялық қасиеттері зерттелді. Консервілеу қоспасына енетін компоненттерінің арақатынасының ең оңтайлы нұсқасы анықталды. Сүт сарысуы мен алдазан антисептигін қолдану консервілеу әсерін күшейтуге, натрий хло-

ридінің шығынын азайтуға, қысқа мерзімді сақтау барысында бактериялардың өсуін азайтуға мүмкіндік беретіні анықталды. Зерттеулерде жалпы қолданыстағы органолептикалық, химиялық және микробиологиялық әдістер қолданылды. Зерттеу нәтижелері жануарлардың терісін бастапқы өңдеу кезінде қой терісін консервілеу үшін қолданылатын болады. Жұмыстың практикалық маңыздылығы жануарлардың терісін өңдеу бөлімшелерінде қой терісін консервілеудің жетілдірілген технологиясын қолдану арқылы оларды әрі қарай өңдеу және жартылай былғары фабrikаты мен дайын тері алу үшін пайдалануында болып табылады.

Негізгі сөздер: қой терісі, консервант, антисептик, тұздау құрамы, консервілеу.

THE DEVELOPMENT OF A NEW SALTING COMPOSITION FOR PRESERVING SHEEPSKIN AND FUR RAW MATERIALS

¹G.E. SYDYKOVA*, ¹Z.T. SMAGULOVA, ¹E.N. MOISEEVA, ²Zh.D. ZHAILAUBAEV

⁽¹⁾Semey branch of the LLP «Kazakh science research institute of processing and food industry»,
The Republic of Kazakhstan, 071410, Semey, Semey, 29 Baitursynov St.

²NAO "Shakarim Semey University", Republic of Kazakhstan, 071412, Semey, Glinka str., 20A)
Corresponding author e-mail: g.sydykova@rpf.kz*

Hides are raw materials for the manufacture of skins and sheepskins in the conditions of specialized industries. The purpose of this article is to develop a new salting composition for preserving sheepskins using whey. The main areas of research are experimental studies on the selection of preservatives, their dosage and methods of application to sheepskins; studies on the selection of antiseptics, their concentration of solutions and the dose of application to sheepskins; development of a new salting composition for preserving sheepskins; identification of the optimal ratio of the components of the preserving mixture. The article presents the results of the selection of preservatives and antiseptics for the treatment of sheepskins. The organoleptic, physico-chemical and microbiological properties of whey and antiseptics as components of the salting mixture were investigated. The optimal variant of the ratio of the components of the preservative mixture has been identified. It has been established that the use of serum and aldazan antiseptic makes it possible to enhance the effect of canning, reduce the consumption of sodium chloride, and reduce the growth of bacteria during short-term treatment. Generally accepted organoleptic, chemical and microbiological methods were used in the research. The results of the research will be used in the canning of sheepskins during the primary processing of animal skins. The practical significance of the work lies in the use by animal skin processing workshops of the improved technology of preserving sheepskins for their further processing and production into semi-finished leather and finished leather.

Keywords: sheepskin, preservative, antiseptic, salting composition, canning.

Введение

Шкуры являются сырьем для выделки кож и овчин в условиях специализированных производств. Однако качество вырабатываемых изделий снижается из-за низкой сортности овчин, поступающих в производство. Снижение сортности овчин обусловлено наличием большого количества дефектов, вследствие чего уменьшается полезная площадь шкур, ухудшаются товарно-технологические свойства, что приводит к потере дефицитного сырья.

Известно, что качество кожевенного и шубно-мехового сырья в значительной степени зависит от метода их консервирования, являющегося одним из трудоемких и длительных. В связи с этим необходима разработка новых способов первичной обработки шкур, учитывающих их технологические особенно-

сти, позволяющих повысить их сортность за счет повышения физико-механических свойств в процессе биотехнологической обработки.

После убоя животного и прекращения обмена веществ в шкуре происходят сложные химические процессы, приводящие к структурным изменениям и разрушению тканей: автолиз и гниение. Торможение и полное прекращение указанных процессов может быть достигнуто при обработке шкур химическими веществами, обладающими бактерицидными или бактериостатическими свойствами (консервантами и антисептиками) [1, 2, 3].

Основным консервирующим веществом для кожевенного и шубно-мехового сырья является поваренная соль, как наиболее доступный и дешевый продукт. Однако данный продукт имеет недостатки - это пищевой продукт;

большая часть хлорида натрия стекает в канализацию уже в процессе консервирования; растворы хлорида натрия, использованного для консервирования, вызывают коррозию оборудования. Все это свидетельствует о том, что хлорид натрия не удовлетворяет комплексу требований, предъявляемых к консерванту [4, 5, 6].

Поэтому замена поваренной соли другим консервантом, не имеющим таких отрицательных воздействий на окружающую среду, является важной экологической проблемой. Молочная сыворотка, являясь потенциальным источником комплекса органических кислот, может быть рассмотрена в качестве компонента консервирующего раствора для обработки овчин [7, 8, 9, 10].

Кроме хлорида натрия для усиления эффекта консервирования используют антисептики - химические соединения, способные разрушать микроорганизмы. В настоящее время используются следующие антисептики, отвечающие требованиям микробиологической эффективности и токсичности: спирты, кислоты и щелочи, окислители, альдегиды [11, 12].

Однако не существует антимикробного антисептика, сочетающего широкий спектр антимикробного действия, низкую токсичность, стабильность, совместимость с другими веществами. Комбинации позволяют улучшить свойства антисептиков путем их сочетанного применения [13, 14, 15].

Учитывая важность проблемы, необходимо изыскание новых консервантов, консервирующих составов, которые могли бы обеспечить высокое качество консервированного сырья и в определенной степени добиться сокращения расхода поваренной соли.

Цель: разработка нового посолочного состава с применением консерванта из отходов молочного производства, позволяющего исключить токсичные антисептики, а также необходимость максимальной замены поваренной соли новым посолочным компонентом.

Практическая значимость работы заключается в использовании цехами по переработке шкур животных усовершенствованной технологии консервирования овчин для дальнейшей их обработки и производства в кожевенный полуфабрикат и готовую кожу.

Материалы и методы исследований

В исследованиях изучали процесс консервирования овчинно-шубного сырья, возможность применения молочной сыворотки

в качестве консерванта; антисептиков для усиления эффекта консервирования.

При подборе консервантов с целью изучения возможности применения молочной сыворотки в процессе консервирования овчинно-шубного сырья изучали физико-химические (жир, сухие вещества, плотность, титруемая кислотность, активная кислотность, температура сыворотки), органолептические и микробиологические свойства молочной сыворотки; хлорида натрия - влаги, соль, pH.

При подборе антисептиков с целью определения эффективности действия изучали их антисептические свойства путем определения общей микробиальной обсемененности кожной ткани.

Объектами исследования являлись: овчина (парная, законсервированная), консервирующее вещество (хлорид натрия, молочная сыворотка); антисептики (первомур, алдазан, формальдегид, фосфопаг, хлорамин); посолочный состав, процесс консервирования, физико-химические исследования, микробиологические исследования, органолептическая оценка.

Нормативные документы, используемые по определению показателей качества:

Органолептические показатели (вкус и запах, консистенция, внешний вид и цвет) по ГОСТ 34352-2017 Сыворотка молочная - сырье. Технические условия.

Массовую долю жира сыворотки по ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира.

Массовую долю сухих веществ, плотность, титруемую кислотность сыворотки, активную кислотность (pH) сыворотки и температуру сыворотки по ГОСТ 33957-2016 Сыворотка молочная и напитки на ее основе. Правила приемки, отбор проб и методы контроля.

Микробиологические показатели сыворотки по ГОСТ 34352-2017 Сыворотка молочная - сырье. Технические условия.

Содержание влаги в кожной ткани по ГОСТ 13104-77 Сырье кожевенное. Методы определения усола и массы нетто.

Содержание хлористого натрия в кожной ткани по ГОСТ 13105-77 Сырье кожевенное, Методы определения компонентов консервирования.

pH водной вытяжки кожной ткани по ГОСТ 32165-2013 Шкурки меховые и овчи-

ны выделанные. Метод определения pH водной вытяжки.

Органолептические показатели по ГОСТ 28509-90 Овчины невыделанные. Технические условия.

Общая микробиальная обсемененность кожной ткани методом бактериологического анализа по ГОСТ 25311-82 Мука кормовая животного происхождения. Методы бактериологического анализа.

Результаты и их обсуждение

Подобраны консерванты – в качестве нейтральной соли выбран сокращенный расход хлорида натрия; в качестве кислотного агента – молочная обезжиренная сыворотка; в качестве антисептических веществ, обладающих бактерицидными и бактериостатическими свойствами – первомур, алдазан, формальдегид, фосфопаг, хлорамин.

Исследованы органолептические и физико-химические свойства молочной сыворотки. Для исследования используют сыворотку,

подготовленную путем комбинирования подсырной и творожной сывороток на молокоперерабатывающем предприятии КХ «Калиханулы», область Абай, г.Семей. Сыворотку фильтруют от частиц творога, оставшихся в сыворотке. В период хранения в приемных баках сыворотку перемешивают для предотвращения расслаивания и образования осадка, а также устанавливают контроль за кислотностью и температурой сыворотки.

Органолептические показатели (вкус, консистенция, внешний вид, цвет) и физико-химические (pH, плотность, титруемая кислотность, массовая доля жира и сухих веществ) определены согласно общепринятым методикам и проверено их соответствие нормативным и техническим документам. Результаты исследований органолептических, микробиологических и физико-химических показателей комбинированной молочной сыворотки приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Органолептические и микробиологические показатели комбинированной молочной сыворотки

Наименование по-казателя	Варианты комбинированной сыворотки				НД на методы исследования
	1	2	3	4	
Органолептические показатели					
Внешний вид и кон-систенция	Однородная полупрозрачная жидкость с наличием белкового осадка				Определение органолептических по-казателей проводят визуально и орга-нолептически при температуре сыво-ротки (22 ±2) °С согласно ГОСТ 34352-2017 «Сыворотка молочная - сырье. Технические условия»
Цвет	Бледно-зеленый				
Вкус и запах	Характерный для молочной сыворотки, кис-ловатый				
Микробиологические показатели					
Наименование по-казателя	Норма по НТД		Фактические показа-тели		НД на методы исследования
КМАФАиМ, КОЕ/г (см³)	не более 1*10 ⁵		3,9*10 ⁴ - 6,5*10 ⁴		ГОСТ 34352-2017 «Сыворотка мо-лочная - сырье. Технические условия»
БГКП в 0,1 г (см³)	не допускается		не обнаружены		
Патогенные, в том числе сальмонеллы в 25 г (см³)	не допускается		не обнаружены		
S.aureus в 1,0 г/ см³	не допускается		не обнаружены		
Дрожжи, КОЕ/г (см³)	не допускается		не обнаружены		
Плесени, КОЕ/г (см³)	не допускается		не обнаружены		

Установлено, что органолептические и микробиологические показатели образцов комбинированной молочной сыворотки соответ-

ствуют требованиям ГОСТ 34352-2017 «Сыворотка молочная - сырье. Технические условия».

Таблица 2 - Физико-химические показатели комбинированной молочной сыворотки

Наименование показателя	Варианты комбинированной сыворотки				НД на методы исследования
	1	2	3	4	
Массовая доля жира, %	0,4	0,2	0,2	0,3	ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира»
Массовая доля сухих веществ, %	5,1	5,7	5,4	5,9	ГОСТ 33957-2016 «Сыворотка молочная и напитки на ее основе. Правила приемки, отбор проб и методы контроля»
Плотность, кг/м ³	1025	1024	1026	1028	
Титруемая кислотность, °Т	88	90	87	91	
Активная кислотность, рН	3,96	3,85	3,98	3,98	
Температура, °С	6±2	6±2	6±2	6±2	

Установлено, что по физико-химическим показателям использование сыворотки для консервирования овчин не нуждается в отличительных органолептических показателях и строгом составе микрофлоры молочных продуктов, так как она расходуется для технических целей и основным показателем пригодности является величина титруемой кислотности.

Установлено, что основными показателями пригодности молочной сыворотки, для обработки овчин является концентрация молочной кислоты - не менее 30 г/дм³, что соответствует рН 3,1 и величина титруемой кислотности не менее 250 °Т. Учитывая, что молочная сыворотка содержит большое количество воды (93,7%), для проведения исследований выбрана 100% концентрация молочной сыворотки. Дальнейший расчет консервирующей смеси производится в расчете на 1 литр, г/дм³.

Учитывая данный факт, контроль комбинированной сыворотки проводят по величине титруемой кислотности не менее 250°Т. Показано, что комбинированная сыворотка сохраняет кислотность в течение 15 суток при температуре 10±1 °С; с увеличением температуры хранения кислотность увеличивается.

В качестве нейтральной соли используют хлорид натрия. Исследованы физико-химические и органолептические показатели овчин, обработанных NaCl.

Установлено, что наиболее оптимальная концентрация хлорида натрия равна от 8,5 до 12,8% (115-150 г/л), при которой раствор NaCl обладает наиболее высокими бактериостатическими свойствами и в значительной степени снижает рост бактерий при кратковременной обработке.

Для усиления эффекта консервирования подобраны антисептики, обладающие бактерицидными и бактериостатическими свойствами: пермунур - смесь перекиси водорода и муравьиной кислоты; алдазан - смесь формальдегида с глутаровым альдегидом; формалин (раствор формальдегида); фосфопэг-Д (полигексаметиленгуанидин фосфат); хлорамин Б (натриевая соль хлорамида бензол сульфокислоты).

Изучены физико-химические свойства антисептиков, подходящие для обработки шкур. Определены требования, предъявляемые к антисептикам: хорошая растворимость и/или способность смешиваться с водой с образованием стойких смесей; низкая токсичность; широкий спектр антимикробной активности, ее проявление в максимально короткое время; стабильность в процессе хранения.

Установлено, что по физико-химическим свойствам представленные виды универсальных антисептиков обладают бактерицидными и бактериостатическими свойствами, способны подавлять патогенную микрофлору, имеют длительную сохранность их антимикробного действия и сохраняют стабильность при хранении.

Дальнейший выбор антисептика проводят экспериментальным путем с пятью вариантами антисептиков, с изучением их антисептических свойств, определяемых по методике определения общей микробной обсеменности.

Экспериментальные исследования по подбору антисептика и его концентрации проведены в лабораторных условиях СФ ТОО «КазНИИППП».

Таблица 3 - Физико-химические, органолептические, микробиологические показатели овчин, обработанных NaCl

Наименование показателя	Варианты обработки овчин				НД на методы исследования
	1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6
Физико-химические показатели					
Концентрация NaCl, г/л	70 (20% от насыщенного р-ра)	100 (30% от насыщенного р-ра)	125 (40% от насыщенного р-ра)	150 (50% от насыщенного р-ра)	ГОСТ 13105-77 Сырье кожевенное. Методы определения компонентов консервирования
Влага, %	17,8	16,2	15,5	15,1	ГОСТ 13104-77 Сырье кожевенное. Методы определения усола и массы нетто
NaCl, %	6,7	10,6	11,7	12,8	ГОСТ 13105-77 Сырье кожевенное. Методы определения компонентов консервирования
pH	5,4	5,1	4,9	4,7	ГОСТ 32165-2013 Шкурки меховые и овчины выделанные. Метод определения pH водной вытяжки
Органолептические показатели					
Внешний вид	Волосной покров шкуры слегка влажный. Шкура мягкая, не упругая	Волосной покров шкуры сухой. На стыке шкуры и волоса присутствует небольшая влажность. Шкура упругая, эластичная	Волосной покров шкуры сухой. Шкура упругая, эластичная	Волосной покров шкуры сухой. Есть места с небольшим налетом соли. Шкура упругая, эластичная	ГОСТ 28509-90 Сырье кожевенное. Овчины невыделанные. Технические условия
Цвет мездры	Мездра серого оттенка	Мездра светлого-молочного цвета	Мездра светлого-молочного цвета	Мездра с молочно-желтым оттенком	
Микробиологические исследования					
Общее микробное число КМА-ФАнМ, КОЕ/г	5×10^3	6×10^2	2×10^2	2×10^2	ГОСТ 25311-82 Мука кормовая животного происхождения. Методы бактериологического анализа ГОСТ 26670-91
Плесень	1	-	-	-	Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов
Галофилы	-	-	-	-	ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов

Изучена возможность использования антисептиков (первомур, алдазан, формалин, фосфопаг, хлорамин) в составе посолочной смеси для консервирования овчинно-шубного сырья и выявлен характер воздействия

их на качество шкур в процессе краткосрочного хранения.

Для исследования используют опытные образцы парных шубных овчин (повторность трехкратная). В качестве контрольного

образца использовали необработанную антисептиком овчину.

Технологическая схема обработки опытных образцов овчин антисептиками: подготовка рабочих растворов антисептиков с расчетом необходимых концентраций для обработки овчин; обработка овчин антисептиками, концентрации растворов (w) от 0,5 до 2,5%, $t = +20^{\circ}\text{C}$, $\tau = 6$ ч; обтекание, $\tau = 2$ ч; сушка, на воздухе, $\tau = 48-50$ ч.

После подготовки рабочих растворов антисептиков, опытные образцы овчин, прошедшие обрядку и мездрение замачивают в течение 6 часов в растворах пяти разных антисептиков (первомур, алдазан, формалин, фосфопаг-Д, хлорамин Б) с концентрацией от 0,5 до 2,5% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$. Затем шкуры раскладывают на козлах для стекания в течение 2 часов и сушат на воздухе в течение 48-50 часов.

С целью определения эффективности действия антисептиков на опытные образцы овчин нами была изучена активность микроорганизмов после воздействия антисептиков, позволяющая проследить за изменениями показателей питательной среды в зависимости от количества введенных антисептиков. Установлено, что при одинаковых условиях обработки овчин разными концентрациями (от 0,5 до 2,5%) антисептиков, наибольшей микробной активностью обладают первомур, алдазан и формалин. У алдазана рост бактерий не наблюдается при концентрации 2%, у формалина - при концентрации 2,5%. При использовании остальных антисептиков рост микробов продолжается, но наименьший отмечается у первомура - 10 колоний при концентрации раствора 2,5%. Анализ физико-химических свойств первомура, алдазана и формалина свидетельствует об высоких бактерицидных и бактериостатических свойствах, что дает возможность использовать их при кратковременном консервировании овчин.

Разработан новый посолочный состав консервирования овчин, включающий, кг/л: молочная сыворотка - 95-98 л с концентрацией молочной кислоты от 15 до 30 г/дм³; антисептик (первомур, алдазан, формалин) в количестве от 2 до 5 л с концентрацией 2%; хлорид натрия в количестве от 7 до 15 кг с концентрацией от 5,2 до 12,8% (на 100 л консервирующего раствора).

Выявлен оптимальный вариант соотношения компонентов консервирующей сме-

си. Установлено, что антисептиком с избирательным действием является алдазан с концентрацией раствора 2% в присутствии хлорида натрия не ниже 125 г/л, температуре раствора $+20^{\circ}\text{C}$ и уровне кислотности не более 6,0 pH, обеспечивающий снижение числа гнилостных бактерий в 4 раза.

Информация о финансировании

Материалы подготовлены в рамках выполнения проекта «Разработка новой технологии обработки овчин с применением молочной сыворотки с целью повышения их качества» в рамках BR10764970-ОТ-22 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2021-2023 годы.

Заключение, выводы

1. Подобраны консерванты и антисептики, их дозировка и способы нанесения на овчины.

2. Разработан новый посолочный состав консервирования овчин, включающий, кг/л: молочная сыворотка - 95-98 л с концентрацией молочной кислоты от 15 до 30 г/дм³; антисептик (первомур, алдазан, формалин) в количестве от 2 до 5 л с концентрацией 2%; хлорид натрия в количестве от 7 до 15 кг с концентрацией от 5,2 до 12,8% г/л (на 100 л консервирующего раствора).

3. Выявлен оптимальный вариант соотношения компонентов консервирующей смеси. Установлено, что антисептиком с избирательным действием является алдазан с концентрацией раствора 2% в присутствии хлорида натрия не ниже 125 г/л, температуре раствора $+20^{\circ}\text{C}$ и уровне кислотности не более 6,0 pH, обеспечивающий снижение числа гнилостных бактерий в 4 раза.

Предлагаемый сывороточно-солевой способ консервирования овчинного сырья обеспечивает рациональное использование вторичных молочных ресурсов, повышение качества шкур при одновременном снижении трудоемкости обработки, а также повышение экологичности технологии консервирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология мяса и мясопродуктов/Л.Т. Алехина, А.С. Большаков, В.Г. Боресков и др. Под ред. И.А. Рогова.-М.: Агропромиздат, 1988-576 с.
2. Patent AU 2014272742 Reduced salt preservation process for skins and hides, 2014.05.15 – 8 p.

3. Патент №6241994 США. Solid TCMTB formulations/J.C. Lcc.L. Fernando Del Corral, R.A. Clark, P.A. Bonilla - US 6241994 B1, заявл. 27.02.1998, опубл. 05.06.2001 - 15с.

4. Мадиев, У.К. Новые технологии и материалы в кожевенной промышленности//Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. - 2015. - №3 (36). - С.310-313.

5. Rajagopal, R. Bio-based chemicals: In need of innovative strategies/R. Rajagopal// Chemical Weekly.-2012.-№ 2.-P.195-200.

6. Saravanan, P. Cleaner technologies and pollution reduction in lcather manufacturing/ P. Saravanan, J. Raghava Rao// The Journal of Indian Lcather Technologists' Association.-2010.-№ 8.-P.668-671.

7. Шалбуев В.Д., Фалилеева О.Ю. Использование вторичных продуктов молочной промышленности в процессе переработки овчинно-шубного сырья //Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. 2007., №5. - С.89-91

8. Шалбуев В.Д. Экобиотехнологический способ пикелевания овчинно-шубного сырья//Кожевенно-обувная промышленность. 2009. №1. С.36-39

9. Hore, A. Membrane technology in recovery of protein from whey stream A safe and economic route to whey disposal/ A.Hore, P. Parkar. M. Sarkar. C. Bhatlacharjee и др.//Indian Journal of Environmental Protection. - 2007. - №10. - С.883-889

10. Mukherjee, G. Discussion on waste from animal producl processing industries/G. Mukherjee//Journal of Indian Lcather Technologists' Association. -2013.-№ 5. - P. 510-570

11. Фосфопаг - новое экологически безопасное и экономичное срселство для обработки пушно-мехового сырья - <http://polyguanidines.ru/> Официальный сайт Института эколого-технологических проблем (РОО ИЭТП) [Электронный ресурс].

12. Волкова С.В., Клементенок Е.В. Достоинства и недостатки современных кожных антисептиков//С.В. Волкова, Е.В. Клементенок//Поликлиника, №3, 2011.- С. 148-149.

13. Ekebayramoglu, E. Research on the effects of TCMTB and N-OITZ based tungicides used in leather industry [Электронный ресурс]/E. Ekebayramoglu// Режим доступа: <http://www.cueronet.com>

14. Bhat, B.A. Cleaner processing or technology vis-à-vis conventional technologies [Текст]/ B.A. Bhat// The Journal of Indian Leather Technologists Association.-2011.-№ 10. - P.729-747

15. Liu, Y. Growth ingibition under the influence of the salicylie acid and ascorbie [Текст]/ Y. Liu, Y.J. Xie, M.H. Zhang// Journal of the Society of Leather Technologists and Chemisls.2005.-№ 4. - P. 157

REFERENCES

1. Technology of meat and meat products / L.T. Alekhina, A.S. Bolshakov, V.G. Boreskov and others. Ed. I.A. Rogova.-M.: Agropromizdat, 1988-576 p.

2. Patent AU 2014272742 Reduced salt preservation process for skins and hides, 2014.05.15

3. US Patent No. 6241994. Solid TCMTB formulations/J.C. Lcc.L. Fernando Del Corral, R.A. Clark, P.A. Bonilla - US 6241994 B1, Appl. 02/27/1998, publ. 06/05/2001 - 15s.

4. Madiyev, W.K. New technologies and materials in the leather industry / U.K. Madiyev//News of the Kyrgyz State Technical University. I. Razzakova. - 2015. - No. 3 (36). - p.310-313

5. Rajagopal, R. Bio-based chemicals: In need of innovative strategies/R. Rajagopal// Chemical Weekly.-2012.-No. 2.-C.195-200

6. Saravanan, P. Cleaner technologies and pollution reduction in lcather manufacturing/ P. Saravanan, J. Raghava Rao// The Journal of Indian Lcather Technologists, Association.-2010.-No. 8.-C.668-671

7 Shalbuev V.D., Falileeva O.Yu. The use of by-products of the dairy industry in the process of processing sheepskin and fur coats //Izvestiya vuzov. North Caucasian region. Technical science. 2007., No. 5, pp. 89-91

8 Shalbuev V.D. Ecobiotechnological method of pickling sheepskin and fur coats // Leather and footwear industry. 2009. No. 1. pp.36-39

9 Hore, A. Membrane technology in recovery of protein from whey stream A safe and economic route to whey disposal/ A. Hore, P. Parkar. M. Sarkar. C. Bhatlacharjee et al.//Indian Journal of Environmental Protection. - 2007. - No. 10. C.883-889

10. Mukherjee, G. Discussion on waste from animal producl processing industries/G. Mukherjee//Journal of Indian Lcather Technologists, Association. -2013.-No. 5.-C.510-570

11. Phosphopag - a new environmentally safe and economical tool for processing fur raw materials - <http://polyguanidines.ru/> Official site of the Institute of Ecological and Technological Problems (ROO IETP) [Electronic resource].

12. Volkova S.V., Klementenok E.V. Advantages and disadvantages of modern skin antisep-tics//S.V. Volkova, E.V. Klementenok // Polyclinic, No. 3, 2011.- P. 148-149

13. Ekebayramoglu, E. Research on the effects of TCMTB and N-OITZ based tungicides used in leather industry [Electronic resource]/E. Ekebayramoglu// Access mode: <http://www.cueronet.com>

14. Bhat, B.A. Cleaner processing or technology vis-à-vis conventional technologies [Text]/ B.A. Bhat// The Journal of Indian Leather Technologists Association.-2011.-No. 10.-C.729-747

15. Liu Y. Growth ingibition under the influence of the salicylie acid and ascorbie [Text] / Y. Liu, Y.J. Xie, M.H. Zhang// Journal of the Society of Leather Technologists and Chemisls.2005.-No. 4.-C. 157

КОПФУНКЦИОНАЛДЫ БОЙЖЕТКЕН ЖИЫНТЫҒЫНДА ӘРЛЕУІШ ЭЛЕМЕНТТЕРДІ ЖЕЛІМДЕП БІРІКТІРУДІҢ САПАЛЫҚ КӨРСЕТКІШІН ЗЕРТТЕУ

¹К. Ж. КУЧАРБАЕВА , ¹Қ. Б. ШУКИРБАЕВА* 

(¹«Алматы Технологиялық университеті» АҚ, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Төле би көш., 100)

Автор корреспонденцияның электрондық поштасы: kbereketovna@mail.ru*

Мақалада тігін бұйымдарын дайындауда әрлеуіш элементтерді желімдеп біріктіру әдісі талданды және сәндік әрлеуіш материалдарды желімдеп біріктірудің шыдамдылығы, қаттылығы, төзімділігі мен иілгіштік қасиеттерінің сапалық көрсеткіштері анықталды. Жеңіл өнеркәсіп өндірісінің принциптері мен жоғары көтерілу деңгейін қайта құру қазіргі заман талабы. Көпфункционалды бойжеткен киімінің түрленуі, қазіргі заман тұрғысынан алғанда элементтерді үйлестіру жөніндегі жаңа конструктивтік, көркемдік шешімдерді ашады, жастар костюмінің жаңа композициясын құрастырады. Бойжеткен жиынтығының әр түрлі киімге түрленуі тұтынушыны жалықтырмайды және қызмет ету мерзімін ұзартады. Сондай өнімдердің бірі – сәндік әшекейлермен желімдеп біріктірілген көпфункционалды бойжеткен киім жиынтығы болып табылады. Зерттеу нәтижесінде, әшекей материалдарды желімдеп біріктірудің өңдеу тәртібі таңдалды және сынақтан өтілген материалдардан көпфункционалды бойжеткен жиынтығы дайындалды. Бойжеткен жиынтығын дайындауда әрлеуіш материалдарды желімдеп біріктіру, өңдеу уақытын қысқартады және сапалық көрсеткіштерін жоғарылатады, нарық талабына сай сәндік әшекей элементтермен безендірілген бойжеткен жиынтығының бәсекеге қабілеттілігі жоғарылайды. Тұтынушы талаптарына сай түрленетін және орын ауыстыратын элементтері мен бөліктермен әрлеп безендірілген көпфункционалды бойжеткен жиынтығы тұрмыста кеңінен қолданылады, тағайындалуы бойынша көп түрлі киім жиынтығы бір үлгі негізінде түрленеді, нарық талабына сай жастардың эстетикалық және эксплуатациялық талаптарын толық қанағаттандырады.

Негізгі сөздер: желімдік біріктіру, физико-механикалық көрсеткіштер, көпфункционалды бойжеткен жиынтығы, әрлеуіш элементтер, сәндік материалдар.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА КЛЕЕВОГО СОЕДИНЕНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОМ КОМПЛЕКТЕ ДЛЯ ДЕВУШКИ

¹К. Ж. КУЧАРБАЕВА, ¹Қ. Б. ШУКИРБАЕВА*

(¹АО «Алматинский Технологический университет», Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Төле би, 100)

Электронная почта автора корреспонденции: kbereketovna@mail.ru*

В статье проанализирован способ клеевого соединения отделочных элементов при изготовлении швейных изделий и определены качественные показатели прочности, твердости, износостойкости и свойства гибкости клеевого соединения отделочных материалов. Совершенствование принципов и уровня развития производства легкой промышленности – требование сегодняшнего дня. Трансформация многофункциональной одежды для девушек с современной точки зрения открывает новые конструктивные и художественные решения сочетаемости элементов, создает новую композицию молодежных костюмов. Трансформация комплекта для девушек в различную одежду расширяет ассортимент одежды потребителей и продлевает их срок службы носки. Одним из таких изделий является комплект многофункциональной одежды для девушек с использованием клеевых декоративных элементов. В результате исследований был выбран режим обработки клеевого соединения декоративных материалов и изготовлен многофункциональный комплект для девушек из испытанных материалов. При изготовлении комплекта для девушек с применением отделочных материалов клеевым соединением сокращает время изготовления и повышает качественные показатели обработки, повышается конкурентоспособность комплекта для девушек, украшенного декоративными элементами в соответствии с рыночными требованиями. Многофункциональный комплект для девушки, который трансформируется по требованиям потребителя и украшается взаимозаменяемыми элементами и отделочными деталями,

широко используется потребителями и полностью удовлетворяет эстетические и эксплуатационные требования молодежи.

Ключевые слова: клеевое соединение, физико-механические показатели, multifunctional комплект для девушки, отделочные элементы, декоративные материалы.

THE STUDY OF THE QUALITY OF ADHESIVE BONDING OF DECORATIVE ELEMENTS IN A MULTIFUNCTIONAL SET FOR A GIRL

¹K.ZH. KUCHARBAEVA, ¹K.B. SHUKIRBAYEVA*

(¹«Almaty Technological University» JSC, Kazakhstan, 050012, city of Almaty, Tole bi str., 100)

Corresponding author e-mail: kbereketovna@mail.ru*

The article analyzes the method of adhesive bonding of finishing elements in the manufacture of garments and determines the quality indicators of strength, hardness, wear resistance and the flexibility properties of adhesive bonding of finishing materials. Improving the principles and level of development of light industry production is today's requirement. The transformation of multifunctional clothing for girls from a modern point of view opens up new constructive and artistic solutions for the compatibility of elements, creates a new composition of youth costumes. The transformation of the girls' set into a variety of clothing expands the range of consumer clothing and prolongs their wear life. One of such products is a set of multifunctional clothes for girls with adhesive decorative elements. As a result of the research, a mode for processing the adhesive bond of decorative materials was chosen and a multifunctional kit for girls was made from tested materials. In the manufacture of a set for girls with the use of finishing materials with a glue joint, it reduces the time of manufacture and improves the quality of processing, increases the competitiveness of a set for girls, decorated with decorative elements in accordance with market requirements. The multi-functional girl set, which is transformed according to consumer requirements and decorated with interchangeable elements and finishing parts, is widely used by consumers and fully meets the aesthetic and performance requirements of young people.

Keywords: adhesive bonding, physical and mechanical parameters, multifunctional set for a girl, finishing elements, decorative materials.

Kіpіcne

Жаңа сапалы киім ассортиментін дайындауды қалыптастыруда, жаңа технологиялар, тұжырымдамалық ноу-хау және патенттелетін жаңалығы бар өнімдерді қамтуы тиіс. Әмбебап киім ассортиментін дамыту әрқашан өзекті, дегенмен бұйымның көпфункционалдылығына ғана көңіл бөлгенде көркемдік және шығармашылық компонентінің жойылу қаупі толы. Шынында, көркемдік қызмет объектісі ретінде теориялық негіздер мен практикалық әрекеттер, моральдық тәсілдер, композициялық негізделген үйлесімділік ережелерін қолданғанда ең сәнді көпфункционалды жиынтық дүниеге келеді. Жеңіл өнеркәсіп бұйымдарының даму үрдістерін талдау кезінде, өнім ассортиментінің өзгеруі негізінен тұтынушыға байланысты өнімдердің кең тандауы ұсынылады, олар көпфункционалдық қасиеттерінің жиынтығымен айтарлықтай ерекшеленеді [1,2].

Мақаланың мақсаты, бойжеткендердің ұтымды гардеробын қалыптастыруда киімнің көпфункционалдылығын қолдану және зама-

науи әшекейлермен желімдеп біріктірумен безендіру, әрлеуіш элементтерді желімдеп біріктіруді қолдану негізінде бәсекеге қабілетті өнім өндіру және уақыт шығынын азайту [3,4]. Көпфункционалды киімнің техникалық шешімін әзірлеуде, желімдеп біріктірілген әрлеуіш элементтер эстетикалық, гигиеналық және технологиялық талаптарды қанағаттандырады [5,6].

Көпфункционалды бойжеткен жиынтығын дайындауда заманауи ғылыми-білімнің озық идеяларын енгізу, әрлеуіш элементтерді желімдеп біріктіру әдісін қолдану және өңдеу шығынын азайту мен үнемді болуы өзекті мәселе болып табылады. Ұсынылған киім жиынтығы уақыт пен кеңістікте дамитын жүйе ретінде көрсететін эволюциялық тәсілге негізделген және әрлеуіш элементтерді желімдеп біріктіру қолданылады [7,8].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Тігін бұйымын дайындауда қолданылатын әшекей элементтер мен мата түрлерінің физико-механикалық көрсеткіштері сынақтан

өткізілді. Көпфункционалды бойжеткен жиынтығын дайындауға сынақтық үлгілерге негізгі маталар: креп матасы арт. 0059, плащтық мата арт. 0477, шифон матасы арт. 14019 таңдалды және желімдеп біріктіруге әрлеуіш материалдар: моншақ, киперлік таспа, аппликация, сумоншақ, пайетка әрлеп безендіруге таңдалды. Сынақтық үлгілерде желімдеп біріктірілген сәндік әрлеуіш материалдардың шыдамдылық көрсеткіші, қаттылығы мен иілгіштігі, жууға және химиялық тазалауға төзімділігі стандарттық көрсеткіштермен талданды.

Желімдеп біріктіруде қолданылған сынақтық үлгілер келесі стандарттық норма көрсеткіштеріне жауап беруі тиіс, олар тозбайтын, жууға және химиялық тазалауға төзімді болуы шарт [9].

Нәтижелер және оларды талқылау

Сәндік әрлеуіш элементтерді желімдеп біріктірудің сапалық көрсеткіштері сынақтан өткізілді. Сынақтық үлгілердегі желімдеп біріктірудің қаттылық, төзімділік және иілгіштік қасиеттерін және тұтынушылық талаптарға сай келуін, мемлекеттік техникалық реттеу комитеті (МемСТ) бекітілген стандарттық көрсеткіштермен талданды [10].

Сәндік әрлеуіш элементтерді желімдеп біріктірудің ажырамауы мен шыдамдылығын анықтауда ұзу жүктемесінің сандық көрсеткіштері ТОО «ТЕКС» зертханасында сынақтан өткізілді. Стандарттық көрсеткіштермен, материалдар түрлеріне қарай бекітілген ұзу жүктемесінің салмақтарында желімдік біріктірудің шыдамдылық көрсеткіштері зерттелді. Киперлік таспа, моншақ, сумоншақ, аппликация, пайетка материалдарының желімдеп біріктірудің ажырамауы мен шыдамдылық көрсеткіштерінің нәтижелері 1-кестеде берілді.

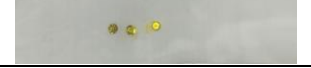
Зерттеу нәтижесінде, арт. 0059 креп матасына желімделген моншақ ұзу жүкте-месінің салмағы негіз бойынша 362 Н, арқау бойынша 296 Н берілгенде желімдеп біріктірілуі ажырады, стандарт нормасына (негіз бойынша 313 Н) толығымен жауап берді [11,12]. Креп матасына арт. 0059 желімделген киперлік таспа ұзу жүктемесінің салмағы негіз бойынша 382 Н, арқау бойынша 370 Н берілгенде желімдеп біріктірілуі ажырады; ал креп матасына желімделген сумоншақ ұзу жүктемесінің салмағы негіз бойынша 352 Н, арқау бойынша 253 Н берілгенде желімдеп біріктірілуі ажырады; креп матасына желімделген аппликация ұзу жүк-

темесінің салмағы негіз бойынша 362 Н, арқау бойынша 313 Н берілгенде желімдеп біріктірілуі ажырады; креп матасына желімделген пайетка ұзу жүктемесінің салмағы негіз бойынша 411 Н, арқау бо-йынша 407 Н берілгенде желімдеп біріктірілуі ажырады, стандарт нормасына (негіз бойынша 313 Н) толығымен жауап береді.

Плащтық матасы арт. 0477 матасына желімделген моншақ ұзу жүктемесінің салмағы негіз бойынша 842 Н, арқау бойынша 783 Н берілгенде желімдеп біріктірілуі ажырады; плащтық матасы артикулы 0477 матасына желімделген киперлік таспа ұзу жүктемесінің салмағы негіз бойынша 764 Н, арқау бойынша 723 Н берілгенде желімдеп біріктірілуі ажырады; ал плащтық матасына желімделген сумоншақ шыдамдылығы негіз бойынша 1019 Н, арқау бойынша 907 Н берілгенде желімдеп біріктірілуі ажырады; плащтық матасына желімделген аппликация ұзу жүктемесінің салмағы негіз бойынша 725 Н, арқау бойынша 681 Н берілгенде желімдеп біріктірілуі ажырады; плащтық матасына желімделген пайетка ұзу жүктемесінің салмағы негіз бойынша 813 Н, арқау бойынша 776 Н жүктемеге төтеп берді, зерттеу нәтижесінде сынақтық үлгілердің сапалық көрсеткіштері стандарт нормасына (негіз бойынша 687 Н) толығымен сәйкес келеді.

Шифон арт. 14019 матасына желімделген моншақ ұзу жүктемесінің салмағы негіз бойынша 245 Н, арқау бойынша 203 Н берілгенде желімдеп біріктірілуі ажырады; шифон артикулы 14019 матасына желімделген киперлік таспа ұзу жүктемесінің салмағы негіз бойынша 254 Н, арқау бойынша 212 Н берілгенде желімдеп біріктірілуі ажырады; шифон арт. 14019 матасына желімделген сумоншақтың ұзу жүктемесінің салмағы негіз бойынша 235 Н, арқау бойынша 191 Н берілгенде желімдеп біріктірілуі ажырады; шифон арт. 14019 матасына желімделген аппликация ұзу жүктемесінің салмағы негіз бойынша 225 Н, арқау бойынша 182 Н берілгенде желімдеп біріктірілуі ажырады; шифон арт. 14019 матасына желімделген пайетка ұзу жүктемесінің салмағы негіз бойынша 254 Н, арқау бойынша 112 Н берілгенде желімдеп біріктірілуі ажырады. Зерттеу нәтижесінде, желімдеп біріктірілген сынақтық үлгілер стандарттық нормадан төмен көрсеткіштерге ие болды, яғни, сәндік бөлшектер дайындауға қолданылады.

Кесте 1 - Желімделген матадағы сынақ үлгілерінің ұзу жүктемесі

Өрлеуіш материалдар желімдеп біріктірілген сынақтық үлгілері	Ұзу жүктемесі, сН		Сынақтан кейінгі желімдеп біріктірілген материалдардың түрлері
	негіз бойынша	арқау бойынша	
арт. 0059 / моншак 	3,62	2,96	
арт. 0059 / киперлік таспа 	3,82	3,7	
арт. 0059 / сумоншак 	3,52	2,53	
арт. 0059/ аппликация 	3,62	3,13	
арт. 0059/ пайетка 	4,11	4,07	
арт. 0477 / моншак 	8,42	7,83	
арт. 0477 / киперлік таспа 	7,64	7,23	
арт. 0477 / сумоншак 	10,19	9,07	
арт. 0477 / аппликация 	7,25	6,81	
арт. 0477 / пайетка 	8,13	7,76	
арт. 14019 / моншак 	2,45	2,03	
арт. 14019 / киперлік таспа 	2,54	2,12	
арт. 14019 / сумоншак 	2,35	1,91	
арт. 14019/ аппликация 	2,25	1,82	
арт. 014019 / пайетка 	2,54	2,12	

Зерттеу барысында желімдеп біріктірілген сынақтық үлгілер стандарттық нормадағы F_{max} — максималды жүктеме салмағына төтеп берді [13]. Ең жоғарғы көрсеткіш ретінде плащтық матасы артикулы 0477 көпфункционалды бойжеткен күртешесін дайындауда негізгі матаға қолданылады. Артикулы 0059 креп матасы ұзу жүктемесінің салмақтары стандарт нормасына (313 - 343 Н) толығымен жауап берді, нәтижеде көпфункционалды бойжеткен көйлегін дайындауға қолданылды. Шифон матасы артикулы 14019 стандарт норма көрсеткішіне сәйкес келмеді, сондықтан сәндік бөлшектермен әрлеп-безендіруге қолданылды.

Сәндік әрлеуіш материалдарды желімдеп біріктірудегі қаттылығы МеМСТ 8977-74 стандарттық көрсеткіштермен анықталды [14,15]. Көпфункционалды бойжеткен жиынтығын сәндік әшекейлермен желімдеп біріктірілген материалдардың қаттылығы мен иілгіштігі МТ 376 құрылғыда тексерілді, сынақтық үлгілерде креп матасы артикулы 0059, плащтық мата артикулы 0477 маталары талданды. Киперлік таспа, аппликация, пайетка материалдарының желімдеп біріктірудің қаттылығы мен иілгіштік көрсеткіштерінің нәтижелері 2 - кестеде берілді.

Кесте 2 - Материалдардың қаттылығы мен иілгіштік нәтижелері.

Артикул	Қаттылығы, сН	Иілгіштік деңгейі	Қолданылған материалдар
0059	0,17	99	
	0,034	98	
	0,11	97,5	
0477	0	96,4	
	0,21	97,1	
	0,14	97,2	

Зерттеу нәтижесінде, креп матасы артикулы 0059 матасы және плащтық матасы артикулы 0477 сәндік әшекей материалдарын желімдеп біріктірудегі қаттылығы мен иілгіштік көрсеткіштерін анықтағанда, стандарт нормасына сай келді. Креп арт. 0059 матасының қаттылығы 0,17 сН көрсеткішті және иілгіштігі 98% көрсетті, плащтық артикулы 0477 матасының қаттылығы 0,21 сН көрсеткішті және иілгіштігі 97% көрсетті, яғни көпфункционалды бойжеткен жиынтығын дайындауда негізгі мата ретінде ұсынылды.

Шифон артикулы 14019 матасына пайетканы желімдеп біріктірудің қаттылығы

мен иілгіштік көрсеткіші стандарттық талапқа жауап берді. Ал осы сынақтық үлгідегі материалға моншақтар, киперлік таспа және аппликацияны желімдеп біріктіргенде, шифон материалы өзінің формасын ұстамағандықтан зерттеу жүргізілмеді. Нәтижесінде, көп эксплуатацияға түспейтін сәндік бөлшектер дайындалатын материал ретінде қолданылды.

Қорытынды

Зерттеу нәтижесінде, сынақтық үлгілерде әшекей материалдарды желімдеп біріктірудің шыдамдылығы, қаттылығы, төзімділігі мен иілгіштік қасиеттерінің сапалық көрсеткіштері стандарт нормасына толығымен жауап

берді. Ең жоғарғы көрсеткіш алынған плащтық матасы көпфункционалды бойжеткен күртешесін дайындауда негізгі матасына таңдалды, ал креп матасы көпфункционалды бойжеткен көйлегін дайындауға қолданылды. Шифон матасы стандарт норма көрсеткіші талабына сай келмеді, сондықтан сәндік бөлшектерді әрлеп-безендіруге қолданылды. Әрлеуіш элементтерді желімдеп біріктіру әдісін қолдану негізінде жұмсалатын уақыт шығыны азайтылды, бәсекеге қабілетті көпфункционалды бойжеткен жиынтығы дайындалды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. А.Ж. Кутжанова, А.С. Абишева. Материалтану зертханалық практикум. – Алматы, 2011. – 64 б.
2. Кучарбаева К.Ж., Әшірбек М.Т. Трансформацияланатын әйел киімдерінде сәндік әрлеуіш материалдарды желімдеп біріктіруді зерттеу// МНПК «Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства» 22-23 октября 2020. – Алматы, Б. 159-161
3. Термопистолет XL-E20 20W [Электрон. ресурс] – 2021. – URL: <https://rozetka.com.ua/ua-/92560298/p92560298/> (дата обращения: 23.06.2022).
4. Орленко Л.В., Гаврилова Н.И. Конфекционирование материалов для одежды: учеб. пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2009. – 288с.
5. Сафина Л.Б. Создание конструкции женской трансформируемой одежды. / Л.А. Сафина, Л. М. Тухбатуллина // Вестн. технол. ун-та. 2015. -Т. 18, №14. – С. 174-177.
6. Кучарбаева К.Ж., Жорабекова Г.Ж., Логинова Л.В., Абдиманпова П.Б. Исследование качественных показателей клеевого соединения дублированных материалов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2018. – №6. – С. 164-167.
7. Кучарбаева К.Ж., Абдиманпова П.Б. Камалбаева К.К., Жорабекова Г.Ж. Исследование качественных показателей комплектующих материалов для трансформируемого женского платья//Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. -2017, -№5. - С. 72-75.
8. Тухбатуллина Л.М. Создание трансформируемой одежды с использованием полимерных материалов / Л. М. Тухбатуллина., Л. А. Сафина., Л. И. Салахова // Вестн. технол. ун-та. 2015. -Т. 18, №7. – С. 200-203.
9. Технология швейного производства. Термины и определения. [Электрон. ресурс] – 2021. – URL: [\[https://standartgost.ru/0/129-shveynaya_promyshlennost\]](https://standartgost.ru/0/129-shveynaya_promyshlennost) (дата обращения 23.06.2022г.).
10. Кучарбаева К.Ж., Касымжомартова А., Джуриная И.М., Әшірбек М.Т. Жастар жиынтығында сәндік-әшекей материалдарды желімдеп

біріктіру тәсілдерін зерттеу / МНК «Global Science and Innovations 2020» 6 март 2020. – г. Ташкент, Узбекистан. - С. 220-224.

11. Ледовская С.Ю. Харьковская Г.Г. Государственное Образовательное Учреждение Высшего Профессионального Образования "Амурский Государственный Университет" (Ru) – 2015 - № 12 - С. 234-237.

12. Петушкова Г.И., Манцевич А.Ю. Компьютерное проектирование формы трансформируемой одежды // Тезисы II международной научно – практической конференции «Инновационные наукоемкие технологии в легкой промышленности». М. – 2010. – С. 64-66.

13. Манцевич А.Ю. Трансформируемая одежда элементарного кроя. Создание формы одежды // Сборник трудов II международной конференции «Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности». - М.: РосЗИТЛП, 2011. – С. 173-176.

14. Ганявин В. А., Манцевич А. Ю. Онтология проектирования трансформируемой одежды элементарного кроя // Научное искусство: I Международная научно-практическая конференция. МГУ им. М.В. Ломоносова. М.: МИЭЭ, 2012. - С. 198-201, 258.

15. Рыскулова Б.Р., Кутжанова А.Ж. Тігін өндірісінің материалтануы. – Алматы, 2011. - 96 б.

REFERENCES

1. A. Zh. Kutzhanova, A.S. Abishev. Materialtanu zerthanalyk workshop. – Almaty, 2011
2. Kucharbayeva K. Zh., Ashirbek M. T. Transformationalanatyn ayel kiimderinde sandik arleuish materialdardy zhelimdep biriktirudi zertteu// MNPK "Innovative development of food, light industry and hospitality industry" October 22-23, 2020. - Almaty, p. 159-161
3. Thermal gun XL-E20 20W [Elec. resource] - 2021. - URL: <https://rozetka.com.ua/ua-/92560298/p92560298/> (date of access: 06/23/2022).
4. Orlenko L.V., Gavrilova N.I. Confectioning materials for clothing: textbook. allowance. - M.: FORUM: INFRA-M, 2009. - 288p.
5. Safina L. B. Creation of the design of women's transformable clothing. / L. A. Safina, L. M. Tukhbatullina // Vestn. technol. university 2015. - T. 18, No. 14. - S. 174-177.
6. Kucharbaeva K.Zh., Zhorabekova G.Zh., Loginova L.V., Abdimanapova P.B. Investigation of qualitative indicators of adhesive bonding of duplicated materials. Izv. universities. Technology of the textile industry. - 2018. - No. 6. - S. 164-167.
7. Kucharbaeva KZh., Abdimanapova P.B. Kamalbaeva K.K., Zhorabekova G.Zh. Study of the quality indicators of component materials for a transformable women's dress / Izv. universities. Technology of the textile industry. -2017, -№5. - С. 72-75.

8. Tukhbatullina L. M., Safina L. A., Salakhova L. I. Creation of transformable clothing using polymeric materials // Vestn. technol. university 2015. -T. 18, no. 7. – S. 200-203.

9. Technology of sewing production. Terms and Definitions. [Electron. resource] - 2021. - URL: [https://standartgost.ru/0/129-shveytnaya_promyshlennost (accessed 23.06.2022)]

10. Kucharbaeva KZh., Kasymzhomartova A., Dzhurinskaya I.M., Ashirbek M.T. Zhastar zhiyntygynda sendik-ashekey materialdary zhelimdep biriktiru tasilderin zertteu / MNC "Global Science and Innovations 2020" March 6, 2020. - Tashkent, Uzbekistan p.220-224

11. Ledovskaya S.Yu. Kharkovskaya G. G. State Educational Institution of Higher Professional Education "Amur State University" (Ru) - 2015 - No. 12 P. 234-237

12. Petushkova G. I., Mantsevich A. Yu. Computer design of the form of transformable clothing // Abstracts of the II International Scientific and Practical Conference "Innovative High Technologies in Light Industry". M. - 2010

13. Mantsevich A. Yu. Transformable clothes of an elementary cut. Creation of uniforms // Proceedings of the II International Conference "Modern Information Technologies in Education, Science and Industry". - M.: RosZITLP, 2011.

14. Ganyavin V. A., Mantsevich A. Yu. Ontology of designing transformable clothes of an elementary cut // Scientific Art: I International Scientific and Practical Conference. Moscow State University M.V. Lomonosov. M.: MIEE, 2012. p. 198-201,258.

15. B. R. Ryskulova and A. Zh. Kutzhanova. Type of material and material. – Almaty, 2011

МАЗМҰНЫ

Тамақ және қайта өңдеу өнеркәсібінің технологиясы

<i>М.К. Шаяхметова, А.Л. Касенов, Н.К. Ибрагимов, Г.Б. Абдилова, Д.Т. Тұрсынова</i> Ет-сүйекті шикізатынан майды ажыратуға арналған центрифуганы жетілдіру.....	5
<i>А.А. Керимбаева, А.К. Ахметжанова, А.И. Изтаев, Г.И. Байгазиева, А.К. Кекибаева</i> Сыра өндірісіне дәстүрлі емес шикізаттарды қолдану.....	12
<i>А.У. Шингисов, Р.С. Алибеков, С.У. Еркебаева, Э.У. Майлыбаева, У.У. Тастемирова</i> ҚР оңтүстік аймақтарында өсетін алма, алмұрт сұрыптарын вакуумдық кептіру барысындағы судың белсенділігі көрсеткішін зерттеу.....	19
<i>А.А. Турсунов, Т.М. Жумалиева</i> Итмұрын сығындысының шұжықтардың түсі мен құрылымына әсері.....	25
<i>А.Ж. Хастаева, А.А. Бектурганова, А.М. Омаралиева, А.Ж. Сериков, Р.Б. Мухтарханова, Б.А. Байхожаева</i> Астық дақылдарынан дайындалған сусындардың тағамдық және биологиялық құндылығын зерттеу.....	33
<i>А.К. Игенбаев, И.Ж. Темирова, А.Б. Альдиева, Ш.А. Амирханов</i> Өсімдік майы негізіндегі олеогель үлгілерінің физика-химиялық көрсеткіштері.....	41
<i>А.К. Какимов, А.А. Майоров, Г.А. Жумадилова, А.М. Муратбаев, М.М. Ташыбаева</i> Тамақ өнімдерін капсулалауға арналған қондырғы.....	48
<i>А.С. Бурляева, Ю.Г. Пронина, Ж.С. Набиева, А.И. Самадун</i> Өсімдік қоспаларының жұмсақ вафлидың тағамдық және биологиялық құндылығын арттыруға әсерін зерттеу.....	55
<i>Г.Е. Жумалиева, У.Ч. Чоманов, Г.С. Актокалова, М. Идаятова, Н. Тултабаев</i> Асқабақ негізіндегі аралас шырындар технологиясын әзірлеу.....	63
<i>Г.К. Каримова, Р.К. Ниязбекова, El-Sayed Negim</i> 3,8% тары қосылған макарон өнімдердің физикалық-химиялық сапа көрсеткіштерін анықтау.....	73
<i>Г.Н. Жакупова, Т.Ч. Тултабаева, А.Т. Сағандық, З.С. Төрегелді</i> Сүт сарысуынан жұмсақ ірімшік өндірудің ресурс үнемдейтін технологиясын зерттеу және әзірлеу.....	81
<i>Г.С. Кененбай, Б.Б. Омиржанова, А.Н. Татиева</i> Табиғи шұжық қабықтарының физика-химиялық көрсеткіштерін анықтау.....	89
<i>Ә.Ә. Оспанов, А.Қ. Тимурбекова, Д. Нұрдан</i> Көп дәнді ұн шикізаты негізінде жасалған макарондық қамырдың реологиялық сипаттамаларын зерттеу.....	98
<i>Ж.К. Шадьярова, Г.Т. Юсупова, Д.Б. Курманғалиева</i> Ешкі сүтінен жасалған құрма қосылған йогурт өндіру технологиясы.....	107
<i>Ж.М. Медеубаева, А.М. Таева, Д.А. Тлевлесова</i> Өсімдік шикізатын қосу арқылы түйе етінен пісірілген шұжық әзірлеу.....	117
<i>М.П. Байысбаева, Г.К. Исакова, А.К. Изембаева, З.Н. Молдақұлова</i> Өсімдік текті шикізат қоспасынан дайындалған бидай нанының сапасын қалыптастыру.....	127
<i>М.Р. Мардар, О.А. Кручек</i> Сырлар өндірісіндегі қауіпсіздік және сапа басқару.....	136
<i>А.Ж. Оразов, А.Т. Абылгазинова, Ж.Ж. Қойишева, М.Т. Жалғасбаева</i> Дәстүрлі емес шикізаттан жасалған начос технологиясын әзірлеу және сапалық көрсеткіштерін зерттеу.....	144
<i>С.Т. Жиенбаева, А.М. Ермуканова, З.Б. Тлеубаева</i> Вермикулит толтырғышы негізінде премикс технологиясын жасау.....	152
<i>Т.А. Байбатыров, А.Ж. Оразов, А.Е. Тасбаева</i> Құрама жем өндіруге арналған сыра төбінің химиялық көрсеткіштерінің сипаттамасы.....	161

Тоқыма және киім технологиясы, дизайн

А.Т. Алдабергенова, З.Д. Молдагажиева

Әйелдер жадағайының эргономикалық параметрлері мен динамикадағы қозғалыстарының классификациясын зерттеу..... 167

Г.Е. Сыдыкова, З.Т. Смагулова, Е.Н. Моисеева, Ж.Д. Жайлаубаев

Қой терісі-тон шикізатын консервілеуге арналған жаңа тұздау құрамын әзірлеу..... 174

К.Ж. Кучарбаева, Қ.Б. Шукирбаева

Көпфункционалды бойжеткен жиынтығында әрлеуіш элементтерді желімдеп біріктірудің сапалық көрсеткішін зерттеу..... 182

СОДЕРЖАНИЕ

Технология пищевой и перерабатывающей промышленности

<i>М.К. Шаяхметова, А.Л. Касенов, Н.К. Ибрагимов, Г.Б. Абдилова, Д.Т. Тұрсынова</i> Усовершенствование центрифуги для разделения жира от шквары.....	5
<i>А.А. Керимбаева, А.К. Ахметжанова, А.И. Изтаев, Г.И. Байгазиева, А.К. Кекибаева</i> Применение нетрадиционного сырья в производстве пива.....	12
<i>А.У. Шингисов, Р.С. Алибеков, С.У. Еркебаева, Э.У. Майлыбаева, У.У. Тастемирова</i> Исследование показателя активности воды при вакуумной сушки яблок и груш, произрастающих в южных регионах РК.....	19
<i>А.А. Турсунов, Т.М. Жумалиева</i> Влияние экстракта шиповника на показатели цветности и текстурные показатели колбас.....	25
<i>А.Ж. Хастаева, А.А. Бектурганова, А.М. Омаралиева, А.Ж. Сериков, Р.Б. Мухтарханова, Б.А. Байхожаева</i> Исследование пищевой и биологической ценности зерновых напитков.....	33
<i>А.К. Игенбаев, И.Ж. Темирова, А.Б. Альдиева, Ш.А. Амирханов</i> Физико-химические показатели образцов олеогеля на основе растительного масла.....	41
<i>А.К. Какимов, А.А. Майоров, Г.А. Жумадилова, А.М. Муратбаев, М.М. Ташыбаева</i> Установка для капсулирования пищевых продуктов.....	48
<i>А.С. Бурляева, Ю.Г. Пронина, Ж.С. Набиева, А.И. Самадун</i> Исследование влияния растительных добавок на повышение пищевой и биологической ценности мягких вафель.....	55
<i>Г.Е. Жумалиева, У.Ч. Чоманов, Г.С. Актокалова, М. Идаятова, Н. Тултабаев</i> Разработка технологии купажированных соков на основе тыквы.....	63
<i>Г.К. Каримова, Р.К. Ниязбекова, El-Sayed Negim</i> Определение физико-химических показателей качества макаронных изделий с добавлением пшени 3,8%.....	73
<i>Г.Н. Жакупова, Т.Ч. Тултабаева, А.Т. Сагандық, З.С. Төрегелді</i> Исследование и разработка ресурсосберегающей технологии производства мягкого сыра из молочной сыворотки.....	81
<i>Г.С. Кененбай, Б.Б. Омиржанова, А.Н. Татиева</i> Определение физико-химических показателей натуральных колбасных оболочек.....	89
<i>Ә.Ә. Оспанов, А.Қ. Тимурбекова, Д. Нұрдан</i> Изучение реологических характеристик макаронного теста на основе полизлакового мучного сырья.....	98
<i>Ж.К. Шадьярова, Г.Т. Юсупова, Д.Б. Курмангалиева</i> Технология производства йогурта с финиками из козьего молока.....	107
<i>Ж.М. Медеубаева, А.М. Таева, Д.А. Тлевлесова</i> Разработка варёной колбасы из верблюжатины с добавлением растительного сырья.....	117
<i>М.П. Байысбаева, Г.К. Искакова, А.К. Изембаева, З.Н. Молдақұлова</i> Формирование качества пшеничного хлеба из смеси растительного сырья.....	127
<i>М.Р. Мардар, О.А. Кручек</i> Управление безопасностью и качеством при производстве рассольных сыров.....	136
<i>А.Ж. Оразов, А.Т. Абылгазинова, Ж.Ж. Қойишева, М.Т. Жалғасбаева</i> Разработка технологии и исследование качественных показателей начос из нетрадиционного сырья.....	144
<i>С.Т. Жиенбаева, А.М. Ермуканова, З.Б. Тлеубаева</i> Разработка технологии премиксов с вермикулитовым наполнителем.....	152
<i>Т.А. Байбатыров, А.Ж. Оразов, А.Е. Тасбаева</i> Характеристика химических показателей пивной дробины для производства комбикормов .	161

Технология текстиля и одежды, дизайн

А.Т. Алдабергенова, З.Д. Молдагажиева

Изучение классификации эргономических параметров и движений женского плаща в динамике..... 167

Г.Е. Сыдыкова, З.Т. Смагулова, Е.Н. Моисеева, Ж.Д. Жайлаубаев

Разработка нового посолочного состава для консервирования овчинно-шубного сырья..... 174

К.Ж. Кучарбаева, Қ.Б. Шукирбаева

Исследование качества клеевого соединения декоративных элементов в многофункциональном комплекте для девушки..... 182

CONTENTS

Food and processing industry technology

<i>M. Shayakhmetova, A. Kasenov, N.K. Ibragimov, G.B. Abdilova, D.T. Tursynova</i> Improvements to the separation centrifuge fat from pork rinds.....	5
<i>A.A. Kerimbayev, A.A. Akhmetzhanov, A.I. Iztayev, G.I. Baigazyeva, A.A. Kekibaev</i> Using of nontraditional raw materials in beer production.....	12
<i>A.U. Shingisov, R.S. Alibekov, S.U. Yerkebayeva, E.U. Mailybayeva, U.U. Tastemirova</i> The study of the indicator of water activity during vacuum drying of apples and pears growing republic of kazakhstan.....	19
<i>A.A. Tursunov, T.M. Zhumalieva</i> The influence of rose hip extract on the color and texture indicators of sausages.....	25
<i>A.Zh. Khastayeva, A.A. Bekturganova, A.M. Omaraliyeva, A.Zh. Serikov, R.B. Mukhtarkhanova, B.A. Baikhozhayeva</i> The study of the nutritional and biological value of grain drink.....	33
<i>A.K. Igenbaev1, I.J. Temirova, A.B. Aldiyeva, Sh.A. Amirhanov</i> The physico-chemical parameters of oleogel samples based on vegetable oil.....	41
<i>A.K. Kakimov, A.A. Mayorov, G.A. Zhumadilova, A.M. Muratbayev, M.M. Tashybayeva</i> Food encapsulation plant.....	48
<i>A.S. Burlyaeva, Yu.G. Pronina, Zh.S. Nabyeva, A.I. Samadun</i> The study of the influence of plant additives on increasing the food and biological value of soft waffles.....	55
<i>G.E. Zhumaliyeva, U. Chomanov, G.S. Aktokalova, M.Idayatova, N. Tultabaev</i> Development of technology of blended pumpkin-based juices.....	63
<i>G.K. Karimova, R.K.Niazbekova, El-Sayed Negim</i> The determination of physico-chemical pasta quality indicators with the addition of millet 3,8 %....	73
<i>G.N. Zhakupova, T.Ch. Tultabayeva, A.T. Sagandyk, Z.S. Toregeldi</i> The research and development of resource-saving technology for the production of soft cheese from whey.....	81
<i>G.S. Kenenbay, B.B. Omirzhanova, A.N. Tatiyeva</i> The determination of physical and chemical parameters of natural sausage casings.....	89
<i>A. Ospanov, A. Timurbekova, D. Nurdan</i> The study of the rheological characteristics of pasta dough based on poly-cereal flour raw.....	98
<i>Zh.K. Shadyarova, G.T. Yussupova, D.B. Kurmangaliyeva</i> The development of technology for the production of yogurt with dates from goat's milk.....	107
<i>Zh.M. Medeubayeva, A.M. Taeva, D.A. Tlevlessova</i> The development of cooked sausage made of camel meat with the addition of vegetable raw materials.....	117
<i>M.P. Baiysbayeva, G.K. Iskakova, A.K. Izembaeva, Z.N. Moldakulova</i> The formation of the quality of wheat bread from a mixture of vegetable raw materials.....	127
<i>M.R. Mardar, O.A. Kruchek</i> The safety and quality management in the production of brine cheeses.....	136
<i>A.Zh. Orazov, A.T. Abylgazinova, Zh.Zh. Koishieva, M.T. Zhalgasbayeva</i> The development of technology and research of quality indicators of nachos from non-traditional raw materials.....	144
<i>S.T. Zhienbaeva, A.M. Yermukanova, Z.B. Tleubayeva</i> The development of premix technology with vermiculite fille development of premix technology with vermiculite filler.....	152
<i>T.A. Baibaturov, A.Zh. Orazov, A.E. Tasbayeva</i> The characteristics of chemical parameters of beer pellets for the production of compound feeds....	161

Textile and clothing technology, design

A.T. Aldabergenova, Z.D. Moldagazhieva

The research of the classification of ergonomic parameters and movements of a woman's raincoat in dynamics..... 167

G.E. Sydykova, Z.T. Smagulova, E.N. Moiseeva, Zh.D. Zhailubaev

The development of a new salting composition for preserving sheepskin and fur raw materials..... 174

K.Zh. Kucharbaeva, K.B. Shukirbayeva

The study of the quality of adhesive bonding of decorative elements in a multifunctional set for a girl..... 182

Сдано в набор 15.03.2023. Подписано в печать 20.03.2023.
Печать RISO. Бумага офсет. Формат 60x84 1/16.
Объем 11,3 у.п.л. Тираж 50 экз. Заказ № 237

Отпечатано в издательском отделе АТУ
050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100