

ISSN 2304-5684

ISSN online 2710-0839

**АЛМАТЫ
ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ**

Басылым 4 (134)



**ВЕСТНИК
АЛМАТИНСКОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

Выпуск 4 (134)

**THE JOURNAL
OF ALMATY
TECHNOLOGICAL
UNIVERSITY**

Issue 4 (134)



АЛМАТЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

1996 жылдан бастап шығарылады

№4 (134) 2021

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
Рахимова С.М. – 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
университетінің профессоры, Пловдив, Болгария

Ципровича И. – т.ғ.д., Латвия жаратылыстану
ғылымдары және технологиялар университетінің
профессоры, Рига, Латвия

Нуржасарова М.А. – т.ғ.д., АТУ «Бұйымдар мен
тауарлардың технологиясы және құрастырылуы»
кафедрасының профессоры, Алматы, Қазақстан

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 – Ф.Қ. Әбілхайыр

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>

© Алматы технологиялық университеті, 2021



**ВЕСТНИК
АЛМАТИНСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Издается с 1996 г.

№4 (134) 2021

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

Рахимова С.М. – 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

Какимов 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

Нуржасарова М.А. – д.т.н., профессор кафедры «Технология и конструирование изделий и товаров», АТУ, Алматы, Казахстан

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 – Ф.Қ. Әбілхайыр

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.Толле 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.Толле 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>

© Алматинский технологический университет, 2021



THE JOURNAL OF ALMATY TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Published since 1996

№4 (134) 2021

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

Rakhimova S. – 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

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

Nurzhassarova M. – Doctor of Technical Sciences, Professor of «Technology and Design of Products and Goods» Dept., ATU, Almaty, Kazakhstan

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 – F.K. Abilhair

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>

© Almaty Technological University, 2021

УДК 637.3.053
МРНТИ 65.63.39

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-4-5-9>

ТҮЙІРШІКТІ СҮЗБЕ ЖАСАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ

А.А. ЖЕНИСБЕКОВА^{1*}, М.Қ. ТУЛЕПОВА¹, Ф.Т. ДИХАНБАЕВА¹,
Р.Б. МУХТАРХАНОВА¹

(¹«Алматы технологиялық университеті»АҚ, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Төле би көш., 100)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: zhenisbekova.a@bk.ru*

Соңғы жылдары түйіршікті сүзбе өнімдерінің технологиясының сапасын жақсарту, дайын өнімнің биологиялық және тағамдық құндылығын, сақтау мерзімін арттыру үшін өсімдік майын қосып жетілдіру перспективасы кеңінен қолданылуда. Жұмыс барысында зығыр майы қосылған түйіршікті сүзбе құрамының мөлшері анықталды, технологиялық сызба жасалды. Физика-химиялық және микробиологиялық өзгерістер зерттеліп, нәтижесінде алынған өнімнің энергетикалық көрсеткіші есептелді. (100 г өнімге 774кДж/178 ккал: майлар 10,42 г (52%); ақуыз 18 г (40%); көмірсулар 3,3 г (8%)).

Негізгі сөздер: түйіршікті сүзбе, өсімдік майы, зығыр майы, тағамдық құндылық, пайдалы май қышқылдары.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗЕРНЕНОГО ТВОРОГА

А.А. ЖЕНИСБЕКОВА^{1*}, М.Қ. ТУЛЕПОВА¹, Ф.Т. ДИХАНБАЕВА¹,
Р.Б. МУХТАРХАНОВА¹

(¹АО «Алматинский технологический университет», Казахстан, 050012,
г. Алматы, ул. Төле би, 100)
Электронная почта автора-корреспондента: zhenisbekova.a@bk.ru*

В последние годы широкое применение получила перспектива совершенствования технологии зерненого творога с использованием льняного масла, для совершенствования и сохранения их качества, повышения биологической и пищевой ценности готового продукта, увеличения срока годности. В ходе выполнения работы подобрано количество компонентов зерненого творога с добавлением льняного масла, разработана технологическая схема. Исследованы физико-химические, микробиологические изменения, рассчитана энергетическая ценность полученного продукта. (на 100г продукта: 774кДж/178 ккал: жиры 10,42 г. (52%); белки 18 г. (40%); углеводы 3,3 г. (8%)).

Ключевые слова: зерненный творог, растительное масло, льняное масло, пищевая ценность, полезные жирные кислоты.

IMPROVEMENT OF COTTAGE CHEESE TECHNOLOGY

A.A. ZHENISBEKOVA^{1*}, M.K. TULEPOVA¹, F.T. DIKHANBAEVA¹,
R.B. MUKHTARKHANOVA¹

(¹«Almaty Technological University», JSC, Kazakhstan, 050012, city of Almaty, Tole bi str., 100)
Corresponding author e-mail: zhenisbekova.a@bk.ru*

In recent years, the prospect of improving the technology of cereal cottage cheese using linseed oil has been widely used to improve and maintain their quality, increase the biological and nutritional value of the

finished product, and increase the shelf life. In the course of the work, the number of components of the cottage cheese with the addition of linseed oil was selected, a technological scheme was developed. Physicochemical and microbiological changes were investigated, and the energy value of the resulting product was calculated. (per 100 g of product: 774kj/178 kcal: fats 10.42 g (52%); protein 18 g (40%); carbohydrates 3.3 g (8%)).

Keywords: cottage cheese, vegetable oil, linseed oil, nutritional value, useful fatty acids.

Kіpіcne

Түйіршікті сүзбе - көптеген елдерде өндірілетін дәмді сүт өнімі. Қазіргі кезде пайдалы әрі тиімді өнім ретінде оның өзектілігі өсіп жатыр. Түйіршікті сүзбе - бұл сәл тұздалған кілгеймен араласқан жұмсақ сүзбе түйіршіктері. Ол өзінің аналогтарынан дәмі мен сапасы жағынан ерекшеленеді [1].

Өнімнің жоғары биологиялық құндылығы организм үшін маңызды аминқышқылдарының, әсіресе метионин мен лизиннің көп болуына байланысты. Құрамында минералды заттардың көп болуы сүйектің мықты болуына оң әсер етеді. 9 ас қасық сүзбе құрамында ақуызбен кальцийдің адамға қажет күнделікті нормасы бар. Сүзбе өндірісінің заманауи технологиясы жоғары сапалы ақуыз өнімін алуға мүмкіндік береді [2,3].

Әдетте, құрамының 20% құрғақ зат құрайды, ал ылғалдың мөлшері - 80%. Өнімнің жарамдылық мерзімін өндіруші СанПиН 2.3.2.1324-03 «сақтау мерзіміне қойылатын гигиеналық талаптарға және тағам өнімдерін сақтау жағдайларына» сәйкес орнатады.

Сүзбе дәстүрлі ақуызды, сүт қышқылды, жоғары тағамдық және емдік-диеталық қасиеті бар өнім. Оны пастерленген тұтас немесе майсыз сүтті ұйытып және алынған ұйытындыдан сарысудың бір бөлігін бөлу арқылы өндіреді [4].

Сүзбе технологиясының ерекшеліктері қолданылатын жабдыққа байланысты. Қазіргі уақытта еңбек шығыны мен шикізат шығынын азайту, өнімділік пен өндіріс мәдениетін арттыру мақсатында жеке жұмыстар орнына механикаландырылған және автоматтандырылған желілер құрылды. Ішінара механикаландыруға мысал ретінде сүзбе өндіргіш ТІ-4000 бола алады. Онда перфорацияланған ванна бар, ол бізге сарысуды бөлу жұмыстарын механикаландыруға мүмкіндік береді [5].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу нысандары - сүт, зығыр майы және түйіршікті сүзбе. Зерттеу әдістері: майдың массалық үлесін анықтау (мест 5867-90), ақуызды анықтау (мест 25179-2014), көмірсулардың мөлшерін анықтау (мест р 54667-

2011). сондай-ақ, сүт өнімінің энергетикалық құндылығын есептеу.

Сүзбе өндірісінде майсыз сүттегі құрғақ зат мөлшері өте маңызды, бұл түйіршік құрылымына және оның өнімділігіне ғана емес, сонымен қатар сүтті ашыту жылдамдығына да әсер етеді.

Қажетті ашытқыны таңдау өте маңызды және екі негізгі факторға байланысты, қажетті соңғы өнім мен сүттің физиологиялық және бактериологиялық жағдайы [5].

Түйіршікті сүзбе өндірісінде *Lcc. lactis*, *Lc. diacetilactis*, *Lc. cremoris* штамдарынан тұратын ашытқы 2:1:2 қатынаста қолданылады. Кейбір жағдайларда дайын өнімдегі қалған микрофлораны көбейту үшін *Str. thermophilus* термофильді стрептококк қосылады, белсенді сүт қышқылы процесінің дамуына ықпал етеді. Ашытқы құрамына көміртегі диоксидінің көп мөлшерін құрайтын штамдар кірмеуі қажет, себебі ол өндіріс барысында түйіршікті өзгертуі мүмкін [3].

Микроорганизмдер саны дайын өнімнің сақталу мерзіміне әсер етеді. Микроорганизмдер қаншалықты көп болса, кілегей соғұрлым тез коагуляцияланып, қайтадан қаймаққа айналады. Екінші жағынан түйіршікті сүзбе, сүзбе өнімдерінде кемінде 10^6 КОЕ/г болуы керек. *Str. thermophilus* -ті ашытқы культурасы ретінде пайдалану қажетті көрсеткіштерді қамтамасыз етеді, бұл микроорганизмдер төмен температурада баяу дамиды, сондықтан дайын өнімнің жарамдылық мерзімін ұзартады [2].

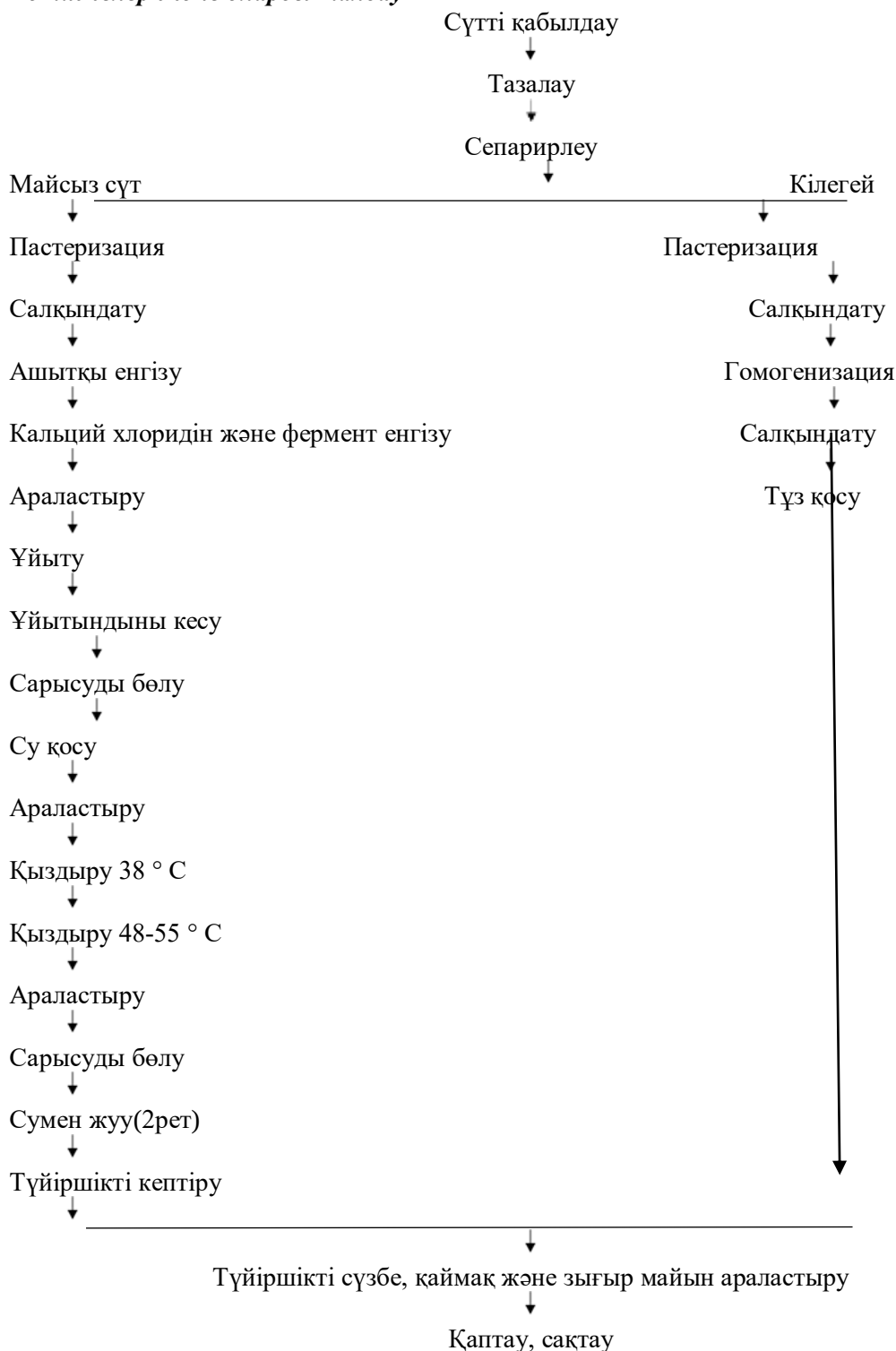
Түйіршікті сүзбе ерекше органолептикалық сипаттамаларына байланысты тұтынушылар арасында танымал бола бастады. Тамақ өнімдерінің Кемерово технологиялық институтының ғалымдары кілегей құрамына пребиотиктерді және бифидобактерияларды пробиотиктерді қосу арқылы ерекше технологиясын жасады. Бұл технологияны пайдалану қою кілегей консистенциясыналуға, сақтау мерзімін ұзартуға және дайын өнімнің шығымдылығын арттыруға көмектеседі [6,1].

Әдебиет деректерін талдауына сүйенсек өсімдік майы бар түйіршікті сүзбе өндірі-

сінің инновациялық технологиясын өндіріске енгізу өзекті болып табылады. Өсімдік майы бар түйіршікті сүзбе поликанықпаған май қышқылдарына бай, сондықтан қатерлі ісік, атеросклероз гипертония және т.б аурудың профилактикасы ретінде қызмет ете алатын функционалды өнім.

Зығыр майын сүзбеге қосу оның пайдалы қасиеттерін едәуір арттырады. Зығыр тұқымдарының құрамында адам ағзасына пайдалы әсер ететін пайдалы заттар көп. Бұл тағамды қолдану дененің сауығуына ықпал етеді [7].

Нәтижелер және оларды талдау



Сызба 1.Зығыр майы қосылған түйіршікті сүзбе өндірісінің технологиясы

Зығыр майы қосылған 100 г. түйіршікті сүзбе май 10,42 г (52%), ақуыз 18 г (40%), көмірсу 3,3 г (8%) тұрады.

Кесте 1. Түйіршікті сүздегі дәрумендермен минералды заттардың мөлшері

Минералды заттар	Мг	Дәрумендер	мг
Фосфор	0.19	Тиамин	0.04
Кальций	0.12	Рибофлавин	0.25
Калий	0.12	Никотин қышқылы	4
Хлор	0.11	Пантотен қышқылы	0.20
Натрий	0.04	Пиридоксин	0.19
Магний	0.02	Фолий қышқылы	0.04
Темір	0.003	Цианокобаламин	0.001

Зығыр майы - бұл зығыр тұқымдарынан алынған өсімдік майы. Зығыр майының құрамында Е дәрумені, фоли қышқылы және фитоэстрогендер бар. Зығыр майы полиқа-

нықпаған линолен - 44-61%, линол (омега-3) - 15-30%, олеин (омега-6) - 13-29%, қаныққан қышқылдардың мөлшері 9-11% май қышқылдарына бай [8].

Кесте 2. Зығыр майының құрамы

Өнім	Су, %	Майдың массалық үлесі, %	Дәрумен Е, α -токоферол, мг	Фосфор, мг	Қанықпаған майлар, г
Зығыр майы	2,2	99,8	2,1	2,0	67.7

Сүзбе зығыр майымен бірге қолданылған кезде, ақуыз көздерімен бірге денеге Омега-3 қосылыстары енеді. Зығыр майын сүзбеге қосу кезінде суда еритін Омега-3 алынады, ол адам ағзасында оңай сіңеді. Бұл қосылыстардың жетіспеушілігінен әр түрлі аурулар пайда болады, өйткені қаныққан май қышқылдары адам ағзасындағы көптеген процестерді реттейді. Олар «жаман» холестериннің деңгейін төмендетеді және атеросклероздың, қабыну процестерінің дамуына жол бермейді, иммунитетті арттырады. Майлы қышқылдар қант диабеті, ісік, бауырдың дұрыс жұмыс істемеуі кезінде денеге жақсы әсер етеді[9].

Көбінесе дәрігерлер зығыр майын операция жасаған адамдарға қабылдауға кеңес береді. Зығыр майын үнемі қолданған кезде терінің және шаштың жағдайы жақсарады. Зығыр майы бар түйіршікті сүзбе тәуелсіз тағам ретінде және ингредиент ретінде қолданыла алады. Зығыр майы бар түйіршікті сүзбені қабылдау әйел денесін сүт безі қатер-

лі ісігінің дамуына жол бермейтін альфа-линолен қышқылымен байытады [10].

Зығыр майы мен сүзбе біріктірген кезде шынымен керемет тағам болады. Алғаш рет мұндай комбинацияның ғылыми негіздемесін қатерлі ісікті зерттеу саласындағы Еуропаның жетекші биохимигі доктор Джоана Бадвиг ұсынды. Джоанның өзі 95 жасқа дейін өмір сүріп, 2013 жылы қайтыс болды. Қатерлі ісікті емдеу саласындағы көрнекті жаңалықтары үшін дәрігер жеті рет Нобель сыйлығына ұсынылды.

Түйіршікті сүзбені 8-10°C температурада сақтау мерзімі 5 күннен аспайды, ал 2-4°C температурада 7 күннен аспайды. Басқа сүзбелерге қарағанда түйіршікті сүзбе сыртқы микрофлоралардан қорғалмаған, өйткені оның қышқылдылығы төмен және сүт қышқылды бактериялары аз. Дайын өнімнің жарамдылық мерзімі көбінесе шикізаттың сапасы, технологиялық жабдықты тандау, сақтау және тасымалдау жағдайларына байланысты. Жабдықтар мен өндірістік қондырғыларға қызмет көрсетудің жетілдірілген гигиеналық

әдістерін қолданған кезде дайын өнімнің сақтау мерзімін 30 күнге дейін арттыруға болады [11-12].

Қорытынды

Жүргізілген жұмыстың нәтижесінде келесі қорытындылар жасалды:

- түйіршікті сүзбенің сапасын сақтау, сонымен қатар дайын өнімнің тағамдық құндылығын арттыру және оны пайдалы май қышқылдарымен байыту үшін өндіріске зығыр майын енгізу мүмкіндігі зерттелді;

- зығыр майы қосылған түйіршікті сүзбе өндірісінің технологиясы жасалды;

- СТ РК 1993-2010 талаптарына сәйкес сүзбе сапасының физика-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштерінің өзгеру динамикасы зерттелді;

- сүзбеге енгізілетін компоненттердің оңтайлы мөлшері анықталды, ол сапа көрсеткіштері мен дайын өнімнің қауіпсіздігіне әсер етпейді, TR TS 022/2011 техникалық регламенттерінің талаптарына сәйкесекендігі анықталды;

- дайын өнімнің тағамдық және энергетикалық құндылығы есептелді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Захаренко С.Г. Совершенствование технологии зерненого творога дисс. канд. техн. наук: 05.18.04 / Кемерово, 2009. –146 с.

2. Hubbard E.M., The effect of extrinsic attributes on liking of cottagecheese Department of Food / S.M.JervisM.A.Drake // volume 99, issue 1, P183-193, january 01, 2016.

3. Дунченко, Н.Н. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество, безопасность / Храмов А.Г., Макеева И.А., – Новосибирск, 2007. – 488 с.

4. Диханбаева Ф.Т. Сүтқышқылды өнімдерінің технологиясы, – Алматы, типография ТОО «Эверо», 2014г. – 189 б.

5. Крус Г.Н., Храмов А.Г., Волокитина Э.В., Карпычев С.В. – Технология молока и молочных продуктов М.:КолосС, 2006. – 455 с.

6. Нуржанова А. Сүт және сүт өнімдерін өңдеу технологиясы: оқулық / Астана: Фолиант, 2010. – 216 б.

7. Күзембаев Қ. Тамақ өнімдерін тану [Мәтін]: оқулық / Күзембаева Г. – Астана: Фолиант, 2010. - 416с.

8. Щербakov В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья: Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Пищевая промышленность, 1969. – 456 с.

9. Либман С.Г. Справочное руководство по производству технических фабрикатов на мясокомбинатах: Справочное руководство

Петровский В, П. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: / Пищепромиздат, 1961. – 464 с.

10. Зубцов В.А., Льняное семя, его состав и свойства / Осипова Л.Л., Лебедева Т.И. // 2002. С. 146-149.

11. M. D. Ranken. Food Industries Manual / ISBN 978-1-4615-2099-3, 2012. 317 с.

12. Асенова, Б.К. Контроль качества молока и молочных продуктов / Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., Смольникова Ф.Х. -Алматы: Изд. Госуниверситет имени Шакарима города Семей, 2013. – 212с.

REFERENCES

1. Zakharenko S.G. Sovershenstvovanie tekhnologii zernenogo tvoroga diss. kand. tekhn. nauk: 05.18.04 / Kemerovo, 2009. –146 s. (in Russian)

2. Hubbard E.M., The effect of extrinsic attributes on liking of cottagecheese Department of Food / S.M.JervisM.A.Drake // volume 99, issue 1, P183-193, january 01, 2016.

3. Dunchenko, N.N. Ehkspertiza moloka i molochnykh produktov. Kachestvo bezopasnost' / Khramov A.G., Makeeva I.A., – Novosibirsk, 2007. – 488 s. (in Russian)

4. Dihanbaeva F.T. Sytkyshkyldy onimderinin tekhnologiyasy. - Almaty, tipografiya TOO «Ehvero», 2014g. – 189 b. (in Kazakh)

5. Tekhnologiya moloka i molochnykh produktov / Krus' G.N., Khramov A.G., Volokitina E.H.V., Karpychev S.V. – M.:KolosS, 2006. – 455 s. (in Russian)

6. Nurzhanova A. Syt zhane syt onimderin ondeu tekhnologiyasy: okulyk / Astana: Foliant, 2010. – 216 b. (in Kazakh)

7. Kyzembaev Q. Tamaq onimderin tanu [Mətin] : okulyk / Kyzembaeva G. - Astana: Foliant, 2010. - 416s. (in Kazakh)

8. Shcherbakov V.G. Biokhimiya i tovarovedenie maslichnogo syr'ya: Izd. 2-e, pererab. i dop. – M.: Pishchevaya promyshlennost', 1969. – 456 s. (in Russian)

9. Liberman S.G. Spravochnoe ruko-vodstvo po proizvodstvu tekhnicheskikh fabrikatov na myasokombinatakh: Spravochnoe rukovodstvo / Petrovskij V, P. 2-e izd., pererab. i dop. - M.: Pishchepromizdat, 1961. –464 s. (in Russian)

10. Zubcov V.A., L'nyanoie semya, ego sostav i svojstva / Osipova L.L., Lebedeva T.I. // 2002. S. 146-149. (in Russian)

11. M. D. Ranken. Food Industries Manual / ISBN 978-1-4615-2099-3, 2012. 317 с.

12. Asenova, B.K. Kontrol' kachestva moloka i molochnykh produktov / Topuriya G.M., Topuriya L.YU., Smol'nikova F.KH.-Almaty: Izd. Gosuniversitet imeni Shakarima goroda Semej, 2013. – 212s. (in Russian)

УДК 636.085.55
МРНТИ 65.31.29, 65.31.13

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-4-10-16>

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СТАРТОВЫХ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОРМОВ ДЛЯ МОЛОДИ РЫБ

¹М.Ж. БЕКТУРСУНОВА*, ¹С.Т. ЖИЕНБАЕВА, ²В.И. СИДОРОВА, ²Н.И. ЯНВАРЕВА

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

(²ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности»,
Алматы, Казахстан)

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

В статье представлены результаты разработки рецептов отечественных экструдированных стартовых комбикормов для молоди судака, тиляпии и клариевого сома. Установлены технологические режимы их производства, а также физико-химические, механические и технологические показатели выработанных комбикормов. Полученные данные свидетельствуют, что выработанные корма соответствуют нормативным требованиям, предъявляемым к стартовым рыбным кормам. Полученные комбикорма представляют собой рассыпчатые крупки размером 0,2 мм, 0,5 мм, 1 мм, и 2 мм. Цвет крупок варьируется от темно коричневого до светло коричневого, значение водостойкости составляет не менее 2,5 часов, крошимость не более 1,5 %, разбухаемость гранул 10-15 минут, объемная масса ниже 1000 кг/м³. Внедрение разработанной технологии производства стартовых кормов на отечественных предприятиях комбикормовой промышленности позволит снизить зависимость индустриальных рыбоводных хозяйств от импорта комбикормов и тем самым, повысит рентабельности отрасли.

Ключевые слова: экструдирование, стартовые корма, аквакультура, судак, клариевый сом, тиляпия.

БАЛЫҚ ШАБАҚТАРЫ ҮШІН ЭКСТРУДИРЛЕНГЕН БАСТАПҚЫ ЖЕМ ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ

¹М.Ж. БЕКТУРСУНОВА*, ¹С.Т. ЖИЕНБАЕВА, ²В.И. СИДОРОВА, ²Н.И. ЯНВАРЕВА

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

(² Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми- зерттеу институты)

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

Мақалада көксерке, тиляпия және кларийлі жайын шабақтарына арналған отандық экструдирленген бастапқы құрама жем рецептілерін әзірлеу нәтижелері көрсетілген. Оларды өндірудің технологиялық режимдері, сондай-ақ өндірілген құрама жемдердің физика-химиялық, механикалық және технологиялық көрсеткіштері анықталған. Өндірілген құрама жемдер қоңыр және ашық қоңыр түсті, мөлшері 0,2-ден 2,0 мм-ге дейін жақсы сусымалы түйіршіктер болып табылады. Суға төзімділігі кем дегенде 2,5 сағатты құрады, ұсақталуы 1,5 % - дан аспайды, түйіршіктердің ісінуі 10-15 минут, көлемдік массасы 1000 кг/м³-ден төмен. Алынған мәліметтер өндірілген құрама жемнің, балықтардың бастапқы азығына қойылатын нормативтік талаптарға сәйкес келетінін куәландырады. Балықтардың азықтануына арналған бастапқы құрама жем өндіру технологиясын отандық құрама жем өндіруші кәсіпорындарға енгізу, индустриалдық балық өсіру шаруашылықтарының құрама жем импортына тәуелділігін төмендетуге мүмкіндік береді және сол арқылы саланың тиімділігінің өсуін арттырады.

Негізгі сөздер: экструдирлеу, бастапқы жем, аквакультура, көксерке, кларийлі жайын, тиляпия.

DEVELOPMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGY FOR EXTRUDED STARTER COMPOUND FEEDS FOR JUVENILE FISH

¹M.J. BEKTURSUNOVA*, ¹S.T. ZHIYENBAYEVA, ²V.I. SIDOROVA, ²N.I. YANVAREVA

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

(² Kazakh research institute of processing and food industry, Almaty, Kazakhstan)

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

The article presents the results of developing recipes for domestic extruded starter compound feeds for zander, tilapia and Clary catfish. Technological modes of their production, as well as physical-chemical, mechanical and technological indicators of the developed compound feeds are established. The developed compound feeds are well-loose grains of dark and light brown colors, with sizes from 0,2 to 2,0 mm. Indicators of water resistance were at least 2,5 hours, crumbling no more than 1,5 %, swelling of granules 10-15 minutes, volume mass below 1000 kg/m³. The data obtained show that the developed feed meets the regulatory requirements for starting fish feeds. The introduction of the developed technology for the production of starter compound feeds at domestic enterprises of the feed industry will reduce the dependence of industrial fish farms on the import of compound feeds and thereby increase the profitability of the industry.

Keywords: extrusion, starter compound feeds, aquaculture, zander, clary catfish, tilapia.

Введение

Главный вопрос в развитии аквакультуры это организация полноценного кормления рыб на всех этапах их выращивания. В индустриальных условиях рыбоводства, когда естественная кормовая база полностью отсутствует, необходимо обеспечить полную сбалансированность состава применяемых искусственных кормов [1]. Состав комбикормов, их качество, применяемая технология кормления оказывают непосредственное влияние на рыбоводно-биологические характеристики рыб, к примеру, на скорость роста, на выживаемость, на физиологические показатели и здоровье [2].

В странах с развивающейся аквакультурой ученые активно работают над технологиями полноценного кормления рыб. Постоянно обновляются рецепты комбикормов, вносятся новые компоненты и добавки в их составы для более полного удовлетворения физиологических потребностей различных видов и возрастов гидробионтов [3].

В настоящий момент ограниченность кормового ассортимента для рыб, предлагаемых отечественными производителями, сдерживает развитие индустриальной аквакультуры в Казахстане.

Для обеспечения процесса выращивания рыб, в особенности ценных пород, необходимо приобретение дорогостоящих импортных кормов. Данное обстоятельство является одной из причин низкой экономической эффективности функционирования рыбоводных организаций, так как при выра-

щивании товарной рыбы значительная часть затрат (35-50 %) приходится именно на кормление [4].

Расширение ассортимента сырья и улучшение его технологических свойств – важная и актуальная проблема комбикормовой промышленности. В Казахском научно-исследовательском институте перерабатывающей и пищевой промышленности ведутся работы по использованию новых видов сырья для производства комбикормов, а также по совершенствованию технологических и структурно-механических свойств комбикормов для рыб. В данный момент ученые работают над разработкой рецептур и технологией производства отечественных стартовых кормов для ценных видов рыб и внедрением разработок на комбикормовых заводах и рыбоводных предприятиях Казахстана.

Материалы и методы исследований

Объектами исследования являются стартовые комбикорма для судака, тиляпии, клариевого сома, а также технология их производства.

Экспериментальные работы проводились в лаборатории технологии зернопродуктов и комбикормов ТОО «КазНИИ перерабатывающей и пищевой промышленности» – были установлены физиологические потребности рыб в основных элементах питания, разработаны рецепты стартовых комбикормов для молоди рыб (судак, клариевый сом, тиляпия).

По разработанным рецептам комбикорма для молоди рыб вырабатывались в

производственных условиях ТОО «PetFoodKZ», обрабатывались технологические режимы их производства методом экструдирования (величина размола сырья, смешивание и дозирование компонентов, увлажнение смеси компонентов, величина давления пара, температура экструдирования, напыление жира). Физико-химические свойства используемого сырья и выработанных стартовых комбикормов для рыб устанавливали на приборе компании FOSS (ИК-анализатор NIRS™ DA 1650), а содержание влаги устанавливали на приборе ЭВЛАС-2М завода ТОО «PetFoodKZ».

Для установления питательной ценности комбикормов для рыб использовалась нормативно-техническая документация (действующие ГОСТы, стандартные и оригинальные методики, ветеринарно-санитарные требования, литературные источники, физико-химические показатели импортных кормов).

Для установления физико-химических показателей средние пробы сырья и выработанных стартовых комбикормов для рыб отбирали в соответствии с ГОСТ 13496.0.

Крупность размола и содержание неразмолотых семян в используемом сырье и

стартовых комбикормах для рыб определяют согласно ГОСТ 13496.8 по остатку на ситах с отверстиями диаметрами 5; 3; 2; 1; 0,5 мм.

По ГОСТ 13496.3-92 (ИСО 6496-83) определяли влажность комбикорма.

По органолептическим показателям определяли внешний вид и цвет, для чего 200 г испытуемого комбикорма помещают на гладкую поверхность листа белой бумаги и, перемешивая, рассматривают при естественном свете [5].

Запах определяли по ГОСТ 13496.13.

Крошимость гранул определяли на приборе 17 – ЕКГ по ГОСТ 28497-2014.

Разбухаемость гранул – время, за которое первоначальный объем гранул увеличивается вдвое, определяли по ГОСТ 28758-97.

По методике МРТУ 8-3-61 определяли водостойкость комбикормов.

Результаты и их обсуждение

В результате установленных физиологических потребностей рыб, режимов технологии производства кормов методом экструдирования, установлены нормы ввода компонентов в стартовые комбикорма для молоди рыб (судака, клариевого сома и тиляпии) (табл. 1).

Таблица 1 - Нормы ввода компонентов в стартовые комбикорма для рыб, %

Компоненты	Тиляпия	Судак	Клариевый сом
Пшеница	0-50	0-15	0-20
Горох	0-20	-	0-15
Отруби пшеничные	0-15	0-5	0-5
Шрот, жмых:			
соевый	0-20	0-20	0-20
подсолнечный	0-20	0-10	0-10
Глютен кукурузный	0-20	0-15	0-15
Мука мясокостная	0-5	0-15	0-15
Мука мясная	0-8	0-10	0-20
Мука кровяная	0-15	0-15	0-17
Мука рыбная	0-26	0-60	0-50
Дрожжи кормовые	0-5	0-20	0-15
СОМ	-	0-10	0-10
Казеин	-	0-15	-
Бентонит	0-1	0-1	0-1
Соевый изолят	0-5	0-15	0-15
Пшеничная клейковина	0-2	0-4	0-4
Масло соевое	0-3	0-10	0-10
Масло подсолнечное	0-3	0-3	0-3
Масло льняное	0-4	0-4	0-4
Жир рыбий	0-3	0-8	0-8

Из данных таблицы 1 видно, что соотношение некоторых компонентов существен-

но различается между собой. Это объясняется различием особенностей питания выбранных

видов рыб в природе. Тилипии хорошо используют корма как растительного, так и животного происхождения. Потребность тилипий в белке несколько меньше по сравнению с судаком и сомом, поэтому для тилипии можно использовать корма растительного происхождения, такие как пшеница, до 50 %, горох, шрот соевый и жмых подсолнечный – 20 %, отруби пшеничные – 15 %. Сом и судак по природе хищные рыбы, поэтому в их питании должны преобладать корма животного происхождения, такие как рыбная мука 50-60 %, мука мясокостная и мясная 10-20 %. Они потребляют и усваивают растительные белки тоже, но интенсивность роста на этих кормах значительно ниже, поэтому целесообразно использование высокобелковых растительных кормов, таких как соевый шрот – 20 %, соевый изолят – 15 %.

Использование в составе корма рыбной муки полностью удовлетворяет высокую потребность в протеине у хищных рыб, в частности судака. Однако, рыбная мука представляет собой ограниченный биологический ресурс и становится все менее экономически выгодным сырьем. Так, цена за тонну рыбной

муки за последнее десятилетие выросла почти в два раза. Использование же альтернативных источников белка, менее дорогих и более доступных, играет важную роль в концепции устойчивого развития аквакультуры. Варьируя сырьем для производства комбикормов, можно с наибольшим эффектом использовать его питательную ценность.

При выработке кормов методом экструдирования содержание жира в кормосмеси не должно превышать 5 %, потому что при высоком содержании жира в кормовых компонентах затрудняется вспучивание экструдата [6].

Для выработки экструдированных стартовых кормов установлены следующие технологические режимы их производства – температура экструдирования 125–130°C, давление 4 Мпа. При этом компоненты должны тщательно измельчаться до размеров частиц 0,2 мм. и смесь следует увлажнять до 30 % с учетом первоначальной влажности, а подогретый до 50 °C жир следует вводить в комбикорм напылением.

Химико-энергетические свойства, выработанных стартовых комбикормов для рыб представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Химико-энергетические свойства стартовых комбикормов для личинок и молоди рыб

Показатели	Содержание		
	Комбикорм для судака, размер крупки (0,2 мм)	Комбикорм для клариевого сома, размеры крупки (0,2-0,5 мм)	Комбикорм для тилипии, размеры крупки (1-2 мм)
Массовая доля влаги, %	9,2	8,08	9,04
Сырой протеин, %	57.51	61.85	41,0
Сырой жир, %	12.2	5.82	7.66
Сырая клетчатка, %	1.08	1.02	2.73
Зола, %	8.12	6.61	9.93
Линолевая кислота, %	1.4	0.8	1.2
БЭВ, %	10.8	13.61	29.6
Лизин, %	4.04	4.94	2.85
Метионин, %	1.52	0.87	0.73
Метионин+цистин, %	1.85	1.68	1.2
Триптофан, %	0.72	0.78	0.5
Сахар, %	0.47	0.61	1.75
Крахмал, %	0.74	1.41	6.56
Фосфор, %	1.76	0.76	1.17
Кальций, %	2.64	1.07	1.57
Натрий, %	0.56	0.5	0,52
Хлор, %	0.37	0.32	0,33
Калий, %	0.56	0.56	0,5
Валовая энергия ккал/100г//МДж/кг	494.58 // 20.69	468.51//19.6	469.19//19,63
Обменная энергия, ккал/100г//МДж/кг	415.44 //17.38	393.54//16.46	394.11//16.48

Принятое соотношение компонентов в составе рецептов создает полноценный биологический комплекс, позволяющий сбалансировать комбикорма по обменной энергии, протеину, лимитирующим аминокислотам, отдельным витаминам и минеральным веществам.

Как видно из таблицы, влажность комбикормов находится в пределах нормы (менее 10 %), содержание сырого протеина также соответствует рекомендуемым нормам и составило 57,51% для судака и 61,85 % для сома, так как они хищные рыбы, и 41,0 % для тиляпии, как мирной рыбы. Содержание сырой клетчатки соответствует использованным компонентам и составляет 1,08-1,02 % в комбикормах для судака и сома, в комбикорме для тиляпии – 2,73 % так как в нем больше компонентов растительного проис-

хождения, в нем также больше и содержание крахмала – 6,56 %.

Комбикорма для судака и клариевого сома относятся к слаботоронущим, а для тиляпии к плавающим и слаботоронущим. При экструдировании белковые компоненты, перемешиваясь с другими компонентами, образуют густую массу. Крахмалсодержащие компоненты клейстеризуются и связываются между собой, в зависимости от технологических свойств, белковые компоненты могут оказывать благоприятное либо негативное воздействие на эластичность кормовой массы, к примеру, плохо растворимые белки рыбной муки могут понизить качество гранул. Содержание белковых компонентов в аквакормах может достигать 70-80 % [5,6].

В таблице 3 показаны данные физико-механических свойств выработанных комбикормов.

Таблица 3 - Физико-механические свойства комбикормов для рыб

Показатели	Стартовые комбикорма для рыб					
	Судак (0,2мм)	Клариевый сом (0,2мм)	Клариевый сом (0,5мм)	Клариевый сом (1мм)	Тиляпия (1мм)	Тиляпия (2мм)
Цвет	темно-коричневый	темно-коричневый	коричневый	коричневый	коричневый	коричневый
Запах	свойственный, рыбный	свойственный, рыбный	свойственный, рыбный	свойственный, рыбный	свойственный, рыбный	свойственный, рыбный
Объемная масса (плотн.), кг/м ³	880,3±2,0	885,3±4,8	576,2 ±4,0	580,5±7,0	540,4± 7,2	543,4± 7,2
Размеры гранул, мм	0,2	0,2	0,5	1	1	2
Водостойкость (разбухаемость), мин	-	-	165	180	248	254
Крошимость, %	-	-	1,1	1,2	1,45	1,5
Коэффициент водопоглощения, г/мин	0,002±0,002	0,002±0,002	0,005±0,002	0,006±0,002	0,010±0,002	0,010±0,002

Из данных, приведенных в таблице 3, видно, что все выработанные комбикорма по результатам лабораторных исследований показали плотность ниже 1000 кг/м³, чем выше плотность $\rho > 1000$ кг/м³, тем быстрее гранулы тонут и опускаются на дно. У выработанных комбикормов в частности, для судака, объемная масса составила – 880,3 кг/м³, для клариевого сома с крупками величиной 0,2 мм – 885,3 кг/м³, для крупок 0,5 мм – 576,2 кг/м³, для крупок 1 мм – 580,5 кг/м³, для тиляпии с крупками величиной 1 мм – 540,4 кг/м³, для крупок 2 мм – 543,4 кг/м³, соответственно показателям, комбикорма погружались в воду достаточно медленно, а

некоторое количество гранул оставалось на поверхности воды. Стартовые комбикорма для судака, как в лабораторных условиях, так и в условиях проведения опыта по кормлению рыб в хозяйстве слабо погружались в воду и полностью поедались рыбой из толщи воды. Образование пористой структуры при производстве экструдированных кормов, придает им меньшую плотность.

По показателю водостойкости выработанные корма имеют хорошие результаты. Показатель водостойкости по нормативу должен составлять не менее 30 мин. При лабораторном исследовании выработанных кормов разрушение гранул происходило

более чем через 2,5 часа после погружения в воду. Данное обстоятельство объясняется связующими свойствами используемого сырья (кровая мука, рыбная мука) для производства комбикормов, технологическими параметрами производства (уровень давления кормовой смеси в матрице) и жировой оболочкой гранул, препятствующей проникновению воды в её внутреннюю структуру. По этой же причине и коэффициенты водопоглощения низкие ($0,005 \pm 0,002$ и $0,010 \pm 0,002$), они также характеризуют гигроскопичность кормов.

Механическое воздействие на гранулы испытуемых кормов показало их высокую прочность. По требованиям ГОСТа, крошимость экструдированных комбикормов не должна превышать 3%. Самый высокий показатель крошимости в выработанных опытных партиях стартовых комбикормов для молоди рыб имеет крошимость 1,5 % (тиляпия 2 мм).

Были проведены производственные испытания по эффективности использования стартовых комбикормов и усвоения их на личинках и молоди судака, клариевого сома и тилляпии на экспериментальных участках (КХ «МГ», ТОО «Капшагайское НВХ-1973» и в условиях УЗВ АО «Казахский Агротехнический Университет им. С. Сейфуллина» г. Нур-Султан).

Стартовые комбикорма для ценных видов рыб хорошо поедались рыбой, практически без отхода и крошимости, соответствовали по размеру, имели высокий кормовой коэффициент при кормлении стартовыми кормами судака, – 1,28 ед, клариевого сома – 0,93 ед, в УЗВ – 0,8, тилляпии – 1,2 ед, выживаемость рыбы была нормативной (судак – 51%, клариевый сом 71-76%, тилляпия – 85%). В качестве контрольного корма был взят стартовый корм для форели «Aller Aqua» (Дания). Данный корм брали в качестве сравнения, так как нет стартовых кормов для личинок и молоди судака, клариевого сома и тилляпии и нормативных документов на эти корма.

Заключение, выводы

Разработаны рецепты и технология производства стартовых комбикормов методом экструдирования для рыб – судак, клариевый сом, тилляпия. Выработанные комбикорма представляют собой рассыпчатые крупки размером 0,2, 0,5, 1 и 2 мм. Цвет кормов варьирует от темно коричневого до

светло-коричневого, значение водостойкости составляет не менее 2,5 часов, крошимость не более 1,5 %, разбухаемость гранул 10-15 минут, объемная масса ниже 1000 кг/м³. Анализы физико-химических показателей свидетельствуют, что принятое соотношение компонентов в рецепте создает полноценный биологический комплекс, это позволяет сбалансировать комбикорма по обменной энергии, протеину, лимитирующим аминокислотам, отдельным витаминам и минеральным веществам. Разработанные стартовые комбикорма имеют высокую водостойкость, при этом достаточно хорошо разбухают, в результате чего хорошо поедаются рыбами.

Работа выполнена в рамках реализации бюджетной программы: «Адаптация передовых и совершенствование существующих технологий и перспективных объектов рыбоводства для эффективного развития аквакультуры с учетом региональных условий Казахстана» по проекту: «Разработка рецептур и технологии производства отечественных стартовых конкурентоспособных кормов, совершенствование технологий культивирования живых кормов для ценных видов рыб и внедрение разработок на рыбоводных предприятиях Казахстана» ПЦФ МСХ РК на 2018-2020 гг.

Государственная программа развития агропромышленного комплекса республики Казахстан прогнозирует рост объемов аквакультуры до 15 тыс. тонн к 2030 году. Соответственно и потребность в экструдированных полнорационных комбикормах составит до 15 тыс. тонн в год. Предложенная технология и рецепты позволят наладить производство кормов для рыб в Казахстане, повысить выживаемость и увеличить скорость роста выращивания молоди рыб в промышленных условиях. Благодаря преобладанию в рецептах компонентов широко представленных на отечественном рынке снизить их себестоимость в 1,5-2 раза и уйти от импортозависимости готовых комбикормов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Application of the probiotic preparation in compound feeds for a trout /. Sidorova V., Dudikova G., Chizhayeva A., et al. // Proceedings of 2-nd Industrial Biotechnology and Bioeconomy Congress. - Berlin: Germany in Journal of Biotechnology & Biomaterials, 2016. - P. 363-368.

2. Инновационные технологии аквакультуры юга России: Справочник рыбовода / Матишов Г.Г., [и др.]. - Ростов н/Д.: Изд-во ЮНЦ РАН, 2013.- 224 с.

3. Остроумова, И.Н. Биологические основы кормления рыб: монография. - СПб: Изд-во ГОСНИИОРХ, 2001. – 372 с.

4. Occurrence and bioaccessibility of mycotoxins in fish feed / W. V. Nogueira, F. K. de Oliveira, K. V. Marimón Sibaja et al.// FOOD ADDITIVES & CONTAMINANTS. - 2017. - Vol. 34, part A, № 8. - P. 1127-1146.

5. Князева Л.М. Использование продуктов микробиосинтеза в кормах для сиговых рыб // Сб.науч.тр., ГосНИИ оз. и реч.рыб.х-ва.- 1993. - вып. 306. - С.55-66.

6. Выращивание ценных видов рыб в промышленных условиях Казахстана на отечественных кормах / Сидорова В.И., Асылбекова С.Ж., Январева Н.И., [и др.] // Сб.науч.тр.посвященный 90-летию ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства». - Алматы, 2019: Казах университеті - С. 590-598.

REFERENCES

1. Application of the probiotic preparation in compound feeds for a trout / Sidorova V., Dudikova G., Chizhayeva A., et al. // Proceedings of 2-nd

Industrial Biotechnology and Bioeconomy Congress. - Berlin: Germany in Journal of Biotechnology & Biomaterials, 2016. - P. 363-368.

2. Innovacionnye tekhnologii akvakul'tury yuga Rossii: Spravochnik rybovoda / Matishov G.G., [i dr.]. - Rostov n/D.: Izd-vo YUNC RAN, 2013.- 224 s. (in Russian)

3. Ostroumova, I.N. Biologicheskie osnovy kormleniya ryb: monografiya. - SP-b: Izd-vo GOSNIORKH, 2001. – 372 s. (in Russian)

4. Occurrence and bioaccessibility of mycotoxins in fish feed / W. V. Nogueira, F. K. de Oliveira, K. V. Marimón Sibaja et al.// FOOD ADDITIVES & CONTAMINANTS. - 2017. - Vol. 34, part A, № 8. - P. 1127-1146.

5. Knyazeva L.M. Ispol'zovanie produktov mikrobiosinteza v kormakh dlya sigovykh ryb // Sb.nauch.tr., GoSNII oz. i rech.ryb.kh-va.- 1993. - vyp. 306. - S.55-66. (in Russian)

6. Vyrashchivanie cennykh vidov ryb v industrial'nykh usloviyakh Kazakhstana na otechestvennykh kormakh / Sidorova V.I., Asylbekova S.ZH., Yanvareva N.I., [i dr.] // Sb.nauch.tr.posvyashchenniy 90-letiyu TOO «Nauchno-proizvodstvennyj centr rybnogo khozyajstvA». - Almaty, 2019: Kazakh universiteti - S. 590-598. (in Russian)

УДК 637.1
МРНТИ 65.63.33

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-4-16-22>

ГЕРОДИЕТАҒА АРНАЛҒАН ТҮЙЕ СҮТІНЕН ӨНДІРІЛГЕН СҮЗБЕ МАССАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ПРОФИЛІНІҢ СИПАТТАМАСЫ

¹К.С.КУЛАЖАНОВ, ¹Ф.Т.ДИХАНБАЕВА, ¹Э.Ж.ЖАКСЫБАЕВА,*
¹А.Б.ЕСЕНОВА, ²Г.Е.ЕСІРКЕП

(¹«Алматы технологиялық университеті»АҚ, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Төле би көш., 100)
(²Қазақ технология және бизнес университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: elmirazhaxybayeva@gmail.com*

Сүтқышқылды өнімдерінің ішінде геродиетаға ұсынылған түрлері аса көп емес. Солардың ішінде, зығыр ұны қосылған түйе сүтінен өндірілген сүзбе массасының құрылымдық сипаттамасына алғаш рет зерттеу жүргізілді. Нәтижесінде, түйе сүтінен жасалынған сүзбе массасының қаттылық, адгезия және таралуы сиыр сүтінен өндірілген сүзбемен салыстырғанда өзгешеліктерге ие екендігі анықталынды. Адгезиялығы жағынан түйе сүтінен сүзбе массасы сиыр сүтінен өндірілген сүзбемен салыстырғанда 44.52%-ға жоғары, сиыр және түйе сүттерінің қоспасынан жасалынған сүзбеден 85%-ға төмен екендігі анықталынды. Сиыр сүтінен өндірілген сүзбенің адгезиялығы сүзбе массаларының ішіндегі ең төменгі мәнге ие болды. Таралуға жұмсалған уақыт түйе сүті сүзбесінде сиыр сүті сүзбесімен салыстырғанда 50%-ға төмен екендігі тіркелді. Қаттылық көрсеткіші бойынша барлық сүзбе үлгілері айтарлықтай ерекшеленбегенін көруге болады. Зерттеу қорытындысы ретінде текстуралық профилі бойынша шайналуы, таралуы және қаттылығы жағынан түйе сүтінен өндірілген сүзбе массасы басқа үлгілермен салыстырғанда тиімді текстуралық профилге ие бола алады деген тұжырым жасауға болады.

Негізгі сөздер: түйе сүті, сиыр сүті, геродиета, сүзбе массасы, текстуралық профиль.

ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕКСТУРНОГО ПРОФИЛЯ ТВОРОЖНОЙ МАССЫ ИЗ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА ДЛЯ ГЕРОДИЕТИКИ

¹К.С.КУЛАЖАНОВ, ¹Ф.Т.ДИХАНБАЕВА, ¹Э.Ж.ЖАКСЫБАЕВА,*

¹А.Б.ЕСЕНОВА, ²Г.Е.ЕСІРКЕП

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

(²Казахский университет технологий и бизнеса, Нур-Султан, Казахстан)

Электронная почта автора-корреспондента: elmirazhaxybayeva@gmail.com*

Кисломолочных продуктов, рекомендованных к употреблению в геродиетике не так много. Среди них впервые исследованы структурные характеристики творожной массы из верблюжьего молока с добавлением льняной муки. В результате исследования было обнаружено, что творожная масса из верблюжьего молока, отличается по твердости, адгезии и распределению по сравнению с творогом из коровьего молока. С точки зрения адгезии, творожная масса из верблюжьего молока оказалась на 44,52% выше, чем у творога из коровьего молока, и на 85% ниже, чем у творога из смеси коровьего и верблюжьего молока. Адгезия творожной массы из коровьего молока имела наименьшее значение среди творожных масс. Было отмечено, что время, затраченное на распределение творожной массы из верблюжьего молока, было на 50% меньше, чем время распределения творожной массы из коровьего молока. Однако, все образцы творожной массы не существенно различались по твердости. В результате исследования можно сделать вывод, что творожная масса из верблюжьего молока с точки зрения жевания, распределения и твердости может иметь эффективный текстурный профиль по сравнению с другими образцами.

Ключевые слова: верблюжье молоко, геродиетика, творожная масса, текстурный профиль.

TEXTURAL PROFILE CHARACTERISTIC OF THE CURD MASS FROM CAMEL MILK FOR GERO DIET

¹K.C. KULAZHANOV, ¹F.T. DIKHANBAYEVA, ¹E.ZH.ZHAXYBAYEVA*,

¹A.B. ESSENOVA, ²G.E. YESSIRKEP

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

(²Kazakh University of Technology and Business, Nursultan, Kazakhstan)

Corresponding author e-mail: elmirazhaxybayeva@gmail.com*

There are not so many fermented milk products recommended for use in gerodiet. Among them, for the first time, the textural characteristics of curd mass made from camel milk with the addition of flaxseed flour were investigated. As a result of the study, it was found that camel milk curd differs in hardness, adhesion and distribution compared to cow milk curd. In terms of adhesion, the camel milk curd was 44.52% higher than the cow milk curd and 85% lower than the cow and camel milk curd. The adhesion of the curd mass from cow's milk was the least important among the curd mass. It was noted that the time taken to dispense the camel curd was 50% less than the time taken to dispense the cow's milk curd. However, all samples of curd mass did not differ significantly in hardness. As a result of the study, it can be concluded that camel milk curd mass in terms of chewing, distribution and firmness can have an effective texture profile compared to other samples.

Keywords: camel milk, gerodiet, curd mass, textural profile.

Kіpіcne

Түйе сүті (*Camelus dromedarius*) адам денсаулығына пайдалы табиғи сүттің қайнар көзі болып саналады және басқа ірі қара малмен салыстырғанда сусыз, құрғақ кезеңдерде де ұзақ уақыт сүт өндіру мүмкіншілігіне ие. Түйе сүтінде сиыр сүтіндегідей барлық

маңызды қоректік заттар бар. Сүтқышқылды өнімдерін өндіру барысында түйе сүті нашар коагуляциялық қасиеттерге, сондай-ақ оның құрамы сынғыш, гетерогенді құрылымға ие болғандықтан сиыр сүтінен өндірілетін сүтқышқылды өнімдерінің қасиеттерінен өзгеше болады және осы ерешекшеліктеріне байла-

нысты одан қандай да бір нығыз құрылымды өнім алу мүмкіндігі төмен [1-7].

Ірімшіктің жақсы өнімділігі оған қатысты сүзбе мен коагулянттың беріктігімен анықталады және түйе сүтінің компоненттерінің табиғаты да ірімшіктің қасиеттеріне әсер етеді [8]. Түйе сүтінің құрамындағы казеин мицеллаларының орташа өлшемі сиыр сүтіне қарағанда үлкен (200-500 нм, кейбір еңбектерде 220-300 нм) деп келтіріледі [4]. Түйе сүтінің қатты зат коагулянттары сиыр сүтіне қарағанда төмен екендігі зерттеулерде айтылған (әсіресе казеин) [5, 6].

Түйе сүтіндегі май глобулаларының орташа мөлшері сиыр сүтіне қарағанда аз. Май глобулаларының мөлшері және сүт майы глобулаларының мембранасы түзетін желісі ірімшіктің дұрыс шығуына тікелей әсер етеді. Алайда, осы ғасырдың бірінші онжылдығында-ақ ғалымдар түйе сүтінен ірімшік немесе сүзбе өндіру үшін пепсин ферментінің орнына түйе химозинін қолдану мүмкін екендігін дәлелдеді. Дегенменде, бұл зерттеулердің көпшілігі тек қана ірімшікпен оның түрлерін өндіруге және жалпы халық-тық тұтынуға бағытталған [9 - 13].

Түйе сүтінің құрылымы сиыр сүтіне қарағанда өзгеше, сонымен қатар, оның терапевтикалық қасиеттерінің арқасында осы уақытқа дейін түрлі аурулардың алдын-алуда жиі қолданысқа ие болып келе жатқандығын зерделей отырып, Алматы технологиялық университетінің «Азық-түлік өнімдерінің технологиясы» кафедрасында түйе сүтінен егде және қарт кісілердің тамақтануына арналған сүзбе массасын өндіру өзекті мәселе болғандықтан оны өндіру жолдары қолға алынған.

Зерттеулерді жүргізу кезеңінде әлемдік ғылыми әдебиеттер мен еңбектерге шолу барысында, түйе сүтінен өндірілген сүзбе массасын алу, оны егде кісілерге арналған өнім ретінде оңтайландыру мен ұсыну жұмыстары қарастырылмағандығы анықталды.

Қазіргі таңда, бірнеше жылдық тәжірибе мен зерттеулердің нәтижесінде, ерекше биологиялық және тағамдық құндылыққа ие қоспалар енгізілген сүзбе массасының бірнеше түрі өндіріледі. Геродиета үшін түйе сүтіне негізделген сүтқышқылды өнімдерінің асортименті мен көлемін кеңейту оны әртүрлі егде жастағы адамдарда пайда болатын аурулардың алдын-алу құралы ретінде пайдалану мүмкіндігі бар [14].

Алайда, сүзбе өнімдеріне қосылатын тағамдық қоспалардың шығу тегі бөлек болғандықтан, оның өнімнің химиялық құрамынан басқа, құрылымдық ерекшеліктеріне қаншалықты әсер ететіндігін анықтау алға қойған басты мақсаттардың бірі болды. Осы мақсатқа жету үшін, өндірілген өнім сынамаларының құрылымдық ерекшелігін арнайы зерттеу құрылғысында зерделеу жүргізу мәселесі қолға алынды.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу нысаны ретінде түйе сүтінен (майдың массалық үлесі 1,5%), сиыр сүтінен (майдың массалық үлесі 1,5%) және аталмыш екі сүттің қоспасынан өндірілген сүзбе массасы алынған. Сүзбе жасау үшін, шикі түйе және сиыр сүті Алматы облысы, Қошмамбет ауылынан «Маханов» шаруа-қожалығынан алынды. Сүт дереу салқындатылып, қолданылғанға дейін тоңазытқышта сақталды. Түйеге арналған сұйық химозин (CHYMAX m™, 200 IMCU мл⁻¹) және коммерциялық сублимацияланған аралас Chr-Hansen DVS (Копенгаген, Дания) мезофильді бактериалды стартері алынып, арнайы технология бойынша сүзбе массасы жасалынып, сақтауға жіберілді. Бақылау үлгісі ретінде сиыр сүтінен өндірілген сүзбе массасы алынды.

Сүзбе массасының құрылымдық профилін талдау

Зерттеуге алынбас бұрын сүзбе массасының үлгілері 70 мл (54 x44 мм) контейнерде сақталды және өлшеу тоңазытқыштан (4°C) шығарылғаннан кейін бірден жүргізілді. Өнімдердің текстуралық профиль параметрлерін талдау (қаттылық, таралу және адгезия) текстуралық анализатордың көмегімен анықталды (TA-ХТplus, Micro Stable System Co., Ұлыбритания). Конус тәрізді акрил зонды (TA15/1000, 458 бұрышты, диаметрі 30 мм) алынып, алдын-ала сынау жылдамдығы 1 мм/с, қашықтық 20 мм, жұмыс күші 4,0 г сынды көрсеткіштерді енгізе отырып қолданылды. Деректерді жинау жылдамдығы 100 нүктеден алынды. Екі сериялы сығымдау техникасы сынақ барысында және сынақтан кейін алынып 2 мм/с жылдамдықпен орындалды. Қаттылық, таралу және адгезия нәтижесінің көрсеткіштері әдебиетте көрсетілген сипаттамаға сәйкес есептелді [15].

Статистикалық талдаулар

Зерттеу нәтижелері орташа ($\pm$) стандартты ауытқу түрінде ұсынылған. Статис-

тикалық талдау Microsoft Excel, Statistica 12.6 бағдарламалық жасақтамасын қолдану арқылы жүргізілді (Statistica, StatSoft, Ресей). Әрбір деректер нүктесінде қайталанған өлшеулердің орташа мәндері арасындағы сенімді айырмашылықтар $p \leq 0,05$ дисперсиялық талдау арқылы талданды. Барлық эксперименттер үш данада жасалды және ұсынылған нәтижелер үш рет жүргізілген зерттеудің орташа мәні болып табылады.

Нәтижелер және оларды талқылау

Сүзбе текстурасы - бұл тұтыну кезінде жанасу (тактильді құрылым), көру (визуалды құрылым) және есту (ауызша құрылым) сезімдерімен қабылданатын физикалық қасиеттердің үйлесімінен туындайтын күрделі сенсорлық атрибут [16,17].

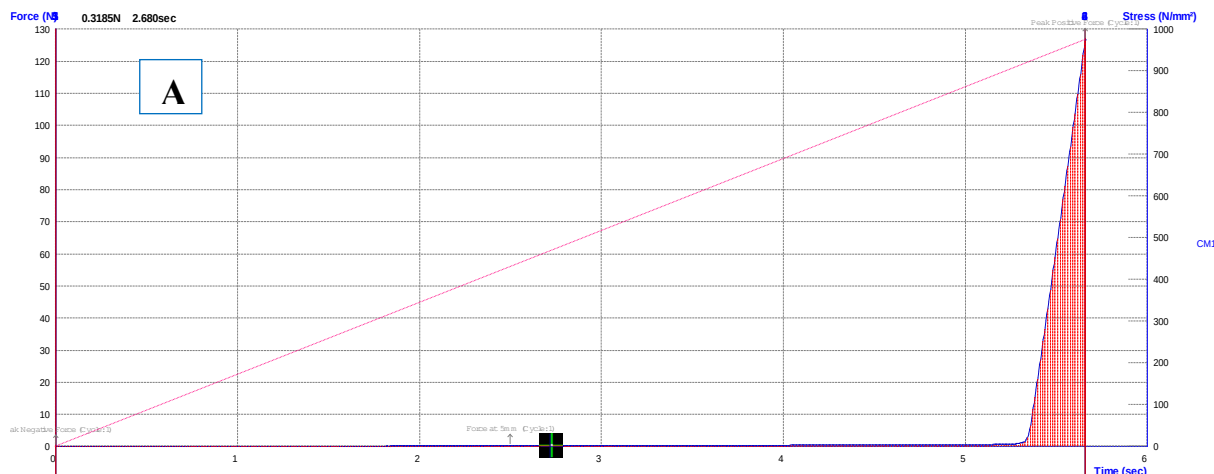
Өнімнің текстуралық профилін талдау оңай әрі қарапайым жүргізілетін сынақ болып саналады. Уильям Брин текстура профилі анализінің бастапқы параметрлері көбінесе дұрыс тұжырымдалмағандықтан, келесі реттік

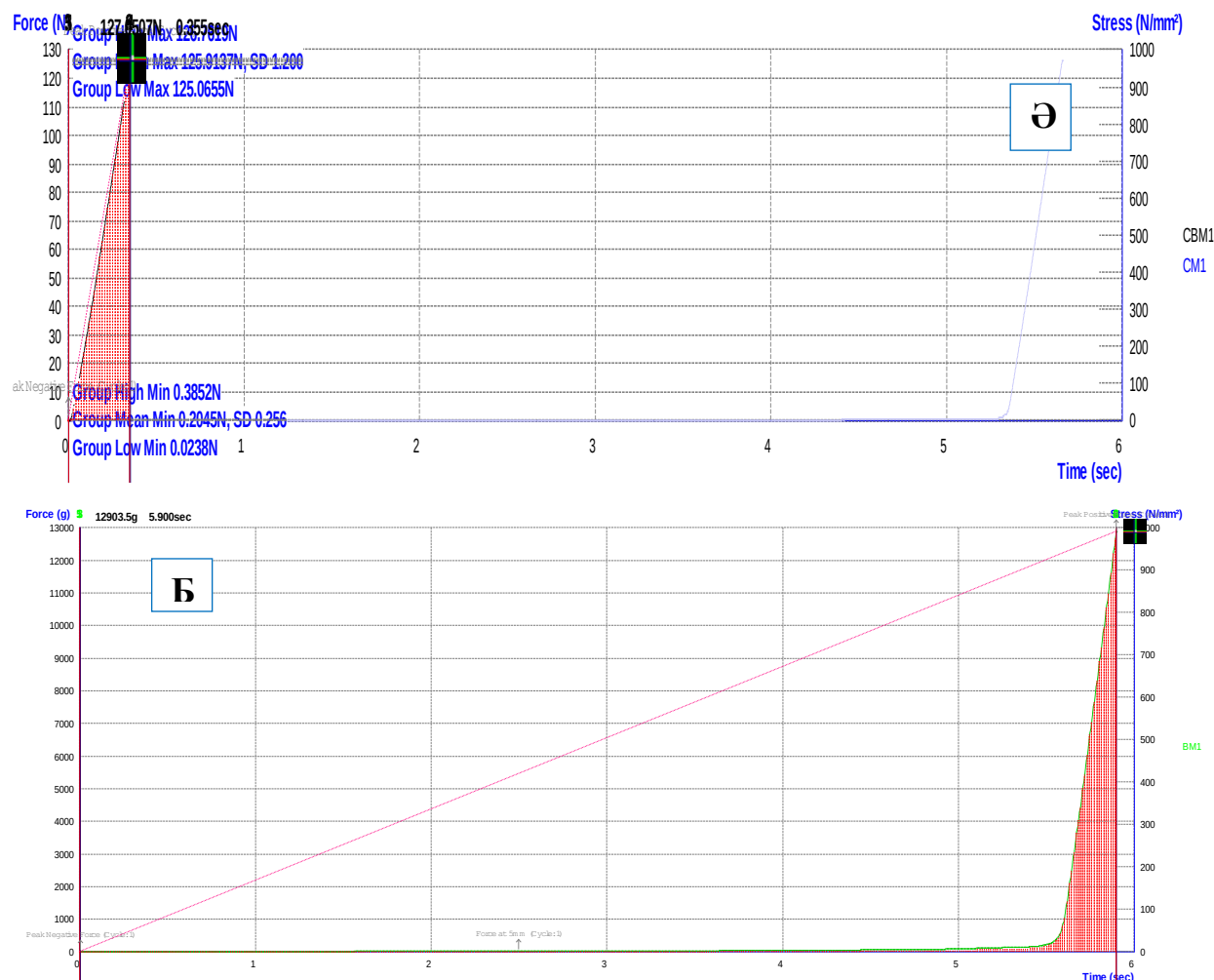
оны зерттеу әдістерінің нашар тәжірибелік дамуына және нәтижелердің дұрыс статистикалық талдау әдістерін пайдаланбауға әкелуі мүмкін екенін атап өтті [18].

Өнімнің текстуралық профиль әдісін зерттеуде [19] текстуралық сипаттамалардың үш санатын ұсынды: (1) тағамның стресске реакциясымен байланысты механикалық сипаттамалары; (2) тағамдағы бөлшектердің мөлшеріне, формасына және бағытына байланысты геометриялық сипаттамалары және (3) тағамның ылғалдылығы мен май құрамын қабылдауға байланысты басқа да сипаттамалары деп бөлінеді. Механикалық сипаттамалары, өз кезегінде, қаттылық, үйлесімділік, тұтқырлық, икемділік және адгезия сияқты бастапқы сипаттамаларға және сынғыштық, шайнау және жабысқақтық сияқты қайталама сипаттамаларға бөлінеді. Біздің зерттеу бойынша сүзбе өнімдерінің текстуралық профилінің механикалық сипаттамасы 1 кесте және 1 а, ә, б суреттерінде келтірілген.

Кесте 1. Түйе сүтінен өндірілген сүзбе массасының текстуралық профилінің сипаттамасы

Текстура профилінің көрсеткіштері	Сиыр сүтінен өндірілген сүзбе массасы/бақылау	Түйе сүтінен өндірілген сүзбе массасы	Сиыр және түйе сүті қоспасынан өндірілген сүзбе массасы
Қаттылық, N	126.54	130.0	125.065
Таралуы, N.s	129.03/5.900	0.318/2.680	127.05/0.355
Адгезиялылық, N/s	21.44	48.51	352.29





Сурет 1. Сүзбе өнімдерінің текстуралық профилінің графигі. А – түйе сүтінен өндірілген сүзбе массасы; Ә – түйе және сиыр сүті қоспасынан өндірілген сүзбе массасы, Б – сиыр сүтінен өндірілген сүзбе массасы.

1- кестеден түйе сүтінен өндірілген сүзбе (ТС) массасының қаттылық жағынан басқа сүзбе үлгілерімен салыстырғанда айтарлықтай ерекшеленбегенін көруге болады ($P > 0.05$). Алайда, таралу мен адгезиялық көрсеткіштер бойынша айырмашылықтары бар. ТС таралуы бақылау мен екінші үлгіге қарағанда төмен және таралуға жұмсалған уақыт жоғары болып тіркелген. Адгезиялығы жағынан ТС бақылау сүзбесімен салыстырғанда 44,52% жоғары, сиыр және түйе сүттерінің қоспасынан өндірілген сүзбеде (СТС) 85% төмен екендігі анықталынды. Бақылау үлгісінің адгезиялығы сүзбе массаларының ішіндегі ең төменгі мәнге ие болды.

Бұл көрсеткіштердің өзгеше болуы келесі жағдайлармен түсіндіріледі. Адгезиялық деңгейі бақылау үлгісінде төмен болуының себебі оның май көлемінің пайызына қатысты тұжырымға келуге болады. Өнімдердің қаттылығы ұқсас мәнге ие болуы,

олардың бір технология негізінде өндірілгендігі анықталынады. Таралуға жұмсалған уақыт саны ТС де бақылаумен салыстырғанда 50% төмен екендігі тіркелді, себебі, түйе сүтінің құрамындағы ақуыз көлемі мен сапалық құрылымының өзгеше болуынан. Түйе сүтінің коагуляциялануы сиыр сүтіне қарағанда баяу әрі нашар жүреді және ақуыз түйіршіктелуі сиыр сүтіне қарағанда жұмсақ болып, жоғарғы температурада пастеризациялау барысында тез денатурацияға ұшырап, тұрақсыз торлы қабат түзеді, осыған байланысты одан жасалынған сүзбе өнімнің де қаттылығы бөлек болатындығы анықталды. Сондықтан да, қатты құрамға қарағанда жұмсақ өнім құрамының қаттылығын анықтауға жұмсалған уақыт та солғұрлым төмен болмақ.

Адгезиялық көрсеткіш ТС бақылаумен салыстырғанда жоғары болуының тағы да бір себебі, бақылау консистенциясы ТС қара-

ғанда жоғары, нығыз толтырылған болады, бұның да себебі ТС коагуляцияланудағы әлсіз тор түзуіне байланысты. Өнімнің жабысқақтығы, құрамы нығыздау өнімдерге қарағанда әлсіздеу өнімдерде жоғарғы санды көрсетпек.

Сүзбе массаларының адгезиясы екі қатты дененің интерфейсінде жүзеге асырылады және олар қалыптан тыс тұтқырлыққа ие, яғни мұндай денелердің тұтқырлығы ығысу кернеуіне, масса қасиеттеріне және басқа факторларға байланысты өзгереді. Осы арада, 1а, ә, б суретте көрсетілгендей, әр өнімнің жеке көрсеткіштер әр түрлі дейгеде екендігіне тағы бір дәлел бола алады.

Зерттеу соңында алынған нәтижелерді сараптау барысында зерттеуге алынған өнімдердің тек қана текстуралық профилі ғана емес, болашақта аталмыш өнімдердің реологиялық қасиеттерін, соның ішінде тұтқырлығын анықтау қажеттілігі туындайды.

Қорытынды

Аталмыш зерттеуде геродиетаға арналған түйе сүтінен жасалынған сүзбе массасының текстуралық профилін зерттеу әдістермен нәтижелері баяндалды. Зерттеу жобасын құрастыру барысында бақылау және экспериментті үлгілері ретінде сиыр сүті, түйе сүтінен және олардың қоспасынан өндірілген сүзбе массалары алынды. Бастапқы уақытта, түйе сүтінен сүзбе өндіру біршама ұзақ уақытты алды. Алайда, түйе сүтіне арналған арнайы химозинді қолдану барысында бұл уақыт сиыр сүтінен сүзбе массасын өндіру уақытымен тең келді. Сәйкесінше, түйе сүтінен сүзбе массасын өндіруді біршама жеңілдетті. Сонымен қатар, текстуралық зерттеуге алынған сынама-лар ішінде ТС сыртқы көрсеткіштері де өзгеше болды. Өнімдер бір өңдеу технологиясымен өндіріліп, олардың қаттылығы, таралу деңгейі мен уақыты, адгезиялық көрсеткіштері сынды механикалық текстуралық сипаттамалары арнайы TA-Xtplus текстуралық анализаторында жүргізілді. Нәтижесінде, ТС егде кісілерге арналған өнімдердің текстуралық профиліне сәйкес келетіндігі салыстырылып, анықталынды. Зерттеу қорытындысы ретінде текстуралық профилі бойынша шайналуы, таралуы және қаттылығы жағынан ТС басқа үлгілермен салыстырғанда тиімді текстуралық профилге ие бола алады деген тұжырым жасауға болады. Бұл тағы да түйе сүтінің сиыр сүтіне қарағанда бөлек көрсеткіштерге

ие екендігін, текстурасы жұмсақ болуының арқасында егде кісілердің тамақтану рационына қосуға болатындығына тағы бір дәлел болмақ.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Siddig S.M., Suliman A.M. E., Salih Z.A., and Abdelmuhsin A.A., Quality characteristics of white cheese (Jibna-beida) produced using camel milk and mixture of camel milk and cow milk. Int J. Food Sci. and Nutrition Eng. - 2016 - 6: P 49–54
2. Seifu E. Analysis on the contributions of and constraints to camel production in Shinile and Jiggiga zones, eastern Ethiopia J. Agric. Environ. Int. Dev. - 2009 - 103:P.213–224.
3. Yagil R. Camels and camel milk. FAO Animal Production and Health Paper Food and Agriculture Organization, Rome, Italy, - 1982 - No. 26,- PP.26-28
4. Farah Z. and Ruegg M. W. The size distribution of casein micelles in camel milk Food Microstructure - 1989 - 8:P 211–216
5. Ramet J. P. The technology of making cheese from camel milk (Camelus dromedarius). Animal Production and Health, FAO, Rome, Italy – 2001, №2.- PP.128-133
6. Mehaia M. A. Manufacture of fresh soft white cheese (Domiatitype) from dromedary camels milk using ultrafiltration process J. Food Technol. – 2006 -4:P 206–212.
7. El-Zubeir I. E. M. and Jabreel M. S. O. Fresh cheese from camel milk coagulated with Camifloc. Int J. Dairy Technol. – 2008 - 61:P 90–95.
8. Fox P. F. and McSweeney P. L. H. Cheese: An overview. Pages 1–18 in Cheese Chemistry, Physics and Microbiology. P. F. Fox, P. L. H. McSweeney, T. M. Cogan, and T. P. Guinee, ed. Elsevier Academic Press, London, UK - 2004.
9. El-Zeini H. M. Microstructure, rheological and geometrical of fat globules of milk from different animal species J. Food Nutr. Sci. -2006 - 15:P 147–154.
10. Hailu Y., Hansen E.B., Seifu E., Eshetu M., Ipsen R., and Kappeler S., Functional and technological properties of camel milk proteins: A review J. Dairy Res. - 2016a - 83:P 422–429
11. Horne D.S., and Banks J.M., Rennet-induced Coagulation of Milk. P.F., Fox, P.L., H. McSweeney, T. M. Cogan, and T. P. Guinee, ed. - 2004 -Pages 47–70 in Cheese Chemistry, Physics and Microbiology. Elsevier Academic Press, London, UK.
12. Kappeler S.R., van den Brink H.J., Rahbek-Nielsen H., Farah Z., Puhon Z., Hansen E.B., and Johansen E., Characterization of recombinant camel chymosin reveals superior properties for the coagulation of bovine and camel milk. Biochem. Biophys. Res. Commun. - 2006 - 342:647–654

13. Hailu Y., Hansen E.B., Seifu E., Eshetu M. and Ipsen R. Factors influencing the gelation and rennetability of camel milk using camel chymosin. *Int. Dairy J.* - 2016b - 60:62–69.

14. Кулажанов К.С., Жаксыбаева Э.Ж., Диханбаева Ф.Т., Димитров Ж.П., Смаилова Ж.Ж.. Геродиетикалық тамақтану үшін сүтқышқылды өнімдері ақуыздарының амин қышқылдық теңгерімділігін анықтау. Алматы технологиялық университетінің хабаршысы. 2020.- №3.- Б 14-19.

15. Bourne M. C. Food texture and viscosity: Concept and measurement. New York: Elsevier Science & Technology Books -2002.

16. Brennan J.G., Texture perception and measurement. In: Piggott JR (ed) *Sensory Analysis of Foods*, 2nd edn. Elsevier Applied Science, Barking, - 1988 - pp 69–101

17. Delahunty C.M., Drake M.A., Sensory character of cheese and its evaluation. In: Fox PF, McSweeney PLH, Cogan TM, Guinee TP (eds) *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*, 3rd edn. Volume 1 – General aspects. Elsevier, Oxford, - 2004- P 455–487

18. William M. Breene. Application Of Texture Profile Analysis To Instrumental Food Texture Evaluation. *Journal of Texture Studies*, Volume 6, Issue 1, pages 53-82, March 1975 (Scientific Journal Series Paper No. 8743, Minnesota Agricultural Experiment Station, St. Paul, Minn. 55108, U.S.A.).

19. Szczesniak A.S. Classification of the textural characteristics *J Food Sci* -1963 - 28:385–389

REFERENCES

1. Siddig S.M., Suliman A.M. E., Salih Z.A., and Abdelmuhsin A.A., Quality characteristics of white cheese (Jibna-beida) produced using camel milk and mixture of camel milk and cow milk. *Int J. Food Sci. and Nutrition Eng.* - 2016 - 6: P 49–54

2. Seifu E. Analysis on the contributions of and constraints to camel production in Shinile and Jigjiga zones, eastern Ethiopia *J. Agric. Environ. Int. Dev.* - 2009 - 103:P.213–224.

3. Yagil R. Camels and camel milk. FAO Animal Production and Health Paper Food and Agriculture Organization, Rome, Italy, - 1982 - No. 26.

4. Farah Z. and Ruegg M. W. The size distribution of casein micelles in camel milk *Food Microstructure* - 1989 - 8:P 211–216

5. Ramet J. P. The technology of making cheese from camel milk (*Camelus dromedarius*) *Animal Production and Health*, FAO, Rome, Italy – 2001,

6. Mehaia M. A. Manufacture of fresh soft white cheese (Domiatitype) from dromedary camels milk using ultrafiltration process *J. Food Technol.* – 2006 -4:P 206–212.

7. El-Zubeir I. E. M. and Jabreel M. S. O. Fresh cheese from camel milk coagulated with Camifloc. *Int J. Dairy Technol.* – 2008 - 61:P 90–95.

8. Fox P. F. and McSweeney P. L. H. Cheese: An overview. Pages 1–18 in *Cheese Chemistry, Physics and Microbiology*. P. F. Fox, P. L. H. McSweeney, T. M. Cogan, and T. P. Guinee, ed. Elsevier Academic Press, London, UK - 2004.

9. El-Zeini H. M. Microstructure, rheological and geometrical of fat globules of milk from different animal species *J. Food Nutr. Sci.* -2006 - 15:P 147–154.

10. Hailu Y., Hansen E.B., Seifu E., Eshetu M., Ipsen R., and Kappeler S., Functional and technological properties of camel milk proteins: A review *J. Dairy Res.* - 2016a - 83:P 422–429

11. Horne D.S., and Banks J.M., Rennet-induced Coagulation of Milk. P.F., Fox, P.L., H. McSweeney, T. M. Cogan, and T. P. Guinee, ed. - 2004 -Pages 47–70 in *Cheese Chemistry, Physics and Microbiology*. Elsevier Academic Press, London, UK.

12. Kappeler S.R., van den Brink H.J., Rahbek-Nielsen H., Farah Z., Puhon Z., Hansen E.B., and Johansen E., Characterization of recombinant camel chymosin reveals superior properties for the coagulation of bovine and camel milk. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* - 2006 - 342:647–654

13. Hailu Y., Hansen E.B., Seifu E., Eshetu M. and Ipsen R. Factors influencing the gelation and rennetability of camel milk using camel chymosin. / *Int. Dairy J.* - 2016b - 60:62–69.

14. Kulazhanov K.S., Zhakysbaeva E.H.ZH., Dikhanbaeva F.T., Dimitrov ZH.P., Smailova ZH.ZH.. Gerodietikalық тамақтану үшiн сүтқышқылды өнiмдерi ақуыздарының амин қышқылдық теңгерiмдiлiгiн анықтау. // Алматы технологиялық университетiнiң хабаршысы. 2020.- №3.- PP 14-19. (in Kazakh)

15. Bourne M. C. Food texture and viscosity: Concept and measurement New York: Elsevier Science & Technology Books -2002.- №7.- PP 216-226

16. Brennan J.G., Texture perception and measurement. In: Piggott JR (ed) *Sensory Analysis of Foods*, 2nd edn. Elsevier Applied Science, Barking, - 1988 - PP 69–101

17. Delahunty C.M., Drake M.A., Sensory character of cheese and its evaluation. In: Fox PF, McSweeney PLH, Cogan TM, Guinee TP (eds) *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology* // 3rd edn. Volume 1 – General aspects. Elsevier, Oxford, - 2004- P 455–487

18. William M. Breene. Application Of Texture Profile Analysis To Instrumental Food Texture Evaluation. *Journal of Texture Studies*, Volume 6, Issue 1.- PP 53-82, March 1975 (Scientific Journal Series Paper No. 8743, Minnesota Agricultural Experiment Station, St. Paul, Minn. 55108, U.S.A.).

19. Szczesniak A.S. Classification of the textural characteristics *J Food Sci* -1963 - 28:385–389

ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ШИКІЗАТТАН ЖАСАЛҒАН МАКАРОН ӨНІМДЕРІНІҢ МИКРОҚҰРЫЛЫМЫН ЖӘНЕ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Ә.Ә. ОСПАНОВ^{1*}, А.К. ТИМУРБЕКОВА¹, Д. НҰРДАН¹, Т.Ш. АСКАРОВА¹, Б.Д. ӘДІЛХАН¹

(¹ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Алматы, Қазақстан)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: abdymanap.ospanov@kaznau.kz*

Макарон өндірісінің қазіргі заманғы даму тенденциялары емдік-профилактикалық макарон өнімдерін өндіру үшін құрамында крахмалы бар шикізатты қолдануға негізделген. Осыған байланысты макарон ұнындағы ақуыз бен крахмалдың жай-күйін бақылау өте маңызды, бұған макаронның микроқұрылымын электронды микроскопиялау арқылы қол жеткізуге болады. Сондықтан дәстүрлі емес шикізаттан жасалған макарон өнімдерінің микроқұрылымын және микробиологиялық көрсеткіштерін зерттеу өзекті болып табылады. Зерттеудің тәжірибелік құндылығы дәстүрлі емес шикізаттан жасалған макаронның тұты-нушылық қасиеттерін жақсартумен сипатталады. Зерттеудің жаңалығы дәстүрлі емес көп дәнді шикізатынан макарон өнімдерін өндірудің ғылыми-технологиялық негіздерін әзірлеу болып табылады. Алынған электрондық микросуреттерді талдау дәстүрлі емес шикізаттан жасалған макарон өнімінің микроқұрылымы бақылау үлгісімен салыстырғанда стандарт нормаларына сәйкес келетіндігін көрсетті. Дәстүрлі емес шикізаттан жасалған макарон өнімінде рұқсат етілген мөлшерде микотоксиндердің келесі түрлері анықталды: афлатоксин В₁, афлатоксин М₁, зеараленон, дезоксиниваленол, охратоксин А, фумонизин, патулин, Т-2. Мысалы, зеараленонның мөлшері (мг/кг): макарон өнімінде № 1 рецепті бойынша 0,0637, № 2 рецепті – 0,0251 және № 3 рецепті – 0,0758; ұн шикізатында № 1 рецепті бойынша – 0,1485, № 2 рецепті – 0,0261 және № 3 рецепті – 0,2.

Негізгі сөздер: дәстүрлі емес шикізат, макарон өнімдері, микроқұрылым, микробиологиялық көрсеткіштер, ұн қоспасы, рецепт.

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ

А.А. ОСПАНОВ^{1*}, А.К. ТИМУРБЕКОВА¹, Д. НҰРДАН¹, Т.Ш. АСКАРОВА¹, Б.Д. ӘДІЛХАН¹

(¹ «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Алматы, Казахстан)

Электронная почта автора-корреспондента: abdymanap.ospanov@kaznau.kz*

Современные тенденции развития производства макаронных изделий основаны на использовании крахмалосодержащего сырья для производства лечебных и профилактических макаронных изделий. В этой связи важным является наблюдение за состоянием белка и крахмала в макаронной муке. Этого можно добиться путем электронного микроскопирования микроструктуры макаронных изделий. Поэтому исследования микроструктуры и микробиологических показателей макаронных изделий из нетрадиционного сырья становятся актуальными. Практическая ценность исследований характеризуется улучшенными потребительскими свойствами макаронных изделий из нетрадиционного сырья. Новизной исследований является разработка научно-технологических основ производства макаронных изделий из нетрадиционного полизлакового сырья. Анализ полученных электронных микрорисунков показал, что микроструктура макаронных изделий из нетрадиционного сырья соответствует стандартам по сравнению с контрольным образцом. В макаронах из нетрадиционного сырья в допустимых количествах обнаружены следующие виды микотоксинов: афлатоксин В₁, афлатоксин М₁, зеараленон, дезоксиниваленол, охратоксин А, фумонизин, патулин, Т-2. Например, количество зеараленона (мг/кг): в макаронах по рецептуре № 1 – 0,0637, по рецептуре № 2 – 0,0251 и по рецептуре № 3 – 0,0758; в мучном сырье по рецептуре № 1 – 0,1485, по рецептуре № 2 – 0,0261 и по рецептуре № 3 – 0,2.

Ключевые слова: нетрадиционное сырье, макаронные изделия, микроструктура, микробиологические показатели, мучная смесь, рецептура.

RESEARCH OF MICROSTRUCTURE AND MICROBIOLOGICAL INDICATORS OF PASTA PRODUCTS FROM NON-TRADITIONAL RAW MATERIALS

A.A. OSPANOV^{1*}, A.K. TIMURBEKOVA¹, D. NURDAN¹, T.SH. ASKAROVA¹, B.D. ADILKHAN¹

(¹«Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Kazakhstan)

Corresponding author e-mail: abdymanap.ospanov@kaznau.kz*

Modern trends in the development of pasta production are based on the use of starch-containing raw materials for the production of medicinal and preventive pasta products. In this connection, an important observation is the state of protein and starch in pasta flour, which can be achieved by electron microscopy of the microstructure of macaroni products. Therefore, the study of microstructures and microbiological indicators of pasta from non-traditional raw materials will be relevant. The practical value of the research is characterized by improved consumer properties of pasta made from non-traditional raw materials. The novelty of the research is the development of scientific and technological bases for the production of pasta from non-traditional polycereal raw materials. The results obtained: the analysis of the obtained electronic micro-drawings showed that the microstructure of pasta from non-traditional raw materials corresponds to the standards in comparison with the control sample. The following types of mycotoxins were found in pasta from non-traditional raw materials in permitted quantities: aflatoxin B₁, aflatoxin M₁, zearalenone, deoxynivalenol, ochratoxin A, fumonisin, patulin, T-2. For example, the amount of zearalenone (mg/kg): in pasta according to recipe No. 1 – 0.0637, according to recipe No. 2 – 0.0251 and according to recipe No. 3 – 0.0758; in flour raw materials – according to recipe No. 1 – 0.1485, according to recipe No. 2 – 0.0261 and according to recipe No. 3 – 0.2.

Keywords: non-traditional raw materials, pasta, microstructure, microbiological indicators, flour mixture, recipe.

Kipicne

Макарон өндірісін дамытудың негізгі бағыттарының бірі – аминқышқылдарының, дәрумендер мен минералдардың теңдестірілген құрамы бар өнімдер жасау болып табылады. Теңдестірілген тамақтану нормаларына сәйкес, адам ағзасына ең толық сіңуі үшін ақуыздар мен көмірсулардың қатынасы 25 % болуы керек. Сондықтан құрамында орташа есеппен 12 % ақуыз бар макарон өнімдеріне қосымша құрамында ақуызы бар шикізаттың осындай мөлшері енгізілуі мүмкін [1-4].

Сонымен қатар макарон өндірісінің қазіргі заманғы даму тенденциялары емдік-профилактикалық макарон өнімдерін өндіру үшін құрамында крахмалы бар шикізатты қолдануға негізделген. Атап айтқанда бұндай шикізатқа кейбір дәнді дақылдардан (қарақұмық, күріш, жүгері, арпа, құмай, сұлы және т.б.) алынған ұн мен крахмалды, тритикале ұнын жатқызады. Олардың кейбіреулері бір уақытта өнімдердің биологиялық және тағамдық құндылығын арттыруға мүмкіндік береді. Қоспалардың бұл түрлері негізгі шикізатты үнемдеуді қамтамасыз етеді, оны тиімді пайдалануға ықпал етеді [5].

Дәстүрлі емес көп дәнді шикізаттан жасалған макарон өнімдері ұн өнімдерінің басқа түрлерімен салыстырғанда бірқатар артықшылықтарға ие: негізгі тағамдық заттардың сіңім-

ділігі, тұтынушылық қасиеттері жоғары (әр санаттағы адамдар өздерінің дәмдік қажеттіліктерін қанағаттандыра алады), ұзақ сақтау мерзімі және халықтың барлық топтары үшін қол жетімділік.

Алайда мұндай өнім біздің елде шығарылмайды. Дәстүрлі макарон өнімдерін өндіру үшін қатты бидай қолданылады (кейбір жағдайларда нан-тоқаш бидайы), оның құрамындағы ақуыздар ең маңызды қоректік заттардың химиялық құрамы жағынан «кедей», бұның себебі ең маңызды алмастырылмайтын аминқышқылдарының жетіспеушілігінен болады.

Сондықтан дәстүрлі емес көп дәнді шикізат негізінде макарон өнімдерін шығару емдік-профилактикалық өнімдерді құрудың келешегі бар бағыттарының бірі болып саналады.

Осы зерттеудің мақсаты – дәстүрлі емес көп дәнді шикізаттан жасалған макарон өнімдерінің микроқұрылымын және микробиологиялық көрсеткіштерін зерттеу болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Ғылыми негізделген рецепті бойынша дайындалған дайын макарон өнімдерінің микроқұрылымын анықтадық. Көп дәнді ұнның тағамдық құндылығының рецептін есептеу үшін біз әзірлеген ЭЕМ-ге арналған «Дайындық дәрежесі жоғары өнімдерді өндіруге арналған көп дәнді қоспасының рецептін

есептеу» бағдарламасы [6] қолданылды. Есептеу нәтижесінде дәстүрлі емес шикізаттан макарон өнімдерінің үш рецептісі таңдалды.

Дәстүрлі емес шикізаттан макарон өнімдерінің микроқұрылымдары (немесе үлгі бетінің микрофотографиясы) Quanta 200i 3D электронды растрлық (сканерлеу) микроскопында элемент құрамын анықтау жүйесімен (EDAX) алынды. Үдеткіш кернеу 200 V-ден 30 кВ-қа дейін. Жұмыс қашықтығы 10 мм. Бұл жағдайда дайын макарон өнімдерінің микроқұрылымын талдау үш рецепт бойынша дайындалған өнім үлгілері үшін жүргізілді.

Микотоксиндердің мөлшерін зерттеу үшін макарон мен ұн сынамалары Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының «Санитарлық-эпидемиологиялық сараптама орталығы» РМК-ға берілді.

Микробиологиялық көрсеткіштерді және макарон өнімдерінің қауіпсіздік көрсеткіштерін зерттеуде стандартты әдістер қолданылды.

Сапалы өнім шығару үшін макарон өндірісіне қажетті барлық шикізат ресурстары санитарлық-микробиологиялық бағалаудан өтеді. Сонымен қатар, айына екі рет барлық өндірістік үй-жайлардың ауасын зерттейді, оның 1 м³-де микроорганизмдер 500-ден аспауы тиіс, олардың арасында зең саңырауқұлақтарының споралары мен конидияларының болуына рұқсат берілмейді. Аппаратураның тазалығы көзбен шолу арқылы немесе соңғы жуылған суды микроскоппен тексеру арқылы тексеріледі [7-9].

Жоғарыда мазмұндалған тұжырамға байланысты сақтау кезінде көп дәнді ұн қоспаларын және дайын макарон өнімдерін зерттедік.

Келесі микробиологиялық орталар: СТА (*сарғыш тұзды агар*) патогенді және шартты-патогенді стафилококктарды, ЕПА (ет-

пептонды агар) – стрептококктарды, стафилококктарды, бациллаларды, Эндо – энтеробактерияларды, Чапек – зеңді саңырауқұлақтарды анықтау үшін қолданылды. Термостатта инкубациядан кейін нәтижелер алынды.

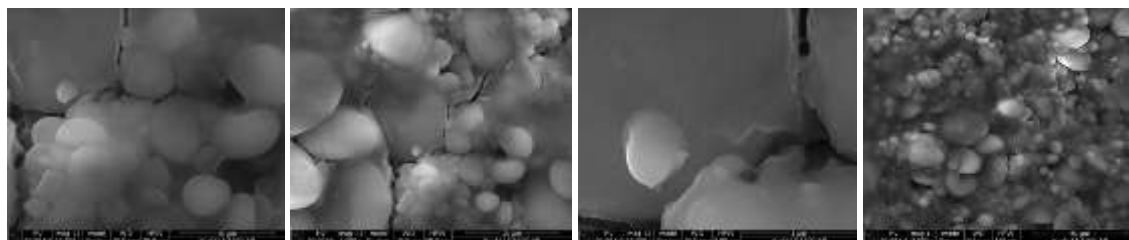
Зерттеудің негізгі нысандары ретінде дәстүрлі емес ұн қоспасының 3 рецептісі және дәстүрлі емес ұн қоспасынан жасалған көп дәнді макарон өнімінің 3 рецептісі қарастырылды.

Нәтижелер және оларды талқылау

Бұрын макарон өнімдерін өндіру тәжірибесінде қоспалардың барлық түрлері, мысалы, басқа дәнді және бұршақ дәнді дақылдарының ұны қолайсыз болып саналды, өйткені бұл глютенді әлсіретеді, макарон қамырының үйлесімділігін (когезиясын) төмендетеді, нәтижесінде дайын тағамның беріктігін төмендетеді, өнімінің түсін және олардың беткі күйін нашарлатады. Бүгінгі күні макарон өндірісінде қолданылатын қоспалардың тізімі айтарлықтай кең [1, 3, 4].

Жоғарыда аталған мәселелерді болдырмау үшін және макарон өнімдерін дайындауға арналған қамырдың реологиялық параметрлерін жақсарту үшін көп дәнді ұнының қоспасына 25 % (қоспаның жалпы массасы негізінде) құрғақ бидай глютені қосылды. Дәстүрлі емес шикізаттан дайындалған макаронның микроқұрылымын зерттеу ақуыз және крахмалдың жай-күйі туралы ақпарат береді. Басқа жағынан қарағанда крахмал өсімдік негізіндегі дәстүрлі емес көп дәнді макаронның ақуызының негізі болып табылады, ал ақуыз өз кезегінде бұндай өнімнің құндылық көзі саналады.

1-ші суретте қатты сұрыпты бидай ұнынан дайындалған макарон өнімінің микроқұрылымы (бақылау үлгісі ретінде) көрсетілген.



а)

б)

в)

г)

Микроскоп объективінің өлшемі: а=4 μm , б=10 μm , в=20 μm , г=50 μm

1-сурет. Қатты сұрыпты бидай ұнынан жасалған макарон өнімінің бақылау үлгісіндегі түйіршіктердің панорамалық электрондық микросуреттері

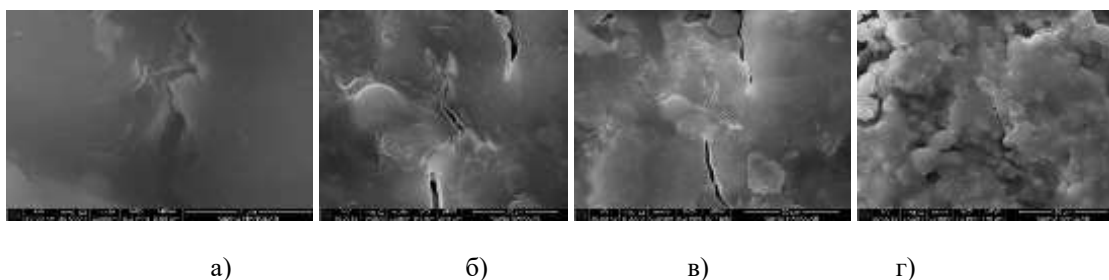
1-ші суреттен бидай ұнынан жасалған макарон өнімінің микроқұрылымы дөңгелек, кейде сопақша пішінді болады деп қорытынды жасауға болады. Бұл жерде 4 μm , 10 μm , 20 μm , 50 μm бастап түйіршіктердің барлық көрсетілген өлшемдерінде бірдей морфология бар екенін атап өтуге болады.

Сондай-ақ, құрылымдық қоспаның әр бөлшегі бір-біріне тығыз орналасқанын және барлығы бірдей дөңгелек пішінді екенін атап өткен жөн.

Әрі қарай, біз белгілі бір пайыздық қатынасы бар көп дәнді ұн қоспасынан дайындалған макарон өнімдерінің микроқұрылымын зерттедік. 2-ші суретте дәнді дақылдардың әр түрлі ұнтақтарынан тұратын 1 композицияның микрофотографиясы көрсетілген: жүгері – 33,3 %, сұлы – 33,3 %, тары – 16,6 %, соя – 16,6 % және тұз – 0,2 % (№ 1 рецепті).

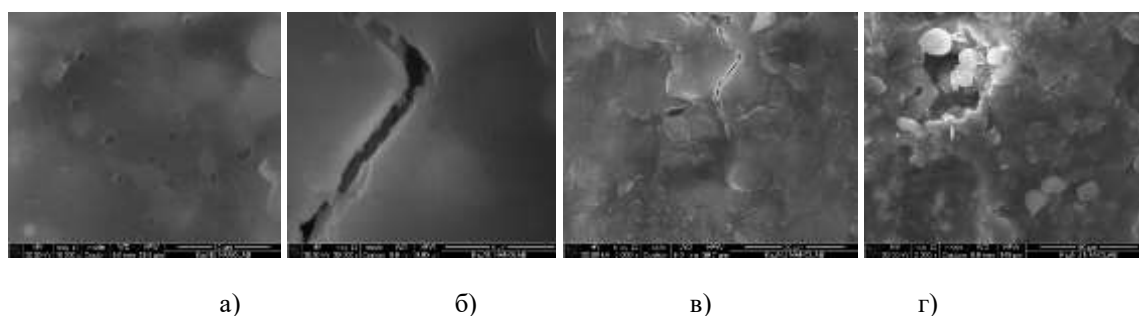
2-ші суреттен ұнтақталған ядроның сыртқы беті (тұқым қабығы) бұлыңғыр құрылымға ие екенін көруге болады. Әр түрлі көп қырлы пішінді жасушалар айқын шекаралары бар дөңес бетке ие. Объектив өлшемі 50 μm -ге ұлғайған кезде пішін айқынырақ болады. Бірақ олар дөңгелек, көп қырлы кейде призмалық пішінге ие. Объективтің көру аймағында 40-тан 80 %-ға дейін көп қырлы микроқұрылымды көруге болады.

3-ші суретте әр түрлі микроскоп объективтеріндегі белгілі бір ұн қоспаларының (жүгері – 50,0 %, сұлы – 16,6 %, қарақұмық – 16,6 %, соя – 16,6 % және тұз – 0,2 %) қатынасы бар тартылған ұн микроқұрылымы көрсетілген. Бұл рецептте жүгері мөлшері басым (№ 2 рецепті).



Микроскоп объективінің өлшемі: а=4 μm , б=10 μm , в=20 μm , г=50 μm

2-сурет. № 1 рецепті бойынша әртүрлі тартылған түйіршіктердің панорамалық электрондық микросуреттері



Микроскоп объективінің өлшемі: а=4 μm , б=10 μm , в=20 μm , г=50 μm

3-сурет. № 2 рецепті бойынша әртүрлі тартылған түйіршіктердің панорамалық электрондық микросуреттері

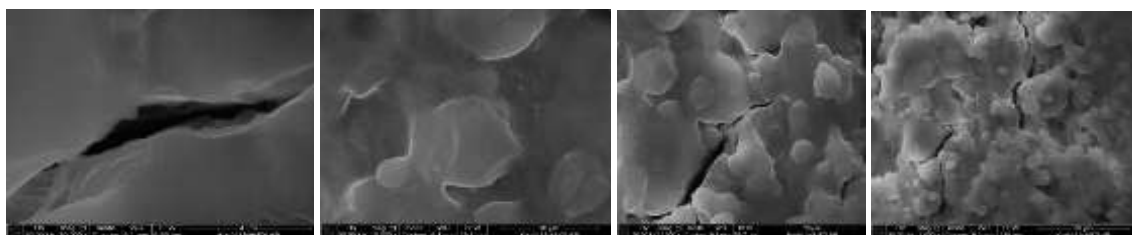
3-ші суреттен 4 μm және 10 μm объективтің көру өрісінде ұсақ дисперсті құрылым болатынын көруге болады, ал объективтің өлшемін 20 μm -ден 50 μm -ге дейін ұлғайтқан кезде тартылған ұнның белгілі бір, айқын

пішінін көруге болады деп қорытынды жасауға болады. Микроскоптың көру аймағында әртүрлі пішінді тартылған ұн құрылымы көрінеді. 10 %-дан 20 %-ға дейін қабыршақты, сәл ұзартылған пішінді, шамамен 15 %-ға дейін

тартылған ұнның призмалық, көп қырлы пішіндері кездеседі. Бөлшектердің көбі, шамамен 50 %, дөңгелек және сопақша пішінді жасушаларға ие.

4-ші суретте белгілі бір әртүрлі дәнді дақылдар (арпа – 16,0 %, жүгері – 25,0 %, сұлы – 15,0 %, қарақұмық – 27,3 %, бұршақ – 16,5 % және тұз – 0,2 %) қатынасы бар тартылған ұн микроқұрылымдары көрсетілген. Бұл рецептте қарақұмық мөлшері басым (№ 3 рецептті).

4-ші суреттен микроскоптың аз ұлғаюымен ұнтақтаудың біртекті құрылымы ғана байқалатынын қорытындылауға болады. Объективті 50 μm -ге дейін ұлғайту кезінде айқын сурет көрінеді. Суреттен ұнтақтаудың әртүрлі пішінін көруге болады. Мұнда көп мөлшерде айқын шекаралары бар көп қырлы пішіндер бар. Тартылған ұн талшықтардың таралуы бар жасуша құрылымына ие, кейде сопақша және дөңгелек жасуша пішіндері кездеседі.



а)

б)

в)

г)

Микроскоп объективінің өлшемі: а=4 μm , б=10 μm , в=20 μm , г=50 μm

4-сурет. № 3 рецепт бойынша әртүрлі тартылған түйіршіктердің панорамалық электрондық микросуреттері

Зерттеулер нәтижесінде алынған микроқұрылымдарды талдау дәстүрлі емес шикізаттан жасалған макарон өніміндегі ақуыз бен крахмалдың жай-күйі стандарт нормаларына сәйкес келетіндігін көрсетті.

Макарон өнімдері ұннан, судан және олардың дәмі мен қауіпсіздігін жақсартатын түрлі қоспалардан алынады. Тамақ өнімдерінің бұл түрін ұзақ уақыт сақтауға болады, өйткені оның құрамында әдетте 11-ден 13 %-ға дейін ылғал бар. Сонымен қатар, макаронның бұзылуы оларды дайындау технологиясы бұзылған кезде де, сақтау кезінде де пайда болуы мүмкін. Шындығында, микроорганизмдердің әсерінен өнім сапасының төмендеуі өндіріс процесінде де, сақтау кезінде де байқалуы мүмкін, өйткені макарон өнімдері гигроскопиялық – ауа температурасының күрт ауытқуымен оларды ылғалдандыруға болады, бұл көгеруге әкеледі [10, 11].

Көп жағдайда макарон өндірісінде микроорганизмдер тек теріс рөл атқарады және өндірістік зиянкестер болып табылады [10].

Сондықтан, таңдалған үш рецепт бойынша шикі көп дәнді ұн қоспасын және одан жасалған макарон өнімдерін сақтау кезінде микробиологиялық ластану және микотоксиндердің болуы зерттелді.

1-4 кестелерде жабық қаптамада, бөлме температурасында макарон мен ұн қоспаларын 1-ші күні (бастапқы көрсеткіштер), 7-ші күні, 30-шы күні, 3-ші айға және 5-ші айы сақтау нәтижелері көрсетілген.

№ 1 рецептті ұнында бүкіл сақтау уақытында өсу байқалады, бірақ нәтижелер норма шегінде орналасқан. № 2 рецептті ұнында 10^4 -ке микроорганизмдерді егу 1 ретке біршама төмендегенін және зерттеудің соңында толық болмауын көрсетті. № 3 рецепт бойынша ұн мен № 1 рецепт бойынша макарондарда да норма шектерінде, № 2 және № 3 рецепт бойынша макарондарда өсуі байқалмайды, № 2 рецепт бойынша макарондарда өсуі тек бастапқы материалда байқалады.

Төменде, 1-ші кестеде бактериялық дақылдардың жалпы мөлшері көрсетілген.

1 кесте – Сақтау кезеңінде ЕПА-да бактериялардың өсу нәтижелерін есепке алу

Атауы	Бактериялар мөлшері КТБ (колония түзуші бірліктер)/г (орташа көрсеткіш)					норма
	нәтиже					
	1-ші күн	7-ші күн	30-шы күн	3-ші ай	5-ші ай	
№ 1 рецепті бойынша ұн	40×10 ⁴	105×10 ⁴	5×10 ⁴	2×10 ⁴	4×10 ⁴	5×10 ⁴
№ 2 рецепті бойынша ұн	1×10 ⁴	11×10 ⁴	1×10 ⁴	10 ³	0	
№ 3 рецепті бойынша ұн	0	6×10 ³	5×10 ³	10 ³	0	
№ 1 рецепті бойынша макарондар	0	0	15×10 ⁴	10 ⁴	1×10 ³	
№ 2 рецепті бойынша макарондар	3×10 ³	0	0	0	0	
№ 3 рецепті бойынша макарондар	0	0	0	0	0	

1-ші кестеден бастапқы материалдың тұқымданбауы кезінде 7-ші күннен бастап бактериялық дақылдардың біршама өсуі байқалады. Алайда бұл заңды құбылыс деуге болады, өйткені, жоғарыда айтылғандай макарон

өнімдері ауа температурасының күрт ауытқуымен оларды ылғалдандырады, нәтижесінде көгеруге ұшырайды.

2-ші кестеде де сақтау кезеңінде СТА ортада бактериялық өсімділер көрсетілген.

2 кесте – Сақтау кезеңінде СТА-да бактериялардың өсу нәтижелерін есепке алу

Атауы	Бактериялар мөлшері КТБ (колония түзуші бірліктер)/г (орташа көрсеткіш)					норма
	нәтиже					
	1-ші күн	7-ші күн	30-шы күн	3-ші ай	5-ші ай	
№ 1 рецепт бойынша ұн	31×10 ⁴	0	97×10 ⁴	10 ³	1×10 ³	5×10 ⁴
№ 2 рецепт бойынша ұн	60×10 ³	15×10 ³	3×10 ⁴	10 ³	10 ³	
№ 3 рецепт бойынша ұн	54×10 ³	0	4×10 ⁴	0	0	
№ 1 рецепт бойынша макарондар	0	0	0	0	10 ³	
№ 2 рецепт бойынша макарондар	0	0	0	0	0	
№ 3 рецепт бойынша макарондар	0	0	0	0	0	

2-ші кестеден бактериялар мөлшері норма шегінде немесе өсудің толық болмауы шегінде болатындай көрініс байқалады. Мака-

ронның барлық үлгілері зарарсыздандырылған, ұн рұқсат етілген көрсеткіштің шегінде.

3-ші кестеде де бактериялық өсімділер, атап айтқанда энтеробактериялар көрсетілген.

3 кесте – Сақтау кезеңінде Эндо ортада бактериялардың өсу нәтижелерін есепке алу

Атауы	Бактериялар мөлшері КТБ (колония түзуші бірліктер)/г (орташа көрсеткіш)					норма
	нәтиже					
	1-ші күн	7-ші күн	30-шы күн	3-ші ай	5-ші ай	
№ 1 рецепті бойынша ұн	0	0	2×10 ⁴	0	0	5×10 ⁴
№ 2 рецепті бойынша ұн	0	0	1×10 ³	0	0	
№ 3 рецепті бойынша ұн	0	0	0	0	0	
№ 1 рецепті бойынша макарондар	0	0	8×10 ⁴	14×10 ⁴	4×10 ³	
№ 2 рецепті бойынша макарондар	0	0	0	0	0	
№ 3 рецепті бойынша макарондар	0	0	1×10 ³	0	0	

3-ші кесте бойынша мынадай тұжырым жасауға болады. Негізінен барлық сынамалар стерильді, 30-шы күні № 1 және № 2 рецептті

ұнының, № 1 және № 3 рецепт бойынша макаронның нормаға сәйкес емес микробиологиялық тұқымдалуы байқалады. Бұндай

микробиологиялық тұқымдалу патогенді емес стафилококктар болып саналады, өйткені ол одан әрі сақтау кезінде 1-ші күннің көрсеткіштеріне дейін қалпына келеді, яғни № 1 рецепт бойынша макарон сынамасын қоспағанда, іс жүзінде стерильді. Бұл ауытқу адами факторға байланысты болды, бұл ұн мен макарон өнімдерін себу нәтижелерін (өкінішке орай, олар мақала көлемінің шектеулігіне байланысты мұнда келтірілмеді) талдау негізінде расталды.

Эндо ортасын патогендік энтеробактериялардың, атап айтқанда лактозонегативті бактериялардың болуын анықтау үшін қолдандық, ол табылған жоқ.

Сонымен кейбір жағдайларда бастапқы материалдың тұқымданбауы кезінде 7-ші немесе 30-шы күннен бастап бактериялық дақылдардың өсуі байқалады. Мысалы, ЕПА-дағы № 3 ұн, № 1 макарон (1-ші кестені

қараңыз) немесе СТА-дағы № 1 макарон сынамаларында (2-ші кестені қараңыз) 3-4 ай ішінде бактериялардың өсуі болмаған кезде 5-ші айда – 10^3 өсу байқалады. Бірақ, зерттеудің соңында микроорганизмдердің өсуі болмайды немесе қалыпты шектерде болады. Бұл зерттелетін материалдың ауадан, қызметкерлерден, зертханалық ыдыстардан бактериялармен ластанғанына байланысты болуы мүмкін.

Саңырауқұлақты тұқымдану көрінісі (4-ші кесте) негізінде рұқсат етілген нормалардың талаптарына сәйкес келеді.

4-ші кестеден де ұнның № 1 сынамасында сақтаудың 30-шы тәулігіне қарай және дайын макаронның сақтаудың 30-шы тәулігі мен 3-ші айында патогенді емес бактериялар мөлшерінің сыртқы ластануы әсерінен ауытқуы байқалады.

4 кесте – Сақтау кезеңінде Чапек ортасында микроскопиялық саңырауқұлақтардың өсу нәтижелерін есепке алу

Атауы	Бактериялар мөлшері КТБ (колония түзуші бірліктер)/г (орташа көрсеткіш)					норма
	нәтиже					
	1-ші күн	7-ші күн	30-шы күн	3-ші ай	5-ші ай	
№ 1 рецепті бойынша ұн	10 ⁴	10 ⁴	7×10 ⁴	1×10 ⁴	10 ⁴	5×10 ⁴
№ 2 рецепті бойынша ұн	10 ⁴	10 ⁴	11×10 ³	9×10 ³	0	
№ 3 рецепті бойынша ұн	10 ⁴	0	1×10 ⁴	0	0	
№ 1 рецепті бойынша макарондар	0	0	110×10 ⁴	11×10 ⁴	10 ³	
№ 2 рецепті бойынша макарондар	10 ⁴	0	0	0	0	
№ 3 рецепті бойынша макарондар	0	0	0	1×10 ⁴	0	

Қорыта келгенде сақтау кезінде мицелиалды саңырауқұлақтардың өсуінің олардың толық болмауымен ауытқуы байқалады. Сонымен, № 1 және № 2 ұн сынамаларында отырғызу барлық уақыт аралықтарында қалыпты шектерде болды. Қалған үлгілер тек сақтаудың 1-ші немесе 3-ші айында, сақтаудың соңында саңырауқұлақ дақылдарының толық болмауымен өсім береді. Бұл тағы да сыртқы ластануды көрсетеді.

Дәлірек айтқанда 1-4 кестелердегі бір мезгілде, дәлірек айтқанда сақтаудың 30-шы тәулігіне қарай ұн мен макарон өнімдерінің кейбір нормаға сәйкес емес микробиологиялық тұқымдалуы орын алды. Өкінішке орай бұл ауытқу зерттелетін материалдың ауадан, қызметкерлерден, зертханалық ыдыстардан бактериялармен ластанғанына байланысты

болуы мүмкін, сонымен қатар адами фактор да жоққа шығарылмайды.

Алынған соңғы нәтижелер бұл бактериялардың патогенді емес екендігін көрсетті, өйткені әрі қарай сақтау кезінде ұн мен макарон өнімдерін себу нәтижелері бойынша бактериялар мен саңырауқұлақтардың ластануы стандарттардың рұқсат етілген талаптарына сәйкес келетіндігі анықталды.

Зерттеулер нәтижесінде алынған микрoқұрылымдарды талдау дәстүрлі емес шикізаттан жасалған макарон өніміндегі ақуыз бен крахмалдың жай-күйін сипаттайды және ол бақылау үлгісімен салыстырғанда стандарт нормаларына сәйкес келетіндігін көрсетті.

Ұн мен макаронды әр түрлі микробиологиялық ортада себу нәтижелері бойынша сақтау кезінде бактериялар мен саңырауқұлақ-

тардың тұқымдалуы рұқсат етілген стандарттар талаптарына сәйкес келетіні анықталды.

Үн өнімдері мен макарон түріндегі дайын өнімдерді олардың тұтынушылық қасиеттеріне кері әсер келтірместен ұзақ уақыт сақтауға болады.

Алынған зерттеу нәтижелері құрама рецепті негізінде жоғары тағамдық құндылығы бар макарон өндіруде қолдану үшін заманауи макарон өндірісіне ұсынылады.

Бұл зерттеу Қазақстан Республикасы Білім және Ғылым Министрлігінің 2018-2020 жж. ғылыми грантымен (АР05130807 «Дәстүрлі емес көп дәнді шикізат негізінде макарон өнімдерін өндіру технологиясын жасау») қаржыландырылды.

Қорытынды

Әр түрлі дәнді дақылдардан тартылған үн қатынасы бар композиттердің (көп дәнді үн қоспасынан жасалған макарон өнімінің) беткі үлгілерінің микросуреттерін талдау олардың микроқұрылымы бақылау үлгісінің микроқұрылымынан тиімді (оң) ерекшеленетін тұжырымға байланысты екенін айтуға мүмкіндік береді.

Бидай ұнынан жасалған макарон өнімінің (бақылау үлгісі) микроқұрылымы дөңгелек, кейде сопақша пішінді болды. Объектив өлшемі 4 μm , 10 μm , 20 μm , 50 μm бастап түйіршіктердің барлық көрсетілген өлшемдерінде бірдей морфология бар екенін атап өтуге болады. Сондай-ақ, құрылымдық қоспаның әр бөлшегі бір-біріне тығыз орналасқанын және барлығы бірдей дөңгелек пішінді екенін атап өткен жөн.

Ал № 1 рецептіге сәйкес ұнтақталған ядроның сыртқы беті (тұқым қабығы) бұлыңғыр құрылымға ие екені, сонымен қатар әр түрлі көп қырлы пішінді жасушалар айқын шекаралары бар дөңес бетке ие болатыны көрінді. Объектив өлшемі 50 μm -ге ұлғайған кезде пішін айқынырақ болды. Бірақ олар дөңгелек, көп қырлы кейде призмалық пішінге ие. Объективтің көру аймағында 40-тан 80 %-ға дейін көп қырлы микроқұрылымды көруге болады.

№ 2 рецептіге сәйкес өнімнен 4 μm және 10 μm объективтің көру өрісінде ұсақ дисперсті құрылым болатынын көруге болады, ал объективтің өлшемін 20 μm -ден 50 μm -ге дейін ұлғайтқан кезде тартылған ұнның белгілі бір айқын пішінін көруге болады. Микроскоптың көру аймағында әртүрлі пішінді тартылған үн құрылымы көрінеді. 10

%-дан 20 %-ға дейін қабыршақты, сәл ұзартылған пішінді, шамамен 15 %-ға дейін тартылған ұнның призмалық, көп қырлы пішіндері кездеседі. Бөлшектердің көбі, шамамен 50 %, дөңгелек және сопақша пішінді жасушаларға ие.

№ 3 рецептіге сәйкес өнімнен микроскоптың аз ұлғаюымен ұнтақтаудың біртекті құрылымы ғана байқалды. Объективті 50 μm -ге дейін ұлғайту кезінде суреттен ұнтақтаудың әртүрлі пішіні айқындалды. Сонымен қатар мұнда көп мөлшерде айқын шекаралары бар көп қырлы пішіндер бар. Тартылған үн талшықтардың таралуы бар жасуша құрылымына ие, кейде сопақша және дөңгелек жасуша пішіндері кездеседі.

Зерттеулер кезінде келесі микотоксиндердің болуы анықталды: афлатоксин В₁, афлатоксин М₁, зеараленон, дезоксиниваленон, охратоксин А, фумонизин, патулин, Т-2.

Нәтижесінде зеараленонның мөлшері (мг/кг): макарон өнімінде – № 1 рецепті бойынша 0,0637, № 2 рецепті – 0,0251 және № 3 рецепті – 0,0758; үн шикізатында – № 1 рецепті бойынша – 0,1485, № 2 рецепті – 0,0261 және № 3 рецепті – 0,2. Басқа микотоксиндер түрлері табылған жоқ және зерттелген сынақтарда микотоксинмен ластану байқалмады.

Микроорганизмдерді рұқсат етілген шектерде окшаулау, 6 айға дейін сақтау динамикасында байқау микроорганизмдермен ластанудың толық көрінісін берді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Искакова Г.К. Технология макаронного производства: Сырье и материалы. Учебное пособие. – Алматы: «Полиграфия-сервис и Ко», 2014. – 208 с.
2. Costa C., Lucera A., Mastromatteo M., Conte A., Del Nobile M.A. Shelf life extension of durum semolina-based fresh pasta International Journal of Food Science and Technology, 2010. – 45(8). – P. 1545-1551.
3. Ospanov A., Muslimov N., Timurbekova A., Jumabekova G. Research of rheological behavior of the dough from poly-cereal flour mix for manufacture of pasta // Материалы Международного Пищевого Конгресса «2nd Black Sea Association of Food Science and Technology – B-FoST 2018 Congress». – Yerevan, Armenia, 15-17 October 2018. – P. 19.
4. Ospanov A., Muslimov N., Timurbekova A., Jumabekova G., Almaaganbetova 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, 2019. – V. 27. – P. 32-38.

5. Оспанов А.А., Муслимов Н.Ж., Джумабекова Г.Б. Патент РК на полезную модель «Макаронные изделия из нетрадиционного сырья (варианты) и способ их производства», № 4291 от 13.09.2019. – 37 с

6. Оспанов А.А., Муслимов Н.Ж., Тимурбекова А.К., Джумабекова Г.Б. Расчет рецептуры полизлаковой смеси для производства продуктов высокой степени готовности (программа для ЭВМ) Свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права № 1495 от 08.11.2013.

7. Sanguinetti A.M., Del Caro A., Mangia N.P., Secchi N., Catzeddu P., Piga A. Quality changes of fresh filled pasta during storage: Influence of modified atmosphere packaging on microbial growth and sensory properties Food Science and Technology International, 2011. – 17(1). – P. 23-29.

8. Scioscia E., Viola C., Colicchio R., Pagliuca C., Volpe M.G., Di Stasio M., Varricchio E., Salvatore P., Pagliarulo C. Microbiological profile and shelf life of fresh pasta subjected to several cycles of pasteurization // 2nd IMEKOFOODS Conference: Promoting Objective and Measurable Food Quality and Safety, Benevento, 2-5 October 2016. – P. 186-190.

9. TP TC 021/2011. Технический регламент Таможенного Союза «О безопасности пищевой продукции» от 09.12.2011, № 880.

10. Reinhold L., Reinhardt K. Mycotoxins in foods in Lower Saxony (Germany): Results of official control analyses performed in 2009 / Mycotoxin Research, 2011. – 27(2), P. 137-143.

11. Ремеле В.В., Дюсенова Г.Т. Аспекты проблемы обеспечения контроля микотоксинов // Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество». – Алматы, 23-24 сентября 2011. – С. 118-120.

REFERENCES

1. Iskakova G.K. Tekhnologiya makaronnogo proizvodstva: Syr'e i materialy. Uchebnoe posobie. – Almaty: «Poligrafiya-servis i KO», 2014. – 208 s.

2. Costa C., Lucera A., Mastromatteo M., Conte A., Del Nobile M.A. Shelf life extension of durum semolina-based fresh pasta // International Journal of Food Science and Technology, 2010. – 45(8), P. 1545-1551.

3. Ospanov A., Muslimov N., Timurbekova A., Jumabekova G. Research of rheological behavior of the dough from poly-cereal flour mix for

manufacture of pasta // Materialy Mezhdunarodnogo Pishchevogo Kongressa «2nd Black Sea Association of Food Science and Technology – B-FoST 2018 Congress». – Yerevan, Armenia, 15-17 October 2018. – P. 19.

4. Ospanov A., Muslimov N., Timurbekova A., Jumabekova G., Almaaganbetova 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, 2019. – V. 27. – P. 32-38.

5. Ospanov A.A., Muslimov N.ZH., Dzhumabekova G.B. Patent RK na poleznuyu model' «Makaronnye izdeliya iz netraditsionnogo syr'ya (varianty) i sposob ikh proizvodstva», № 4291 ot 09.09.2019. – 37 p.

6. Ospanov A.A., Muslimov N.ZH., Timurbekova A.K., Dzhumabekova G.B. Raschet retseptury polizlakovoi smesi dlya proizvodstva produktov vysokoi stepeni gotovnosti (programma dlya EHVМ) Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii prav na ob"ekt avtorskogo prava № 1495 ot 08.11.2013.

7. Sanguinetti A.M., Del Caro A., Mangia N.P., Secchi N., Catzeddu P., Piga A. Quality changes of fresh filled pasta during storage: Influence of modified atmosphere packaging on microbial growth and sensory properties Food Science and Technology International, 2011. □ 17(1), P. 23-29.

8. Scioscia E., Viola C., Colicchio R., Pagliuca C., Volpe M.G., Di Stasio M., Varricchio E., Salvatore P., Pagliarulo C. Microbiological profile and shelf life of fresh pasta subjected to several cycles of pasteurization // 2nd IMEKOFOODS Conference: Promoting Objective and Measurable Food Quality and Safety, Benevento, 2-5 October 2016. – P. 186-190.

9. TR TS 021/2011. Tekhnicheskii reglament Tamozhennogo Soyuzа «O bezopasnosti pishchevoi produktsii» ot 09.12.2011, № 880.

10. Reinhold L., Reinhardt K. Mycotoxins in foods in Lower Saxony (Germany): Results of official control analyses performed in 2009 Mycotoxin Research, 2011. – 27(2), P. 137-143.

11. Remele V.V., Dyusenova G.T. Aspekty problemy obespecheniya kontrolya mikotoksinov // Materialy VIII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Pishcha. Ehkologiya. Kachestvo». – Almaty, 23-24 sentyabrya 2011. – S. 118-120.

УДК 338.1:334.7
МРНТИ 65.59.03

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-4-32-38>

ҚҰС ЕТІН МҰЗДАТУ ЖӘНЕ ЕРІТУ ЦИКЛДЕРІНІҢ САНЫН АНЫҚТАУДЫҢ ЖАҢА ЭКСПРЕСС-ӘДІСІ

¹Д.Б.ШАЛГИНБАЕВ*, ¹Р.У.УАЖАНОВА, ²Л.В.АНТИПОВА

(¹«Алматы технологиялық университеті» АҚ, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Төле би 100)
(²Воронеж мемлекеттік инженерлік технологиялар университеті, Ресей, 394036, Воронеж қ.,
Революция даңғылы 19)

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

Сақтау мен тасымалдаудың, сондай-ақ оны тұтынушыға жеткізудің түрлі кезеңдерінде температураның ауытқуы құс етінің сапасы мен оның тағамдық қауіпсіздігіне елеулі зиян келтіреді. Құс етін көп қайтара мұздату және еріту жасағдайлары жасуша бүтіндігінің бұзылуына немесе ақуыздың табиғи-сыздануына әкеп соқтырады, бұл ылғалдың өніммен байланысу формалары қатынасының өзгеруімен ұштасады. Осыған байланысты құс етін мұздату және еріту фактілерін анықтау, қайталап мұздату циклдері санын айқындау секілді өзекті міндет туындайды. Бұл мақала құс шаруашылығы өнімдерінің тіршілік кезеңінде бройлердің неше рет мұздатылып-ерітілгендігін анықтаудың жаңа экспресс-әдісінің жасалуына арналған. «Мұздату-еріту» циклдері санының артуына қарай дифференциалды сканерлеу калориметриясы (ДСК) қисығының ең биік нүктесінің ауданы электрлі есеңгірету жасағдайында 206,4-тен 192,6 кДж/мольге дейін, газды есеңгірету жасағдайында 168,6-дан 151,5 кДж/мольге дейін кішірейеді, сонымен қатар ең жоғарғы еру нүктесінің температурасы электрлі есеңгірету жасағдайында 5,7-ден 5,2°С-қа дейін, ал газды есеңгірету жасағдайында 5,0-ден 4,0°С-қа дейін төмендейді. DSC температуралық бағдарламасы, оны судың фазалық түрленуімен ұштасатын бройлерді өңдеу және сақтау процестерін бақылау үшін пайдалану жөнінде ұсыныстар жасалды.

Негізгі сөздер: дифференциалды сканерлеу калориметриясы (ДСК), бройлер, мұздату, еріту, бройлердің бұзылуы.

НОВЫЙ ЭКСПРЕСС-СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ЦИКЛОВ ЗАМОРАЖИВАНИЯ И РАЗМОРАЖИВАНИЯ МЯСА ПТИЦЫ

¹Д.Б.ШАЛГИНБАЕВ*, ¹Р.У.УАЖАНОВА, ²Л.В.АНТИПОВА

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

(²Воронежский государственный университет инженерных технологий, Россия,
394036, г. Воронеж, проспект Революции 19)

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

Колебания температур наносят ощутимый вред качеству мяса птицы и её пищевой безопасности на различных этапах хранения и транспортировки, а также реализации. Многократные повторные размораживания и замораживания приводят к нарушению целостности клеток или денатурации белка, что сопровождается изменением соотношения форм связи влаги с продуктом. В этой связи, возникает актуальная задача установления фактов размораживания и замораживания мяса птицы, определения количества циклов повторного замораживания. Данная статья посвящена разработке нового экспресс-способа определения количества циклов замораживания – размораживания бройлера на этапах жизненного цикла продукции птицеводства. По мере увеличения количества циклов «заморозка-разморозка» происходит уменьшение площади пика кривой дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) от 206,4 до 192,6 кДж/моль при электрооглушении и от 168,6 до 151,5 кДж/моль при газовом оглушении, также снижается температура пика плавления от 5,7 до 5,2 °С при электрооглушении и от 5,0 до 4,0 °С при газовом оглушении. Разработана температурная программа DSC и рекомендации по ее использованию для мониторинга процессов переработки и хранения бройлера, сопровождающихся фазовыми превращениями воды.

Ключевые слова: дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК), бройлер, замораживание, разморозка, порча бройлера.

A NEW EXPRESS METHOD FOR DETERMINING THE NUMBER OF CYCLES OF FREEZING AND THAWING POULTRY MEAT

¹D.B.SHALGINBAYEV*, ¹R.U.UAZHANOVA, ²L.V.ANTIPOVA

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

(²Voronezh State University of Engineering Technologies, Russia, 394036, Voronezh, Revolution Avenue 19)

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

Temperature fluctuations cause significant harm to the quality of poultry meat and its food safety, both at various stages of storage and transportation, as well as sales. Repeated repeated defrosting and freezing lead to a violation of the integrity of cells or protein denaturation, which is accompanied by a change in the ratio of the forms of moisture binding to the product. In this regard, there is an urgent task of establishing the facts of thawing and freezing of poultry meat, determining the number of cycles of repeated freezing. This article is devoted to the development of a new express method for determining the number of cycles of freezing – thawing of a broiler at the stages of the life cycle of poultry products. As the number of «freeze-defrost» cycles increases, the peak area of the differential scanning calorimetry curve (DSC) decreases from 206.4 to 192.6 kJ/mol with electric stunning and from 168.6 to 151.5 kJ/mol with gas stunning, the melting peak temperature also decreases from 5.7 to 5.2 oC with electric stunning and from 5.0 to 4.0 oC with gas stunning. The DSC temperature program and recommendations for its use for monitoring broiler processing and storage processes accompanied by phase transformations of water have been developed.

Keywords: differential scanning calorimetry (DSC), broiler, freezing, defrosting, spoiling the broiler.

Kipicne

Кеден Одағына қарасты елдердің географиялық ерекшеліктеріне байланысты бройлердің сапасы мен қауіпсіздігін сақтаудың ең жақсы әдісі - суықпен өңдеу болып табылады. Салқындатылған және мұздатылған құс етінің сақталуын дұрыс ұйымдастырып, шығындарды қысқарту үшін оларды өндіру және сақтау процестері барысында ондағы табиғи қасиеттердің сақталып қалуына ықпал ететін факторларды біліп, ескеру қажет.

Бүгінгі таңда салқындатылған бройлерді инертті газдар атмосферасын, «сұйық түрдегі мұзды», консервантты қолдану жолымен сақтаудың жаңа технологиялары пайда болған, олар осы өнімді сақтау мерзімін 20, кей уақытта тіпті 40 тәулікке дейін жеткізуге мүмкіндік береді [1-3].

Сонымен қатар, мұндай технологиялардың қолданылуы балғын және салқындатылған құс еті көрсеткіштерінің, оның термиялық жағдайы мен мұздату-еріту циклдерінің саны тұрғысынан біршама бұрмалануы қауіпін де арттырады [4,5].

Мұздатылған бройлерді қайта-қайта жібіту мен температураның ауытқуы мұздың қайтадан кристалдануына әкеп соқтырады. Соның салдарынан, кристаллдар саны азайып қана қоймай, олардың көлемі де ұлғаяды, бұл өз

кезегінде бұлшықет талшықтарының біртұтастығын бұзады, ақуыздардың денатурациясына, ылғалдың көптеп шығындалуына алып келеді [6]. Сонымен қатар, температура ұлғайғанда тотықтыру процестері біршама белсенді түрде жүреді. Сондай-ақ, температура -10...-12°C-тан жоғары болған кезде зеңдер, ақуыздардың жартылай ыдырау өнімдерін ассимиляциялап, аммиак пен күкіртсутектің түзілуіне жағдай жасайтын бактериялардың кейбір түрлері тіршілік ете алатындай күйде болады.

Құсты өндейтін кәсіпорындар мен сауда кәсіпорындарына тән маңызы зор мәселелердің бірі - өндіру, сақтау және сауда желілерінде өткізудің түрлі кезеңінде құс шаруашылығы тауарларының сапасын қалыптастырып, сақтайтын факторларды объективті түрде шұғыл бақылау мүмкіншілігі болып табылады. Оның шешімі – балғын және салқындатылған бройлердің термиялық күйі өзгерісінің санкцияланбаған, сондай-ақ декларацияланбаған фактілерін объективті түрде экспресс-бақылау операцияларын құралдық-әдістемелік қамтамасыз етуде.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу нысаны ретінде етті тауықтарының ерте жетілетін буданы - бройлер қолданылды. Талдау жүргізу үшін бройлер-

дің төс бөлігінен бұшықет ұпасының салмағы 24 мг құрайтын сынамасы алынды.

Бройлердің термиялық талдамасын жасау үшін қыздыру-салқындату процесінде NETZSCH фирмасы шығарған Jupiter, STA 449 F3 синхронды термиялық талдау құралы пайдаланылды. Аталмыш құрал дифференциалды сканирлейтін калориметрия (ДСК) қисықтары мен салмақтың жоғалуын (ТГ) бір мезгілде қатар тіркеп отырады. Бройлер

үлгісін талдау гелий атмосферасында оксидтелген алюминий тигльдерде Дьюар ыдысын қосып, мыстан жасалған пеште жүргізілді. Температураны өлшеу дәлдігі $\pm 0,3^\circ\text{C}$ болды.

Нәтижелер және оларды талқылау

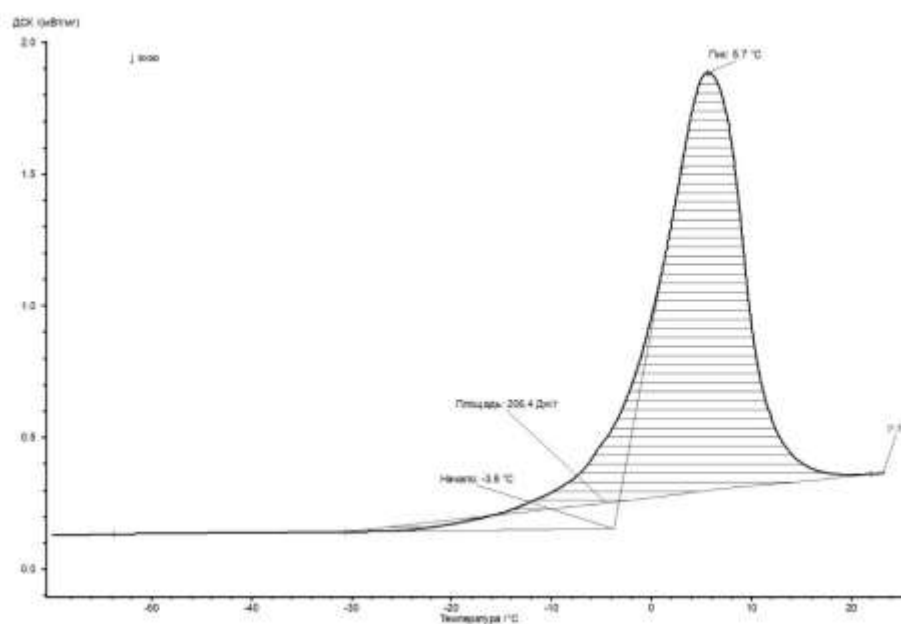
1-кестеде ұсынылып отырған, жасалған температура бағдарламасына сәйкес құс (бройлер) үлгісі 5К/мин жылдамдықпен қыздырып-салқындатылды.

Кесте 1 – Зерттеу жүргізуге арналған температура бағдарламасы

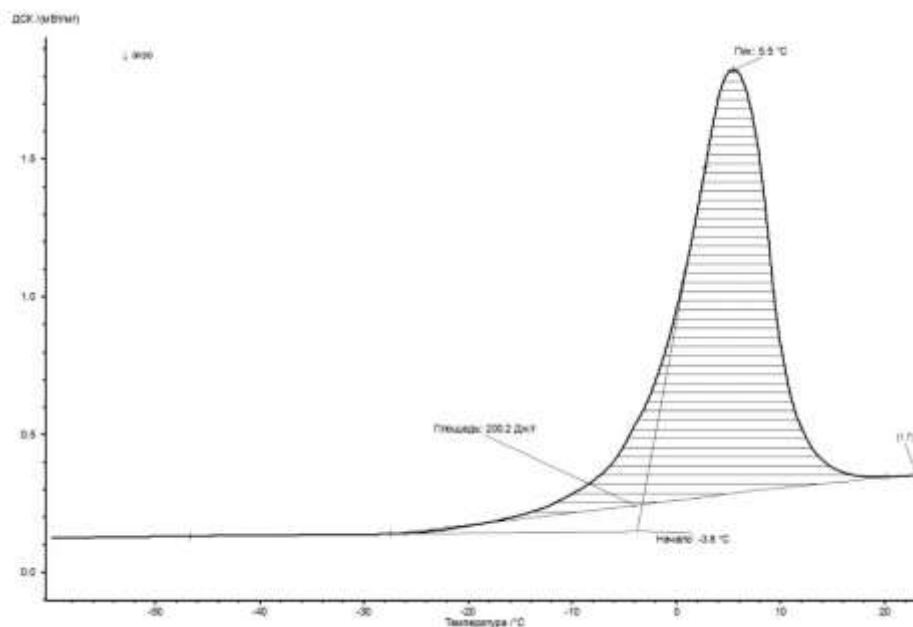
№	Түрі	Бастапқы температура, $^\circ\text{C}$	Соңғы температура, $^\circ\text{C}$	Жылдамдық К/мин
1	Қыздыру	-100	20	5

1-сурет пен 2-кестеде бройлердің бір үлгісін (электрлі есеңгіретілген) үш қайтара мұздатқаннан кейін ДСК әдісімен зерттеу нәтижелері келтірілген (1-кестеден алынған сынау процедуралары). ДСК қисықтарында үлгінің экзотермиялық катуы процесінің жүруіне сәйкес келетін минимум аңғарылады. «Мұздату – еріту» циклдерінің қайталануы

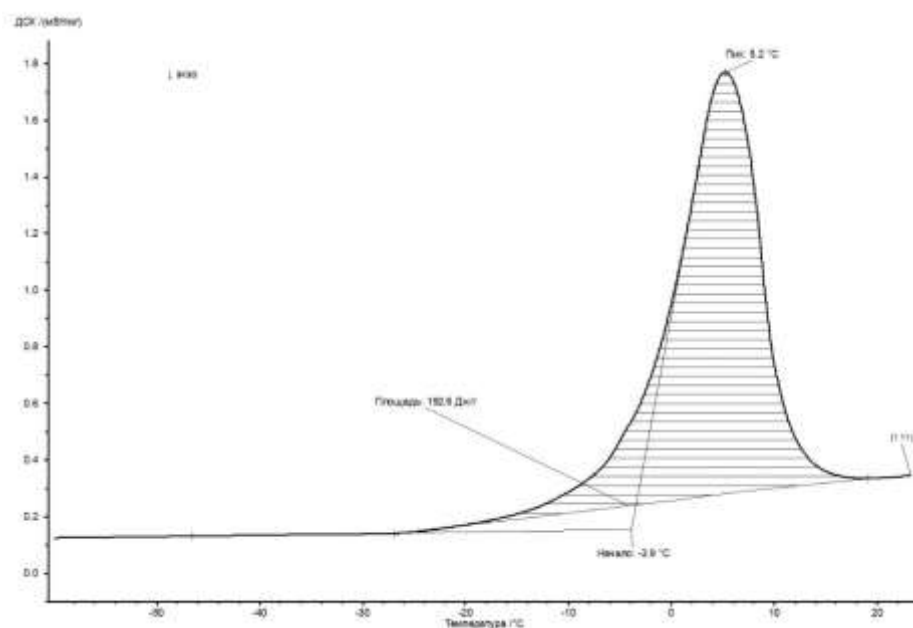
санының өсуіне қарай процесс энтальпиясының өзгеруіне тура пропорционал ДСК қисықтарының ең биік нүктесінің ауданы 206,4 Дж/г-нан 192,6 Дж/г-ға дейін бірқалыпты азайып отырады (1-сурет), бұл үлгі ішіндегі бос су мөлшерінің азаюына байланысты орын алады [7].



а)



б)



в)

Сурет 1 - Бройлер етінің (электрлі есеңгіретілген) дифференциалды-сканирлейтін колориметрия (ДСК) көрсеткен термоаналитикалық қисықтары: а-бірінші рет мұздатылу; б-екінші рет мұздатылу; в-үшінші рет мұздатылу.

Кесте 2 – Мұздату барысындағы бройлер (электрлі есеңгіретілген) үлгісіндегі ДСК қисықтарының параметрлері

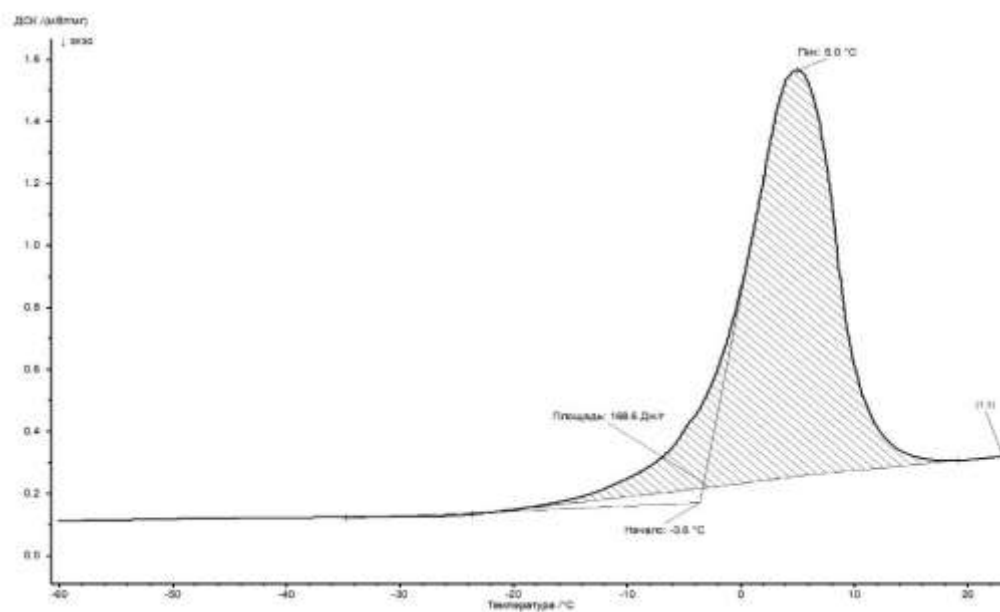
Сынау процедурасы	Криоскопиялық температурасы, °C	Ең биік нүктесінің ауданы, Дж/г	Ең жоғарғы еру нүктесінің температурасы, °C
Бірінші рет мұздатылу	-3,8	206,4	5,7
Екінші рет мұздатылу	-3,8	200,2	5,5
Үшінші рет мұздатылу	-3,9	192,6	5,2

2-сурет пен 3-кестеде бройлердің бір үлгісін (газды есеңгіретілген) үш қайтара мұздатқаннан кейін ДСК әдісімен зерттеу

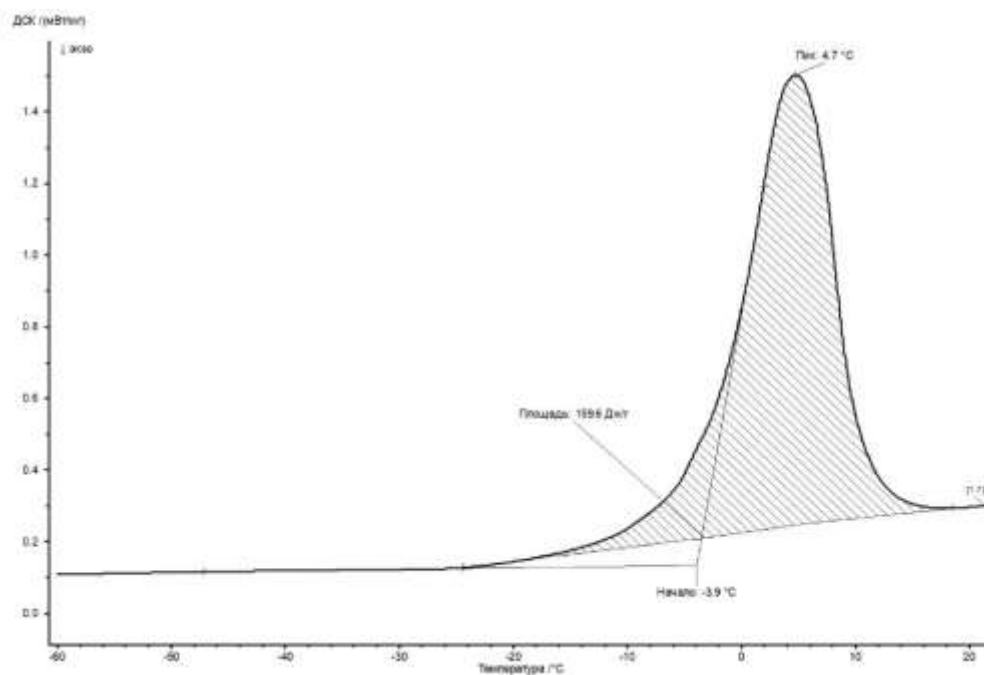
нәтижелері келтірілген (1-кестеден алынған сынау процедуралары). ДСК қисықтарында үлгінің экзотермиялық қатуы процесінің

жүруіне сәйкес келетін минимум аңғарылады. «Мұздату – еріту» циклдерінің қайталануы санының өсуіне қарай процесс энтальпиясының өзгеруіне тура пропорционал ДСК қисықтарының ең биік нүктесінің ауданы 168,6 Дж/г-нан 151,5 Дж/г-ға дейін бірқа-

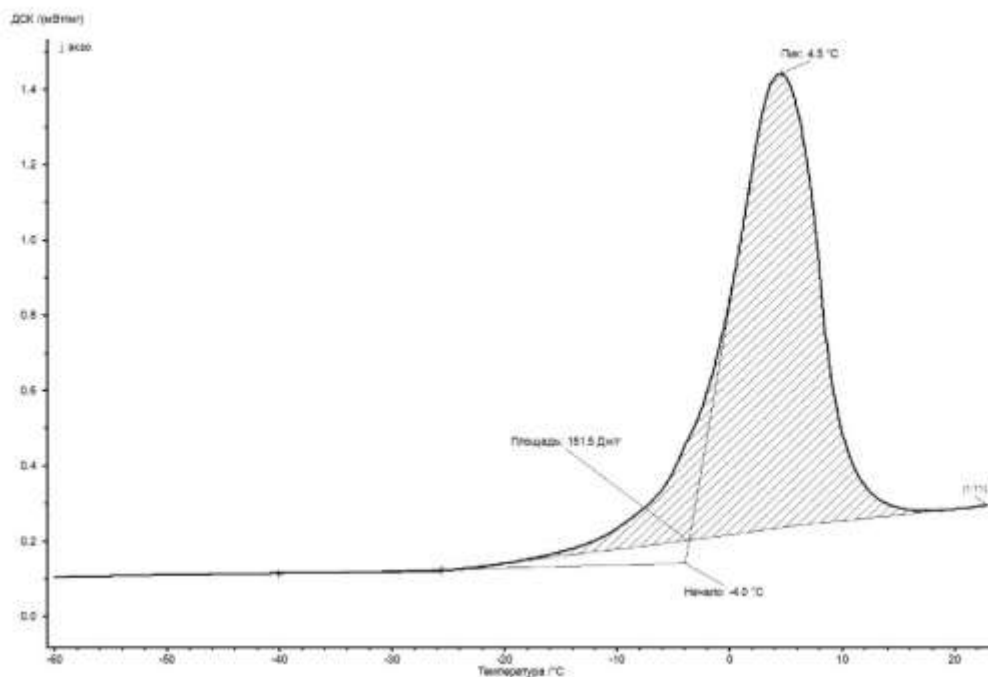
лыпты азайып отырады (2-сурет), бұл үлгі ішіндегі бос су мөлшерінің азаюына байланысты орын алады, сонымен қатар ең жоғарғы еру нүктесінің температурасы 5,0 °C-тан 4,5 °C-қа дейін төмендейді де, реу интервалы теріс жакқа қарай ығысады.



а)



б)



в)

Сурет 2 - Бройлер етінің (газды есеңгіретілген) дифференциалды-сканирлейтін колориметрия (ДСК) көрсеткен термоаналитикалық қисықтары: а-бірінші рет мұздатылу; б-екінші рет мұздатылу; в-үшінші рет мұздатылу.

Кесте 3 – Мұзdatу барысындағы бройлер (газды есеңгіретілген) үлгісіндегі ДСК қисықтарының параметрлері

Сынау процедурасы	Криоскопиялық температурасы, °C	Ең биік нүктесінің ауданы, Дж/г	Ең жоғарғы еру нүктесінің температурасы, °C
Бірінші рет мұздатылу	-3,6	168,6	5,0
Екінші рет мұздатылу	-3,9	159,6	4,7
Үшінші рет мұздатылу	-4,0	151,5	4,0

Қорытынды

Судың кристаллдану энтальпиясы (2, 3-кестелер) сандық жағынан өзара тең екендігін атап өткен жөн. Бірінші рет және үшінші рет мұздатылғаннан кейінгі судың кристаллдану энтальпиясының мәндері арасындағы айырмашылық жүйеде жүретін процестердің күрделілігін көрсетеді, аталмыш жағдайда мұздың қатты фазасы ерітіндіге түрленеді де, құрамы басқа қатты фазаға айналады.

Қол жеткізілген нәтижелер декларацияланбаған түрде мұздатылу жолымен бройлердің термиялық күйінің бұрмалануын анықтауда пайдаланыла алады.

Осы әдісті пайдалана отырып алынған нәтижелер балғын салқындатылған, бір рет немесе бірнеше рет қайтара мұздатып-ерітілген бройлер еті үшін қолданыла алады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Анализ рынка мяса птицы в Казахстане - 2019. Текущая ситуация и прогноз [Электронный ресурс] – Режим доступа – <https://tebiz.ru/mi/analiz-rynka-myasa-ptitsy> v kazakhstan?_openstat=ZGlyZWN0LnIhbmRleC5ydTs0MDkxMTc4NDs3MDQ3NTA1MDEzO3lhbmlleC5ydTpwcmVtaXVt&yclid=6237464496875536186. (Дата обращения 15.10.2019)
2. Антипова Л.В., Орехов О.Г., Семикопенко Н.И. Инновационный способ оглушения птицы в контролируемой газовой среде. Сравнение с традиционным способом оглушения птицы электрическим током / Птица и птицепродукты – 2015. - №5. – С. 58-62.
3. Антипова Л.В., Кучменко Т.А., Семикопенко Н.И. Качество мяса птицы при разных способах оглушения Мясная индустрия – 2015 - №4. – С. 44-47.

4. Zhang, X., Gao, T., Song, L., Zhang, L., Jiang, Y., Li, J.L. and Zhou, G.H.. Effects of different thawing methods on the quality of chicken breast.// International Journal of Food Science and Technology, 52(9): 2017. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13488>, PP 2097-2105.

5. Rifath A., Jemziya F. The Quality Determination of Broiler Chicken Thawed Using Different Techniques // Journal of Bangladesh Agricultural University, 19(1): 2021, doi:10.5455/jbau.23371, PP 78–84.

6. Debbarma L , Chandirasekaran V. , Irshad A., Sureshkumar S. Gopala T. Effects of Different Thawing Methods on the pH, Water Holding Capacity, Extract Release Volume and TBA value of Broiler Chicken under Repeated Freeze-thaw Cycles // International Journal of Current Microbiology and Applied, 10 (03): 2021, doi:10.20546/ijcmas.20211, PP 141-149.

7. Антипова, Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Колос, 2011. – 376 с.

REFERENCES

1. Analiz rynka myasa ptitsy v Kazakhstane - 2019. Tekushchaya situatsiya i prognoz [Elektronnyi resurs] – Rezhim dostupa – https://tebiz.ru/mi/analiz-rynka-myasa-ptitsy-v-kazakhstane?_openstat=ZGlyZWN0LnlnbmRleC5ydTs0MDkxMTc4NDs3MDQ3NTA1MDEzO3lhbmlRleC5ydTpwcmVtaXVt&yclid=6237464496875536186. (Data obrashcheniya 15.10.2019) (in Russian)

2. Antipova L.V., Orekhov O.G., Semikopenko N.I. Innovatsionnyi sposob oglusheniya ptitsy v kontroliruemoi gazovoi srede. Sravnenie s traditsionnym sposobom oglusheniya ptitsy ehlektricheskim tokom // Ptitsa i ptitseprodukty – 2015. - №5. – PP 58-62. (in Russian)

3. Antipova L.V., Kuchmenko T.A., Semikopenko N.I. Kachestvo myasa ptitsy pri raznykh sposobakh oglusheniya // Myasnaya industriya – 2015 - №4. p. 44-47. (in Russian)

4. Zhang, X., Gao, T., Song, L., Zhang, L., Jiang, Y., Li, J.L. and Zhou, G.H.. Effects of different thawing methods on the quality of chicken breast.// International Journal of Food Science and Technology, 52(9): 2017. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13488>. – PP 2097-2105.

5. Rifath A., Jemziya F. The Quality Determination of Broiler Chicken Thawed Using Different Techniques // Journal of Bangladesh Agricultural University, 19(1): 2021, doi:10.5455/jbau.23371. – PP 78–84.

6. Debbarma L , Chandirasekaran V. , Irshad A., Sureshkumar S. Gopala T. Effects of Different Thawing Methods on the pH, Water Holding Capacity, Extract Release Volume and TBA value of Broiler Chicken under Repeated Freeze-thaw Cycles // International Journal of Current Microbiology and Applied, 10 (03): 2021, doi:10.20546/ijcmas.20211, PP 141-149.

7. Antipova, L.V., Glotova I.A., Rogov I.A. Metody issledovaniya myasa i myasnykh produktov. – М.: Kolos, 2011. – 376 p. (in Russian)

UDK 663/664
IRSTI 663/664

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-4-38-45>

СОЯ ҰНЫ ҚОСЫЛҒАН БРОЙЛЕР ҚҰС ЕТІ НЕГІЗІНДЕ ЖАРТЫЛАЙ ФАБРИКАТТЫҢ ӨМІРЛІК ЦИКЛІНДЕГІ ЫҚТИМАЛ ҚАУІПТІ ФАКТОРЛАРДЫ ТАЛДАУ

Ш.С. АМАНОВА*, Н.Т. РАИМБАЕВА, У.О. ТУНҒЫШБАЕВА

(«Алматы технологиялық университеті», Қазақстан, 050061, Алматы қ.,
Төле Би көш, 100)

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

Кейінгі жылдары дүниежүзілік нарықта да, Қазақстан нарығында да құс етін өндіру және тұтыну кеңінен қолданылып келеді, оның бір себебі құс өнімдері тұтынушыларға мал өнімдерінен гөрі қол жетімді. Импорттың осындай құрылымымен шетелден арзан тауық етін импорттау көлемі халықтың табыс деңгейінің функциясы болып табылады деп есептеуге болады: белгілі бір төмен табыс деңгейі бар халықтың үлесі неғұрлым аз болса, соғұрлым импорт азаяды. Қазақстанда құс шаруашылығын тиімді дамыту үшін бірқатар тежеуші факторларды еңсеру қажет, солардың бірі: барлық құс етін өндіру тізбегі бойынша қауіпсіздікті бақылаудың қазіргі заманғы жүйесінің жеткіліксіздігі. Мақалада соя ұны қосылған бройлер құс еті негізінде жартылай фабрикатты өндіру процесінің блок-схемасы әзірленді, жартылай фабрикат

өндіру кезінде басқару іс-шараларын әзірлеу үшін ықтимал қауіптер (қауіпті факторларды) зерттелді, соя ұны қосылған бройлер етінен жартылай фабрикат өндірісінің үш сыни-бақылау нүктелері анықталды.

Негізгі сөздер: қауіпсіздікті бақылау, қауіпті факторлар, жартылай фабрикаттардың қауіпсіздігі, HACCP, құс етінің өмірлік циклі, соя ұны қосылған бройлер етінен жасалған жартылай фабрикаттар.

АНАЛИЗ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ НА ОСНОВЕ МЯСА ПТИЦЫ БРОЙЛЕРОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ СОЕВОЙ МУКИ

Ш.С. АМАНОВА, Н.Т. РАИМБАЕВА, У.О. ТУНГЫШБАЕВА*

(«Алматинский технологический университет», Казахстан, 050061, г. Алматы, ул. Төле Би, 100)
Электронная почта автора корреспондента: amanova_sh@mail.ru*

В последние годы широко используется производство и потребление мяса птицы как на мировом рынке, так и на рынке Казахстана, одной из причин которого является то, что продукция птицы более доступна потребителям, чем продукты животного происхождения. При такой структуре импорта можно считать, что объем импорта дешевой курицы из-за рубежа является функцией уровня доходов населения: чем меньше доля населения с определенным низким уровнем доходов, тем меньше импорт. Для эффективного развития птицеводства в Казахстане необходимо преодолеть ряд сдерживающих факторов, один из которых: недостаточная современная система контроля безопасности по всей цепочке производства мяса птицы. В статье разработана блок-схема процесса производства полуфабриката на основе мяса птицы-бройлера с соевой мукой, исследованы возможные риски (опасные факторы) для разработки управленческих мероприятий при производстве полуфабриката, определены три контрольно-критических точки производства полуфабриката из мяса бройлера с соевой муки

Ключевые слова: контроль безопасности, опасные факторы, безопасность полуфабриката, HACCP, жизненный цикл мяса птицы, полуфабрикат из мяса бройлеров с добавлением соевой муки.

ANALYSIS OF DANGEROUS FACTORS IN THE LIFE CYCLE OF SEMI-FINISHED PRODUCTS BASED ON POULTRY BROILERS WITH THE ADDITION OF SOY FLOUR

SH.S. AMANOVA, N.T. RAIMBAEVA, U.O. TUNGYSHBAEVA*

(«Almaty Technological University», Kazakhstan, 050061, Almaty, st. Tole Bi, 100)
Corresponding author email: amanova_sh@mail.ru*

In recent years, the production and consumption of poultry meat has been widely used both on the world market and on the market of Kazakhstan, one of the reasons for which is that poultry products are more accessible to consumers than animal products. With such an import structure, it can be assumed that the volume of imports of cheap chicken from abroad is a function of the income level of the population: the smaller the proportion of the population with a certain low income level, the less imports. For the effective development of poultry farming in Kazakhstan, it is necessary to overcome a number of constraining factors, one of which is the insufficient modern safety control system throughout the poultry meat production chain. The article develops a flowchart of the semi-finished product production process based on poultry meat-broiler with soy flour, examines possible risks (hazards) for the development of management measures in the production of semi-finished products, identifies three control critical points for the production of semi-finished products from broiler meat with soy flour.

Keywords: safety control, hazards, food safety, HACCP, the life cycle of poultry meat, semi-finished broiler meat with soy flour.

Қысқашы

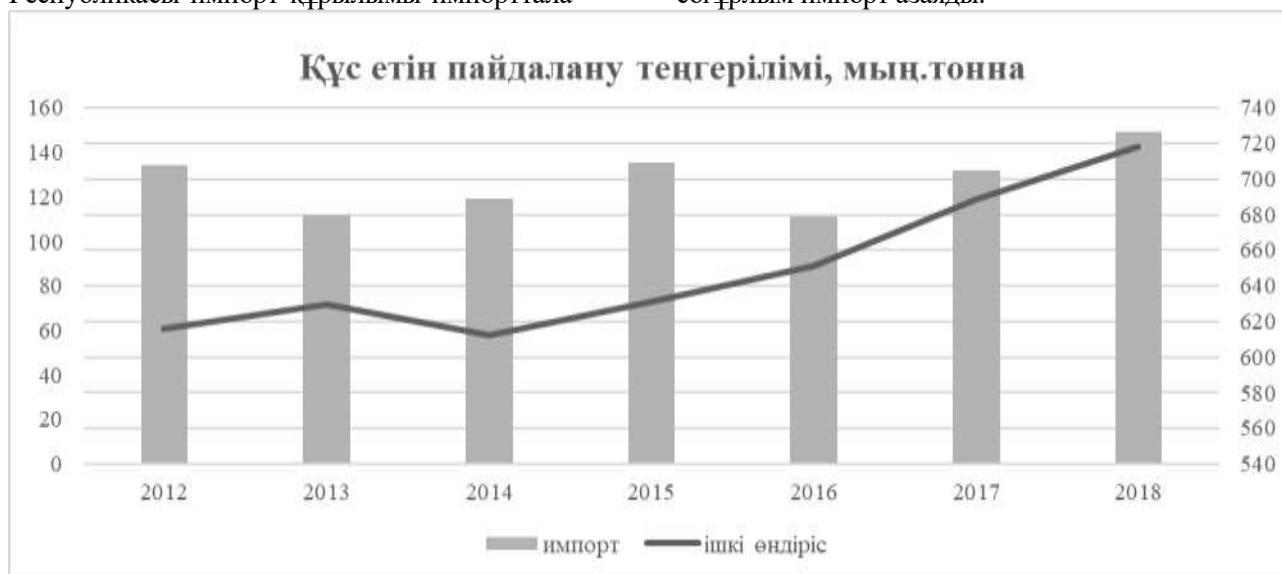
Қазіргі уақытта мемлекет алдында тұрған маңызды мәселе халықтың алиментарлық-

тәуелді себептер бойынша туындаған аурушандығын төмендету болып табылады. Халықтың жоғары сапалы тамақ өнімдеріне

қажеттілігін қанағаттандыру және оның тағамдық қауіпсіздігін қамтамасыз ету жоғары тағамдық әлеуеті бар тамақ өнімін жасаумен және тағамдық қауіпсіздіктің анықтаушы көрсеткіштерімен тікелей байланысты [1].

Қазақстанда құс етін өндіру және тұтыну кеңінен қолданылып келеді. Қазіргі кезде құс өнімдері тұтынушыларға мал өнімдерінен гөрі қол жетімді екендігі белгілі болды. Соңғы жылдары Қазақстанда құс шаруашылығы қарқынды дамып келеді (1 сурет). Қазақстан Республикасы импорт құрылымы импорттала-

тын құс етінің халықтың тұтыну үлесінің жоғары болуының себебін түсіндіреді: импортталатын құстардың абсолютті көп мөлшері шетелден келеді және ең алдымен, арзан мұздатылған аяқтар (себебі ол ең төменгі орташа келісімшарттық бағамен импортталады). Импорттың осындай құрылымымен шетелден арзан тауық етін импорттау көлемі халықтың табыс деңгейінің функциясы болып табылады деп есептеуге болады: белгілі бір төмен табыс деңгейі бар халықтың үлесі неғұрлым аз болса, соғұрлым импорт азаяды.



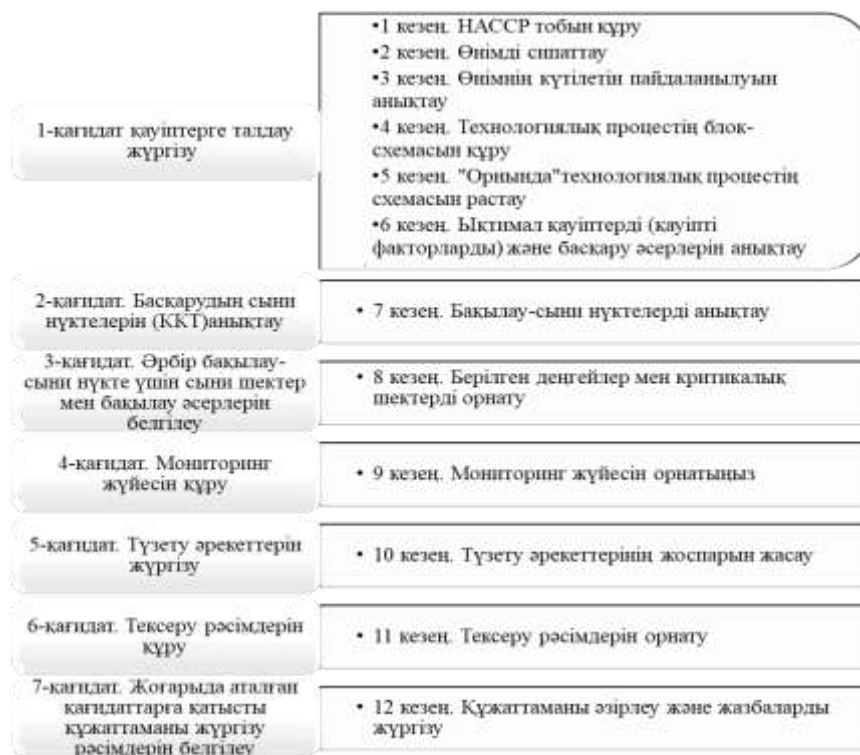
1-сурет - Құс етін пайдалану теңгерілімі

Жеке құс шаруашылығын дамыту және импорт алмастыру - бұл саладағы мемлекеттік саясаттың негізгі мақсаттары болып табылады.

Қазақстанда құс шаруашылығын тиімді дамыту үшін бірқатар тежеуші факторларды еңсеру қажет, солардың бірі: барлық құс етін өндіру тізбегі бойынша қауіпсіздікті бақылаудың қазіргі заманғы жүйесінің жеткіліксіздігі. Әсіресе бұл мәселе құс етін терең өңдеу – бөлшектеу, жартылай фабрикаттарды дайындау және т. б. жүйесін дамыту кезінде айтарлықтай байқалады.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу нысан ретінде соя ұны қосылған бройлер етінен жасалған жартылай фабрикат өндірісі алынды. Өнімдерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ететін жүйе ретінде халықаралық жүйе НАССР алынды. Қазіргі заманғы НАССР әдістемесінің негізі, кәсіпорында қауіпсіздікті әзірлеуге, енгізуге және тиімді басқаруға мүмкіндік беретін жеті принциптердің ретті жүзеге асуы болып табылады. Өндіріске енгізу үшін соя ұнын қосып бройлер етінен жартылай фабрикат өндіру үшін НАССР жүйесін құру схемасы жасалды (2-сурет)



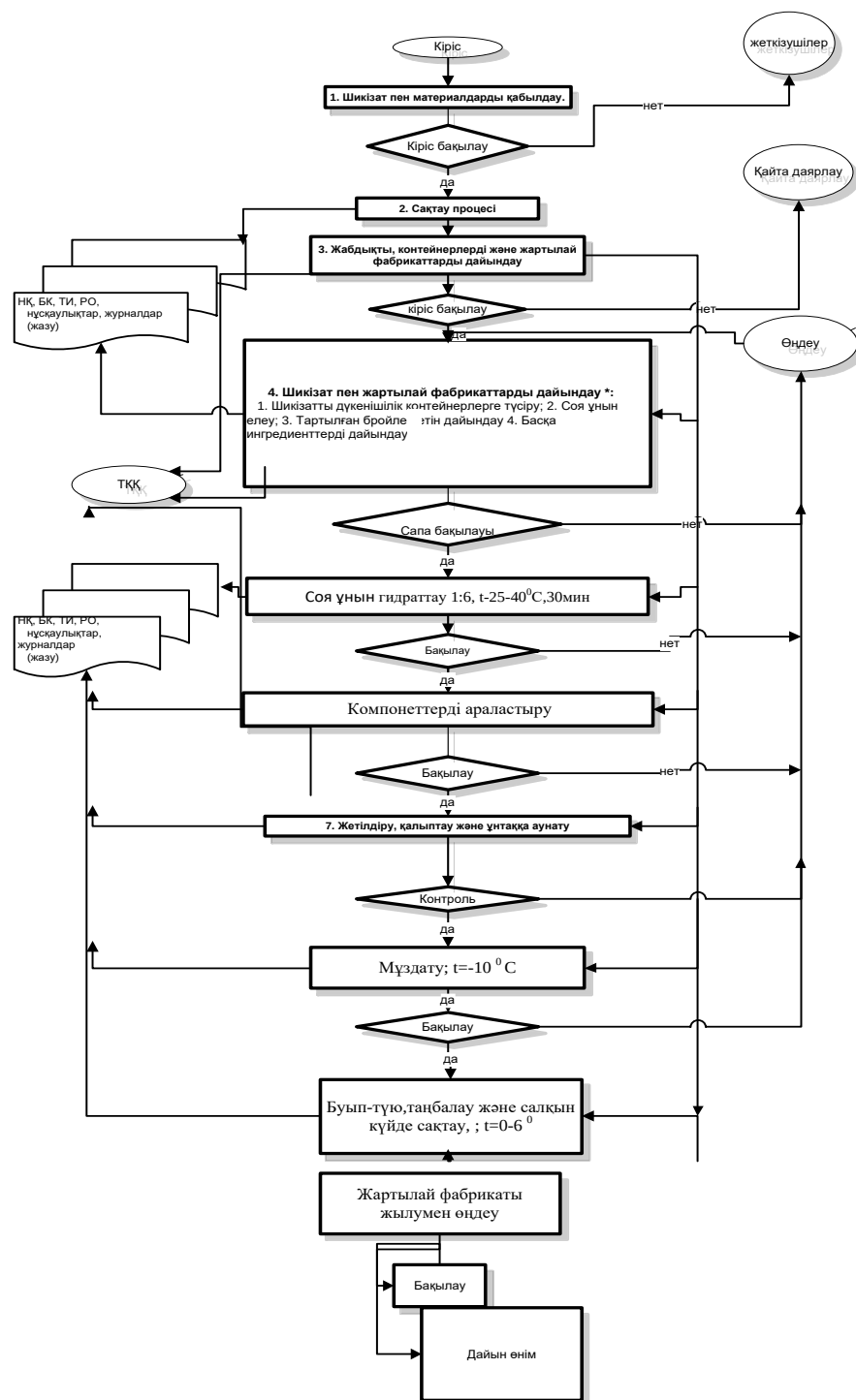
Сурет 2 - Өндіріске енгізу үшін соя ұнын қосып бройлер етінен жартылай фабрикат өндіру үшін HACCP жүйесін құру схемасы

Нәтижелер және оларды талқылау

Соя ұны қосылған бройлер етінен жасалған жартылай фабрикаттың өмірлік циклінің процестерін талдау.

Технологиялық тәсілге негізделген сапа мен қауіпсіздікті басқару жүйесін енгізудің негізгі элементтерінің бірі - кәсіпорын процестерін сәйкестендіру. Басқару мен қауіпсіздік жүйесін құрған кезде, басқару ең тиімді болатын нақты деңгейдегі процестерді бөліп алу

маңызды [2]. Ол үшін өнімнің өмірлік циклінің мониторингі мен бақылауына неғұрлым қолайлы процестерін анықтау. Өндіріс процесінің блок-схемасын әзірлеу кезінде кәсіпорында қолданылатын жартылай фабрикаттарды өндірудің технологиялық схемасы негізге алынады. Бройлер еті қосылған соя ұнынан жартылай фабрикатты өндіру процесінің әзірленген блок-схемасы төмендегі 1-блок схемада келтірілген.



Блок схема 1 - Бройлер құс еті мен соя ұнынан жартылай фабрикат алудың технологиялық сұлбасы

Ықтимал қауіптерді (қауіпті факторларды) зерттеу және соя ұны қосылған бройлер етінен жартылай фабрикат өндіру кезінде басқару іс-шараларын әзірлеу кезеңінде келесі ақпарат талданды: құрамы; құрылымы;

өңдеу шарттары; орау; сақтау және тарату шарттары; жарамдылық мерзімі.

Ет шикізаты мен ет өнімдері үшін КО ТР сәйкес арнайы гигиеналық қауіпсіздік нормативтері әзірленді, ол микроорганизмдердің ке-

лесі топтарын анықтайтын микробиологиялық қауіпсіздік критерийлерін қамтиды:

1) санитарлық-көрсеткіш (КМАФАнМ, БГКП, Enterobacteriaceae тұқымдас бактериялары, энтерококтар);

2) шартты-патогенді (e. coli, s. aureus, Proteus текті бактериялар, B. cereus, V. Parahemolyticus, сульфитредуцирлеші клостридиялар);

3) патогенді микроорганизмдер (сальмонеллалар, L. monocytogenes) [3,4].

Ет және ет өнімдерінің сапалылығы оларды дайындаушы-кәсіпорыннан тұтынушыға дейін жылжыту кезеңінде ветеринарлық және санитарлық-микробиологиялық бақылау болып табылады (1 кесте).

Тәуекел= салдардың ауырлығы * қауіпті фактордың пайда болу ықтималдығы (1)

1-кесте – қауіпті факторды іске асырудан болатын зардаптардың ауырлығы

Бағалау	Салдары	Анықтау
1	Төмен	Тұтынушының қолайсыздығы. Өнімді пайдалану бұзылуды тудыруы мүмкін, бірақ денсаулыққа айтарлықтай әсер етпейді.
3	Орта	Тұтынушының бұзылуы. Ұзақ уақыт бойы өнімді жүйелі түрде пайдалану денсаулыққа қауіп төндіруі мүмкін.
5	Жоғары	Өнімді пайдалану бірнеше немесе барлық тұтынушылардың денсаулығына елеулі әсер етуі мүмкін.

Қауіпті факторды іске асыру ықтималдығы 2-кестеге сәйкес бағалаудың 4 мүмкін нұсқасынан шыға отырып, барлық қол же-

тімді ақпарат көздері мен практикалық тәжірибені ескере отырып, сараптамалық жолмен бағаланады.

2-кесте – қауіпті факторды іске асыру ықтималдығы

Бағалау	Салдары	Анықтау
0,5	Әлсіз	Қауіпті фактор жылына 1 реттен аз пайда болуы мүмкін
1	Төмен	Қауіпті фактор айына бір реттен жылына бір рет пайда болуы мүмкін
3	Орта	Қауіпті фактор аптасына бір реттен айына бір рет пайда болуы мүмкін
5	Жоғары	Қауіпті фактор әр партиядан аптасына бір рет жиілікпен пайда болуы мүмкін.

Егер нәтиже 5-тен аз болса, онда бұл кезең бақылау нүктесімен анықталады және ескерту шараларының жұмыс жоспары жасалады.

Егер алынған нәтиже 5-тен көп немесе оған тең болса, онда тәуекелді рұқсат етілген деңгейге дейін төмендету үшін алдын алу

шараларын немесе бақылау шараларын айқындайды және ККТ таңдау алгоритмі бойынша талдау жүргізеді [5]. Ықтимал қауіпті факторлары бар соя ұны қосылған бройлер етінің жартылай фабрикаттарының өмірлік циклін талдау 3 суретте көрсетілген.



Сурет 3 - Ықтимал қауіпті факторлары бар соя ұны қосылған бройлер етінің жартылай фабрикаттарының өмірлік циклін талдау

Осылайша, соя ұны қосылған бройлер етінен жартылай фабрикат өндірісінің 3 СБН анықталды:



Сурет 4 - соя ұны қосылған бройлер етінен жартылай фабрикат өндірісінің СБН тізбесі

Қорытынды

- Бройлер еті қосылған соя ұнынан жартылай фабрикатты өндіру процесінің блок-схемасы әзірленді

- Соя ұны қосылған бройлер етінен жартылай фабрикат өндіру кезінде басқару іс-шараларын әзірлеу үшін ықтимал қауіптер (қауіпті факторларды) зерттелді

- Соя ұны қосылған бройлер етінен жартылай фабрикат өндірісінің 3 СБН анықталды

Өнімнің қауіпсіздігі мен сапасы адамдардың өндірістік және жеке қажеттіліктерін қанағаттандырудың материалдық негізі болып табылады және бұл олардың ерекше экономикалық және әлеуметтік маңыздылығын анықтайды. Өнімнің қауіпсіздігі мен сапасы

неғұрлым жоғары болса, ел соғұрлым үлкен байлыққа ие болады және оның одан әрі ілгерілеуі үшін материалдық мүмкіндіктері соғұрлым жоғары болады[6,7].

Осы ерекшеліктерге байланысты өнімнің қауіпсіздігі мен сапасы тамақ саласында және қоғамдық өндірісті ұйымдастыруда маңызды орын алады. Біздің Республикамыздың Дүниежүзілік сауда ұйымына көшуі жағдайында өнімнің қауіпсіздігі мен сапасын жақсарту еңбек өнімділігін, ресурстардың барлық түрлерінің экономикасын өсірудің және, әрине, экспорттық мүмкіндіктерді кеңейтудің басты көздерінің біріне айналуға[8].

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. СТ РК 1179-2003 Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов HACCP.

Общие требования. - Введ. 2003-01-01. – Астана: Госстандарт, 2004. – 17 с.

2. Кантере В.М., Матисон В.А., Сазонов Ю.С. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции на основе международного стандарта ИСО 22 000. Монография.-М.: Типография РАСХН, 2006.- 454 с.

3. Донченко Л.В., Надькта В.Д. Безопасность пищевой продукции. – М.: «Делипринт», 2005. – 521 с.

4. Джеймс М.Джей, Мартин Дж.Леснер, Дэвид А.Гольден Современная пищевая микробиология». – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 886 с.

5. Кеннет Дж. Валентас Энриж, Ротштейн Р Пол Сингх. Пищевая инженерия. – Санкт-Петербург, Прогрессия, 2004. –С 431-485

6. Тунгышбаева У.О Моделирование интегрированной системы менеджмента безопасности хлебопекарного предприятия // Materials of the II International scientific-practical conference «QUALITY MANAGEMENT: SEARCH AND SOLUTIONS» November 23-25, 2016, Shanghai, China, Vol. I. P. 235

7. Уажанова Р.У., Маннино С., Тунгышбаева У.О. Оценка эффективности внутренней подготовки кадров по системе HACCP на хлебопекарном предприятии / Научно-технический журнал «Новости науки Казахстана», №2/2018, с.148-159

8. Уажанова Р.У., Манино С., Кажымурат А. Оценка эффективности внедрения систем управления для повышения безопасности пищевых продуктов Journal of Advance Research in Dynamical & Control Systems, Vol. 10, 13- Спецвыпуск, 2018, с. 649-656.

REFERENCES

1. ST RK 1179-2003 Food quality management based on HACCP principles. General requirements. - Introduce. 2003-01-01. - Astana: Gosstandart, 2004. -- 17 p. (in Russian)

2. Kantere V.M., Matison V.A., Sazonov Yu.S. Food safety management systems based on the international standard ISO 22 000. Monograph.-M.: Printing house of RAAS, 2006.- 454 p. (in Russian)

3. Donchenko L.V., Nadykta V.D. Food safety. - M.: "Deliprint", 2005. - 521 p. (in Russian)

4. James M. Jay, Martin J. Lesner, David A. Golden Modern food microbiology. - M.: Binom. Knowledge Laboratory, 2012. -- 886 p. (in Russian)

5. Kennet Dzh. Valentas Ehnrizh Rotshtein R Pol Singkh. Pishchevaya inzheneriya. – Sankt-Peterburg, Progressiya, 2004. –PP 431-485 (in Russian)

6. Tungyshbaeva U.O Modeling an integrated safety management system for a bakery // Materials of the II International scientific-practical conference "QUALITY MANAGEMENT: SEARCH AND SOLUTIONS" November 23-25, 2016, Shanghai, China, Vol. I, p. 235 (in Russian)

7. Uazhanova R.U., Mannino S., Tungyshbaeva U.O. Evaluation of the effectiveness of internal training according to the HACCP system at a bakery enterprise A of the Republic of Kazakhstan // Republic of Kazakhstan, Scientific and technical journal "Science News of Kazakhstan", No. 2/2018, pp. 148-159 (in Russian)

8. Uazhanova R.U., Manino S., Kazhymurat A. Evaluation of the effectiveness of the implementation of management systems to improve food safety // Journal of AdvanceResearch in Dynamical & Control Systems, Vol. 10, 13-Special issue, 2018, pp. 649-656 Worldview and Philosophy // Adam Alemi. - 2020. - N3. - S. 19–31. (in Russian)

ӨОЖ 006.91
ХҒТАР 90.29.27

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-4-45-53>

ЕТ ЖӘНЕ ЕТ ӨНІМДЕРІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІН ТАЛДАУҒА АРНАЛҒАН СЫНАҚ ЗЕРТХАНАЛАРДЫҢ БІЛІКТІЛІГІН ТЕКСЕРУ МАҚСАТЫНДА СТАНДАРТТЫ ҮЛГІЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУ

¹Л.К. БАЙБОЛОВА, ²А.К. ХАЙМУЛДИНОВА*, ³Ж.Б. АСИРЖАНОВА

¹(«Алматы технологиялық университеті», Қазақстан, 050012, Алматы қ-сы, Төле би қ-сі, 100)

²(«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті», Қазақстан, 010008,
Нұр-сұлтан қ-сы, Қажымқан, қ-сі, 13)

³(«Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті», Қазақстан, 071412, Семей қ-сы,
Глинки қ-сі, 20а)

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

Бұл мақалада ет және ет өнімдердің қауіпсіздігін талдайтын сынақ зертханаларда біліктілікті тексерудің, зертханааралық салыстырмалы сынақтар мен біліктілікті тексеру бағдарламалары

туралы түсініктер берілген. Судағы мыстың концентрациясын анықтау барысында зертханааралық салыстырулар жүргізу үшін үлгілер пайдаланылды. Зертханааралық салыстырулар жүргізу үшін үлгі ретінде біліктілікті тексеру үшін ОК-МВ-21 шифрларымен үлгілер пайдаланылды. ОК шифрының біртектілігі мен тұрақтылығы ГОСТ Р 50779.60-2017 "Статистикалық әдістер. Зертханааралық сынақтар арқылы біліктілікті тексеру кезінде қолдану" қосымшасына сәйкес бағаланды. Біліктілікті тексеру бағдарламасына 7 зертхана қатысты. Сынауға дайындық рәсімі сипатталып, сынақ нәтижесі бойынша әр зерттелген үлгінің қанағаттанарлық немесе күмәнді екені анықталды. Қанағаттанарлықсыз нәтиже алған қатысушыларға сигналдардың пайда болу себептерін анықтау, түзету әрекеттерін жүргізу және оларды құжаттау, қанағат-танарлықсыз нәтижелердің себептерін анықтау және жою ұсынылады.

Негізгі сөздер: ет және ет өнімдері, сынақ, қауіпсіздік, біліктілікті тексеру, зертханааралық салыстыру сынақтары, стандартты үлгі, біліктілікті тексеру провайдері, біліктілікті тексеру үлгісі, Z-индекс мәні.

USE OF STANDARD SAMPLES FOR QUALIFICATION INSPECTIONS OF TESTING LABORATORY FOR ANALYSIS SAFETY OF MEAT AND MEAT PRODUCTS

¹L.K. BAYBOLOVA, ²A. K. KHAIMULDINOVA *, ³ZH.B. ASIRZHANOVA

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

²(«Eurasian National University named after L.N. Gumilyov», Kazakhstan, 010008, Nur-Sultan, Kazhymkan, st. 13)

³(«Shakarim University of Semey», Kazakhstan, 071412, Semey, st. Glinka, 20a)

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

This article provides insights into qualification testing, interlaboratory comparative testing, and qualification testing programs in testing laboratories that analyze the safety of meat and meat products. Samples with codes OK-MB-21 were used as a model for interlaboratory comparisons. The uniformity and stability of the CC code was assessed in accordance with GOST R 50779.60-2017 "Statistical methods. Application in proficiency testing through interlaboratory testing". Seven laboratories participated in the proficiency testing program. The test preparation procedure was described and the test results determined whether each sample tested was satisfactory or questionable. Participants with unsatisfactory results are encouraged to identify the causes of the alarms, take corrective actions and document them, and identify and eliminate the causes of the unsatisfactory results.

Keywords: meat and meat products, testing, safety, qualification testing, interlaboratory comparison tests, standard sample, qualification provider, qualification test sample, Z-index value.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦОВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ КВАЛИФИКАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

¹Л.К. БАЙБОЛОВА, ²А.К. ХАЙМУЛДИНОВА*, ³Ж.Б. АСИРЖАНОВА

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

²(«Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева», Казахстан, 010008, г. Нур-Султан, г. Кажымкан, ул. 13)

³(«Университет Шакарима г. Семей», Казахстан, 071412, г. Семей, ул. Глинки, 20а)

E-mail корреспондента автора: ahaymuldinova@mail.ru*

В статье рассмотрены о квалификационные испытания, с межлабораторные сравнительные испытания и программы квалификационных испытаний в испытательных лабораториях, которые анализируют безопасность мяса и мясных продуктов. Образцы с кодами ОК-МВ-21 использовали в качестве модели для межлабораторных сравнений. Однородность и стабильность кода СС оценивали в соответствии с ГОСТ Р 50779.60-2017 «Статистические методы. Применение при квалификационных испытаниях посредством межлабораторных испытаний». В программе квалификационных испытаний приняли участие 7 лабораторий. Была описана процедура подготовки к тесту, и по результатам теста было определено, был ли каждый протестированный образец удовлетворительным или сомнительным. Участникам с неудовлетворительными результатами

рекомендуется определить причины сигналов, предпринять корректирующие действия и задокументировать их, выявить и устранить причины неудовлетворительных результатов.

Ключевые слова: мясо и мясные продукты, тестирование, безопасность, квалификационные испытания, межлабораторные сличительные испытания, стандартный образец, провайдер квалификационных испытаний, образец для квалификационных испытаний, значение Z-индекса.

Кіріспе

Қазіргі уақытта ет өнеркәсіптері дамыған елдерде сынақ, талдау зертханаларының қызметін тексерудің ең тиімді құралы біліктілікті тексеру болып табылады. Біліктілікті тексеру деп зертханааралық салыстырмалы сынақтар (БАМ) арқылы алдын ала белгіленген критерийлер бойынша қатысушы қызметін бағалауды айтуға болады. Өз кезегінде ет және ет өнімдердің қауіпсіздігін талдайтын сынақ зертханааралық салыстырмалы сынақтар дегеніміз – берілген шарттарға сәйкес екі немесе одан да көп зертханаларда бірдей немесе ұқсас үлгілерді өлшеуді немесе сынауды ұйымдастыру, жүргізу және бағалау.

Біліктілікті тексеру саласындағы ұғымдарды, оларға қойылатын талаптар кешенін анықтайтын негізгі халықаралық стандарт қазіргі уақытта [1] ГОСТ ISO/IEC 17043-2013 мемлекетаралық стандарты болып табылады. Шетелде де, біздің елде де біліктілікті тексерумен провайдерлер айналысуды- біліктілікті тексеру бағдарламасын әзірлеу мен орындаудағы барлық міндеттер үшін жауапкершілікті алатын тұлғалар- провайдерлер, ал стандарт [2] олардың құзыреттілігіне қойылатын талаптарды ұсынады. Провайдерлер белгілі бір сынақ (өлшеу) саласы үшін біліктілікті тексерудің нақты бағдарламаларын жүзеге асырады [3].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Қатысушыға берілетін біліктілікті тексеру үшін үлгілерді (бұдан әрі - БТҮ) пайдаланбай біліктілікті тексеруді жүзеге асыру мүмкін емес. БТҮ, басқалармен қатар, сынама, өнім, стандартты үлгі, жабдықтың бір бөлігі, бұйым, деректер жиынтығы немесе біліктілікті тексеру үшін пайдаланылатын басқа да ақпарат болуы мүмкін [4].

Стандарт бағдарламалардың әртүрлі түрлерін анықтайды. Егер бағдарламаларды анықталған сипаттамалардың түрлеріне сәйкес бөлсек, ол бірнеше негізгі бағдарламалардан тұрады:

1) БТҮ өлшенетін сипаттамаларын сандық бағалауды көздейтін сандық бағдарламалар;

2) БТҮ-нің бір немесе бірнеше сипаттамаларын сәйкестендіруді немесе сипаттауды көздейтін сапалы бағдарламалар;

3) қатысушыға белгілі бір ақпарат беруді және оның осы ақпаратты түсіндіруін көздейтін түсіндірме бағдарламалары.

Әлемде провайдерлер жүзеге асыратын бағдарламалардың көпшілігі 1-ші типке жатады. 2-ші типті бағдарламаларды шетелдік провайдерлер де жүзеге асырады, бірақ бізде олар соңғы бір- екі жылда белгілі бір дәрежеде таралды. 3-ші типті бағдарламаларға келетін болсақ, бізде олар іс жүзінде жүзеге асырылмайды және әлемде де алғашқы екі түр сияқты кең таралмаған еді [5].

Үшінші типтегі бағдарламалар үшін қатысушының нәтижесі провайдерден алынған ақпаратты түсіндіру болып табылады (мысалы, мәліметтер жиынтығын статистикалық өңдеу нәтижелері). Сапалы бағдарламалар үшін (екінші түрі) қатысушы алған нәтиже жауап болып табылады (мысалы, сәйкестендіру жағдайында "иә" немесе "жоқ") немесе "сараптамалық қорытынды" деп аталады. Бұл бағдарламаларда БТҮ ретінде стандартты үлгілерді пайдалану орынсыз екені анық, өйткені қатысушының нәтижелерін бағалау критерийлерінде маңызды метрологиялық сипаттамалар, сертификатталған мән және оның қателігі (белгісіздік) пайдаланылмайды [6].

Сандық бағдарламалардың нәтижелерін статистикалық өңдеудің негізгі халықаралық стандарты қатысушылардың нәтижелерін бағалаудың бірқатар статистикалық критерийлерін ұсынды, олар қатысушының сандық нәтижесін біліктілік тексерулерінің белгіленген мәнімен салыстыруға негізделген.

Біліктілікті тексеру мәселелері бойынша халықаралық құжаттардың басым көпшілігінде [7] қатысушылардың нәтижелерін статистикалық өңдеудің негізгі қарапайым әдісі ретінде z-индексі деп аталатын алгоритм ұсынылады. Бұл жағдайда әрбір қаты-

сушы өлшеу (сынау) нәтижесі үшін z мәнін

$$z = \frac{x - X}{\sigma} \quad (1)$$

(x -қатысушының нәтижесі, x -БТУ-нің тіркелген мәні, σ -провайдер белгілеген біліктілікті бағалау үшін стандартты ауытқу). z мәніне сүйене отырып, олар біліктілікті тексеру тұжырымдамасында қарастырылған нақты өлшеу кезінде қатысушының қызметін бағалайды:

- егер $-2,0 \leq z \leq 2,0$ болса, нәтиже қанағаттанарлық деп бағаланады (ескерту сигналдары мен әрекеттер сигналы жоқ);

- егер $-3,0 \leq z \leq 3,0$ болса, нәтиже күмәнді деп бағаланады (ескерту сигналы);

$$z' = \frac{x - X}{\sqrt{\sigma^2 - u^2}} \quad (2)$$

Бұл критерийді түсіндіру z -индексін түсіндірумен сәйкес келеді.

Осылайша, "біліктілікті тексеру" тұжырымдамасында қарастырылған қатысушының қызметін бағалау (және кейбір жағдайларда оның белгісіздігі) ОПК-нің берілген мәніне тікелей байланысты [8].

Біліктілікті тексеру үлгісі ретінде стандартты үлгіні (бұдан әрі - CRM) пайдалануға болады. Сондай-ақ, химиялық-аналитикалық өлшеулер саласындағы сандық бағдарламаларға қатысты нұсқаулықта мұндай бағдарламалар бақыланатын мәндермен стандартты үлгілерге (CRM) негізделуі керек екендігі атап өтілді.

Стандартты үлгілерді (бұдан әрі - CY) (CRM) пайдалану бірқатар сөзсіз артықшылықтарға ие. Бұл жағдайда стандартты үлгінің аттестатталған мәні және онымен байланысты белгісіздік тікелей пайдаланылуы мүмкін (құжаттан стандартты үлгіге (CRM) алынады). Бұл тез және оңай қолданылады және салыстыру үшін қолданылатын мағынаның қатысушылардың нәтижелерінен тәуелсіздігін қамтамасыз етеді. Аттестатталған мән үшін тиісті бақылау автоматты түрде қамтамасыз етіледі (CRM үшін) [9].

Сонымен қатар, CRM-де талданатын өлшеу объектісіне сәйкес келетін матрица болуы маңызды. Алайда, ол табиғи матрицасы бар CRM көбінесе біліктілікті тексеру бағдарламаларында тұрақты пайдалану үшін жеткілікті мөлшерде емес немесе қолайлы бағада жоқ.

мынадай формула бойынша есептейді:

- егер $-3,0 > z > 3,0$ болса, нәтиже қанағаттанарлықсыз деп бағаланады (әрекет сигналы).

u_x БТУ берілген мәнінің белгісіздігі біліктілікті бағалау үшін стандартты ауытқумен салыстырғанда маңызды болған кезде де нұсқа көзделген ($u_x \leq 0,3 \sigma$ болмаушылық критерийі келтірілген). Бұл жағдайда қатысушылардың нәтижелерін бағалау кезінде u_x ескеру керек және формула бойынша есептелетін z' критерийін пайдалану ұсынылады:

Бұл жағдайда стандартты үлгімен салыстыру арқылы БТУ үлкен партиясының материалын аттестаттау ұсынылады. Егер CRM матрица, анықталған компоненттің мазмұны, аналиттің БТУ материалымен бөлу әдісі бойынша жақын салыстырылатын болса, CRM сертификатталған мәндеріне негізделген калибрлеу тәуелділігі арқылы анықталған БТУ материалы үшін нәтижелер CRM мәндеріне сәйкес келеді.

Матрицаға жақын стандартты үлгілер болмаған жағдайда, нұсқаулықта талданатын матрицаға таза зат немесе нарықта аз қолайлы CRM матрицасын қосу арқылы синтетикалық БТУ-нің гравиметриялық дайындығын қолдану ұсынылады. Бұл жағдайда БТУ аттестатталған мәнін CRM аттестатталған мәніне және килограмм эталонына қарай байқауға болады, өйткені материалдың барлық зерттелетін бөліктері өлшенуге жатады.

Біліктілікті тексеруді бүкіл әлемде көптеген провайдерлер белсенді түрде жүзеге асырады, олар іс жүзінде жоғарыда сипатталған тәсілдерді үнемі қолданады. Бағдарламалары халықаралық сипатқа ие, ісі-ге қатысу арқылы біліктілігін растағысы келетін әлемнің түкпір-түкпірінен зертханалардың назарын аударатын ең танымал провайдерлердің бірнеше мысалын келтірейік.

Food Analysis Performance Assessment Scheme (FAPAS) – азық-түлік талдауының орындалуын бағалау жүйесі (Ұлыбритания). Провайдердің бағдарламалары Ет және ет өнімдеріне химиялық талдаудың кең спектрін қамтиды: ет, сүт, нан-тоқаш, май өнім-

дері, балық, консервілеу өнімдері, балалар тағамы, жануарларға арналған жем және т.б.

Quality Assurance of Information on Marine Environmental Monitoring in Europe (QUASIMEME) – Еуропадағы (Норвегия) теңіз ортасын бақылау кезінде ақпарат сапасының кепілдігі. Атауынан көрініп тұрғандай, Еуропа елдерін біріктіретін құрылым теңіз акваториясы объектілерін: теңіз суы мен өзен сағаларының суын, су түбіндегі шөгінділерді, теңіз балықтарын талдау саласындағы біліктілікті тексеруге мамандандырылған.

American Society for Testing and Materials (ASTM) – Американдық тестілеу және материалдар қоғамы (АҚШ). ASTM бағдарламалары өнімдердің, өлшеу объектілерінің өте кең спектрін қамтиды: мұнай, мұнай өнімдері, мұнай коксы, металлургия өнімдері, тамақ өнеркәсібі, химиялық өнімдер және т. б.

Стандартқа сәйкес [2] зертханааралық салыстырмалы сынақтарда біліктілікті тексеруден басқа мақсаттар болуы мүмкін. Олардың бірі анықталған компоненттердің мәндерінің стандартты үлгілеріне жатқызу деп аталады. Мұндай мүмкіндік халықаралық стандартта да қарастырылған [10], оны стандартты үлгілердің шетелдік өндірушілері белсенді қолданады. Бұл ретте зертханааралық эксперименттің қатысушыларына стандартты үлгідегі аттестацияланбаған дайындалған материал жіберіледі; экспериментке қатысушылардың нәтижелері негізінде СҮ әзірлеушісі СҮ аттестатталған мәнін (мәндерін) белгілейді. Әдетте, қатысушы сынақ нәтижелері бойынша қорытынды есеп алады. Бұл есеп кейбір жағдайларда (бірақ міндетті емес) СҮ -нің белгіленген сертификатталған мәнін қолдана отырып, қатысушының біліктілігін бағалауды қамтуы мүмкін (мысалы, PS сияқты). Кейде қатысушы "ынталандыру сыйлығы" ретінде сертификатталған СҮ данасын алады (мұны, мысалы, Балтық теңізі акваториясының экологиялық жай-күйін мониторингтеу кезінде пайдалануға арналған СҮ кешенін әзірлеу кезінде 8 зерттеу институттары мен жоғары оқу орындарынан тұратын поляк консорциумы қолданады).

Қазіргі уақытта Қазақстанда біліктілікті тексеру ауқымы жүз есе өсті. Біліктілікті тексеру провайдерлері жұмыс істейді, олардың сәйкестігі белгіленген тәртіппен танылады.

Мемлекетаралық стандартқа сәйкес [10] стандартты үлгілер (СҮ) тану деңгейі және қолдану саласы бойынша мынадай санаттарға бөлінеді:

- мемлекетаралық;
- мемлекеттік;
- салалық;
- Ұйымнан (кәсіпорыннан) - заңды

тұлғалардан .

Осындай СҮ-ні ет және ет өнімдердің қауіпсіздігін талдайтын сынақ зертханааралық салыстырмалы сынақтар үшін қолданған кезде қатысушылардың шеңберін іс жүзінде болып жатқан сияқты тиісті сала кәсіпорындарының (тиісті кәсіпорын бөлімшелерінің) зертханаларымен шектеген жөн. Мұндай зертханааралық салыстырмалы сынақтардың ұйымдастырушысы кұзыретті провайдерді тарта отырып, саланың (кәсіпорынның) метрологиялық қызметі немесе сапа қызметі (ол қалай аталса да) бола алады.

Бірқатар провайдерлердің өздері стандартты кескіндерді жасаушылар мен өндірушілер болып табылады және шетелдік тәжірибені қарау кезінде жоғарыда сипатталғандай (қатысушыларға біліктілікті бағалау туралы қорытынды беру) СҮ-нің сертификатталған мәндерін анықтау үшін СҮ нәтижелерін пайдаланады.

Мұндай тәжірибе сөзсіз оң бағалануы керек, өйткені ол бекітілген СҮ түрлерінің көбеюіне ықпал етеді, СҮ-нің жаңа түрлерін әзірлеуді және бекітілген типтердің жаңа партияларын құруды айтарлықтай жеңілдетеді [10].

Мұндай жағдайда провайдерлер біліктілікті тексеру үшін арнайы жасалған үлгілерді (дербес немесе қосалқы мердігерлік ұйымдардың қатысуымен) шығаруға мәжбүр (олар in-house reference material – IHRM деп аталады). Осыған байланысты біліктілікті тексеру қызметін қамтамасыз ету үшін де, жалпы өлшемдерді метрологиялық қамтамасыз ету үшін де бекітілген СҮ түрлерінің, әсіресе "матрицалық" типтің санын көбейту қажеттілігі туралы айтуға болады.

Нәтижелер және оларды талқылау

Ет және ет өнімдердің қауіпсіздігін талдайтын сынақ зертханааралық салыстырулар жүргізу үшін үлгі ретінде біліктілікті тексеру үшін ОК-МВ-21 шифрларымен үлгілер пайдаланылды. Бақыланатын көрсеткіштер, біліктілік үлгісі (бұдан әрі- БҮ) дайындауға арналған бастапқы материал, өлшеу

диапазоны, БҮ саны және пайдаланылатын ыдыс туралы ақпарат (кесте 1, 2) келтірілген.

Кесте 1 – Біліктілік үлгісін дайындауға арналған кесте

Көрсеткіштің атауы, өлшем бірлігі	БҮ шифры	БҮ-н анықтау ауқымы	БҮ көлемі (масса)	БҮ өлшеп-орау үшін пайдаланылатын ыдыс
мыстың массалық концентрациясы, мг/дм ³	ОК-МВ-21	0,050-5,0	25 мл	Полипропилен пробиркасы 50 мл конус тәрізді, бұрандалы қақпағы бар.

Ет және ет өнімдердің қауіпсіздігін талдайтын сынақтарға дайындық рәсімі, сынақтар жүргізуге қойылатын талаптар және сынақтар нәтижелерін ресімдеу жөніндегі ұсынымдар БҮ қолдану жөніндегі нұсқаулықтарда баяндалған. қолдану жөніндегі нұсқаулықтарда баяндалған. қолдану жөніндегі нұсқаулықтарда баяндалған. Біртектілікті бағалау: БҮ біртекті, егер:

қаулықтар қатысушыларға БҮ-мен бір мезгілде жіберілді. БҮ біртектілігі мен тұрақтылығы ГОСТ Р 50779.60-2017 "Статистикалық әдістер. Зертханааралық сынақтар арқылы біліктілікті тексеру кезінде қолдану" бағаланды.

$$S_s < 0.3 \cdot \sigma_{pt} \quad (3)$$

мұндағы s_s -дан аралық стандартты ауытқу;
 σ_{pt} -құзыреттілікті бағалаудың стандартты ауытқуы.
 Тұрақтылықты бағалау: ОК тұрақты түрде қабылданды, егер:

$$|x - y| \leq 0,3 \sigma_{pt} \quad (4)$$

мұндағы x -біртекті сынамаларды сынау нәтижелерінің жалпы іріктемелі орташа мәні;
 y -тұрақтылық сынамаларын сынау нәтижелерінің жалпы іріктемелі орташа мәні;
 σ_{pt} -құзыреттілікті бағалаудың стандартты ауытқуы.

Кесте №2 - Біліктілік үлгісін дайындауға арналған кесте

Көрсеткіштің атауы, өлшем бірлігі	БҮ шифры	БҮ біртектілігі туралы қорытынды	Данааралық стандартты ауытқу	БҮ-нің тұрақтылық туралы қорытынды	Қатысушының жұмыс істеуін бағалау нұсқасы
мыстың массалық концентрациясы, мг/дм ³	ОК-МВ-21	біртекті	0,01	тұрақты	Z- индекс

Бақыланатын көрсеткіштердің белгіленген тіркелген мәндері және олардың біліктілік бағалауының стандартты ауытқуы (кесте 3) келтірілген.

Кесте 3 - Бақыланатын көрсеткіштердің белгіленген тіркелген мәндері

Көрсеткіштің атауы, өлшем бірлігі	БҮ шифры	X_{pt} берілген мағынасы	σ_{pt} біліктілікті бағалаудың стандартты ауытқуы
мыстың массалық концентрациясы, мг/дм ³	ОК-МВ-21	0,54	0,1947

Біліктілікті бағалаудың стандартты ауытқуы ГОСТ Р 50779.60-2017 "Статистикалық әдістер. Зертханааралық сынақтар ар-

қылы біліктілікті тексеру кезінде қолдану" мынадай формула бойынша есептеледі:

$$\sigma_{Rt} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_T^2} \quad (5)$$

мұндағы, σ_R – репродуктивтіліктің стандартты ауытқуы;

σ_r – қайталанудың стандартты ауытқуы.

Өлшеу нәтижелерінің сапасы туралы қорытынды Z - индекс мәні негізінде жүргізілді. Z индексінің мәні келесі формула бойынша есептеледі:

$$Z_i = \frac{(X_i - X_{pt})}{\sigma_{pt}} \quad (6)$$

мұндағы X_{pt} - сараптамалық зертханада анықталған берілген мән;

X_i - бағдарлама қатысушысының хаттамасында көрсетілген өлшеу нәтижесі;

σ_{pt} - біліктілікті бағалаудың стандартты ауытқуы.

Р 50779.60-2017 "Статистикалық әдістер. Зертханааралық сынақтар арқылы біліктілікті тексеру кезінде қолдану" Z -индекс мынадай түрде түсіндіріледі:

$|Z| \leq 2.0$ нәтиже қолайлы (қанағаттанарлық)

деп саналады, зертхана жұмысының қанағаттанарлық сипаттамасын көрсетеді

теді және іс-әрекеттерді орындауды талап етпейді (нәтиже қолайлы деп саналады);

$2.0 < |Z| < 3.0$ нәтиже ескерту аймағында болады (күмәнді), зертхана жұмысының күмәнді сипаттамасын көрсетеді және ескерту әрекеттерін орындауды талап етеді ("ескерту сигналы" болып табылады);

$|Z| \geq 3.0$ нәтиже қолайсыз (қанағаттанарлықсыз) деп саналады, зертхана жұмысының қанағаттанарлықсыз сипаттамасын көрсетеді, Түзету әрекеттерін орындауды талап етеді ("әрекет сигналы" болып табылады).

Сынақ нәтижелері және Z - индексінің мәндерін көрсете отырып, қатысушылардың жұмыс істеуін бағалау (кесте 4) көрсетілген.

Кесте 4 - Сынақ нәтижелері және Z - индексінің мәндерін

Қатысушы шифры	Алғашқы өлшеу X_1	Екінші өлшеу X_2	Орташа мәні	Кеңейтілген белгісіздік	Берілгеннен ауытқу	Z -индекс	Қорытынды
ОК-МВ-01-21	0,59000	0,61000	0,60000	0,2150000	0,06000	0,3	қанағаттанарлық
ОК-МВ-02-21	0,02050	0,02100	0,02075	0,9580000	0,51925	2,6	күмәнді
ОК-МВ-03-21	0,69000	0,64000	0,66500	8,9000000	0,12500	0,6	қанағаттанарлық
ОК-МВ-04-21	0,00002	0,00025	0,00013	0,0000001	0,53987	2,7	күмәнді
ОК-МВ-05-21	0,00025	0,00025	0,00025	0,0000040	0,53975	2,7	күмәнді
ОК-МВ-06-21	0,00030	0,00030	0,00030	0,0000034	0,53970	2,7	күмәнді
ОК-МВ-07-21	0,02940	0,02960	0,02950	0,0000003	0,51050	2,6	күмәнді

Деректердің графикалық бейнесі (диаграмма 1) көрсетілген.



Диаграмма 1. Ауыз судағы мыс концентрациясын анықтау Z-индексі

Қорытынды

Ет және ет өнімдердің қауіпсіздігін талдайтын сынақ зертханаларында провайдер 20 (жиырма) сынама дайындады, оның ішінде 7 (жеті) сынақ зертханасында (санитарлық-гигиеналық зертханада) сыналды.

Провайдер біртектілік пен тұрақтылыққа статистикалық бағалау жүргізді. Осы бағдарлама бойынша тіркелген мәнді анықтау үшін сарапшылар мен мамандар қатарынан 3 (үш) адамнан тұратын жұмыс тобы құрылды. Сандық үшін белгіленген мәнді сараптама зертханасы анықтайды.

Біліктілікті тексеру бағдарламасына 7 зертхана қатысты. Провайдер әр қатысушыға қатысу нәтижелері бойынша есеп берді. Есеп біліктілікті тексерудің әрбір қатысушысы үшін қағаз түрінде көбейтілді.

Қанағаттанарлықсыз нәтиже алған қатысушыларға сигналдардың пайда болу себептерін анықтау, түзету әрекеттерін жүргізу және оларды құжаттау, қанағаттанарлықсыз нәтижелердің себептерін анықтау және жою ұсынылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Alan S. Lin Bing metrology and standardization with Laboratory accreditation // 150 Focus. - October 2016.- Vol. 3.- P.26–31.
2. ISO/IEC 17043:2010 Оценка соответствия. Основные требования к проведению проверки квалификации. — М.: ИПК Издательство стандартов.- 2010.- С.46.
3. Пономарева О.Б., Горяева Л.И., Шпаков С.В. От теории к практике. — Методы оценки соответствия.-2018.- № 7.- С.10–12.
4. Панева В.И. О роли МСИ в деятельности по оценке соответствия Методы оценки соответствия.- 2017.- № 7.- С.4-7.
5. Шпаков С.В. Деятельность провайдеров межлабораторных сравнительных испытаний

// Стандартные образцы. - 2018.- №3.- С.15–21.

6. ГОСТ Р ИСО 13528-2015 Статистические методы. Применение при экспериментальной проверке компетентности посредством межлабораторных сравнительных испытаний. — М.: Стандартинформ.- 2015.- С.60-66.

7. Kuselman I. and Ales F. Selection and use of proficiency testing schemes for a limited number of participants - chemical analytical laboratories// IUPAC Technical Report.-2015.- Vol. 82.- PP.1099-1101.

8. Thompson M., Stephen L., Ellison R. The International Harmonized Protocol for the proficiency testing of analytical chemistry laboratories// IUPAC Technical Report.- 2016.- Vol. 78.- PP.145-196.

9. Руководство iso 35:2017 стандартные образцы. общие и статистические принципы сертификации. — М.: ИПК издательство стандартов.- 2016. — 64 С.

10. ГОСТ 8.315-2019 Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения. — М.: Стандартинформ.-2019.- С.28-35.

REFERENCES

1. Alan S. Lin Bing metrology and standardization with Laboratory accreditation // 150 Focus.- October 2016.- Vol. 3.- №10.- P.26–31.
2. ISO/IEC 17043:2010 Ocenki sootvetstviya. Osnovnye trebovaniya k provedeniyu proverki kvalifikacii [Conformity assessment. Basic requirements for conducting a qualification check] // M.: IPK Izdatelstvo standartov [Publishing house of standards].- 2010.- P.46. (in Russian)
3. Ponomareva O.B., Goryaeva L.I., Shpakov S.V. Ot teorii k praktike [From theory to practice] // Metody ocenki sootvetstviya [Conformity assessment methods].-2018.- № 7.- P.10–12. (in Russian)
4. Paneva V.I. O roli MSI v deyatelnosti po ocenke sootvetstviya [On the role of the ISI in conformity assessment activities] // Metody ocenki sootvetstviya [Conformity assessment methods].- 2017.- № 7.- P.4-7. (in Russian)

5. Shpakov S.V. Deyatel'nost' provaiderov mezhlaboratornykh sravnitel'nykh ispytaniy // Standartnye obraztsy. - 2018.- №3.- S.15–21. (in Russian)

6. GOST R ISO 13528-2015 Statisticheskie metody. Primenenie pri eksperimental'noy proverki kompetentnosti posredstvom mezhlaboratornykh sravnitel'nykh ispytaniy [Statistical methods. Application in the experimental verification of competence by means of interlaboratory comparative tests] //M.: Standartinform.- 2015.- P.60-66. (in Russian)

7. Kuselman I. and Ales F. Selection and use of proficiency testing schemes for a limited number of participants - chemical analytical laboratories// IUPAC Technical Report.-2015.- Vol. 82.- P.1099-1101.

8. Thompson M., Stephen L., Ellison R. The International Harmonized Protocol for the proficiency

testing of analytical chemistry laboratories// IUPAC Technical Report.- 2016.- Vol. 78.- № 1.- P.145-196.

9. Rukovodstvo iso 35:2017 standartnye obraztsy. obshchie i statisticheskie printsipy sertifikatsii// m.: ipk izdatel'stvo standartov.- 2016.- s.64. (in Russian)

10. GOST 8.315-2019 Gosudarstvennaya sistema obespecheniya edinstva izmereniya. Standartnye obrazcy sostava i svoystv veshchestv i materialov. Osnovnye polozheniya [The state system of ensuring the uniformity of measurements. Standard samples of the composition and properties of substances and materials. Basic provisions] //M.: Standartinform.- 2019.- P.28-35. (in Russian)

UDK: 664.788

IRSTI: 65.09.05

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-4-53-57>

ӨСІМДІК СҮТІН ӨНДІРУГЕ АРНАЛҒАН ШИКІЗАТТЫ ТАҢДАУ НЕГІЗДЕМЕСІ

А.Ж. ХАСТАЕВА, А.М. ОМАРАЛИЕВА, А.А. БЕКТУРГАНОВА, А.М. КАБДОЛОВА

(«Қазақ технология және бизнес университеті», Қазақстан, 010000, Нұр-Сұлтан қ.,
Қ.Мұхамедханов көш.37А)

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

Мақалада «И.Жахаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС-нің «Сыр сылуы», «Айкерім», «Маржан» селекциялық сұрыптарындағы күріштің сапасын зерттеу нәтижелері ұсынылған. Зерттеу барысында күріш үлгілері физика-химиялық, биохимиялық, технологиялық қасиеттері мен қауіпсіздік көрсеткіштері бағаланды. Барлық зерттелген күріш дәндерінің үлгілері қауіпсіздік көрсеткіші бойынша «Астық қауіпсіздігі туралы» Кеден одағының техникалық регламентінің талаптарына сәйкес келеді. Осы ғылыми зерттеу жұмыстарын іске асырудың нәтижесі халықтың дұрыс және қауіпсіз тамақтануы үшін сусындардың ассортиментін кеңейту болып табылады.

Негізгі сөздер: күріш, астық сапасының белгілері, ақуыз, май, қауіпсіздік.

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.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО МОЛОКА

А.Ж. ХАСТАЕВА, А.М. ОМАРАЛИЕВА, А.А. БЕКТУРГАНОВА, А.М. КАБДОЛОВА

(«Казахский университет технологии и бизнеса», Казахстан, 010000, г.Нур-Султан,
ул.К.Мухамедханова, 37А)

Электронная почта автора корреспондента: gera_or@mail.ru*

В статье представлены результаты исследования качества риса селекционных сортов «Сыр сылуы», «Айкерім», «Маржан» ТОО «Казахский НИИ рисоводства им И. Жахаева». В ходе исследования

образцов риса были оценены физико-химические, биохимические, технологические свойства и показатели безопасности. Все исследуемые образцы рисовых зерен по показателю безопасности соответствуют требованиям Технического Регламента Таможенного Союза «О безопасности зерна». Результатом реализации данного НИР станет расширение ассортимента напитков для здорового и безопасного питания населения.

Ключевые слова: рис, признаки качества зерна, белок, жир, безопасность.

Научно-исследовательская работа выполняется в рамках ПЦФ Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан BR10764970 по теме «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» на 2021-2023гг.

JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF RAW MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF VEGETABLE MILK

A.ZH. KHAISTAYEVA, A.M. OMARALIEVA, A.A.BEKTURGANOVA, A.M.KABDOLOVA

(«Kazakh University of Technology and Business», Kazakhstan, 010000, Nur- Sultan, st. K.Mukhamedkhanov 37A)

Corresponding author email: gera_or@mail.ru*

The article presents the results of a study of the quality of rice of breeding varieties "Syr syluy", "Aikerim", "Marzhan" LLP "Kazakh Rice Research Institute named after I. Zhakhaev". During the study, rice samples were evaluated physico-chemical, biochemical, technological properties and safety indicators. All the studied samples of rice grains in terms of safety meet the requirements of the Technical Regulations of the Customs Union "On grain safety". The result of the implementation of this research will be the expansion of the range of beverages for healthy and safe nutrition of the population.

Keywords: rice, signs of grain quality, protein, fat, safety.

THIS RESEARCH HAS BEEN/WAS/ IS FUNDED BY THE MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN (BR10764970)

Kіpіcne

Тақырыптың өзектілігі, азық-түлік нарығының маңызды секторы сүт және сүт өнімдері нарығы болып табылады. Соңғысын тұтыну халықтың денсаулық жағдайына тікелей әсер етеді, белгілі факт бойынша сүт және сүт өнімдері - базалық тамақ өнімдерінің бірі және бүкіл әлемдегі барлық жастағы адамдардың дұрыс тамақтануының маңызды құрамдас бөлігі болып табылады.

Қазіргі уақытта халықтың тамақтануындағы теңгерімсіздік байқалады, осыған байланысты азық-түлікті байыту ең танымал болып келеді. «Қазақстан-2050» Стратегиясында Президент «Ұлт денсаулығы - біздің табысты болашағымыздың негізі» және Стратегияның осы міндетін іске асырудың кепілі елдің агроөнеркәсіптік кешенін үдемелі дамыту болып табылатынын атап өтті, өйткені «Қазақстанның Үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» Жолдауын-

да Президент ел экономикасын дамытудың басым бағыты болашағы бар Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешені болып табылатынын атап өтті.

Дәнді дақылдарға негізделген өсімдік сүті - бұл бүкіл әлемде дамып келе жатқан Функционалды және мамандандырылған сусындар санатындағы тез өсетін сегмент. Мамандардың айтуынша, қазір нарықта екі түрлі үрдіс байқалады: халық табысының төмендеуіне байланысты сүт өнімдерін тұтынудың төмендеуі және өсімдік сусындарының танымалдылығының артуы. Сарапшылар бұл жерде ешқандай қайшылық жоқ деп санайды, өйткені біз тұтынушылардың әртүрлі санаттары туралы айтып отырмыз.

Халықаралық нарық сарапшыларының болжамы бойынша 2022 жылдың соңына дейін сүтті өсімдік алмастырғыштар нарығы 9 млрд.долларға дейін өседі. Өсімдік сүтін өндіру алаңы жылына құндық мәнде 7,1% -

дан қосатын болады. Бес жыл ішінде өсімдік сусындарын өндіру сегментінде сату 61% - ға өсті, ал сиыр сүтінің көрсеткіштері, керісінше, 15% - ға төмендеді.

Қазақстанда өсімдік сүтін тұтыну таяудағы 10 жылда өседі және дәстүрлі сүт өнімдері нарығының 10-20% - ын ала алады. Сегменттің дамуына СӨС сәні және нарыққа кірудің төмен шегі ықпал етеді. Әлемдегі диетологтар дененің қалыпты жұмыс істеуі үшін қажетті қоректік заттардың кейбір түрлеріне төзбеушілікті сезінетін адамдар санының көбею тенденциясын атап өтеді. Бұл көбінесе адам ағзасындағы метаболикалық ақаулармен байланысты, мысалы лактоза және жыл сайын көп адамдар лактоза бар өнімдерді тұтыну кезінде ыңғайсыздықты сезінеді, бұл оларды тұтынудың төмендеуіне әкеледі. Бұл мамандандырылған, атап айтқанда лактозасыз тамақ өнімдерінің ассортиментін кеңейту қажеттілігін тудырады. Мәселенің ықтимал шешімдерінің бірі-дәнді «сүт» сусындарының технологиясын жасау.

Күріш сүті сиыр сүтіне жақсы балама болып саналады, өйткені күріш сүті арзан және сіңімді болады. Төмен калориялы күріш сүті (52 ккал / 100 г), диеталық өнім, диеталық талшық көзі, В дәрумендері (В1, В9, В6, РР), магний, мырыш, темір, аз мөлшерде натрий, мыс, йод және калий, яғни гемопоэтикалық органдардың жұмысын жақсартуға ықпал ететін заттар. Алайда, күріш сүті нәрестелерді тамақтандыру үшін қолданылған кезде ақуыздар мен майларды қосу қажет. Сонымен қатар, күріш сүті жаңғақ аллергиясы бар адамдар үшін өте қолайлы. Күріш сүті қоңыр күріш пен судан жасалған, демек оның құрамында қоректік заттар мен микроэлементтер көп, соның ішінде көздің жақсы көруі үшін А дәрумені, қаңқаны нығайтуға арналған фосфор және ағзадағы ақуыздар мен майлардың метаболизмі үшін В12 дәрумені бар.

Күріш басқа дәнді дақылдардан маңызды аминқышқылдарының салыстырмалы түрде жоғары құрамымен және өте төмен алмастырылатындығымен ерекшеленеді. Тағамдық құндылығы бойынша ол басқа дәнді дақылдардан асып түседі. Күріштегі ақуыздың тағамдық құндылығы лизиннің жоғары мөлшеріне байланысты (0,31%) [1]. Алайда, күріштің химиялық құрамына тән белгілер-бұл басқа дақылдармен

салыстырғанда ақуыздың төмен мөлшері және крахмалдың жоғары мөлшері [2-4].

Астық пен оны қайта өңдеу өнімдерінің сапасы сортқа, топыраққа, климатқа, егіннен кейінгі өңдеу мен сақтауға байланысты технологиялық, биологиялық, физика-химиялық және тұтынушылық қасиеттердің жиынтығымен сипатталады. Қабылдау, өңдеу, буып-түю және сақтау кезеңдерінде астық сапасы өзгереді және Кеден одағының «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» (КО ТР 021/2011) және КО ТР 015/2011 «Астық қауіпсіздігі туралы» техникалық регламентінің талаптарына сәйкес келуі тиіс [5].

Ғылыми-зерттеу жұмысында күріш өсімдік сүт сусындарының технологиясын жасау үшін шикізат ретінде ұсынылады.

Жоғарыда айтылғандарға байланысты отандық шикізаттан өсімдік сүт сусындарын өндіру технологиясын әзірлеуге бағытталған зерттеулер өзекті болып табылады, бұл халықтың дұрыс және қауіпсіз тамақтануы үшін сусындардың ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді.

Зерттеудің мақсаты отандық селекциядағы күріш дәндерінің сапасы мен қауіпсіздігіне бағалау жүргізу.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу үшін күріштің 3 сорты іріктелді: ҚР «И.Жахаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС ғалымдары селекциялаған «Сыр сылуы», «Айкерім», «Маржан».

Сынамаларды қабылдау және іріктеу МЕМСТ 13586.3-2015 бойынша жүргізілді. Күріштің іріктелген үлгілерінің сапасын бағалау ҚР СТ 1019-2000 «Қазақстандық селекциядағы күріш. Дайындау және жеткізу кезіндегі талаптар»; КО ТР 015/2011 «Астық қауіпсіздігі туралы»; көмірсулардың массалық үлесі Перманганатометриялық әдіспен анықталды; ақуыздың массалық үлесі МЕМСТ 10846-91 сәйкес анықталды; майдың массалық үлесі МЕМСТ 29033-91 сәйкес анықталды; утты элементтер МЕМСТ 30178-96 сәйкес атомдық сіңіру әдісімен анықталды.

Нәтижелер және оларды талқылау

Бірінші кезеңде Қызылорда облысында өсірілген «И.Жахаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС-де селекцияланған күріштің («Сыр сылуы», «Айкерім», «Маржан») дәнді сорттарының технологиялық қасиеттеріне зерттеулер жүргізілді. 1-кестеде стандарт-

ты үлгімен салыстырғанда күріш сорттарының

сапалық сипаттамалары көрсетілген.

Кесте 1 - НҚ талаптарына сәйкес күріш дәнінің сапалық сипаттамалары

Көрсеткіштің атауы	НҚ талаптары бойынша	Күріш сорты		
		«Сыр сылуы»	«Айкерім»	«Маржан»
Дайындалған және жеткізілген күріш сау, қыздырылмайтын күйде болуы керек, сау дәнге тән болуы керек		сәйкес келеді	сәйкес келеді	сәйкес келеді
қалыпты түс пен иіс (қатты, уытсыз, көгергенсіз)		сәйкес келеді	сәйкес келеді	сәйкес келеді
Ылғалдылық, %	14	7,2	10	9,8
Арамшөп қоспасы, %, артық емес	1,0	0,06	0,08	0,08
минералды қоспа	0,5	-	-	-
бұзылған күріш дәндері	жіберілмейді	табылған жоқ	табылған жоқ	табылған жоқ
өлі зиянкестер (қоңыздар), дана 1 кг-да, артық емес	жіберілмейді	табылған жоқ	табылған жоқ	табылған жоқ
Астық қоспасы, %, артық емес:	2,0	0,2	0,2	0,2
Сарғайған дәндер, %, артық емес	0,3	-	-	-
Қызыл дәндер, %, артық емес	3,0	-	-	-
Зиянкестермен залалдануы	жіберілмейді	табылған жоқ	табылған жоқ	табылған жоқ

Зерттеулер көрсеткендей, барлық талданған сынамалар сау, қыздырылмайтын күйде, күріш дәніндегі ылғалдылықтың өзгеруі 7,2% - дан аспайды. Жүргізілген зерттеулер күріштің талданған сынамалары нормативтік құжаттардың талаптарына сәй-кес келетінін, жоғары технологиялық қасиет-

терге ие екенін көрсетті, олар кейіннен қайта өңдеу кезінде өнімнің барынша көп шығуын қамтамасыз ете алады.

Шикізаттың тағамдық құндылығын зерттеу үшін күріш сорттарының химиялық құрамына зерттеулер жүргізілді (2-кесте).

Кесте 2- Күріштің селекциялық сорттарының химиялық құрамы

Көрсеткіштің атауы	Күріш сорты		
	«Сыр сылуы»	«Айкерім»	«Маржан»
көмірсулардың массалық үлесі, %	74,66±1,08	70,09±1,54	76,18±0,93
ақуыздың массалық үлесі, %	7,96±0,09	6,62±0,09	7,40±0,04
майдың массалық үлесі, %	1,20±0,01	1,79±0,02	1,93±0,01
Тағамдық құндылығы, ккал	341,28	322,95	361,49

2-кестеден зерттелген үлгілердегі көмірсулардың мөлшері 70-76% аралығында болатындығын көруге болады. Көмірсулардың ең көп мөлшері "Маржан" сортының дәнінде анықталды. Күріш дәніндегі көмірсулардың сандық мөлшері генетикалық сипаттамаларға ғана емес, сонымен қатар көптеген сыртқы факторлар мен өсіп келе жатқан жағдайларға (топырақтың химиялық құрамы, оның қышқылдығы мен ылғалдылығы) байланысты екені белгілі. Адам ағзасына нашар сіңетін диеталық талшықтар ішек моторикасын тездетеді, организмдегі липидтер мен көмірсулар алмасуын қалыпқа келтіреді, ауыр металдардың шығарылуына ықпал етеді [6]. Күріштің жоғары тағамдық құндылығы күріш сорттарының ақуыз құрамымен қамтамасыз етіледі. Күріштің селек-

циялық сұрыптарының астығындағы ақуызды талдау "Сыр сылуы" сортының (7,96%) анағұрлым жоғары көрсеткіштерін көрсетті, ал "Айкерім" сортында ақуыздың массалық үлесі 6,62% - ды құрады.

Алынған мәліметтер бойынша ақуыз мөлшері "Сыр сылуы" күріш сортында жоғары көлемде, яғни болашақта өсімдік сүт суындарын өндіруде ең жақсы технологиялық қасиеттерге ие болатындығын көрсетеді.

ҒЗЖ келесі кезеңі «Астық қауіпсіздігі туралы» 015/2011 Кеден одағының техникалық регламентінің талаптары бойынша күріш сорттары сапасының қауіпсіздік көрсеткіштерін зерделеу болды. 3-кестеде күріштің селекциялық сорттық үлгілеріндегі улы элементтердің құрамы көрсетілген.

Кесте 3 – Күріштегі улы элементтерді анықтау

Көрсеткіштер	КО ТР 015/2011 бойынша рұқсат етілген деңгейлер, мг / кг, артық емес	Сорт		
		«Сыр сылуы»	«Айкерім»	«Маржан»
Кадмий	0,1	табылған жоқ	табылған жоқ	табылған жоқ
Свинец	0,5	0,011 ±0,0002	0,001±0,0001	0,001 ±0,0001
Мышьяк	0,2	табылған жоқ	табылған жоқ	табылған жоқ

3-кестеден көріп отырғанымыздай, күріштің барлық зерттелген үлгілері уытты элементтердің құрамы бойынша нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес келеді.

Зерттелген сынамаларда кадмий мен мышьяк құрамы табылған жоқ, ал қорғасын мөлшері рұқсат етілген шектерден 0,001–0,11 мг/кг аспады.

Алынған мәліметтерге сүйене отырып, «Сыр сылуы» күріш сортының көрсеткіштері көмірсулардың сандық құрамы мен ақуыздың массалық үлесі бойынша көшбасшы болып табылады деп қорытынды жасауға болады. Зерттелетін үлгілердегі уытты элементтердің құрамы 015/2011 КО ТР нормасының шегінде болады. Осылайша, іріктелген «Сыр сылуы» күріш сорты Омега-3 полиқанькпаған май қышқылдарымен байытылған дәнді "сүт" сусындарын өндірудің жаңа технологиясында пайдаланылатын болады.

Қорытынды

Қызылорда облысында өсірілген күріштің селекциялық сұрыптарының сапа көрсеткіштерін зерттеуді талдау күріш сұрыптарының жалпы құрамында ақуыз, май және көмірсулардың жоғары мөлшері бар екенін көрсетті. Зерттеу нәтижелері бойынша іріктелген «Сыр сылуы» күріш сорты өсімдік сүт сусынының жаңа технологиясын әзірлеу үшін ғылыми-практикалық негіздерді әзірлеу перспективалылығын айқындайтын болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. FAO. Food balance sheets, 1979–81 average. Rome, 1984. FAO.
2. Чугунова, О. В. Өнімді модельдеу кезіндегі шикізаттың функционалды физиологиялық қасиеттері // Инновациялық тамақ өнімдерінің технологиясы және тауартану. – 2011. – № 3. – Б.34–39.

3. Козьмина, Н.П. Астық және оны қайта өңдеу өнімдерінің биохимиясы / – М.: Колос, 1976. – 373 б.

4. Мысаков, Д.С. Күріш дәнінің бөлшектерінің мөлшері мен түрінің күріш ұнынан жасалған печенье жартылай фабрикатының құрылымдық-механикалық сипаттамаларына әсері / О.В Чугунова, В. Р. Филиппов атындағы Бурят. мемлек.а.-ш. академиясының Хабаршысы. – 2016. – № 3(44). – Б. 144–150.

5. Техникалық регламент "Кеден одағының"тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі Туралы (ТР ТС 021/2011). 01.07.2013. ЕЭК, 15.04.2014

6. Шатнюк Л.Н. Дұрыс тамақтану өнімдерін жасаудағы тағамдық ингредиенттері / Азық-түлік ингредиенттері: шикізат және қоспалар. - 2005. -№ 2.-Б. 18–22.

REFERENCES

1. FAO. Food balance sheets, 1979–81 average. Rome, 1984. FAO.
2. Chugunova, O. V. Өнімді model'deu kezindegi shikizattyң funkcionaldy fiziologijalyқ қасиеттері // Innovacijalyқ тамақ өнімдерінің tehnologijasy zhәне tauartanu. – 2011. – № 3. – b.34–39. (in Kazakh)
3. Koz'mina, N.P. Aстық zhәне ony қайта өңдеу өнімдерінің biohimijasy / – М.: Kolos, 1976. – 373 b. (in Kazakh)
4. Mysakov, D.S. Kyrish däniniң bөлшекteriniң mөлsheri men түriнің kyrish ұnyнан zhasalған pechen'e zhartylaj fabrikatynyң құrylymdyқ-mehanikalyқ sipattamalaryna әseri / D.S. Mysakov, O.V. Chugunova // V. R. Filippov atyndary Burjat. memlek.a.-sh. akadnmijasynyң Habarshysy. – 2016. – № 3(44). – b. 144–150. (in Kazakh)
5. Tehnikalyk reglament "Keden odagynyñ" tamak өнімderiniң қаuipsizdigi Turaly (TR TS 021/2011). 01.07.2013. ЕЭК, 15.04.2014 (in Kazakh)
6. Shatnjuk L.N. Dұrys tamaktanu өнімderin zhasaudary taramdyқ ingredientteri / Azyk-tylik ingredientteri: shikizat zhәне kospalar. 2005. -№ 2.- B. 18–22. (in Kazakh)

УДК 663.253, 663.51
МРНТИ 65.49.03

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-4-58-75>

ЕДИНЫЙ АНАЛИТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ИДЕНТИФИКАЦИИ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ВИНODEЛЬЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

А.КОЛЕСНОВ*, С.ЦИМБАЛАЕВ, В.ИВЛЕВ, В.ВАСИЛЬЕВ, Ф.ЛАМЕРДОНОВА

(«Российский университет дружбы народов (РУДН)», Российская Федерация, 117198
г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6)

Электронная почта автора-корреспондента: kolesnov-ayu@rudn.ru*

В статье рассматривается единый аналитический алгоритм идентификации компонентного состава винодельческой продукции, установленный в новом национальном стандарте ГОСТ Р 59570-2021 «Продукция винодельческая. Идентификация компонентов в части определения природы этанола и других соединений физико-химического состава». Для интерпретации результатов аналитического исследования стандарт предусматривает применение современных научных данных о винодельческой продукции, а также о природных, агротехнических и технологических факторах, способных оказывать влияние на компонентный состав продуктов. В статье приведены практические примеры использования аналитических методов, установленных в стандарте, для исследования винодельческой продукции, производимой в России, Армении, Казахстане и странах дальнего зарубежья.

Ключевые слова: винодельческая продукция, идентификация компонентов, единый аналитический алгоритм, ГОСТ Р 59570-2021.

UNIFIED ANALYTICAL ALGORITHM FOR IDENTIFICATION OF COMPONENT COMPOSITION OF WINEMAKING PRODUCTS

A.KOLESNOV*, S.TSIMBALAEV, V.IVLEV, V.VASSILIEV, F.LAMERDONOVA

(«Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)», Russian Federation, 117198
Moscow, 6 Miklukho-Maklaya)

Corresponding author e-mail: kolesnov-ayu@rudn.ru*

The article discusses a unified analytical algorithm for identification of component composition of winemaking products, established in the new national standard GOST R 59570-2021 «Winemaking products. Identification of component in terms of determination of the origin of ethanol and other compounds of physical-chemical composition». The standard provides modern scientific data on winemaking products, as well as data on natural, agrotechnical and technological factors that can impact the component composition of products to interpret the results of analytical evaluations. The article provides practical examples of use of analytical methods established in the standard for the study of winemaking products produced in Russia, Kazakhstan, Armenia and foreign countries.

Keywords: winemaking products, identification of components, unified analytical algorithm, GOST R 59570-2021.

БІРЫҢҒАЙ АНАЛИТИКАЛЫҚ АНЫҚТАУ АЛГОРИТМІ ШАРАП ӨНІМДЕРІНІҢ КОМПОНЕНТТІК ҚҰРАМЫ

А.КОЛЕСНОВ*, С.ЦИМБАЛАЕВ, В.ИВЛЕВ, В.ВАСИЛЬЕВ, Ф.ЛАМЕРДОНОВА

(«Ресей халықтар достығы университеті (РУДН)», Ресей Федерациясы, 117198
Мәскеу, көш. Миклухо-Маклая, 6)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: kolesnov-ayu@rudn.ru*

Мақалада ГОСТ Р 59570-2021 «Шарап өнімдері. Этанолдың және физикалық-химиялық құрамдағы басқа қосылыстардың табиғатын анықтау тұрғысынан компоненттерді анықтау». Аналитикалық зерттеу нәтиже-лерін түсіндіру үшін стандарт шарап өнімдері туралы, сондай-ақ өнімнің құрамдас

құрамына әсер етуі мүмкін табиғи, агротехникалық және технологиялық факторлар туралы заманауи ғылыми деректерді пайдалануды көздейді. Мақалада Ресейде, Арменияда, Қазақстанда және алыс шет елдерде өндірілген шарап өнімдерін зерттеу үшін стандартта белгіленген аналитикалық әдістерді қолданудың практикалық мысалдары келтірілген.

Негізгі сөздер: шарап өнімдері, компоненттерді анықтау, бірыңғай аналитикалық алгоритм, ГОСТ Р 59570-2021.

Введение

Современный рынок винодельческой продукции в Российской Федерации и едином таможенном пространстве ЕАЭС характеризуется динамичным развитием всех отраслевых звеньев - составляющих единой производственно-торговой цепи жизненного цикла продуктов - «От виноградника до потребителя». В настоящее время общая площадь виноградников в Российской Федерации составляет 96800 га. В течение 8 лет с 2013 по 2020 гг. виноград посажен на площади 41000 га. В соответствии с Федеральным проектом «Стимулирование виноградарства и виноделия» с 2022 по 2030 гг. предусмотрена ежегодная закладка 4850 га, всего за 9 лет - 44000 га. Основная доля собранного винограда используется в Российской Федерации для производства винодельческой продукции, включая вина всех категорий, коньяки, дистилляты и др. Доля столового винограда незначительна. В 2020 г. в Российской Федерации были собраны 580000 т винограда, что составило 44,6 % от валового сбора винограда в СССР в 1980 г.

При рассмотрении группы вин и схожих с ними продуктов переработки винограда российский рынок в настоящее время можно представить в виде системы сообщающихся сосудов, в которой присутствуют три доминанты: 1 - вина российского производства из отечественного винограда (вина ЗГУ и ЗНМП), 2 - столовые вина из импортных виноматериалов, розлив которых осуществляется в России, 3 - импортные вина для непосредственной продажи в розничной торговой сети. На структуру спроса оказывают влияние три основных фактора - экономическое положение населения, динамика курсов валют и розничная цена импортных вин. По данным, опубликованным в Национальном докладе о винном рынке России в 2019 г. соотношение производства вина внутри страны к импорту составило 60:40 % в пользу внутреннего производства. При этом в данной структуре

51 % приходились на российские столовые вина, изготовленные из импортных виноматериалов, 24 % - на импортные вина, 16 % - на импортные столовые вина, 9 % - на вина ЗГУ и ЗНМП, изготовленные из российского винограда. Виноматериалы для изготовления столовых вин поступают в Российскую Федерацию из 17 стран, в число которых входят Узбекистан, Молдавия, Аргентина, Южная Африка и Испания. В указанных структурных характеристиках современного российского рынка среднестатистическое потребление вина составляет 4,08 л/год, что существенно ниже уровней потребления в других странах, например, во Франции - 30 л (южный тип потребления), Финляндия - 15 л (политика государства по переходу населения от крепких напитков к вину) и историческим уровнем потребления вина в СССР (до 1985 г. - более 20 л за счет поддержки государством производства и потребления вина). В последнее время на рынке наблюдается устойчивая тенденция к росту потребления винодельческой продукции (напр., вин, коньяков), которая с одной стороны определяется качественным выбором потребителей импортных и конкурентоспособных российских вин, с другой стороны переориентацией крупных розничных торговых сетей от стратегии «Минимальной цены» к стратегии «Максимальное качество за минимальную цену» [1]. В новой стратегии понятие «Качество» становится не только центральным элементом рыночных отношений виноградарского и винодельческого секторов АПК, но и главным объектом внимания всех участников рынка, включая предприятия, торговые организации, органы контроля (надзора) и отраслевые объединения, а также драйвером в конкурентной борьбе за потребителя как на внутреннем, так и на внешних рынках при поставках отечественной винодельческой продукции на экспорт. Законодательное обеспечение хозяйственной деятельности, следуя современным рыночным реалиям, закрепляя и опре-

деляя направление развития на ближайшую и отдаленную перспективы, устанавливает задачи обеспечения качества и безопасности винодельческой продукции как на межгосударственном - Технический регламент ЕАЭС ТР 047/2018, так и на национальном уровнях - федеральные законы Российской Федерации, основным из которых является федеральный закон № 468-ФЗ «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации» [2-5]. Решение поставленных задач требует консолидированного взаимодействия всех участников рынка, в число которых входят промышленные предприятия, государственные ведомства контроля (надзора), отраслевые объединения, научные и экспертные организации.

Универсальным и эффективным способом решения задач, который может быть использован как в целях формализованного контроля (надзора), так и в целях научного исследования и разработки новых методических подходов в оценке качества продуктов виноградарства и виноделия, является стандартизация методов анализа, имеющих широкую международную апробацию и признание. Способом решения задач является также применение для нормирования современных научных знаний о компонентном составе винограда, продуктов его переработки, включая виноградное сусло, вина, коньяки, бренди, дистилляты и др., а также знаний о природно-климатических, агротехнических и технологических факторах, способных оказывать влияние на состав и свойства компонентов. Особую актуальность в последнее время приобретает применение результатов научных изысканий, проведенных для оценки влияния климата на условия выращивания винограда в традиционных и новых географических зонах, а также на состав специфичных соединений компонентного состава винодельческой продукции. Практическая реализация работы по стандартизации в Российской Федерации современных методов исследования и способов интерпретации их результатов для обеспечения идентификации компонентного состава винодельческой продукции была осуществлена в рамках совместного проекта Некоммерческой организации «Союз производителей коньяка» (НКО «Союзконьяк») и Лаборатории фундаментальных и прикладных исследований качества и технологий пищевых продуктов (ПНИЛ) Центра коллек-

тивного пользования (Научно-образовательного центра) Российского университета дружбы народов (РУДН). В результате совместной научно-методической работы, проведенной в период 2020-2021 гг., был разработан национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 589570-2021 «Продукция винодельческая. Идентификация компонентов в части определения природы этанола и других соединений физико-химического состава» (далее – ГОСТ Р 589570-2021). Проект стандарта в рамках установленной процедуры прошел публичное обсуждение и научно-техническую экспертизу в профильном Техническом комитете по стандартизации ТК 162 «Виноградарство и виноделие» Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). Стандарт был утвержден приказом Росстандарта от 17.06.2021 г. № 567-ст с введением в действие с 01.05.2022 г. Согласно приказу введение стандарта ГОСТ Р 589570-2021 возложено на Технический комитет ТК 162.

Материалы и методы исследований

На предварительном этапе совместного проекта по разработке ГОСТ Р 589570-2021 была проведена оценка основных методов анализа, разработанных отечественными и зарубежными специалистами, и используемых в практике аналитических и экспертных исследований винодельческой продукции. Подробные обзоры имеющихся в настоящее время в распоряжении экспертов методических ресурсов приведены в отдельных публикациях [7-8]. По результатам проведенной оценки разработчиками ГОСТ Р 589570-2021 было принято решение о применении в качестве методической основы в стандарте официальных методов анализа Международной межправительственной организации по виноградарству и виноделию OIV (далее – OIV) как соответствующих задачам, уровню и потребностям аналитики и экспертизы в сфере виноградарства и виноделия, так и в наиболее полной мере отражающих состояние и перспективы современного рынка винодельческой продукции в Российской Федерации, ЕАЭС и мире. Для решения прикладных задач аналитики и экспертизы, которые востребованы в настоящее время не только в Российской Федерации, но и в государствах ЕАЭС и странах дальнего зарубежья ГОСТ Р 589570-

2021 предусматривает применение 13 официальных методов количественного анализа OIV и 1 официальный метод качественного анализа Международной ассоциации офи-

циального сотрудничества в области аналитики AOAC International (далее – AOAC). Перечень методов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Методы анализа компонентов винодельческой продукции

№ пп	Номер метода в сборнике OIV/AOAC [9-11]	Номер раздела с методом анализа в ГОСТ Р 59570- 2021	Название метода	Принцип анализа, использованный в методе
1	2	3	4	5
1	OIV-MA-AS312-06:R2009	5.1.4	Масс-спектрометрический метод IRMS/SIRA	Масс-спектрометрия IRMS/SIRA
			углерода $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ в этаноле вина или этаноле, полученном брожением виноградного сусла, концентрированного виноградного сусла или виноградного сахара	отношений стабильных изотопов
2	OIV-MA-BS-22:R2009	5.1.5	Масс-спектрометрический метод IRMS/SIRA определения отношений изотопов углерода $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ в этаноле спиртных напитков виноградного происхождения	Масс-спектрометрия IRMS/SIRA отношений стабильных изотопов
3	OIV-MA-AS311-09:R2017	5.1.4, 5.1.6	Метод HPLC-IRMS/SIRA определения отношений изотопов углерода $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ в глюкозе, фруктозе, глицерине и этаноле продукции виноградного происхождения с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии в комбинации с масс-спектрометрией	Масс-спектрометрия IRMS/SIRA отношений стабильных изотопов
4	OIV-MA-AS312-07:R2009	5.1.7	Метод GC-IRMS/SIRA, HPLC-IRMS/SIRA определения отношений изотопов углерода $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ в глицерине вина с помощью газовой хроматографии или высокоэффективной жидкостной хроматографии в комбинации с масс-спектрометрией	Масс-спектрометрия IRMS/SIRA отношений стабильных изотопов
5	OIV-MA-AS2-12	5.1.8	Масс-спектрометрический метод IRMS/SIRA определения отношений изотопов кислорода $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ в воде вина и сусла	Масс-спектрометрия IRMS/SIRA отношений стабильных изотопов
6	OIV-MA-AS314-03:R2009	5.1.9	Масс-спектрометрический метод IRMS/SIRA определения отношений изотопов углерода $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ в углекислом газе CO_2 , растворенном в игристых винах	Масс-спектрометрия IRMS/SIRA отношений стабильных изотопов
7	OIV-MA-BS-16:R2009	5.1.10	Метод определения основных соединений, экстрагируемых из древесины во время созревания алкогольных напитков виноградного происхождения	Высокоэффективная жидкостная хроматография (HPLC)
8	AOAC 948.07	5.1.11	Качественный тест для определения карамельного колера в винах и других спиртных напитках	Визуальная колориметрия

9	OIV-MA-BS-19:R2013	5.1.12	Метод общего определения фенольных соединений в алкогольных напитках виноградного происхождения, не содержащих добавок карамельного колера	Спектрофотометрия
10	OIV-MA-BS-17:R2009	5.1.13	Метод анализа α -дикарбонильных соединений в алкогольных напитках виноградного происхождения с помощью газовой хроматографии с дериватизацией с 1,2-диаминбензолом	Газовая хроматография (GC)
11	OIV-MA-BS-18:R2013	5.1.14	Метод анализа α -дикарбонильных соединений в алкогольных напитках виноградного происхождения с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с дериватизацией с 1,2-диаминбензолом	Высокоэффективная жидкостная хроматография (HPLC)
12	OIV-MA-AS311-05:R2011	5.1.15	Метод SNIF-NMR/RMN-FINS определения распределения изотопов водорода – дейтерия в этаноле, полученном брожением виноградного сусла, концентрированного виноградного сусла, виноградного сахара, ректификованного виноградного сусла, и этаноле вина с помощью ядерного магнитного резонанса	Спектроскопия NMR ядерного магнитного резонанса
13	OIV-MA-BS-23:R2009	5.1.16	Метод SNIF-NMR/RMN-FINS определения распределения изотопа водорода – дейтерия в этаноле спиртных напитков виноградного происхождения с помощью ядерного магнитного резонанса	Спектроскопия NMR ядерного магнитного резонанса
14	OIV-MA-BS-24:R2009	5.1.17	Метод прямого определения содержания нестабильного изотопа углерода ^{14}C в этаноле с помощью жидкого сцинтилляционного детектора LSC	Сцинтилляция с применением жидкого детектора (LSC)

Кроме методов, перечисленных в табл. 1, ГОСТ Р 59570-2021 допускает применение методических документов, которые являются документами по стандартизации и содержат методы анализа (исследования, определения, испытания, измерения), основанные на иных аналитических принципах при условии соблюдения сопоставимости результатов исследования показателей, приведенных в разделах 5.1.4-5.1.17 стандарта. Область применения ГОСТ Р 59570-2021 распространяется на все виды и категории винодельческой

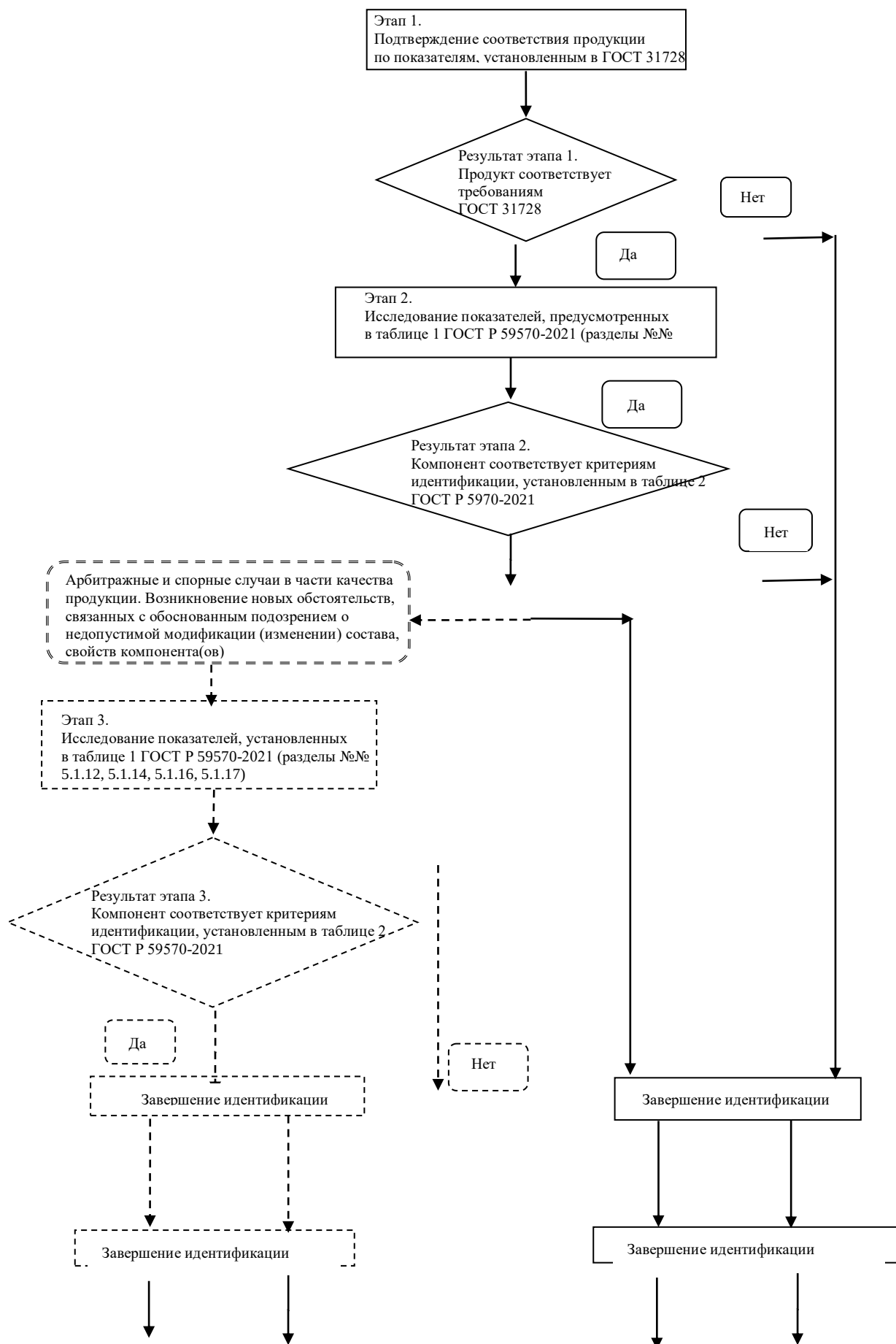
продукции, предусмотренные техническим регламентом [2] и федеральными законами [3-4]. При этом для исследования установлены 8 целевых групп показателей – компонентов винодельческой продукции, анализ которых с целью идентификации востребован в настоящее время как на производственном уровне, так и в текущем контроле (надзоре) качества продуктов, выпускаемых в торговый оборот в Российской Федерации. Перечень целевых групп показателей приведен в таблице

Таблица 2 – Целевые группы показателей для исследования компонентного состава винодельческой продукции согласно ГОСТ Р 59570-2021

№ пп	Группа показателей (задача исследования)	Метод анализа (№ раздела ГОСТ Р 59570-2021)
1	2	3
1	Ботаническое (виноградное) происхождение этанола	Масс-спектрометрия IRMS/SIRA, спектроскопия NMR и сцинтилляция с применением жидкого детектора LSC (5.1.4, 5.1.15-5.1.17)
2	Ботаническое (виноградное) происхождение углеводов (сахаров)	Масс-спектрометрия IRMS/SIRA и спектроскопия NMR (5.1.4, 5.1.6, 5.1.15)
3	Происхождение воды (биологическая/геологическая вода)	Масс-спектрометрия IRMS/SIRA и спектроскопия NMR (5.1.8, 5.1.15)
4	Ботаническое (виноградное) происхождение продуктов брожения – глицерина, 2,3-бутандиола	Масс-спектрометрия IRMS/SIRA (5.1.6, 5.1.7)
5	Происхождение растворенного диоксида углерода (подтверждение вторичного брожения)	Масс-спектрометрия IRMS/SIRA (5.1.9)
6	Определение выдержки (созревания) в контакте с древесиной дуба	HPLC (5.1.10)
7	Присутствие карамельного колера ⁸	Колориметрия, спектрофотометрия (5.1.11, 5.1.12)
8	Состав α -дикарбонильных соединений (общая оценка подлинности и безопасности продукции с высоким содержанием спирта) ⁸	GC, HPLC (5.1.13, 5.1.14)

Для проведения идентификации компонентного состава винодельческой продукции в ГОСТ Р 59570-2021 предложен комплексный многоэтапный подход – единый алгоритм, пример которого представлен на рисунке 1 (исследование коньячного дистиллята). В научно-исследовательской лаборатории фундаментальных и прикладных исследований качества и технологий пищевых продуктов (ПНИЛ) Центра коллективного пользования (Научно-образовательного центра) Российского университета дружбы народов (РУДН) методы анализа, соответствующие единому аналитическому алгоритму ГОСТ Р 59570-2021, используются в фундаментальных, прикладных и поисковых исследовательских проектах в сотрудничестве с национальными и зарубежными научными партнерами, а также в текущих проектах по оказанию научно-технической и экспертной поддержки государственным, промышленным и торговым участникам российского рынка винодельческой продукции. В настоящей статье представлены примеры применения методов масс-

спектрометрии IRMS/SIRA отношений стабильных углерода $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ и спектроскопии NMR ядерного магнитного резонанса для исследования ботанического происхождения этанола, содержащегося в винодельческой продукции – коньячных дистиллятах, а также результаты применения метода HPLC для исследования специфичных соединений – фурановых альдегидов (фурфурола и гидроксиметилфурфурола) для установления факта добавления простого карамельного колера (Caramel I-Plain, E-150a) в коньячные дистилляты. Исследованные показатели и соответствующие им методы анализа используются в едином алгоритме идентификации компонентов винодельческой продукции, установленном в ГОСТ Р 59570-2021. Для проведения работ были использованы аналитические комплексы для масс-спектрометрии IRMS/SIRA на основе масс-спектрометра Delta V Advantage (ThermoFisher Scientific, США), спектроскопии NMR Ascend NEO 700 (Bruker, Германия) и HPLC LC-20 (Shimadzu, Япония) – рисунки 2-4.



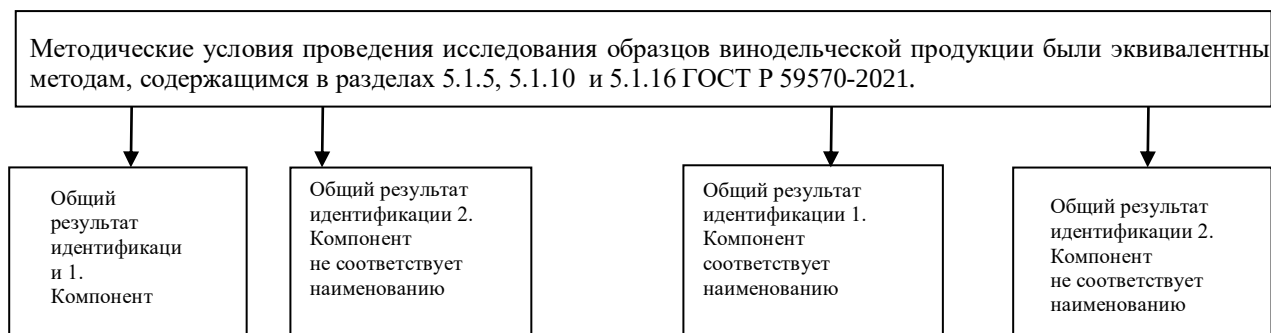


Рисунок 1 – Единый алгоритм идентификации компонента – этанола на примере исследования продукта с заявленным наименованием «Дистиллят коньячный»



Рисунок 2 – Аналитический комплекс для исследования состава стабильных изотопов легких элементов на базе IRMS/SIRA масс-спектрометра ThermoFisher Scientific Delta V Advantage (ЦКП (НОЦ) РУДН)



Рисунок 3 – Аналитический комплекс спектроскопии NMR ядерного магнитного резонанса Bruker Ascend NEO 700 с операционной частотой по протонам ^1H 700 МГц, дейтерию ^2H 107 МГц, криодатчиком и автосамплером (ЦКП (НОЦ) РУДН)



Рисунок 4 – Комплекс высокоэффективной жидкостной хроматографии HPLC Shimadzu LC-20 с автосамплером Sil-20A, спектрофотометрическим детектором SPD-20A, термостатируемой аналитической колонкой PerfectSil Target ODS-3HD длиной 250 мм, внутренним диаметром 4,6 мм и размером частиц сорбента 5 мкм (ЦКП (НОЦ) РУДН)

Результаты и их обсуждение

Исследования с применением методов масс-спектрометрии IRMS/SIRA, спектроскопии NMR и HPLC проводили на образцах промышленной винодельческой продукции, производимой в Российской Федерации или поставляемой по импорту. В общей сложности было исследовано 66 образцов коньячных и винных дистиллятов с разным географическим

происхождением и сроками выдержки в контакте с древесиной дуба. Результаты исследования приведены в таблицах 3 и 4. Типичные примеры регистрации результатов измерений методами IRMS/SIRA и NMR представлены на рисунках 5-6. Отдельные примеры результатов хроматографического анализа состава фурановых альдегидов представлены на рисунках 7-9.

Таблица 3 – Результаты исследования изотопного состава углерода и водорода в этаноле коньячных дистиллятов методами IRMS/SIRA и NMR

№ пп	Образец	Метод IRMS/SIRA – изотопный состав углерода, $\delta^{13}C_{VPDB}$, ‰	Метод NMR – изотопный состав водорода (содержание дейтерия в молекуле этанола)		
			метильная группа (D/H) _I , ppm	метиленовая группа (D/H) _{II} , ppm	отношение R
1	Дистиллят-сырец (урожай 2020 г., Россия)	-28,42	99,54	132,66	2,67
2	Дистиллят коньячный молодой без выдержки (урожай 2020 г., Россия)	-27,58	96,44	128,02	2,65
3	Дистиллят коньячный, выдержка 3 года в эмалированных емкостях на дубовой клепке (урожай 2017 г., Россия)	-26,08	98,47	128,61	2,61
4	Дистиллят коньячный, выдержка 3 года в дубовых бочках (урожай 2017 г., Россия)	-25,64	96,68	130,28	2,70
5	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет в эмалированных емкостях на дубовой клепке (урожай 2015 г., Россия)	-24,10	103,54	135,96	2,63
6	Дистиллят коньячный, выдержка 6 лет в дубовых бочках (урожай 2013 г., Россия)	-26,81	99,33	126,87	2,55
7	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Франция)	-26,51	100,45	129,32	2,57

8	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Франция)	-26,39	102,08	130,93	2,57
9	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	-25,57	104,34	132,07	2,53
10	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	-26,28	105,15	134,76	2,56
11	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	-26,34	104,22	131,15	2,52
12	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	-25,85	100,57	123,63	2,46
13	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	-26,02	99,98	124,5	2,49
14	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	-25,39	98,72	123,47	2,50
15	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	-26,43	102,76	131,25	2,55
16	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	-26,24	103,17	131,58	2,55
17	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	-25,25	96,93	123,88	2,56
18	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	-26,38	96,52	124,56	2,58
19	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	-26,53	98,70	124,92	2,53
20	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	-26,34	97,44	124,26	2,55

Примечания к таблице 3:

1. Погрешность серии измерений показателя $\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$ не превышает 0,2 ‰, показателей $(\text{D}/\text{H})_{\text{I}}$ и $(\text{D}/\text{H})_{\text{II}}$ – 1,5 ppm.
2. Сведения об условиях выдержки образцов №№ 7-20 в контакте с древесиной дуба отсутствуют.

Таблица 4 - Результаты исследования состава фурановых альдегидов в коньячных и винных дистиллятах методом HPLC

№ пп	Образец	Концентрация, мг/л		Отношение концентраций R
		фурурол	гидроксиметил- фурурол	
1	2	3	4	5
1	Дистиллят-сырец без выдержки (Россия)	1,2	не обнаружен	более 1,0
2	Дистиллят молодой без выдержки (Россия)	10,2	не обнаружен	более 1,0
3	Дистиллят коньячный, выдержка 3 года в эмалированной емкости на дубовой клепке (Россия)	5,3	0,1	53,0
4	Дистиллят коньячный, выдержка 3 года в дубовой бочке (Россия)	9,4	0,2	47,0
5	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет в эмалированной емкости на дубовой клепке (Россия)	13,9	1,9	7,32
6	Дистиллят коньячный, выдержка 6 лет в дубовой бочке (Россия)	6,4	0,3	21,33
7	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Франция)	2,4	2,6	0,92
8	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Франция)	2,3	2,5	0,90
9	Дистиллят коньячный, выдержка 8 лет (Армения)	10,1	6,9	1,46

10	Дистиллят коньячный, выдержка 8 лет (Армения)	11,0	7,5	1,47
11	Дистиллят коньячный, выдержка 8 лет (Армения)	3,9	2,3	1,69
12	Дистиллят коньячный, выдержка 8 лет (Армения)	6,0	3,9	1,54
13	Дистиллят коньячный, выдержка 8 лет (Армения)	10,8	7,2	1,50
14	Дистиллят коньячный, выдержка 8 лет (Армения)	10,5	7,2	1,46
15	Дистиллят коньячный, выдержка 8 лет (Армения)	9,9	7,5	1,32
16	Дистиллят коньячный, выдержка 8 лет (Армения)	5,7	3,9	1,46
17	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	4,6	9,8	0,47
18	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	4,8	9,7	0,49
19	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	5,1	9,5	0,54
20	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	5,2	9,8	0,53
21	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	5,5	9,9	0,56
22	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	5,6	10,5	0,53
23	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	5,2	9,5	0,55
24	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	4,9	9,8	0,50
25	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	3,5	5,7	0,61
26	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	4,8	9,5	0,49
27	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	5,6	10,5	0,53
28	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	5,5	10,3	0,53
29	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	5,3	10,2	0,52
30	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Армения)	3,9	5,8	0,67
31	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	2,2	3,1	0,71
32	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	1,3	2,9	0,45
33	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	1,3	2,9	0,45
34	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	1,4	3,0	0,47
35	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	1,6	3,9	0,41
36	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	1,3	2,9	0,45
37	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	3,1	4,3	0,72
38	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	3,2	4,4	0,73

39	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	3,1	3,9	0,79
40	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	2,6	3,3	0,79
41	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	2,7	3,3	0,82
42	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	3,0	4,3	0,69
43	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	3,0	4,3	0,69
44	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	3,1	4,1	0,76
45	Дистиллят коньячный, выдержка 6 лет (Казахстан)	3,5	5,9	0,59
46	Дистиллят коньячный, выдержка 6 лет (Казахстан)	3,3	5,7	0,58
47	Дистиллят коньячный, выдержка 6 лет (Казахстан)	3,2	5,6	0,57
48	Дистиллят коньячный, выдержка 5 лет (Казахстан)	2,1	5,1	0,41
49	Дистиллят коньячный, выдержка 6 лет (Казахстан)	1,9	4,7	0,40
50	Дистиллят коньячный, выдержка 6 лет (Казахстан)	3,5	5,9	0,59
51	Дистиллят винный без выдержки (Армения)	3,4	не обнаружен	более 1,0
52	Дистиллят винный без выдержки (Армения)	3,5	не обнаружен	более 1,0

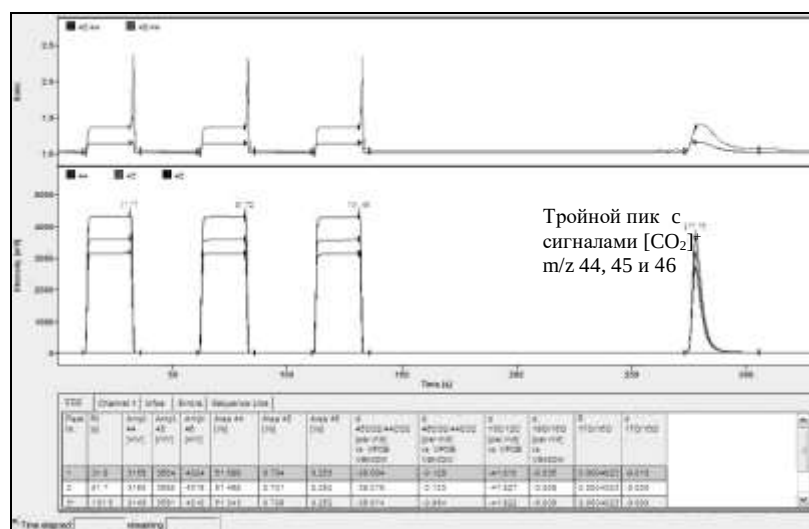


Рисунок 5 – Типичный графический и цифровой модуль регистрации сигналов молекул изотопомеров диоксида углерода ($[\text{CO}_2]^+ m/z = 44, 45, 46$), образовавшегося в ходе окислительно-восстановительного преобразования этанола, выделенного из коньячного дистиллята, в методе IRMS/SIRA (аппаратная модификация GC-IRMS/SIRA – газохроматографическое выделение этанола из образца без предварительной пробоподготовки путем дистилляции [12])

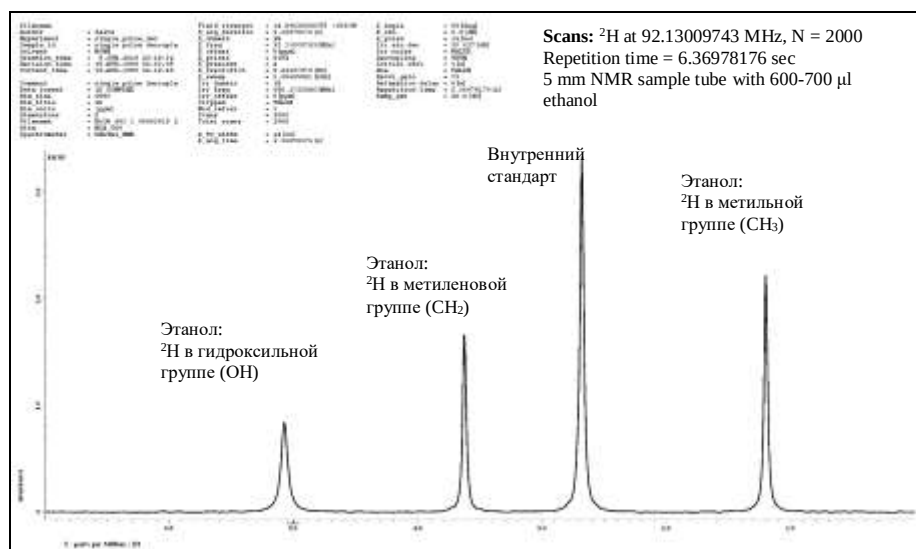


Рисунок 6 – Типичный спектр сигналов дейтерия в структурных группах молекулы этанола, выделенного из коньячного дистиллята, в методе NMR [13]

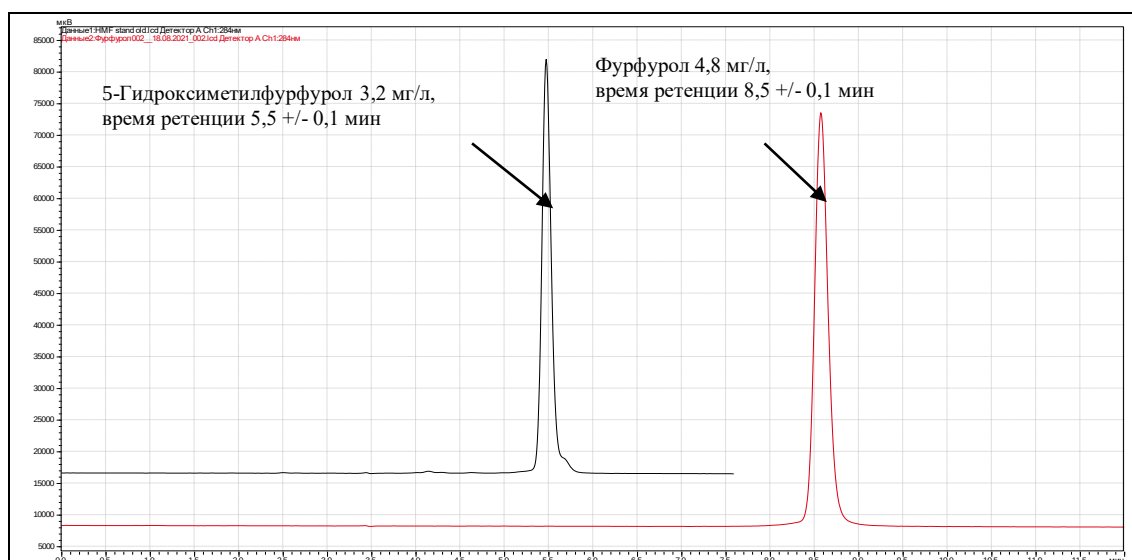


Рисунок 7 - Хромотограмма модельных растворов 5-гидроксиметилфурфурола и фурфурола, использованных для градуировки HPLC хромотографа для исследования состава фурановых альдегидов в винодельческой продукции

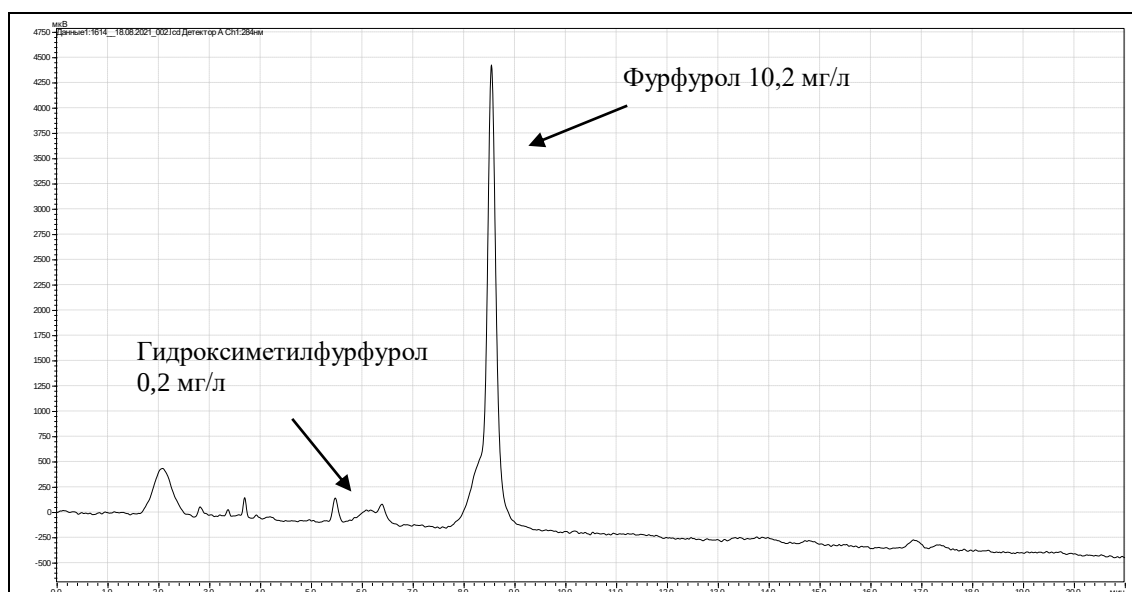


Рисунок 8 – Хроматограмма коньячного дистиллята молодого, без выдержки в контакте с древесиной дуба

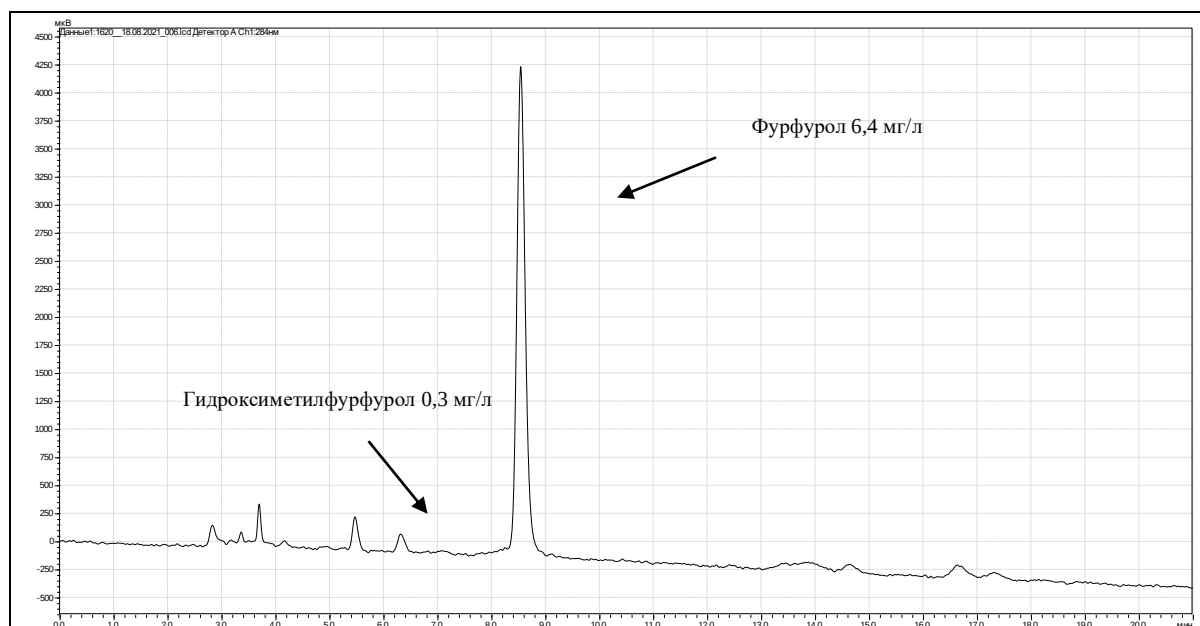


Рисунок 9 – Хроматограмма коньячного дистиллята, выдержка 6 лет в дубовой бочке

Заклучение, выводы

Результаты проведенных исследований, представленные в таблицах 3-4, в части данных о распределении дейтерия (^2H) в структурных группах молекулы этанола и составе фурановых альдегидов получены впервые на образцах промышленных продуктов виноделия, которые изготавливаются и выпускаются в коммерческий оборот в условиях современного рынка винодельческой продукции Российской Федерации и стран ЕАЭС. Новый стандарт ГОСТ Р 59570-2021 в

рамках нормативного документа по стандартизации впервые предоставляет возможность для интерпретации (оценки) результатов исследования, что в свою очередь обеспечивает высокий уровень объективности и достоверности общего результата идентификации компонентного состава винодельческой продукции в соответствии с задачей, поставленной перед экспертами (табл. 2).

В основе экспертной оценки (интерпретации) результатов анализа в ГОСТ Р 59570-2021 лежат обоснованные в рамках базы

научных знаний, сформированной по библиографическим источникам, данные (нормы) о количественных интервалах изменения значений показателей изотопного состава легких элементов в целевых (специфичных) компонентах винодельческой продукции, определяемых указанными выше методами анализа - этаноле, сахарах, глицерине, воде, углекислом газе и др. (напр., $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^2\text{H(D)}$, $(\text{D/H})_I$, $(\text{D/H})_{II}$, R и др.). Результаты ряда исследований, вошедших в базу научных знаний и определивших в т.ч. основы для установления количественных критериев идентификации в ГОСТ Р 59570-2021, содержатся в открытых публикациях, отдельные примеры которых приведены ниже в списке использованной литературы [8, 12-22].

С учетом важности обеспечения высокой степени объективности и достоверности результата экспертной оценки (интерпретации результатов) количественные интервалы в ГОСТ Р 59570-2021 дополнены комментариями, обязательными для принятия во внимание для учета природных (напр., климат характеристики географического объекта выращивания и переработки винограда) и техногенных (напр., агротехнологии выращивания винограда, в том числе интенсивность орошения, технологии вина, коньяка, коньячных дистиллятов, производственное оборудование и т.д.) факторов, оказывающих влияние на характеристики винодельческой продукции.

Для интерпретации результатов исследований, представленных в настоящей статье, используются сведения - количественные критерии для оценки исследованных показателей, которые содержатся в разделе 5.2.2 (табл.53) ГОСТ Р 59570-2021.

1. Применение масс-спектрометрического метода IRMS/SIRA и метода спектроскопии ядерного магнитного резонанса NMR

Количественные результаты исследований стабильных изотопов углерода ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) и водорода $^2\text{H(D)}$ масс-спектрометрическим методом IRMS/SIRA и методом спектроскопии ядерного магнитного резонанса NMR подтверждают виноградное происхождение всех образцов дистиллятов (№№ 1-20, табл. 3), изготовленных в разных географических регионах. Полученные количественные значения показателя изотопного состава углерода $\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$ всех образцов полностью соответствуют общему интервалу

изменения данной величины для этанола виноградного происхождения, установленному в ГОСТ Р 59570-2021 – от -30,70 до -20,93 ‰ (раздел 5.2.2, табл. 53 стандарта). Для интерпретации результатов исследования методом NMR изотопного состава водорода в метильной и метиленовой группах молекул этанола в ГОСТ Р 59570-2021 для спирта виноградного происхождения установлены соответствующие интервалы – $(\text{D/H})_I = 97,0\text{--}106,0$ ppm, $(\text{D/H})_{II} = 121,0\text{--}136,0$ ppm, R = 2,28-2,78 ppm.

По результатам исследований изотопного состава легких элементов в дистиллятах в рамках существующей матрицы образцов можно сделать два дополнительных вывода:

- результаты, полученные методом спектроскопии ядерного магнитного резонанса NMR, не подтверждают обоснованность применения таких количественных диапазонов изменения значений показателя $\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}}$ как диапазоны «от -29 до -26 ‰» или «от -29 до -25,5 ‰», которые ранее предлагались в отдельных документах для подтверждения виноградного происхождения спирта, содержащегося в винодельческой продукции;

- научные данные, полученные методом спектроскопии ядерного магнитного резонанса NMR при исследовании ограниченного количества образцов (№№ 1-20, табл. 3), позволяют сделать предварительный вывод о возможности применения данной аналитической методологии для установления географического происхождения винодельческой продукции.

Так, например, последний вывод может быть обоснован количественными данными изменения показателя R (табл. 3), которые для дистиллятов из России лежат в диапазоне от 2,55 до 2,70, дистиллятов из Армении – от 2,50 до 2,56, из Казахстана – от 2,55 до 2,58. Несомненно, этот вывод из-за ограниченного количества исследованных образцов необходимо считать предварительным.

В качестве дополнительного вывода можно также отметить преимущества метода спектроскопии ядерного магнитного резонанса NMR перед масс-спектрометрическим методом IRMS/SIRA. В отличие от последнего метода спектроскопия ядерного магнитного резонанса NMR по причине существенно более высокой селективности определения, основанной на прямом измерении целе-

вых изотопов (напр., ^2H , ^{13}C , ^{31}P и др.) в структурных группах молекул веществ, позволяет устанавливать различия, например, между спиртами, полученными брожением углеводов растений, относящихся к одной и той же группе фотосинтеза (напр., виноград и сахарная свекла входят в группу растений СЗ-пути фотосинтеза). Таким образом, метод NMR в мировой экспертной практике является основной (арбитражной) методологией для решения задачи определения ботанического происхождения этанола, входящего в состав винодельческой продукции.

2. Применение метода HPLC

Результаты применения метода HPLC для анализа фурановых альдегидов говорят о доминирующем накоплении фурфурола в дистиллятах в процессе их созревания в контакте с древесиной дуба. Гидроксиметилфурфурол синтезируется в меньших количествах или практически отсутствует в дистилляте-сырце и молодом дистилляте без выдержки в контакте с древесиной дуба. Внесение в дистилляты простого карамельного колера, в котором содержание гидроксиметилфурфурола достигает 12-13 г/кг, а фурфурол представлен в значительно меньших количествах (0,15-17 г/кг), приводит к увеличению количества гидроксиметилфурфурола и изменению показателя R до границы ниже 1,0.

С учетом запрета для добавления в коньячные дистилляты пищевого красителя – простого карамельного колера (Caramel I-Plain, E-150a) применение метода высокоэффективной жидкостной хроматографии для исследования состава фурановых альдегидов и критериев интерпретации результатов анализа, например, показателя R, установленных в ГОСТ Р 59570-2021, позволяет с высокой степенью достоверности выявить недопустимую манипуляцию состава винодельческой продукции.

В заключение необходимо отметить, что исследования с использованием как приведенных в настоящей статье методов, так и других методов, установленных в ГОСТ Р 59570-2021, должны быть продолжены не только в сторону увеличения количества образцов, но и в сторону расширения программы, в которую наряду с изучением состава готовой продукции целесообразно включить работы по исследованию исходного сырья – винограда, а также исследо-

ванию природно-климатических и агротехнических условий районов (терруаров) его произрастания. Подобная исследовательская программа может быть эффективно реализована в рамках совместных проектов с заинтересованными научными партнерами, промышленными объединениями и/или государственными организациями стран ЕАЭС, ближнего и дальнего зарубежья, в которых виноградарство и виноделие являются одним из приоритетных секторов экономики. В свою очередь совместные проекты обеспечивали бы более эффективное и активное межгосударственное взаимодействие в рамках деятельности Международной межправительственной организации по виноградарству и виноделию OIV, в которой в соответствии с решением 19-й Генеральной ассамблеи OIV, прошедшей 12.07.2021 г. в г. Париже (Франция), русский язык наряду с английским, французским, немецким, испанским и итальянским получил статус официального языка этой авторитетной организации мирового виноградарства и виноделия. Результаты совместных исследований вне всякого сомнения способствовали бы повышению конкурентоспособности и экспортного потенциала винодельческой продукции стран-участников научных проектов. Центр коллективного пользования (Научно-образовательный центр) Российского университета дружбы народов (РУДН) располагает необходимой научно-исследовательской инфраструктурой, квалификацией и знаниями, готов к осуществлению совместных научных проектов с заинтересованными партнерами на национальном, межгосударственном и международном уровнях.

Исследования выполнены в научно-исследовательской лаборатории фундаментальных и прикладных исследований качества и технологий пищевых продуктов (ПНИЛ) и исследовательских лабораториях Научно-образовательного ресурсного центра «Фармация»/Центра коллективного пользования (научно-образовательного центра) РУДН в рамках текущих фундаментальных и прикладных проектов по изучению сельскохозяйственного растительного сырья и изготовленных из него пищевых продуктов, проводимых в Российском университете дружбы народов (РУДН) в сотрудничестве с отраслевыми объединениями НО «Союз виногра-

дарей и виноделов России» (СВВР) и НКО «Союз производителей коньяка» («Союзконьяк»), предприятиями, государственными ведомствами, национальными и зарубежными научными партнерами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ
ЛИТЕРАТУРЫ

1. Национальный доклад «Винный рынок России 2020. Аналитическое исследование проекта «Винный гид России» Роскачества». – М.: Роскачество, 2020.- 34 с.
2. Технический регламент ТР ЕАЭС 047/2018 «О безопасности алкогольной продукции». Эділет, №98.- 2018г-46 с.
3. Федеральный закон от 27 декабря 2019 г. № 468-ФЗ «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации». Электр ресурс pravo.gov.ru
4. Федеральный закон от 22 ноября 1995 г. № 171-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции». Электр ресурс pravo.gov.ru
5. Федеральный закон от 02 января 2000 г. № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов».
6. Колеснов А.Ю. Комментарии к Проекту перечней стандартов к ТР ЕАЭС 047/2018 / Контроль качества продукции, 2021.- 10.- с. 34-36.
7. Гержилова В.Г. Методы теххимического контроля в виноделии // Симферополь: Национальный институт винограда и вина «Магарах», Союз виноделов Крыма, 2009.- С. 156-250.
8. Sun D.-W. Modern Techniques for Food Authentication // Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Sydney, Tokyo: Academic Press Elsevier, 2008.- P. 247-320.
9. Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis // International Organisation of Vine and Wine (OIV), 2019.- vol. 1.- 593 p. (режим доступа <http://www.oiv.int/en/technical-standards-and-documents/methods-of-analysis>).
10. Compendium of International Methods of Spirituous Beverages of Vitivinicultural Origin Analysis // International Organisation of Vine and Wine (OIV), 2019.- 226 p. (режим доступа <http://www.oiv.int/en/technical-standards-and-documents/methods-of-analysis>).
11. AOAC International «Official Surplus Method 948.07. Caramel in Wines», 2000.- 1 p.
12. Колеснов А.Ю., Цимбалаев С.Р., Шольц-Куликов Е.П., Геок В.Н. Хроматомасс-спектрометрия GC-IRMS/SIRA стабильных изотопов углерода $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ в летучих органических соединениях Аналитика, 2018.- 3(40).- С. 264-272.
13. Ivlev V., Vasil'ev V., Kalabin G., Kolesnov A., Zenina M., Anikina N., Gnilomedova N., Gerzhikova V., Egorov E., Guguchkina T., Antonenko M. New approach for wine authenticity screening by a cumulative ^1H and ^2H qNMR // BIO Web of Conferences, 2019.- 15.- 02022.- 6 p.
14. Елисеев М.Н., Осипова В.П., Емельянова Л.К., Лакутин Д.Г., Алексеева, О.М. Показатели, формирующие качество и идентификацию коньяков Франции Вестник ВГУИТ. Пищевая биотехнология, 2019.- 81.- 1.- С. 66-71.
15. Оселедцева И.В. Совершенствование методики контроля качества коньячной продукции / Научные труды КубГТУ, 2016.- 14.- с. 472-480.
16. Canas S. Phenolic composition and related properties of aged wine spirits: influence of barrel characteristics. A Review Beverages, 2017.- 3(55).- 22 p. (режим доступа DOI: 10.3390/beverages3040055).
17. Christoph N., Hermann A., Wachter H. 25 Years authentication of wine with stable isotope analysis in the European Union – Review and outlook // BIO Web of Conferences, 2015.- 5.- 02020.- 8 p.
18. Jackson R.S. Wine Science. Principles and Applications // Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Sydney, Tokyo: Academic Press Elsevier, 2008.- PP. 586-589.
19. Kolesnov A., Zenina M., Tsimbalaev S., Davlyatshin D., Ganin M., Anikina N., Agafonova N., Egorov E., Guguchkina T., Prakh A., Antonenko M. Scientific study of $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ carbon and $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ oxygen stable isotopes biological fractionation in grapes in the Black Sea, Don Basin and the Western Caspian regions // BIO Web of Conferences, 2017.- 9.- 02020.- 8 p.
20. Kolesnov A., Zenina M., Tsimbalaev S., Tereshenko G., Torshina L., Anikina N., N. Gnilomedova N., Gerzhikova V., Egorov E., Guguchkina T., Prakh A., Antonenko M. Mass-spectrometric study on $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ carbon and $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ oxygen stable isotopes distributions in grapes and wines from the Black Sea regions // BIO Web of Conferences, 2019.- 12.- 02036.- 6 p.
21. Rossmann A. Report «Wine stable isotope analytics and the EU wine data bank – methodology, experiences and limitations» // Isolab GmbH - Laboratorium für Stabile Isotope, Schweitenkirchen, Germany, 2017.- 34 p.
22. Van Leeuwen C., Trégoat O., Choné X., Bois B., Pernet D., Gaudillère J.-P. Vine water status is a key factor in grape ripening and vintage quality for red Bordeaux wine. How can it be assessed for vineyard management purposes? / Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin, 2009.- 43.- PP. 121-134.

REFERENCES

1. Natsional'nyi doklad «Vinnyi rynek Rossii 2020. Analiticheskoe issledovanie proekta «Vinnyi gid Rossi» RoskachestvA» // M.: Roskachestvo, 2020.- 34 s. (in Russian)
2. Tekhnicheskii reglament TR EAEHS 047/2018 «O bezopasnosti alkohol'noi produktsii». Ədilet, №98.- 2018g-46 s. (in Russian)
3. Federal'nyi zakon ot 27 dekabrya 2019 g. № 468-FZ «O vinogradarstve i vinodelii v Rossiiskoi Federatsii». Ehlekt resurs pravo.gov.ru (in Russian)
4. Federal'nyi zakon ot 22 noyabrya 1995 g. № 171-FZ «O gosudarstvennom regulirovaniy proizvodstva i oborota ehtilovogo spirta, alkohol'noi i spirtosoderzhashchei pro-duktsii i ob ogranichenii potrebleniya (ras-pitiya) alkohol'noi produktsii». Ehlekt resurs pravo.gov.ru (in Russian)
5. Federal'nyi zakon ot 02 yanvarya 2000 g. № 29-FZ «O kachestve i bezopasnosti pishchevykh produktoV». (in Russian)
6. Kolesnov A.YU. Kommentarii k Proektu perechnei standartov k TR EAEHS 047/2018 / Kontrol' kachestva produktsii, 2021.- 10.- S. 34-36. (in Russian)
7. Gerzhikova V.G. Metody tekhnokhimi-cheskogo kontrolya v vinodelii // Simferopol': Natsional'nyi institut vino-grada i vina «MagaraCH», Soyuz vinodelov Kryma, 2009.- S. 156-250. (in Russian)
8. Sun D.-W. Modern Techniques for Food Authentication // Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Sydney, Tokyo: Academic Press Elsevier, 2008.- P. 247-320.
9. Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis // International Organisation of Vine and Wine (OIV), 2019.- vol. 1.- 593 p. (режим доступа <http://www.oiv.int/en/technical-standards-and-documents/methods-of-analysis>).
10. Compendium of International Methods of Spirituous Beverages of Vitivinicultural Origin Analysis // International Organisation of Vine and Wine (OIV), 2019.- 226 p. (режим доступа <http://www.oiv.int/en/technical-standards-and-documents/methods-of-analysis>).
11. AOAC International «Official Surplus Method 948.07. Caramel in Wines», 2000.- 1 p.
12. Kolesnov A.YU., Tsimbalaev S.R., Shol'ts-Kulikov E.P., Geok V.N. Khromatomass-spektrometriya GC-IRMS/SIRA stabil'nykh izotopov ugleroda 13S/12S v letuchikh organicheskikh soedineniyakh // Analitika, 2018.- 3(40).- S. 264-272. (in Russian)
13. Ivlev V., Vasil'ev V., Kalabin G., Kolesnov A., Zenina M., Anikina N., Gnilomedova N., Gerzhikova V., Egorov E., Guguchkina T., Antonenko M. New approach for wine authenticity screening by a cumulative ¹H and ²H qNMR // BIO Web of Conferences, 2019.- 15.- 02022.- 6 p.
14. Eliseev M.N., Osipova V.P., Emel'yanova L.K., Lakutin D.G., Alekseeva, O.M. Pokazateli, formiruyushchie kachestvo i identifikatsiyu kon'yakov Frantsii Vestnik VGUI. Pishchevaya biotekhnologiya, 2019.- 81.- 1.- s. 66-71. (in Russian)
15. Oseledtseva I.V. Sovershenstvovanie metodiki kontrolya kachestva kon'yachnoi produktsii / Nauchnye trudy KuBGTU, 2016.- 14.- S. 472-480. (in Russian)
16. Canas S. Phenolic composition and related properties of aged wine spirits: influence of barrel characteristics. A Review Beverages, 2017.- 3(55).- 22 p. (режим доступа DOI: 10.3390/beverages3040055).
17. Christoph N., Hermann A., Wachter H. 25 Years authentication of wine with stable isotope analysis in the European Union – Review and outlook // BIO Web of Conferences, 2015.- 5.- 02020.- 8 p.
18. Jackson R.S. Wine Science. Principles and Applications // Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Sydney, Tokyo: Academic Press Elsevier, 2008.- PP. 586-589.
19. Kolesnov A., Zenina M., Tsimbalaev S., Davlyatshin D., Ganin M., Anikina N., Agafonova N., Egorov E., Guguchkina T., Prakh A., Antonenko M. Scientific study of ¹³C/¹²C carbon and ¹⁸O/¹⁶O oxygen stable isotopes biological fractionation in grapes in the Black Sea, Don Basin and the Western Caspian regions // BIO Web of Conferences, 2017.- 9.- 02020.- 8 p.
20. Kolesnov A., Zenina M., Tsimbalaev S., Tereshenko G., Torshina L., Anikina N., N. Gnilomedova N., Gerzhikova V., Egorov E., Guguchkina T., Prakh A., Antonenko M. Mass-spectrometric study on ¹³C/¹²C carbon and ¹⁸O/¹⁶O oxygen stable isotopes distributions in grapes and wines from the Black Sea regions // BIO Web of Conferences, 2019.- 12.- 02036.- 6 p.
21. Rossmann A. Report «Wine stable isotope analytics and the EU wine data bank – methodology, experiences and limitations» // Isolab GmbH - Laboratorium für Stabile Isotope, Schweitenkirchen, Germany, 2017.- 34 p.
22. Van Leeuwen C., Trégoat O., Choné X., Bois B., Pernet D., Gaudillère J.-P. Vine water status is a key factor in grape ripening and vintage quality for red Bordeaux wine. How can it be assessed for vineyard management purposes? / Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin, 2009.- 43.- PP. 121-134.

УДК 636.085
МРНТИ 65.29.29

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-4-76-79>

ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ МИКРОФЛОРЫ И СОХРАННОСТИ ВИТАМИНОВ В₂ И Е ЗЕРНА В ПРОЦЕССЕ ПРОПАРИВАНИЯ И ПЛЮЩЕНИЯ

¹И.С. БОГОМОЛОВ*, ²Н.Л. КЛЕЙМЕНОВА, ²М.В. КОПЫЛОВ

(¹АО «НПЦ «ВНИИ Комбикормовой промышленности», Воронеж, Россия

²«Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия)

Электронная почта автора-корреспондента: igor-bog@yandex.ru*

Проведено исследование процесса влаготепловой обработки зерновых культур: зерна пшеницы, овса, ячменя, кукурузы, гороха, отрубей и др. зерновых культуры. Изучение процесса сушки осуществляли на сушильной установке, установленной в испытательной лаборатории АО «Научно-производственный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт комбикормовой промышленности». Исследования качественных характеристик зерна проводили в аккредитованной испытательной лаборатории АО «НПЦ «ВНИИ КП», позволяющей проводить физико-химический анализ, микотоксикологию и микробиологию растительного сырья.

Ключевые слова: зерно, витамины, процесс, пропаривание, плющение.

МИКРОФЛОРАСЫНЫҢ ӨЗГЕРІСІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ В₂ ЖӘНЕ Е ДӘДІМДЕРДІҢ БУЛАУ ЖӘНЕ СОҢ СОҢЫ МЕНЕН ҚОСУ ПРОЦЕСІНДЕГІ ВИТАМИНДЕРДІҢ САҚТАУЫ

¹И.С. БОГОМОЛОВ*, ²Н.Л. КЛЕЙМЕНОВА, ²М.В. КОПЫЛОВ

¹«Бүкілресейлік құрама жем өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ААҚ («АРИФ» ААҚ),
Енбек даңғ., 91, Воронеж, 394026, Ресей

²«Воронеж мемлекеттік инженерлік технологиялар университеті» ЖБ ФМБМ («ВМИТУ»
ЖБ ФМБМ), Революция даңғ., 19, Воронеж, 394036, Ресей

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: igor-bog@yandex.ru*

Дәнді дақылдардың: бидай, сұлы, арпа, жүгері, бұршақ, кебек және басқа да дәнді дақылдардың ылғал-жылулық өңдеу процесін зерттеу жүргізілді. Кептіру процесін зерттеу «Бүкілресейлік жем өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ғылыми-өндірістік орталығы» АҚ сынақ зертханасында орнатылған кептіру қондырғысында жүргізілді. Дәnniң сапалық сипаттамаларын зерттеу өсімдік материалдарының физикалық-химиялық талдауын, микотоксикологиясын және микробиологиясын жүргізуге мүмкіндік беретін «ВНИИ КП» ҒӨО» АҚ аккредиттелген сынақ зертханасында жүргізілді.

Негізгі сөздер: астық, витаминдер, процесс, бумен пісіру, тегістеу.

STUDY OF MICROFLORA CHANGE AND PRESERVATION OF VITAMINS B₂ AND E OF GRAIN IN THE PROCESS OF STEAMING AND FLAKING

¹I.S. BOGOMOLOV*, ²N.L. KLEYMENOVA, ²M.V. KOPYLOV

¹JSC "Research and Production Center" All-Russian Scientific- and research institution of Feed Industry" (JSC "RPC "ARSRIPI") 91, Labour av., Voronezh 394026, Russia

²FSBEI HE "Voronezh state university of engineering technologies" (FSBEI HE "VSUET"), 19,
Revolution av., Voronezh, 394036, Russia

Corresponding author e-mail: igor-bog@yandex.ru*

The study of the process of moisture-thermal treatment of grain crops: wheat, oats, barley, corn, peas, bran and others was carried out in the work. The drying process examination was done on a drying plant located in the testing laboratory of JSC "Research and Production Center" All-Russian Research Institute of the Feed Industry ". Studies of the grain qualitative characteristics were carried out in the accredited testing laboratory of

JSC "RPC" ARSRIFT", which allows carrying physical- and chemical analysis, mycotoxicology and microbiology of plant raw materials.

Keywords: grain, vitamins, process, steaming, flaking.

Введение

Основная роль в обеспечении сельскохозяйственных животных высококачественными кормами принадлежит комбикормовой промышленности [1].

Безопасные ингредиенты важны для производства безопасных кормов для животных, что, в свою очередь, играет важную роль для здоровья животных, производства безопасных продуктов питания животного происхождения для потребления человеком и для окружающей среды [2]. Для обеспечения безопасности в агропродовольственной цепочке комбикормовые заводы обязаны контролировать все сырье и продукцию. Зерно обычно поступает навалом из приемных бункеров комбикормовых заводов. Злаки, которые составляют основную часть рациона животных, часто получают на комбикормовом заводе в зерновой форме. В зависимости от климатических условий в том месте, где выращиваются культуры, злаки могут быть благоприятным субстратом для микотоксигенных видов грибов [3]. Они имеют высокие показатели включения в комбикорма для животных. Если корм загрязнен, то могут быть источником загрязнения конечных продуктов [4]. Поэтому в центре внимания многочисленных исследований было изучение процедур обеззараживания зерновых культур [5-7].

Пропаривание представляет собой один из способов подавления патогенной микрофлоры. Санитарное состояние всех кормов зависит от микробиологических характеристик зернового сырья.

Целью исследования было изучение изменения микрофлоры и сохранности витаминов В2 и Е зерна в результате процессов пропаривания и плющения.

Материалы и методы исследований

Объектом исследования был ячмень, поставляемый в комбикормовую промышленность.

Одним из используемых методов являлся процесс пропаривания исследуемого сырья при атмосферном давлении. При этом оно нагревалось и увлажнялось. К качественным показателям зерновых культур относились: степень клейстеризации крахмала - 12-13%, увеличивающееся до 1-1,1% количество декстринов. Для плющения зерна использовали вальцовые плющилки, необходимые для переработки зерновых с влажностью до 40 %.

В соответствии с требованиями нормативных документов [8, 9] определяли витаминный состав кукурузных хлопьев.

Результаты и их обсуждение

В работе было изучено влияние длительности пропаривания и последующего плющения на изменение количественного содержания поверхностной и глубинной микрофлоры зерна ячменя. В результате действия пара температура зерна достигала 85-90 °С.

Исходное зерно содержало 2650 диаспор грибов. Общее количество бактерий в 1 г продукта соответствовало 6097750. Анализ результатов исследований показал, что пропаривание существенно воздействует на микрофлору и бактериальную загрязненность зерна (табл. 1). Обработка паром свыше 3 минут позволяет получить практически стерильное зерно.

Таблица 1. Влияние пропаривания и плющения на микробиологические показатели зерна

Наименование продукта	Режим обработки, мин	Микофлора, количество диаспор в 1 г, шт		Общее количество бактериальных клеток в 1 г	Токсичность на рыбах группы
		поверхностные	глубинные		
Ячмень исходный	—	2650	нет	6097750	не токсичны
Ячмень пропаренный	1	нет	нет	6900	—//—
—//—	2	нет	нет	200	—//—
—//—	3	нет	нет	135	—//—
—//—	5	нет	нет	145	—//—
—//—	7	нет	нет	110	—//—
—//—	10	нет	нет	10	—//—
—//—	15	нет	нет	10	—//—
Ячмень пропаренный и плющенный	1	790		8567	—//—
—//—	2	620		6050	—//—
—//—	3	320		475	—//—
—//—	5	590		230	—//—
—//—	7	15		310	—//—
—//—	10	80		100	—//—
—//—	15	20		160	—//—

Незначительное увеличение грибной флоры и количества бактерий в готовом плющеном продукте объясняется загрязнением продукта при плющении, сушке и охлаждении. Однако степень обеззараживания достигала при этом 75-85 %.

Известно, что тепловая обработка может привести к снижению общего содержания

биологически активных веществ. Поэтому при проведении исследований изучали влияние различных операций производства хлопьев на сохранность витаминов В₂ в ячмене и Е в кукурузе. Результаты исследований показали, что содержание витамина Е в кукурузе в процессе тепловой обработки уменьшается (табл. 2).

Таблица 2. Изменение сохранности витаминов В₂ и Е при производстве хлопьев

Наименование образца	Содержание витамина Е в кукурузе, мг%	% разрушения	Содержание витамина В ₂ в ячмене, мг%	% разрушения
Исходный продукт	3,6	-	1,2	-
После увлажнения	3,6	-	1,2	-
После пропаривания	2,8	23	1,13	6
После подсушки	2,8	23	1,10	9
После плющения	2,6	28	1,10	9
После сушки	2,6	28	1,08	10
После охлаждения	2,6	28	1,08	10

Количество витамина В₂ также имеет тенденцию к снижению. Отклонения, наблюдаемые в его содержании, находятся в пределах ошибки эксперимента.

Наибольшее влияние на процесс инактивации витаминов оказывает пропаривание. Содержание витамина Е при обработке паром снижается на 23 %. Процесс сушки тоже инактивирует витамин Е. тем не менее, уменьшение количества витамина небольшое – 4-5 %.

Заключение

В заключение следует отметить, что с увеличением времени обработки количество

микрофлоры в пропаренном и плющенном ячмене было снижено. Но до сих пор не было разработано ни одного метода, который был бы одинаково эффективен для всех видов зерновых культур. Корма должны соответствовать всем стандартам качества, а также ветеринарным и санитарным нормам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Копылов М.В., Болгова И.Н., Клейменова Н.Л., Терёхина А.В., Желтоухова Е.Ю. Разработка ресурсосберегающей технологии комплексной переработки масличных

культур на сырьевые компоненты / Ползуновский вестник, 2019. – № 2. – С. 7-11.

2. Русакова Г.Г. Технология и технические средства переработки семян горчицы для извлечения из них анти-питательных веществ / Г.Г. Русакова, А.В. Демьянов, С.В. Павлова Вестник Технологического университета, 2015. – Т. 18. – № 22. – С. 47-49.

3. Орловцева О.А., Игнатенко Н.А., Клейменова Н.Л. Изучение влияния внешних условий на процесс хранения зерна Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий, 2016. – № 4 (70). – С. 36-40.

4. Liubych Vitalii, Novikov Volodymyr, Polianetska Iryna, Usyk Serhii, Petrenko Vasyl, Khomenko Svitlana, Zorunko Viktor, Balabak Oleksandr, Moskalets, Valentyn, Moskalets Tatiana. Improvement of the process of hydrothermal treatment and peeling of spelt wheat grain during cereal production. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2019. – V. 3. – P. 40-51.

5. Горлов И.Ф. Новый метод снижения содержания антипитательных веществ в бобовых культурах / И.Ф. Горлов, И.А. Семенова, А.А. Мосолов, А.Б. Сложенкин, П.С. Андреев-Чадаев, А.Л. Алексеев Вестник Российской сельскохозяйственной науки, 2018. – № 3. – С. 71-73.

6. Shentsova E.S., Lytkina L.I., Shevtsov A.A. Reduction of the content of aflatoxin-forming fungi in contaminated grains by methods of hydrothermal treatment Gigiena i sanitaria, 2015. – V.94 (9) – P. 64- 67.

7. Afanasiev V. & Ostrikov A. & Manuilov V. & Aleksandrov, A. Development of highly efficient technology of grain moisture-heat treatment and the design of conditioner steamer Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies, 2019. V. 81(1) P. 19-26 .

8. ГОСТ 31483-2012. Преми́ксы. Определе́ние содержания витаминов: В1 (тиаминхлорида), В2 (рибофлавина), В3 (пантотеновой кислоты), В5 (никотиновой кислоты и никотинамида), В6 (пиридоксина), Вc (фолиевой кислоты), С (аскорбиновой кислоты) методом капиллярного электрофореза. М.: Стандартинформ, 2020. – 20 с.

9. ГОСТ Р 54634-2011. Продукты пищевые функциональные. Метод определения витамина Е. М.: Стандартинформ, 2020. – 20 с.

REFERENCES

1. Kopylov M. V. Bolgova I. N., Kleimenova N. L., Terekhina, A. V., Zheltouhova E. J. Development of resource-saving technologies of

complex processing of oilseeds commodity components / polzunovsky Bulletin, 2019. No. 2. S. 7-11. (in Russian)

2. Rusakov G. G. Technology and technical means of processing mustard seeds to extract some anti-nutritional substances / G. G. Rusakov, A. V. dem'yanov, S. V. Pavlov Bulletin of the Technological University, 2015. – Vol. 18. – No. 22. – pp. 47-49. (in Russian)

3. Orlovtsseva O.A., Ignatenko N.A., Kleimenova N.L. Study of the influence of external conditions on the grain storage process // Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies, 2016. – No. 4 (70). – pp. 36-40. (in Russian)

4. Liubych Vitalii, Novikov Volodymyr, Polianetska Iryna, Usyk Serhii, Petrenko Vasyl, Khomenko Svitlana, Zorunko Viktor, Balabak Oleksandr, Moskalets, Valentyn, Moskalets Tatiana. Improvement of the process of hydrothermal treatment and peeling of spelt wheat grain during cereal production. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2019. V. 3. P. 40-51.

5. Gorlov I.F. A new method of reducing the content of anti-nutritional substances in legumes / I.F. Gorlov, I.A. Semenova, A.A. Mosolov, A.B. Slozhenkin, P.S. Andreev-Chadaev, A.L. Alekseev Bulletin of Russian Agricultural Science, 2018. – No. 3. – pp. 71-73. (in Russian)

6. Shentsova E.S., Lytkina L.I., Shevtsov A.A. Reduction of the content of aflatoxin-forming fungi in contaminated grains by methods of hydrothermal treatment Gigiena i sanitaria, 2015. – V.94 (9) – P. 64- 67.

7. Afanasiev V. & Ostrikov A. & Manuilov V. & Aleksandrov, A. Development of highly efficient technology of grain moisture-heat treatment and the design of conditioner steamer. Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies, 2019. – V. 81(1) – P. 19-26 .

8. GOST 31483-2012. Premixes. Determination of vitamins: B1 (thiaminchloride), B2 (riboflavin), B3 (pantothenic acid), B5 (nicotinic acid and nicotinamide), B6 (pyridoxine), Bc (folic acid), C (ascorbic acid) content by method of capillary electrophoresis. Standartinform, 2020. – 20 p. (in Russian)

9. GOST R 54634-2011. Functional food products. Method of vitamin E determination. M.: Standartinform, 2020. 20 p. (in Russian)

UDC 687.157
IRSTI 64.33.81

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-4-80-85>

ESTIMATION OF ERGONOMIC INDICATORS OF SPECIAL PURPOSE CLOTHING FOR PATIENTS WITH THERMAL INJURIES

¹G.S. SHAIZADANOVA*, ¹K.Zh. KUCHARBAEVA, ²N.S. MOKEEVA,
¹L.B. LOGINOVA, ¹K.K. ABILKALAMOVA

(¹«Almaty Technological University» JSC, Kazakhstan, 050012, Almaty, st. Tole Bi, 100,
²FSBEI HE «The Russian State University named A.N. Kosygin (Technology. Design. Art)», Russian Federation, 117997, Moscow, st. Sadovnicheskaya, 33, bldg. 1)
Corresponding author e-mail: gulnar_11.78@mail.ru*

This article discusses the determination of the optimal design allowances for a full factorial experiment in the development of special-purpose clothing for patients with thermal injuries in a hospital. To assess the ergonomic performance of special-purpose clothing, was used of pressure exerted by clothing on the human body. Based on the results of the study, a mathematical model was developed based on a full factorial experiment. In accordance with the presented mathematical models, the minimum values of contact pressures are obtained for the following values of construction parameters: for a cut with a sewn-in sleeve $W_{armhole} = 15$ cm, $I_{fa} = 5,0$ cm, $I_c = 9$ cm, $H_{se} = 10$ cm; for a cut with a raglan sleeve $W_{armhole} = 15$ cm, $I_{fa} = 6$ cm, $I_c = 10$ cm; for a cut with a one-piece sleeve $W_{armhole} = 16$ cm, $I_{fa} = 6$ cm, $I_c = 11$ cm.

Keywords: clothing for special purposes, values of increments, cut, mathematical model, optimization, patients with thermal injuries, ergonomic indicators.

КҮЙІКТЕН ЗАҚЫМДАНҒАН НАУҚАСТАРҒА АРНАЛҒАН АРНАЙЫ КИІМНІҢ ЭРГНОМИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН БАҒАЛАУ

¹Г.С. ШАЙЗАДАНОВА*, ¹К.Ж. КУЧАРБАЕВА, ²Н.С. МОКЕЕВА,
¹Л.В. ЛОГИНОВА, ¹К.К. АБИЛКАЛАМОВА

(¹«Алматы технологиялық университеті» АҚ, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Төле би көш, 100,
²ФМБОО ЖБ «А.Н. Косыгин атындағы Ресей мемлекеттік университеті (Технология. Дизайн. Өнер)», Ресей, 117997, Мәскеу, Садовническая, 33, құрылыс 1)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: gulnar_11.78@mail.ru*

Бұл мақалада медициналық мекемеде термиялық жарақаты бар науқастарға арналған арнайы киімді дайындау кезінде толық факторлық эксперимент бойынша оңтайлы конструктивті қосымшаларды анықтау қарастырылды. Арнайы мақсаттағы киімнің эргономикалық көрсеткіштерін бағалау үшін киімнің адам ағзасына жанасу қысымы қолданылды. Зерттеу нәтижелері бойынша толық факторлық эксперимент негізінде математикалық модель жасалды. Ұсынылған математикалық модельдерге сәйкес минималды түйіспілік қысым мәндері келесі конструкциялық параметрлердің мәндері үшін анықталды: бекітілген гильзасы бар кесу үшін $Shpr = 15$ см, $Pspr = 5,0$ см, $Pg = 9$ см, $Вок = 10$ см; раглан жеңімен кесу үшін $Shpr = 15$ см, $Pspr = 6$ см, $Pg = 10$ см; бір бөлішекті жеңі бар кесу үшін $Shpr = 16$ см, $Pspr = 6$ см, $Pg = 11$ см.

Негізгі сөздер: арнайы мақсаттағы киім, қосымшалар көлемі, пішім, математикалық модель, оңтайландыру, термиялық жарақат алған науқастар, эргономикалық көрсеткіштер.

ОЦЕНКА ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОДЕЖДЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ С ТЕРМИЧЕСКИМИ ПОРАЖЕНИЯМИ

¹Г.С. ШАЙЗАДАНОВА*, ¹К.Ж. КУЧАРБАЕВА, ²Н.С. МОКЕЕВА,
¹Л.В. ЛОГИНОВА, ¹К.К. АБИЛКАЛАНОВА

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

²ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина», Россия, 117997,
г. Москва, ул. Садовническая, д.33, стр. 1)

Электронная почта автора-корреспондента: gulnar_11.78@mail.ru*

В данной статье рассматривается определение оптимальных конструктивных припусков по полному факторному эксперименту при разработке одежды специального назначения для пациентов с термическими поражениями, находящихся в лечебном учреждении. Для оценки эргономических показателей одежды специального назначения было использовано исследование давления, оказываемого одеждой на тело человека. По результатам исследования была разработана математическая модель по полному факторному эксперименту. В соответствии с представленным и математическими моделями минимальные величины контактных давлений получены при следующих величинах конструктивных параметров: для покроя с втачным рукавом Шпр = 15 см, Пспр = 5,0 см, Пг = 9 см, Вок = 10 см; для покроя с рукавом реглан Шпр = 15 см, Пспр = 6 см, Пг = 10 см; для покроя с цельнокроеным рукавом Шпр = 16 см, Пспр = 6 см, Пг = 11 см.

Ключевые слова: одежда специального назначения, значения припусков, покрой, математическая модель, оптимизация, пациенты с термическими поражениями, эргономические показатели.

Introduction

In recent years, there has been an increase for special clothing for hospital patients. These products contribute to the effective treatment of patients with various diseases, also contributes to the psychoemotional recovery of patients. The range of heat-resistant materials is constantly updated, the flexibility, air and moisture permeability, protective properties of these fabrics are being investigated, new fire safety rules are being considered. However, the number of patients with thermal lesions does not decrease and the development of special clothing for burn patients remains relevant [1-4].

Special-purpose clothing for patients with thermal injuries is subject to increased requirements, considering the specifics of the disease. An important task in the treatment and rehabilitation of patients with thermal injuries is to provide the patient with comfortable, functional clothing that is adapted to the operating conditions, reduces the risk of infection of wounds, reduces the time of medical procedures consequent to the existence of structural elements that facilitate medical manipulations [5].

Special-purpose clothing should be comfortable during medical procedures. It should be anthropometrically consistent with the size of a

hospital patient. The ergonomic indicators include: compliance of the product design with the size and shape of the human body (balance, fit of the product); comfort of the product design in dynamics; compliance of the product design with the psychophysiological characteristics of the person [6]. Recommendations on the choice of color coding for special clothing also favorably affect the psychoemotional state of the patient [7].

In this research, the compliance of special-purpose clothing was made based on the results of the systematization of the performed medical procedures and the topography of their implementation, and on the reviews of patients of medical institutions at the experimental wear stage.

The quality of the fit of special-purpose clothing is the absence of distortions and folds on the front and back, the side seam and bottom of the garment should be flat, the absence of free folds on the surface of the parts, and the vertical arrangement of the sleeves. These indicators are measured and evaluated using the available measuring devices.

There are various methods for measuring the contact pressure exerted by special clothing on the human body: pneumatic, electropneumatic, hydraulic, strain gauge, mechanical. Depending on the purpose of special clothing, various types of

sensors and devices are used: a strain gauge developed by Buzov, a device with a strain gauge pressure sensor developed by the Central Research Institute of the Garment Industry (CRIGI), a sensor developed in the Russian Correspondence Institute of Textile and Light Industry (RCITLI), the Flexiforce sensor, a capacitive method [8-13].

Materials and Research Methods

The object of the research is special-purpose clothing for patients with thermal injuries.

Research method: measurement of the values of contact pressures of clothing on the human body using a strain gauge and determination of the optimal values of increases using the software of scientific research «MatLab».

Results and their Discussion

To study the ergonomic characteristics of special-purpose clothing was chosen a strain gauge method. The strain gauge method was chosen as the quality criterion for determining the optimal values of special clothing increases based on the dynamic compliance indicator. As a single criterion in studies of the design of special clothing for hospital patients was used the value of the contact pressure of special clothing on the human body in the area of tight fit. Other ergocriteria of dynamic correspondence selected the accompanying movement of the garment sections relative to the human body. It is in accordance with the method proposed by Professor E.B. Koblyakova [14].

The value of the contact pressure of clothing on the human body X (Pa) was chosen as the optimization criterion. To determine the influence of the main design parameters of clothing of various cuts on the amount of pressure of clothing on the human body based on the opinion of experts. The following factors were selected: for hospital shoulder clothing with a fitted shirt sleeve X_1 – the width of the armhole ($W_{armhole}$), the increase of sleeve's width (I_{sw} , cm); X_2 – the height of the sleeve edge (H_{se} , cm); X_3 – the increase in the free fit to the half-circumference of the chest, increase of chest (I_{fhc} , cm).

For the raglan and one-piece cuts: X_1 – the width of the armhole ($W_{armhole}$), the increase of sleeve's width (I_{sw} , cm); X_2 – the increase in the freedom of the armhole (I_{fa}), the increase of arm width (I_{aw} , cm); X_3 – the increase in the free fit to the half-circumference of the chest, increase of chest (I_{fhc} , cm).

For the raglan and one-piece cuts, the X_4 factor was not taken into account.

The experiment was made on the samples of special clothing developed within the dissertation research for patients with thermal injuries of a straight and semi-fitting silhouette with a shirt-type sleeve, a raglan sleeve, a one-piece sleeve.

To identify the most significant design parameters of clothing that affect the quality of the fit of the garment and the freedom of movement of the sick person, an expert survey was conducted among clothing developers by means of a questionnaire. The results of the survey showed that for shoulder garments, the cut of the sleeve, the constructive additions to the free fit along the chest line, the parameters of the structural unit "armhole-sleeve" are significant.

The method of conducting an experimental assessment of the anthropometric compliance of hospital clothing designs was as follows:

- a pressure sensor was attached to the subject's body at the appropriate informative point;
- a sample of the garment made according to one of the studied design variants was put on;
- the subject consistently, at a given pace, performed a set of characteristic movements;
- contact pressure values were recorded by a voltmeter;
- according to the minimum pressure established as a result of the experiment, the optimal combinations of the design parameters of the garment design were determined with the characteristic movements of patients.

Thus, the value of the contact pressure of clothing, which characterizes the interaction of clothing with the human body's surface is chosen as the studied criterion of ergonomics. The pressure acts during the entire period of operation of the garment and affects the patient's well-being. It should not create obstacles to normal movement, blood circulation and physiological processes in the human body, and cause unpleasant and painful sensations. It is possible to provide comfortable operating conditions for special clothing with an optimal range of clothing pressure on the human body. Taking into account the permissible pressure parameters it is necessary to determine the optimal design parameters of the main parts of hospital clothing for its effective operation.

Thus, for the design of basic designs of special-purpose shoulder clothing the following factors are selected as factors affecting the ergonomics of the design:

- cut of the sleeve (one-piece sleeve, raglan sleeve and shirt-type sew-in sleeve);

- increase in the freedom of the armhole depth, (cm) 4, 5, 6, 7 cm;
- increase in the free fit to the chest half-circumference, (cm) in the range 7, 9, 11, 13 cm;
- the height of the sew-in sleeve edge, (cm) in the range 8, 10, 12 cm;
- the armhole width, (cm) in the range 14, 15, 16 cm.

For the pattern of the trousers designs, the increase in the half-circumference of the hips was taken into account. As a result of the research, quantitative values of the contact pressure of clothing on the human body were obtained.

Minimizing the pressure of clothing on the human body is, in modeling theory, the task of finding the extremum of the goal function

$$F_p = \max(S_{\text{adec}}^2, S_y^2) / \min(S_{\text{adec}}^2, S_y^2) \quad (1)$$

$$S_{\text{adec}}^2 = \sum_{i=1}^N (Y_i - \hat{Y}_i)^2 / (N-d) \quad (2)$$

where d – the number of significant coefficients in the regression equation; S_y^2 – reproducibility variance; S_{adec}^2 – estimation of the adequacy variance.

Based on the obtained experimental data, three mathematical models were constructed for each developed style, according to a full factor

[15]. To process the results of the experiments and determine the coefficients of the regression equations, the factors are reduced to a single scale by encoding the variables.

The proof of the correspondence (adequacy) of the obtained mathematical model to the process under study is performed by comparing the calculated F_{ex} (experimental) and the tabular F_{tab} (tabular) values of the Fisher criterion. If $F_{\text{ex}} < F_{\text{tab}}$, then the mathematical model corresponds to the process under study.

After obtaining the regression equation, you should check its adequacy, i.e. the ability to describe the response surface well enough. This test is performed using the Fisher criterion, which is the following relation:

$$Y1(I) = 635,64 - 4,36 \cdot x_2 - 4,54 \cdot x_3 \quad (3)$$

$$Y2(I) = 658,58 + 4,0 \cdot x_1 + 8,03 \cdot x_2 + 7,23 \cdot x_3$$

$$Y3(I) = 643,73 + 6,03 \cdot x_2 + 7,22 \cdot x_3,$$

where Y_i – estimated value of the ergonomic criterion (index i corresponds to the movement number); x_1, x_2, x_3 – value of input factor levels (the width of the armhole, the increase in the freedom of the armhole, the increase of chest)

experiment (FFE) to determine the optimal values of increase for the design of special clothing.

As a result of the implementation of the FFE, mathematical models were obtained that express the dependence of the value of the "contact pressure" criterion on the selected factors for different types of movement Y_1, Y_2, Y_3 .

The adequacy of the models is confirmed by calculations, an example of which is presented in Table 1, for example, the movement of a patient with thermal lesions, lifting the arms to a horizontal position.

Table 1 - Calculated data of compliance (adequacy) of Model A to the obtained mathematical model for pressure when raising arms to the horizontal (Y_1),

№	S_{bj}	t	d	S_y^2	S_{adec}^2	F_{ex}	$P, \%$	F_{tab}	f_{num}	f_{denom}
1	1,82	2,13	3	26,95	64,57	2,3	96	2,81	5	16

$$F_{\text{num}} = 5$$

$$F_{\text{ex}} = \frac{64,59}{26,96} = 2,3$$

$$F_{\text{tab}(5/16)} = 2,81$$

$$F_{\text{ex}} < F_{\text{tab}}$$

Since the tabular value of Fischer's F -criterion $F_{\text{tab}} = 2,81$ ($f_{\text{num}} = 5, f_{\text{denom}} = 16; P = 0,95$) is greater than the calculated $F_{\text{ex}} = 2,3$,

then the resulting equation is adequate to the process under study.

A visual representation of the pressure dependence on the structural parameters is the traces of the functions $Y_i(x_1, x_2)$ at $x = \text{const}$. Figure 1 shows the dependence of the contact pressure of clothing on the human body on the

cut of the sleeve (the x variable in Fig. 1: $x = -1$, - corresponds to the set-in sleeve, $x = 1$ - to the raglan sleeve) with fixed values of the increase in the freedom of the armhole 4-6 cm.

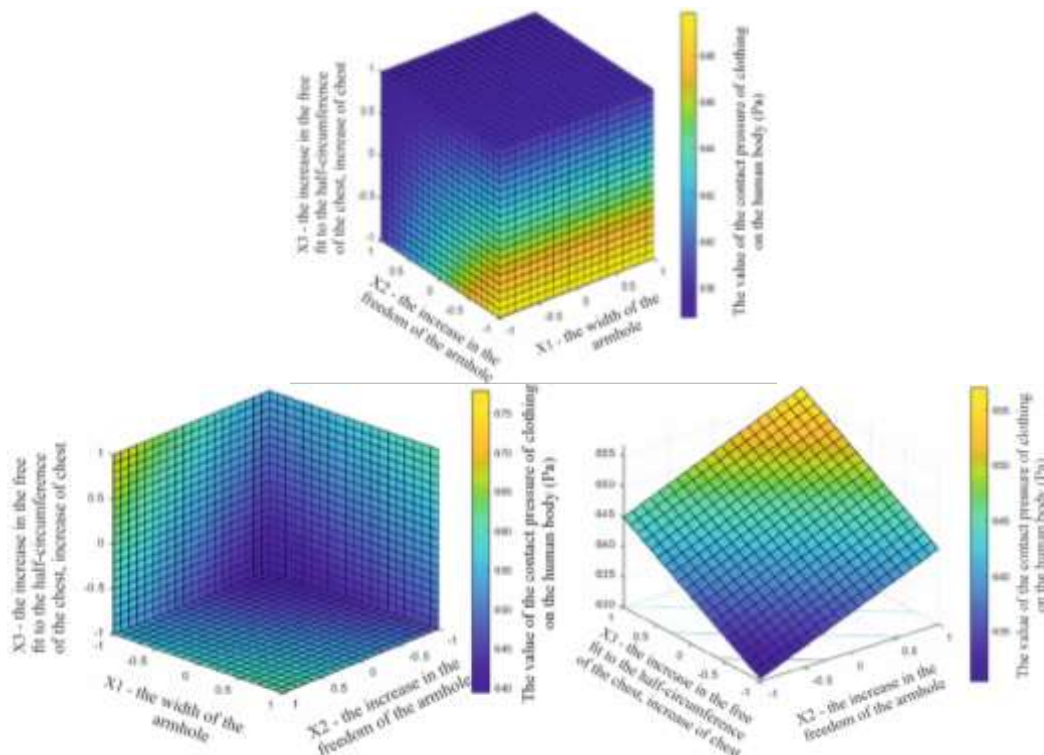


Figure 1 – The dependence of the pressure value on the construction parameters according to the values of the motion parameters $Y_{1,2,3}$ on the input factors x_1, x_2, x_3 on the example of a shirt sleeve

Analyzing Figure 1, we can conclude that the developed mathematical models can be used to estimate the influence of each factor on the optimization parameter. The analysis of the regression equations for hospital shoulder clothing with a shirt-cut sleeve for various types of movements of the type showed that:

- when moving "lifting the arms forward to a horizontal level", the amount of pressure of clothing on the human body is influenced by "the height of the sleeve edge" - x_2 and "the increase in the free fit to the third chest half-circumference" - x_3 , since these factors have large coefficients in absolute value. As the parameters increase, the amount of pressure exerted by clothing on the human body increases;

- when moving "the slope of the body to an angle of 90° " - the factors "increase in free fit to the third chest half-circumference" - x_2 , "the height of the sleeve edge" - x_3 , "increase in the freedom of the armhole" - x_1 have the highest coefficient. When selecting the minimum values

of these parameters, the amount of pressure exerted by clothing on the human body decreases;

- when moving the "arm movement", the factors "the height of the sleeve edge" - x_3 and "the increase in the free fit to the third chest half-circumference" - x_2 have the greatest influence. When they increase, the amount of pressure of clothing on the human body increases.

In general, a significant increase in the height of the sleeve edge, increases in the freedom of the armhole worsen the ergonomic performance of special clothing with a shirt-cut sleeve. Moreover, an increment in the increase to the third chest circumference with a significant value of the parameter does not contribute to reducing the amount of pressure of clothing on the human body.

In accordance with the presented mathematical models, the minimum values of contact pressures are obtained for the following values of construction parameters:

for a cut with a sewn-in sleeve

$W_{\text{armhole}} = 15 \text{ cm}$, $I_{\text{fa}} = 5,0 \text{ cm}$, $I_{\text{c}} = 9 \text{ cm}$,
 $H_{\text{se}} = 10 \text{ cm}$;

for a cut with a raglan sleeve

$W_{\text{armhole}} = 15 \text{ cm}$, $I_{\text{fa}} = 6 \text{ cm}$, $I_{\text{c}} = 10 \text{ cm}$;

for a cut with a one-piece sleeve

$W_{\text{armhole}} = 16 \text{ cm}$, $I_{\text{fa}} = 6 \text{ cm}$, $I_{\text{c}} = 11 \text{ cm}$.

Thus, it should be noted that with the same values of the increase in the freedom of the armhole, the increase in the free fit to the third chest half-circumference, the width of the armhole, the height of the sleeve edge in the studied samples of products of different cuts, different values of the contact pressure of clothing on the human body occur. This can be explained by the features of the cut, structural divisions, and, consequently, the different nature of the interaction of the "person-clothing" system in dynamics, which indicates the need for a reasonable choice of cut and the corresponding values of structural increases in the design of special clothing for patients with thermal injuries, taking into account the operating conditions.

Conclusions

The developed mathematical models provide a given level of ergonomic compliance of the designed structures of special clothing for patients with thermal skin lesions, taking into account the cut of the sleeve, structural elements of clothing and operating conditions, which made it possible to develop prototypes and obtain products with a high level of dynamic compliance at the design stage, and can be used in a comprehensive assessment of the quality of the designed samples of special clothing.

REFERENCES

1. Richard E. Lyon, Sean Crowley. Fire properties of combustible materials from unsteady burning Fire Safety Journal. - United Kingdom, March 2021. - 103054. - Volume 120. (United Kingdom). - PP 230-238
2. Abu Shaid Rahman Bhuiyan, Lijing Wang. Aerogel incorporated flexible nonwoven fabric for thermal protective clothing Fire Safety Journal. - United Kingdom, October 2021. - 103444. 125. (United Kingdom). PP 650-655
3. Lina Zhai, Jun Li, Yunyi Wang, Yunchu Yang. A new single-layered skin simulant and its comparison with the copper sensor for burn injury evaluation of thermal protective clothing Fire Safety Journal. - United Kingdom, July 2021. - 103370. - Volume 123. (United Kingdom). PP 440-448
4. A.Richard Horrocks, Shonali Nazaré, Baljinder Kandola. The particular flammability hazards of nightwear Fire Safety Journal. - United Kingdom, June 2004. - Volume 39, Issue 4. - P. 259-276. (United Kingdom).
5. Shajzadanova G.S., Kucharbaeva K.ZH., Mokeeva N.S. Research of constructive-technological solutions for the development of special appointment for burn patients The Bulletin of ATU. - Almaty, 2020. - № 2(127). - P. 43-49. (in Kazakh).
6. Classification of properties and quality indicators of clothing. - Access mode: <http://moda-krasot.ru/odejda--klassifikaciya/klassifikaciya-svoistv-i-pokazatelei-kachestva-odejdi.php> Date of application: 02.02.2021.
7. Krister Forsberg, Ann Van den Borre, Norman Henry III, James P. Zeigler. // Quick Selection Guide to Chemical Protective Clothing, 7th Edition. - March 2020 -304 p.
8. Buzov B.A. Strain gauge for measuring the tensile deformation of fabric in clothing. Light industry technology. Proceedings of universities. - 1960.-№5 -. P. 95-101. (in Russian).
9. The Flexiforce sensor. - Access mode: <https://www.parallax.com/product/flexiforce-sensor-demo-kit/> Date of application: 02.02.2021.
10. Klokova N.P., Volchek A.V. Load cells. - M.: Mashinostroenie, 1999 - 220 p. (in Russian).
11. Harlova O.N. Ergonomics of hospital clothes Izvestiya vuzov. Light industry technology, 2011. - №3. - P. 64- 66. (in Russian).
12. A.S. 563961 USSR, MKI A41 N1/00, A41 N43/00. A method for determining the ergonomic quality indicators of the design of shoulder garments 22.0 on a human figure and a device for implementing the method. // E.B. Koblyakova. (in Russian).
13. Lai C.H.Y., Li-Tsang C.W.P. Validation of the Pliance X System in measuring interface pressure generated by pressure garment Burns. - 2009. - 35(6). - PP. 845-851.
14. Koblyakova E.B. Design of clothes with CAD elements / E.B. Koblyakova, G.S. Ivleva et al. - M.: KDU, 2007. - 464 p. (in Russian).
15. Kublanov M.S. Math modeling. Methodology and methods for the development of mathematical models of mechanical systems and processes: textbook. allowance. - 4th ed. - M.: MGTU GA, 2013. - Part I., -194 p.

ЖАСТАР ЖИЫНТЫҒЫНДА ТРАНСФОРМАЦИЯЛАНАТЫН БӨЛШЕКТЕРДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІНДЕ ФОРМАТҰРАҚТЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ

К.Ж. КУЧАРБАЕВА*, А.С. РАЗБЕКОВА

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

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: kaldigul.kuzarbaewa@mail.ru*

Мақалада трансформацияланатын бөлшектердің форматұрақтылығын қалыптастыруда іштік материалдарды желімдеп біріктірудің сапалық көрсеткіштері зерттелді және оңдеу тәсілдері дәйектелді. Нәтижесінде, бөлшектердің құрастырылу ерекшеліктерінде форматұрақтылығын қалыптастыру және трансформацияланатын жастар жиынтығын дайындауда іштік материалдарды желімдеп біріктірудің тәртіптері анықталды.

Негізгі сөздер: желімдеп біріктіру, іштік материалдар, трансформация, жастар жиынтығы, физико- механикалық көрсеткіштер.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМОУСТОЙЧИВОЙ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМИРУЮЩИХСЯ ДЕТАЛЕЙ МОЛОДЁЖНОГО КОМПЛЕКТА

К.Ж. КУЧАРБАЕВА¹*, А.С. РАЗБЕКОВА¹

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

Электронная почта автора-корреспондента: kaldigul.kuzarbaewa@mail.ru*

В статье исследованы качественные показатели клеевых материалов, формирующих формоустойчивость трансформируемых деталей, и обоснованы способы обработки. В результате были определены особенности конструирования деталей и порядок дублирования клеевых материалов, используемых при изготовлении трансформируемых комплектов.

Ключевые слова: дублирования, клеевые соединения, трансформация, молодёжный комплект, физико- механические показатели.

STUDY OF FORM-STABLE FEATURES OF TRANSFORMING PARTS OF YOUTH KIT

K.ZH. KUCHARBAEVA*, A.S. RAZBEKOVA

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

Corresponding author e-mail: kaldigul.kuzarbaewa@mail.ru*

The article examines the quality indicators of adhesive materials that form the dimensional stability of the transformed parts, and substantiates the processing methods. As a result, the order of gluing the parts and the order of gluing the adhesive materials used in the manufacture of transformable sets were determined.

Keywords: gluing, adhesive joints, transformation, youth kit, physical and mechanical indicators.

Кіріспе

Жастар жиынтығындағы трансформацияланатын бөлшектердің форматұрақтылығы сапасын зерттеу көрсеткіштері және желімді іштік материалдарының түрлі комбинацияларының ылғалды жылумен өңдеу-

дегі (ЫЖӨ) форматүзудің негізгі көрсеткіштері талданған. Желімденген трансформацияланатын бөлшектердің сапалық көрсеткіштері желімденген бірнеше мата үлгілерін зерттеу нәтижесінде анықталды. Жастар жиынтығында трансформацияланатын және

негізгі бөлшектерге іштік материалдарды желімдеп біріктірудің өңдеу тәртіптері қарастырылады және сынақтық үлгілерде желімдеп біріктірілген іштік материалдардың сандық және сапалық көрсеткіштері сынақтан өткізіледі.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Сынақтық үлгілерде талшықтық құрамы әртүрлі негізгі маталар: арт. 822914 «sophia» сафия 78%-полиэстер, 2%-эластан, 20%-вискоза; арт. 2829 «chiffon-cere» крепшифон 97%-полиэстер, 3%-эластан; арт. 00091 «Armani silk» Армани жібегі 97%-полиэстер, 3%-спандекс; арт. 15113817 тафта 100%-полиэстер; арт. 9711086045 сәтен 96%-полиэстер, 4%-эластан таңдалды. Киімде трансформацияланатын бөлшектердің форматұрақтылығын қалыптастыруда іштік желімдік материалдар: арт. G-90et 100%-полиэстер 100%-полиамид; арт. 45715Fol38 100%-мақта, 100%-полиэтилен; арт. 45501X176 23%-полиэстер, 77%-вискоза, 100%-полиамид; арт. 45100L99 100%-полиэстер, 100%-полиамид; арт. G740 65%-мақта, 35%-вискоза, 100%-полиамид сынақтық үлгілерде желімдеп біріктіруге таңдалды. Сынақтық үлгілерді желімдік біріктіруде, келесі сапалық стандарттық көрсеткіштерге жауап беруі тиіс, олар серпімді, қажетті қаттылық көрсеткіштеріне ие, формақалыптастыруға және форманы бекіту қасиеттеріне ие, бұйым салмағын

көбейтпеу және материалдардың отыру деңгейі негізгі матаның отыруына сәйкес болуы қажет. Іштік материалдар түрлі механикалық әсерлерге қарсы тұруы тиіс, киімді кию үдерісінде, химиялық тазалау кезінде, сонымен қатар химиялық тазалауда қолданылатын ерітінділердің әсеріне қарсы тұруы керек [1].

Нәтижелер және оларды талқылау

Трансформацияланатын бөлшектердің жастар жиынтығындағы форматұрақтылығын зерттеу Алматы технологиялық университетінің зертханасында сынақтан өткізілді. Зерттеу нәтижелері стандарттық әдістемелерге сәйкес, физикалық – механикалық қасиеттерінің кешенді көрсеткіштері негізінде анықталды: МемСТ 9733.4-83 жууға төзімділікті анықтау әдістері және МемСТ 20566-75 және МемСТ 13587-77 қыртыстануды анықтау әдістері. Жастар киім жиынтығы трансформацияланатын бөлшектердің пішім тұрақтылығы мен бөлшектердің іштік материалдармен желімдеп біріктірілуі, пайдалануы мен тұтынудың талаптарына байланысты сынақтар жүргізілді [2,3].

Зерттеуге таңдалып алынған сынақ үлгілер, арт. G-90et, арт. 45715Fol38, арт. 45501X176, арт. 45100L99, арт. G740 арт. 45100L99 желімді қатырмаларды (Кесте-1) көрсетілген талаптар бойынша бес түрлі сынақтық мата үлгілеріне желімдеп біріктірілді.

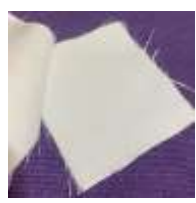
Кесте 1- Сынақ үлгілерді желімдеп біріктірудегі өңдеу тәртібі

№	Желімді қатырма артикулы	Температура, t°	Қысым, Н/см ²	Уақыт, сек
1	арт. G-90et	150 °C	-	12 сек
2	арт. 45715Fol38	160 °C	30 Н/см ²	16 сек
3	арт. 45501X176	130 °C	250-350 Н/см ²	12 сек
4	арт. 45100L99	125 °C	250-350 Н/см ²	12 сек
5	арт. G740 арт. 45100L99	160 °C	-	12 сек

Сынақтан өткізуде МемСТ-Р-ИСО-5077-2007 жууға тұрақтылығын, МемСТ 8710-84 өңдеу тәртібінде желімдік біріктірудің ажырамауының тұрақтылығын зерттеуде қолда-

нылды. Бұл желімденген сынақ үлгілерінің жууға төзімділігі 30°C, 40°C және 60°C температурада жуу арқылы тексерілді.

Кесте 2- Сынақтық үлгілердің 40°C температурада жуылған көрсеткіштері

негізгі іштік	арт. 822914 Сафия	арт. 2829 креп- шифон	арт. 15113817 тафта	арт. 00091 Армани жібегі	арт. 9711086045 сәтен
арт. G-90et					
арт. 45715Fol38					
арт. 45501Xl76					
арт. 45100L99					
арт. 45100L99					

Талшықтық құрамы әртүрлі бес негізгі мата үлгісіне желімденген бес түрлі желімдік іштік материалдардың сынамаларын 30°C температурада жуғанда еш өзгеріс болған жоқ, яғни, қатырма маталардың желімінің тұрақтылық дәрежесі стандарттық көрсеткіштерге сәйкес. Жастар жиынтығына таңдалған мата үлгілерінің жууға тұрақтылығын зерттеу нәтижесінде арт. 822914 Сафия+ арт. 45715Fol38 және арт. G-90et сынамалары, арт. 2829 креп-

шифон+ арт. 45100L99 және арт. G740; арт. 15113817 тафта+ арт. 45501Xl76 және арт. 45715Fol38; арт. 00091 Армани жібегі+ арт. G-90et және арт. 45100L99; арт. 9711086045 сәтен+ арт. 45501Xl76 және арт. G-90et сынамалары 30°C температурада жоғары тұрақтылық дәрежесін көрсетті.

Сынақтық үлгілері 40°C температурада жуылғанда, барлық мата үлгілерінің сапалық көрсеткіштері мен жууға тұрақтылығы орта-

ша стандарттық көрсеткіштерді қанағаттандырды. Арт. 2829 креп-шифон+ арт. 45715Fol38 және арт. 2829 креп-шифон+арт. 45501X176 сынақтық үлгілерінде (Кесте-2) желімнің ажырауын байқай аламыз. Ал 60°C температурада жуылған үлгілер жууға тұрақсыз екенін көрсетті. Нәтижелерді талдай келе, жастар жиынтығына таңдалған мата түрлерін 40°C- тан аспайтын температурада жуу керек деген қорытындыға келдік.

Желімдік іштік материалдар сынама-ларын СМТ аспабында ГОСТ 13587-77 стандартына сәйкес қыртыстанбау көрсеткіштерін анықтаймыз. Үлгінің қыртыстанбауын α қайта қалпына келу бұрышын есептеу бойынша бөлек- бөлек текстиль жаймаларының көлденең және тік бағыттарына байланысты өлшейді.

$$\alpha = \sum \alpha_i / n \quad (1)$$

мұндағы: α_i -қалпына келтіру бұрышын өлшеу нәтижесі, град n -зерттеу саны
Қыртыстанбау көрсеткішін % бойынша мына формуламен анықтайды.

$$\alpha = X\gamma / 100 \quad (2)$$

мұндағы: X-текстиль кездеменің қыртыстанбауы, % γ -элементарлы үлгінің толық ашылу бұрышы, 180° тең.

арт. 9711086045 сәтен+ арт. G-90et үлгілері (Кесте-3) жоғарғы қыртыстанбау дәрежесін көрсетті.

Сынақ үлгілерінің зерттеу нәтижесінде арт. 2829 креп-шифон+ арт. 45100L99 және

Кесте 3- Сынақ үлгілерінің қыртыстанбау көрсеткіштерін анықтау

№	Негізгі мата түрі	Желімді іштік материал түрі	(Σ) жалпы жедел қалпына келтіру бұрышы		(Σ) жалпы баяу қалпына келтіру бұрышы	
			Негіз бойынша	Арқау бойынша	Негіз бойынша	Арқау бойынша
1	арт. 822914 Сафия	арт. 45715Fol38	124	156	142	160
		арт. G-90et	121	137	135	147
2	арт. 2829 креп-шифон	арт. 45100L99	154	157	164	170
		арт. G740	122	136	136	149
3	арт. 00091 Армани жібегі	арт. G-90et	154	153	159	158
		арт. 45100L99	148	142	155	149
4	арт. 15113817 тафта	арт. 45501X176	125	114	142	128
		арт. 45715Fol38	114	118	125	134
5	арт. 9711086045 сәтен	арт. 45501X176	134	142	149	143
		арт. G-90et	141	156	147	165

Сынақ үлгілері арасынан жоғарғы сапалық стандарттық көрсеткіштерге ие болған материалдардан, 1- суретте трансформацияланатын заманауи жастар жиынтығы дайындалды. Зерттеу жұмысының нәтижесінде арт. 822914 Сафия негізгі матасына арт. 45715Fol38 желімді іштік материал, арт. 2829 креп-шифон

матасына арт. 45100L99 желімді іштік материал, арт. 00091 Армани жібек матасына арт. G-90et іштік материал, арт. 15113817 тафта матасына арт. 45501X176 іштік материал және арт. 9711086045 сәтен матасына арт. G-90et желімді іштік материал таңдалды.



Сурет 1- Трансформацияланатын жастар киім жиынтығы

Қорытынды

Зерттеу нәтижесінде, сынақтық үлгілерде іштік материалдарды желімдеп біріктірудің сапалық көрсеткіштері стандарттық көрсеткіштерді қанағаттандырды және өңдеу тәртіптері дәйектелді. Сынақтық өңдеу тәртіптерінде, жастар жиынтығында трансформацияланатын бөлшектердің форматұрақтылығын қалыптастыруда іштік материалдар желімдеп біріктірілді және 40°C- тан аспайтын температурада бұйымды жуу керек, не химиялық тазалауға беру керек, нұсқаулығы берілді. Бәсекеге қабілетті трансформацияланатын заманауи жастар жиынтығы дайындалды және өңдеу шығыны азайтылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Кутжанова А.Ж., Абишева А.С., Материалтану зертханалық практикум. –Алматы, 2011 ж. 184 б.
2. Серия стандартов швейной промышленности. Режим доступа: [\[https://standartgost.ru/0/129-](https://standartgost.ru/0/129-shveynaya_promyshlennost)

[shveynaya_promyshlennost\]](https://standartgost.ru/0/129-shveynaya_promyshlennost). (дата обращения 12.05.2021г.)

3. Кучарбаева К.Ж., Абдиманапова П.Б., Камалбаева К.К., Жорабекова Г.Ж. Исследование качественных показателей комплектующих материалов для трансформируемого женского платья // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. –2017, No5. – С. 72-75.

REFERENCES

1. A.ZH. Kutzhanova, A.S. Abisheva, Materialtanu zertkhanalyk praktikum. –Almaty, 2011 zh. 184 b. (in Kazakh)
2. Seriya standartov shveinoi promyshlennosti. Rezhim dostupa: [\[https://standartgost.ru/0/129-shveynaya_promyshlennost\]](https://standartgost.ru/0/129-shveynaya_promyshlennost). (data obrashcheniya 12.05.2021g.) (in Russian)
3. Kucharbaeva K.ZH., Abdimanapova P.B., Kamalbaeva K.K., Zhorabekova G.ZH. Issledovanie kachestvennykh pokazatelei komplektuyushchikh materialov dlya transformiruemogo zhenskogo plat'ya // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noi promyshlennosti. – 2017, No5, s. 72-75. (in Russian)

УДК: 687.053,
МРНТИ 64.53.12

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-4-90-97>

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДА ПОЛИМЕРНОЙ КОМПОЗИЦИИ НА ПОВЕРХНОСТИ АБРОВОЙ ТКАНИ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ РАЗДВИГАЕМОСТИ НИТЕЙ

¹Б.Г. АЛИМУХАМЕДОВА, ¹С.Ш. ТАШПУЛАТОВ*, ²И.В. ЧЕРУНОВА

(¹ «Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности», Узбекистан, 100100, г. Ташкент, Шохжахон, 5

² «Донской государственный технический университет»,
Российская Федерация, 346500, Ростовская обл., г. Шахты, ул. Шевченко, 147.)
Электронная почта автора-корреспондента: ssht61@mail.ru*

В статье представлены результаты теоретических исследований использования полимерной композиции на основе коллагена для закрепления структуры текстильных материалов с целью

предотвращения раздвигаемости в швах. Представлен расчет массы полимерной композиции, наносимой на поверхность текстильного материала швейного изделия, определения зависимости массы полимерной композиции от радиуса нитей основы и утка и ширины единичной структуры ткани. Получена формула для объема полимерного материала, позволяющая рассчитать необходимую массу полимерной композиции, наносимой на поверхность соединительных швов.

Ключевые слова: Полимерная композиция, масса полимерной композиции, толщина материала, основа, уток, изгиб нитей основы и утка, ширина единичной структуры ткани, радиус нитей основы и утка, линейная плотность нитей, объемная плотность нитей.

ЖІПТЕРДІҢ ТАРАЛУЫН АЗАЙТУ ҮШІН АБРА МАТАСЫНЫҢ БЕТІНЕ ПОЛИМЕРЛІ КОМПОЗИЦИЯНЫҢ ШЫҒЫНЫН АНЫҚТАУ ӘДІСІН ЖАСАУ

¹Б.Г. АЛИМУХАМЕДОВА, ¹С.Ш.ТАШПУЛАТОВ*, ²И.В.ЧЕРУНОВА

¹ («Ташкент тоқыма және жеңіл өнеркәсіп институты», Өзбекстан Республикасы, 100100, Ташкент, Шохжахон, 5

² «Дон мемлекеттік техникалық университеті», Ресей Федерациясы, 346500, Ростов облысы, Шахты қ., Шевченко к-сі, 147.)

Автор-корреспонденттің электронды поштасы: ssht61@mail.ru*

Мақалада тігістерде таралудың алдын алу үшін тоқыма материалдарының құрылымын бекіту үшін коллаген негізіндегі полимерлі композицияны қолданудың теориялық зерттеулерінің нәтижелері келтірілген. Тігін бұйымдарының тоқыма материалының бетіне қолданылатын полимерлі композицияның массасын есептеу, полимерлі композиция массасының негіз бен үйрек жіптерінің радиусына және матаның бірлік құрылымының еніне тәуелділігін анықтау ұсынылған. Полимер материалының көлеміне арналған формула дайындалды, бұл дәнекер буындарының бетіне қолданылатын полимер құрамының қажетті массасын есептеуге мүмкіндік береді.

Негізгі сөздер. Полимерлі композиция, полимерлі композицияның массасы, материалдың қалыңдығы, негіз, үйректер, негізгі жіптердің иілісі және үйрек, матаның бір құрылымының ені, негізгі жіптердің радиусы және үйрек, жіптердің сызықтық тығыздығы, жіптердің көлемдік тығыздығы.

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR DETERMINING THE CONSUMPTION OF A POLYMER COMPOSITION ON THE SURFACE OF ABROW TISSUE TO REDUCE THE EXPANSION OF THREADS

¹B.G. ALIMUKHAMEDOVA, ¹S.SH. TASHPULATOV*, ²I.V. CHERUNOVA

⁽¹ «Tashkent Institute of Textile and Light Industry», Republic of Uzbekistan, 100100, Tashkent, Shokhjakhon st., 5

² «Don State Technical University», Russian Federation, 346500, Rostov region, Shakhty, st. Shevchenko, 147.

Corresponding author e-mail: ssht61@mail.ru*

The article deals with the results of theoretical research of the use of polymer composition based on collagen to reinforce the structure of textile materials in order to prevent sliding in the seams. The calculation of the weight of polymer composition applied to the surface of textile material of garments has been presented. The dependence of the weight of polymer composition on the radius of warp and weft yarns and the width of a unit fabric structure has been determined. A formula for the volume of polymeric material has been obtained to calculate the necessary mass of the polymeric composition applied to the surface of the connection seams.

Keywords: Polymer composition, weight of polymer composition, thickness of material, warp, weft, bending of warp and weft threads, width of a single fabric structure, radius of warp and weft threads, linear density of threads, bulk density of threads.

Введение

Целью исследования является разработка ресурсосберегающей технологии за-

репления структуры текстильных материалов полимерной композиции для предотвращения раздвигаемости нитей в швах.

Химические технологии широко используются в швейной промышленности для достижения различных технологических эффектов в готовых изделиях. Они используются для направленного изменения физико-механических свойств текстильных материалов, деталей и готовых швейных изделий, для стабилизации поверхности и геометрии ткани, для создания и закрепления объемных форм изделий [1].

В швейной промышленности при обработке изделий полимерная композиция используется в следующих целях: химический способ стабилизации геометрических параметров деталей швейных изделий и защита срезов от осыпания; автономная и совмещенная с процессом шитья обработка швейных ниток для снижения обрывности на высокоскоростных машинах; гидрофобизации мест ниточных соединений при изготовлении водозащитной одежды; технология применения клеевых прокладочных материалов без текстильного носителя; химические способы воздействия для повышения адгезионной активности поверхности ткани с различными видами заключительной отделки [1, 2].

Нанесение полимерной композиции на поверхность текстильных материалов позволит значительно улучшить физико-механические свойства материалов, увеличить прочностные характеристики ниточных соединений, срок эксплуатации изделия. Важным исходным параметром при нанесении полимерного покрытия является структура ткани, её поверхностная плотность. Плотность ткани формирует определенную толщину ткани [1].

$$V = t_1 \cdot t_2 \cdot h, \quad (1)$$

где, t_1 – шаг между нитями основы или ширина единичной структуры ткани, в мм; t_2 – шаг между уточными нитями или ширина еди-

Материалы и методы исследований

Толщина ткани – показатель, оказывающий большое влияние на её назначение и обработку в швейном производстве. Толщина ткани зависит от толщины пряжи и её крутки, переплетения нитей, плотности и характера отделки [3].

Чем толще пряжа, тем толще ткань при прочих равных условиях. С увеличением крутки пряжи диаметр её несколько уменьшается, но до известного предела, после чего происходит укорачивание пряжи и, следовательно, увеличение её поперечного сечения [4].

В зависимости от вида переплетения, которым выработана ткань, толщина её может быть различной. Наименьшая толщина характерна для тканей полотняного переплетения, большая – для тканей саржевых, сатиновых и мелкоузорчатых переплетений, наибольшая – для тканей сложных переплетений [3, 5].

Толщина ткани зависит от степени изгибания нитей основы и утка. Если основа и уток равномерно огибают друг друга, смещаясь в плоскости на один диаметр, то толщина ткани будет соответствовать диаметру одной уточной и одной основной нити.

Таким образом, толщина однослойных тканей может быть в пределах от двух до трех диаметров нитей, из которых выработана ткань.

Для определения массы полимерного покрытия, впитавшегося в поверхность ткани, необходимо рассчитать расход и массу уточной нити и нити основы для единичной структуры ткани. Для единичной структуры ткани общий объем полимерной композиции определяется из выражения.

$$V = t_1 \cdot t_2 \cdot h, \quad (1)$$

ничной структуры ткани в поперечном направлении, в мм.; h – толщина материала, в мм.

Образец ткани	t_1	t_2	h	V
1	0,322	1,333	0,45	0,193
2	0,344	1,538	0,45	0,238
3	0,512	1,05	0,38	0,204
4	1,25	1,538	0,5	0,961
5	1,176	1,333	0,5	0,783

На рис.1 представлена схема единичной структуры материала. Из расчетной схемы можно определить расходную длину уточной нити для единичной структуры ткани.

$$l_y = l_{KB} + l_{BC} + l_{CD} + l_{DM} + l_{ME} + l_{ET} \quad l_{KB} = \frac{l_{AB}}{2} = (r_1 + r_2)tg \frac{\alpha}{2}, \quad (2)$$

$$l_{KB} = l_{CD} = l_{DM} = l_{ET} \quad (3)$$

Образец ткани	r_1	r_2	$tg \frac{\alpha}{2}$	l_{KB}
1	0,0481	0,133	0,0875	0,0158
2	0,0564	0,168	0,0875	0,0195
3	0,0680	0,121	0,0875	0,0165
4	0,123	0,118	1,0	0,241
5	0,101	0,103	1,0	0,204

Длину отрезка уточной нити l_{BC} определяем следующим образом. Из рис. 1 видно, что l_{BC} составляет с горизонтальной линией фон $\alpha/2$, так его стороны взаимно перпендикулярны соответственно с l_{O_3D} и l_{O_3C} . Так учитывая $l_{BC}=l_{DM}$ имеем:

$$t_1 = 2l_{BC} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} + 4(r_1 + r_2) \sin \frac{\alpha}{2} \quad (4)$$

Из полученного (2) определим l_{BC} :

При этом длины отдельных участков уточной нити будут:

$$l_{BC} = \frac{t_1}{2 \cos \frac{\alpha}{2}} - 2(r_1 + r_2) \cdot tg \frac{\alpha}{2}, \quad (5)$$

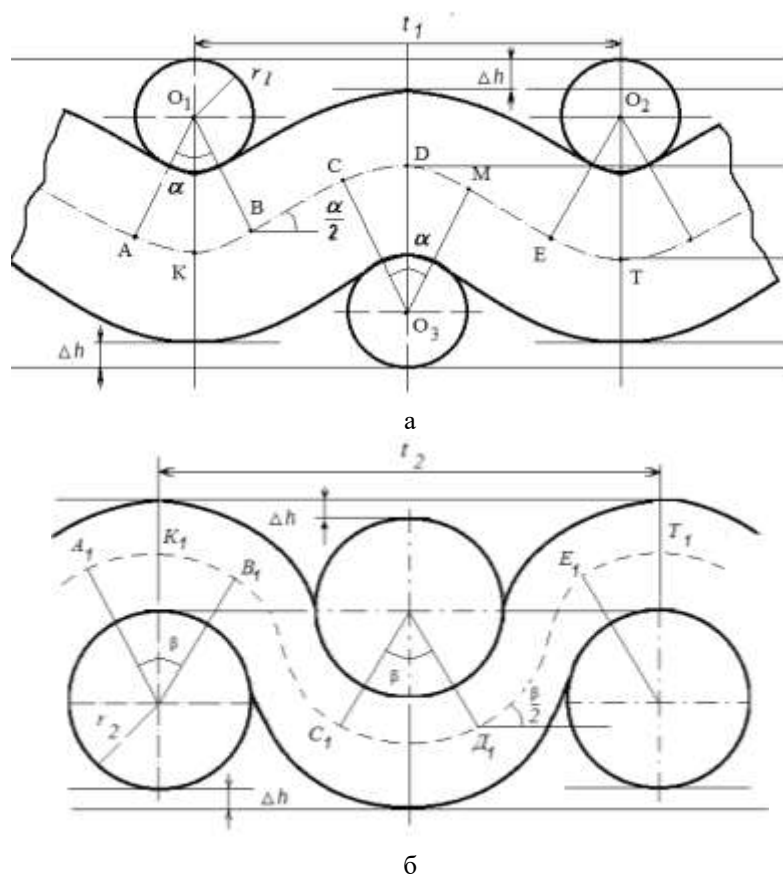


Рис 1. Схема единичной структуры ткани, где: а - поперечное сечение по уточной нити; б - поперечное сечение по нити основы

где, $r_1; r_2$ — соответственно радиусы сечений нитей основы и утка, в мм.

Образец ткани	t_1	$\cos \frac{\alpha}{2}$	$r_1 + r_2$	$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$	l_{BC}
1	0,322	0,9962	0,181	0,0875	0,130
2	0,344	0,9962	0,224	0,0875	0,133
3	0,512	0,9962	0,189	0,0875	0,223
6	1,25	0,7071	0,242	1,0	0,399
7	1,176	0,7071	0,204	1,0	0,423

При этом длина уточной нити в единичной структуре ткани будет:

$$l_y = 4(r_1 + r_2) \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + \frac{t_1}{\cos \frac{\alpha}{2}} - 4(r_1 + r_2) \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}, \quad (6)$$

Образец ткани	$r_1 + r_2$	$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$	t_1	$\cos \frac{\alpha}{2}$	l_y
1	0,181	0,0875	0,322	0,9962	0,323
2	0,224	0,0875	0,344	0,9962	0,345
3	0,189	0,0875	0,512	0,9962	0,513
4	0,242	1,0	1,25	0,7071	1,767
5	0,204	1,0	1,176	0,7071	1,663

Согласно рис. 2, б, аналогичным образом можно рассчитать длину нити основы единичной структуры ткани:

$$l_o = 4(r_1 + r_2) \cdot \operatorname{tg} \frac{\beta}{2} + \frac{t_2}{\cos \frac{\beta}{2}} - 4(r_1 + r_2) \cdot \operatorname{tg} \frac{\beta}{2}, \quad (7)$$

где: α – угол обхвата уточной нитью окружности нити основы в град.;

β – угол обхвата нити основы окружности уточной нити, в град.;

t_1 – шаг единичной структуры ткани по длине уточной нити, в мм.;

t_2 – шаг единичной структуры ткани по длине нити основы, в мм.

Образец	$r_1 + r_2$	$\operatorname{tg} \frac{\beta}{2}$	t_2	$\cos \frac{\beta}{2}$	l_o
1	0,181	1,0	1,333	0,7071	1,885
2	0,224	1,0	1,538	0,7071	2,175
3	0,189	1,0	1,05	0,7071	1,484
4	0,242	0,5774	1,538	0,866	1,775
5	0,204	0,5774	1,333	0,866	1,539

Общий объем единичной секции ткани определяется из выражения согласно рис. 1

$$V_E = t_1 \cdot t_2 \cdot (h + \Delta h), \quad (8)$$

где, h – общая толщина нити основы и утка, в мм; Δh – смещение нити основы и уточной нити в единичной структуре секции ткани, в мм.

Образец	t_1	t_2	h	$d_1 + d_2$	Δh	V_E
1	0,322	1,333	0,45	0,362	0,088	0,23
2	0,344	1,538	0,45	0,449	0,001	0,238
3	0,512	1,05	0,38	0,378	0,002	0,205
4	1,25	1,538	0,5	0,484	0,016	0,992
5	1,176	1,333	0,5	0,408	0,092	0,928

Известно, что при нанесении полимерного покрытия на поверхность ткани полимерный материал заполняет свободное пространство между нитями основы и утка. Кроме того, в зависимости от плотности нитей ткани полимерный материал проникает и между волокнами нитей. Часть

полимерной композиции может быть впитана и в волокна нитей ткани. Для определения ровноты полимерного материала при его нанесении на единичную секцию ткани рассчитываем объем полимерного материала [3]:

$$V_n = V_E - V_Y - V_O + \Delta V_n \quad (9)$$

где: V_Y , V_O - соответственно объёмы уточной нити и нити основы единичной секции ткани, мм^3 ; V_n - объем полимерного материала впитанного и проникшего в структуру волокон нитей, в мм^3 . По данным

экспериментальных исследований данный показатель доходит до $(0,08 \div 0,11)V_n$.

С учетом (6) поперечного сечения нитей имеем:

$$V_n = t_1 \cdot t_2 \left[(r_1 + r_2) \cdot 2 + \Delta h \right] - 2\pi(r_1 + r_2) \cdot \left(\cos \alpha \cdot r_2^2 + \cos \beta \cdot r_1^2 \right) - \frac{\pi \cdot r_2^2 \cdot t_1}{\cos \frac{\alpha}{2}} - \frac{\pi \cdot r_1^2 \cdot t_2}{\cos \frac{\beta}{2}} +$$

$$+ 8\pi(r_1 + r_2) \cdot \left(r_2^2 \cos \frac{\alpha}{2} + r_1^2 \cos \frac{\beta}{2} \right) - \Delta V_n \quad (10)$$

Образец ткани	$\cos \frac{\alpha}{2}$	$\cos \frac{\beta}{2}$	Δh	V_n
1	0,9962	0,7071	0,088	0,206
2	0,9962	0,7071	0,001	0,313
3	0,9962	0,7071	0,002	0,233
4	0,7071	0,866	0,016	0,873
5	0,7071	0,866	0,092	0,598

Между линейной и объёмной плотностью уточной нити и нити основы ткани, можно записать следующую зависимость:

$$\rho_y = \frac{\rho_{yl}}{\pi \cdot r_2^2}; \rho_o = \frac{\rho_{ol}}{\pi \cdot r_1^2}, \quad (11)$$

где: ρ_y, ρ_o – объёмные плотности соответственно уточной нити и нити основы ткани; $\rho_{ол}$, $\rho_{ул}$ – линейные плотности уточной нити и нити основы. При этом масса уточной нити и нити основы в единичной структуре ткани определяются по формуле:

$$m_y = \rho_{yl} \cdot l_y; m_o = \rho_{ol} \cdot l_o, \quad (12)$$

№	$\rho_{ул}$	r_2	ρ_y	$\rho_{ол}$	r_1	ρ_o	l_y	l_o	m_y	m_o
1	50	0,133	909	8	0,048	1105	0,323	1,885	16,1	15,08
2	80	0,168	902	11	0,056	1117	0,345	2,175	27,6	23,9
3	42	0,1219	913	16	0,068	1102	0,513	1,484	21,5	23,7
4	40	0,118	914	43	0,123	905	1,767	1,775	70,6	76,3
5	30	0,103	900	29	0,101	905	1,663	1,539	49,8	44,6

Масса наносимого на ткань полимерного материала определяется из следующего выражения:

$$m_n = V_n \cdot \rho_n, \quad (13)$$

где: ρ_n – удельная плотность полимера.

№ образца	V_n	ρ_n	m_n
№1	0,206	1,08	0,243
№2	0,313		0,379
№3	0,233		0,251
№4	0,873		0,942
№5	0,598		0,645

По результатам расчетов массы полимерной композиции построим графики зависимости массы полимерной композиции, наносимой на поверхность материала абровой ткани типа адрас (рис. 2 и 3).

Как показывают данные графиков (рис.2 и 3) масса полимерной композиции,

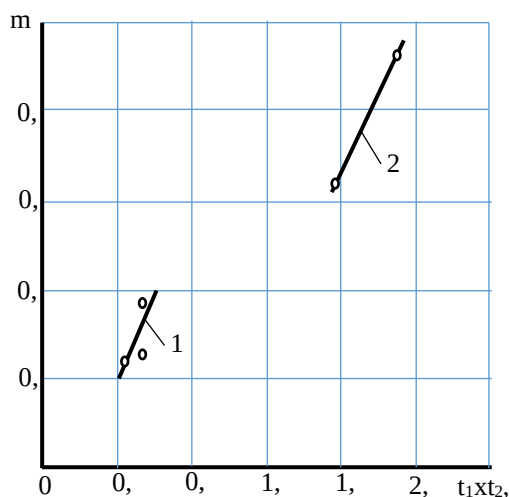


Рис. 2. Зависимости массы полимерной композиции от ширины единичной структуры нитей основы (t_1) и утка (t_2)

Для хлопчатобумажных адрасов, где больше радиус нитей основы и утка, также больше длина единичной структуры тканей, масса полимерной композиции больше, чем у хлопко-шелковых адрасов [3]. Расчет массы полимерной композиции, наносимой на поверхность текстильного материала, позволит определять общий расход реагента для единицы изделия.

Заключение, выводы

Представлены результаты теоретических исследований при разработке метода расчета массы полимерной композиции, наносимой на поверхность стачиваемых материалов в области шва. Получена формула для объема полимерного материала, позво-

няющая рассчитать необходимую массу полимерной композиции, наносимой на поверхность швов стачиваемых материалов.

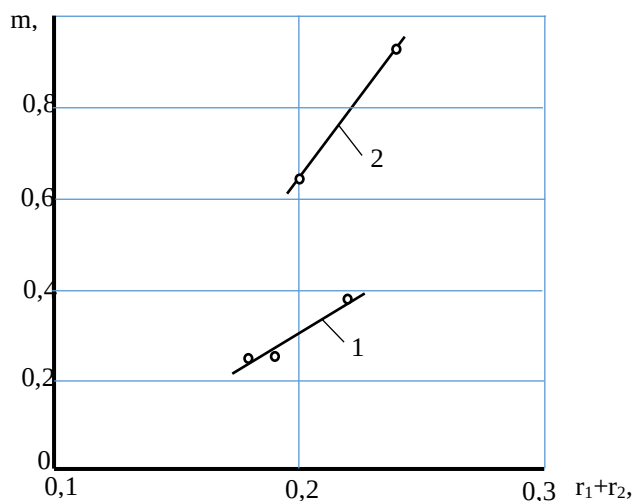


Рис. 3. Зависимости массы полимерной композиции от радиусов нитей основы (r_1) и утка (r_2)

ляющая рассчитать необходимую массу полимерной композиции, наносимой на поверхность швов стачиваемых материалов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРА

1. Алимухамедова Б.Г., Ташпулатов С.Ш., Черунова И.В., Кадилов Т.Ж. Обеспечение прочностных свойств ниточных соединений в швейных изделиях: монография - Курск: изд-во ЗАО "Университетская книга"- 2020. - 96 с.
2. Ташпулатов С.Ш., Черунова И.В., Андреева Е.Г., Алимухамедова Б.Г., Ганиева Г.А. Исследование и комплексная оценка эксплуатационных свойств ниточных соединений в системе "адрас + полимерный композит" / Известия Вузов. Технология текстильной

промышленности, Иваново, РФ. – №6 (378), 2018.- С.150-153.

3. Ташпулатов С.Ш. Высокоэффективная ресурсосберегающая технология формования и ВТО деталей одежды монография.- Ташкент: изд-во "Наука и технология" ("Фан ва технология").- 2018. – 101 с.

4. Нутфуллаева Л.Н., Ташпулатов С.Ш., Черунова И.В. Использование полимерных композиций для повышения формоустойчивости деталей одежды Современные наукоемкие технологии, №2, 2016. – С. 24-26.

5. Веселов В.В., Метелёва О.В. Роль химии в процессах изготовления швейных изделий // Российский химический журнал. – 2002. – XLVI, № 1. – С. 121–129.

6. Устройство для нанесения полимерной композиции на стачиваемые детали швейных изделий / Ташпулатов С.Ш., Исроилова Б.Г., Бехбудов Ш.Х. [и др.] // Патент FAR №00885 от 07.02.2014 г.

7. Исследование влияния химической обработки на ткани разреженных структур в рамках технологии производства одежды / Б.Г.Алимухамедова, С.Ш.Ташпулатов, И.В.Черунова // В кн.: Техническое регулирование: базовая основа качества материалов, товаров и услуг [Электронный ресурс]: сб.науч.тр. / под ред. В.Т. Прохоров (пред.) [и др.]; Ин-т сферы обслуж. и предпринимательства (филиал) ДГТУ, 2017. – С. 411-416.

REFERENCES

1. Alimukhamedova B.G., Tashpulatov S.Sh., Cherunova I.V., Kadirov T.Zh. Ensuring the strength properties of thread connections in garments: monograph / - Kursk: Publishing house of JSC "University Book" - 2020, - 96 p.

2. Tashpulatov S.Sh., Cherunova I.V., Andreeva E.G., Alimukhamedova B.G., Ganieva G.A. Research and comprehensive assessment of the operational properties of thread compounds in the "adras + polymer composite" system // Izvestiya Vuzov. Textile industry technology ", Ivanovo, RF, No. 6 (378), 2018.- P.150-153.

3. Tashpulatov S.Sh. Highly efficient resource-saving technology of shaping and WTO of clothing parts monograph.- Tashkent: Science and technology publishing house (Fan va technology), .- 2018. – 101 p.

4. Nutfullaeva L.N., Tashpulatov S.Sh., Cherunova I.V. The use of polymer compositions to increase the dimensional stability of clothing parts // Modern science-intensive technologies, №2, 2016. – PP. 24-26.

5. Veselov V.V., Meteleva O.V. The role of chemistry in the processes of manufacturing garments // Russian Chemical Journal. - 2002. - XLVI, No. 1. - P. 121–129.

6. A device for applying a polymer composition to the grinded parts of garments / Tashpulatov S.Sh., Isroilova BG, Behbudov Sh.Kh. [and others] // FAR patent No. 00885 dated 07.02.2014

7. Investigation of the effect of chemical treatment on fabrics of rarefied structures within the framework of clothing production technology / B.G.Alimukhamedova, S.Sh. Tashpulatov, I.V. Cherunova // In the book: Technical regulation: the basic basis for the quality of materials, goods and services [Electronic resource]: collection of scientific articles. / ed. V.T. Prokhorov (prev.) [And others]; Institute of the sphere of service. and entrepreneurship (branch) DSTU, 2017. -- S. 411-416.

УДК 687.15
МРНТИ 64.33.17

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-4-97-101>

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ АДАПТИВНОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ-ИНВАЛИДОВ

¹С.А. БАШИРОВА*, ²О.Н. ХАРЛОВА, ¹Р.Т. КАЛДЫБАЕВ, ³А.Б. БЕКЗАТ

(¹Южно-Казахстанский Университет имени М.Ауезова, просп.Тауке хана 5,
Шымкент 160012, Казахстан,

²Новосибирский технологический институт (филиал) Российского Государственного
Университета «Технологии. Дизайн. Искусство» имени А.Н. Косыгина,
ул.Потанинская-5, Новосибирск, Новосибирская обл., Россия,

³Казахский университет технологии и бизнеса, ул.К.Мухаметханова-37А, г.Нур-Султан, Казахстан)
Электронная почта автора-корреспондента: ¹Saltanat-737@mail.ru*

Проведенное исследование среди медицинского персонала выявило, что дети с заболеванием детский церебральный паралич V-уровня тяжести нуждаются в одежде с улучшенными свойствами,

обеспечивающей качество жизни больному и правильное проведение медицинских и гигиенических процедур медицинским персоналом.

Ключевые слова: детский церебральный паралич, адаптивная одежда, результаты анкетирования, силуэт, эргономические показатели.

МҮГЕДЕК БАЛАЛАРҒА АРНАЛҒАН БЕЙІМДЕУ БАҒЫТЫНДАҒЫ КИІМДЕРДІҢ ҚАЖЕТТІЛІГІН НЕГІЗДЕУ

¹С.А. БАШИРОВА*, ²О.Н ХАРЛОВА., ¹Р.Т., КАЛДЫБАЕВ ³А.Б. БЕКЗАТ

(¹М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Тәуке Хан даңғ.-5, Шымкент қ., Қазақстан,

²А.Н.Косыгин атындағы Ресей мемлекеттік «Технология. Дизайн. Өнер» Университетінің Новосибирск технологиялық институты (филиал), ул.Потанинская-5, Новосибирск, Новосибирская обл., Россия,

³Қазақ технология және бизнес университеті, Қ.Мухаметханов көшесі-37А, Нұр-Сұлтан, Қазақстан)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: ¹Saltanat-737@mail.ru*

Медициналық персонал ортасында жүргізілген зерттеу V-ауырлық деңгейіндегі балалар церебральды сал ауруы бар балалар науқас адамның сапалы өмір сүруін қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін жетілдіріген сапаға ие және медициналық персоналдың медициналық және гигиеналық іс-шараларды дұрыс жүргізуге жол ашатын киімдерге мұқтаж болып саналады.

Негізгі сөздер: балалар церебральды сал ауруы, бейімдеуші киім, сауалнама нәтижелері, силуэт, эргономикалық көрсеткіштер.

RATIONALE OF THE NEED FOR ADAPTIVE CLOTHES FOR DISABLED CHILDREN

¹S.A., BASHIROVA*, ²O.N. KHARLOVA, ¹R.T. KALDYBAYEV, ³A.B. BEKZAT

(¹M.Auezov South Kazakhstan University, 5 Tauke Khan Avenue, Shymkent 160012, Kazakhstan,

²Novosibirsk Technological Institute (branch) of the Russian State University "Technologies. Design. Art "named after A. N. Kosygin, street Potaninskaya-5, Novosibirsk, Novosibirsk region, Russia,

³Kazakh University of Technology and Business, K. Mukhametkhanov street-37A, Nur-Sultan, Kazakhstan)

Corresponding author e-mail: ¹Saltanat-737@mail.ru*

The study conducted among medical personnel identified that children with infantile cerebral paralysis of the V severity level need clothes with improved properties that ensure the patient's quality of life and the correct conduct of medical and hygienic procedures by medical personnel.

Keywords: infantile cerebral paralysis, adaptive clothes, results of questionnaire, silhouette, ergonomical indicators.

Введение

Детский церебральный паралич (ДЦП) – относительно частое заболевание, которое встречается в среднем у двух из 1000 детей. Его основная характерная черта – нарушение развития психомоторных функций. Двигательные расстройства проявляются в виде параличей, парезов, насильственных движений, нарушений координации движений. Нередко двигательные расстройства сопро-

вождаются задержкой психо-речевого развития вплоть до глубокой дебильности и полного отсутствия речи, судорожными припадками, нарушениями зрения, слуха, чувствительности и другими патологиями [1,2]. ДЦП отличается значительным разнообразием клинических проявлений, различием причин, вызвавших заболевание [2] [рис. 1].

Учёными разных стран созданы методы адаптации и медицинской реабилитации

людей с нарушениями опорно-двигательного аппарата (НОДА), методологии конструирования одежды. Однако проблема проектирования одежды для детей с НОДА на данный момент по-прежнему остается актуальной, тем более что наблюдается значительная вариативность тяжести заболеваний ДЦП. Согласно GMFCS, выделяют 5 уровней развития больших моторных функций:

Уровень I – ходьба без ограничений;

Уровень II – ходьба с ограничениями;

Уровень III – ходьба с использованием ручных приспособлений для передвижения;

Уровень IV – самостоятельное передвижение ограничено, могут использоваться моторизированные средства передвижения;

Уровень V – полная зависимость ребенка от окружающих, полностью обездвиженные, перевозка в коляске/инвалидном кресле [3].

Несмотря на то, что вопрос проектирования одежды для детей-инвалидов с ДЦП не остаётся без внимания, на сегодняшний день нельзя сказать, что проблема исчерпала себя. Для таких детей необходима одежда, учитывающая морфологические, физиологические и психологические особенности детей с данным заболеванием. Дети-инвалиды, больные ДЦП, имеют различные деформации опорно-двигательного аппарата, отличающиеся многообразием и сложностью, поэтому в основе принципов проектирования конструкций одежды для данной категории детей должны быть заложены сведения о дефектах органов опоры и особенностях движения, так как от этих факторов, являющихся основным симптомом ДЦП, зависит величина отклонений от условно-типовых фигур. Эта информация необходима для промышленного проектирования одежды с учетом морфологических особенностей детей с ДЦП.

Материалы и методы исследований

С целью выявления проблемы и предпочтительного ассортимента одежды для детей с НОДА в 2019 году проводилась работа в сотрудничестве с медико-лечебным учреждением «Реабилитационный центр № 6» Управления здравоохранения города Шымкента Республики Казахстан, где проходят лечение дети с НОДА. В ходе работы, консультируясь с практикующими детскими врачами-невропатологами, было выявлено, что самая сложная группа детей с заболе-

ванием ДЦП – V-уровень – это дети-инвалиды, полностью зависимые от окружающих и обездвиженные. Дети-инвалиды с ДЦП V-уровня нуждаются в специальной адаптивной одежде, отличающейся от обычной типовой конструктивно и технологически, при этом учитывающей физиологические и морфологические особенности ребенка.

Для выявления предпочтений и разработки на их основе требований к подобной одежде, было проведено маркетинговое исследование в виде анкетирования, которое проводилось среди медицинского персонала. В опросе принимали участие 35 медицинских сотрудников медико-лечебного учреждения «Реабилитационный центр № 6» Управления здравоохранения города Шымкента. Результаты анкетирования в виде предпочтительных ответов на вопросы представлены в виде диаграммы на рисунке 2.

Результаты и их обсуждение

Анализ результатов опроса показал, что в настоящее время детям-инвалидам вынуждены покупать разработанную на типовую детскую фигуру бытовую одежду, приспособивая ее к особенностям данной группы детей с ДЦП. Остаются неучтенными эргономические требования к одежде, отмечается неудобство снятия и надевания одежды, что отметили 35% респондентов, отсутствуют необходимые застежки, которые снижали бы риски патологических вывихов и переломов в тазобедренных, коленных, локтевых суставах, которые могут возникать при уходе за ребенком.

Результаты анкетного опроса, показали необходимость включения в гардероб лежачей группы детей с диагнозом ДЦП такого вида ассортимента, как адаптивная одежда с улучшенными эргономическими показателями, что выявили 43% респондентов.

Респонденты выбрали прямой силуэт изделия – 65%, застежку на мелкие кнопки – 61%, материал – трикотаж из хлопка – 57%. Неприемлемыми оказались варианты застежек на тесьму-молнию, тесьму-велькро и на пуговицы, так как у обездвиженных детей-инвалидов кожа нежная и чувствительная, и данные виды застежек могут быть грубыми, травмировать кожу.

Заключение, выводы

Таким образом, проведенный анкетный опрос подтвердил гипотезу о том, что для детей с ДЦП V-уровня необходима специали-

зированной адаптивная одежда с улучшенными эргономическими характеристиками, способствующая качественному проведению медицинских и гигиенических процедур меди-

цинскому персоналу. Качество жизни детей в такой одежде обеспечивается за счет оригинального конструктивного и технологического решения и правильного подбора материалов.



Рисунок 1. Причины заболевания ДЦП [1]



Рисунок 2. Результаты анкетирования медицинского персонала

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ
ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шипицына Л.М. Детский церебральный паралич [Текст]: Христоматия / И.И. Мамайчук; - М.; Инст. Общ. Гум. Исслед., 2003. - 519 с.
2. Сальков В.Н., Шмелева С.В., Коноваленко С.В. Детский церебральный паралич. Причины. Клинические проявления. Лечение и реабилитация [Текст] / С. В. Шмелева, С. В. Коноваленко. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 160 с.
3. Gross Motor Function Classification System [Электронный ресурс]: //Wikipedia. - URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Gross_Motor_Function_Classification_System (дата обращения 07.05.2019)

REFERENCES

1. Shipitsyna L.M. Cerebral Palsy [Text]: Christopathy / L.M. Shipitsyna, I.I. Mamaychuk; - M. Inst. General. Researches. 2003. - 519 с.
2. Salkov V.N., Shmeleva S.V., Konovalenko S.V. Cerebral Palsy. Causes. Clinical manifestations. Treatment and rehabilitation [Text] / V.N. Salkov, S.V. Shmeleva, S.V. Konovalenko. - Moscow: GEOTAR-Media, 2020. - 160 с.
3. Gross Motor Function Classification System [Electronic resource]: //Wikipedia. - URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Gross_Motor_Function_Classification_System (accessed 07.05.2019)

УДК 658.527

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-4-101-106>

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЕЛИЧИНЫ КОНСТРУКТИВНЫХ ПРИБАВОК
ЗАЩИТНОГО КОСТЮМА КИНОЛОГА**

Н.С. МОКЕЕВА¹, Т.О. БУНЬКОВА¹*

¹ «Российский государственный университет», им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Российская Федерация, 115035, г. Москва, Садовническая ул.33)
Электронная почта автора-корреспондента: mokeevamck@rambler.ru*

Рассмотрены проблемы проектирования костюма полной защиты кинолога-фигуранта. Предлагается математическая модель оптимизации величины конструктивных прибавок для прогнозирования и поиска рациональной конструкции СИЗ тренера-кинолога с высокими эргономическими свойствами.

Ключевые слова: фигурант, костюм полной защиты, эргономические требования, служебная собака, теплотери, пакет материалов, конструктивные прибавки, оптимизация.

**MATHEMATICAL ANALYSIS OF THE VALUE OF CONSTRUCTIVE ADDITIVES IN
THE PROTECTIVE SUIT OF THE KINOLOGIST**

N.S. MOKEEVA, T.O. BUNKOVA*

Russian State University named after A.N. Kosygin (Technology. Design. Art),
Moscow, Russian Federation, 115035, Moscow, Sadovnicheskaya st. 33)
Corresponding author e-mail: mokeevamck@rambler.ru*

The problems of designing a suit for full protection of a cynologist-figurant are considered. A mathematical model is proposed for optimizing the value of constructive increments for predicting and searching for a rational design of PPE for a trainer-dog handler with high ergonomic properties.

Keywords: cynologist-figurant, full protection suit, ergonomic requirements, service dog, heat loss, package of materials, constructive increments, optimization.

ИТ ӨНДЕУШІНІҢ ҚОРҒАНЫС КОСТЮМІНІҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ӨСУІНІҢ ШАМАСЫН МАТЕМАТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ

Н.С. МОКЕЕВА*, Т.О. БУНЬКОВА

(А.Н. Косыгин атындағы «Ресей мемлекеттік университеті», (Технология. Дизайн. Өнер), Ресей Федерациясы, 115035, Мәскеу, Садовническая көш. 33)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: mokeevamck@rambler.ru*

Кинолог-фигурантты толық қорғау үшін костюмді жобалау мәселелері қарастырылады. Жоғары эргономикалық қасиеттері бар кинолог-тренер үшін ЖҚК ұтымды дизайнын болжау және іздеу үшін конструктивті өсімдердің мәнін оңтайландырудың математикалық моделі ұсынылған.

Негізгі сөздер: фигурант, толық қорғаныс костюмі, эргономикалық талаптар, қызметтік ит, жылу жоғалту, материалдар пакеті, конструктивті қоспалар, оңтайландыру.

Введение

Потребность в качественно подготовленных служебных собаках остается актуальной в современных реалиях для кинологических подразделений учреждений УИС, МВД и других силовых министерств, в вооруженных силах РФ, несмотря на их оснащение современными техническими средствами и вооружением. Одним из направлений служебного собаководства является защитно-караульная служба. В кинологических подразделениях подготовкой собак в этом направлении занимается инструктор по защитной работе или помощник инструктора по защитной работе – фигурант.

Фигурант – это помощник инструктора-дрессировщика собак или эксперта, который помогает выявить необходимые психофизиологические способности собак и человека, участвующих в процессе дрессировки или испытаний [1].

Фигурант обязан иметь соответствующую экипировку или специальное дрессировочное снаряжение, обеспечивающее безопасность человека и собаки. Фигурант использует защитный рукав, а при обучении крупных сильных собак – костюм полной защиты, который полностью защищает кинолога. Работать в костюме сложно технически и физически. Костюм должен защищать человека во время тренировок, позволять работать практически в любую погоду, быть комфортным и не сковывать движения специалиста. Фигурант должен чувствовать себя в костюме свободно, комфортно и уверенно. Костюм является всесезонным. Тренировки собаки и фигуранта происходят, как правило, на улице, вне зависимости от погодных условий. При нападении собаки на фигуранта,

он падает на землю, то есть в пыль, снег или грязь. Костюм полностью должен защищать фигуранта от укусов собаки, а также быть влагонепроницаемым и хорошо очищаться от загрязнений. Кроме того, костюм должен обеспечивать безопасную и комфортную работу собаки. Для разработки эргономичной конструкции костюма фигуранта необходимо учитывать, что техника работы в специальном защитном снаряжении включает прием собаки, увороты, обводку, проводку, работу со стеклом (замахи и имитация ударов) и отработку различных способов работы над «хваткой» [2]. Костюм фигуранта является сложным швейным изделием, к которому, в первую очередь, предъявляются защитные и эргономические требования.

Эргономические требования характеризуют сохранение теплового баланса под одежного пространства, обеспечение соответствия конструкции изделия форме тела человека как в статике, так и в динамике; удобство использования отдельных элементов изделия. Рассмотрев требования в системе «кинолог – защитный костюм – внешняя среда», можно сформулировать наиболее значимые: костюм должен обеспечивать защиту от укусов и гематом для человека, не должен иметь большой вес, костюм должен обеспечивать свободу движения фигуранта, костюм должен обеспечивать собаке комфортное осуществление захвата [3].

Особенностью пакета материалов костюма полной защиты является его многослойность. В состав пакета материалов входят материал верха, локальные усилительные накладки, амортизационные прокладки, наполнитель (утеплитель), подкладочные материалы. Большинство современных костюмов

по структуре пакета материалов близки к зимней одежде с утепляющими прокладками, что приближает работу собаки к реальной жизни, а также дает ей возможность произвести хватку в спину, грудь, ноги. Поиск оптимальной величины конструктивных прибавок – задача очень сложная. С одной стороны, уменьшение объема пододежного пространства не должно причинять дискомфорт фигуранту при выполнении определенных характерных движений и обеспечивать достаточный объем изделия для выполнения собакой полноценной хватки. С другой стороны, излишний объем изделия приводит к увеличению материалоемкости и большому весу защитного костюма (вес костюма полной защиты в среднем составляет 25 килограмм). В исследовании рассмотрен процесс теплопередачи через пакет утепленной одежды. Для этого произведены измерения теплопотерь организма при пониженных температурах для определенного числа конструкций защитного костюма.

Теплозащитные свойства одежды, в основном, определяются подвижностью заключенного в ней воздуха. Интенсивность теплообмена с окружающей средой будет зависеть от конструкции одежды, от степени прилегания одежды к телу человека, от возможности проникновения наружного воздуха в пододежное пространство. Разница между теплопродукцией и теплоотдачей накапливается в организме человека и ведет к его перегреву. В процессе активной физической деятельности человека в условиях спокойного воздуха разница между теплопродукцией и теплоотдачей значительно возрастает [3]. На основании практического опыта эксплуатации изделий для защиты от перепада температур, теоретических и экспериментальных исследований в этой области установлено, что основной вклад в термическое сопротивление вносят объемные материалы утепляющих прокладок.

Соответствие одежды эргономическим требованиям достигается на стадии создания эргономически оптимального конструктивного решения. С целью выбора конструктивных решений защитного костюма фигуранта и оптимизации прибавок при построении конструкции изделия, проведено следующее исследование. Проведено определение величины топографии теплового излучения с поверхности утепленной оде-

ды основан на измерении температуры на поверхности изделия при помощи жидкокристаллических термодатчиков, обладающих разным диапазоном чувствительности к температурам. Термодатчики были произведены в Институте теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН. Они представляют собой полимерную пленку, с нанесенным на нее тонкопленочным термоиндикаторным покрытием. Жидкие кристаллы при повышении температуры изменяют свой цвет с красного до синего и воспроизводят изображение теплового поля в виде цветной картины.

Для установления оптимальных параметров специальной одежды в практике проектирования приходится использовать целый набор различных методов в соответствии с требованиями к качеству результатов оптимизации. Многообразие используемых методов оптимизации при проектировании спецодежды обусловлено объективными трудностями, заложенными в самом характере проектной задачи – обеспечении защитной эффективности спецодежды при наименьшем физиологическом дискомфорте организма человека [4]. Поэтому при проектировании спецодежды целесообразно применять методы частичной (локальной) оптимизации путем разбиения процесса проектирования на стадии по отдельным параметрам. Путем анализа математических методов моделирования установлено, что помимо линейных зависимостей методы математического моделирования позволяют учитывать квадратичные зависимости параметров. Таковым является метод поверхности отклика Бокса-Бенкина [5].

Одно из отличительных свойств костюма полной защиты – большая толщина пакета материалов, что обеспечивает не только функцию защиты, но и теплозащитную функцию. Поэтому важной задачей на стадии проектирования является прогнозирование теплопотерь организма в спецодежде при разнице температур пододежного пространства и окружающей среды. Снижение теплоизоляционных свойств конструкции одежды во время движений может играть положительную роль (например, при поддержании теплового баланса человека в процессе выполнения им активной физической тренировки). Для нахождения оптимального сочетания конструктивных прибавок

вок в комплекте спецодежды, позволяющего получить минимальный процент теплопотерь организма, но при этом не стесняющих движений работающего, необходимо проводить исследования в двух направлениях:

1) проанализировать зависимость величины теплопотерь от различных сочетаний конструктивных прибавок;

2) проанализировать соответствие предлагаемых конструкций эргономическим требованиям к изделию – то есть соответствие изделия комплексу наиболее характерных движений кинолога.

Вторая задача требует исследования давления одежды, возникающего в зонах динамических контактов внутренней поверхности одежды с телом человека и обусловленного не только величиной динамических нагрузок, возникающих в деталях одежды при выполнении человеком трудовых движений, но и радиусом динамической кривизны тела на участках его плотного контакта с внутренней поверхностью одежды.

На данном этапе исследования представлено решение первой задачи – нахождение рациональных сочетаний конструктивных прибавок, позволяющих прогнозировать теплопотери организма.

Материалы и методы исследований

Метод исследования топографии теплового излучения с поверхности утепленной одежды основан на измерении температуры с поверхности одежды при помощи термодатчиков, обладающих разным диапазоном чувствительности к температурам [6]. Всего для исследований задействованы 5 термодатчиков различного диапазона. Для получения наиболее точных результатов исследования в линейку термодатчиков отобраны образцы, диапазоны чувствительности которых пересекаются.

Для исследования отобраны 15 моделей курток с различным сочетанием конструктивных прибавок. Производились изме-

рения температуры, полученные с поверхности одежды, после чего рассчитывалась величина потери тепла конвекцией. По результатам измерений имеется ряд входных данных – три варьируемых переменных, представляющих собой различные значения конструктивных прибавок, и отдельные значения функции, экстремум которой необходимо найти. Для решения поставленной задачи выбран метод поверхности отклика Бокса-Бенкина. Ряд варьируемых переменных – это относительная величина прибавки к ширине проймы, прибавка на свободу проймы по глубине, прибавка к полуобхвату груди, а отдельные значения искомой функции – величины теплового излучения с поверхности одежды. Решение такой математической модели заключается в нахождении коэффициентов уравнения регрессии, по значениям которых можно оценить, сочетания каких переменных оказывают наибольшее влияние на значения функции. Расчет коэффициентов уравнения регрессии проводится при использовании прикладных математических программ для ЭВМ по следующему алгоритму: ввод независимых переменных путем кодирования уровней в стандартизованных единицах (-1;0;1); расчет поверхности отклика; далее по измеренным значениям целевой функции при существующей комбинации переменных определяются промежуточные значения и на следующем этапе производится решение нелинейного квадратичного уравнения методом наименьших квадратов.

Наглядное представление наиболее чувствительных переменных и их сочетаний к целевой функции показывает диаграмма коэффициентов (называемая диаграммой Парето эффектов), пример представлен на рисунке 1. Диаграмма позволяет наглядно судить, сочетание каких независимых переменных оказывает наибольшее влияние на значения целевой функции (на теплопотери организма с поверхности одежды).

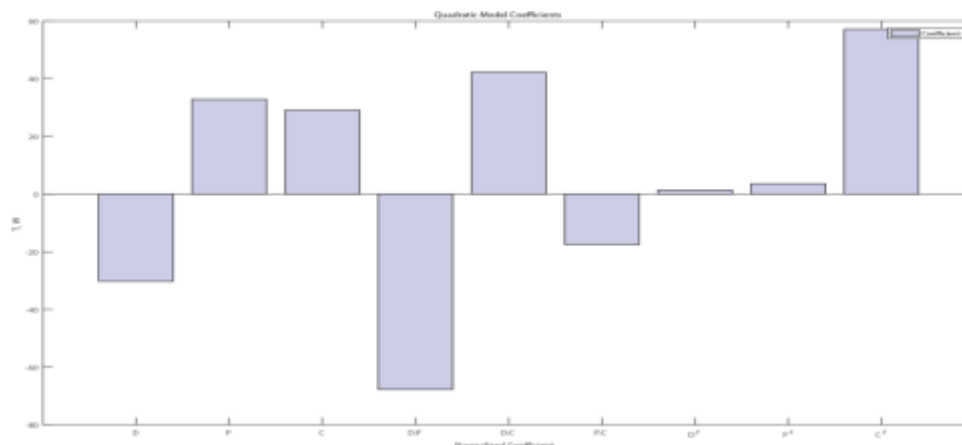


Рисунок 1 - Диаграмма Парето эффектов

Полученные в результате решения графики поверхностей отклика наглядно показывают направление максимума и минимума

искомой функции. Графики поверхностей отклика различных сочетаний переменных представлены на рисунке 2.

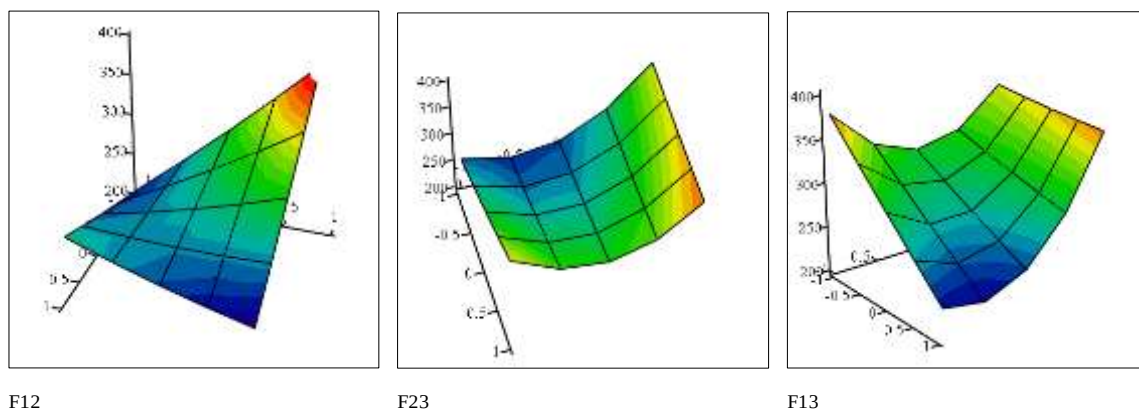


Рисунок 2 – Графики поверхности отклика искомой функции от различных сочетаний переменных

В результате решения уравнений регрессии получены оптимальные значения переменных конструктивных прибавок, при которых значение искомой функции – то есть теплопотери организма с поверхности утепленной одежды – будет минимальным. В таком случае определяются рациональные сочетания прибавок максимальной величины. При нахождении тем же математическим путем другого экстремума, величина теплопотери организма с поверхности утепленной одежды будет максимальной, что позволяет определить минимальную величину прибавок. Полученные решения являются промежуточными и позволяют проводить дальнейший анализ соответствия предлагаемых конструкций эргономическим требованиям к изделию – то есть соответствие изделия комплексу наиболее характерных движений кинолога и необходимой величины толщины пакета материалов для захвата собакой.

Заключение. Выводы

Таким образом, из ряда методов математического моделирования для решения поставленной задачи использован метод поверхности отклика Бокса-Бенкина, сущность которого заключается в построении центрального композиционного плана с равноудаленными от центра точками. Предлагаемая методика математического расчета позволяет получить значения коэффициентов уравнения регрессии, которые позволяют оценить наиболее чувствительные к целевой функции переменные и их взаимные сочетания. Методика позволяет определить рациональные сочетания конструктивных прибавок (прибавка к ширине проймы, прибавка на свободу проймы по глубине и прибавка к полубохову груди) с точки зрения оптимизации теплопотерь организма.

Полученная математическая модель предназначена для дальнейшего исследова-

ния и поиска оптимальной конструкции сложного изделия – костюма полной защиты кинолога-фигуранта в зависимости от выбранных конструктивных прибавок на свободу облегания.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 57526-2017. Услуги для непродуктивных животных. Дрессировка собак для противодействия человеку. Общие требования. – М.: Стандартинформ, 2020. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146158> (дата обращения 06.09.2021).
2. Салимбаев, У.Т. Дополнительная профессиональная программа – программа повышения квалификации специалистов-кинологов учреждений и органов уголовно-исполнительной системы в качестве инструкторов по подготовке служебных собак к защитно-караульной службе (фигурантов) // III Международный пенитенциарный форум "Преступление, наказание, исправление": сборник трудов конференции. – Издательство: Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний (Рязань), 2017. – С. 419-421.
3. Арчинова, Е.В. Анализ условий эксплуатации защитного костюма для кинолога-фигуранта / Т. О. Бунькова, Н. В. Фрибус // Молодой ученый. — 2014. — № 20 (79). — С. 108-110. — URL: <https://moluch.ru/archive/79/14059/> (дата обращения: 06.09.2021).
4. Сурженко, Е. Я. Теоретические основы и методическое обеспечение эргономического проектирования специальной одежды: специальность 05.19.04 «Технология швейных изделий»: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна. – Санкт-Петербург, 2001 г. – 417 с.
5. Some New Three Level Designs for the Study of Quantitative Variables G. E. P. BOX and D. W. BEHNKEN University of Wisconsin and the American Cyanamid Company. Источник: Technometrics, Vol. 2, № 4 (ноябрь, 1960). - С. 455-475.
6. Мокеева, Н.С. Оптимизация величин конструктивных прибавок утепленной одежды / Н.С. Мокеева, Г.Н. Трущенко, А.Ж. Талгатбекова, Е.А.

Ашимова, А. Оспан Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности 2019. – 6 (384). – С. 191-193.

REFERENCES

1. GOST R 57526-2017. Uslugi dlya neproduktivnykh zhivotnykh. Dressirovka sobak dlya protivodeistviya cheloveku. Obshchie trebovaniya. – M.: Standartinform, 2020. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146158> (data obrashcheniya 06.09.2021). (in Russian)
2. Salimbaev, U.T. Dopolnitel'naya professional'naya programma – programma povysheniya kvalifikatsii spetsialistov-kinologov uchrezhdenii i organov ugolovno-ispolnitel'noi sistemy v kachestve instruktorov po podgotovke sluzhebnykh sobak k zashchitno-karaul'noi sluzhbe (figurantov) // III Mezhdunarodnyi peniten-tsiarnyi forum "Prestuplenie, nakazanie, ispravlenie": sbornik trudov konferentsii. – Izdatel'stvo: Akademiya prava i upravleniya Federal'noi sluzhby ispolneniya nakazanii (Ryazan'), 2017. – S. 419-421. (in Russian)
3. Archinova, E. V. Analiz uslovii ehkspluatatsii zashchitnogo kostyuma dlya kinologa-figuranta / T. O. Bun'kova, N. V. Fribus // Molodoi uchenyi. — 2014. — № 20 (79). — S. 108-110. — URL: <https://moluch.ru/archive/79/14059/> (data obrashcheniya: 06.09.2021). (in Russian)
4. Surzhenko, E. YA. Teoreticheskie osnovy i metodicheskoe obespechenie ehrgonomicheskogo proektirovaniya spetsial'noi odezhdy: spetsial'nost' 05.19.04 «Tekhnologiya shveinykh izdelii»: dissertatsiya na soiskanie uchenoi stepeni doktora tekhnicheskikh nauk / Sankt-Peterburgskii gosudarstvennyi universitet promyshlennykh tekhnologii i dizaina. – Sankt-Peterburg, 2001 g. – 417 s. (in Russian)
5. Some New Three Level Designs for the Study of Quantitative Variables G. E. P. BOX and D. W. BEHNKEN University of Wisconsin and the American Cyanamid Company. Источник: Technometrics, Vol. 2, № 4 (ноябрь, 1960). - С. 455-475.
6. Mokeeva, N.S. Optimizatsiya velichin konstruktivnykh pribavok uteplennoi odezhdy / N.S. Mokeeva, G.N. Trushchenko, A.ZH. Talgatbekova, E.A. Ashimova, A. Ospan // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Tekhnologiya tekstil'noi promyshlennosti. – 2019. – 6 (384). – S. 191-193. (in Russian)

МАЗМҰНЫ

Тамақ және қайта өңдеу өнеркәсібінің технологиясы

<i>А.А. Женисбекова, М.Қ. Тулепова, Ф.Т. Диханбаева, Р.Б. Мухтарханова</i>	
Тағам және қайта өңдеу өнеркәсібінің технологиясы.....	5
<i>М.Ж. Бектурсунова, С.Т. Жиенбаева, В.И. Сидорова, Н.И. Январева</i>	
Балық шабақтары үшін экструдирленген бастапқы жем өндіру технологиясын әзірлеу.....	10
<i>К.С.Кулажанов, Ф.Т. Диханбаева, Э.Ж.Жаксыбаева, А.Б. Есенова, Г.Е.Есіркеп</i>	
Геродиетаға арналған түйе сүтінен өндірілген сүзбе массасының құрылымдық профилінің сипаттамасы.....	16
<i>Ә.Ә. Оспанов, А.К. Тимурбекова, Д. Нұрдан, Т.Ш. Аскарова, Б.Д. Әділхан</i>	
Дәстүрлі емес шикізаттан жасалған макарон өнімдерінің микроқұрылымын және микробиологиялық көрсеткіштерін зерттеу.....	23
<i>Д.Б. Шалгинбаев, Р.У. Уажанова, Л.В. Антипова</i>	
Құс етін мұздату және еріту циклдерінің санын анықтаудың жаңа экспресс-әдісі.....	32
<i>Ш.С. Аманова, Н.Т. Раимбаева, У.О. Тунғышбаева</i>	
Соя ұны қосылған бройлер құс еті негізінде жартылай фабрикаттың өмірлік цикліндегі ықтимал қауіпті факторларды талдау.....	38
<i>Л.К. Байболова, А.К. Хаймулдинова, Ж.Б. Асиржанова</i>	
Ет және ет өнімдерінің қауіпсіздігін талдауға арналған сынақ зертханалардың біліктілігін тексеру мақсатында стандартты үлгілерді пайдалану.....	45
<i>А.Ж. Хастаева, А.М. Омаралиева, А.А. Бектурганова, А.М.Кабдолова</i>	
Өсімдік сүтін өндіруге арналған шикізатты таңдау негіздемесі.....	53
<i>А.Колеснов, С.Цимбалаев, В.Ивлев, В.Васильев, Ф.Ламердонова</i>	
Бірыңғай аналитикалық анықтау алгоритмі шарап өнімдерінің компоненттік құрамы.....	58
<i>И.С. Богомолов, Н.Л. Клейменова, М.В. Копылов</i>	
Микрофлорасының өзгерісін зерттеу және v_2 және e дәдімдердің булау және соң соңы менен қосу процесіндегі витаминдердің сақтауы.....	76

Тоқыма және киім технологиясы, дизайн

<i>Г.С. Шайзаданова, К.Ж. Кучарбаева, Н.С. Мокеева, Л.В. Логинова, К.К. Абилкаламова</i>	
Күйіктен зақымданған науқастарға арналған арнайы киімнің эргономикалық көрсеткіштерін бағалау.....	80
<i>К.Ж. Кучарбаева, А.С. Разбекова</i>	
Жастар жиынтығында трансформацияланатын бөлшектердің ерекшеліктерінде форматұрақтылығын зерттеу.....	86
<i>Б.Г. Алимухамедова, С.Ш. Таипулатов, И.В. Черунова</i>	
Жіптердің таралуын азайту үшін абра матасының бетіне полимерлі композицияның шығынын анықтау әдісін жасау.....	90
<i>С.А. Баширова, О.Н Харлова, Р.Т. Калдыбаев, А.Б Бекзат</i>	
Мүгедек балаларға арналған бейімдеу бағытындағы киімдердің қажеттілігін негіздеу.....	97
<i>Н.С. Мокеева, Т.О. Бунькова</i>	
Ит өңдеушінің қорғаныс костюмінің құрылымдық өсуінің шамасын математикалық талдау.....	101

СОДЕРЖАНИЕ

Технология пищевой и перерабатывающей промышленности

<i>А.А. Женисбекова, М.Қ. Тулепова, Ф.Т. Диханбаева, Р.Б. Мухтарханова</i> Совершенствование технологии зерненого творога.....	5
<i>М.Ж. Бектурсунова, С.Т. Жиенбаева, В.И. Сидорова, Н.И. Январева</i> Разработка технологии производства стартовых экструдированных кормов для молод и рыб	10
<i>К.С. Кулажанов, Ф.Т. Диханбаева, Э.Ж. Жаксыбаева, А.Б. Есенова, Г.Е. Есіркеп</i> Характеристика текстурного профиля творожной массы из верблюжьего молока для геродиетик.....	16
<i>А.А. Оспанов, А.К. Тимурбекова, Д. Нұрдан, Т.Ш. Аскарова, Б.Д. Әділхан</i> Исследование микроструктуры и микробиологических показателей макаронных изделий из нетрадиционного сыра.....	23
<i>Д.Б. Шалгинбаев, Р.У. Уажанова, Л.В. Антипова</i> Новый экспресс-способ определения количества циклов замораживания и размораживания мяса птицы.....	32
<i>Ш.С. Аманова, Н.Т. Раимбаева, У.О. Тунгышбаева</i> Анализ опасных факторов в жизненном цикле полуфабрикатов на основе мяса птицы бройлеров с добавлением соевой муки.....	38
<i>Л.К. Байболова, А.К. Хаймулдинова, Ж.Б. Асиржанова</i> Использование стандартных образцов для проверки квалификации испытательных лабораторий для анализа безопасности мяса и мясных продуктов.....	45
<i>А.Ж. Хастаева, А.М. Омаралиева, А.А. Бектурганова, А.М. Кабдолова</i> Обоснование выбора сырья для производства растительного молока.....	53
<i>А. Колеснов, С. Цимбалаев, В. Ивлев, В. Васильев, Ф. Ламердонова</i> Единый аналитический алгоритм идентификации компонентного состава винодельческой продукции.....	58
<i>И.С. Богомолов, Н.Л. Клейменова, М.В. Копылов</i> Изучение изменения микрофлоры и сохранности витаминов B2 и E зерна в процессе пропаривания и плющения.....	76

Технология текстиля и одежды, дизайн

<i>Г.С. Шайзаданова, К.Ж. Кучарбаева, Н.С. Мокеева, Л.В. Логинова, К.К. Абилкалмова</i> Оценка эргономических показателей одежды специального назначения для пациентов с термическими поражениями.....	80
<i>К.Ж. Кучарбаева, А.С. Разбекова</i> Исследование формоустойчивой особенности трансформирующихся деталей молодежного комплекта.....	86
<i>Б.Г. Алимухамедова, С.Ш. Таипулатов, И.В. Черунова</i> Разработка метода определения расхода полимерной композиции на поверхности абровой ткани для уменьшения раздвигаемости нитей.....	90
<i>С.А. Баширова, О.Н. Харлова, Р.Т. Калдыбаев, А.Б. Бекзат</i> Обоснование необходимости адаптивной одежды для детей-инвалидов.....	97
<i>Н.С. Мокеева, Т.О. Бунькова</i> Математический анализ величины конструктивных прибавок защитного костюма кинолога.	101

CONTENTS

Food and processing industry technology

<i>A.A. Zhenisbekova, M.K. Tulepova, F.T. Dikhanbaeva, R.B. Mukhtarkhanova</i> Improvement of cottage cheese technology.....	5
<i>M.J. Bektursunova, S.T. Zhiyenbayeva, V.I. Sidorova, N.I. Yanvareva</i> Development of production technology for extruded starter compound feeds for juvenile fish.....	10
<i>K.C. Kulazhanov, F.T. Dikhanbayeva, E.Zh. Zhaxybayeva, A.B. Essenova, G.E. Yessirkep</i> Textural profile characteristic of the curd mass from camel milk for gero diet.....	16
<i>A.A. Ospanov, A.K. Timurbekova, D. Nurdan, T.Sh. Askarova, B.D. Adilkhan</i> Research of microstructure and microbiological indicators of pasta products from non-traditional raw materials.....	23
<i>D.B. Shalginbayev, R.U. Uazhanova, L.V. Antipova</i> A new express method for determining the number of cycles of freezing and thawing poultry meat.....	32
<i>Sh.S. Amanova, N.T. Raimbaeva, U.O. Tungyshbaeva</i> Analysis of dangerous factors in the life cycle of semi-finished products based on poultry broilers with the addition of soy flour.....	38
<i>L.K. Baybolova, A. K. Khaimuldinova, Zh.B. Asirzhanova</i> Use of standard samples for qualification inspections of testing laboratory for analysis safety of meat and meat products.....	45
<i>A.Zh. Khastayeva, A.M. Omaralieva, A.A. Bekturganova, A.M. Kabdolova</i> Justification of the choice of raw materials for the production of vegetable milk.....	53
<i>A. Kolesnov, S. Tsimbalaev, V. Ivlev, V. Vassiliev, F. Lamerdonova</i> Unified analytical algorithm for identification of component composition of winemaking products.....	58
<i>I.S. Bogomolov, N.L. Kleyменова, M.V. Kopylov</i> Study of microflora change and preservation of vitamins b ₂ and e of grain in the process of steaming and flaking.....	76

Textile and clothing technology, design

<i>G.S. Shaizadanova, K.Zh. Kucharbaeva, N.S. Mokeeva, L.B. Loginova, K.K. Abilkalamova</i> Estimation of ergonomic indicators of special purpose clothing for patients with thermal injuries....	80
<i>K.Zh. Kucharbaeva, A.S. Razbekova</i> Study of form-stable features of transforming parts of youth kit.....	86
<i>B.G. Alimukhamedova, S.Sh. Tashpulatov, I.V. Cherunova</i> Development of a method for determining the consumption of a polymer composition on the surface of abrow tissue to reduce the expansion of threads.....	90
<i>S.A., Bashirova, O.N. Kharlova, R.T. Kaldybayev, A.B. Bekzat</i> Rationale of the need for adaptive clothes for disabled children.....	97
<i>N.S. Mokeeva, T.O. Bunkova</i> Mathematical analysis of the value of constructive additives in the protective suit of the kinologist.....	101

Сдано в набор 10.12.21 Подписано в печать 20.12.21
Печать RISO. Бумага офсет. Формат 60x84 1/16.
Объем 10,0 у.п.л. Тираж 500 экз. Заказ № 148

Отпечатано в издательском отделе АТУ
050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100