

ISSN 2304-5681

ISSN online 2710-0839

**АЛМАТЫ
ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ**

Басылым 1 (131)



**ВЕСТНИК
АЛМАТИНСКОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

Выпуск 1 (131)

**THE JOURNAL
OF ALMATY
TECHNOLOGICAL
UNIVERSITY**

Issue 1 (131)



АЛМАТЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

1996 жылдан бастап шығарылады

№1 (131) 2021

Журналдың Қазақстандық дәйексөз базасы (ҚазДҚ) бойынша нөлдік емес импакт-факторы бар.

МЕНШІК ИЕСІ:

«Алматы технологиялық университеті» АҚ

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. – АТУ Тағам технологиялары ҒЗИ директоры, т.ғ.д., ҚР ҰҒА академигі, Алматы, Қазақстан

Байболова Л.К. – АТУ оқу-әдістемелік жұмыс жөніндегі проректоры, т.ғ.д., профессор, Алматы, Қазақстан

Набиева Ж.С. – АТУ Тағам қауіпсіздігі ҒЗИ директоры, PhD, 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: техникалық, экономикалық, жаратылыстану және гуманитарлық ғылымдар салаларындағы өзекті мәселелер бойынша материалдар 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 сайтқа ашық қолжетімділікте ұсынылған:

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

© Алматы технологиялық университеті, 2021



**ВЕСТНИК
АЛМАТИНСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Издается с 1996 г.

№1 (131) 2021

Журнал 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 технических, экономических, естественных и гуманитарных наук.

Подписной индекс: 75907

Адрес редакции:

050012, г.Алматы, ул.Толе би, 100

Тел.: 8(727) 2935319 (вн.145,208)

Факс: 8(727)2924758

E-mail: vestnik@atu.kz

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

Адрес издателя:

050012, г.Алматы, ул.Толе би, 100

Тел.: 8(727)2935287, 2935289

Факс: 8(727)2935292

E-mail: rector@atu.kz

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

© Алматинский технологический университет, 2021



THE JOURNAL OF ALMATY TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Published since 1996

№1 (131) 2021

The Journal has a non-zero impact factor according to the Kazakhstani 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, Professor of University of Food Technologies -Plovdiv, Bulgaria

Ciprovica 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 in the Technical, Economic, Natural and Human sciences.

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 664.654.12
МРНТИ 65.33.29

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-1-5-11>

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АЦИДОФИЛЬНОЙ ЗАКВАСКИ С УЛУЧШЕННЫМИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

¹О.Л. ВЕРШИННИНА, ¹Ю.Ф. РОСЛЯКОВ, ¹В.В. ГОНЧАР,
¹Н.В. ИЛЬЧИШИНА

(¹ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», 350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2)

Проведены исследования влияния ячменной муки на процессы, протекающие при производстве ацидофильной закваски. Установлено, что внесение ячменной муки при приготовлении осахаренной заварки для разводочного цикла закваски приводит к улучшению её подъемной силы и ускорению кислотонакопления. Наилучший результат наблюдается при внесении ячменной муки в количестве 5% – 10% от массы муки в тесте. При этом улучшение биотехнологических показателей закваски сопровождается сокращением периода ее созревания на 60-120 мин. Разработана новая технология приготовления ацидофильной закваски с использованием ячменной муки, которая обогащает аминокислотный и витаминный состав питательного субстрата и интенсифицирует процесс приготовления закваски, улучшая её биотехнологические свойства.

Ключевые слова: ацидофильная закваска, ячменная мука, осахаренная заварка, технология, биотехнологические свойства.

ЖАҚСАРТЫЛҒАН БИОТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ БАР АЦИДОФИЛЬДІ АШЫТҚЫНЫ ДАЙЫНДАУДЫҢ ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯСЫ

¹О.Л. ВЕРШИННИНА, ¹Ю.Ф. РОСЛЯКОВ, ¹В.В. ГОНЧАР,
¹Н.В. ИЛЬЧИШИНА

(¹ «Кубан мемлекеттік технологиялық университеті» ЖБ ФМББМ, 350072, Ресей Федерациясы, Краснодар қ., Московская к-сі, 2)

Ацидофильді ашытқы өндірісінде жүретін процестерге арпа ұнының әсері бойынша зерттеулер жүргізілді. Қантталған ашытқыны дайындау кезінде арпа ұнын енгізу оның көтеру күшінің жақсаруына және қышқылдың жиналуын тездетуге әкелетіні анықталды. Ең жақсы нәтиже арпа ұнын қамырдағы ұнның массасынан 5% – 10% мөлшерінде енгізу кезінде байқалды. Бұл ретте ұйытқының биотехнологиялық көрсеткіштерінің жақсаруы оның пісіп-жетілу кезеңінің 60-120 минутқа қысқаруымен қатар жүреді. Арпа ұнын қолдана отырып, ацидофильді ашытқыны дайындаудың жаңа технологиясы жасалды, ол қоректік субстраттың амин қышқылы мен дәрумендік құрамын байытады және оның биотехнологиялық қасиеттерін жақсартып отырып, ашытқыны дайындау процесін қарқындатады.

Негізгі сөздер: ацидофильді ашытқы, арпа ұны, қантты демдеме, технология, биотехнологиялық қасиеттері.

NEW TECHNOLOGY FOR PREPARING ACIDOPHILIC STEREA WITH IMPROVED BIOTECHNOLOGICAL PROPERTIES

¹O. L. VERSHININA, ¹YU.F. ROSLYAKOV, ¹V.V. GONCHAR, ¹N.V. ILCHISHINA

(¹ «Kuban State Technological University», 2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072;)

The studies of the effect of barley flour on the processes occurring during the production of acidophilic sourdough have been carried out. It was found that the introduction of barley flour in the preparation of saccharified brew for the breeding cycle of the starter leads to an improvement in its lifting force and acceleration of acid accumulation. The best result was observed when barley flour was introduced in an amount of 5% - 10% of the flour mass in the dough. Improvement of the biotechnological parameters of the starter culture with the introduction of 5% - 10% of barley flour is accompanied by a reduction in the period of its ripening by 60-120 minutes. A new technology for the preparation of acidophilic starter culture using barley flour has been developed, which enriches the amino acid and vitamin composition of the nutrient substrate and intensifies the process of preparing the starter culture, improving its biotechnological properties.

Key words: acidophilic starter culture, barley flour, saccharified brewing, technology, biotechnological properties.

Введение

Многовековой опыт хлебопечения в России показал эффективность применения технологий приготовления теста на заквасках – мучных полуфабрикатах с кислотообразующей и газообразующей способностью [1, 2, 3]. Ацидофильная закваска представляет собой смесь специально селекционированных и подобранных в определенных пропорциях штаммов дрожжей и молочно-кислых бактерий, выращенных на осахаренной мучной заварке [4, 5].

Основным источником питательных веществ для жизнедеятельности бродильной микрофлоры пшеничной закваски является пшеничная мука. Известно, что дрожжевые грибы и молочнокислые бактерии наиболее активно усваивают сахаросодержащие субстраты. Кроме того, они остро нуждаются в азотистом питании, витаминах и стимуляторах роста [6]. Активная бродильная микрофлора закваски на питательной среде, в состав которой входит только пшеничная мука, не может быть в полной мере обеспечена всеми необходимыми питательными веществами. Поэтому для обогащения питательной среды и повышения бродильной активности микрофлоры закваски, а также улучшения её биотехнологических свойств в качестве дополнительного питания была использована ячменная мука.

Выбор в качестве рецептурного компонента ячменной муки обусловлен тем, что в ней содержится большое количество белков, крахмала, моно- и дисахаридов, пищевых волокон и минеральных веществ: 208 мг % калия, 80 мг% кальция, 50 мг% магния, 1,8 мг % железа. Из витаминов в ячменной муке содержится ниацин в количестве 4,7 мг % и витамин PP – 2,7 мг % [7].

Цель и задачи исследования: разработать технологию приготовления ацидофильной закваски с улучшенными биотехнологическими свойствами. Исследовать влияние состава предлагаемой питательной смеси на основные процессы жизнедеятельности микроорганизмов и параметров питательной смеси на процессы кислото- и газообразования в тесте.

Материалы и методы исследования

Для разработки технологии приготовления ацидофильной закваски с улучшенными биотехнологическими свойствами использовали следующие штаммы чистых культур микроорганизмов:

- дрожжи: *Saccharomyces cerevisiae* – штамм Р – 17;

- молочнокислые бактерии (МКБ): *Lactobacillus acidophilus* – 146.

Разводочный цикл состоял из последовательных стадий выращивания чистых культур микроорганизмов на осахаренной мучной заварке с постепенным увеличением ее объема [9].

Для приготовления заварки использовали смесь муки пшеничной высшего сорта и ячменной муки (в количестве 5 % – 10 % от массы муки в тесте), которую при перемешивании заваривали горячей водой (соотношение мука : вода = 1 : 3) с температурой от 85°C до 90°C и охлаждали до 50°C – 65°C. После охлаждения заварки до 50°C – 65°C вносили в нее ферментный препарат, после чего заварку подвергали осахариванию при температуре 50°C – 65°C в течение от 1,5 до 2,0 ч.

Расход сырья и параметры приготовления осахаренной заварки для разводочного цикла приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Расход сырья и параметры приготовления осахаренной заварки для разводочного цикла

Наименование сырья и параметров	Расход сырья и режимы приготовления заварки (1:3) для стадий разводочного цикла				
	1	2	3	4	5
Смесь муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта и ячменной, г	25	25	50	100	180
Вода питьевая, мл	75	75	150	300	540
Фунгамил 2500, % к массе муки	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Общий объем заварки, г	100	100	200	400	720
Температура осахаривания, °С	50-55	50-55	50-55	50-55	50-55
Продолжительность осахаривания, ч	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0

В разводочном цикле использовали заквасочные культуры в сухом виде. Расход сырья и режим приготовления пшеничной

ацидофильной закваски по разводочному циклу с использованием сухих культур микроорганизмов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Расход сырья и режим приготовления пшеничной ацидофильной закваски по разводочному циклу с использованием сухих культур микроорганизмов

Наименование сырья, параметров и показателей процесса	Фазы разводочного цикла				
	1	2	3	4	5
Сухая смесь чистых культур микроорганизмов, г	1	-	-	-	-
Осахаренная мучная заварка, г	10	10	20	40	720
Закваска предыдущей фазы, г	-	11	21	41	81
Общий объем, г	110	21	41	81	800
Температура заквашивания, °С	30-32	30-32	30	30	30
Продолжительность заквашивания, ч	7-9				
Подъемная сила, мин	20-25				

I стадия. Для приготовления пшеничной ацидофильной закваски 1 г сухого био-препарата вносили в 10 г осахаренной и охлажденной до 30-32°C мучной заварки, перемешивали, выдерживали 16-18 ч при температуре 30-32°C до кислотности 7-9 град.

II стадия. К полученной на I стадии ацидофильной закваске (11 г) добавляли 10 г охлажденной до 30 °С – 32 °С осахаренной мучной заварки, смесь тщательно перемешивали и выдерживали при температуре 30-32 °С в течение 8-10 ч до конечной кислотности 7-9 град. и достижения подъемной силы – 20-25 мин.

III стадия. К 21 г ацидофильной закваски прибавляли 20 г охлажденной до 30-32°C осахаренной мучной заварки, перемешивали, выдерживали при температуре 30-32°C в течение 6-8 ч до кислотности 7-9 град. и достижения подъемной силы – 20-25 мин.

IV стадия. К 41 г ацидофильной закваски прибавляли 40 г охлажденной до 30-32°C осахаренной мучной заварки, перемешивали, выдерживали 6-8 ч при температуре

30°C до конечной кислотности 7-9 град. и достижения подъемной силы – 20-25 мин.

V стадия. 81 г ацидофильной закваски предыдущей стадии приготовления тщательно смешивали с 720 г охлажденной до 30-32°C осахаренной мучной заваркой и выдерживали при температуре 30°C в течение 16-18 ч.

Полученные на этой стадии 800 г ацидофильной закваски использовали в производственном цикле.

Определение бродильной активности полуфабрикатов проводили по методу всплытия шарика. Замешивали тесто из полуфабриката и пшеничной муки. Из теста формовали два шарика, опускали их в стакан вместимостью 200-250 см³ с водой температурой 32°C, стакан помещали в термостат. Время (мин) с момента опускания шарика до всплытия характеризует бродильную активность полуфабриката [10].

Титруемую кислотность полуфабрикатов определяли методом титрования по методике, приведенной в [10].

Для исследования влияния ячменной муки на количественный состав микрофлоры производили подсчет общего количества дрожжей и молочнокислых бактерий чашечным методом Коха после освежения (внесения питательной смеси) и через три часа брожения заквасок [11].

Результаты и их обсуждение

Производственный цикл приготовления ацидофильной закваски заключался в следующем.

Ацидофильную закваску, выведенную по разводочному циклу, накапливали до нужного количества и далее поддерживали в производственном цикле путем освежений с последующим выбраживанием до накопления требуемой кислотности.

Закваски вели в три стадии [9].

I стадия. Производственный цикл начинали с внесения 80 г ацидофильной закваски, полученной по разводочному циклу, в ёмкость для брожения закваски, куда также добавляли 420 г охлажденной до температуры 30-32°C осахаренной мучной заварки. Смесь перемешивали и выдерживали в течение 16-18 ч до конечной кислотности 7-9 град. и достижения подъёмной силы – 20-25 мин.

II стадия. Далее к полученному объёму закваски (500 г) добавляли 500 г охла-

жденной до температуры 30-32°C осахаренной мучной заварки.

Заквашивали в течение 6-8 ч до кислотности 7-9 град. и достижения подъёмной силы 20-25 мин.

III стадия. К полученной закваске (1000 г) добавляли 1000 г охлажденной до 30-32°C осахаренной мучной заварки, перемешивали и выдерживали в течение 6-8 ч. Показатели полученной на этом этапе ацидофильной закваски: кислотность – 7-9 град, подъёмная сила – 20-25 мин. После накопления необходимого количества производственной закваски часть её использовали на возобновление, остальную – на замес теста.

«Освежение» закваски осуществляли один раз в сутки: на замес теста отбирали 90 % массы готовой закваски, а оставшуюся часть использовали для приготовления новой производственной закваски при соотношении закваска : заварка 1:10.

При перерывах в работе до 48 ч закваску сохраняли в охлажденном виде при температуре не ниже +6 – +8°C.

Внешний вид ацидофильной закваски без внесения добавок (образец под № 2) и ацидофильной закваски с внесением на стадии приготовления заварки ячменной муки (образец под № 1) представлен на рис. 1.



Рисунок. 1 – Внешний вид ацидофильной закваски без внесения добавок (образец под № 2) и ацидофильной закваски с внесением на стадии приготовления заварки ячменной муки (образец под № 1)

На первом этапе исследовали зависимость подъёмной силы закваски от длительности брожения при различных дозировках ячменной муки

Результаты исследований влияния ячменной муки на бродильную активность дрожжей представлены на рис. 2.

Из представленных на рис. 2 данных видно, что внесение ячменной муки приводит к улучшению подъёмной силы в опыт-

ных образцах по сравнению с контрольными. Установлено, что при дозировке ячменной муки 5 % - 10 % к массе муки в тесте уже через 6 часов брожения была достигнута требуемая подъёмная сила, в то время как у контрольного образца данный показатель превышал необходимое значение. Это создает возможность сокращения длительности брожения закваски.

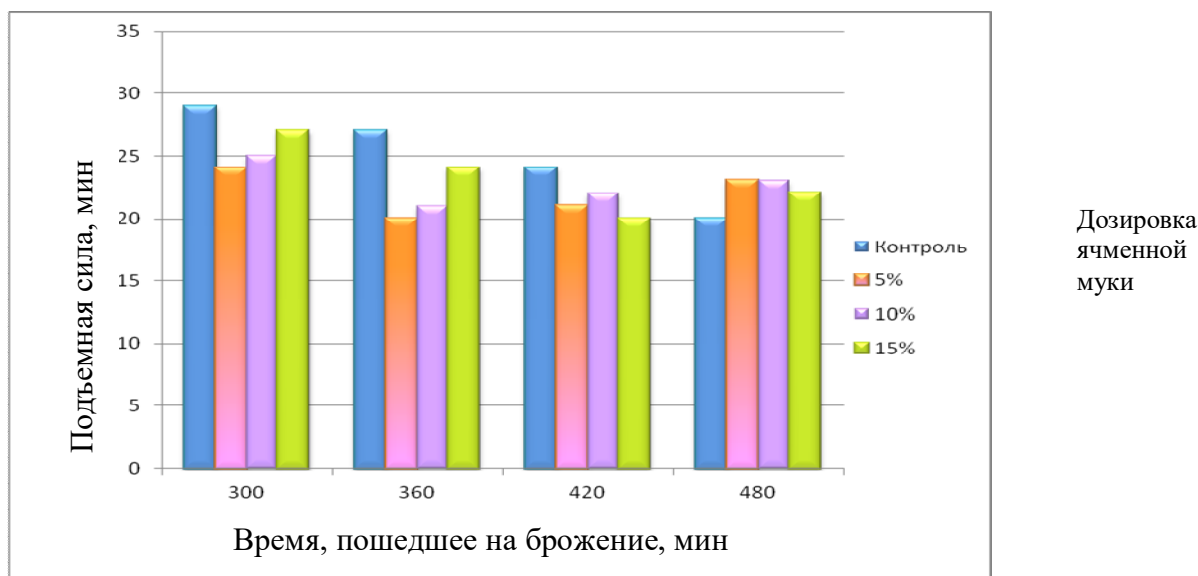


Рисунок 2 – Влияние различных дозировок ячменной муки и длительности брожения ацидофильной закваски на ее подъемную силу

Из представленных на рис. 2 данных видно, что внесение ячменной муки приводит к улучшению подъемной силы в опытных образцах по сравнению с контрольными. Установлено, что при дозировке ячменной муки 5 % - 10 % к массе муки в тесте уже через 6 часов брожения была достигнута требуемая подъемная сила, в то время как у контрольного образца данный показатель превышал необходимое значение. Это создает возможность сокращения длительности брожения закваски.

Интенсивность кислотонакопления является важным показателем качества заквасок, так как от него зависит динамика ведения технологического процесса. Кроме того,

Таблица 3 – Влияние продолжительности брожения ацидофильной закваски с различными дозировками ячменной муки на ее титруемую кислотность

Продолжительность брожения, мин	Кислотность, град				
	Дозировка ячменной муки к массе пшеничной муки, %				
	0	5	10	15	20
300	5,7	6,0	6,6	6,9	5,9
360	6,5	7,4	8,0	10,0	6,9
420	7,8	8,1	8,6	11,3	8,0
480	8,5	8,9	9,4	12,5	8,7

Из приведенных данных видно, что внесение ячменной муки при приготовлении осажаренной заварки для разводочного цикла закваски приводит к ускорению кислотонакопления. Наилучший результат наблю-

накопление органических кислот в процессе брожения является одним из основных параметров, дающих представление об активности молочнокислых бактерий [8,11].

На втором этапе исследовали зависимость титруемой кислотности закваски от добавления различных дозировок ячменной муки и от длительности брожения. Закваску исследовали через каждые 60 мин после замеса. Общая продолжительность данной стадии составляла 480 мин, что соответствует стандартному времени получения ацидофильной закваски при производстве пшеничного хлеба.

Результаты исследований влияния ячменной муки на активность молочнокислых бактерий представлены в таблице 3.

дался при внесении ячменной муки в количестве 5 % – 10 % от массы муки в тесте.

Было установлено, что при данных дозировках ячменной муки уже через 6 ч брожения закваски ее титруемая кислотность увеличива-

лась до 7,4-8,0 град (необходимое значение для приготовления теста), тогда как кислотность контрольного образца за то же время составляла лишь 6,5 град. Дальнейшее увеличение дозировки ячменной муки до 20 % к массе муки снижает кислотонакопление в закваске.

Возможно, благоприятный состав питательной среды обусловил повышение активности бактериальной микрофлоры в вариантах с оптимальной дозировкой, что способствовало увеличению кислотности по сравнению с контрольным образцом.

Таким образом, рациональными дозировками ячменной муки на стадии приготовления закваски являются дозировки 5 % и 10 % к массе муки в тесте.

Исследована возможность роста культуры *L.acidophilus* на различных мучных средах. Путем микроскопирования и подсчета количества клеток был выявлен значительный рост штаммов молочнокислых бактерий на среде с добавлением ячменной муки. Результаты исследований представлены на рис. 3.

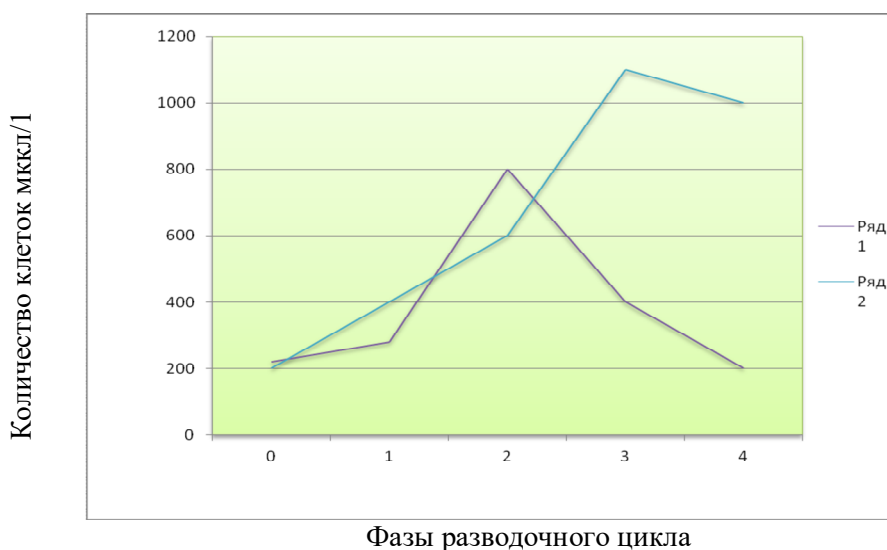


Рисунок. 3 – Рост *Lactobacillus acidophilus* в ацидофильной закваске (1 – пшеничной) (2 – с добавлением 5% -10% ячменной муки)

Закключение

Повышение биотехнологической активности дрожжей и молочнокислых бактерий в образце с внесением 5% - 10% ячменной муки показало, что данная дозировка обеспечивает симбиотическое развитие как дрожжевой, так и молочнокислой микрофлоры [12]. Это обусловлено внесением с ячменной мукой дополнительного количества легкоусвояемых питательных веществ: белков, углеводов, макро- и микроэлементов, витаминов, являющихся необходимыми факторами роста дрожжей и молочнокислых бактерий. При этом улучшение биотехнологических показателей закваски с внесением 5 % – 10 % ячменной муки сопровождается сокращением периода ее созревания на 60-120 мин.

Проведенные исследования позволили разработать новую технологию приготовления ацидофильной закваски с использованием ячменной муки, которая обогащает аминокислотный и витаминный состав пита-

тельного субстрата и позволяет не только интенсифицировать процесс приготовления закваски, но и улучшить её биотехнологические свойства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акопян Г.С. Технологические аспекты использования закваски «Ацатан» в хлебопечении / Г.С. Акопян, О.Л. Вершинина, Б.А. Закопайко // Известия вузов. Пищевая технология. – 2017. – № 4. – С. 29-31.
2. Кучерявенко И.М. Использование муки из семян тыквы в приготовлении закваски для ржанопшеничного хлеба / И.М. Кучерявенко, Н.В. Ильчишина, О.Л. Вершинина // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – № 5-6. – С. 33-35.
3. Вершинина О.Л. Разработка ржаной симбиотической естественной ржаной закваски для хлебопечения / О.Л. Вершинина, В.В. Гончар, Ю.Ф. Росляков // Хлебопродукты. – 2016. – № 2. – С. 40-42.
4. Пучкова Л.И., Поландова Р.Д., Матвеева И.В. Технология хлеба, кондитерских и макаронных

изделий. Часть 1. Технология хлеба. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 559 с.

5. Богатырева Т.Г. Применение пшеничных заквасок целевого назначения в производстве хлебобулочных изделий / Т.Г. Богатырева, Р.Д. Поландова // Хлебопечение России. – 2000. – № 3. – С. 17-19.

6. Поландова Р.Д. Основы исследования по биохимии и микробиологии в хлебопечении / Р.Д. Поландова, Т.Г. Богатырева // Хлебопродукты. – 1993. – №3. – С. 32-38.

7. Богатырева Т.Г. Развитие биотехнологического направления в области переработки нетрадиционного хлебопекарного сырья // Хлебопродукты. – 2010. – № 9. – С.34-35.

8. Biochemistry and physiology of sourdough lactic acid bacteria / M. Gobbetti et al. // Trends in Food Science & Technology. – 2005. – 16. – P. 57–69.

9. Технологическая инструкция по приготовлению и применению ацидофильной закваски для производства хлеба из пшеничной муки. Утверждена замдиректора ГОСНИИ хлебопекарной промышленности РАСХН, 15.02.2007 г. – 15с.

10. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 264 с.

11. Микробиология продуктов растительного происхождения. Учебное пособие / И.А. Еремина, Н.И. Лузина, О.В. Кригер. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2003. – 87 с.

12. Interactions between *Saccharomyces cerevisiae* and lactic acid bacteria in sourdough / S. Paramithiotis et al. // Process Biochemistry. – 2006. – 41. – P. 2429–2433.

REFERENCES

1. Akopyan G.S. Technological aspects of the use of the Atsatan sourdough in bakery / G.S. Akopyan, O.L. Vershinin, B.A. Zakopyayko // Izvestiya vuzov. Food technology. – 2017. – No. 4. – P. 29-31. (in Russian)

2. Kucheryavenko I.M. The use of flour from pumpkin seeds in the preparation of sourdough for rye-

wheat bread / I.M. Kucheryavenko, N.V. Ilchishina, O. L. Vershinin // Izvestiya vuzov. Food technology. – 2012. – No. 5-6. – P. 33-35. (in Russian)

3. Vershinina O.L. Development of a symbiotic rye natural rye sourdough for bakery / O.L. Vershinin, V.V. Gonchar, Yu.F. Roslyakov // Khleboprodukty. – 2016. – No. 2. – P. 40-42. (in Russian)

4. Puchkova L.I., Polanova R.D., Matveeva I.V. Technology of bread, confectionery and pasta. Part 1. Bread technology. – SPb.: GIORД, 2005. – 559 p. (in Russian)

5. Bogatyreva T.G. The use of targeted wheat starters in the production of bakery products / T.G. Bogatyreva, R.D. Polanova // Bakery of Russia. – 2000. – No. 3. – P. 17-19. (in Russian)

6. Polanova R.D. Fundamentals of research on biochemistry and microbiology in bakery / R.D. Polanova, T.G. Bogatyreva // Khleboprodukty. – 1993. – No. 3. – P. 32-38. (in Russian)

7. Bogatyreva T.G. Development of biotechnological direction in the field of processing of non-traditional bakery raw materials // Khleboprodukty. – 2010. – No. 9. – P. 34-35. (in Russian)

8. Biochemistry and physiology of sourdough lactic acid bacteria / M. Gobbetti et al. // Trends in Food Science & Technology. – 2005. – 16. – P. 57-69. (in English)

9. Technological instruction for the preparation and use of acidophilic sourdough for the production of bread from wheat flour. Approved by the Deputy Director of the State Scientific Research Institute of the Bakery Industry of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 15.02.2007 – 15p. (in Russian)

10. Puchkova L.I. Laboratory workshop on the technology of bakery production. – 4th ed., Rev. and add. – SPb.: GIORД, 2004. – 264 p. (in Russian)

11. Microbiology of plant products. Textbook / I.A. Eremina, N.I. Luzina, O.V. Krieger. Kemerovo Technological Institute of Food Industry. – Kemerovo, 2003. – 87 p. (in Russian)

12. Interactions between *Saccharomyces cerevisiae* and lactic acid bacteria in sourdough / S. Paramithiotis et al. // Process Biochemistry. – 2006. – 41. – P. 2429–2433. (in English)

ӨОЖ 664.663
FTAXP 65.33.29

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-1-11-16>

ГЛЮТЕНСІЗ НАН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ

¹Н.С. МАШАНОВА, ¹Г.Б. ТОҚМАХАНБЕТ

(¹ С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,
Нұр-Сұлтан қаласы, Қазақстан)

Email: nurmashanova@gmail.com, guli_tokmahanbet@mail.ru

Бұл мақалада дәстүрлі емес ұндарды қолдана отырып, целиакиямен ауыратын адамдарға арналған глютенсіз нан өнімдерін өндірудің технологиясын жетілдіру ұсынылған. Глютенсіз пісірілген

өнімдердің пісіру сапасын жақсартудың, нан жұмсағының құрылымын жақсарту және нанның соңғы көлемін ұлғайтудың әртүрлі мүмкіндіктеріне иолу жасалынды. Зерттеу барысында күріш пен жүгері ұндарының қоспасына 5%, 10%, 15% мөлшерінде зығыр ұнын қосып нан пісірілді. Камыр илеу кезінде барлық рецептуралық компоненттермен бірге зығыр ұны қосылды. Зығыр ұны қосылған күріш пен жүгері ұндарының қоспасынан пісірілген нан жақсы органолептикалық сапа көрсеткіштеріне ие болды, бірақ пісірілген өнімнің бетінде кішігірім жарықтар пайда болды. Нанға тән хош иісі болды. Зығыр ұнының пайызы артқан сайын пісірілген нанның дәмі де айқындала түсті. Әзірленген рецептура отандық өндірістің глютенсіз азық-түлік ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді.

Негізгі сөздер: глютен, глютенсіз нан, целиакция, зығыр ұны, күріш ұны, жүгері ұны, химиялық құрамы.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛЕБА

¹Н.С. МАШАНОВА, ¹Г.Б. ТОКМАХАНБЕТ

(¹Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина,
г. Нур-Султан, Казахстан)

Email: nurmashanova@gmail.com, guli_tokmahanbet@mail.ru

В данной статье представлено совершенствование технологии производства безглютеновых хлебобулочных изделий для людей, страдающих целиакией, с использованием нетрадиционной муки. Проведен обзор различных возможностей повышения качества выпечки безглютеновых хлебобулочных изделий, выравнивания структуры мякиша и увеличения конечного объема хлеба. В процессе исследования выпекали хлеб из смеси рисовой и кукурузной муки с добавлением льняной муки в количестве 5%, 10%, 15% взамен части кукурузной и рисовой муки. Льняную муку вносили вместе со всеми рецептурными компонентами в ходе замеса теста. Хлеб, выпеченный из смеси рисовой и кукурузной муки с добавлением льняной муки, имел хорошие органолептические показатели качества, но выпеченные изделия были с подрывами и трещинами на поверхности. Аромат был присущ хлебному. Вкус выпеченного хлеба при увеличении процента льняной муки становился более ярким. Разработанная рецептура позволит расширить ассортимент безглютеновых продуктов питания отечественного производства.

Ключевые слова: глютен, безглютеновый хлеб, целиакция, льняная мука, рисовая мука, кукурузная мука, химические свойства.

IMPROVEMENT OF GLUTEN-FREE BREAD PRODUCTION TECHNOLOGY

¹N.S.MASHANOVA, ¹G.B.TOKMAKHANBET

(¹Kazakh Agrotechnical University named after Saken Seifullin, Nur-Sultan of Kazakhstan)

Email: nurmashanova@gmail.com, guli_tokmahanbet@mail.ru

This article presents the improvement of the technology of production of gluten-free bakery products for people suffering from celiac disease, using non-traditional flour.. A review of various possibilities for improving the quality of baking gluten-free bakery products, leveling the crumb structure and increasing the final volume of bread is carried out. In the course of the study, bread was baked from a mixture of rice and corn flour with the addition of flaxseed flour in an amount of 5%, 10%, 15% instead of part of corn and rice flour. Flaxseed flour was added together with all the prescription components during the kneading of the dough. Bread baked from a mixture of rice and corn flour with the addition of flaxseed flour had good organoleptic quality indicators, but the baked products were with explosions and cracks on the surface. The aroma was characteristic of bread. The taste of baked bread became brighter as the percentage of flaxseed flour increased. The developed recipe will expand the range of gluten-free food products of domestic production.

Key words: gluten, free-gluten bread, celiac disease, flaxseed flour, rice flour, corn flour, chemical properties.

Кіріспе

Бидай ұнынан жасалған нан – халықтың ең көп тұтынатын өнімі. «Нан – дастар-

ханға сән» демекші, қазіргі таңда дастарханымызды нансыз елестету мүмкін емес.

Дегенмен, дәстүрлі нанды тұтына алмайтын, целиакиямен ауыратын халықтың белгілі бір тобы бар. Целиакия ауруы – бұл дәнді дақылдарда (бидай, қара бидай, сұлы, арпа) кездесетін ақуызды (глютенді) қабылдай алмауына байланысты туа пайда болған ащы ішектің созылмалы ауруы.[1].

Мақаланың өзектілігі: Қазіргі таңда целиакиямен ауыратын адамдар саны күрт өсуде. Целиакиямен ауыратын науқастардың емдеудің жалғыз тиімді әдісі – глютенсіз диетаны ұстану. Осыған байланысты көптеген өндіріс орындары тағамдық құндылығы жоғары өнімдерді дайындау жолына түсті.

Бұл зерттеу жұмысының мақсаты физика-химиялық қасиеттерін зерттеу негізінде глютенсіз ұндарды пайдалана отырып глютенсіз нан өнімдерін өндіру технологиясын жетілдіріп, рецептурасын әзірлеу болып табылады. Осы мақсатта келесідей міндеттер қойылды:

- Шикізаттардың химиялық және тағамдық құндылықтарын анықтау;
- Дайын өнімнің органолептикалық көрсеткіштерін анықтау;
- Дайын өнімнің физика-химиялық көрсеткіштерін анықтау;

Тарихи тұрғыдан алғанда, целиакия ауруы сирек кездесетін ауру болып саналды, ол негізінен ішек мальабсорбциясының типтік белгілері бар балаларға тән. Алайда, целиакия ауруы туралы идеялар соңғы онжылдықтарда тез дамып келеді және қазір ол ересектерде жиі байқалады. Қазіргі уақытта ол ересектер мен балаларда шамамен бірдей дәрежеде диагноз қойылған [2].

Целиакия ауруы генетикалық сезімтал адамдарда дамиды, олар қоршаған ортаның белгісіз факторларына жауап ретінде иммундық реакцияны дамытады [3]. Американдықтар мен еуропалықтар арасында аурудың 0,5% - 1,0% аралығында екенін жүргізілген зерттеулер көрсетті [4].

Қазақстанда целиакия ауруын зерттеу тек балалар арасында жүргізілген. Республикада жүргізілген эпидемиологиялық зерттеулер 1: 262 жиілікпен балалар арасында целиакия ауруының таралуын анықтады[5].

Целиакиямен ауыратын адамдар өмір бойы глютенсіз диетаны ұстануы керек. Глютенсіз өнімдерді өндіру үшін қолданылатын негізгі шикізаттардың тізімі айтарлықтай кең емес, негізінен жүгері, күріш және соя ұны, сондай-ақ глютенсіз крахмалмен (жүгері, картоп, күріш және бидай) шек-

теледі. Сонымен қатар, жоғары сұрыпты күріш ұны, тары, тәтті люпин ұны және бұршақ ақуызы қолданылады. Ассортименттің алуан түрлілігі хош иісті қоспалардың кең ауқымымен толықтырылады [6].

Целиакия ауруы кезінде басқа да аурулар пайда болады. Қандағы кальций, фосфор, сілтілі фосфатаза, холестерин, липидтер деңгейі нормадан төмен, асқазан сөлінің қышқылдығы төмендейді[7].

Жыл сайын глютенсіз тағамға мұқтаж адамдар көбейіп келеді. Қазір отандық өндірісте глютенсіз өнімдердің ассортименті шектеулі екенін атап өткім келеді. Оның кеңеюі глютенсіз шикізаттың жаңа түрлерін қолдану арқылы мүмкін болады.

Целиакиямен ауыратын науқастардың қажеттілігін қамтамасыз ету мәселелерін шешу үшін глютенсіз нан өндіру технологиясын әзірлеу бойынша зерттеулер жүргізілді.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу нысаны - глютенсіз нан (нанның бірнеше түрі). Сапалық көрсеткіштері, органолептикалық, физика-химиялық көрсеткіштері зерттелді.

Дайын өнімнің органолептикалық бағалауын дегустациялық комиссия бес балдық жүйемен жүргізді. Органолептикалық бағалау кезінде өнімнің сыртқы түрі, түсі, иісі, дәмі, консистенциясы сияқты негізгі сапа көрсеткіштеріне сәйкестігі анықталды.

Дайын өнімнің ылғалдылығын МемСТ 21094-75 «Нан және нан-тоқаш өнімдері. Ылғалдылықты анықтау әдісі» бойынша анықталды. МемСТ 5670-51 «Нан және нан-тоқаш өнімдері. Қышқылдықты анықтау әдістері» бойынша қышқылдығы анықталды. МемСТ 5669-51 «Нан және нан-тоқаш өнімдері. Кеуектілікті анықтау әдісі» бойынша өнімнің кеуектілігі анықталды.

Глютенсіз нанның рецептурасын әзірлеу үшін ұнның кейбір түрлерінің химиялық құрамына талдау жасалды.

Ұнның сапалық сипаттамасы келесі стандарттар бойынша анықталды: МемСТ 31645-2012 «Балалар тағамы өнімдеріне арналған ұн. Техникалық шарттар» (қарақұмық ұны, күріш ұны, тары ұны); МемСТ 14176-69 «Жүгері ұны. Техникалық шарттар»; ТШ 10.61.23-007-0069224072-2016 «Зығыр ұны. Техникалық шарттар». Қосымша материалдар ретінде жүгері крахмалы пайдаланылды - МемСТ 32159-2013 «Жүгері крахмалы. Жалпы техникалық шарттар».

Эксперименттік зерттеулердің нәтижелері үш параллель өлшемнен анықталған орташа арифметикалық мәндермен ұсынылған.

Нәтижелер және оларды талқылау

Глютенсіз өнімдерді өндіруге арналған шикізаттың перспективалық түрлерін анықтау

үшін дәстүрлі емес ұн түрлеріне талдау жүргізілді (1-кесте) және де ұндардың барлық түрлеріндегі глютеннің құрамы рұқсат етілген деңгейді көрсетті.

Кесте 1 – Дәстүрлі емес ұндардың химиялық құрамы (100 г)

Ұнның түрлері	Тары	Күріш	Жүгері	Қарақұмық	Зығыр
Көрсеткіштер					
Ақуыздар, г	11,0	12,5	8,3	11,0	36,0
Майлар, г	2,0	1,9	1,2	2,0	10,0
Көмірсулар, г	81,6	68,2	75,0	79,0	9,0
Жасынық, г	0,39	2,4	7,3	10,6	4,5
Күлділігі, г	0,51	0,75	0,8	2,0	3,9
Глютен, мг	1,3	1,0	1,5	1,5	1,6
Нәрлілігі, ккал	364	323	340	347	270

Жоғарыдағы кестедегі ұн түрлерінің талдауына сүйене отырып, глютенсіз өнімдердің ассортиментін кеңейту, тағамдық құндылығын арттыру үшін зығыр ұнын қосу тиімді болып табылады. Зығыр ұны – бұл өндіріс жағдайында арнайы технологиямен жасалған өнім. Зығыр тұқымын ұнтақтап, алынған массаны майсыздандыру арқылы зығыр ұнын аламыз.

Осы уақытқа дейін біздің елде зығыр ұнынан жасалған глютенсіз ұн өнімдерінің ассортименті әзірленбеген. Сонымен бірге, мысалы, Финляндияда зығыр ұнын қолданып глютенсіз нан, кондитерлік өнімдер, макарон өнімдерін шығарады [8].

Зығыр ұнын адамның тамақтану рационасына енгізгенде, ең алдымен, асқазан-ішек жолдарының қалыпқа келуіне ықпал етеді [9].

Сондықтан күріш пен жүгері ұндарына зығыр ұнын қосып глютенсіз нан пісіру оңтайлы болып табылды.

Үлгілерді дайындау

Зерттеу барысында күріш пен жүгері ұндарының қоспасына 5%, 10%, 15% мөлше-

рінде зығыр ұнын қосып нан пісірілді. Қамыр илеу кезінде барлық рецептуралық компоненттермен бірге зығыр ұны қосылды. Қамырдың кілегейлі консистенциялы болғандықтан, илеу миксердің көмегімен жүргізілді.

Рецепт бойынша дайындалған шикізаттарды біртекті масса алынғанша араластырылады және 80-90 минутқа жылы жерде ашытуға қалдырылады. Ашытудан кейін қоспасы араластырылып, пісіру табағымен (қалыптың 2/3 бөлігі) толтырылады және қамырды көтеру үшін 25-35 минут 35-38⁰С температурада және де салыстырмалы ылғалдылығы 70% болатын жылы жерде қалдырылады. Пісіру алдын ала қыздырылған пеште 180-210⁰С температурада 30-40мин сары қоңыр қабық пайда болғанға дейін пісіріледі. Пісірер алдында дайын өнімнің бетіндегі үлкен жарықтардың алдын алу үшін қамырдың бетін ылғалдандыру керек. Пісірілген нан төменгі 1-суретте көрсетілген.



1-үлгі



2-үлгі



3-үлгі

Сурет 1 – Глютенсіз нандардың үлгілері

Жоғарыда келтірілген үлгілерден 2-үлгі таңдалды, өйткені органолептикалық көрсеткіштер бойынша ол басқа үлгілерге қарағанда жақсы.

Нан өндірісінде қамырды ашыту маңызды рөл атқарады. Қамырды ашыту кезін-

де күрделі биохимиялық процестер жүреді, онда ұн, ашытқы және басқа микроорганизмдер ферменттерінің өзара әрекеттесуі маңызды рөл атқарады.

2-кестеде зерттелетін 3 үлгінің нан ашыту және пісіру уақыты көрсетілген.

Кесте 2 – Нанды ашыту және пісіру уақыты

Үлгілер	Ашу уақыты, мин	Пісу уақыты, мин
1-үлгі	90	42
2-үлгі	90	35
3-үлгі	90	40

Барлық 3 үлгілерді 2-кестеден көріп отырғанымыздай, ашыту уақыты 90 минутты құрайды, бірақ пісіру уақыты бойынша 2 үлгі

1,3 үлгілермен салыстырғанда пісу уақыты 35 минутты құрайды.

Нанның физика-химиялық көрсеткіштері 3-кестеде келтірілген.

Кесте 3 – Нанның физика-химиялық көрсеткіштері

Сынама		Салмағы, Г	Көлемі, см ³ /г	Кеуектілігі, %	Қышқылдылығы, град Н	Ылғалдылығы
1 сынама		285	310	33	2,2	47
2 сынама		270	290	37	2,2	45,0
3 сынама		280	300	30	2,2	45,5

Жоғарыдағы кестеде көрсетілгендей 2-үлгідегі глютенсіз нанның кеуектілігі – бір қалыпты кеуекті, ылғалдылығы – өзіне тән. Дайын өнім рецептурасын жасауды 2-үлгідегі глютенсіз нан оңтайлы болып шықты.

Зығыр ұны қосылған күріш пен жүгері ұндарының қоспасынан пісірілген нан жақсы органолептикалық сапа көрсеткіштеріне ие болды, бірақ пісірілген өнімнің бетінде кішкене жарықтар пайда болды. Нанға тән хош иісті болды. Зығыр ұнының пайызы артқан сайын пісірілген нанның дәмінде айқындала түсті.

Мәліметтерге талдау жасалынып, қабылдағаннан кейін, зығыр ұнын күріш және жүгері ұндарының қоспасынан жасалған нанға сәйкесінше 10% мөлшерінде қосылуы нанның бұл түрі үшін оңтайлы екендігі анықталды.

Қорытынды

Жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде зығыр ұны қосылған глютенсіз нан дәстүрлі нанды тұтына алмайтын, халықтың белгілі бір тобына жататын адамдар тарапынан сұранысқа ие болады, өйткені зығыр ұны тек тағамдық емес, сонымен қатар биологиялық құндылығын арттырады, бұл целиакиямен ауыратын науқастардың диетасына қажет.

Дайын өнімнің органолептикалық, физика-химиялық көрсеткіштері анықталды. Дайын өнім рецептурасын жасауда №2 үлгідегі глютенсіз нан өнімі оңтайлы болып шықты.

Глютенсіз нан өнімдерінің ассортиментін кеңейту және нанның тағамдық және биологиялық құндылығын арттыру мақсатында С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің «Нан және нантоқаш өнімдерін өндіретін эксперименттік-өндірістік цехінде» зығыр ұны қосылған глютенсіз нанның рецептісі әзірленді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Урубков С. А., Хованская С. С., Смирнов С. О. Исследование содержания основных макро-нутриентов в безглютеновых зерновых культурах и продуктах их переработки //Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2019. – Т. 81. – №. 2 (80).
2. Størdal K. et al. Epidemiology of coeliac disease and comorbidity in Norwegian children //Journal of pediatric gastroenterology and nutrition. – 2013. – Т. 57. – №. 4. – Pp. 467-471.
3. Peter H. R., Green M. D., Christophe M. D. Celiac disease //N Engl J Med. – 2007. – Т. 357. – Pp. 1731-43.
4. Barada K. et al. Celiac disease in the developing world //Gastrointestinal Endoscopy Clinics. – 2012. – Т. 22. – №. 4. – Pp. 773-796.

5. Исаков Б. С., Капасова А. Т. Клинико-лабораторные аспекты диагностики целиакии у взрослых // Медицина. – 2017. – Т. 9. – №. 183. – С. 44-50.

6. Бельмер, С.В. Эпидемиология целиакии: факты и выводы // Лечащий врач. – 2013. – №1. – С. 16-19.

7. Ilus T. et al. Incidence of malignancies in diagnosed celiac patients: a population-based estimate // American Journal of Gastroenterology. – 2014. – Т. 109. – №. 9. – Pp. 1471-1477.

8. Белявская И. Г. и др. Льняная мука источник антиоксидантов в хлебобулочных изделиях для здорового питания // Пищевая промышленность. – 2015. – №. 4. – С. 123-125.

9. Конева С. И. и др. Влияние льняной муки на реологические свойства теста из смеси пшеничной и льняной муки и качество хлеба // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т. 49. – №. 1. – С. 87-91

REFERENCES

1. Urubkov S. A., Khovanskaya S. S., Smirnov S. O. Issledovanie soderzhaniya osnovnykh makro-nutrientov v bezglyutenovykh zemovykh kul'turakh i produktakh ikh pererabotki // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologii. – 2019. – Т. 81. – №. 2 (80). (in Russian)

2. Størdal K. et al. Epidemiology of coeliac disease and comorbidity in Norwegian children

// Journal of pediatric gastroenterology and nutrition. – 2013. – Т. 57. – №. 4. – Pp. 467-471. (in English)

3. Peter H. R., Green M. D., Christophe M. D. Celiac disease // N Engl J Med. – 2007. – Т. 357. – Pp. 1731-43. (in English)

4. Barada K. et al. Celiac disease in the developing world // Gastrointestinal Endoscopy Clinics. – 2012. – Т. 22. – №. 4. – Pp. 773-796. (in English)

5. Isakov B. S., Kapasova A. T. Kliniko-laboratornye aspekty diagnostiki tseliakii u vzroslykh // Meditsina. – 2017. – Т. 9. – №. 183. – С. 44-50. (in Russian)

6. Bel'mer, S.V. Epidemiologiya tseliakii: fakty i vyvody // Lechashchii vrach. – 2013. – №1. – С. 16-19. (in Russian)

7. Ilus T. et al. Incidence of malignancies in diagnosed celiac patients: a population-based estimate // American Journal of Gastroenterology. – 2014. – Т. 109. – №. 9. – Pp. 1471-1477. (in English)

8. Belyavskaya I. G. i dr. L'nyanaya muka istochnik antioksidantov v khlebobulochnykh izdeliyakh dlya zdorovogo pitaniya // Pishchevaya promyshlennost'. – 2015. – №. 4. – С. 123-125. (in Russian)

9. Koneva S. I. i dr. Vliyanie l'nyanoĭ muki na reologicheskie svoĭstva testa iz smesi pshenichnoĭ i l'nyanoĭ muki i kachestvo khleba // Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv. – 2019. – Т. 49. – №. 1. – С. 87-91. (in Russian)

ӨОЖ 65.011.56
FTAMP 44.01.77

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-1-16-21>

«ЖАНАРМАЙ – ҚАЗАНДЫҚТАҒЫ БУ ҚЫСЫМЫ» КАНАЛЫ БОЙЫНША БУ ӨНДІРУ ҚАЗАНДЫҒЫНЫҢ БЕРІЛІС ФУНКЦИЯСЫ

¹М.А. ДЖАМАНБАЕВ, ¹Е.Қ. МУСАБАЕВ

(¹«Алматы технологиялық университеті» АҚ, Алматы, Қазақстан)
E-mail: dzhamanbaev@mail.ru

Мақалада бу өндіру қазандығындағы бу қысымы мен қазандыққа берелетін жанармай мөлшерінің араларындағы аналитикалық тәуелділік (математикалық модель) алынған. Математикалық модель «жанармай – қазандықтағы бу қысымы» каналы бойынша тәжірибелік жолмен алынған сипаттамаға сүйене отырып анықталған. Тәжірибелік сипаттама өз кезегінде М.П. Симою және Е.П. Стефани тәсілі арқылы өңделді. Бу қазандығындағы будың өзгеру динамикасы Matlab (Simulink) модельдеу ортасында модельденген. Мақалада келтірілген нәтижелер бу өндірудегі бу қысымын тұрақтандыру жүйесін құруда қолданыс табады. Дәлірек айтсақ, автоматты реттеуіштің орнықтылық аймағын тұрғызуда, сол сияқты, технологиялық процестерге қойылатын талаптарды қанағаттандыратындай реттеуіштің баптау параметрлерінің оптималдық мәндерін есептеуде пайдаланады.

Негізгі сөздер: басқарылатын объект, математикалық модель, тәжірибелік өтпелі сипаттама, беріліс функциясы, дифференциалдық теңдеу, аудан тәсілі.

ПЕРЕДАТОЧНАЯ ФУНКЦИЯ ПАРОВОГО КОТЛА ПО КАНАЛУ «ПОДАЧА ТОПЛИВА – ДАВЛЕНИЕ ПАРА НА ВЫХОДЕ КОТЛА»

¹М.А. ДЖАМАНБАЕВ, ¹Е.Қ.МУСАБАЕВ

(¹АО «Алматинский технологический университет», Алматы, Казахстан)
E-mail: dzhamanbaev@mail.ru

В статье получена аналитическая зависимость (математическая модель) между давлением пара на выходе парового котла и топлива, подаваемого в котел. Математическая модель определена на основе характеристик, полученных экспериментально по каналу «топливо - давление пара в котле». Обработка экспериментальных данных осуществлена методом М.П. Симо и Е.П. Стефани. Динамика изменения давления пара в паровом котле моделируется в среде моделирования Matlab (Simulink). Полученная модель будет использована при разработке автоматической системы регулирования процесса парообразования. В частности, при установлении области устойчивой работы регулятора, при выборе оптимальных значений параметров настройки регулятора, удовлетворяющих заданные показатели качества технологических процессов.

Ключевые слова: объект управления, математическая модель, экспериментальная переходная характеристика, метод площадей, передаточная функция, дифференциальное уравнение.

STEAM BOILER TRANSFER FUNCTION THROUGH FUEL SUPPLY - STEAM PRESSURE AT BOILER OUTLET

¹M.A. DJAMANBAYEV, ¹E.K.MUSABAEV

(¹«Almaty Technological University» JSC, Almaty, Kazakhstan)
E-mail: dzhamanbaev@mail.ru

The article provides an analytical relationship (mathematical model) between the steam pressure at the exit of the steam boiler and the fuel supplied to the boiler. The mathematical model was determined on the basis of the characteristics obtained experimentally through the channel "fuel - steam pressure in the boiler". The experimental data were processed by the method of M.P. Simo and E.P. Stephanie. The dynamics of the change in steam pressure in a steam boiler is simulated in the Matlab (Simulink) simulation environment. The resulting model will be used to develop an automatic control system for the vaporization process. In particular, when establishing the region of stable operation of the regulator, when choosing the optimal values of the tuning parameters of the regulator that satisfy the given quality indicators of technological processes.

Key words: control object, mathematical model, experimental transient response, area method, transfer function, differential equation.

Kіpіcne

Қазіргі заманғы энергетика негізін ірі жылу электр станциялары (ЖЭО), өндірістік жылыту қазандықтары, өндірістерді жылумен жабдықтау жүйелері, әр түрлі мақсаттағы тоңазытқыш қондырғылар, кептіру қондырғылары және т.б. құрайды. Солардың ішінде қазандық қондырғысы жылу станциясының негізгі буындарының бірі болып табылады, оның сенімді және тиімді жұмысы тұтастай жылу-энергетикалық жүйелердің тиімділігін айқындайды деседі болады. Жылу қазандықтарын пайдалану барысында әдетте біраз мәселелер туындайды. Мысалға, механикалық тұрғыда – қазандық элемент-

терінің механикалық зақымданулары [1], экологиялық тұрғыда - атмосфераға кететін отынның жану өнімдеріндегі (түтін газдары) экологиялық қауіпті заттар концентрациясын төмендету проблемалары [2]. Осындай олқылықтарды мейлінше азайту барысында әдетте автоматтандыру мәселесі көтеріледі [3].

Әдетте бу қазандығында өтетін процесстерді автоматты реттеу үшін басқарылатын объектілердің (бу қазаны) математикалық модельдері белгілі болуы қажет. Практикалық тұрғыда объектілердің математикалық модельдерін алудың бірден бір жолы – тәжірибелік жолмен алынған екпін қисығын өңдеу. Өңдеудің әдетте түрлі тә-

сілдері бар, дегенімен дәлдігі жоғары тәсілдің бірі – М.П. Симою және Е.П. Стефани тәсілі. Кейде бұл тәсілді «аудандар тәсілі» депте атайды [4,5].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттелетін объект ретінде бу өндіру қазандығы қарастырылады.

Мақаланың негізгі мақсаты, бу қысымы мен қазандыққа берелетін жанармай мөлшерінің араларындағы тәжірибелік тәуелділікті өңдеу арқылы, «жанармай – қазандықтағы бу қысымы» каналы бойын-

ша бу қазандығының математика-лық моделін айқындау.

Зерттеу тәсілі – тәжірибелік екпін қисығын М.П. Симою және Е.П. Стефани тәсілі арқылы өңдеу

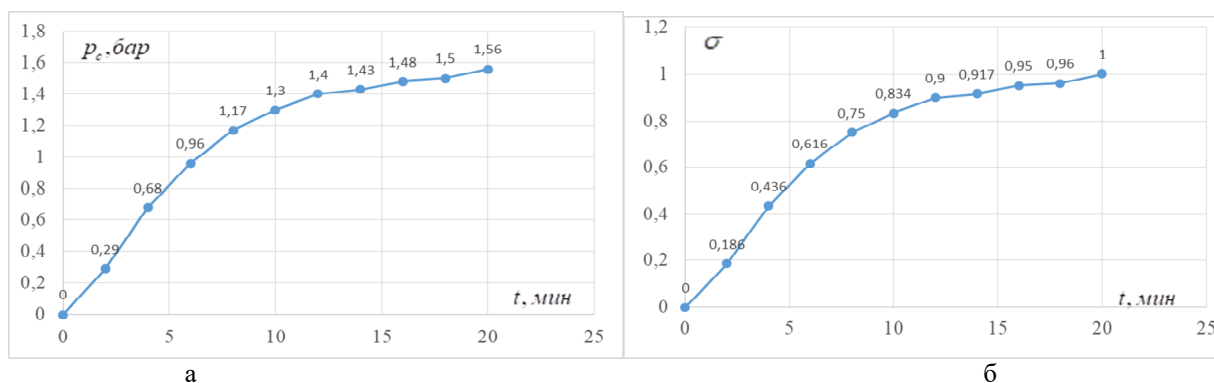
Нәтижелер және оларды талқылау

Объектінің математикалық моделін объектіннің кірістік және шығыстық шамаларының араларындағы тәжірибелік жолмен алынған сипаттамаға сүйене отырып анықтауға болады. Осындай тәжірибелік сипаттаманың бірі [6] еңбекте келтірілген (1 кесте).

1-кесте. Тәжірибелік мәліметтердің орта мәндері. μ , % - реттеуші органның ашылу дәрежесі, p_c – қысым (объектінің шығыстық шамасы), t – шығыстық шаманың өлшемсіз түрдегі ауытқуы

μ , %	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
p_c , бар	0	0,29	0,68	0,96	1,17	1,3	1,4	1,43	1,48	1,5	1,56
t , мин	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
$\sigma = \frac{p_c}{p_c(\infty)}$	0	0,186	0,436	0,616	0,75	0,834	0,9	0,917	0,95	0,96	1,0

Кестелік мәліметтерге сүйеніп, екпін қисығын тұрғызамыз (1 сурет)



1 сурет. а - тәжірибелік екпін қисығы, б - салыстырмалы бірліктегі екпін қисығы

Полиномдар коэффициенттерінің оң мәндерін қанағаттандыратындай беріліс функциясының макеті келесі түрде аламыз

$$W_0(s) = \frac{b_1 s + 1}{a_2 s^2 + a_1 s + 1} \quad (1)$$

Беріліс функциясының алымындағы және бөліміндегі полиномдардың коэффициенттері жалпы жағдайда келесі теңдеулер жүйесінен табылады [7]

$$a_i = F_i + b_i + \sum_{j=1}^{i-1} b_j F_{i-j} \quad (2)$$

Біздің жағдайда бұл теңдеулер жүйесі мынаған тең

$$\begin{aligned} a_1 &= F_1 + b_1 \\ a_2 &= F_2 + b_1 F_1 \\ 0 &= F_3 + b_1 F_2 \end{aligned} \quad (3)$$

Ал интегралдық аудандар F_i келесі

формуладан анықталады [7]

$$F_i = F_1^i \int_0^\infty (1 - \sigma) \left[\frac{(-\theta)^{i-1}}{(i-1)!} + \frac{(-\theta)^{i-2}}{(i-2)!} + \sum_{j=0}^{i-3} \frac{F_{i-j-1} (-\theta)^j}{F_1^{i-j-1} j!} \right] d\theta \quad (4)$$

Біздің жағдайда белгісіз коэффициенттер саны үшке тең, сол себепті есептелетін интегралдық аудандар саны да үшке тең болуы қажет. Практикалық тұрғыда (4)

$$\begin{aligned} F_1 &= \Delta t \left\{ \sum_{i=0}^n [1 - \sigma(i\Delta t)] - 0.5[1 - \sigma(0)] \right\} \\ F_2 &= F_1^2 \Delta \theta \left\{ \sum_{i=0}^n [1 - \sigma(i\Delta t)] [1 - \theta(i\Delta t)] - 0.5[1 - \sigma(0)] \right\} \\ F_3 &= F_1^3 \Delta \theta \left\{ \sum_{i=0}^n [1 - \sigma(i\Delta t)] \left[1 - 2\theta(i\Delta t) + \frac{1}{2}\theta^2(i\Delta t) \right] - 0.5[1 - \sigma(0)] \right\} \end{aligned} \quad (5)$$

мұнда Δt – уақыт интервалы ($\Delta t = 2$ мин), $\theta(i\Delta t)$ – салыстырмалы уақыт

$$\theta(i\Delta t) = \frac{i\Delta t}{F_1} \quad (6)$$

Есептеу кезеңдері:

2-кестеде F_1 ауданын есептеуге арналған мәліметтер келтірілген.

2-кесте. F_1 ауданын есептеуге арналған мәліметтер

t	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	Σ
p	0	0,29	0,68	0,96	1,17	1,3	1,4	1,43	1,48	1,5	1,56	
$\sigma(i\Delta t)$	0	0,186	0,436	0,616	0,75	0,834	0,9	0,917	0,95	0,96	1,0	
$1 - \sigma(i\Delta t)$	1	0,814	0,564	0,384	0,25	0,166	0,1	0,083	0,05	0,04	0	3,451

2 кестедегі мәліметті пайдалана отырып, (5) формуладан F_1 ауданның мәнін

есептеп табамыз: $F_1 = 5,9$; Қалған аудандарды есептеу үшін 3 кестені құамыз

3 кесте. F_2 және F_3 аудандарын есептеу үшін қажеті мәліметтер

$1 - \sigma(i\Delta t)$	1	0,814	0,564	0,384	0,25	0,166	0,1	0,083	0,05	0,04	0
$\theta(i\Delta t)$	0	0,34	0,677	1,017	1,356	1,695	2,034	2,373	2,712	3,051	3,39
$\theta^2(i\Delta t)$	0	0,116	0,458	1,034	1,839	2,873	4,137	5,631	7,355	9,309	11,5
$1 - \theta(i\Delta t)$	1	0,66	0,323	-0,02	-0,36	-0,69	-1,03	-1,37	-1,71	-2,05	-2,39

Есептеу нәтижелері төменде

келтірілген: $F_2 = 7,35$; $F_3 = -3,48$;

Аудандардың мәндерін (3) теңдеу жүйесіне қойып, полиномдар коэффициенттерін анықтаймыз. Есептеу нәтижелері:

$b_1 = 0,473$; $a_1 = 6,37$; $a_2 = 10,12$;

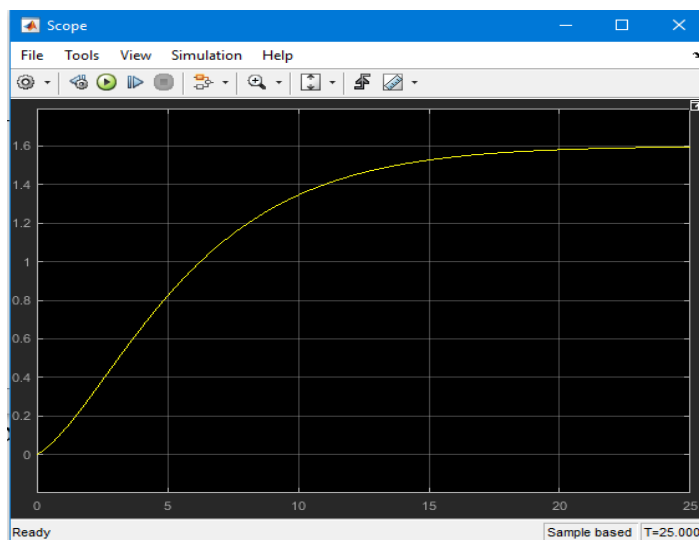
$$W_0(p) = k_0 \frac{b_1 s + 1}{a_2 s^2 + a_1 s + 1} = \frac{0,76s + 1,6}{10,12s^2 + 6,37s + 1} \quad (7)$$

Бұл жағдайда бу қазандығы тұрақты коэффициентті екінші ретті сызықты дифференциал теңдеумен өрнектеледі

Беріліс коэффициенті k_0 [6] еңбекте есептелген, есептеу нәтижесі бойынша $k_0 = 1,6$ тең. Беріліс коэффициентін есепке ала отырып, бу қазандығының «жанармай-бу қысымы» каналы бойынша беріліс функциясын былайша жазамыз

$$10,12 \frac{d^2 p_c(t)}{dt^2} + 6,37 \frac{dp_c(t)}{dt} + p_c(t) = 0,76 \frac{d\mu(t)}{dt} + 1,6\mu(t) \quad (8)$$

3 суретте *Matlab(Simulink)* модельдеу ортасының стандартты блогын *Transfer Function* қолдану арқылы өтпелі сипаттама тұрғызылған [8].



3 сурет. «Жанармай-бу қысым» каналы бойынша тұрғызылған екпін қисығы

3 суреттен байқайтынымыз, алынған математикалық модель тәжірибелік жолмен алынған сипаттаманы адекватты сипаттайты.

Қорытынды

1. Бу қазандығының «жанармай-бу қысымы» каналы бойынша алынған тәжірибелік деректерді пайдалана отырып, бу қазандығының математикалық моделі айқындалды. Бу қазандығы екінші ретті сызықты дифференциал теңдеуімен сипатталады.

2. Бу қазандығының өтпелі сипаттамасы *Matlab(Simulink)* модельдеу ортасының стандартты блогын *Transfer Function* қолдану арқылы тұрғызылды. Модельдеу нәтижесі математикалық модельдің бу қазандығында өтетін процессті адекватты сипаттайтынын көрсетті.

3. Мақалады келтірілген нәтижелер болашақта бу өндіру процесстерін автоматтандыруда қолданыс табады

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Костюк А.Г., Куменко А.И., Некрасов А.Л., Калинин С.В., Медведев С.В. Эксперимен-

тальный анализ пульсаций давления в пароподводящих органах турбоагрегата.- //Теплоэнергетика, 2000.- № 6.- С. 50-57.

2. Росляков П.В., Закиров И.А., Егорова Л.Е., Ионкин И.Л., Чадаев А.В., Райсфельд А.А. Система непрерывного контроля и регулирования процесса горения и вредных выбросов в атмосферу.- //Теплоэнергетика, 2000.- № 6.- С. 35-40.

3. Голдобин Ю.М., Павлюк Е.Ю. Автоматизация теплоэнергетических установок : учеб. пособие ./— Екатеринбург : УрФУ, 2017.— 186 с.

4. Шишкин О. П., Парфенов А. Н. Основы автоматики и автоматизация производственных процессов. Учебник для нефт. вузов и фак. — М.: Недра, 1965. - 340 с.

5. Стефани Е.П. Основы расчета настройки регуляторов теплоэнергетических процессов. 2-е изд., — М.: Энергия, 1972. — 376 с.

6. Пиотровский Д. Л. и др. Моделирование процесса стабилизации давления пара в паровом котле.- //КубГАУ.- №92(08).- 2013.- С. 237-239.

7. Мартыненко И.И. Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматики.- М.: «Колос», 1981.-304 с.

8. Дьяков В.П. MATLAB. Полный самоучитель.-М.: ДМК Пресс, 2012.-768 с.

REFERENCES

1. Kostyuk A.G., Kumenko A.I., Nekrasov A.L., Kalinin S.V., Medvedev S.V. Eksperimental'nyi analiz pul'satsii davleniya v paro-podvodyashchikh organakh

turboagregata.- //Тепло-энергетика, 2000.- № 6.- С. 50-57. (in Russian)

2. Roslyakov P.V., Zakirov I.A., Egorova L.E., Ionkin I.L., Chadaev A.V., Raisfel'd A.A. Sistema nepreryvnogo kontrolya i regulirovaniya protsessa gorenija i vrednykh vybrosov v atmosferu.- //Теплоэнергетика, 2000.- № 6.- С. 35-40. (in Russian)

3. Goldobin YU.M., Pavlyuk E.YU. Avtomatizatsiya teploenergeticheskikh ustanovok : ucheb. posobie /.— Ekaterinburg : URFU, 2017.— 186 s. (in Russian)

4. Shishkin O. P., Parfenov A. N. Osnovy avtomatiki i avtomatizatsiya proizvodstvennykh protsessov. Uchebnik dlya nef. vuzov i fak. — M.: Nedra, 1965. - 340 s. (in Russian)

5. Stefani E.P. Osnovy rascheta nastroiки reguljatorov teploenergeticheskikh protsessov. 2-e izd., — M.: Ehnergiya, 1972. — 376 s. (in Russian)

6. Piotrovskii D. L. i dr. Modelirovanie protsessa stabilizatsii davleniya para v parovom kotle.- //KuBGU.- №92(08).- 2013.- С. 237-239. (in Russian)

7. Martynenko I.I. Proektirovanie, montazh i ehkspluatatsiya sistem avtomatiki.- M.: «KoloS», 1981.-304 s. (in Russian)

8. D'yakov V.P. MATLAB. Polnyi samouchitel'.-M.: DMK Press, 2012.-768 s. (in Russian)

UDC 677.024
IRSTI 29.03.25.15

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-1-21-25>

INVESTIGATION OF THE DEPENDENCE OF THE INTERNAL DISRUPTIVE PRESSURE IN A FIRE HOSE ON GEOMETRIC DENSITIES ON THE WARP AND THE WEFT OF ITS WOVEN REINFORCING FRAME

¹R.T.KALDYBAYEV, ¹A.E.ARIPBAYEVA, ¹R.SH.MIRZAMURATOVA, ²S.G.STEPANOV,
³A.B.BEKZAT

(¹M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan,

²Ivanovo State Polytechnic University, Ivanovo, Russia,

³Kazakh University of Technology and Business, Nur-Sultan, Kazakhstan)

E-mail: rashid_cotton@mail.ru, 1982@mail.ru, step-sg@mail.ru ,
a-aristocratka@mail.ru

In this article, based on the obtained formula for calculating the strength of a pressure fire hose (PFN) under the action of internal hydraulic pressure, the dependence of the disruptive pressure in a latex pressure fire hose, designed for an operating pressure of 1.6 MPa, on such parameters as geometric densities on the warp and the weft, is studied. As a result of the studies, the pattern of decreasing the disruptive pressure of a fire hose with an increase in the geometric densities on the warp and the weft of a reinforcing frame of a pressure fire hose was experimentally established. When designing new fire hoses, it is important to take into account the significant dependence of the disruptive pressure on the geometric densities on the warp and the weft of a reinforcing frame. Recommendations are given on choosing the optimal parameters for a woven reinforcing frame of latex pressure fire hoses with a diameter of 77 mm.

Key words: pressure fire hose, woven reinforcing frame, disruptive internal hydraulic pressure, geometrical densities on the warp and the weft.

ӨРТ ЖЕҢІНДЕГІ ІШКІ ҮЗІЛУ ҚЫСЫМЫНЫҢ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ТЫҒЫЗДЫҚТАРДАН НЕГІЗ БОЙЫНША ТӘУЕЛДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ОНЫҢ МАТА АРМАТУРАЛАУШЫ ҚАҢҚАСЫНЫҢ АРҚАУ ЖІБІ

¹P.T. КАЛДЫБАЕВ, ²A.E. АРИПБАЕВА, ²P.Ш. МИРЗАМУРАТОВА, ²С.Г. СТЕПАНОВ,
³A.B. БЕКЗАТ

(¹М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті
Шымкент, Қазақстан

²Иваново мемлекеттік политехникалық университеті Иваново, Россия

³Қазақ технология және бизнес университеті Нұр-Сұлтан, Қазақстан)

E-mail: rashid_cotton@mail.ru, 1982@mail.ru, step-sg@mail.ru ,
a-aristocratka@mail.ru

Бұл мақалада ішкі гидравликалық қысымның әрекеті кезінде өрт сөндіру жеңдері (ӨСЖ) беріктігін есептеу үшін алынған формуланың негізінде 1,6 Н жұмыс қысымына есептелген латекстелген ӨСЖ -дегі үзілу қысымының негіз бен арқау бойынша геометриялық тығыздығы сияқты параметрлерге тәуелділігі зерттелді. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде ӨСЖ армирлеуші қаңқа матасының негізі мен арқау жібі бойынша геометриялық тығыздықтардың ұлғаюымен өрт сөндіру жеңінің үзілу қысымының азаю заңдылықтары эксперименталды түрде анықталған. Жаңа өрт сөндіру жеңдерін жобалау кезінде үзілу қысымының негіз бойынша геометриялық тығыздықтарға және арқаулық қаңқаның ұлғасына айтарлықтай тәуелділігін ескеру қажет. Диаметрі 77 мм латекстелген ӨСЖ мата арматуралау қаңқасының оңтайлы параметрлерін таңдау бойынша ұсыныстар берілді.

Негізгі сөздер: өрт сөндіру жеңдер, мата арматуралаушы қаңқалар, ішкі гидравликалық қысымның үзілуі, негізбен мата тығыздығы бойынша геометриялық тығыздықтар.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВНУТРЕННЕГО РАЗРЫВНОГО ДАВЛЕНИЯ В ПОЖАРНОМ РУКАВЕ ОТ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПЛОТНОСТЕЙ ПО ОСНОВЕ И УТКУ ЕГО ТКАНОГО АРМИРУЮЩЕГО КАРКАСА

¹Р.Т. КАЛДЫБАЕВ, ¹А.Е. АРИПБАЕВА, ¹Р.Ш. МИРЗАМУРАТОВА, ²С.Г. СТЕПАНОВ,
³А.Б. БЕКЗАТ

¹Южно-Казахстанский государственный университет имени М.Ауезова
Шымкент, Қазақстан

²Ивановский государственный политехнический университет г. Иваново, Россия

³Казахский университет технологии и бизнеса, Нур-Султан, Казахстан)

E-mail: rashid_cotton@mail.ru, 1982@mail.ru, step-sg@mail.ru ,
a-aristocratka@mail.ru

В данной статье на основе полученной формулы для расчета на прочность пожарных напорных рукавов (ПНР) при действии внутреннего гидравлического давления исследована зависимость разрывного давления в латексированном ПНР, рассчитанного на рабочее давление 1,6 Н, от таких параметров, как геометрические плотности по основе и утку. В результате проведенных исследований экспериментально установлена закономерность уменьшения разрывного давления пожарного рукава с увеличением геометрических плотностей по основе и утку ткани армирующего каркаса ПНР. При проектировании новых пожарных рукавов важно учитывать существенную зависимость разрывного давления от геометрических плотностей по основе и утку ткани армирующего каркаса. Даны рекомендации по выбору оптимальных параметров тканого армирующего каркаса латексированных ПНР диаметром 77 мм.

Ключевые слова: пожарный напорный рукав, тканый армирующий каркас, разрывное внутреннее гидравлическое давление, геометрические плотности по основе и утку.

Introduction

Pressure fire hoses (PFH) are one of the main means of fire extinguishing. Structurally, they are designed as lay-flat flexible piping systems on a woven basis with rubber layers (layer) and serve to supply fire-extinguishing liquid (water and water solutions of foaming agents) under the pressure to a distance to the fire site. In relation to the PFH, the requirement for their reliability and operability is extremely important, since the positive result in fire extinguishing directly depends on this, and as a result, saved lives of people and property.

In connection with the above, the priority is to establish its own production of new hightech PFH on the territory of the Republic of

Kazakhstan. To do this, along with the availability of equipment and production facilities, it is important to develop and deepen the theory of calculation and design methods of PFH, which will certainly be in demand when calculating, designing and creating new types of high-tech domestic PFH.

Materials and research methods

It is important, both from scientific and practical point of view, to investigate the dependence of the PFH (Pressure fire hoses) strength on a number of parameters of their woven reinforcing frame [1,2]. Since the decisive characteristic of the PFH strength is their disruptive pressure, regulated by state standard 51049-97, it is advisable to establish

the dependence of the disruptive pressure in the PFH on such parameters as the geometric densities on the warp L_o and the weft L_y , breaking load of the weft threads N_{break} , hose radius R , coefficients of vertical collapse of the warp η_{OB} and the weft η_{yB} threads, diameters of the warp d_o and the weft d_y threads,

coefficients β_o , β_y , characterizing the lengths of contact zones between threads in fractions of diameters of the warp and the weft threads. All these listed parameters according to the formula affect the disruptive pressure value.

Based on the formula:

$$p_{разр} = \frac{2N_{разр}L_o}{R \left\{ L_y(2L_o - \beta_o d_o) + L_o \left[2(L_y^2 + (d_o \eta_{OB} + d_y \eta_{yB})^2)^{\frac{1}{2}} + \frac{0,212L_y^2(d_o \eta_{OB} + d_y \eta_{yB})^2}{(L_y^2 + (d_o \eta_{OB} + d_y \eta_{yB})^2)^{\frac{3}{2}}} - \beta_y d_y \right] \right\}}$$

the dependences of the internal disruptive pressure in the PFH on the geometric densities on the warp and the weft of its woven reinforcing frame were studied [3].

Results and their discussion

The dependences of the disruptive pressures' values on the geometric densities of the

warp and the weft threads of the woven reinforcing frame of the latex PFH manufactured by BEREG PA (production association) with a diameter of 77 mm, designed for the operating pressure of 1.6 H, are shown in accordance with Figures 1 and 2.

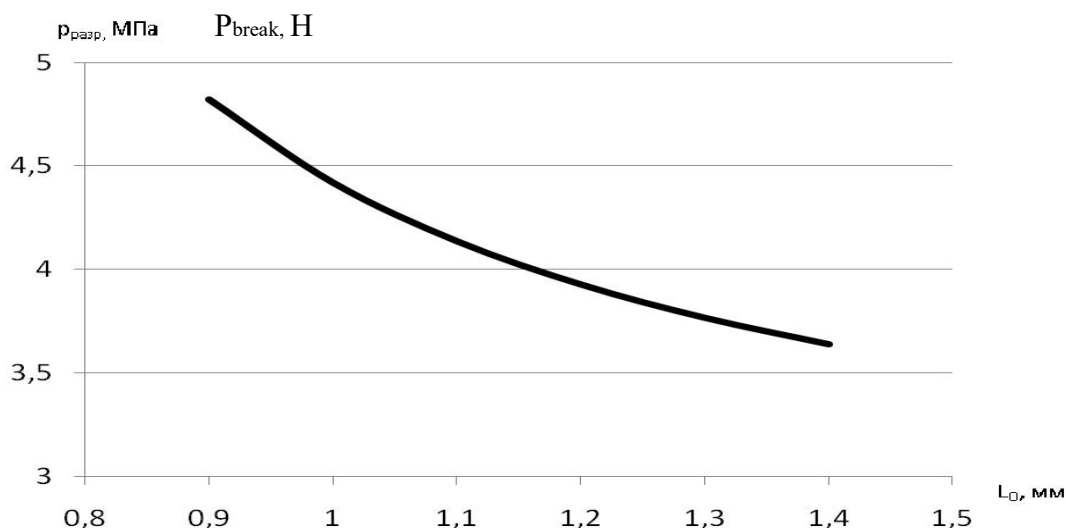


Figure 1 – The dependence of the disruptive pressure value $p_{разр}$ on the geometric density on the warp L_o of the woven reinforcing frame of the latex PFH with a diameter of 77 mm

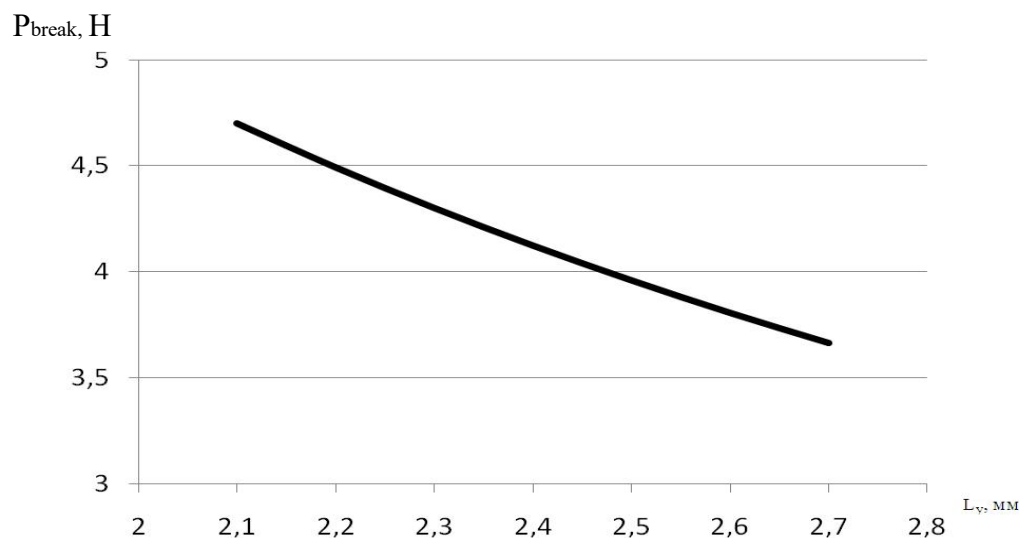


Figure 2 – The dependence of the disruptive pressure value p_{break} on the geometric density on the weft L_y of the woven reinforcing frame of the latex PFH with a diameter of 77 mm

Based on the analysis of the presented dependences, it can be concluded that the disruptive pressure of the latex PFH with a diameter of 77 mm substantially depends on the geometric densities on the warp and the weft of the woven reinforcing frame: with increase in the geometric density on the warp L_0 from 0.9 mm to 1.4 mm, the calculated disruptive pressure of the fire hose fall from 4.820 H to 3.637 H (1.325 times); as the geometric density of the weft L_y increases from 2.1 mm to 2.7 mm, the calculated disruptive pressure of the fire hose decreases from 4.7 H to 3.666 H (1.282 times).

The revealed pattern of decreasing the disruptive pressure of the fire hose with increase in the geometric densities on the warp and weft of the woven reinforcing frame of the PFH can be explained as follows. In accordance with Figure 2.1 (a), the weft thread segment under consideration has a load from the hydraulic pressure inside the PFH acting on a strip with the length $2L_0$ and with the width L_y , and in accordance with Figure 2.1 (b), the warp thread segment under consideration has a load from the hydraulic pressure inside the PFH acting on a strip with the length $2L_y$ and with the width L_0 . With increase in the geometric densities on the warp and the weft L_0 and L_y of the woven reinforcing frame of the PFH, the areas of these strips increase, and, consequently, the loads falling on the considered thread segments increase. In this case, with the constant disruptive strength of the weft thread, the break of the considered weft thread segment will

occur at a lower value of the hydraulic pressure of the extinguishing liquid inside the fire hose.

Thus, the increase in the geometric densities on the warp and the weft of the woven reinforcing frame of the latex PFH leads to the decrease in the disruptive pressure, i.e. to the decrease in its strength characteristics under the hydraulic action. And vice versa, the decrease in the geometric densities on the warp and the weft of the woven reinforcing frame of the fire hose leads to the increase in the disruptive pressure, i.e. to the increase in its strength characteristics under the hydraulic action. A similar conclusion was made by the author of [4], however a different formula was used to confirm it, characterizing the dependence of the disruptive pressure in the PFH on the woven parameters of its reinforcing frame. This formula, as already noted above, does not take into account such features of interaction of threads in the woven reinforcing frame of the hose, as experimentally found values of the coefficients of vertical collapse of the threads, the real lengths of the contact zones between the threads, the real shapes of the deformed axis of the threads.

It is important to consider the significant dependence of the disruptive pressure on the geometric densities of the warp and the weft of the woven reinforcing frame when designing new fire hoses. It is necessary to agree with the author's conclusion [4] that decreasing the geometric densities of the warp and the weft threads of the woven reinforcing frame (if there are technological capabilities for this) seems to

be the most effective way to increase the strength characteristics of the PFH under the hydraulic action. However, the following conclusion of the author [4,5] on decreasing the cost of raw materials in the PFH manufacture, if produce from threads of lower linear density more dense on the warp and the weft fabrics of the reinforcing frames of the PFH, while maintaining the strength characteristics of the threads, it is not obvious and requires confirmation. And this is due to the fact that in the manufacture of denser fabrics, the thread consumption increases, and a slight decrease in the linear density of the threads may not compensate for this increase.

Now, let's make recommendations on the optimal choice of the geometric densities on the warp and the weft for the PFH of BEREГ PA with a diameter of 77 mm. According to state standart 51049-97, the minimum disruptive pressure for the PFH with a diameter of 77 mm must not be lower than 3.5 H. The actual experimental disruptive pressure for the PFH by BEREГ PA with a diameter of 77 mm was 4.2 H. Therefore, the excess of experimental values over the minimum requirements of state standart is 20%. The latter means that the geometric density on the weft according to the diagram in accordance with Figure 4.2 can be increased to 2.8 mm, which will just provide the minimum value for the disruptive pressure regulated by state standart in 3.5 H. However, we consider it appropriate to maintain a certain margin of the disruptive pressure, and therefore we recommend the value of the geometric density on the weft – 2.7 mm. The approximate value of the disruptive pressure in 3.67 H will correspond to this value of 2.7 mm according to the diagram in accordance with Figure 2. With the recommended geometric density, a noticeable decrease in the material consumption of the hose will occur. Our recommendation is valid if all other parameters of the woven reinforcing frame remain unchanged.

As for the optimal choice of the geometric density on the warp, according to the diagram in accordance with Figure 1, the value of this parameter should be recommended as 1.4 mm. The disruptive pressure of approximately

3.65 H (slightly higher than the state standart requirement) will correspond to this value, however with a noticeable decrease in the material consumption of the hose.

Conclusions

As a result of the study, it was found that the disruptive pressure of the PFH substantially depends on the geometric densities on the warp and the weft of the woven reinforcing frame (with the increase in the geometric densities, the calculated disruptive pressure of the PFH decreases, and, conversely, with the decrease in the geometric densities, the disruptive pressure increases).

REFERENCES

1. Aripbayeva A.E., Myrkhalykov Zh.U., Shapalov S. et al Ways for improvement of strength characteristics of a pressure fire hose // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. – 2017. – Tom 3, Issue 423. – Pp. 236-240
2. Aripbaeva A.E., Stepanov S.G. Issledovanie zavisimosti razryvnogo vnutrennego gidravlicheskogo davleniya napornykh pozharnykh rukavov ot ryada parametrov ikh tkanoi nesushchei obolochki // Molodye uchenye – razvitiyu tekstil'noi i legkoi promyshlennosti: sb. mater. mezhvuz.nauchn.-tekhn. konf. asp. i stud. (PoisK–2016). – Ivanovo, 2016.- CH. I. – S. 59-61. (in Russian)
3. Aripbaeva A.E., Myrkhalykov Zh.U., Stepanov S.G. Issledovanie zavisimosti razryvnogo vnutrennego gidravlicheskogo davleniya pozharnykh napornykh rukavov ot parametrov ikh tkanogo armiruyushchego karkasa // Fizika voloknistykh materialov: struktura, svoystva, naukoemkie tekhnologii i materialy (SMARTEX–2016): sb. mater. KHIKH mezhdunar. nauch.-tekhn. foruma. – Ivanovo, 2016. - S. 238-240 (in Russian)
4. Stepanov O.S. Primenenie teorii stroeniya tkani dlya prochnostnogo rascheta napornykh pozharnykh rukavov pri gidravlicheskom vozdествii: dis. kand.tekhn. nauk: 05.19.02 / Ivanovskaya gosudarstvennaya tekstil'naya akademiya. – Ivanovo, 2012. – 141 s. (in Russian)
5. Aripbaeva A.E., Stepanov S.G., Kaldybaev R.T., Kaldybaeva G.YU., Mirzamuratova R.SH. Otsenka tochnosti zavisimosti dlya rascheta razryvnogo vnutrennego gidravlicheskogo davleniya v pozharnykh napornykh rukavakh // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noi promyshlennosti. – 2019, №1(379) (in Russian)

УДК 637.33.45
МРНТИ 65.63.39

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-1-26-32>

ТЕХНОЛОГИЯ МЯГКОГО СЫРА ИЗ СМЕСИ МОЛОКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

¹Б.С. ТУГАНОВА, ¹К.С. ИСАЕВА, ¹Г.Т. КАЖИБАЕВА

(¹«Павлодарский Государственный университет имени С.Торайгырова»
Павлодар, Казахстан)
E-mail: tuganova65@inbox.ru

В статье представлены данные по результатам проведенных теоретических и экспериментальных исследований по подбору сырья и компонентов рецептуры нового вида функционального мягкого сыра на основе смеси молока сельскохозяйственных животных (козье, овечье). Описаны результаты исследования органолептических, физико-химических и структурно-механических показателей сырного теста и сырного теста с различной концентрацией биологически-активной функциональной добавки «Веторон». Также представлен откорректированный технологический процесс производства нового вида мягкого сыра из смеси козьего и овечьего молока для функционального питания.

Ключевые слова: молоко сельскохозяйственных животных, сыроделение, сычужный фермент, сырная масса, сырные зерна, формование, мягкие сыры.

АУЫ АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ЖАНУАРЛАРЫНЫҢ СҮТТЕРІНІҢ ҚОСПАСЫНАН ЖАСАЛҒАН ЖҰМСАҚ ІРІМШІК ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

¹Б.С. ТУГАНОВА, ¹К.С. ИСАЕВА, ¹Г.Т. КАЖИБАЕВА

(¹«С. Торайгыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті»
Павлодар, Қазақстан)
E-mail: tuganova65@inbox.ru

Бұл мақалада ауылшаруашылық жануарларының (ешкі, қой) сүттерінің қоспасы негізінде функционалды жұмсақ ірімшіктің жаңа түріне арналған шикізат пен рецептураның компоненттерін таңдау бойынша жүргізілген теориялық және эксперименттік зерттеулердің нәтижелері туралы мәліметтер келтірілген. "Веторон" биологиялық белсенді функционалды қоспасының әртүрлі концентрациясы бар ірімшік қамыры мен ірімшік қамырының органолептикалық, физика-химиялық және құрылымдық-механикалық көрсеткіштерін зерттеу нәтижелері сипатталған. Сондай-ақ, функционалды тамақтану үшін ешкі мен қой сүтінің қоспасынан жұмсақ ірімшіктің жаңа түрін өндірудің өзгеріс енгізілген технологиялық процесі ұсынылған.

Негізгі сөздер: ауыл шаруашылығы жануарларының сүті, ірімшік жасау, мәйек фермент, ірімшік массасы, ірімшік дәндері, қалыптау, жұмсақ ірімшіктер.

TECHNOLOGY OF SOFT CHEESE FROM A MIXTURE OF MILK OF FARM ANIMALS

¹B. TUGANOVA, ¹K. ISAEVA, ¹G. KAZHIBAEVA

(¹«S. Toraighyrov Pavlodar state University» Pavlodar, Kazakhstan)
E-mail: tuganova65@inbox.ru

The article presents data on the results of theoretical and experimental studies on the selection of raw materials and components of the formulation of a new type of functional soft cheese based on a mixture of milk of farm animals (goat, sheep). The results of the study of organoleptic, physico-chemical and structural-mechanical parameters of cheese dough and cheese dough with different

concentrations of biologically active functional additive "Vetoron" are described. The updated technological process of production of a new type of soft cheese from a mixture of goat's and sheep's milk for functional nutrition is also presented.

Key words: milk of farm animals, cheese making, rennet, cheese mass, cheese grains, molding, soft cheeses.

Введение

В питании населения разных стран наряду с коровьим молоком используют молоко других животных - кобылицы, козы, овцы, буйволицы, верблюдицы и др. Состав молока разный, так как основные компоненты – белок, жир, углеводы, минеральные вещества - меняются в больших масштабах.

Анализ литературных данных показывает, что козоводство динамично развивается во всем мире. Особенно оно развита в странах Западной Европы, Азии и Африки. По результатам исследований ученых ближнего и дальнего зарубежья козье молоко обладает профилактическими, антианемическими свойствами, применяется при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта, нарушении обмена веществ [1].

В последние годы в мире повышается интерес к молоку различных сельскохозяйственных животных, в частности к козьему и овечьему молоку и молочному овцеводству и козоводству.

Овцеводство и козоводство для Казахстана – это традиционная отрасль животноводства. При этом акцент делается на получении мяса и шерсти, а вот молоко овец в настоящий момент в промышленной переработке практически не используется. В то же время в мире наблюдается рост интереса к этому продукту ввиду его уникальных особенностей.

Овечьё молоко — идеальное сырьё для приготовления брынзы и других видов рассольных сыров, а также сычужных сыров, таких как знаменитые рокфор, качкавала и пекарино.

По данным Комитета статистики МНЭ РК, на 1 декабря 2020 года численность овец и коз в Казахстане составила 22463,0 тыс. голов. Это почти на 470 тыс. больше, чем в предыдущем году. [2].

На сегодняшний день в Республике Казахстан, в том числе и в Павлодарском регионе практически не существует молоко-перерабатывающего малого предприятия, которое занималось бы переработкой козьего молока. Благодаря своим лечебно-профилактическим свойствам, органолептическим

и биологическим показателям козье молоко позволяет создать новый вид продуктов и существенно обновить существующий ассортимент отечественных продуктов из молока различных сельскохозяйственных животных.

Цель работы - усовершенствование технологического процесса, а именно способа ферментации молока при производстве мягких сыров

Материалы и методы исследований

Материалы исследований: патентная и научно-техническая литература, коровье, овечье и козье молоко, молочная подсырная сыворотка, молоко сухое обезжиренное, бактериальные закваски для мягких сыров, ферментные препараты, биологически активные добавки, овощные порошки, сычужный сгусток, сырные зерна, мягкие сыры.

Исследование химического состава и технологических свойств козьего и овечьего молока.

Образцы козьего и овечьего молока отбирают в пригородных и крестьянских хозяйствах Павлодарской области

- определение внешнего вида, консистенции, запаха и вкуса органолептическим методом;

-определение массовой доли жира - по ГОСТ 5867-90.

-определение содержания белка в молоке по ГОСТ 23327-98;

-определение массовой доли сухого вещества - по ГОСТ 3626-73;

-определение бактериальной обсемененности - по методу определения редуктазы с резазурином ГОСТ 9255-84;

-определение сыропригодности молока - по бродильной и сычужно-бродильной пробе по ГОСТ 9255-84;

Влияние белкового обогатителя на функционально - технологические свойства полученного белкового сгустка:

-синергетическую способность сгустка - по методу определения степени синергезиса кисломолочных продуктов;

-определение внешнего вида, консистенции, запаха и вкуса сырного теста органолептическим методом.

Органолептические показатели сырного теста с овощным порошком:

-определение внешнего вида, консистенции, запаха и вкуса сырного теста органолептическим методом.

Физико-химические и структурно-механические показатели сырного теста:

-определение активной кислотности (рН) потенциометрическим методом с помощью рН-метра портативного РВ-11;

-определение влагоудерживающей способности сырных зерен методом центрифугирования по методике ВНИМИ;

-определение вязкости с помощью вискозиметра ротационного цифрового ВРЦ;

-определение массовой доли влаги - по ГОСТ 3626-73;

-определение массовой доли жира в сухом веществе - по ГОСТ 5867-90.

Результаты и их обсуждение

При производстве продуктов питания и молочной продукции наряду с молоком коровьим, используется молоко сельскохозяйственных животных (козье, овечье, кобылье, верблюжье) и т.д.

Химический состав молока различных сельскохозяйственных животных представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав молока различных сельскохозяйственных животных

Вид молока	Сухое вещество	Жирность, %	Белок, %	Лактоза, %	Зола, %
Коровье молоко	12.5	3.8	3.3	4.7	0.7
Кобылье молоко	10.3	1.25	2.15	6.5	0.4
Козье молоко	13.4	4.4	3.6	4.9	0.8
Овечье молоко	18.2	6.7	6.3	4.3	0.9
Верблюжье молоко	13.6	4.5	3.6	5.10	0.7

При разработке новых видов мягких сыров, в качестве сырья выбрано козье и овечье молоко.

Козье молоко является наиболее экономически выгодным сырьем по сравнению с молоком других видов сельскохозяйственных животных. В козьем молоке белки и жиры легко усваиваются в организме человека, не вызывают аллергической реакции и расстройств пищеварения у людей, страдающих непереносимостью белков коровьего молока. По многим параметрам, включая витаминный и аминокислотный состав, козье молоко приближается к женскому, поэтому все чаще оно рекомендуется для его замены в кормлении детей. По своим физико-химическим свойствам, вкусу и пригодности для производства сыров, козье молоко отличается от коровьего и от молока других видов животных. В странах, где козоводство достаточно развито, козье молоко используют не только в целом виде, но и для приготовления целого ряда кисломолочных продуктов, мягких и твердых сортов [3].

Овечье молоко – одно из самых употребляемых видов молока у разных народов. Особенно распространено доение овец в Закавказье, Средней Азии, в Казахстане, а также в Болгарии, Румынии, Франции, Греции, Албании и др.

По химическому составу овечье молоко выгодно отличается от коровьего. По содержанию сухих веществ овечье молоко превосходит коровье в среднем в 1,5 раза, а по содержанию белка и жирности - в 2 раза.

Казахстан является одной из республик по производству овец каракульской породы. В этой области хозяйства каракульского ягненка чаще всего забивают на 3-4-й день жизни. От овцематок этих забитых ягнят надоили бы не менее 100 - 150 кг молока, что явилось бы единственным резервом увеличения количества дойного молока по республике [4].

На территории РК действует Межгосударственный стандарт ГОСТ 3225-2013 «Молоко цельное питьевое козье» от 1 мая 2015 года [5].

В Павлодарском регионе основное поголовье коз представлено такими породами как, горно-алтайская пуховая, в большом количестве козы местной аборигенной породы. Из всего поголовья овец и коз основная часть содержится в личных подсобных хозяйствах.

Для нормализации содержания белка в молоке и в качестве белкового обогатителя выбрано сухое обезжиренное молоко (СОМ). Применение СОМ обуславливает высокую функциональность белка, максимальное ис-

пользование белковых веществ молочной смеси и сохранение их качественных показателей в процессе производства мягкого сыра.

Обоснован выбор растительных порошков для обогащения продукта, приведены данные сравнительного анализа их химического состава и свойств, установлен объединяющий признак рассматриваемых веществ - повышенное содержание пищевых волокон, подтверждающий перспективу проявления ими функциональных и технологических свойств и возможность их использования в производстве сыров.

В качестве растительной добавки при производстве обогащенного мягкого сыра используются овощные и фруктовые порошки, способствующие дезактивации свободных радикалов, канцерогенов, что влияет на процессы, сдерживающие развитие опухоли клетки.

Проведена оптимизация компонентного состава мягких сыров, которую проводят по критерию минимизации энергетической ценности при заданных условиях на содержание в продукте молочного жира, белка, влаги.

При разработке рецептур мягкого сыра используют методологию проектирования многокомпонентных пищевых систем с требуемым комплексом биологических показателей на основе моделирования химического состава и их сбалансированности в продукте [6].

Исследованы функционально-технологические свойства различных овощных и фруктовых порошков. Определена степень восстанавливаемости овощного и фруктового порошка при продолжительности набухания порошка от 15-20 минут.

Установлено, что растительные добавки наиболее проявляют свою влагоудерживающую способность при температуре 30-35°C. Установлено, что условиями гидратирования овощного порошка являются: гидромодуль от

2:5, время 25-30 минут, при которых проявляются их функциональные свойства.

Также изучено влияние белкового обогатителя в количестве 5-25% на процесс свертывания и синергетическую способность полученного сгустка. Установлено, что увеличение концентрации сухих веществ в молоке путем внесения белкового обогатителя оказывает существенное влияние на все стадии процесса сычужного свертывания козьего молока. Добавление к молоку белкового обогатителя в количестве 15 г/л повышает интенсивность синергезиса сычужного сгустка в среднем на 25-30 %.

Также улучшение структурно-механических свойств полученного белкового сгустка влияет на концентрацию молочной сыворотки (8-10%), что объясняет скорость денатурации белковых частиц. Дальнейшее увеличение концентрации белкового обогатителя до 20% приводит к ослаблению прочностных свойств молочно-белкового сгустка и замедлению процесса отделения молочной сыворотки.

В результате проведенных экспериментальных исследований была установлена оптимальная концентрация белкового обогатителя - 15 %.

В ходе выполнения экспериментальных исследований также была установлена оптимальная концентрация растительных добавок. Выработаны варианты сырного теста с овощным и фруктовым порошками в концентрации от 10% до 50% и образцы с биологически активной добавкой «Веторон», в количестве 0,1 - 0,5%. Результаты исследований органолептических, физико-химических и структурно-механических показателей сырного теста с различной концентрацией овощного порошка приведены в таблице 1, 2.

Таблица 1 – Органолептические показатели сырного теста

Концентрация, %	Органолептические показатели		
	внешний вид и консистенция	вкус	цвет
10	однородная пластичная масса с редкими вкраплениями наполнителя	сырный, без выраженного привкуса наполнителя	слабо-желтый, равномерный по всей массе
20	однородная пластичная масса с вкраплениями наполнителя	сырный, без выраженного привкуса наполнителя	желтоватый, равномерный по всей массе
30	однородная пластичная масса с частыми вкраплениями наполнителя	сырный, без выраженного привкуса наполнителя	ярко выраженный желтый, равномерный по всей массе
40	однородная пластичная масса с частыми вкраплениями наполнителя	сырный, со слабо выраженным привкусом наполнителя	выраженный желтый, равномерный по всей массе
50	однородная плотная масса с частыми вкраплениями наполнителя	сырный, с ярко выраженным привкусом наполнителя	ярко выраженный желтый, равномерный по всей массе

Таблица 2 - Физико-химические и структурно-механические показатели сырного теста

Варианты	Концентрация овощного порошка %	pH, ед	ВУС, %	Вязкость, пуаз	Влага, %	Жир, %
1	10	5,86	105,0± 1,2	375± 0,05	51,5± 0,5	30± 1,5
2	20	5,86	107,5± 1,2	364 ± 0,05	50,7± 0,5	30± 1,5
3	30	5,85	107,5± 1,2	349± 0,05	49,3± 0,5	30± 1,5
4	40	5,85	108,2± 1,2	346± 0,05	48,8± 0,5	30± 1,5
5	50	5,85	110,5± 1,2	342± 0,05	47,4± 0,5	30± 1,5

Как видно из полученных данных, определен тот факт, что с увеличением концентрации растительной добавки показатель pH не изменяется, что привело к снижению вязкостных свойств сырного сгустка.

По результатам проведенных экспериментальных исследований установлена оп-

тимальная концентрация овощного порошка (20 - 22 %).

В таблице 3 приведены органолептические показатели сырного теста с применением БАД «Веторон» различной концентрации.

Таблица 3 - Органолептические показатели сырного теста с БАД «Веторон»

Концентрация БАД, %	Органолептические показатели		
	внешний вид и консистенция	вкус	цвет
0,1	нежная, пластичная	сырный	белый, равномерный по всей массе
0,2	нежная, пластичная	сырный	слабожелтый, равномерный по всей массе
0,3	нежная, пластичная	сырный	желтоватый, равномерный по всей массе
0,4	плотная, пластичная	сырный	ярко-желтый, равномерный по всей массе
0,5	сверхплотная, пластичная	сырный	выраженный желтый, равномерный по всей массе

В таблице 4 приведены физико-химические и структурно-механические показатели сырного теста с применением

БАД «Веторон» различной концентрации.

Таблица 4 - Физико-химические и структурно-механические показатели сырного теста с БАД «Веторон»

Варианты	Массовая доля БАД, %	pH	ВУС, %	Влага, %	Жир, %
Опыт 1	0,1	5,6±0,01	99,5± 1,2	51,5± 0,5	30 ± 1,5
Опыт 2	0,2	5,6±0,01	101,0± 1,2	51,3± 0,5	30 ± 1,5
Опыт 3	0,3	5,56±0,01	101,0± 1,2	52, 2± 0,5	30 ± 1,5
Опыт 4	0,4	5,55±0,01	102,0± 1,2	52,1 ± 0,5	30 ± 1,5
Опыт 5	0,5	5,53±0,01	103,0± 1,2	52,0 ± 0,5	30 ± 1,5

Как видно из полученных данных добавление БАД «Веторон» в количестве 0,3 % положительно влияет на органолептические характеристики, физико-химические и структурно-механические показатели сырного сгустка. По результатам исследований установлена оптимальная концентрация внесения БАД «Веторон» (0,3 % к общей массе молока).

Откорректированный технологический процесс производства нового вида мягкого сыра из смеси козьего и овечьего молока состоит из следующих операций: приемка и обработка козьего и овечьего молока; созревание смеси молока; составление молочно-растительной смеси; пастеризация и охлаждение до температуры заквашивания; заквашивание и сквашивание смеси молока; обработка сгустка и отделение сыворотки; формование, самопрессование и прессование; посолка сыра и созревание; фасовка, упаковка, созревание; хранение и реализация.

В лабораторных условиях кафедры «Биотехнология» НАО «Торайгыров университет» отработан компонентный состав и технологический процесс производства с выработкой опытных образцов нового вида мягкого сыра из смеси козьего и овечьего молока. В дальнейшем планируется проведение производственной апробации, с выработкой опытных образцов нового вида мягкого сыра из смеси козьего и овечьего молока в производственных условиях ТОО агрофирма «Акжар Өндіріс». Результаты будут отражены в следующей публикации.

Заключение и выводы

В результате проведения НИР выполнены следующие этапы работ:

- научно - обоснованы основное сырье и компоненты для разработки рецептуры нового вида мягкого сыра из смеси молока сельскохозяйственных животных;
- исследованы органолептические, физико-химические и структурно-механи-

ческие показатели сырного теста с различной концентрацией овощного порошка;

- разработана и оптимизирована рецептура нового вида мягкого сыра, проведен анализ органолептической характеристики;

- отработан компонентный состав и откорректирован технологический процесс производства нового вида мягкого сыра в лабораторных условиях кафедры «Биотехнология» НАО «Торайгыров университет»;

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мысик А.Т. О развитии животноводства в СССР, РСФСР, Российской Федерации и странах мира // Зоотехния. – 2013. - №1. – С. 2-6.
2. Данные Комитета статистики МНЭ РК. Режим доступа: <https://stat.gov.kz/official/industry/14/statistic/7> Дата обращения 28.12.2020
3. Козырева С.Ю. Влияние возраста на молочную продуктивность молочных коз // Матер. IV междунар. практ. конф. «Технология и продукты здорового питания». - Саратов, 2012. – С. 85-86.
4. Симоненко С.В., Лесь Г.М., Хованова И.В., Головач Т.Н., Гавриленко Н.В., Червяковский Е.М., Курченко В.П. Особенности состава козьего молока как компонента продуктов питания // Тр. БГУ. – 2011. – Т. 4, ч. 1. – С. 109-116.
5. ГОСТ 3225-2013 «Молоко цельное питьевое козье» – Введ. 01.07.2015. – М.: Стандартинформ, 2019. – 6 с.
6. Муратова Е.И., Толстых С.Г., Дворецкий С.И., Зюзина О.В., Леонов Д.В. Автоматизированное проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания: учеб. пос. для студентов. – Тамбов Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. - 45 с.

REFERENCES

1. Mysik A.T. O razvitiy zhivotnovodstva v SSSR, RSFSR, Rossiiskoi Federatsii i stranakh mira // Zootekhnika. – 2013. - №1. – S. 2-6. (in Russian)
2. Dannye Komiteta statistiki MNEH RK. Rezhim dostupa: <https://stat.gov.kz/official/industry/14/statistic/7> Data obrashcheniya 28.12.2020 (in Russian)

3. Kozyreva S.YU. Vliyanie vozrasta na molochnyuyu produktivnost' molochnykh koz // Mater. IV mezhdunar. prakt. konf. «Tekhnologiya i produkty zdorovogo pitaniYA». - Saratov, 2012. – S. 85-86. (in Russian)

4. Simonenko S.V., Les' G.M., Khovanova I.V., Golovach T.N., Gavrilenko N.V., Chervyakovskii E.M., Kurchenko V.P. Osobennosti sostava koz'ego moloka kak komponenta produktov pitaniya // Tr. BGU. – 2011. – T. 4, ch. 1. – S. 109-116. (in Russian)

5. GOST 3225-2013 «Moloko tsel'noe pit'evoe koz'E» – Vved. 01.07.2015. – M.: Standartinform, 2019. – 6 s. (in Russian)

6. Muratova E.I., Tolstykh S.G., Dvoretiskii S.I. Zyuzina O.V., Leonov D.V. Avtomatizirovannoe proektirovanie slozhnykh mnogokomponentnykh produktov pitaniya: ucheb. pos. dlya studentov. – Tambov Izdatel'stvo FGBOU VPO «TGTU», 2011. – 45 s. (in Russian)

IRSTI 62.13.15
UDC 636.036.079

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-1-32-38>

DETERMINATION OF CASEIN IN MILK

¹L.M. KALIMOLDINA, ¹A.P. ABDYKARIMOVA, ¹A.N. ALIPBAEV

(¹ «Almaty Technological University» JSC, Almaty, Kazakhstan)
E-mail: kalimoldina.laila@mail.ru, a.abdykarimova@mail.ru

In the present study the precipitation of casein from the various milk samples such as cow milk, goat milk were studied. The technique of precipitation of casein is used to predict the protein content in the milk samples. It was found that the main components of casein have genetic variants that differ in several amino acid residues. These proteins have a molecular weight of about 20 thousand, an isoelectric point of about 4.7, contain an increased amount of proline (the polypeptide chain has a b-structure) and are resistant to denaturants.

Key words: albumin, enzyme, casein, protein, phosphoprotein.

СҮТТЕГІ КАЗЕИНДІ АНЫҚТАУ

¹Л.М. КАЛИМОЛДИНА, ¹А.П. АБДЫКАРИМОВА, ¹А.Н. АЛИПБАЕВ

(¹ «Алматы технологиялық университеті», АҚ, Алматы, Қазақстан)
E-mail: kalimoldina.laila@mail.ru, a.abdykarimova@mail.ru

Зерттеу барысында сиыр сүті, ешкі сүті сияқты әртүрлі сүт үлгілеріндегі казеиннің тұнбасы зерттелді. Сүт үлгілеріндегі ақуыз мөлшерін болжау үшін казеин титрлеу әдісі қолданылады. Казеиннің негізгі компоненттерінің бірнеше аминқышқылдарының қалдықтарымен ерекшеленетін генетикалық нұсқалары бар екендігі анықталды. Бұл ақуыздардың молекулалық салмағы 20 мыңға жуық, изоэлектрлік нүктесі шамамен 4,7, құрамында пролин мөлшері жоғарылаған (полипептидтік тізбек b-құрылымына ие) және денатуранттарға төзімді.

Негізгі сөздер: альбумин, фермент, казеин, ақуыз, фосфопротеин.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЗЕИНА В МОЛОКЕ

¹Л.М. КАЛИМОЛДИНА, ¹А.П. АБДЫКАРИМОВА, ¹А.Н. АЛИПБАЕВ

(¹ АО «Алматинский технологический университет», Алматы, Казахстан)
E-mail: kalimoldina.laila@mail.ru, a.abdykarimova@mail.ru

В настоящем исследовании изучалось осаждение казеина из различных образцов молока, таких как коровье молоко, козье молоко. Техника осаждения казеина используется для прогнозирования содержания белка в пробах молока. Установлено, что основные компоненты казеина имеют

генетические варианты, различающиеся несколькими аминокислотными остатками. Эти белки имеют молекулярную массу около 20 тысяч, изоэлектрическую точку около 4,7, содержат повышенное количество пролина (полипептидная цепь имеет β -структуру) и устойчивы к денатурантам.

Ключевые слова: альбумин, фермент, казеин, белок, фосфопротеин.

Introduction

Milk is one of the most valuable human foods. The role of milk as a complete food product in supporting the body's vital processes is well known. Of particular value are milk proteins - the most biologically important organic substances. The amino acids formed as a result of the breakdown of proteins are used to build body cells, enzymes, protective bodies, hormones, and more.

Milk and milk products are an important component of food ration of a modern human. Milk contains three types of protein: casein (caseinogen), milk albumin and lactoglobulin. The main protein of milk is casein, which is 2.7 %, or 81.9 from total amount of proteins in milk.

The quality and output of protein dairy products are known to be determined by the fractional composition of casein.

Usually in milk control the mass fraction of proteins (total protein), including casein and whey proteins. Less commonly, only casein content is determined in milk.

Nowadays there is evidence that the milk casein is the source of a variety of significantly important bioactive peptides.

Casein (/ˈkeɪsiːn/ KAY-see-in, from Latin caseus "cheese") is a family of related phosphoproteins (α S1, α S2, β , κ).

Casein has a wide variety of uses, from being a major component of cheese, to use as a food additive. The most common form of casein is sodium caseinate.

As a food source, casein supplies amino acids, carbohydrates, and two essential elements, calcium and phosphorus.

High nutritional value of milk is attributable not only to content of protein substances, oil, carbohydrates, mineral salt and their favorable balance in it, but also to a specific content of above-mentioned components [1].

Although whey protein, casein, soy proteins are good to be of high biological value, but we must consider other ingredients associated with them.

Last days content of milk significantly changes before drying of cows. The content of sodium salt dramatically increases and content of calcium salt decreases, as a result milk becomes

salty, quantity of leukocytes in it increase. Acidity decreases. Viscosity and density increase, as well as content of oil, protein, casein and content of milk sugar decreases [2].

Casein has high nutritional value. The main protein of milk - casein (caseinogen), is phosphoprotein, in molecule of which phosphorus is connected to hydroxy-amino acids in the form of phosphorus acid, forming ester with serine, threonine. Besides that, casein is connected to calcium of milk and at that forms active casein – phosphate and calcium complex. Casein, which is in milk in the form of calcium salt, is named calcium caseinate.

During milk acidification in the process of falling out of clot, calcium caseinate, interacting with lactic acid, degrades to calcium lactate and casein, precipitating in the form of sediment (at that a large portion of calcium lactate remains in liquid part, in serum). Milk has a complex composition.

It has more than a hundred different components. Usually, in widely established practice, chemical composition of milk is characterized by essential substances, quantity of which is not strictly constant.

It changes depending on different factors [3]. Casein is a compound protein, formed from predecessors of casein – caseinogen at milk caseation. One of the main indicators of suitability of milk for production of milk products is its capability to posset and form thick elastic casein clot under influence of fermenting agent. Many genotypic and paratypic factors influence on these qualities of milk, but specifically - breed, feeding stuff and technology of animal nutrition, genotype of cows, containing casein and its particles, calcium and phosphorus, condition of a lacteal gland. Quantity of casein in cow milk ranges from 2.1 to 2.8 %. Basic composition of unfractionated casein (in %) is the following: carbon -53.1; hydrogen – 7.1; oxygen – 22.8; nitrogen – 15.4; sulfur – 0.82; phosphorus - 0.8.

Casein is obtained in various ways. An important factor determining the industrial production of casein is its solubility in various solutions. Casein is soluble in dilute solutions of alkalis and in strong acids, but insoluble in dilute

acids, where it precipitates. For the production of casein, fresh skimmed milk is used.

The casein is a protein molecule with elastic properties, high mechanical strength and also insoluble in water. Due to such properties its suitability to be used as a polymer increases. To improve upon the properties of casein it is blended with formaldehyde which serves as a plasticizer and the aerogel is formed. The formed aerogel can serve as a viable substitute for conventional non-biodegradable polymers used for low density, high temperature applications. These materials may have several potential applications including the fabrication of bioscaffolds, foams, contact lenses, drug delivery capsules, and numerous other technological applications. The casein is a protein molecule with elastic properties, high mechanical strength and also insoluble in water. Due to such properties its suitability to be used as a polymer increases. To improve upon the properties of casein it is blended with formaldehyde which serves as a plasticizer and the aerogel is formed. The formed aerogel can serve as a viable substitute for conventional non-biodegradable polymers used for low density, high temperature applications. These materials may have several potential applications including the fabrication of bioscaffolds, foams, contact lenses, drug delivery capsules, and numerous other technological applications.

There are four main methods for determining the mass fraction of protein in milk and dairy products:

- Kjeldahl's Method
- Refractometric method
- Colorimetric method
- Formative titration method

A widespread method for determining the mass fraction of protein in milk is formol titration. The method has limitations and can be used only for raw (unpasteurized) milk with an acidity not exceeding 20° T. However, it is often

used at dairy enterprises to control the mass fraction of protein in a normalized mixture after pasteurization and even in finished drinking milk that has undergone various heat treatments (pasteurization or sterilization). To understand why this cannot be done, we consider the chemistry of the method of formal titration.

This is a titrimetric method based on the neutralization of the carboxyl groups of monoaminodicarboxylic proteins with a solution of sodium hydroxide. The amount of alkali spent on neutralization is proportional to the mass fraction of protein in milk.

As is known, protein molecules are characterized by the presence of positively charged amino groups ($-\text{NH}_3^+$) and negatively charged carboxyl groups ($-\text{COO}^-$) [4]. Being in the same molecule, oppositely charged amino and carboxyl groups are attracted to each other, forming an internal complex salt of a neutral nature. This inhibits the interaction of alkali (sodium hydroxide) with carboxyl groups.

In order to release the carboxyl groups of monoaminodicarboxylic acids of proteins, to make them available for titration with alkali, formaldehyde (formalin) is added to milk, which, interacting with the amino groups of proteins, blocks them. In this case, carboxyl groups are released and become available for titration with sodium hydroxide.

The work investigated the amount of casein, as well as laboratory conditions, an indirect method and methods for determining the absolute refractive index using refractometry.

A refractometer is a laboratory or field device for the measurement of an index of refraction (refractometry). The index of refraction is calculated from Snell's law while for mixtures, the index of refraction can be calculated from the composition of the material using several mixing rules such as the Gladstone–Dale relation and Lorentz–Lorenz equation.

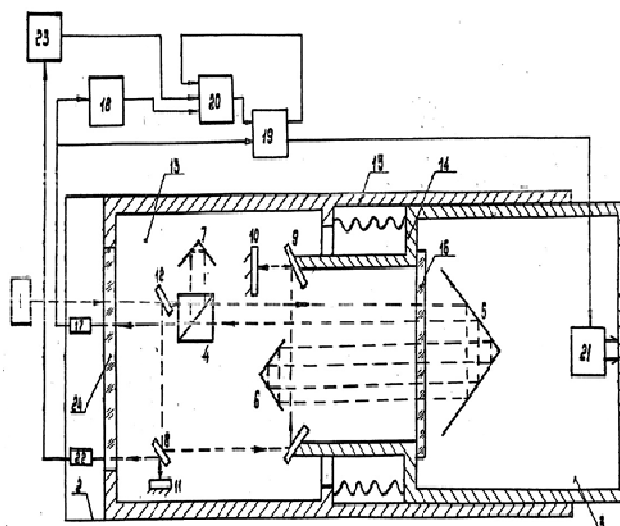


Figure 1. Refractometer with a double interferometer

The refractometer contains a monochromatic light source 1, housing 2, a working chamber 3 with a test medium, a main interferometer made according to the Michelson scheme, which consists of a beam splitter 4, a mirror in the form of an angular reflector 5, a retroreflector 6, and a mirror in the form of an angular reflector 7 in a non-working shoulder, an auxiliary interferometer made according to the Michelson scheme, which consists of a beam splitter element 8, a rectangular reflector 9, mirrors 10 and 11 [5].

Materials and research methods

Cow milk with different content of casein was chosen the object of research. Research was conducted in the University of Storage Technology, Plovdiv city, Bulgaria. The following reagents were taken for conduction of experiment: whole defatted milk; 10% acetic acid; 1% sodium hydroxide solution; 5% copper sulphate solution.

Equipment: test tubes, filtering funnel, paper filter.

Sequence of procedures.

1. Extracting of casein.

Put 2cm³ of milk into the tube, add the same amount of distilled water and combine resultant mix.

Add 10% acetic acid to the solution in drops until formation of sediment. Avoid excess of acid.

Sediment shall be filtered on the paper filter and washed several times by distilled water (on the filter).

Dissolve sediment by 1% alkali solution. Resultant solution shall be filtered through water-lubricated filter.

2. Qualitative reaction to protein

Add 1 drop of copper sulphate solution to 1cm³ of filtered solution. We can see formation of red-purple coloring, which is typical for proteins.

Results and their discussion

Cleaned casein, extracted from milk with the help of acetic acid, is white amorphous powder without smell and taste, almost insoluble in water, soluble in diluted alkali solutions, alkali salts and alkaline-earth metals and mineral acids. It can be divided into particles, distinguished by content and properties. Earlier chemical analysis of milk was investigated, which shows that content of milk sugar, ashes, calcium and phosphor increased as far as part of casein increased to 2.8 %. After this decrease of content of these components was observed consequently on 0.03 – 0.08; 0.01 – 0.03; 1.22 – 3.04; 2.29 – 4.08. Analysis of received data shows that changes, connected to content of protein in milk, had important influence on its technological properties[6].

Therefore, decrease of content of casein in milk leads to increase of duration of coagulation under influence of fermenting agent, degeneration of quality of casein clot, increase of loss of nutritional substances during processing of clot, decrease of intensiveness of biochemical processes.

3. The isoelectric point (pI, pH(I), IEP), is the pH at which a molecule carries no net electrical charge or is electrically neutral in the statistical mean. The standard nomenclature to represent the isoelectric point is pH(I), although pI is also commonly seen, and is used in this article for brevity. The net charge on the molecule is affected by pH of its surrounding

environment and can become more positively or negatively charged due to the gain or loss, respectively, of protons (H^+).

Surfaces naturally charge to form a double layer. In the common case when the surface charge-determining ions are H^+/OH^- , the net surface charge is affected by the pH of the liquid in which the solid is submerged.

The pI value can affect the solubility of a molecule at a given pH. Such molecules have minimum solubility in water or salt solutions at the pH that corresponds to their pI and often precipitate out of solution. Biological amphoteric molecules such as proteins contain both acidic and basic functional groups. Amino acids that make up proteins may be positive, negative, neutral, or polar in nature, and together give a protein its overall charge. At a pH below their pI, proteins carry a net positive charge; above their pI they carry a net negative charge. Proteins can, thus, be separated by net charge in a polyacrylamide gel using either preparative gel electrophoresis, which uses a constant pH to separate proteins or isoelectric focusing, which uses a pH gradient to separate proteins. Isoelectric focusing is also the first step in 2-D gel polyacrylamide gel electrophoresis.

In biomolecules, proteins can be separated by ion exchange chromatography. Biological proteins are made up of zwitterionic amino acid compounds; the net charge of these proteins can be positive or negative depending on the pH of the environment. The specific pI of the target protein can be used to model the process around and the compound can then be purified from the rest of the mixture. Buffers of various pH can be used for this purification process to change the pH of the environment. When a mixture containing a target protein is loaded into an ion exchanger, the stationary matrix can be either positively-charged (for mobile anions) or negatively-charged (for mobile cations). At low

pH values, the net charge of most proteins in the mixture is positive - in cation exchangers, these positively-charged proteins bind to the negatively-charged matrix. At high pH values, the net charge of most proteins is negative, where they bind to the positively-charged matrix in anion exchangers. When the environment is at a pH value equal to the protein's pI, the net charge is zero, and the protein is not bound to any exchanger, and therefore, can be eluted out.

A number of algorithms for estimating isoelectric points of peptides and proteins have been developed. Most of them use Henderson–Hasselbalch equation with different pK values. For instance, within the model proposed by Bjellqvist and co-workers the pK's were determined between closely related immobilines, by focusing the same sample in overlapping pH gradients. Some improvements in the methodology (especially in the determination of the pK values for modified amino acids) have been also proposed. More advanced methods take into account the effect of adjacent amino acids ± 3 residues away from a charged aspartic or glutamic acid, the effects on free C terminus, as well as they apply a correction term to the corresponding pK values using genetic algorithm. Other recent approaches are based on a support vector machine algorithm and pKa optimization against experimentally known protein/peptide isoelectric points.

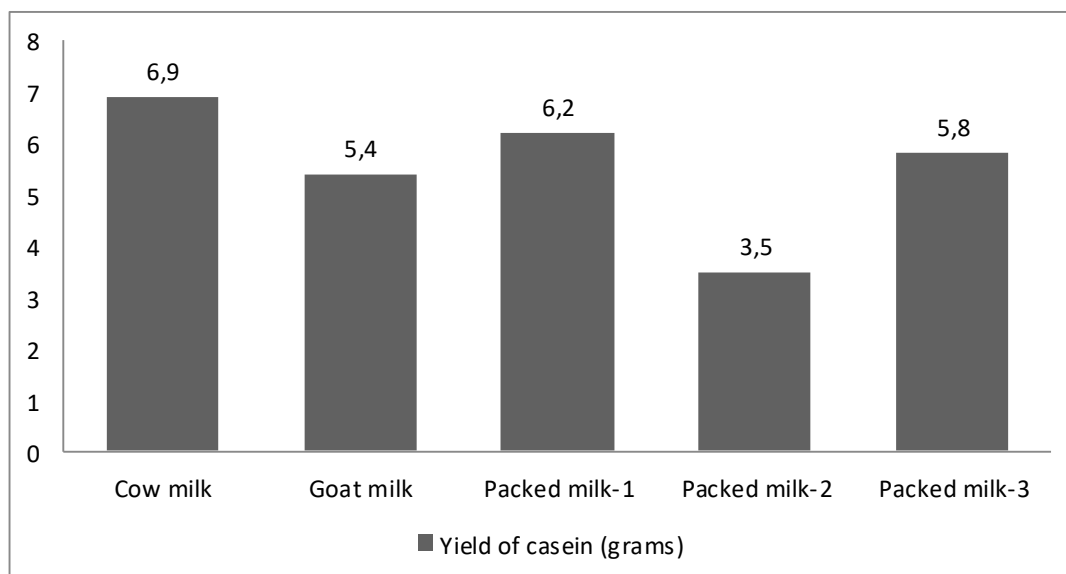
More over, experimentally measured isoelectric point of proteins were aggregated into the databases. Recently, a database of isoelectric points for all proteins predicted using most of the available methods had been also developed.

In the course of our work, we compared the content of casein in cow's milk, goat's milk and three other types of pasteurized milk. The results are shown in Table 1. Also we made a diagram based on this table (Diagram 1).

Table 1. Yield of casein in different kinds of milk

№	Milk samples	Yield of casein (grams)
1	Cow milk	6.9
2	Goat milk	5.4
3	Packed milk-1	6.2
4	Packed milk-2	3.5
5	Packed milk-3	5.8

Diagram 1. Yield of casein



Casein is the main protein of milk. It belongs to reserve proteins and is a mixture of several phosphoproteids (as-, b-caseins). The casein fraction also includes g-casein (2.5% of all casein), a product of partial proteolysis of b-casein catalyzed by milk proteinase. The main components of casein have genetic variants that differ in several amino acid residues. These

proteins have a molecular weight of about 20 thousand, an isoelectric point of about 4.7, contain increased amounts of proline (the polypeptide chain has a b-structure), and are resistant to denaturants. Casein includes all the amino acids necessary for the body (including those essential), is the main component of cottage cheese and cheese.

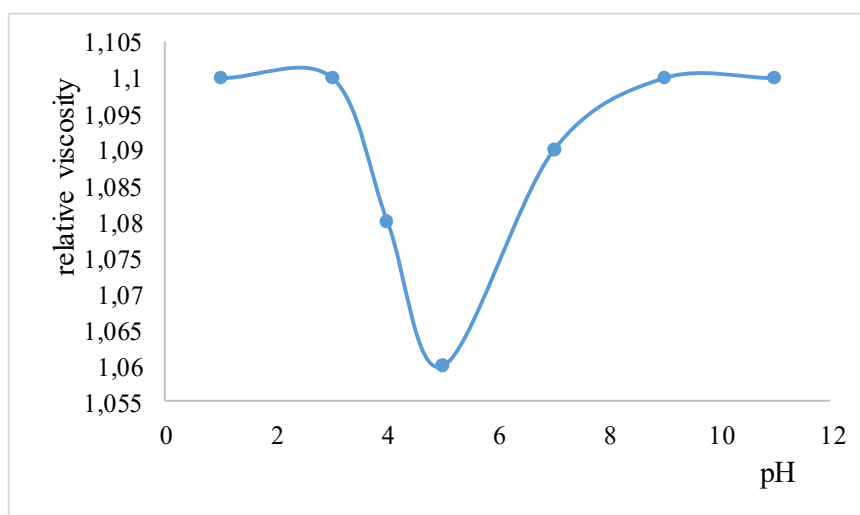


Figure 2. Isoelectric points of proteins

The study of the casein protein content in milk at various pH values, the following tasks determine the isoelectric point (IET) of proteins.

The rice shows the dependences of the relative viscosity of casein on the pH of the aqueous phase.

The method of refractometry is based on measuring the refractive index of a ray of light during the transition from one medium to another. If the test solution is a complex mixture of several components, each of them retains its refractive power, which gives the main

consideration of the total refractive index as an additive value [7].

The object of the study was casein samples in milk. The results are shown in the table 2:

Table 2. Casein samples in milk

Components	The content in milk, %	refractive indices
Lactose	1,49	1,47
Casein	2,8	1,38

Conclusions

Using experiments, you can determine that the composition of milk includes fat and protein. They are easily absorbed even by the child's body. The main protein in milk is called casein. Also, the milk contains carbohydrates that give it a sweet taste. Milk fat and the carbohydrate lactose provide energy.

Mineral salts (phosphorus, calcium) strengthen bones and produce fresh blood. Milk is a very useful and valuable food product, especially for a growing body. Different samples of milk contain different percentage of Casein.

A decrease in the casein content in milk leads to an increase in the clotting time under the action of the enzyme, to a deterioration in the quality of the casein clot, to an increase in the loss of nutrients during the processing of the clot, and to a decrease in the intensity of biochemical processes.

REFERENCES

1. Milk. Protein determination methods: GOST 25179-90. - Official edition. - M.: IPK Publishing house of standards. - 8p. (in Russian)

2. Milk and dairy products. Methods for determining the mass fraction of protein: GOST 25179-2014 - Official edition. - M.: IPK Publishing house of standards. - 10 p. (in Russian)

3. The Measurement Shop's Guide to Refractometers. Access mode: <https://www.measurementshop.co.uk/blog/guides/the-measurement-shops-ultimate-guide-to-refractometers> Application date: 09.09.2020

4. Brief history of refractometers. Access mode: <http://www.refractometer.pl/refractometer-history> Application date: 09.09.2020

5. Refractometers Professional Solutions for all Applications. Access mode: https://www.kruess.com/wpcontent/uploads/2020/11/BR_Refraktometer_en_5.4.pdf Application date: 09.09.2020

6. Patent WO2017003708A1 Micellar Casein for Coffee Creamers / Richard K. Merrill, Jiancai Li. Access mode: <https://patents.google.com/patent/WO2017003708A1/en> Application date: 09.09.2020

7. Kozlowski L.P. Proteome-pI: proteome isoelectric point database"// Nucleic Acids Res. Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5210655/> Application date: 09.09.2020

УДК 378
МРНТИ 14.35.09

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-1-38-44>

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ОБУЧЕНИИ РУССКОМУ ЯЗЫКУ (УРОВЕНЬ В2)

¹Л.В. БЕССЧЕТНОВА

(¹ АО «Алматинский технологический университет», Казахстан, Алматы)
E-mail: mila.0117@mail.ru

Статья посвящена вопросу реализации компетентностно-деятельностного подхода при обучении дисциплине «Русский язык» студентов всех специальностей Алматинского технологического университета. В статье раскрыто понятие «компетентностно-деятельностный подход», принятое за основу стратегии обучения, а также специфика ключевых компетенций. Автором представлена типология учебных заданий, построенная с учетом вида речевой деятельности и аспекта языка, направленная на отработку лингвистических фактов по всем уровням языковой системы. Автор приходит к выводу, что разработка учебно-дидактического материала и проведение занятий с учетом

компетентностно-деятельностного подхода обеспечивают готовность студентов к расширению знаний в области профессиональных дисциплин посредством осуществления поисково-исследовательской деятельности по профессиональным вопросам с использованием русскоязычных источников информации в печатных и электронных вариантах.

Ключевые слова: компетентностно-деятельностный подход, компетенция, текст, типология заданий.

ОРЫС ТІЛІН ОҚЫТУДА ҚҰЗЫРЕТТІЛІК-ӘРЕКЕТТІК ТӘСІЛДІ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ (B2 ДЕҢГЕЙІ)

¹*Л.В. БЕССЧЕТНОВА*

(¹«Алматы технологиялық университеті», АҚ, Алматы, Қазақстан,)
E-mail: mila.0117@mail.ru

Мақала Алматы технологиялық университетінің барлық мамандықтарының студенттеріне "Орыс тілі" пәнін оқытуда құзыреттілік-әрекеттік тәсілді іске асыру мәселесіне арналған. Мақалада оқыту стратегиясының негізі ретінде қабылданған "құзыреттілік-әрекет тәсілі" ұғымы, сондай-ақ негізгі құзыреттердің ерекшелігі ашылған. Автор тілдік жүйенің барлық деңгейлері бойынша лингвистикалық фактілерді нысықтауға бағытталған сөйлеу әрекетінің түрін және тілдің аспектісін ескере отырып құрылған оқу тапсырмаларының типологиясын ұсынады. Автор орыс тіліндегі ақпарат көздерін баспа және электронды нұсқада қолдану, оқу-дидактикалық материалды құру және құзыреттілік-белсенділік тәсілін қолдана отырып сабақ жүргізу, студенттердің кәсіби пәндері бойынша ізденіс және зерттеу қызметін жүзеге асыру арқылы кәсіби пәндер бойынша білімдерін кеңейтуге дайын болуын қамтамасыз етеді деген тұжырымға келеді.

Негізгі сөздер: құзыреттілік-әрекеттік тәсіл, құзыреттілік, тапсырмалар типологиясы.

IMPLEMENTATION OF THE COMPETENCE-ACTIVITY APPROACH IN TEACHING THE RUSSIAN LANGUAGE (LEVEL B2)

¹*L. V. BESSCHETNOVA*

(¹«Almaty Technological University» JSC, Almaty, Kazakhstan,)
E-mail: mila.0117@mail.ru

The article is devoted to the implementation of the competence-activity approach in teaching the discipline "Russian language" to students of all specialties of the Almaty Technological University. The article reveals the concept of "competence-activity approach", which is taken as the basis of the training strategy, as well as the specifics of key competencies. The author presents a typology of educational tasks, built taking into account the type of speech activity and the aspect of language, aimed at working out linguistic facts at all levels of the language system. The author comes to the conclusion that the development of the didactic material and the lessons given competence-activity approach ensures students' readiness to expand knowledge in the field of professional disciplines through the implementation of research activities on professional issues with the use of Russian language sources in both print and electronic versions.

Ключевые слова: competence-activity approach, competence, text, typology of tasks.

Введение

В связи с переходом на новый уровень обучения дисциплине «Русский язык» в вузе, согласно требованиям «Типовой учебной программы» (2018г.), обновляется содержание учебных пособий по русскому языку по всем уровням базовой стандартности. Это весьма актуально, поскольку создание пособий нового

поколения является ключевым аспектом в системе преподавания русского языка, определяющим успешность усвоения его как неродного.

В учебном пособии «Русский язык» (уровень B2) реализован компетентностно-деятельностный подход, признаваемый в настоящее время эффективным в качестве

ведущей методической стратегии в практике обучения русскому языку в вузе.

«Компетентностно-деятельностный подход предполагает заменить систему обязательного формирования знаний, умений и навыков набором компетентностей (комплексом компетенций), которые будут формироваться у студентов на основе обновленного содержания и в процессе их деятельности по овладению таким содержанием» [1]. Роль знаний при этом не преуменьшается: из основной и единственной цели образования они превращаются в средство развития личности обучающихся.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования является процесс обучения с использованием компетентностно-деятельностного подхода, который предполагает, с одной стороны, развитие ключевых компетенций, необходимых для будущей деятельности специалиста; с другой стороны - носит деятельностный характер, поскольку речевое общение осуществляется посредством речевой деятельности, которая служит для решения задач продуктивной человеческой деятельности в условиях «социального взаимодействия» обучающихся (И.А. Зимняя, Г.А. Китайгородская, А.А. Леонтьев).

Предмет исследования: учебные материалы по дисциплине «Русский язык» на уровне базовой стандартности В2, структурированные с учетом компетентностно-деятельностного подхода.

Целью исследования является раскрытие содержания учебного пособия с точки зрения его возможностей для развития компетенций студентов.

Практическая значимость исследования. Материалы пособия «Русский язык» (В2) апробированы в ходе практических занятий и могут использоваться в качестве основного дидактического средства обучения студентов 1-го курса всех специальностей. Раскрытие структурно-содержательных особенностей пособия способствует пониманию преподавателями целей и методов проведения практических занятий по данному курсу.

Методология исследования. Теоретической основой послужили труды разработчиков основ коммуникативно-деятельност-

ного подхода С.Л. Рубинштейна, А. Н. Леонтьева, И. А. Зимней. Согласно данному подходу, в центре обучения находится обучающийся как субъект учебной деятельности; предполагается учет индивидуально-психологических, возрастных и национальных особенностей личности обучающегося. Деятельностный тип обучения направлен на постановку и решение студентами конкретной учебной задачи. Объектом обучения должна быть речевая деятельность: слушание, говорение, чтение, письмо. Методическое содержание коммуникативно-деятельностного подхода - использование коллективных форм обучения с решением проблемных задач (Зимняя, 1989). Задача реализации принципа двуплановости (Китайгородская, 1986), т.е. перевода учебной цели занятия (ознакомление с новой лексикой, терминологией, типом речи и т.п.) переводится в задачу общения студентов с преподавателем и между собой на основе личностно-значимой для обучающегося деятельности.

При проведении исследования использовались методы: изучение научной и методической литературы по теме исследования; моделирование учебных ситуаций; опытное обучение; наблюдение за учебным процессом; тестирование как метод контроля.

Результаты и их обсуждение

Учебные материалы, разработанные для дисциплины «Русский язык» (уровень В2) с применением компетентностно-деятельностного подхода, предназначены для развития у студентов следующих компетенций: когнитивно-лингвистической (знания, умения и навыки по всем уровням языка), межкультурно-коммуникативной (решение лингвистическими средствами коммуникативных задач в речевых ситуациях бытовой, социальной, научно-профессиональной и деловой сферы), социолингвистической (выстраивание программ речевого поведения), дискурсивной (выбор адекватных языковых форм и средств в зависимости от цели и ситуации общения), социокультурной (употребление вербальных и невербальных средств коммуникации) и стратегической (определение и выполнение коммуникативных задач во всех сферах общения) (рис. 1).

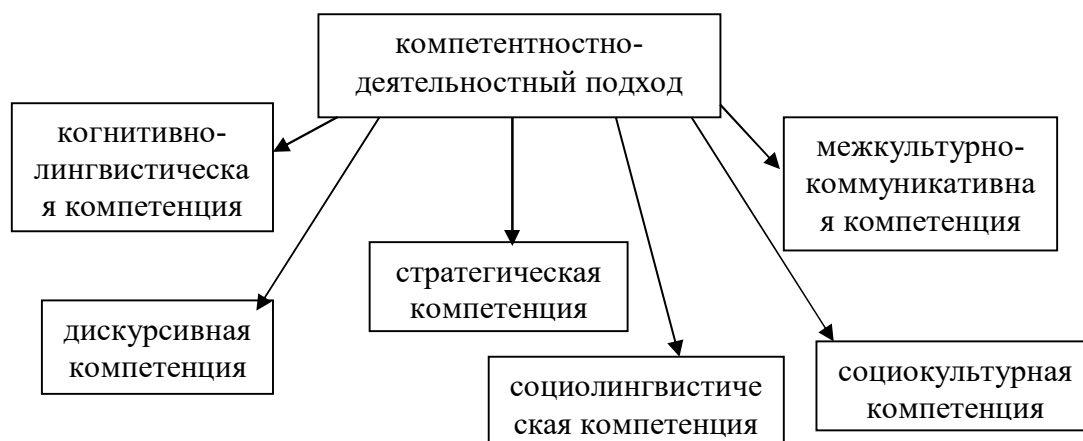


Рисунок 1. Предметные компетенции, формируемые на основе компетентностно-деятельностного подхода

Наряду с этим:

- в деятельность студентов включаются элементы проблемности, научно-исследовательского поиска, самостоятельной работы;
- для организации общения, творческой и самостоятельной деятельности студентов используются игровые и ситуативно-ролевые приемы обучения;
- познавательная деятельность студентов организуется как коллективная, совместная деятельность.

Обеспечение выполнения программных задач определило структуру и содержание практических занятий. Основными единицами обучения являются тексты, отражающие социальную, бытовую, культурную, общественно-политическую тематику.

«Текст выступает как основное средство овладения устными и письменными формами русской речи, является средством создания ситуаций, на основе которых осуществляется реальное общение» [2].

На материале связных текстов наблюдаются факты языка, усваиваются речеведческие понятия и реализуются речевые интенции студентов на русском языке.

Предшествующие текстам глоссарии содержат лексические единицы, необходимые для восприятия общего смысла, темы и идеи текстов.

Для проведения беседы предлагаются притекстовые вопросы по содержанию текста, а также задания на выражение возникших у студентов после его прочтения мыслей, суждений, отношения к фактам, явлениям, событиям, изложенным в тексте, которые носят воспитательный характер и

предполагают активизацию критического мышления. Приведем пример обсуждения текста по теме «Человек как личность»:

- Какими качествами обладает личность?

- Хотите ли вы стать личностями, которые будут влиять на общество в каких-либо аспектах (политике, искусстве, литературе, науке и т.д.)?

- Какие способности и таланты есть у вас для достижения этой цели?

Послетекстовые тренировочные задания обеспечивают управляемое усвоение учащимися второго языка как средства общения. Как отмечает Бим И.Л., «методы обучения, равно как и цели и приемы, находят непосредственную реализацию именно с помощью упражнений» [3]. Этим объясняется большое внимание со стороны методистов проблеме упражнений.

Типология заданий (по Пассову, 1991), построенная с учетом вида речевой деятельности (устная и письменная речь) и аспекта языка, направлена на отработку лингвистических фактов по всем уровням языковой системы: орфографии, словообразования, лексики, фразеологии, грамматики и пунктуации.

Языковые задания подчинены речевым заданиям и готовят студентов к различным видам коммуникативной речевой деятельности. Задания такого типа предусматривают операции с единицами языка. Они направлены на тренировку и автоматизацию употребления языкового материала, на понимание и запоминание структурных компонентов речи, создают представление о синтагматических и парадигматических связях.

Приведем в качестве примера фрагменты заданий.

Орфографические задания способствуют выработке орфографических навыков и преодолению расхождений в русском и родном языке студентов.

1. Перепишите слова, вставляя нужные буквы.

Англи...ский, неме...кий, рус...кий, ...понский, к...тайский, францу...ский, итал...янский, ам...риканский, инди...ский, ара...ский, ...спанский, ин...стран...ый.

2. Напишите прописью следующие количественные числительные в составе словосочетаний: 20%, 30 кв.м, 21,6 кв.м., 25 лет, 18000000 жителей.

Словообразовательно-морфемные задания развивают умение определять структуру слова, устанавливать структурно-семантические связи и определять способ образования слов:

1. С помощью суффиксов образуйте прилагательные от существительных: *родина, нация, государство, народ, работа, история, письмо*.

Образец: Народ – народный.

2. Пользуясь словарем, выделите в данных словах интернациональные элементы (приставки, корни, суффиксы). Дайте определение словам.

Инфраструктура, авиация, биография, орфография, геополитика, мегаполис, рефинансирование, технология, трансформировать, дискомфорт, формация.

Образец: монография (от греч. *mónos* - один, единый, единственный) и (от греч. *Grapho* - пишу, черчу, рисую) - научная публикация, посвященная глубокому изучению одной темы.

Лексические задания способствуют расширению лексико-терминологического запаса студентов, включают работу со словарями:

1. Подберите антонимы к данным словам:

Минус - ..., *сходство* - ..., *продать* - ..., *новая* - ..., *комфорт* - ...

2. Как называются следующие пары слов? Объясните разницу в их значении.

Дух – душа, молодость – молодежь, нрав – нравственность, след – последствия.

Морфологические задания закрепляют знания по морфологии, и служат основой

формирования как орфографических, так и пунктуационных умений и навыков:

1. Просклоняйте слова: *досуг, труд; хобби, время; деятельность, энергия*.

2. Проспрягайте глаголы: *увлекаться, заниматься, отдыхать*.

Образец: Увлекаться

Ед. число	Мн. число
(я) увлекаюсь	(мы)

увлекаемся	(вы)
(ты) увлекаешься	

увлекаетесь	(они)
(он, она) увлекается	

увлекаются

Синтаксические задания помогают в овладении пунктуацией; включают в себя работу по анализу синтаксических явлений и их употреблению в речи:

1. Составьте словосочетания по модели «прилагательное + существительное» с существительными: *слово, технологии, конференция, речь, язык*.

Образец: Технологии – компьютерные технологии.

2. Сделайте синтаксический разбор предложения с однородными членами. Обратите внимание на постановку знаков препинания.

К народной культуре относятся *эпос, мифы и сказки, фольклор, народные песни и танцы, промыслы*.

3. Спишите предложение, выделяя знаками препинания вводные слова.

Традиционную культуру безусловно необходимо поддерживать как элемент культурного наследия народа.

4. Спишите предложение. Выделите причастный оборот запятыми.

Современная научно-техническая революция осуществляемая при опережающей роли науки включает в себя не только науку и технику, но и производство.

5. Преобразуйте сложноподчиненное предложение в простое предложение с причастным оборотом.

Ученые совершают научные прорывы, которые улучшают жизнь на Земле.

6. Спишите предложение, выделяя знаками препинания деепричастный оборот.

Повышая уровень знаний мы можем понять происхождение природных явлений.

Весь курс русского языка пронизывает работа по развитию речи. Лингводидактика «коммуникативная компетенция понимается

как способность и реальная готовность к общению адекватно целям, сферам и ситуациям общения, готовность к речевому взаимодействию и взаимопониманию» [2].

Коммуникативная компетенция студентов формируется в процессе выполнения заданий, развивающих «речевые умения, т.е. умения использовать иностранный язык как средство общения в различных сферах и ситуациях, представляют собой результат овладения языком на каждом конкретном отрезке и этапе обучения. Они различаются по видам речи» [4].

Коммуникативные задания (по Скалкину, 1983) – «вид творческих упражнений, обеспечивающих формирование речевых умений и наиболее высокий уровень практического владения языком. Коммуникативные задания включают следующие группы упражнений: вопросно-ответные, ситуативные, репродуктивные (пересказ, комментирование, интерпретация текста или видеоряда), дискуссионные, композиционные (устное выступление по предложенной теме, импровизация),

игровые» [5].

Коммуникативно-ситуативные задания (устные и письменные):

1. Напишите эссе на тему (по выбору): «Мои хобби», «Как я использую свободное время для саморазвития и самосовершенствования».

2. Напишите сообщение, в котором охарактеризуйте жилищные проблемы в Казахстане, а также действующие жилищные программы для казахстанцев. Используйте материалы из СМИ.

3. Проведите дискуссию на тему «Как можно использовать свободное время?»:

- Расспросите товарищей: чем они увлекаются в свободное время, как они используют свободное время для саморазвития, самосовершенствования.

- Дополните информацию, полученную от друзей своими примерами.

4. Проведите дискуссию с опорой на «Методику клиники» по теме «Проблемы современной молодежи».

«Диагноз» участника по решаемой проблеме	Вариант решения проблемы участником	Обсуждение экспертов: +/-
<i>Табакокурение, алкоголизм, наркомания – следствие бездуховной жизни, отсутствие правильных приоритетов.</i>	<i>Необходимо приобщение молодых людей к культуре и здоровому образу жизни.</i>	«Принимается»

5. Опираясь на содержание текстов по тематике «Социальные роли мужчины и женщины в современном обществе», проведите круглый стол на тему «Социальные отношения мужчины и женщины в будущем».

Творческие задания:

1. Подготовьте презентации на тему: «Мегаполисы Казахстана / мира».

2. Составьте кластеры к словам «образование», «традиция» и защитите их. На основе кластеров напишите синквейны.

3. Составьте интеллект-карту по теме «Социальные проблемы современного общества» (по материалам СМИ); аргументируйте её и проиллюстрируйте примерами.

Система контроля осуществляется с помощью контрольных заданий тестового характера в конце каждой темы, а также карточек обратной связи.

● Заполните КАРТОЧКУ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ:

Ф. И. _____

1. Наиболее важная идея, прозвучавшая на занятии _____

2. Задайте один вопрос по теме _____

3. Сделайте общий вывод или комментарий к теме _____

Заключение

Итак, компетентностно-деятельностный подход предполагает, что целью и содержанием обучения русскому языку студентов - будущих бакалавров является

формирование и совершенствование ключевых компетенций, обеспечивающих готовность к расширению знаний в области профессиональных дисциплин путем осуществления поисково-исследовательской

деятельности по профессиональным вопросам с использованием русскоязычных источников информации в печатных научных источниках и интернет-ресурсах.

Выводы

В ходе апробации содержания учебного пособия по дисциплине «Русский язык» (уровень В2) на практических занятиях нами установлено, что студентами ликвидировались пробелы в знаниях, умениях и навыках; обучаемые успешно справлялись с предложенным комплексом различного типа заданий, направленных на формирование ключевых компетенций, и осуществляли обратную связь в устной и письменной форме. Таким образом, компетентностно-деятельностный подход, принятый за основу разработки стратегии преподавания данной дисциплины, может рассматриваться в качестве действенной теоретической базы при построении системы обучения русскому языку в вузе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галиахметова А.Т., Андреева Е.А. Компетентностно-деятельный подход к обучению иностранным языкам в вузе. Международный научный журнал «Инновационная наука», 2016.- №9. - С. 304-306.
2. Обучение русскому языку в школе: учебное пособие для студентов педагогических вузов / Е.А. Быстрова, С.И. Львова, В.И. Капинос и др.; под ред. Е.А. Быстровой. М.: Дрофа, 2014. - 237 с.
3. Бим И.Л. Методика обучения иностранным языкам как наука и проблемы школьного учебника. - М.: Русский язык, 1977. - 288 с.
4. Гальскова Н.Д. Современная методика обучения иностранным языкам: Пособие для учителя. - 2-е изд., перераб. и доп. — М.: АРКТИ, 2003. - 192 с.
5. Азимов Э.Г., Щукин А. Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). — М.: Издательство ИКАР, 2009. — 448 с.
6. Бессчетнова Л.В. Усвоение парадигматических отношений текстильных терминов при обучении профессиональному русскому языку. Научно-технический журнал «Известия высших учебных заведений: Технология текстильной

промышленности». — Россия, Иваново: Ивановская государственная текстильная академия. - 2018 г. — № 6 (378) — С. 311-315.

7. Бессчетнова Л.В. Специфика изучения числительных студентами текстильного профиля. - Научно-технический журнал «Известия высших учебных заведений: Технология текстильной промышленности». — Россия, Иваново: Ивановская государственная текстильная академия. — 2019 г. — №6 - С. 283-287.

REFERENCES

1. Galiakhmetova A.T., Andreeva E.A. Kompetentnostno-deyateln'nyi podkhod k obucheniyu inostrannym yazykam v vuze. Mezhdunarodnyi nauchnyi zhurnal «Innovatsionnaya nauka», 2016.- №9. - S. 304-306. (in Russian)
2. Obuchenie russkomu yazyku v shkole: uchebnoe posobie dlya studentov pedagogicheskikh vuzov / E.A. Bystrova, S.I. L'vova, V.I. Kapinos i dr.; pod red. E.A. Bystrovoi. M.: Drofa, 2014. - 237 s. (in Russian)
3. Bim I.L. Metodika obucheniya inostrannym yazykam kak nauka i problemy shkol'nogo uchebnika. - M.: Russkii yazyk, 1977. - 288 s (in Russian)
4. Gal'skova N.D. Sovremennaya metodika obucheniya inostrannym yazykam: Posobie dlya uchitelya. - 2-e izd., pererab. i dop. — M.: ARKTI, 2003. - 192 s. (in Russian)
5. Azimov E.H.G., Shchukin A. N. Novyi slovar' metodicheskikh terminov i ponyatii (teoriya i praktika obucheniya yazykam). — M.: Izdatel'stvo IKAR, 2009. — 448 s. (in Russian)
6. Besschetnova L.V. Usvoenie paradigmaticeskikh otnoshenii tekstil'nykh terminov pri obuchenii professional'nomu russkomu yazyku. Nauchno-tekhnicheskii zhurnal «Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii: Tekhnologiya tekstil'noi promyshlennosti». — Rossiya, Ivanovo: Ivanovskaya gosudarstvennaya tekstil'naya akademiya. - 2018 g. — № 6 (378) — S. 311-315. (in Russian)
7. Besschetnova L.V. Spetsifika izucheniya chislitel'nykh studentami tekstil'nogo profilya. - Nauchno-tekhnicheskii zhurnal «Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii: Tekhnologiya tekstil'noi promyshlennosti». — Rossiya, Ivanovo: Ivanovskaya gosudarstvennaya tekstil'naya akademiya. — 2019 g. — №6 - S. 283-287. (in Russian)

МАЗМҰНЫ

Техника және технологиялар

<i>О.Л. Вершинина, Ю.Ф. Росляков, В.В. Гончар, Н.В. Ильчишина</i> Жақсартылған биотехнологиялық қасиеттері бар ацидофильді ашытқыны дайындаудың жаңа технологиясы.....	5
<i>Н.С. Машанова, Г.Б. Тоқмаханбет</i> Глютенсіз нан өндіру технологиясын жетілдіру.....	11
<i>М.А. Джаманбаев, Е.Қ. Мусабоев</i> «Жанармай – қазандықтағы бу қысымы» каналы бойынша бу өндіру қазандығының беріліс функциясы.....	16
<i>Р.Т. Калдыбаев, А.Е. Арипбаева, Р.Ш. Мирзамуратова, С.Г. Степанов, А.Б. Бекзат</i> Өрт жеңіндегі ішкі үзілу қысымының геометриялық тығыздықтардан негіз бойынша тәуелділігін зерттеу және оның мата арматуралаушы қаңқасының арқау жібі.....	21
<i>Б.С. Туганова, К.С. Исаева, Г.Т. Кажибоева</i> Ауылшаруашылық жануарлар сүттің коспасынан жасалған жұмсақ ірімшік өндіру технологиясы.....	26
<i>Л.М. Калимолдина, А.П. Абдыкаримова, А.Н. Алипбаев</i> Сүттегі казеинді зерттеу.....	32

Білім берудегі инновация

<i>Л.В. Бессчетнова</i> Орыс тілін оқытуда құзыреттілік-әрекеттік тәсілді жүзеге асыру (В2 деңгейі).....	38
---	----

СОДЕРЖАНИЕ

Техника и технологии

<i>О.Л. Вершинина, Ю.Ф. Росляков, В.В. Гончар, Н.В. Ильчишина</i> Новая технология приготовления ацидофильной закваски с улучшенными биотехнологическими свойствами.....	5
<i>Н.С. Машанова, Г.Б. Токмаханбет</i> Совершенствование технологии производства безглютенового хлеба.....	11
<i>М.А. Джаманбаев, Е.Қ. Мусабаев</i> Передаточная функция парового котла по каналу «подача топлива – давление пара на выходе котла».....	16
<i>Р.Т. Калдыбаев, А.Е. Арипбаева, Р.Ш. Мирзамуратова, С.Г. Степанов, А.Б. Бекзат</i> Исследование зависимости внутреннего разрывного давления в пожарном рукаве от геометрических плотностей по основе и утку его тканого армирующего каркаса.....	21
<i>Б.С. Туганова, К.С. Исаева, Г.Т. Кажыбаева</i> Технология мягкого сыра из смеси молока сельскохозяйственных животных	26
<i>Л.М. Калимолдина, А.П. Абдыкаримова, А.Н. Алипбаев</i> Определение казеина в молоке.....	32

Инновации в образовании

<i>Л.В. Бессчетнова.</i> Реализация компетентностно-деятельностного подхода при обучении русскому языку (уровень В2).....	38
--	----

CONTENTS

Engineering and Technology

<i>O. L. Vershinina, Yu.F. Roslyakov, V.V. Gonchar, N.V. Ilchishina</i> New technology for preparing acidophilic stered with improved biotechnological properties.....	5
<i>N.S.Mashanova, G.B.Tokmakhanbet</i> Improvement of gluten-free bread production technology.....	11
<i>M.A. Djamanbayev, E.K.Musabaev</i> Steam boiler transfer function through fuel supply - steam pressure at boiler outlet.....	16
<i>R.T.Kaldybayev, A.E.Aripbayeva, R.Sh.Mirzamuratova, S.G.Stepanov, A.B.Bekzat</i> Investigation of the dependence of the internal disruptive pressure in a fire hose on geometric densities on the warp and the weft of its woven reinforcing frame.....	21
<i>B. Tuganova, K.Isaeva, ¹G. Kazhibaeva</i> Technology of soft cheese from a mixture of milk of farm animals.....	26
<i>L.M. Kalimoldina, A.P. Abdykarimova, A.N. Alipbaev</i> Determination of casein in milk.....	32

Innovation in Education

<i>L.V. Besschetnova</i> Implementation of the competence-activity approach in teaching the Russian language (level B2).....	38
---	----

Сдано в набор 21.04.21 Подписано в печать 23.04.21
Печать RISO. Бумага офсет. Формат 60x84 1/16.
Объем 10,0 у.п.л. Тираж 500 экз. Заказ № 98

Отпечатано в издательском отделе АТУ
050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100