

А.С. Абдреева*, Г.К. Исакова, Н.Б. Батырбаева, М.П. Байысбаева, М. Байғайыпқызы
Алматы технологиялық университеті,
050012, Қазақстан, Алматы қ., Төле би көш., 100
*e-mail: abdreeva.95@mail.ru

ЖАБАЙЫ ӨСІМДІКТЕРДЕН АЛЫНҒАН КОНЦЕНТРАТТЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, АШЫМАЛДЫҢ РЕЦЕПТУРАЛЫҚ ҚҰРАМЫН ӨЗІРЛЕУ ЖӘНЕ САПАСЫН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа: қазіргі заманғы тамақ өнеркәсібі тұтынушыға өсімдік тектес әр түрлі биологиялық белсенді компоненттерді қолдана отырып, ашытылған нан ұсынады. Микроорганизмдерді мақсатты түрде өсіретін ашымалды пайдалану сапалы, бәсекеге қабілетті нан өндіруге мүмкіндік береді. Зерттеудің мақсаты итмұрын концентратын қолдана отырып, өздігінен ашитын бидай ұнынан жасалған ашымалдың рецептурасын жасау және оның физико-химиялық сапа көрсеткіштерін зерттеу болды. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде итмұрын концентраты негізінде өздігінен (табиғи) ашитын ашымалдың рецептурасы жасалды. Бидай ашымалысы 7 күнде алынады. Оңтайлы ферментация үшін 21°C-тан 28°C-қа дейінгі температура сақталады. Дайын ашымал күшті, көпіршікті, жағымды қышқыл-жемісті иіске ие болуы тиіс. Итмұрын концентратының мөлшері 2,5-тен 17,5%-ға дейін ұлғайған сайын бастапқы қышқылдық 5,2-31,6%-ға, соңғы қышқылдық 2,3-45,45%-ға артқаны анықталды. 2,5, 5,0, 7, 5 және 10,0% итмұрын концентраты қосылған ашытқы үлгілерінің көтеру күші бақылау үлгісінен кем түспеді, одан әрі ұлғаю ашымалдың көтерілу күшінің нашарлауына әкеледі. Осылайша, ашымалдың жоғары физико-химиялық көрсеткіштерін қамтамасыз ететін итмұрын концентратының ең қолайлы мөлшері анықталды, ол – 10,0%-ға дейінгі үлесі.

Түйінді сөздер: итмұрын концентраты, нан ашымалы, өздігінен ашитын ашымал, құрамы, сапасы

Кіріспе

Қазақстандағы наубайхана өнеркәсібі тамақ өнеркәсібінің жетекші салаларының бірі болып табылады. Оның дамуының негізгі бағыты шикізатты ұтымды пайдаланатын, оның қауіпсіздігін қамтамасыз ететін және өнімнің тағамдық және биологиялық құндылығын арттыратын технологияларды қолдану болып табылады [1, 2]. Айта кету керек, бидай нанының, әсіресе жоғары сапалы ұнның негізгі кемшілігі-тағамдық құндылығы төмен. Мұның себебі көмірсулардың жоғары мөлшері және дәрумендердің, минералдардың, сондай-ақ талшықтардың аздығы екені белгілі [3, 4]. Сондықтан ағзаны биологиялық белсенді компоненттермен қанықтыратын нан өнімдерінің функционалды ингредиенттерімен байыту қазіргі заманғы нан пісіру өнеркәсібінің өзекті мәселесі болып табылады [5].

Нан – бұл күнделікті тұтынылатын өнім, сондықтан функционалды нан өнімдерінің ассортиментін кеңейту және олардың өндірісін арттыру маңызды. Бұл бағытқа нан дайындау технологиясы кіреді. MEMCT 32677-2014 сәйкес наубайханалық өндірісте қолданылатын ашымал микроорганизмдермен (сүтқышқылды бактериялар, ашытқылар және т.б.) қоректік қоспаны ашыту арқылы алынатын жартылай фабрикат ретінде қысқаша сипаттауға болады [6, 7]. Наубайхана ашымалы көптеген белгілер бойынша жіктеледі. Мысалы, нан өндірісінде қолданылатын ұн түріне байланысты бидай мен қара бидай ашымалы болып бөлінеді. Технологиялық микрофлорасына байланысты ашымалды екі үлкен топқа бөлуге болады. Бірінші топтың ашымалын өсіру кезінде (өсіру циклі) микроорганизмдердің таза дақылдарының препараттары қолданылады. Екінші топтағы ашымал, яғни өздігінен (табиғи) ашу, ұн мен қосымша шикізаттың құрамында табиғи түрде кездесетін «пайдалы» микрофлораны пайдалануды көздейді [8, 9].

Ашымалда қолданылатын микроорганизмдер нанның қышқылдығы, кеуектілігі, дәмі мен иісі сияқты көрсеткіштерді құрайды. Сонымен қатар, олар өнімнің микробиологиялық тазалығына ықпал етеді, бұл сақтау мерзімін ұзарту жағдайында, сондай-ақ тұқымдық ұнды

пайдалану кезінде маңызды. Тағам өнімдерін ферментациялау үшін ашымалыны қопсытқыш ретінде пайдаланудың «алтын стандарты» болып саналады [10-14].

Ашымалды қолдану нан өнімдерінің дәмін, құрылымын және тұрақтылығын жақсарту үшін кең ауқымда пайдаланылады. Ашымал құрамында, ашытқы жасушалары мен сүт қышқылы бактерияларының микроорганизмдерінің комбинациялары бар. Бұл тұтынушылар жоғары бағалайтын хош иісті заттардың кең спектріне және балғын өнімдерді өндіруге қол жеткізіледі [15-18]. Сондай-ақ, ашымал қосып дайындалған нан өнімдерінің маңызды артықшылықтары – сақтау мерзімінің ұлғаюы (қышқылдық пен микробиологиялық төзімділіктің жоғарылауына, ескіру процесінің баяулауына байланысты); оның икемділігін жақсарту арқылы үгінділердің шамадан тыс үгітілуін болдырмау мүмкіндігі; гликемиялық индекстің төмендеуі; құрамындағы минералдардың биожетімділігін арттыру; глютеннің төмендеуі [19, 20]. Тұтастай алғанда, ашымал нанға дәм, құрылым және беріктік беруде шешуші рөл атқарады, бұл оны нан пісіру процесінің ажырамас бөлігі етеді.

Осылайша, функционалды ингредиенттерге негізделген ашымалды әзірлеу қажеттілігін көрсетеді. бұл сапаны, тағамдық құндылықты арттыруға және дайын өнімнің сақтау мерзімін ұзартуға ықпал етеді. Қоспаларды қолдану микрофлораны белсендіреді, қышқылдықты арттырады және хош иісті жақсартады.

Жоғарыда айтылғандарға байланысты жұмыстың мақсаты итмұрын концентратын қолдана отырып, өздігінен ашитын бидай ашытмалының рецептурасын әзірлеу және оның физико-химиялық сапа көрсеткіштерін зерттеу.

Зерттеу шарттары мен әдістері

Зерттеу нысандары ретінде: итмұрын концентраты, өздігінен ашу ашымалы (бақылау үлгісі), сондай-ақ құрамында 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5; 15,0 және 17,5% итмұрын концентраты пайдаланылды.

Итмұрыннан концентрат алу. Өздігінен ашитын ашымал формуласында авторлардың алдыңғы жұмысында сипатталған технология бойынша алынған итмұрын концентраты қолданылды [21, 22]. Итмұрыннан спирттік сығынды мен концентрат алудың технологиялық процесі келесі кезеңдерден тұрды: өсімдік шикізаты мен экстрагентті дайындау (этанол концентрациясы 40%), ұнтақтау және елеу, ультрадыбыстық экстрактордағы экстракция (ультрадыбыстық толқындардың жиілігі 35 кГц, экстракция уақыты 30 мин, $t = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$), сүзу, тазарту, концентрациялау, пастерлеу және орау.

Нан-тоқаш ашытқысының қышқылдығын анықтау МЕМСТ 5670-96 «Нан-тоқаш өнімдері» Қышқылдықты анықтау әдістері» мемлекетаралық стандартының талаптарына сәйкес жүргізіледі. Бұл стандарт наубайхана өндірісінің жартылай фабрикаттарына, соның ішінде ашытқыларға қолданылады. Ашытқы қышқылдығы титриметриялық әдіспен анықталады (қышқыл-негіз титрлеу) және қышқылдық дәрежесімен көрсетіледі. Зерттеу әдісі фенолфталеин индикаторын қосу арқылы ашытқы құрамындағы қышқылдарды натрий гидроксиді (NaOH) немесе калий (KOH) ерітіндісімен бейтараптандыруға негізделген.

Жартылай фабрикаттың көтерілу күші (наубайхана өндірісі): осы жағдайларда микроорганизмдердің тіршілік әрекетін сипаттайтын наубайхана өндірісінің жартылай фабрикатын қопсыту процесінің көрсеткіші (ГОСТ 32677-2014. Нан-тоқаш өнімдері терминдер мен анықтамалар).

Көтерілу күшін «шардың» қалқып шығу әдісімен анықтады. Бұл әдіс ашымал мен ұннан иленген қамыр шарының суда қалқып шығу жылдамдығын анықтауға негізделген. Жартылай фабрикаттың көтеру күші деп шартты түрде қамыр шарлары суға салынған сәттен бастап олардың бетіне қалқып шыққан сәтіне дейінгі уақыт аралығы (минутпен) түсініледі [6].

Зерттеу нәтижелері

Бидай ұнынан арналған өздігінен ашу ашымалының технологиясын әзірлеу – бұл өнеркәсіптік ашытқыларды қоспай, тек ұн мен судан жабайы ашытқы саңырауқұлақтары мен сүт қышқылы бактерияларының (СҚБ) тұрақты дақылын жасау процесі. Бұл хош иісі айқын, қыртысы қытырлақ, сақтау мерзімі ұзақ және тез қорытылатын нан өнімін алуға мүмкіндік береді.

Итмұрын концентратын қолдана отырып, өздігінен ашу ашымалының рецепті 1-кестеде және 1-суретте келтірілген.

Кесте 1 – Рецепт итмұрын концентраты негізінде өздігінен (табиғи) ашу стартерін дайындау

Шикізат атаулары	Мөлшері, г	Шикізат атаулары	Мөлшері, г
1-күн – ашымалыны бастау		4-күн – үшінші қоректендіру	
қара бидай ұны	25	ашымал (3-ші күндегі)	50
1-сұрыпты бидай ұны	25	1-сұрыпты бидай ұны	25
итмұрын концентраты	2,5-17,5	су	25
су	есеп бойынша		
2-күн – бірінші қоректендіру		5-күн – төртінші қоректендіру	
ашымал(1-ші күндегі)	100	ашымал (4-ші күндегі)	50
1-сұрыпты бидай ұны	25	1-сұрыпты бидай ұны	25
су	25	су	25
3-күн – екінші қоректендіру		6-күн – бесінші қоректендіру	
ашымал (2-ші күндегі)	50	ашымал (5-ші күндегі)	50
1-сұрыпты бидай ұны	25	1-сұрыпты бидай ұны	25
су	25	су	25
7-күн – алтыншы қоректендіру			
ашымал (6-шы күндегі)		50	
1-сұрыпты бидай ұны		25	
су		25	



1 күн



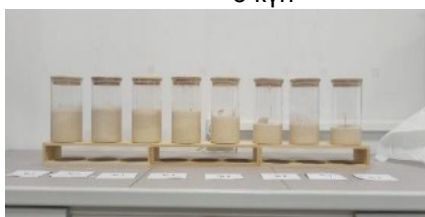
2 күн



3 күн



4 күн



5 күн



6 күн



7 күн

Сурет 1 – Итмұрын жемісі концентраты негізінде өздігінен (табиғи) ашу ашымал үлгілерінің суреті

Бидай ашымалын өсіру 7 күнде іске асырылады. Бастапқы кезеңде бидай мен қара бидай ұны, су (25-28°C) және итмұрын концентраты қолданылады. Ұн мен су тең пропорцияда араласады. Келесі күндері ашытқылар мен сүт қышқылы бактерияларының тіршілігін қамтамасыз ету үшін үнемі тамақтандыру (ұн мен судың жаңа бөлігін қосу) жүргізіледі. Оңтайлы ашыту үшін температура 21°C-тан 28°C-қа дейін сақталады, дайын ашытқы күшті, көпіршікті, жағымды қышқыл-жеміс иісі болуы керек.

Осы зерттеу барысында ашымалдың эксперименттік үлгілерінің физика-химиялық көрсеткіштеріне бағалау жүргізілді (2-кесте). Физика-химиялық көрсеткіштерді бағалау кезінде ашымалдың бастапқы және соңғы, сондай ақ көтерілу күші анықталды. 2-кестені талдау нәтижесі итмұрын концентратының мөлшері артқан сайын, бақылау үлгісімен салыстырғанда қышқылдықтың жоғарылайтынын көрсетті. Мәселен, концентрат мөлшерін 2,5%-дан 17,5%-ға дейін арттырғанда, бастапқы қышқылдық 5,2-31,6%-ға, ал соңғы қышқылдық 2,3-45,45%-ға ұлғайды.

Көтеру күші «шардың» қалқып шығу әдісімен анықталды. Өлшеу нәтижелері бойынша құрамында 2,5; 5,0; 7,5 және 10,0% итмұрын концентраты бар үлгілер бақылау үлгісінен кем түспеді, ал одан әрі ұлғайту ашытқылардың көтеру күшінің нашарлауына әкеледі.

Кесте 2 – Итмұрын концентраты негізінде өздігінен (табиғи) ашыту ашытқыларының сапа көрсеткіштері

Шикізат атаулары	Бақылау	Итмұрын концентратының мөлшері, %						
		2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5
Қышқылдық, градус (бастапқы)	3,8	4,0	4,2	4,4	4,5	4,6	4,8	5,0
Қышқылдық, градус (соңғы)	8,8	9,0	9,4	9,8	10,6	11,6	12,4	12,8
Көтергіштік күші, мин	22	20	21	22	23	30	34	38

Ғылыми нәтижелерді талқылау

Әдеби дереккөздерді талдау ашытқы пайдаланылған нанының, ашымалмен пісірілген нанға қарағанда бірқатар артықшылықтары бар екенін көрсетеді. Біріншіден, оның құрамында дәрумендер мен минералдар көп, өйткені ашымал қамырды пайдалы бактериялармен байытады. Екіншіден, мұндай нан балғындықты ұзақ сақтайды және ескірмейді. Үшіншіден, ол аз калориялы, өйткені оны дайындау үшін қант пен май аз қолданылады. Сонымен бірге, ашытылған нан сүт қышқылының құрамына байланысты жарқын дәм мен хош иіске ие. Осылайша, ашымалды қолдану тағамның сапасы мен пайдалы қасиеттерін сақтауға, сондай-ақ жаңа дәм мен текстуралық сипаттамаларды жасауға қатысты [23-26]. Дегенмен, ашымалды қолданып бидай нанын дайындау технологиясы көп фазалы, ұзақ мерзімді, көп уақытты және қамырдың сапасын үнемі бақылауды қажет етеді.

Ашымалды әзірлеу кезінде құрамына кіретін өнімдерге көп көңіл бөлу керек. Соңғы жылдардағы зерттеулер ингредиенттердің сапасы мен құрамы микробиологиялық профильді және болашақ ашытқының тұрақтылығын анықтайтын негіз екенін көрсетті. Нан пісіретін ашытқыларда функционалды ингредиенттерді қолдану биологиялық құндылықты арттыруға, қамырдың реологиялық қасиеттерін жақсартуға және өнімдердің балғындығын ұзартуға бағытталған. Мұндай ингредиенттерге құрамында фенолдық қосылыстардың, каротиноидтардың, токоферолдардың, флавоноидтардың және С дәруменінің көп мөлшері кездеседі. Сонымен қатар итмұрынның құрамында басқа да дәрумендер (А, В1, В2, К), минералдар (кальций, фосфор, калий), көмірсулар (пектин), таниндер және эфир майлары бар [27-30]. Итмұрын жемістері мен оның қайта өңделген өнімдерінің құрамындағы биоактивті қосылыстардың жоғары концентрациясы халықты биологиялық құндылығы жоғары функционалды тағам өнімдерімен қамтамасыз ету мәселесін шешуге мүмкіндік береді. Нан пісіру өндірісінде, атап айтқанда ашытқы (стартерлік дақылдар) құрамына итмұрын концентратын енгізу – өнім ассортиментін кеңейтіп қана қоймай, диеталық қасиеттері жақсартылған бәсекеге қабілетті инновациялық өнімдерді модельдеуге жағдай жасайды. Тұтастай алғанда, ашытқы нанға дәм, дәм, құрылым және беріктік беруде шешуші рөл атқарады, бұл оны нан пісіру процесінің ажырамас бөлігі етеді.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде итмұрын концентраты негізінде өздігінен (табиғи) ашымалдың рецептурасы жасалды. Ашымалды дайындау циклі 7 тәулікті құрады,

Ферментация процесінің тиімді өтуі үшін оңтайлы температура режимі 21°C-тан 28°C-қа дейін сақталды. Дайын ашымал күшті, көпіршікті, жағымды қышқыл-жеміс иісі болуы шарт. Нан ашымалының қышқылдығын анықтау - бұл нанның дәмін, құрылымын және кеуектілігіне әсер ететін сапасын бақылаудың маңызды процесі. Итмұрын концентратының мөлшері 2,5-тен 17,5%-ға дейін өскен сайын бастапқы қышқылдық 5,2-31,6%-ға, соңғы қышқылдық 2,3-45,45%-ға артқаны көрсетілген. 2,5, 5,0, 7, 5 және 10,0% итмұрын концентраты бар ашымал үлгілерінің көтерілу күші бақылау үлгісінен кем түспеді, одан әрі ұлғаю ашытқылардың көтеру күшінің нашарлауына әкеледі. Ашытқының физика-химиялық және технологиялық көрсеткіштерін оңтайландыратын итмұрын концентратының ең тиімді мөлшері 10,0%-ға дейін екені ғылыми тұрғыдан негізделді. Бұл көрсеткіш дайын өнімнің жоғары сапасын сақтай отырып, оның биологиялық құндылығын арттыруға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Физико-химические показатели и безопасность хлеба с закваской / А. Дуйсенбай и др. // Academic Journal of Physical and Chemical Sciences. – 2024. – № 4. – С. 135-145. <https://doi.org/10.32014/2023.2518-1483.314>.
2. Оценка системы управления хлебопекарней для повышения качества и безопасности пищевых продуктов / Ж.С. Мухаметжанова и др. // Вестник университета «Туран». – 2024. – № 1. – С. 201-212. <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2024-1-1-201-212>.
3. Курбанова С.О. Анализ способов повышения качественных показателей хлеба путем использования природных добавок / С.О. Курбанова, А.А. Набиев, Э.А. Ахмедова // Вестник науки. – 2024. – № 10(79). <https://doi.org/10.24412/2712-8849-2024-1079>.
4. Plant survival under drought stress: Implications, adaptive responses, and integrated rhizosphere management strategy for stress mitigation / R. Zia et al // Microbiological Research. – 2021. – Vol. 242. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2020.126626>.
5. Биотехнология производства бездрожжевого хлеба с использованием местного штамма *Streptococcus thermophilus* и дикого хмеля / С.А. Гревцова и др. // Инновации и безопасность пищевых продуктов. – 2020. – № 4. – С. 28-34. <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2020-30-4-28-34>.
6. Гурьев С.С. Изучение свойств заквасок, приготовленных на основе нетрадиционных видов муки / С.С. Гурьев, В.С. Попов // Техника и технология пищевых производств. – 2021. – Т. 51, № 3. – С. 470-479. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-3-470-479>.
7. Хлесткин В.К. Традиции ведения хлебных заквасок на Русском Севере / В.К. Хлесткин // Письма в Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2020. – Т. 6, № 2. – С. 65-71. <https://doi.org/10.18699/Letters2020-6-08>.
8. Жаркова И.М. Закваски спонтанного (естественного) брожения: особенности технологии и роль в современном хлебопекарном производстве / И.М. Жаркова, Ю.Ф. Росляков, Д.С. Иванчиков // Техника и технология пищевых производств. – 2023. – Т. 53, № 3. – С. 525-544. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2023-3-525-544>.
9. History and domestication of *Saccharomyces cerevisiae* in bread baking / C. Lahue et al // Frontiers in Genetics. – 2020. – Vol. 11. <https://doi.org/10.3389/fgene.2020.584718>.
10. Sourdough improves the quality of whole-wheat flour products: Mechanisms and challenges – A review / S. Ma et al // Food Chemistry. – 2021. – Vol. 360. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130038>.
11. Novel insights on the functional/nutritional features of the sourdough fermentation / M. Gobbetti et al // International Journal of Food Microbiology. – 2019. – Vol. 302. – P. 103-113. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.05.018>.
12. Gänzle M.G. Lifestyles of sourdough lactobacilli – Do they matter for microbial ecology and bread quality? / M.G. Gänzle, J. Zheng // International Journal of Food Microbiology. – 2019. – Vol. 302. – P. 15-23. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.08.019>.

13. Investigation of the nutritional, functional and technological effects of the sourdough fermentation of sprouted flours / M. Montemurro et al // International Journal of Food Microbiology. – 2019. – Vol. 302. – P. 47-58. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.08.005>.
14. Whole cereal grains and potential health effects: Involvement of the gut microbiota / L. Gong et al // Food Research International. – 2018. – Vol. 103. – P. 84-102.
15. Defined co-cultures of yeast and bacteria modify the aroma, crumb and sensory properties of bread / M. Winters et al // Journal of Applied Microbiology. – 2019. – Vol. 127, № 3. – P. 778-793. <https://doi.org/10.1111/jam.14349>.
16. Effects of leavening agent and time on bread texture and in vitro starch digestibility / A. Hernandez et al // Journal of Food Science and Technology. – 2022. – Vol. 59, № 5. – P. 1922-1930. <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05206-1>.
17. Effect of mixed cultures of yeast and lactobacilli on the quality of wheat sourdough bread / D. Xu et al // Frontiers in Microbiology. – 2019. – Vol. 10. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02113>.
18. Fermented foods in a global age: East meets West / J.P. Tamang et al // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2020. – Vol. 19, № 1. – P. 184-217. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12520>.
19. Characterization of artisanal spontaneous sourdough wheat bread from Central Greece / P. Katsi et al // Foods. – 2021. – Vol. 10, № 3. <https://doi.org/10.3390/foods10030635>.
20. Characteristics of sourdough bread fermented with *Pediococcus pentosaceus* and *Saccharomyces cerevisiae* / J. Jin et al // Food Chemistry. – 2021. – Vol. 345. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128787>.
21. Substantiation of ultrasound-assisted extraction parameters for obtaining an extract from rose hips (*Rosa Canina* L.) / G.K. Iskakova et al // Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки. – 2024. – № 2(14). – С. 92-98. [https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-2\(14\)-12](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-2(14)-12).
22. Қара шетен жемістерінің сапасын зерттеу және олардан экстрактілер мен концентраттар алу / Г.К. Исакова и др. // Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки. – 2025. – № 3(19). [https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-3\(19\)-32](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-3(19)-32).
23. Изучение влияния пшеничной закваски «Грантум» на качество и безопасность хлебобулочных изделий / О.А. Савкина и др. // Всё о мясе. – 2020. – № 5S. – С. 309-313. <https://doi.org/10.21323/2071-2499-2020-5S-309-313>.
24. Пшеничный хлеб на заквасках / Л.И. Кузнецова и др. // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2019. – № 9-10. – С. 44-48.
25. Impact of using the developed starter culture on the quality of sourdough, dough and wheat bread / O. Savkina et al // Agronomy Research. – 2019. – Vol. 17, № S2. – P. 1435-1451. <https://doi.org/10.15159/AR.19.138>.
26. Дорош А.П. Антагонистические свойства хлебных заквасок направленного культивирования и микробиологические характеристики хлеба / А.П. Дорош, Н.Н. Грегирчак // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – Т. 37, № 2. – С. 10-15.
27. Saricaoglu F.T. Application of multi pass high pressure homogenization to improve stability, physical and bioactive properties of rosehip (*Rosa canina* L.) nectar / F.T. Saricaoglu // Food Chemistry. – 2019. – Vol. 282. – P. 67-75. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.002>.
28. Korkmaz M. Analysis of genetic relationships between wild roses (*Rosa* L. *Spp.*) growing in Turkey / M. Korkmaz, N.Y. Dogan // Genetic Resources and Crop Evolution. – 2018. – Vol. 65, № 4. – P. 305-310.
29. Gruenwald J. Rosa Canina – Rose hip pharmacological ingredients and molecular mechanisms counteracting osteoarthritis – A systematic review / J. Gruenwald, R. Uebelhack, M.I. Moré // Phytomedicine. – 2019. – Vol. 60. – Art. 152908.
30. Bioactive Compounds and Antioxidant Activity in the Fruit of Rosehip (*Rosa canina* L. and *Rosa rubiginosa* L.) / F. Pena et al // Molecules. – 2023. – Vol. 28, № 8. Art. 3544. DOI: 10.3390/molecules28083544.

References

1. Fiziko-khimicheskie pokazateli i bezopasnost' khleba s zakvaskoi / A. Duisenbai i dr. // Academic Journal of Physical and Chemical Sciences. – 2024. – № 4. – S. 135-145. <https://doi.org/10.32014/2023.2518-1483.314>. (In Russian).
2. Otsenka sistemy upravleniya khlebopekarnei dlya povysheniya kachestva i bezopasnosti pishchevykh produktov / Zh.S. Mukhametzhanova i dr. // Vestnik universiteta «Turan». – 2024. – № 1. – S. 201-212. <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2024-1-1-201-212>. (In Russian).
3. Kurbanova S.O. Analiz sposobov povysheniya kachestvennykh pokazatelei khleba putem ispol'zovaniya prirodnykh dobavok / S.O. Kurbanova, A.A. Nabiev, Eh.A. Akhmedova // Vestnik nauki. – 2024. – № 10(79). <https://doi.org/10.24412/2712-8849-2024-1079>. (In Russian).
4. Plant survival under drought stress: Implications, adaptive responses, and integrated rhizosphere management strategy for stress mitigation / R. Zia et al // Microbiological Research. – 2021. – Vol. 242. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2020.126626>. (In English).
5. Biotehnologiya proizvodstva bezdrozhzhevogo khleba s ispol'zovaniem mestnogo shtamma Streptococcus thermophilus i dikogo khmelya / S.A. Grevtsova i dr. // Innovatsii i bezopasnost' pishchevykh produktov. – 2020. – № 4. – S. 28-34. <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2020-30-4-28-34>. (In Russian).
6. Gur'ev C.C. Izuchenie svoistv zakvasok, prigotovlennykh na osnove netraditsionnykh vidov muki / C.C. Gur'ev, V.S. Popov // Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv. – 2021. – T. 51, № 3. – S. 470-479. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-3-470-479>. (In Russian).
7. Khlestkin V.K. Traditsii vedeniya khlebnykh zakvasok na Russkom Severe / V.K. Khlestkin // Pis'ma v Vavilovskii zhurnal genetiki i selektsii. – 2020. – T. 6, № 2. – S. 65-71. <https://doi.org/10.18699/Letters2020-6-08>. (In Russian).
8. Zharkova I.M. Zakvaski spontannogo (estestvennogo) brozheniya: osobennosti tekhnologii i rol' v sovremennom khlebopekarnom proizvodstve / I.M. Zharkova, Yu.F. Roslyakov, D.S. Ivanchikov // Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv. – 2023. – T. 53, № 3. – S. 525-544. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2023-3-525-544>. (In Russian).
9. History and domestication of *Saccharomyces cerevisiae* in bread baking / C. Lahue et al // Frontiers in Genetics. – 2020. – Vol. 11. <https://doi.org/10.3389/fgene.2020.584718>. (In English).
10. Sourdough improves the quality of whole-wheat flour products: Mechanisms and challenges – A review / S. Ma et al // Food Chemistry. – 2021. – Vol. 360. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130038>. (In English).
11. Novel insights on the functional/nutritional features of the sourdough fermentation / M. Gobbetti et al // International Journal of Food Microbiology. – 2019. – Vol. 302. – P. 103-113. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.05.018>. (In English).
12. Gänzle M.G. Lifestyles of sourdough lactobacilli – Do they matter for microbial ecology and bread quality? / M.G. Gänzle, J. Zheng // International Journal of Food Microbiology. – 2019. – Vol. 302. – P. 15-23. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.08.019>. (In English).
13. Investigation of the nutritional, functional and technological effects of the sourdough fermentation of sprouted flours / M. Montemurro et al // International Journal of Food Microbiology. – 2019. – Vol. 302. – P. 47-58. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.08.005>. (In English).
14. Whole cereal grains and potential health effects: Involvement of the gut microbiota / L. Gong et al // Food Research International. – 2018. – Vol. 103. – P. 84-102. (In English).
15. Defined co-cultures of yeast and bacteria modify the aroma, crumb and sensory properties of bread / M. Winters et al // Journal of Applied Microbiology. – 2019. – Vol. 127, № 3. – P. 778-793. <https://doi.org/10.1111/jam.14349>. (In English).
16. Effects of leavening agent and time on bread texture and in vitro starch digestibility / A. Hernandez et al // Journal of Food Science and Technology. – 2022. – Vol. 59, № 5. – P. 1922-1930. <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05206-1>. (In English).
17. Effect of mixed cultures of yeast and lactobacilli on the quality of wheat sourdough bread / D. Xu et al // Frontiers in Microbiology. – 2019. – Vol. 10. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02113>. (In English).
18. Fermented foods in a global age: East meets West / J.P. Tamang et al // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2020. – Vol. 19, № 1. – P. 184-217. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12520>. (In English).

19. Characterization of artisanal spontaneous sourdough wheat bread from Central Greece / P. Katsi et al // Foods. – 2021. – Vol. 10, № 3. <https://doi.org/10.3390/foods10030635>. (In English).
20. Characteristics of sourdough bread fermented with *Pediococcus pentosaceus* and *Saccharomyces cerevisiae* / J. Jin et al // Food Chemistry. – 2021. – Vol. 345. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128787>. (In English).
21. Substantiation of ultrasound-assisted extraction parameters for obtaining an extract from rose hips (*Rosa Canina* L.) / G.K. Iskakova et al // Vestnik Universiteta Shakarima. Seriya tekhnicheskije nauki. – 2024. – № 2(14). – S. 92-98. [https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-2\(14\)-12](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-2(14)-12). (In English).
22. Kara sheten zhemisterinin sapasyn zertteu zhane olardan ehkstraktiller men kontsentrattar alu / G.K. Iskakova i dr. // Vestnik Universiteta Shakarima. Seriya tekhnicheskije nauki. – 2025. – № 3(19). [https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-3\(19\)-32](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-3(19)-32). (In Kazakh).
23. Izuchenie vliyaniya pshenichnoi zakvaski «Grantum» na kachestvo i bezopasnost' khlebobulochnykh izdelii / O.A. Savkina i dr. // Vse o myase. – 2020. – № 5S. – S. 309-313. <https://doi.org/10.21323/2071-2499-2020-5S-309-313>. (In Russian).
24. Pshenichniy khleb na zakvaskakh / L.I. Kuznetsova i dr. // Konditerskoe i khlebopekarnoe proizvodstvo. – 2019. – № 9-10. – S. 44-48. (In Russian).
25. Impact of using the developed starter culture on the quality of sourdough, dough and wheat bread / O. Savkina et al // Agronomy Research. – 2019. – Vol. 17, № S2. – P. 1435-1451. <https://doi.org/10.15159/AR.19.138>. (In English).
26. Dorosh A.P. Antagonisticheskie svoistva khlebnnykh zakvasok napravlenno kul'tivirovaniya i mikrobiologicheskie kharakteristiki khleba / A.P. Dorosh, N.N. Gregirchak // Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv. – 2015. – T. 37, № 2. – S. 10-15. (In Russian).
27. Saricaoglu F.T. Application of multi pass high pressure homogenization to improve stability, physical and bioactive properties of rosehip (*Rosa canina* L.) nectar / F.T. Saricaoglu // Food Chemistry. – 2019. – Vol. 282. – P. 67-75. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.002>. (In English).
28. Korkmaz M. Analysis of genetic relationships between wild roses (*Rosa* L. Spp.) growing in Turkey / M. Korkmaz, N.Y. Dogan // Genetic Resources and Crop Evolution. – 2018. – Vol. 65, № 4. – P. 305-310. (In English).
29. Gruenwald J. *Rosa Canina* – Rose hip pharmacological ingredients and molecular mechanics counteracting osteoarthritis – A systematic review / J. Gruenwald, R. Uebelhack, M.I. Moré // Phytomedicine. – 2019. – Vol. 60. – Art. 152908. (In English).
30. Bioactive Compounds and Antioxidant Activity in the Fruit of Rosehip (*Rosa canina* L. and *Rosa rubiginosa* L.) / F. Pena et al // Molecules. – 2023. – Vol. 28, № 8. Art. 3544. DOI: 10.3390/molecules28083544. (In English).

А.С. Абдреева*, Г.К. Исакова, Н.Б. Батырбаева, М.П. Байысбаева, М. Байғайыпқызы

¹Алматы технологиялық университеті,
050012, Қазақстан, Алматы қ., Төле би көш., 100
*e-mail: iskakova-61@mail.ru

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА И ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ЗАКВАСОК С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНЦЕНТРАТА ИЗ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ

Современная пищевая промышленность предлагает потребителю хлеб, выпеченный на закваске с использованием различных биологически активных компонентов растительного происхождения. Использование закваски с направленным культивированием микроорганизмов позволяет производить качественный конкурентоспособный хлеб. Целью исследований являлось разработка рецептуры пшеничной закваски спонтанного брожения с использованием концентрата из шиповника и изучение ее качественных характеристик. В результате проведенных исследований разработана рецептура закваски спонтанного (естественного) брожения на основе концентрата из плодов шиповника. Выведение пшеничной закваски занимает 7 дней, для оптимальной ферментации поддерживается температура от 21°C до 28°C, готовая закваска должна быть сильной, пузырчатой, с приятным кисло-фруктовым запахом. Установлено, что с увеличением дозировок концентрата из шиповника с 2,5 до 17,5 % начальная кислотность увеличилась на 5,2-31,6%, конечная кислотность – на 2,3-45,45%. Подъемная сила образцов заквасок с содержанием концентрата из шиповника 2,5, 5,0, 7, 5 и 10,0% не уступали контрольному образцу, дальнейшее же

увеличение приводит к ухудшению подъемной силы заквасок. Таким образом, установлена рациональная дозировка концентрата из шиповника в количестве до 10,0% в закваске, обеспечивающая хорошие физико-химические показатели качества закваски.

Ключевые слова: концентрат из шиповника, хлебная закваска, закваска спонтанного брожения, рецептура, качество.

A.S. Abdreeva*, G.K. Iskakova, N.B. Batyrbayeva, M.P. Bayisbaeva, M. Baigaiypkyzy

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

*e-mail: iskakova-61@mail.ru

DEVELOPMENT OF THE FORMULATION AND QUALITY RESEARCH OF STARTER CULTURES USING WILD PLANT CONCENTRATES

The modern food industry offers consumers bread baked using sourdough starters enriched with various biologically active components of plant origin. The use of sourdough with directed cultivation of microorganisms allows for the production of high-quality, competitive bread. The aim of this research was to develop a formulation for spontaneous fermentation wheat sourdough using rose hip concentrate and to study its qualitative characteristics. As a result of the studies, a formulation for spontaneous (natural) fermentation sourdough based on rose hip fruit concentrate was developed. The cultivation of the wheat sourdough takes 7 days; a temperature between 21°C and 28°C is maintained for optimal fermentation. The finished sourdough should be strong and bubbly, with a pleasant acidic-fruity aroma. It was established that with an increase in rose hip concentrate dosages from 2.5% to 17.5%, the initial acidity increased by 5.2-31.6%, and the final acidity by 2.3-45.45%. The lifting power (leavening ability) of sourdough samples containing 2.5, 5.0, 7.5, and 10.0% rose hip concentrate was not inferior to the control sample, while a further increase led to a deterioration of the lifting power. Thus, a rational dosage of rose hip concentrate in the amount of up to 10.0% in the sourdough was established, ensuring good physicochemical quality indicators of the starter.

Key words: rose hip concentrate, bread sourdough, spontaneous fermentation sourdough, formulation, quality.

Авторлар туралы ақпарат

Асемкул Садуақасқызы Абдреева – «Нан өнімдері және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының сеньор-лекторы, Алматы технологиялық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы; e-mail: abdreeva.95@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3567-8028>.

Галия Куандыкқызы Искакова – техника ғылымдарының докторы, «Нан өнімдері және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының профессоры, Алматы технологиялық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы; e-mail: iskakova-61@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2077-8755>.

Нургуль Базиловна Батырбаева – «Нан өнімдері және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, доцент, PhD, Алматы технологиялық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы; e-mail: alua_01.02.03@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8258-5353>.

Меруерт Пернебаевна Байысбаева – «Нан өнімдері және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының техника ғылымдарының кандидаты, профессордың м.а, Алматы технологиялық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1172-9281>.

Макпал Байғайыпқызы – «Нан өнімдері және өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының PhD докторанты; Алматы технологиялық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.; e-mail: makpal_atyhanova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1092-1853>.

Information about the authors

Asemkul Saduakasovna Abdreeva* – Senior Lecturer of the Department of «Technology of Bread Products and Processing Industries», Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan, Almaty; e-mail: abdreeva.95@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3567-8028>.

Galiya Kuandykovna Iskakova – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department «Technology of bread products and processing industries», Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan; e-mail: iskakova-61@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2077-8755>.

Nurgul Bazilovna Batyrbayeva – PhD, associate professor of the department «Technology of bread products and processing industries», «Almaty technological university», Republic of Kazakhstan, Almaty; e-mail: alua_01.02.03@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8258-5353>.

Meruert Pernebaevna Bayisbaeva – candidate of Engineering sciences, acting professor of the Department «Technology of bread products and processing industries», Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1172-9281>.

Makpal Baigaiypkyzy – PhD student of the department «Technology of bread products and processing industries», JSC «Almaty technological university», Republic of Kazakhstan, Almaty; e-mail: makpal_atyhanova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1092-1853>.

Сведения об авторах

Асемкул Садуакасовна Абдреева* – сеньор-лектор кафедры «Технология хлебопродуктов и перерабатывающих производств», Алматинский технологический университет, г. Алматы, Республика Казахстан; e-mail: abdreeva.95@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3567-8028>.

Галия Куандыковна Исакова – доктор технических наук, профессор кафедры «Технология хлебопродуктов и перерабатывающих производств», Алматинский технологический университет, г. Алматы, Республика Казахстан; e-mail: iskakova-61@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2077-8755>.

Нургуль Базиловна Батырбаева – ассоциированный профессор, доцент (ассоциированный профессор), кафедры «Технология хлебопродуктов и перерабатывающих производств»; Алматинский технологический университет, г. Алматы, Республика Казахстан; e-mail: alua_01.02.03@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8258-5353>.

Меруерт Пернебаевна Байысбаева – к.т.н., и.о. профессор кафедры «Технология хлебопродуктов и перерабатывающих производств», Алматинский технологический университет, г. Алматы, Республика Казахстан. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1172-9281>.

Макпал Байгайыпкызы – докторант кафедры «Технология хлебобулочных изделий и перерабатывающих производств», Алматинский технологический университет, Республика Казахстан, г. Алматы; e-mail: makpal_atyhanova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1092-1853>.

Редакцияға енуі 06.03.2026

Өңдеуден кейін түсуі 29.04.2026

Жариялауға қабылданды 30.04.2026

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-2\(22\)-37](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-2(22)-37)



IRSTI: 65.63.39

E.A. Gabrilyants*, R.S. Alibekov, A.A. Utebayeva

M. Auezov South Kazakhstan University,
160012, Republic of Kazakhstan, Shymkent, Tauke Khan Avenue, 5
*e-mail: gabrilyants@mail.ru

A COMPARATIVE ANALYSIS OF MILK-CLOTTING COAGULANTS IN CAMEL MILK CHEESEMAKING

Abstract: Camels (*Camelus dromedarius*), which are highly resilient to extreme climatic conditions, play a vital role in ensuring food security and the sustainability of pastoral farming in Kazakhstan. Enzymatic coagulation is a key stage in cheese production, determining the structure, yield and quality characteristics of the product. The efficiency of coagulation and the intensity of proteolysis depend on the nature of the coagulant and its rennet and proteolytic activity, which is particularly important when processing camel milk, given its specific protein composition.

This study aimed to conduct a comparative analysis of camel's milk cheeses produced using microbial and animal-derived coagulants. The study assessed dry matter content, yield, and textural characteristics, and evaluated the effect of coagulant type on the formation of the cheese's peptide profile. The results obtained show that, under various temperature conditions, the Kalase coagulant exhibited a longer coagulation time, ranging from 224,8 s at 34 °C to 95,6 s at 40 °C, compared with the Chy-Max coagulant, which ranged from 180 s at 34 °C to 88 s at 40 °C. In contrast, at higher temperatures (38-40 °C), the difference narrowed to 7,6-9 s. Syneresis showed that when using the Chy-Max coagulant, the curd released an average of 55,6% whey, whilst cheese samples using the Kalase coagulant showed a lower syneresis level of 45,6%. The cheese yield

©E.A. Gabrilyants, R.S. Alibekov, A.A. Utebayeva, 2026