

**Жанибек Серикбекович Есимбеков** – PhD, Семейский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Республика Казахстан; e-mail: ezhanibek@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8556-9954>.

**Динара Акимбаевна Акимова** – докторант кафедры «Технологии пищевых производств и биотехнологии»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: akdilife@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

#### Авторлар туралы мәліметтер

**Айтбек Калиевич Какимов** – техника ғылымдарының докторы, «Технологиялық жабдық және машина жасау» кафедрасының профессоры; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: bibi.53@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9607-1684>.

**Жанибек Серикбекович Есимбеков** – PhD, «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Семей филиалы, Қазақстан Республикасы; e-mail: ezhanibek@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8556-9954>.

**Динара Акимбаевна Акимова** – «Тамақ өндірісінің технологиясы және биотехнология» кафедрасының докторанты; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: akdilife@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

#### Information about the authors

**Aitbek Kalievich Kakimov** – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technological Equipment and Mechanical Engineering; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: bibi.53@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9607-1684>.

**Zhanibek Serikbekovich Yesimbekov** – PhD, Semey branch of Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Republic of Kazakhstan; e-mail: ezhanibek@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8556-9954>.

**Dinara Akimbaevna Akimova** – Doctoral student of the Department of "Food Production Technologies and Biotechnology"; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: akdilife@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

Поступила в редакцию 11.01.2024  
Поступила после доработки 19.01.2024  
Принята к публикации 22.01.2024

DOI: 10.53360/2788-7995-2024-1(13)-11

FTAXP: 65.33.29



**Л.Ж. Алашбаева<sup>1\*</sup>, А.С. Боранкулова<sup>1</sup>, Ш.А.Турсунбаева<sup>2</sup>, Ж.К. Нургожина<sup>2</sup>, А.А. Баялы<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті,  
080000, Қазақстан Республикасы, Жамбыл облысы, Тараз қ., Төле би к-сі 60

<sup>2</sup>Алматы технологиялық университеті,  
050002, Қазақстан Республикасы, Алматы қ. Төле би к-сі 100

\*e-mail: orken-lilia@mail.ru

#### ФУНКЦИОНАЛДЫ БАҒЫТТАҒЫ НАН ӨНІМДЕРІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

**Аңдатпа:** Тұтас дәнді бидай наны мен глютенсіз нан өнімдері әдетте ұсақталған текстурамен, нашар түспен, кіші көлеммен, қанағаттанарлықсыз дәммен және қысқа сақтау мерзімімен байланысты, мүмкін глютен түзетін тұтқыр тордың әлсіз немесе болмауына байланысты. Осылайша, функционалды бағыттағы диеталық нанның кейбір ақаулары газдарды тиімсіз ұстаумен және қамырды қопсыту кезінде кеңеюмен байланысты, бұл нан үгіндісінің көлемі мен жұмсақтығының төмендеуіне әкеледі. Жұмыстың қазіргі міндеті - осы шектеулерді жеңу.

*Тұтас дәнді бидай наны мен глютенсіз нан өнімдерінің жаңа ассортименттеінің рецептурасы жасалынды. Құрама ұн негізінде тұтас дәнді бидай наны мен глютенсіз нан өнімдерінің технологиясы жетілдірілді. Зерттеуге алынған ұндардың физикалық-химиялық құрамындағы қажетті заттардың пайыздық көрсеткіштерінің адам ағзасына пайдалылығына ғылыми шолу жүргізілді. Тәжірибе жүзінде зертханалық жағдайда сынама нан пісіру жұмыстары жүргізілді, нәтижесінде математикалық моделдеу арқылы рецептура бойынша ең оңтайлы үш түрлі сынама нан өнімдері іріктелінді. Бұл жұмыста іріктелген сынама нан өнімдерінің рецептурасы, жаңа өнімді әзірлеу барысында қарастырылған технологиялық режимдері, дайын өнімнің органолептикалық және физикалық-химиялық қасиеттері анықталынып, талқыланды. Үлгілердің түсі біркелкі, өнім бетінің түсі қоңыр, жұмсақ, орташа кеуекті, нан жұмсағы серпімді, бөгде иістерсіз және дәмі бағытталған нан өніміне үйлесімді түрде сәйкес келеді. Нан қолданыстағы нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес келеді.*

**Түйін сөздер:** тұтас дәнді бидай ұны, глютенсіз нан, функционалды бағыт, нан өнімдері, сапа көрсеткіштері.

### **Кіріспе**

Жоғарғы сұрыпты ұннан дайындалған нан өнімдері – органолептикалық қасиеттеріне байланысты бүкіл әлемде тұтынушылар ұнататын, күнделікті тұтынатын, кең таралған негізгі өнім болып табылады. Дегенмен, қазіргі уақытта тұтынушылар диета мен денсаулықтың маңыздылығы туралы түсінік жарнама және ғылыми зерттеулердің нәтижелері туралы үнемі хабардар болатындықтан, табиғи тағамдарға көбірек көңіл бөлуде. Бұл тенденция тағамдық қоспалар мен өсімдік тектес шикізаттар сияқты табиғи ингредиенттерге сұраныстың артуына және функционалды тағам ретінде белгілі болды. Тұтас дәнді бидай наны, дәнді нан өнімдері қарт және кез келген адамдардың профилактикасы үшін өте қолайлы, өйткені ол қант диабеті, қатерлі ісік және жүрек – қан тамырлары ауруларының қауіпін азайтады. Дегенмен тұтас дәнді бидай наны өмірлік маңызды лизин және треонин сияқты амин қышқылдардың мөлшері аз. Өнімге қосымша дәстүрлік емес өсімдік шикізаттарын қосу арқылы жоғарылатуға болады [1].

Бидай ұны нан-тоқаш өнімдерін өндіруде негізгі ингредиент болып табылады және оның ұсақтылық дисперстігі соңғы өнімнің сапасына әсер етеді. Дисперстілік деп ұн бөлшектерінің гранулометриялық құрамы болып табылады және оның фцнкционалдық қасиеттеріне әсер етеді. Ұнның бөлшектерінің өлшемдері түрлі деңгейде болады. Олардың таралуын лазерлік диафракция немесе електен өткізу арқылы өлшейді. Бидай ұнының дисперстігі өнім сапасына айтарлықтай әсер етеді. Ұнның өте ірі немесе тым ұсақ бөлшектері қамырдың серпімділігі мен созылмалығына әсер етіп, нан жұмсағының құрылымы мен текстурасына бұзады. Әртүрлі дисперсиялық бидай ұнының технологиялық сипаттамалары айтарлықтай ерекшеленеді. Ұнның бөлшектері тым ұсақ болса суды сіңіру қабілеті артады да қамырдың серпімділігін арттырады. Бұндай ұндарды кондитер өндірісінде (торт, печенье және т.б.) қолданылады. Гранулометриялық құрамы аса ірі ұндар суды аз сіңіреді де, қамырдың созылғыштығын арттырады. Бұндай ұндар нан және нан –тоқаш өнімдерін өндіруде, нан жұмсағының құрылымын кеңейту үшін және жағымды текстура беру үшін қолданылады.

Нан өнімдері халық үшін ыңғайлы, оңай дайындалатын және денсаулыққа қажетті тағам өнімі болып табылады. Үнемі қолданыстағы және нарықтағы нан өнімі десе, ойға қолжетімді, реңі сарғыш- алтын түстес, өте серпімді, жоғарғы сұрыпты бидай ұндарынан дайындалған нан өнімі келеді. Бұндай нан және нан-тоқаш өнімдерінде қолданылатын рафинирленген немесе жоғарғы сұрыпты ұнның құрамында крахмал мен желімшеден басқа адамның басты нан өнімдерінен алатын минералдық және дәрумендік құрамдары нашар болады. Қазіргі таңда өнімнің тағамдық құрамы мен сапасына қарағанда өнімнің сатылымы жоғары болу үшін және тұтынушылардың сұранысына ықпал ету үшін, сыртқы түр түсіне көп акцент жасайды. Нан өнімдерінің реологиялық қасиеттерінің жақсы болуы, яғни, өнімнің серпімді болуы мен көлемінің ірі болуы және нанның сыртқы түрі мен үгінділердің құрылымына глютен мен глиадин амин қышқылдары жауапты. нің күшіне байланысты [2].

Дегенмен глютенге бай тағамдарды жеу кейбір генетикалық сезімтал адамдарда целиак ауруы немесе глютенге төзбеушілік деп аталатын тұқым қуалайтын иммундық энтеропатия деген ауруды тудырады. Бұл бүкіл әлемде таралған және жиі кездесетін аурулардың бірі. Әсіресе балалар мен жасөспірімдер арасында созылмалы дамудың тежелуін туғызатын бұзылыстарға алып келеді. Орташа есеппен жалпы халықтың 1% құрайды [3].

Глиадин мен глютенге бай өнімдермен тұтыну ішектің шырышты қабығына қатты зақым келтіреді және тағамның ішекте дұрыс қорытылуына кедергі жасайды, тағамның қорытылу қабілетсіздігіне ұшыратады. Целиак ауруы бар науқастарды емдеудің бірден бір жолы глютенсіз диеталық өнім болып табылады. Бұндай өнімдердің құрамында глютен немесе проламині бар бидай, қарабидай, арпа және сұлы сияқты дәнді дақылдар қатаң түрде болмауы қажет. Нан өнімдерінен пайда болатын целиак ауруы жиі кездеседі. Ал, глютенсіз нан өндіру бидай ақуызының қызметін атқара алатын балама ингредиенттердің болмауы наубайханашылардың алдындағы қиын міндет. Қазіргі таңда глютенге төзбеушілігі бар адамдар үшін нан желімшесіне балама ретінде дәстүрлі емес көздерден глютенсіз нан жасау бойынша әртүрлі зерттеу жұмыстары жүргізілуде [4]. Глютенсіз нан өнімдерінде майдың мөлшері ұсынылған май мөлшерімен салыстырғанда жоғары, ал, ағуыздың мөлшері аз болады. Бұның өзі ағзада ағуыздың тапшылығына әкелуі мүмкін. Глютенсіз тағамдардың тағамдық сапасының төмендігі олардың органолептикалық қасиеттерін жақсартуға әкелетін дәстүрлі емес шикізат көздерін пайдалану дарқылы тағамдық құндылығын жақсартуға болады. Глютенсіз нан өнімдері үшін күріш, жүгері, қарақұмық, және бұршақ дақылдары сияқты өнімдер жиі қолданылады. Кейде, нандағы желімшені түзетін ағуыздарды балама ингредиенттер ретінде жұмыртқа, гидроколлоидтар және бұршақ ағуыздарының изоляттары қолданылады. Глютенсіз нандағы ағуыздың құрамы ақ нанмен салыстырғанда төмен, бірақ, көп дәнді нан өндірудің жаңа тәсілі глютенсіз нандағы ағуыздың төмен мөлшерін өтей алады. Дәстүрлі емес дәнді дақылдар (амарант, квиноа, қарақұмық және т.б.), бұршақ дақылдары, сүт ингредиенттері және жұмыртқа сияқты ағуызға бай шикізаттарды қолдану арқылы ағуыз құрамы және амин қышқылды профилі жақсартылған глютенсіз нан жасау үшін ғалымдар түрлі зерттеулер жүргізді [5].

Нан өнімдерін өндіру барысында олардың органолептикалық, физикалық-химиялық және реологиялық қасиеттерін қалыптастыратын негізгі шикізаттың түрлерінің бірі нанның ашытқысы. Себебі, ашытқы жасушаларын өсіру барысында құрамында глютені бар қоректік ортаны пайдаланады. Бұны пайдаланар алдында қорапқа мұқият назар аударған жөн. Онда глютенді не глютенсіз қоректік ортада дақылданған ашытқы екені таңбаланады.

Жұмыстың мақсаты - дәстүрлі емес шикізаттарды қолдану арқылы функционалдық бағыттағы диеталық нан өнімдерінің ассортименттерін кеңейту мақсатында математикалық моделдеудің көмегімен рецептураға қосылатын ингредиенттердің оңтайлы мөлшерлерін іріктеу.

### **Зерттеу нысандары мен әдістері**

Жаңадан дайындалған функционалды бағыттағы нан өнімінің шикізаты ретінде тұтас дәнді бидай ұны, зығыр, жүгері ұндары (арнайы LM3310 зертханалық диірменде өткізілген, орташа ұнтақталған) және өнімнің тағамдық құндылығы мен органолептикалық сипатын жақсарту үшін итмұрын (СТ-ЖШС-131141026615-01-2018 сәйкес) және чиа (ТУ 9721-001-5426329-2014) өсімдік шикізаттары қолданылды. Қамырға одан басқа, су, ас тұзы және өсімдік майы қосылады. Қолданылатын шикізаттар мен дайын нан өнімдерінің сапа көрсеткіштері Дулати университетінің «Тағам өндірісі және биотехнология» кафедрасының зертханаларында және «Наноинженерлік зерттеу әдісі» ғылыми зерттеу зертханасында анықталынды. Ал, химиялық құрамы бойынша ағуыз мөлшері мен аминқышқылдар құрамы Алматы технологиялық университетінің тамақ қауіпсіздігі ғылыми зерттеу институтының азық-түлік өнімдерінің қауіпсіздігін бағалау ғылыми-зерттеу зертханасында жүргізілді.

### **Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау.**

Функционалды бағыттағы нан өнімдерінің ингредиенттерінің салыстырмалы оңтайлы арақатынасы сынама нан пісіру әдісі бойынша математикалық жолмен анықталынды. М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университетке қарасты аккредиттелген «Наноинженерлік зерттеу әдісі» ғылыми зерттеу зертханасында сынама нандарға, көп компонентті рецептура құрамының математикалық модельдену жүйесі жүргізілді және нәтижелері талданып, төмендегі 1-ші кестеге түсірілді.

1 кесте – Тәжірибе барысында дайындалған функционалдық бағыттағы нан өнімдері

Шикізат атауы	100 г ұнға шикізат шығыны, өнімнің қосылатын мөлшері		
	№ 1	№ 2	№ 3
Тұтас дәнді бидай ұны, г	70	-	-
Амарант ұны,	-	80	50
Жүгері ұны, г	-	20	25
Зығыр ұны, г	15	-	25
Сұлы ұнтағы, г	15	-	-
Итмұрын ұнтағы, %	2,86	2,86	2,86
Чиа дәні, %	7,13	7,13	7,13
Сұйық май, мл	10	20	20
Ас тұзы, г	1,5	1,5	1,5
Су	Есеп бойынша		
Престелген ашытқы, г	-	2,5	-
Бидай ұнынан жасалған ашытпа	200	-	200
Барлығы	101,5	104	101,5

Зерттеуге алынған ұн өнімдері арнайы зертханалық диірменмен гранулометриялық құрамы ірі дисперсті мөлшерде тартылды. Себебі, тұтас дәнді бидай ұндарының кеуектілігі нашар болғандықтан, ірі дисперсті ұндар кеуек кеңістігін ұстап тұрады да өнім көлемін арттырады [6].

Өндірістің кезеңдері:

Зерттеуге алынған негізгі және қосымша шикізаттар арнайы шикізатты дайындау технологиясы бойынша мемлекеттік стандартқа сәйкес дайындалды [7]. Қамыр дайындалатын құрғақ заттар араластырылды. Бірақ, чиа мен итмұрын бөлек араластырылды. Себебі, өнімнің суды сору қасиеті төмен болуына байланысты, қамыр кезінде қосылған дұрыс. Қамыр көтерілу барысында бөлінген артық суды күнжіт сіңіріп 5-6 есе ұлғаяды. Ал, итмұрын құрамындағы С дәрумені қамырдағы протейндік байланыстарды қатайтады. Нәтижесінде, қамырдың көлемінің ұлғаюына әкеледі [8].

Қамыр илеу барысында үш түрлі сынама өнімдердің рецептуралары бойынша чиа мен кунжуттен басқа қосымша және негізгі шикізаттар қамыр илегіш машинаға салынып араластырылады. Тек араластырудың 5 минутынан бастап итмұрын ұнтағы мен кунжут дәні қосылады, 7-8 минутта біркелкі формаға келгенде ғана үстіне күнбағыс майы құйылады.

Дайын болған қамыр қалыпқа салынады, себебі, құрамында желімшесі аз немесе мүлде болмағандықтан, берілген пішінді ұстай алмайды. Тегістеліп салынған қалыптағы сынама нандарды 30-32 °С термостатқа орналастырады.

Қамырдың ашу ұзақтығы №1 сынама нұсқасында 170-180 мин құраса, № 2 және № 3 сынама нұсқаларында 140-150 мин құрайды және осы аралықта бір рет доғалданады.

2 кесте – Тәжірибе барысында дайындалған функционалдық бағыттағы нан өнімдерінің технологиялық режимдері

Көрсеткіш атаулары	Көрсеткіштің мәндері		
	№ 1	№ 2	№ 3
Қамырды илеу ұзақтығы, мин	8-9	8-9	8-9
Қамырдың ашу ұзақтығы, мин	170-180	140-150	140-150
Қамырды доғалау ұзақтығы, мин	5-10	5-10	5-10
Қамыр дайындамасының салмағы, г	300	300	300
Қамыр дайындамасын жетілдіру ұзатығы, мин	35	25-30	25-30
Жетілдіру шкафындағы температура, °С	35-40	35-40	35-40
Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы, %	70-80	70-80	70-80
Нан пісіру ұзақтығы, °С	45	35	35

Қамыр қалыпқа тегістеліп салынғаннан кейін, жетілдіру шкафына 35-40 мин қойылады. Сынама нандарды бастапқы 20 мин булау арқылы 180 °С пісірсе, одан кейін температураны 210 °С дейін көтереді. Будың әсерінен нан жұмсақ және сыртқы беті және ортасы жақсы піседі.

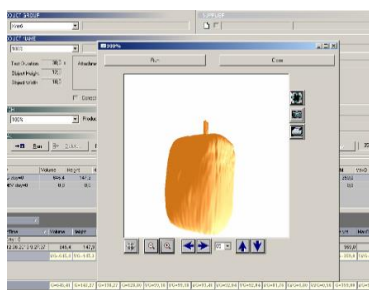
Сынама нан өнімдерінің сапа көрсеткіші бойынша органолептикалық, физикалық-химиялық сипаттарын пісірілгеннен кейін 4 және 24 сағат аралығында тексеріледі. Сынама

нан өнімдерінің органолептикалық көрсеткішінің салыстырмалы мәндері төмендегі 3 –ші кестеде келтірілген.

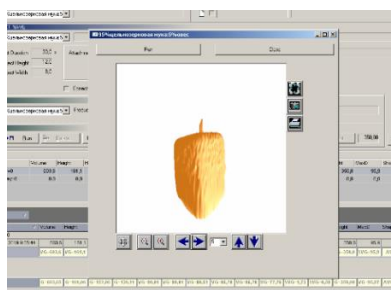
3 кесте – Дайын сынама нан өнімдерінің органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштердің атауы	Сынама нан өнімдерінің нұсқалары		
	№ 1	№ 2	№ 3
Сыртқы түрі			
Пішіні	Дұрыс пішінді	Дұрыс пішінді	Дұрыс пішінді
Беткі жағы	Кедір бұдырлы, жарылмаған, ойыссыз	Кедір бұдырлы, жарылмаған, ойыссыз	Кедір бұдырлы, жарылмаған, ойыссыз
Түсі	Қоңыр	Ақшыл қоңыр	Ақшыл қоңыр
Нан жұмсағының күйі			
Піскендігі	Піскен, аздап ылғалды	Піскен, аздап ылғалды	Піскен, аздап ылғалды
Кеуектілігі	Біркелкі орташа, жұқа қабырғалы	Аздап кеуекті	Аздап біркелкі кеуекті, жұқа қабырғалы
Дәмі	Өнімнің түріне тән, жағымды	Өнімнің түріне тән,	Өнімнің түріне тән, жағымды
Иісі	Өнімнің түріне тән, бөтен иіс жоқ	Өнімнің түріне тән, бөтен иіс жоқ	Өнімнің түріне тән, бөтен иіс жоқ

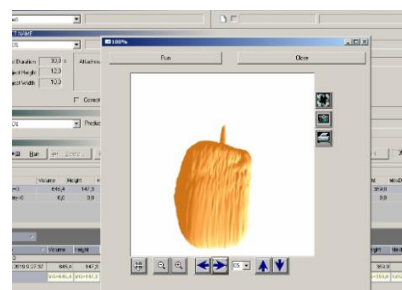
3 кестедегі зерттеуге алынған үш түрлі сынама нан өнімдерінің өзіндік функционалдық бағыты бойынша құрамындағы негізгі және қосымша шикізаттарға сәйкес органолептикалық көрсеткіштер көрсетті. №1 сынама нан тұтас дәнді бидай наны болғандықтан құрамында желімше мөлшері аздап кездесетіндіктен №2 мен №3 ші глютенсіз нан өнімдеріне қарағанда кеуектілігі ірірек болды. Ол өнімнің физикалық және химиялық көрсеткіштеріне әсер етті. Дегенмен, зерттеуге алынған сынама нан өнімдері жақсы нәтижелер көрсетті. Өнімдердің физикалық – химиялық қасиеттері бойынша салыстырмалы нәтижелер төмендегі 4 кестеде келтірілген. Өнімнің физикалық қасиеттері, оның ішінде сынама өнімнің көлемі мен меншікті көлемі «BVM-370LC нан көлемін өлшегіш» қондырғысының көмегімен өлшеп, нәтижелері төмендегі кестеде келтірілген.



№ 1



№ 2



№ 3

1 сурет – Сынама нан өнімдерінің «BVM-370LC нан көлемін өлшегіш» қондырғысының көмегімен жасалған 3D көрінісі

Бұл өнімдерді бірінші сұрыпты бидай ұнымен салыстыруға келмейді. Себебі, ондағы желімшенің болмауына байланысты сапа көрсеткіштері төмен. Дегенмен, оның сапасын жақсарту үшін құрамындағы қосымша шикізаттың көмегімен қамырдағы түзілген кеуектердің қаңқасын қатайтып, органолептикалық және физикалық-химиялық қасиеттерін жақсартуға көмектеседі [9].

4 кесте – Дайын нан өнімдерінің физикалық-химиялық қасиеттері бойынша салыстырмалы көрсеткіштері

Көрсеткіштердің атауы	Сынама нан өнімдерінің нұсқалары		
	№ 1	№ 2	№ 3
Нан жұмсағының ылғалдылығы, %	43,2	44,7	45,1
Қышқылдылығы, град	6,5	4	
Кеуектілігі, %	65	57	59
Көлемі, см	864	671	673
Меншікті көлемі, см3/г	2,6	2	2

Диеталық өнім ретінде және профилактика үшін қолданылатын функционалды бағыттағы нанды жетілдіру немесе басқа ассортименттерімен толықтыру қазіргі таңның өзекті мәселесі [10]. Жұмыста функционалық бағыт ретінде таңдалған үш түрлі нұсқада тұтаас дәнді бидай наны мен глютенсіз нандарды жетілдіру үшін дәстүрлі емес өсімдік шикізаттарымен толықтыру жүргізілген. Органолептикалық, физикалық-химиялық және реологиялық қасиеттері бойынша сапа көрсеткіштері дәстүрлі нан өнімдерінен кем түспейтін жаңа өнім жасауға мүмкіндік береді.

### Қорытынды

Функционалды бағыттағы нан өнімдері, соның ішінде тұтас дәнді бидай наны және глютенсіз нан өнімдерін целиак ауруымен ауыратын адамдар және жалпы профилактика үшін сұраныстағы басты өнімнің бірі. Жергілікті аймақта осы бағыттағы нан өнімдерінің ассортименттері аз тіпті жоқтың қасы деуге болады. Осы бағыттағы нан-тоқаш өнімдерін тапқанның өзінде Алматы обл әкелінеді және олардың сапа көрсеткіштері айтарлықтай жақсы емес. Тұтас дәнді бидай наны болғандықтан, онда термотұрақты нанның картоп ауруының қоздырғыштарын басу үшін өнімнің қышқылдылығын аса жоғарылатқан. Ондай өнімдер микробиологиялық тұрғыда тұрақты блғанымен, асқазанында жарасы бар, гастрит ауруына шалдыққан адамдар үшін жарамсыз.

Дегенмен, қазіргі таңда функционалды бағыттағы нан өнімдерінің сапасын жақсарту үшін дәстүрлі емес ұндарды қолдану арқылы технологиялық мәселелерді шешу үрдісі байқалады. Нанның рецептурасында бидай ұнын глютенсіз компоненттермен алмастыру арқылы сапасы жағынан дәстүрлі өнімдерден кем түспейтін және алмастырылмайтын амин қышқылдардың жоғары болуына байланысты сапалы жаңа өнім түрлерін дайындауға мүмкіндік береді.

Тұтас дәнді бидай наны мен глютенсіз нанның болашақ аспектісі целиак ауруы бар адамдар үшін немесе денсаулығын ойлаған әрбір азамат үшін олардың тағамдық профилін және тиімді диетасын өзгерту үшін теңдестірілген қоректік ингредиенттері бар нанды әзірлеу бойынша көбірек зерттеулерді қажет етеді.

### References

1. The innovative technology of dough preparation for bread by the accelerated ion-ozone cavitation method / A. Iztayev, T. Kulazhanov, G. Iskakova et al // *Scientific Reports*, 2023. – 13(1). – 17937 p.
2. Justification of safe shelf life of whole wheat flour of various sizes, depending on the processing method / F. Makhmudov, S. Azimova, M. Kizatova et al // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2022. – 5(11-119). – 2937 p.
3. Highly Efficient Technology for Making Bread Using an Ion-ozone Mixture / A. Iztayev, S. Tursunbayeva, S. Zhiyenbayeva, et al // *International Journal of Technology*, 2023. – 14(4). – P. 695-704.
4. Accelerated technology for bread preparation using activated water / I.S. Akkozha, A. Iztayev, B.A. Iztayev et al // *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 2023. – 17. – P. 484-502.
5. Study of the effect of cabbage juice (*Brássica olerácea*), as a source of inhibition of microorganisms of the genus *Bacillus* in the preparation of whole grain wheat bread / L.Zh. Alashbayeva, D.A. Shansharova, H. Luděk et al // *International Journal of Engineering Research and Technology*, 2020. – 13(11). – P. 3691-3698.
6. Preparation and examination of the quality of gingerbread made with composite flour and sugar beet / B. Muldabekova, G. Zhazykbayeva, P. Maliktayeva et al // *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 2023. – 17. – P. 514-528.
7. Development of technology for bakery products / L. Alashbayeva, D. Shansharova, A. Mynbayeva et al // *Food Science and Technology (Brazil)*, 2021. – 41(3). – P. 775-781.
8. Nutritional Quality of Gluten-Free Breads / A. Shafia, S. Sajad, M. Khalid et al // *Gluten-free Bread Technology*, 2021. – pp 89–99. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-73898-3\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-73898-3_6).
9. Experiences with Gluten-Free Bread: A Qualitative Study Amongst People with Coeliac Disease Participating in a Randomised Controlled Trial / L. Garnweidner-Holme, M. Hellmann, C. Henriksen et al // *Foods*, 2023. – 12. – 4338 p. <https://doi.org/10.3390/foods12234338>.
10. Development of a methodology for determining the critical limits of the critical control points of the production of bakery products in the republic of Kazakhstan / U. Tungyshbayeva, S. Mannino, R. Uazhanova et al // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2021. – 3(11-111). – P. 57-69.

**Л.Ж. Алашбаева<sup>1\*</sup>, А.С. Боранкулова<sup>1</sup>, Ш.А. Турсунбаева<sup>2</sup>, Ж.К. Нургожина<sup>2</sup>, А.А. Баялы<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Таразский региональный университет им М.Х. Дулати,  
080000, Республика Казахстан, Жамбылская обл., г. Тараз, ул. Толе би 60

<sup>2</sup>Алматинский технологический университет  
050002, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Толе би 100

\*e-mail: orken-lilia@mail.ru

## **ТЕХНОЛОГИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ НАПРАВЛЕНИЮ**

*Цельнозерновой хлеб и хлебные изделия без глютена обычно ассоциируются с рассыпчатой текстурой, плохим цветом, небольшим объемом, неудовлетворительным вкусом и коротким сроком хранения, возможно, из-за слабой или отсутствия когезионной сети, образующей глютен. Таким образом, некоторые дефекты диетического хлеба в функциональном направлении связаны с неэффективным удерживанием газов и расширением при замесе, что приводит к уменьшению объема и мягкости мякиша. Текущей задачей работы является преодоление этих ограничений.*

*Создана рецептура нового ассортимента цельнозернового хлеба и безглютеновых хлебобулочных изделий. Усовершенствована технология цельнозернового хлеба и безглютеновых хлебобулочных изделий на основе смесевой муки. Проведена научная оценка процентного содержания необходимых веществ в физико-химическом составе взятой для исследования муки. Экспериментальная выпечка хлеба проводилась в лабораторных условиях, в результате чего путем математического моделирования были выбраны три вида образцов хлебных изделий, наиболее оптимальные по рецептуре. В данной работе определены и обсуждены рецептура выбранных образцов хлебобулочных изделий, технологические режимы, учитываемые при разработке нового продукта, органолептические и физико-химические свойства готового продукта. Цвет образцов однородный, цвет поверхности изделия коричневый, хлеб мягкий, среднепористый, хлеб мягкий и эластичный, без посторонних запахов, вкус гармонично соответствует хлебному изделию. Хлеб соответствует требованиям действующих нормативных документов.*

**Ключевые слова:** *цельнозерновая пшеничная мука, безглютеновый хлеб, функциональное направление, хлебобулочные изделия, показатели качества.*

**L.Zh. Alashbayeva<sup>1\*</sup>, A.S. Borankulova<sup>1</sup>, Sh.A. Tursunbayeva<sup>2</sup>, Zh.K. Nurgozhina<sup>2</sup>,  
A.A. Bayaly<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Taraz Regional University named after M.H. Dulati,  
080000, Republic of Kazakhstan, Zhambyl region, Taraz, st. Tole bi 60

<sup>2</sup>Almaty Technological University  
050002, Republic of Kazakhstan, Almaty, st. Tole bi 100

\*e-mail: orken-lilia@mail.ru

## **TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS BY FUNCTIONAL DIRECTION**

*Whole grain breads and gluten-free bread products are commonly associated with crumbly texture, poor color, low volume, poor flavor, and short shelf life, possibly due to a weak or absent cohesive network that forms gluten. Thus, some defects in dietary bread in the functional direction are associated with ineffective gas retention and expansion during kneading, which leads to a decrease in the volume and softness of the crumb. The current challenge of the work is to overcome these limitations.*

*The recipe for a new range of whole grain bread and gluten-free bakery products has been created. The technology for whole grain bread and gluten-free bakery products based on mixed flour has been improved. A scientific assessment of the percentage of necessary substances in the physical and chemical composition of the flour taken for research was carried out. Experimental baking of bread was carried out in laboratory conditions, as a result of which, through mathematical modeling, three types of samples of bread products were selected, the most optimal in terms of recipe. In this work, the recipes of selected samples of bakery products, technological regimes taken*

*into account when developing a new product, organoleptic and physicochemical properties of the finished product are determined and discussed. The color of the samples is uniform, the surface color of the product is brown, the bread is soft, medium-porous, the bread is soft and elastic, without foreign odors, the taste harmoniously matches the bread product. The bread meets the requirements of current regulatory documents.*

**Key words:** whole grain wheat flour, gluten-free bread, functional direction, bakery products, quality indicators.

#### **Авторлар туралы мәліметтер**

**Лилия Жанабаевна Алашбаева\*** – PhD, «Тамақ өндірісі және биотехнология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Қазақстан; e-mail: orken-lilia@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3099-5988>.

**Асел Сарсенбаевна Боранкулова** – PhD, «Тамақ өндірісі және биотехнология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Қазақстан; e-mail: aselboor@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9696-5303>.

**Шолпан Арыстанбекқызы Турсунбаева** – PhD, «Астық өнімдері және өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының лекторы, Алматы технологиялық университеті, Қазақстан, e-mail: sholpan\_venera02@mail.ru . ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9645-3634>.

**Жулдыз Канатовна Нургожина**– докторант, «Астық өнімдері және өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының аға оқытушысы, Алматы технологиялық университеті, Қазақстан, e-mail: juldyz\_900@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6576-4445>.

**Айдана Аширқызы Баялы**– «Тамақ өндірісі және биотехнология» кафедрасының магистранты, М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Қазақстан; e-mail: g.meken@mail.ru.

#### **Сведения об авторах**

**Лилия Жанабаевна Алашбаева\*** – PhD, ассоциированный профессор кафедры «Пищевое производство и биотехнология»; Таразский региональный университет им М.Х.Дулати, Казахстан; e-mail: orken-lilia@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3099-5988>.

**Асел Сарсенбаевна Боранкулова** – доктор PhD, ассоциированный профессор кафедры «Пищевое производство и биотехнология»; Таразский региональный университет им М.Х.Дулати, Казахстан; e-mail: aselboor@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9696-5303>.

**Шолпан Арыстанбекқызы Турсунбаева** – PhD, лектор кафедры «Технология хлебопродуктов и перерабатывающих производств», Алматинский технологический университет, Казахстан, e-mail: sholpan\_venera02@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9645-3634>.

**Жулдыз Канатовна Нургожина**– докторант, старший преподаватель кафедры «Технология хлебопродуктов и перерабатывающих производств», Алматинский технологический университет, Казахстан, e-mail: juldyz\_900@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6576-4445>.

**Айдана Аширқызы Баялы** – магистрант кафедры «Пищевое производство и биотехнология»; Таразский региональный университет им М.Х. Дулати, Казахстан; e-mail: g.meken@mail.ru.

#### **Information about the authors**

**Liliya Alashbayeva\*** – Doctor PhD, Associate Professor of the Department of Food Production and Biotechnology; Taraz Regional University named after M.H. Dulati, Kazakhstan; e-mail: orken-lilia@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3099-5988>.

**Assel Borankulova** – Doctor PhD, Associate Professor of the Department of Food Production and Biotechnology; Taraz Regional University named after M.H. Dulati, Kazakhstan; e-mail: aselboor@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9696-5303>.



**Шолпан Арыстанбекқызы Тұрсынбаева** – PhD Doctor, Lecturer at the Department of “Technology of Bakery Products and Processing Industries”, Almaty Technological University, Kazakhstan, e-mail: sholpan\_venera02@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9645-3634>

**Жулдыз Канатовна Нургожина** – doctoral student, senior lecturer at the Department of Technology of Bakery Products and Processing Industries, Almaty Technological University, Kazakhstan, e-mail: juldzy\_900@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6576-4445>.

**Айдана Аширқызы Баялы**– Master's student of the Department of Food Production and Biotechnology; Taraz Regional University named after M.H. Dulati, Kazakhstan; e-mail: g.meken@mail.ru.

Редакцияға енуі 18.01.2024

Өңдеуден кейін түсуі 14.02.2024

Жариялауға қабылданды 16.02.2024

DOI: 10.53360/2788-7995-2024-1(13)-12

МРНТИ: 65.63.33



**М.К. Алимарданова, В.М. Бакиева\*, Д.А. Тлевлесова**

Алматинский технологический университет,  
050000, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Толе би, 100

\*e-mail: venerabakieva@mail.ru

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ И ВЫБОР БИОСОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ БОЯРЫШНИКА, РЯБИНЫ И ПУСТЫРНИКА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА**

**Аннотация:** Ускоренное развитие урбанизации несет с собой проблемы для окружающей среды и оказывает отрицательное воздействие на здоровье людей. Загрязнение воздуха, воды и ограниченный доступ к природным ресурсам становятся серьезными вызовами. Тем не менее, инновационные продукты, включающие технологии энтеросорбции, представляют потенциальное решение для улучшения общественного здоровья. Эти продукты способствуют эффективному удалению токсичных веществ из организма, смягчая негативное воздействие урбанизации на здоровье.

В контексте йогурта с LABR было выявлено, что он более стабилен к отделению сыворотки и сохранению влаги. Пребиотики оказывают положительное воздействие на водоудерживающую способность, хотя этот эффект может уменьшаться со временем. Оптимальная концентрация бактерий LABR также подчеркивает важность точного баланса, после которого дополнительное увеличение не приносит значительных улучшений. Эти результаты могут быть использованы для оптимизации производства йогурта, учитывая его структуру и свойства на протяжении срока годности.

С учетом данных исследования можно сделать вывод, что для достижения максимальной эффективности биоудаления тяжелых металлов необходимо оптимальное сочетание концентрации бактерий *L. acidophilus* и концентрации металлов, достигаемое на четвертый день после добавления пребиотиков. Эти результаты имеют практическое значение для процессов очистки водных сред от тяжелых металлов, предоставляя основу для оптимизации условий биоудаления в промышленных и экологических приложениях.

**Ключевые слова:** рябина, боярышник, пустырник, кисломолочный продукт, кадмий, свинец.

### **Введение**

Молочнокислые бактерии, присутствующие в кисломолочных продуктах, не только участвуют в смягчении воздействия окружающей среды на организм человека, но также способствуют выведению токсинов из организма. Это дополнительное свойство,