

МРНТИ 65.33.29.

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2024-3-5-13>

ҚҰРАМА ҰНДАР НЕГІЗІНДЕ ГЛЮТЕНСІЗ НАН-ТОҚАШ ӨНІМДЕРІН ЖАСАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ

Н.Б. УТАРОВА* , А.Б. НУРТАЕВА , М.М. КАКИМОВ ,
Г.Д. АҚШОРАЕВА , Б.М. ИСКАКОВ 

(¹ «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ,
Қазақстан, 010000, Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: nazkon88@mail.ru*

Мақала глютенсіз нан өнімдер технологиясын жаңартып, жетілдіру мақсатында әр түрлі дәнді-дақылдардан алынған композитті ұндардың сапалық көрсеткіштерін зерттеп, глютенсіз нан рецептурасын жасауды көздейді. Осы мақсатта бірнеше баламалы нұсқалар ұсынылды. Оларға глютен мөлшері жоқ немесе өте төмен әр түрлі дәнді дақылдардан алынған ұндарды композитті қосу, сонымен қатар әр түрлі технологиялық өңдеулерді қолдану арқылы дайын өнім алу тәсілдері көрсетілді. Глютенге төзбеушілік деп аталатын аурумен ауыратын адамдарды тамақтандыру, емдеудің сәйкестігін жоғарылату, емделуші және оның отбасы құрамының өмір сүруін жақсарту мақсатында күріш, қарақұмық, жүгері ұндарынан жасалған нан өнімдер құрамын кеңейтуге және әзірлеу мәселелеріне арналған. Осындай өнімдерді өндіру мен тұтыну- белгілі бір санаттағы науқастар үшін ең қолайлы ассортименттерді таңдай отырып, олардан қажетті нанның арнайы түрлерін өңіру маңызды болып саналады. Осы мақсатта Қазақстанда өсірілген дәнді-дақыл түрлері – күріш, қарақұмық, жүгері ұндары алынды. Сонымен қоса, зерттеулер целиакия ауруы бар науқастар үшін қарақұмық, жүгері және күріш ұндарының физика-химиялық құрамындағы қажетті заттардың пайыздық көрсеткіштерінің адам ағзасына пайдалылығына шолу жүргізілді. Бұл ақпараттар композитті ұндар арқылы глютенсіз нан өнімдерін әртүрлі түрлерін әзірлеу үшін әрі қарай зерттеулерде де пайдаланылады. Нан жасау барысында 4 үлгі алынды. Дайын болған глютенсіз дайын нан өнімдерінің құрамындағы аминқышқылдар мөлшерін анықтауда капиллярлық электрофорез жүйесі «Капель-105» қолданылды және ол М-04-38-2009 әдістемесі арқылы зерттелді. Жаңадан жасалған өнімнің тағамдық құндылығының өзгеруінің жалпы заңдылықтары зерттеліп, сонымен қатар тәжірибелік түрде нан пісіру жұмыстары жүргізілді. Нәтижесінде №3 нан түрі глютенсіз нан талаптарына сәйкес келді. Алынған үлгілер түсі біркелкі, бетінің түсі қоңыр, нанның жұмсағы серпімді, жұмсақ, кеуекті, бөгде иістерсіз және дәмі глютенсіз нан өніміне үйлесімді түрде сәйкес келеді.

Негізгі сөздер: глютенсіз нан-тоқаш өнімдер, целиак ауруы, күріш, жүгері, қарақұмық, ұн.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ КОМБИНИРОВАННОЙ МУКИ

Н.Б. УТАРОВА*, А.Б. НУРТАЕВА, М.М. КАКИМОВ,
Г.Д. АҚШОРАЕВА, Б.М. ИСКАКОВ

(НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина»,
Казахстан, 010000, г. Астана, пр., Победы, 62)

Электронная почта автора-корреспондента: nazkon88@mail.ru*

Статья направлена на изучение качественных показателей композитной муки из различных зерновых культур с целью совершенствования технологии безглютеновой хлебобулочной продукции и создание рецептуры безглютенового хлеба. Для этой цели было предложено несколько альтернативных вариантов. Были продемонстрированы способы получения готового продукта с использованием композитной муки из различных злаков, не содержащей или имеющей очень низкое содержание глютена, а также с использованием различных технологических приемов. Исследование посвящено вопросу питания пациентов с непереносимостью глюте-

на, расширению и разработке ассортимента хлебобулочных изделий из рисовой, гречневой, кукурузной муки с целью повышения адекватности лечения, улучшения качества жизни больных и членов их семей. Производство и потребление таких продуктов – при выборе наиболее подходящего ассортимента для данной категории больных считается важным. С этой целью использовались зерновые культуры, выращенные в Казахстане – рис, гречка, кукуруза, из которых производилась мука. Кроме того, в рамках исследования был проведен обзор процентного содержания веществ, необходимых человеку, а также определены физико-химические показатели кукурузной, гречневой и рисовой муки для больных целиакией. Эти данные использовались в дальнейших исследованиях при разработке технологии различных видов безглютеновых хлебных изделий с использованием композитной муки. В процессе приготовления хлеба было исследовано 4 образца. При определении содержания аминокислот в готовых хлебобулочных изделиях использовалась система капиллярного электрофореза «Капель-105». Исследования проводились по методологии М-104-038-2009. Были изучены общие закономерности изменения пищевой ценности нового безглютенового продукта, а также изучены экспериментальные образцы хлеба. В результате было установлено, что проба № 3 соответствует требованиям к безглютеновому хлебу. Цвет образца был однородным, цвет поверхности – коричневым. Образец получился мягким, пористым, панировочные сухари были эластичными, без посторонних запахов и гармонично сочетались со вкусом хлеба без глютена.

Ключевые слова: хлебобулочные изделия без глютена, целиакия, рис, кукуруза, гречка, мука.

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF CREATING GLUTEN-FREE BAKERY PRODUCTS BASED ON COMPOUND FLOURS

N.B. UTAROVA*, A.B. NURTAEVA, M.M. KAKIMOV,
G.D. AKSHORAEVA, B.M. ISKAKOV

(«Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin» NJSC,
Kazakhstan, 010000, Astana, Zhenis Avenue, 62)
Corresponding author e-mail: nazkon88@mail.ru*

The article provides for the development of a gluten-free bread recipe, studying the quality indicators of composite flours from various cereals in order to update and improve the technology of gluten-free bakery products. Several alternatives have been proposed for this purpose. They demonstrated methods for obtaining the finished product using the composite addition of flour from various cereals that do not contain or have a very low gluten content, as well as using various technological treatments. It is devoted to the nutrition of patients with gluten intolerance, expansion and development of the range of bakery products from rice, buckwheat, corn flour in order to increase the adequacy of treatment, improve the quality of life of the patient and family. Production and consumption of such products - when choosing the most suitable assortment for this category of patients, it is considered important to germinate special types of necessary bread from them. For this purpose, grain crops grown in Kazakhstan were obtained -rice, buckwheat, corn flour. In addition, the studies reviewed the usefulness for the human body of the percentages of the necessary substances in the physico-chemical composition of buckwheat, corn and rice flour for patients with celiac disease. This information is also used in further research to develop special gluten-free bakery products with composite flour. In the process of making bread, 4 samples were taken. When determining the amino acid content in finished gluten-free bakery products, the capillary electrophoresis system "Kapel-105" was used. M-04-38-2009 investigated using methodology. The general patterns of changes in the nutritional value of the new gluten-free product were studied, as well as experimental baking works were carried out. Baking works were carried out experimentally, as a result of which it was found that sample No. 3 meets the requirements for gluten-free bread. The resulting samples are uniform in color, the surface color is brown, the softness of the bread is elastic, soft, porous, without foreign odors and the taste harmoniously matches the gluten-free bread product.

Keywords: gluten-free bakery products, celiac disease, rice, corn, buckwheat, flour.

Кіріспе

Қазіргі таңда диеталық және профилактикалық өнімдердің әр түрлі түрлеріне деген қажеттілік адамдардың денсаулығы ме жалпы жағдайдарына байланысты болып тұр. Елімізде тамақтанудың дұрыс емес теңгерімсіздігінен түрлі аурулар пайда болуды, солардың бірі

– целиакия ауруы, ол ауру глютенге төзбеушіліктен зардап шегетін адамдар түрлерінде кездеседі және онымен ауыратындарда өршіп келеді. Соңғы кездері әлем бойынша целиакия ауруымен ауыратын адамдар санының артуы, сондай-ақ салауатты өмір салтына бет бұратын халықтың өсуі глютенсіз ұн индустриясын

алға жылжытуда. Яғни, глютенсіз өнімдер өндіру перспективасы да күн санап артуда. Алайда бұл ұндардан жасалған өнімдер технологиялық қасиеттерінің ерекшелігі (ретроградация, қамырдың нашар көтерілуі, реологиялық қасиеттерінің төмендігі және т.б.) мен сапа көрсеткіштері жағынан өндірісте жасап шығару қиындық туғызады.

Осы саладағы ең үлкен зерттеу міндеттерінің бірі глютенсіз ұнның технологиялық сипаттамаларын саралау арқылы глютенсіз дайын нан өнімдерінің технологиясын жақсартып отырып, жетілдіру болып қала береді. Осы мақсатта бірнеше баламалы нұсқалар ұсынылды. Оларға глютен мөлшері жоқ немесе өте төмен әр түрлі дәнді дақылдардан алынған ұндарды композитті қосу (қарақұмық ұны, күріш ұны, жүгері ұны және т.б.), технологиялық өңдеулерді қолдану (гидротермиялық өңдеулер, ашыту, ферментациялау және т.б.) немесе екі тәсілді біріктіру. Глютенсіз өнімдерде әр түрлі ұндарды композитті пайдалану, олардың құны өнімдердің бағасының өсуіне ықпал етсе де, сөзсіз ұтымды дерлік. Ал технологиялық өңдеу ретінде ферментациялау процесін қолдану қышқыл тұзілу кезінде полисахаридтердің ісінуін күшейтеді, ал бұл өз кезегінде глютенді ішінара алмастыра алатын және нан құрылымын жақсартатын қасиетке жеткізеді [1].

Ферментациялау - қоректік заттармен байыту арқылы тамақтану сапасын жақсарту қабілетінің арқасында тағамды (әсіресе крахмалды субстраттарды) өңдеу және сақтау үшін қолданылатын арзан, бейімделгіш және тұрақты технология. Негізінде, бұл қамырды жұмсартуға және өсімдік тектес дақылдармен жиі байланыста болатын қоректік заттарға қарсы факторларды әлсіретуге мүмкіндік береді [2]. Әдетте кем дегенде бір аптаға созылатын классикалық ашыту процестерімен қатар, әдетте 24,48,72 сағатқа созылатын аралық әдіс бар. Мұндағы мақсат антинутриенттерді жою емес, алынған жанама өнімнің техникалық және функционалдық қасиеттерін жақсарту болып табылады [3].

Сондықтан бұл зерттеу әр түрлі ұндар қоспасын араластыру, глютенсіз нан өнімдерінің физика-химиялық құрамына, ашу мен пісіру қабілеттеріне әсерін жүргізеді.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Глютенсіз нан өнімдерін өндіруде негізгі шикізат түрінде күріш, қарақұмық, жүгері, зығыр ұндары, ал байытатын қоспа ретінде

жолжелкен қабықшасы мен жүгері крахмалы қолданылады [4, б. 7-8]. Күріш, қарақұмық, жүгері, зығыр ұндары отандық өнімдер шығаратын ЖШС «Qazyna» өндірісінен алынды. Глютенсіз өнім жасау барысында тығыз, серпімді және құрылымы жақсы қамыр алу үшін крахмалдың жақсы, пайызы жоғары болатын түрінен крахмал таңдалып, алынды. Жүгері крахмалының құрамында 80% крахмал бар. Крахмал таза ақ, құрғақ, жұмсақ ұнтақ, құрамында 27% амилоза бар. Қамырға крахмалмен қоса, компоненттер құрамын жақсы байланыстыратын су, ас тұзы және өсімдік майы қосылады.

Нәтижелерді сипаттайтын график құруда, айналу моментінің индексі (Нм/мин) және мақсатты профильдің өзгеруі көрсетіледі. Хаттамалық талдауда автоматты түрде бекітілген судың сіңіру қабілеті, ылғалдылық, қамырды илеу ұзақтығы, протеин-протеиназа кешенінің күйі, тұтқырлығы, кристалдануы, 30-90°C - ға дейінгі температура диапазонында крахмалдың ретроградациясы бойынша сипаттайтын интегралды көрсеткіштері қойылады.

Дайын өнім алу барысында қолданылатын шикізаттар мен дайын нан өнімдерінің физикалық-химиялық көрсеткіштері, органолептикалық көрсеткіштері зертханалық жағдайда анықталды.

Глютенсіз нанның құрамындағы ақуыз мөлшері және аминқышқылы құрамы анықталды. Дайын нан өнімнің аминқышқылы құрамын сандық анықтау үшін капиллярлық электрофорез «Капель 105» жүйесі қолданылды. Сынаманың белгілі 0,5 г мөлшерін өлшеп алып, оған 1:1 қатынаста дайындалған 10 мл тұз қышқылы ерітіндісін қосамыз. Сосын оған 16 сағат ішінде 110°C-та минерализациялау үрдісін жүргіземіз. Содан соң, оны сүзіп, 50 мкл фильтрат алып, таза, құрғақ ауа ағынында (ауа сорғыш шкафта) кептіреміз. Кептірілген фильтратқа аминқышқылдарын ыдырататын реактивтер, яғни натрий карбонаты немесе фенилацетил аланин қосып алып, тағы да 35 минутқа қоямыз. Одан кейін қайта кептіреміз. Содан соң, 0,5 мл суда ерітіп, электрофорез жүйесі «Капель 105» қондырғысына түсіреміз. Зерттеуден алынған нәтижелер эльфаран бағдарламасымен есептеледі. Ақуыздың биологиялық толық құндығы амин қышқылы скорын есептеу арқылы анықталды және ол төмендегі формула бойынша есептелді:

$$AC = \frac{AK_x}{AK_c} \times 100 \quad (1)$$

мұндағы, AC - аминқышқылдар скоры, %;
AK_x - зерттелетін ақуыздың құрамындағы аминқышқыл мөлшері, мг;

AK_c - бұл FAO/ДДСҰ стандартты ақуыздың құрамындағы аминқышқыл мөлшері, мг.

$$K_i = \frac{C_{min}}{C_i} \quad (2)$$

мұндағы, C_{min} – бағаланатын ақуыздың ААҚ минималды мөлшері, үлестік бірлік арқылы;

C_i – бағаланатын ақуыздың ААҚ мөлшері, үлестік бірлік арқылы.

Әдеби шолу

Глютен – бидай, арпа, сұлы және қарабидай сияқты дәнді дақылдарда кездесетін ақуыз. Бұрынғы кезде мұндай ауруды өте сирек кездестіретін едік, өйткені қазіргі заманғы селекцияланған бидайда глютеннің мөлшері 80%-ға дейін өсті, бұл аурулардың өсу пайызын тудырады (қарабидай сияқты дәнді дақылдарда – 15,7%, арпа – 22,5% және сұлы – 21%).

Целиакия ауруы бүкіл әлемде кең таралған және оның жиілігі соңғы 20 жылда айтарлықтай өсті [5]. Бұрын орта есеппен глютенге төзбеушілердің қатары әлем халқының 1% ғана кездесетін, бірақ бүгінгі күні ең көп таралған аутоиммунды ауруларға жататын және аш ішектің жиі кездесетін патологиясы ретінде қарастырылатын аурудың бірі. Бұл ауру глютенсіз диетаны өмір бойы қатаң сақтай отыру арқылы ғана науқастың өмір сүру сапасын жақсартатынын көрсетеді.

Осылайша, ғылыми-техникалық әдебиет көздерін зерттеу, деректерді талдау нәтижесінде құрамында глютені жоқ тамақ өнімдеріне деген сұраныс жыл сайын целиакия ауруы бар науқастарда ғана емес, сонымен қатар салауатты өмір салтын ұстанатын адамдарда да өсіп келе жатқаны анықталды. Осыған байланысты бүгінгі күні науқас адамдарды Қазақстанда өндірілген глютенсіз сапалы және қымбат емес бұйымдармен қамтамасыз ету сұранысы туындайды.

Күріш ұнымен байытылған глютенсіз кондитерлік өнімдердің технологиясын жасау барысында қамыр ашытқысыз дайындалды. Күріш ұны бидай ұнының орнына 5, 10, 15 және 20% мөлшерінде салынды. Бақылау үлгісі ретінде М55-23 бидай ұнынан жасалған үлгі қолданылды. Көрсеткіштер нәтижесіне қарайтын болсақ, органолептикалық көрсеткіштер бойынша нан өнімдерін байыту

мақсатында қамырға 15% мөлшерде күріш ұнын қосқан жөн деп қорытынды жасауға болады. Жүргізілген зерттеулер негізінде «Мечта» нанының рецептурасы әзірленді.

Рецептура бойынша ұнның массасына 12,5-40%-ға дейін күріш ұнын енгізе отырып, кондитерлік өндірісте күріш ұнын қолдану мүмкіндігі ғылыми негізделген. 50% жүгері крахмалын және 50% күріш ұнын глютенсіз печенье рецептурасында енгізу және натрий гидрокарбонатының құрамын 40% дейін төмендету өнім сапасының физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштерін жақсартуға ықпал ететіні анықталды [6, б.20].

Ашытылған жартылай фабрикатты қолдана отырып, глютенсіз нан өндіру әдісі. Зерттеу жұмысы барысында 2:1 қатынасында күріш пен соя ұндары, су мен құрғақ бакконцентрат, өсімдік майы, ашытқы және нан пісіретін клейковинасыз қоспа қолданылды. Бұл жұмыс глютенсіз нанның сапасын жақсартуға, тағамдық құндылықты арттыруға, сонымен қатар дайын өнімге жарқын үйлесімді дәм мен иіс беруге, сақтау кезінде микробиологиялық тұрақтылығын арттыруға, сондай-ақ осы өнімнің ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді [7].

Құмай (сорго), тары және күріш ұны глютенсіз өнімдер алу үшін үшін ең қолайлы жарма ұндары болып табылатыны зерттелген. Бұл зерттеудің мақсаты құмай ұны, күріш ұны, тары ұны қоспаларын біріктіре отырып, глютенсіз нан өндіруге арналған оңтайлы қоспа алу көзделген. Ұнның сипаттамалары, соның ішінде ылғалдылық, ақуыздар, майлар, күл құрамы, талшық және рН өлшенді. Глютенсіз нан сапасының өлшемдері, мысалы, нақты көлем, қаттылық, үгінділердің құрылымы, кескін сипаттамалары және органолептикалық бағалау талданған. Нәтижесінде үш ұн қоспа-

сының керемет қасиеттері бар екенін көрсеткен. Зерттеу нәтижесінде, органолептикалық параметрлерге, меншікті көлемге, қаттылыққа және үгінді құрылымына негізделген оңтайлы құрамда 67,18%, 17,82% және 15% қоспа алынған. Жалпы алғанда, осы зерттеудің нәтижелері күріш, тары, құмай ұндарынан жоғары сапалы, глютенсіз нан өндірісінде бидай ұнын алмастырғыш ретінде пайдалануға болатынын көрсетеді [8, б.101-115].

Нәтижелері және оларды талқылау

Зерттелетін материал ретінде отандық композитті ұндардан алынған әртүрлі рецеп-

турамен жасалынған нан өнімдерін Алматы технологиялық университетіне қарасты аккредиттелген ғылыми зертханасында зерттеу жасалынды және С.Сейфуллин атындағы «Қазақ агротехникалық зерттеу университетінде» дайындалған хаттама бойынша анықталып, зерттеу нәтижелері 1-3 кестелерінде көрсетілді.

Тәжірибе кезінде глютенсіз нанның әр түрлі рецептураларын жасау үшін 4 үлгі алынды. Әр үлгінің өзіне тән ерекшеліктері мен артықшылықтары, сонымен қатар кемшіліктері де болды. Алынған үлгілер 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1. Тәжірибе барысында дайындалған глютенсіз нан үлгілері

Шикізат түрлері	№1 (г)	№2 (г)	№3 (г)	№4 (г)
Қарақұмық ұны	150	175	-	-
Зығыр ұны	30	-	50	50
Күріш ұны	100	100	-	150
Жүгері ұны	-	-	250	100
Жүгері крахмалы	20	25	-	-
Ашытқы	7	7	7	7
Тұз	2,2	2,2	2,2	2,2
Қант	10	10	10	10
Күнбағыс майы	10	15	-	-
Жолжелкен қабықшасы	5	5	5	5
Су	75-102%			

Күріш, жүгері, қарақұмық, зығыр ұндарын ең алдымен диаметрі 2мм болатын електен өткізіп алады. Содан кейін, қосалқы шикізаттарды өлшеп, дайындап қояды. Судың мөлшері мен температурасы ұнның су сіңіру қасиеті мен ылғалдылығын ескере отырып 75-102% есептеледі. Қамыр консистенциясы қою қоймалжыңнан жұмсақ қамыр консистенциясына дейін, дайындалу уақыты қамыр илегіштің автоматталған уақытымен есептелді. Берілген үлгілер бойынша композит ұндардан ашытпа дайындап алады. Глютенсіз нанның сапасы мен сақтау мерзімін жақсарту үшін, сонымен қатар нан құрамын байытатын қоспа ретінде жолжелкен қабықшасы (псиллиум) пайдаланылды. Жолжелкен қабықшасы (псиллиум) ұнтақталған түрінде нан өнімдерінің тағамдық талшығын жоғарылатуға көмектеседі (80%-85%).

Ферментация процесі нанның қыртысының мықтылығын жақсартып, жұмсағының сапасын күшейтеді. Сондай-ақ нанның хош иісін береді. Процесс барысында ферментация процесі 72 сағаттық режимде жүргізілді. Композитті ұндар мен судың қатынасы 1:1

мөлшерінде басталып, 1:4 мөлшеріне дейін жеткізілді. Бұл этапта патогенді флора толығымен ашып, ашытқы мен сүтқышқылды бактериялардың түзілуі пайда болады. Дайын ашытпа – пайдалы флораның түзілуі болып есептеледі.

Композитті ұндардан дайындалған қамырдың реологиялық көрсеткіштерін *Chopin Technologies* өндірушілерінің *Миксолаб* құрылғысында стандарт талаптарына сай жүргізілді [9, 10].

Зерттеу нәтижелері бойынша Миксолаб аспабында композитті ұндардан алынған үлгілер бойынша ұнның су сіңіру қабілетін, қамыр илеу ұзақтығын, қамырдың тұтқырлығын, амилаза және глютен мөлшері анықталды. *Chopin* режимінде зерттелетін үлгінің ылғалдылығын және 14,5 % негізгі ылғалдылық мәнін таңдайды. Бағдарлама коэффициенттерді қайта есептейді және болжамды су сіңіру қабілетінің нәтижесін, сынаманың массасын және сынақ үлгісінің сынауына қосылған суды береді. Бағдарлама басталғанда 30 секунд ішінде сынақ үлгісі құйылады, содан кейін саптама арқылы су беріледі, қоспаны

араластыру 1,5 минутқа дейін созылады. Талдау 45 минут бойы жалғасады. Бастапқы 8-10 минут ішінде қамырдың температурасы 30-дан 40°C градусқа дейін ауытқиды, содан кейін температура 89-90°C дейін көтеріледі және осы аралықта 9-10 минут сақталады. Талдаудың аяқталуына 10 минут қалғанда сынақ температурасы 48-50°C дейін төмендейді.

Дайын болған қамыр үлгілерін ШЖЭ-3 маркалы наубайханалық пеште 190° С 25 минутта пісіреді.

Дайын болған нан өнімдерінің арасында ең жақсы көрсеткіштерге ие болған №3 рецептурадағы нан болып есептелді. Композиттік қатынас нәтижесінде бидай ұнынан жасалған нанға тең келетіндей нан алынды. Органолептикалық көрсеткіштер бойынша нан кеуекті, жұмсақ, қоңыр түсті, иленуі бөлінуісіз болды, бөгде иістер мен дәмсіз болды [11, 12]. Дайын нан өнімдерінің органолептикалық көрсеткіштері 2-кестеде көрсетілген.

Кесте 2. Әртүрлі дайын нан өнімдерінің органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Көрсеткіштердің қасиеттері			
	№ 1 үлгі	№ 2 үлгі	№ 3 үлгі	№ 4 үлгі
Сыртқы көрінісі, формасы	Дөңгелек пішінді багет	Дөңгелек формалы нан	Дөңгелек пішінді багет	Бөлке формалы нан
Беті	Беті тегістеу, сызаты жоқ, қыртысы қалың емес, күйіксіз	Беті тегіс, жарықтары бар, қыртысы қалың, күйіксіз	Беті тегіс, сызатсыз, қыртысы қалың емес, күйіксіз	Беті тегіс, сызатсыз, қыртысы аздау, қалың емес, күйіксіз
Түсі	Қоңыр	Ақшылт қоңыр	Қоңыр	Қоңыр
Пісуі	Жеңіл қысымнан соң бастапқы пішініне оралады	Жеңіл қысымнан соң бастапқы пішініне оралмайды	Жеңіл қысымнан соң бастапқы пішініне оралады	Жеңіл қысымнан соң бастапқы пішініне оралады
Қамырдың иленуі	Иленуі жұмсақ, үзілістері бар, қалыптау оңай	Иленуі жұмсақ	Иленуі жұмсақ, үзілістері бар, қалыптау оңай	Иленгенде құрғақ болды, жақсы көтерілді
Жұмсағының жағдайы	Пісірілген, аз ғана ылғалдылық бар, серпімді	Пісірілмеген, аздап дымқыл	Пісірілген, күйі серпімді	Жақсы пісірілген
Кеуектілігі	Бос орындар жоқ, біркелкі	Кеуекті емес	Бос орындар жоқ, біркелкі	Кеуектілігі біркелкі
Дәмі	Тұздылау, глютенсіз қоспаның сәл дәмі бар	Глютенсіз қоспаның аздап дәмі бар	Глютенсіз қоспаның аздап дәмі бар	Ерекшеліу өзіндік дәмі бар
Иісі	Глютенсіз қоспа аздап иісі бар	Глютенсіз қоспа аздап иісі бар	Глютенсіз қоспа аздап иісі бар	Бөтен иіс жоқ

Дайын нан өнімінің органолептикалық көрсеткіштерін анықтау барысында № 3 нан үлгісі белгіленген талаптарға сәйкес келді [13, 14]. Үлгілердің беттерінің түсі қоңыр, түстері біркелкі, күйіксіз, жұмсақ, кеуекті, жұмсағы серпімді, бөгде иістерсіз және нан дәмі

глютенсіз нанға үйлесімді түрде сәйкес келеді. Сонымен қатар, № 3 нан үлгісі бойынша дайындалған нан құрамындағы аминқышқылдар мөлшері зерттелді. Зерттеу нәтижелері төмендегі 3-кестеде көрсетілген.

Кесте 3. Глютенсіз дайын нан өнімдер құрамындағы аминқышқылдар мөлшері

№	Компоненттер атауы	Биіктігі	Басталуы	Аяқталуы	Көлемі	Конц, мг/л	Аминқышқылдардың массалық үлесі, %
1	Аланин	1,419	9,743	9,895	40,8	17,0	0,260±0,067
2	Фенилаланин	0,900	8,390	8,488	19,28	18,0	0,275±0,082
3	Тирозин	0,554	8,285	8,390	12,89	13,0	0,198±0,060
4	Метионин	0,450	9,023	9,117	11,79	9,80	0,150±0,051
5	Аргинин	1,427	6,128	6,202	22,65	26,0	0,397±0,159
6	Пролин	1,277	9,265	9,365	32,86	20,0	0,305±0,079
7	Лизин	2,175	8,025	8,193	47,48	23,0	0,351±0,119
8	Серин	1,515	9,608	9,743	46,41	25,0	0,382±0,099
9	Валин	1,072	9,117	9,265	32,61	22,0	0,336±0,134
10	Гистидин	0,263	8,653	8,845	11,78	11,0	0,168±0,084
11	Треонин	0,884	9,365	9,488	22,79	15,0	0,229±0,092
12	Лейцин+изолейцин	1,424	8,845	9,023	60,51	22,0	0,336±0,087
13	Глицин	2,891	10,185	10,358	87,05	30,0	0,458±0,156

Төменде көрсетілген 1-диаграммада глютенсіз дайын нан өнімдері құрамындағы аминқышқылдардың мөлшері көрсетілген.

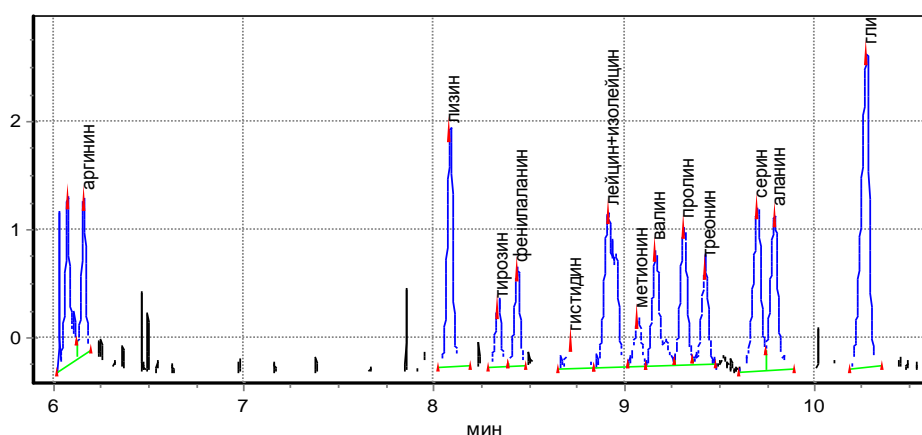


Диаграмма 1. Глютенсіз дайын нан өнімдері құрамындағы аминқышқылдардың мөлшері

Глютенсіз дайын нан өнімдері құрамындағы аминқышқылдардың мөлшерін капиллярлық «Капель-105» электрофорез жүйесін пайдалана отырып, М-04-38-2009 әдістемесі арқылы зерттеу жүргізілді. Зерттеу нәтижесі бойынша аминқышқылдардың ішінде ең көп мөлшерде глицин алмастырылатын аминқышқылы $0,458 \pm 0,156\%$ көрсеткішті, алмаспайтын аминқышқылдардың ішінде валин $0,336 \pm 0,134\%$ құрады, ең аз мөлшерді метионин алмаспайтын аминқышқылы $0,150 \pm 0,051\%$, алмасатын аминқышқылдарының ішінде тирозин $0,198 \pm 0,060\%$ көрсеткішті құрады [15, 16].

Қорытынды

Зерттеу нәтижесінде глютенсіз ұнның технологиялық сипаттамаларын саралау арқылы глютенсіз нан өнімдерінің технологиясы жетілдірілді. Өр түрлі дәнді-дақылдардан алынған ұндарды композитті қосу арқылы глютенсіз нан рецептурасы әзірленді және технологиялық процесі оңтайландырылды. Тәжірибе жасау барысында ферментациялау (ашытпа) жүргізілді, бұл композитті глютенсіз ұндарды біріктіре отырып, күріш ұны негізгі каркас ретінде, қарақұмық ұны серпімділік пен форма беретіні, жүгері ұны дайын нанға жұмсағына

оң әсер беретінін анықтауға көмектесті. Бұл өз кезегінде глютенсіз нан технологиясында жетілдірілген нан рецептурасын әзірленгенін дәлелдейді. Дайын глютенсіз нанның органолептикалық көрсеткіштерін анықтау кезінде №3 нан үлгісі белгіленген талаптарға сәйкес келді. Үлгілердің бетінің түсі қоңыр, біркелкі, күйіксіз, кеуекті, жұмсақ, нанның жұмсағы серпімді, бөгде иістерсіз және дәмі глютенсіз нанға үйлесімді түрде сәйкес келеді. №3 нан үлгісі бойынша жасалған нанның құрамындағы аминқышқылдар мөлшері зерттелді.

Дегенмен, бұл зерттеу саласында глютенсіз қамырдың пісіру қасиеттеріне ықтимал әсері туралы әлі де зерттеулер жүргізілуде. Сондықтан бұл мақалада глютенсіз нан өнімдерін өндіру технологиясын жетілдіру үшін, отандық композитті ұндар қоспасын қолданып нан үлгісін жасау тиімді әдістердің бірі болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫДҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Effect of bleaching and fermentation on the physicochemical, pasting properties and bread baking performance of various gluten free flour // Djekey Asongni William, Assiene Agamous Julien Armela, Dongho Dongmo Fabrice Fabian, Gouado Innocent// Measurement: Food, Vol. 9. (2022) DOI 10.1016/j.meaf.2022.100073.

2. Fermentation and blanching as adaptable strategies to improve nutritional and functional properties of unripe Cardaba banana flour// H.N. Ayo-Omogie, O.S. Jolayemi, C.E. Chinma// J. Agric. Food Res., 6 (2021) DOI 10.1016/j.jafr.2021.100214.

3. Effect of hydrostatic pressure and temperature on the chemical and functional properties of wheat gluten: studies on gluten, gliadin and glutenin// R. Kieffer, F. Schurer, P. Köhler, H. Wieser// J. Cereal Sci., 45 (3) (2007). PP. 285-292.

4. Урубков С.А., Хованская С.С., Пырьева Е.А., Георгиева О.В., Смирнов С.О. Новые возможности организации питания детей с непереносимостью глютена // Ползуновский Вестник.- №2, 2019.-С.26-29.

5. Ким Ю.В., Туякова А.Р., Есимова Ж.А., Жанайдарова А.Е., В Казахстане растет спрос на продукты питания, не содержащие глютен / Астанинский филиал ТОО «Казахский научный институт перерабатывающий пищевой промышленности».

6. Болдина А.А., Разработка технологий хлеба и безглютеновых мучных кондитерских изделий, обогащенных рисовой мукой ФГБОУ ВПО, 2015.

7. Патент. росии. Способ производства безглю-тенового хлеба с использованием заквашенного полуфабриката Дубровская Н.О., Савкина О.А., Кузнецова Л.И. //2016.

8. Azarbad H.R.; Mazaheri T. M.; Rashidi H.b// Optimization of gluten-free bread formulation using sorghum, rice, and millet flour by D-optimal mixture design approach//Journal of Agricultural Science and Technology 21, Volume 21, Issue 1, P 101 – 115, 2019.

9. Caballero P. A., Gómez M., Rosell C. M. Improvement of dough rheology, bread quality and bread shelf-life by enzymes combination //Journal of food engineering. – 2007. – V. 81. – №. 1. – P. 42-53.

10. Cappelli A., Oliva N., Cini E. A systematic review of gluten-free dough and bread: Dough rheology, bread characteristics, and improvement strategies //Applied Sciences. – 2020. – V. 10. – №. 18. – P. 6559.

11. Krasnikova E. S., Krasnikov A. V., Babushkin V. A. The influence of composite flour mixtures on saccharomyces cerevisiae biotechnological properties and bread quality //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2020. – V. 421. – №. 2. – P. 022008.

12. Aljahani A. H. Wheat-yellow pumpkin composite flour: Physico-functional, rheological, antioxidant potential and quality properties of pan and flat bread //Saudi Journal of Biological Sciences. – 2022. – V. 29. – №. 5. – P. 3432-3439.

13. Yu Y. et al. Effect of selected strains on physical and organoleptic properties of breads //Food chemistry. – 2019. – V. 276. – P. 547-553.

14. Sakandar H. A. et al. Sourdough bread: A contemporary cereal fermented product //Journal of Food Processing and Preservation. – 2019. – V. 43. – №. 3. – P. e13883.

15. Sawettanun S., Ogawa M. Physicochemical parameters, volatile compounds and organoleptic properties of bread prepared with substituted sucrose with rare sugar D-allulose //International Journal of Food Science & Technology. – 2022. – V. 57. – №. 9. – PP. 5931-5942.

16. Ziemichód A., Wójcik M., Różyło R. Ocimum tenuiflorum seeds and Salvia hispanica seeds: mineral and amino acid composition, physical properties, and use in gluten-free bread //CyTA-Journal of Food. – 2019. – V. 17. – №. 1. – PP. 804-813.

17. Wójcik M. et al. Physico-chemical properties of an innovative gluten-free, low-carbohydrate and high protein-bread enriched with pea protein powder //Scientific Reports. – 2021. – V. 11. – №. 1. – PP. 1-10.

REFERENCES

1. Effect of bleaching and fermentation on the physicochemical, pasting properties and bread baking performance of various gluten free flour // Djekey Asongni William, Assiene Agamous Julien Armela, Dongho Dongmo Fabrice Fabian, Gouado Innocent// Measurement: Food, Vol. 9. (2022) DOI 10.1016/j.meaf.2022.100073





2. Fermentation and blanching as adaptable strategies to improve nutritional and functional properties of unripe Cardaba banana flour// H.N. Ayo-Omogie, O.S. Jolayemi, C.E. Chinma// J. Agric. Food Res., 6 (2021) DOI 10.1016/j.jafr.2021.100214

3. Effect of hydrostatic pressure and temperature on the chemical and functional properties of wheat gluten: studies on gluten, gliadin and glutenin// R. Kieffer, F. Schurer, P. Köhler, H. Wieser// J. Cereal Sci., 45 (3) (2007), pp. 285-292
4. Urubkov S.A., Khovanskaya S.S., Pyreva E.A., Georgieva O.V., Smirnov S.O. New opportunities for catering for children with gluten intolerance // Polzunovskiy Bulletin No. 2, 2019
5. Kim Yu.V., Tuyakova A.R., Yessimova Zh.A., Zhanaidarova A.E., The demand for gluten-free food products is growing in Kazakhstan / Astana branch of Kazakh Scientific Institute of Processing Food Industry LLP.
6. Boldina A.A., Development of technologies for bread and gluten-free flour confectionery products enriched with rice flour, 2015.
7. Patent “Method of production of gluten-free bread using fermented semi-finished product” Dubrovskaya N.O., Savkina O.A., Kuznetsova L.I//2016.
8. Azarbad H.R.; Mazaheri T. M.; Rashidi H.b// Optimization of gluten-free bread formulation using sorghum, rice, and millet flour by D-optimal mixture design approach//Journal of Agricultural Science and Technology 21, Volume 21, Issue 1, P 101 – 115, 2019.
9. Caballero P. A., Gómez M., Rosell C. M. Improvement of dough rheology, bread quality and bread shelf-life by enzymes combination //Journal of food engineering. – 2007. – V. 81. – №. 1. – PP. 42-53.
10. Cappelli A., Oliva N., Cini E. A systematic review of gluten-free dough and bread: Dough rheology, bread characteristics, and improvement strategies //Applied Sciences. – 2020. – V. 10. – №. 18. – PP. 6559.
11. Krasnikova E. S., Krasnikov A. V., Babushkin V. A. The influence of composite flour mixtures on saccharomyces cerevisiae biotechnological properties and bread quality //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2020. – V. 421. – №. 2. – PP. 022008.
12. Aljahani A. H. Wheat-yellow pumpkin composite flour: Physico-functional, rheological, anti-oxidant potential and quality properties of pan and flat bread //Saudi Journal of Biological Sciences. – 2022. – V. 29. – №. 5. – PP. 3432-3439.
13. Yu Y. et al. Effect of selected strains on physical and organoleptic properties of breads //Food chemistry. – 2019. – V. 276. – PP. 547-553.
14. Sakandar H. A. et al. Sourdough bread: A contemporary cereal fermented product //Journal of Food Processing and Preservation. – 2019. – V. 43. – №. 3. – PP. e13883.
15. Sawettanun S., Ogawa M. Physicochemical parameters, volatile compounds and organoleptic properties of bread prepared with substituted sucrose with rare sugar D-allulose //International Journal of Food Science & Technology. – 2022. – V. 57. – №. 9. – PP. 5931-5942.
16. Ziemichód A., Wójcik M., Różyło R. Ocimum tenuiflorum seeds and Salvia hispanica seeds: mineral and amino acid composition, physical properties, and use in gluten-free bread //CyTA-Journal of Food. – 2019. – V. 17. – №. 1. – PP. 804-813.
17. Wójcik M. et al. Physico-chemical properties of an innovative gluten-free, low-carbohydrate and high protein-bread enriched with pea protein powder //Scientific Reports. – 2021. – V. 11. – №. 1. – PP. 1-10.

IRSTI 65.59.31

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2024-3-13-20>

SAUSAGE MEAT PRODUCT ENRICHED BY JIDA

¹M.K. KASSYMOVA , ¹R.S. ALIBEKOV , ²G.E. ORYMBETOVA* ,
³S.T. AZIMOVA 

¹M. Auezov South Kazakhstan University, Kazakhstan, 160001, Shymkent, Tauke khan av., 5

²South Kazakhstan Medical Academy, Kazakhstan, 160001, Shymkent, Al-Farabi sq., 1

³Almaty Technological University, Kazakhstan, 050012, Almaty, Tolebi street, 100)

Corresponding author e-mail: orim_77@mail.ru*

The development strategy aimed at creating the independence of the use of our raw materials by domestic meat producers is currently achieving the following goals: building modern production facilities and introducing new primary and processing technologies; expanding the assortment of meat products. The scientific research works carried out during the development of technology for the production of meat products by replacing a certain amount of beef or chicken with vegetable raw materials are important. Production of meat products based on these raw materials allows effective use of local raw materials, production of functional products and expansion of the range of meat products. The purpose of the study is to consider the features of the production technology of sausage meat product enriched with jida. The article presents the processing of the meat product production technology by enriching its composition with raw materials of vegetable origin - jida powder and the analysis of the mineral