




ГЛЮТЕНСІЗ НАН АЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЗЕРТТЕУ

¹А.Б. НУРТАЕВА , ¹Н.Б. УТАРОВА , ¹Г.Д. АҚШОРАЕВА ,
¹М.С. МЫКТАБАЕВА , ¹М.Б. АБИЛОВА 

¹(«С.Сейфуллин атындағы Қазақ Агротехникалық Университеті» КеАҚ, Қазақстан, 010000, Нұр-Сұлтан қ., Жеңіс даңғылы., 62)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: m.manshuk98@mail.ru*

Мақалада амарант, зығыр, күріш, қарақұмық ұндарының негізгі қасиеттері мен сипаттамалары және құрама ұн негізінде глютенсіз нан алу нәтижелері көрсетілген. Құрама ұндардың физикалық-химиялық қасиеттері анықталды және жаңа глютенсіз нан өнімінің рецептурасы жасалды. Құрама ұн негізіндегі глютенсіз нан өнімдерінің технологиясы жетілдірілді. Жаңа өнімнің тағамдық құндылығының өзгеруінің жалпы заңдылықтары зерттелді. Глютенге төзбеушілікпен ауыратын науқастарды тамақтандыру, емдеудің сәйкестігін арттыру, пациенттің және оның отбасының өмір сүру сапасын жақсарту мақсатында нан өнімдерінің ассортиментін кеңейту және әзірлеу мәселелеріне арналған. Зерттеулер целиакия ауруы бар науқастар үшін амарант ұнтылығының жоқтығын растады, сонымен қатар амарант, қарақұмық, зығыр және күріш ұндарының физико-химиялық құрамындағы қажетті заттардың пайыздық көрсеткіштерің адам ағзасына пайдалылығына шолу жүргізілді. Бұл жиынтық ақпарат құрама ұндармен арнайы глютенсіз нан өнімдерін әзірлеу үшін әрі қарай зерттеулерде пайдаланылады. Жаңа өнімнің тағамдық құндылығының өзгеруінің жалпы заңдылықтары зерттелді. Практикалық түрде нан пісіру жұмыстары жүргізілді, нәтижесінде №3 сынама глютенсіз нан талаптарына сәйкес келетіні анықталды. Үлгілердің түсі біркелкі болды, бетінің түсі қоңыр, жұмсақ, кеуекті, нанның жұмсағы серпімді, бөгде иістерсіз және дәмді глютенсіз нанға үйлесімді түрде сәйкес келеді. Нан қолданыстағы нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес келеді.

Негізгі сөздер: целиакия, глютенсіз нан, амарант, зығыр, қарақұмық, күріш.

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛЕБА

¹А.Б. НУРТАЕВА, ¹Н.Б. УТАРОВА, ¹Г.Д. АҚШОРАЕВА,
¹М.С. МЫКТАБАЕВА, ¹М.Б. АБИЛОВА,

¹(НАО «Казахский Агротехнический университет имени С.Сейфуллина», Казахстан, 010000, г. Нур-Султан, проспект Победы, 62)

Электронная почта автора-корреспондента: m.manshuk98@mail.ru*

В статье представлены основные свойства и характеристики амарантовой, льняной, рисовой, гречневой муки, а также результаты получения безглютенового хлеба на основе комбинированной муки. Определены физико-химические свойства комбинированной муки и разработана рецептура хлебобулочных изделий без глютена. Усовершенствована технология безглютеновых хлебобулочных изделий на основе комбинированной муки. Изучены общие закономерности изменения пищевой ценности нового продукта. Кормление больных непереносимостью глютена, повышение адекватности лечения, улучшение качества жизни пациента и его семьи. Статья посвящена вопросам расширения ассортимента и разработки хлебобулочных изделий. Исследования подтвердили отсутствие токсичности амаранта для больных целиакией, а также проведен обзор физико-химических показателей амаранта, гречневой, льняной и рисовой муки, процентных показателей содержания необходимых для организма человека веществ. Эта сводная информация используется в дальнейших исследованиях для разработки специальных безглютеновых хлебобулочных изделий с комбинированной мукой. Изучены общие закономерности изменения пищевой ценности нового продукта. Практично велась хлебопекарная работа. В результате было установлено, что проба №3 соответствует требованиям безглютенового хлеба. Цвет образцов был равномерным, цвет поверхности - коричневый, мягкий, пористый, панировочные сухари - упругие, без посторонних

запахов, а вкус гармонично вписывался в хлеб без глютена. Хлеб соответствует требованиям действующих нормативных документов.

Ключевые слова: целиакия, хлеб без глютена, амарант, лен, гречка, рис.

EXPLORING THE TECHNOLOGY OF GLUTEN-FREE BREAD

¹A.B. NURTAEVA, ¹N.B. UTAROVA, ¹G.D. AKSHORAEVA,
¹M.S. MYKTABAEVA, ¹M.B. ABILOVA

¹(«Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin» NJSC, Kazakhstan, 010000,
Nur-Sultan, Pobeda Avenue, 62)
E-mail: m.manshuk98@mail.ru*

The article presents the main properties and characteristics of amaranth, flax, rice, buckwheat flour, as well as the results of obtaining gluten-free bread based on combined flour. The physicochemical properties of the combined flour have been determined and the formulation of gluten-free bakery products has been developed. The technology of gluten-free bakery products based on combined flour has been improved. The general patterns of changes in the nutritional value of a new product have been studied. Feeding patients with gluten intolerance, improving the adequacy of treatment, improving the quality of life of the patient and his family. The article is devoted to the expansion of the range and development of bakery products. Studies have confirmed the absence of toxicity of amaranth for patients with celiac disease, as well as a review of the physico-chemical parameters of amaranth, buckwheat, flax and rice flour, percentages of the content of substances necessary for the human body. This summary information is used in further research to develop special gluten-free bakery products with combined flour. The general patterns of changes in the nutritional value of a new product have been studied. Baking work was carried out practically. As a result, it was found that sample No. 3 meets the requirements of gluten-free bread. The color of the samples was uniform, the surface color was brown, soft, porous, breadcrumbs were elastic, odorless, and the taste harmoniously fit into gluten-free bread. Bread meets the requirements of the current regulatory documents.

Keywords: celiac disease, gluten-free bread, amaranth, flax, buckwheat, rice.

Кіріспе

Целиакия ауруы гастроэнтерологиядағы өзекті мәселелердің бірі болып табылады, бұл ас қорыту жүйесінің ең көп тараған тұқым қуалайтын ауруларының бірі. Бұл ауру кезінде әлеуметтік бейімделу және пациенттердің өмір сүру сапасы төмендейтіні байқалған. Ауру генетикалық және клиникалық полиформизм, патогенез және диагноздың күрделілігі бойынша жетекші орындардың бірін алады. Ғалымдардың алдында адам ағзасына қажетті барлық микроэлементтерге бай, сонымен қатар жақсы дәмдік қасиеті бар глютенсіз тағам өнімдерін жасау мәселесі тұр. Қазіргі уақытта мұндай өнімдер қазақстандық нарықта мардымсыз ұсынылған және целиакиямен ауыратын науқастар көптеген өнімдерден бас тартуға мәжбүр.

Біздің зерттеуіміз дәстүрлі бидай өнімдерімен бәсекелесетін және целиакия ауруы бар адамдар тұтынатын глютенсіз нандарды әзірлеуге бағытталған. Мұндай өнімдерді жасау үшін шикізаттың перспективалы түрлері өсімдік тектес ингредиенттер, оның ішінде

қайталама шикізат негізінде алынған және құрамында көптеген пайдалы заттар бар полифункционалды тағамдық қоспалар қолданылуы қажет.

Зерттеу жұмыстың мақсаты болып наубайхана өндірісінде әр түрлі композитті ұндарды пайдалану арқылы рецептура негіздеу және нан өнімінің технологиясын жақсарту болып табылады, осыған орай келесідей міндеттер қойылды:

- наубайхана өндірісінде қолданылатын құрама ұн өнімдерінен алынған нан өнімдерін теориялық және ғылыми – практикалық негіздерін зерделеу, ғылыми-техникалық ақпаратқа талдамалық шолулар жүргізу;

- глютені аз ұн өнімдерінің технологиялық параметрлері бойынша негізгі және қосалқы шикізатты таңдау және негіздеу;

- наубайхана өндірісінде қолданылатын құрама ұн өнімдерінен алынған глютенсіз нан өніміне арналған глютенсіз нан өнімінің негізгі физика-химиялық көрсеткіштерін зерттеу;

- өндіріске жаңа наубайханалық өніміне арналған глютенсіз нан өнімінің технологияларын енгізу.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Глютенсіз нан өндірісінде негізгі шикізат ретінде амарант, зығыр, қарақұмық, күріш ұндары, ал байытатын қоспа ретінде псиллиум мен жүгері крахмалы пайдаланылады [3, б. 7-8]. Осыған орай, қолданылатын ұндар осы мекемелерден алынды:

ЖШҚ «Корпорация Ди&Ди» Ресей мемлекетінде шығарылатын ТУ 9293-026-66032220-2014 амарант ұны қолданылды. Ал, зығыр, қарақұмық, күріш ұндары Қазақстанда өндірілетін ЖШС «Qazupa» өндірісінен алынды. Глютенсіз нан жасау барысында тығыз және серпімді құрылымды қамыр алу үшін крахмалдың пайызы жоғары болатын өнім түрінен крахмал таңдалды. Жүгері крахмалының құрамында 80% крахмал бар. Крахмал ақ, құрғақ, жұмсақ ұнтақ, құрамында 27% амилаза бар. Қамырға крахмалдан басқа, компоненттерді байланыстыратын су, ас тұзы және өсімдік майы қосылады.

Қолданылатын шикізаттар мен дайын нан өнімдерінің органолептикалық, физика-

химиялық көрсеткіштері зертханалық жағдайда анықталды.

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

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

мұндағы: AC - аминқышқылдарының скоры, %;

AK_x - зерттелетін ақуыздағы аминқышқылы мөлшері, мг;

AK_c - бұл АЖАШҰ/ДДСҰ стандартты ақуыздағы аминқышқылы мөлшері, мг.

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

мұндағы: C_{min} – ақуыз эталонына қатысты бағаланатын ақуыздың ААҚ минималды мөлшері, үлестік бірлік;

C_i – ақуыз эталонына қатысты бағаланатын ақуыздың ААҚ мөлшері, үлестік бірлік.

Әдебиеттік шолу

Целиакиялық ауруды диагностикалау белгілі бір қиындықтарды тудырады, олар типтік клиникалық симптомдардың, жүйелі зақымданулардың, полисиндромиялық көріністердің және ауру ағымының жасырын формаларының болуынан туындайды. Пациенттердің көпшілігінде аурудың басталуынан диагнозға дейінгі уақыт бірнеше айдан бірнеше жылға дейін созылады [1, б. 152].

Қазақстанда целиакия ауруының таралуы 1:262, типтік формалардың атиптікке қатынасы – 1:5 ара қатынасын құрайды. Қазақстанның ересек тұрғындары арасында целиакия ауруының таралуын, клиникалық ағым мен диагностиканың ерекшеліктерін, сондай-ақ емдеу мәселелерін зерттеу бұрын жүргізілмеген [2].

Сондықтан целиакияның клиникалық көріністері мультифакторлық ауру ретінде тұрақты айырмашылықтарға ие және барлық қол жетімді факторлардың жиынтық әсеріне байланысты. Аурудың негізгі қоздырғыш факторы болып гидролизден өтпеген, уытты және иммуногендік қасиетке ие глютендер (жарма құрамындағы проламиндер мен глютелиндер фракцияларының өсімдік

акуыздарының тобы) болып табылады. Целиакия ауруы аутосомды-доминантты түрде тұқым қуалайды [1, б. 24].

Осындай аурумен ауыратын науқастарға арналған глютенсіз нан өнімдерімен қамтамасыз етуде отандық шикізаттар қолданылуда.

Әрбір дәнді дақыл ұндарына тоқтала кетсек, қарақұмық ұны құрамындағы дәрумендер мен микроэлементтер бойынша бидай ұнынан жоғары тағамдық құндылыққа ие, сонымен қатар гликемиялық көрсеткіші де төмен. Қарақұмық ұнынан жасалған өнімдерді жеген кезде қандағы қант деңгейі бидай ұнынан жасалған өнімдерді пайдаланғанға қарағанда әлдеқайда баяу көтеріледі, бұл артық салмақ қосуға ықпал етпейді. Сонымен қатар, қарақұмық ұнының акуыздары бидайдан айырмашылығы глютен түзбейді, ал қамыр біртекті, глютенсіз болады [4, б. 219].

Қарақұмық ұнының құрамында ағзаға қажетті микроэлементтер: темір, фосфор, мыс, магний, калий, мырыш, кремний, күкірт, марганец және тағы басқа микроэлементтер бар. Ол жоғары тағамдық және биологиялық құндылығымен сипатталады және талшықтар мен минералдарға бай. Қарақұмық өнімдері диеталық тұрғыдан өте құнды, өйткені олардың құрамында маңызды аминқышқылдары мен сіңімді көмірсулар бар. Қарақұмық ұнын тамақ өндірісінде қолдану ішкі ағзалардың жұмысын жақсартады. Басқа дәнді дақылдармен салыстырғанда қарақұмық акуыздары құрамындағы акуыздардың аминқышқылдық сіңімділік коэффициенті 99,45% бар лизиннің көп болуына байланысты жоғары биологиялық құндылыққа ие. Қарақұмық құрамында глобулин, альбуминдердің жоғары құрамымен сипатталатын 12,8% акуыз бар. Бұл ең құнды фракциялар, өйткені олар асқазан-ішек ферменттерінің әсерінен адам ағзасына оңай және толық сіңеді [5, б. 240].

Қарақұмық құрамында лизин, изолейцин, валин, треонин, лейцин және фенилаланин сияқты маңызды аминқышқылдары көп. Қарақұмық акуыздары, сондай-ақ аргинин, аланин, серин, глицин, гистидин және аспарагин қышқылына бай. Қарақұмық жармасында 68,8% көмірсу бар, оның ішінде крахмал – 55,4%, тағамдық талшық – 11,3%, моно және дисахаридтер – 2,1% құрайды. Қарақұмық крахмалының суды сіңіру және ісіну қабілеті жоғары. Тағамдық талшықтың

мөлшері бойынша қарақұмық жармасының барлық түрлерінің ішінде бірінші орынды алады. Қарақұмық жармасында 3,3% липидтер бар, оның 69% моно және полиқанықпаған май қышқылдары: линол, линолен, олеин. Қарақұмықтың дәруменді-минералды кешенінің құндылығы өте жоғары. Қарақұмықта В₁, В₂, В₆, РР дәрумендері, пантотен қышқылы, фолацин, холин көп. Жарманың құрамында қанықпаған май қышқылдары жылдам тотығудан және ашығудан қорғайтын антиоксидант болып табылатын токоферол (Е дәрумені) көп және биотин, β-каротин және рутин бар.

Амарант – акуыздың, липидтердің, β-каротиннің, дәрумендердің, минералдардың және тағамдық талшықтардың бай көзі. Амарант крахмалы бидай, күріш және сұлы крахмалымен салыстырғанда жоғары ерігіштігімен және сіңімділігімен ерекшеленеді. Амарант құрамында глютен жоқ. Сонымен қатар аминқышқылдарының толық жиынтығы бар акуыздың мөлшері дәстүрлі дәнді дақылдарға қарағанда шамамен 30% жоғары. Амарант құрамында 9-13% акуыз, 3-5% липидтер, 4-62% көмірсулар, 9% тағамдық талшықтар және 0,91-2,14% күл бар. Амарант дәнінде кездесетін негізгі минералдар – Fe, Mg, Mn, K, P, S, Na, Se. Амарант В тобының – В₃ (66,5 мг/кг), В₆ (7,6 мг/кг) және В₂ (4,9 мг/кг) және аскорбин қышқылының (23,6мг/кг) бай көзі. Амарант лизиннің және фенолдық қосылыстар, сквален, фолат, фитаттар және токоферолдар сияқты басқа биоактивті қосылыстардың көзі болып табылады [6, б. 58-59].

Күріш ұнына тән белгілердің бірі – дәрумендердің көп болуы, глютеннің болмауы және акуыздар мен крахмалдың жоғары мөлшері болып табылады. Бұл ұнның құрамында көп мөлшерде мыс бар, соның арқасында қан құрамы қалыпқа келеді. Күріш ұнында қандағы қант мөлшерін азайтуға, ағзадағы артық сұйықтықты, тұзды, токсиндерді азайтуға, жүрек жұмысын жақсартуға, аурулар мен физикалық күш салғаннан кейін денені тез қалпына келтіруге көмектесетін бірқатар дәрумендер мен минералдар бар. Сол минералдардың қатарына натрий, калий, магний, фосфор, мырыш жатады және В тобындағы дәрумендер – В₁, В₂, В₃, В₆ бар. Сонымен қатар күріш ұнының құрамында биотин, амиллопектин және адам ағзасына оңай сіңетін крахмалдың айтар-

лықтай мөлшері, талшық (1%-ға дейін), сонымен қатар моно және дисахаридтер (0,4%-ға дейін) болады.

Зығыр тұқымының ақуыздары маңызды аминқышқылдарының толық жиынтығын қамтиды. Зығыр тұқымы альфа-линолен қышқылының ең бай табиғи көзі болып табылады. Ұн зығыр ақуызының жоғары мөлшерімен және төмен энергетикалық құндылығымен сипатталады. Зығыр ұнында 1-ші сұрыпты бидай ұнынан 2 есе көп ақуыз бар. Зығыр тұқымдарындағы талшықтың мөлшері шамамен 27%, ақуыздар – 18%. Зығыр тұқымында гемицеллюлоза мен целлюлозаның жоғары болуына байланысты оны өңдеу өнімдері денеден ауыр металдар мен токсиндерді байланыстырып, кетіруге қабілеті бар. Зығырдың құрамындағы фенолдық сипаттағы заттар – лигнандардың болуына байланысты ол антиоксиданттық қасиетке ие [7, б. 69, 8, б. 142, 9, б. 3-4].

Өзірленген тұжырымның орындылығына көз жеткізу үшін тағамдық құндылықтың негізгі көрсеткіштері есептелді. Өнімнің тағамдық құндылығы оның пайдалы қасиеттерінің толықтығын көрсетеді. Оған адамның негізгі қоректік заттарға, энергияға

және органолептикалық қасиеттерге физиологиялық қажеттіліктерін қамтамасыз ету дәрежесі жатады. Ол жалпы қабылданған мөлшерде оны тұтынуды ескере отырып, тамақ өнімінің химиялық құрамымен сипатталады [10, б. 87-89].

Нәтижелері және оларды талқылау

Глютенсіз нан өнімдерін әзірлеу үшін әрі қарай зерттеулер жүргізілді. Глютенсіз нанның рецептурасы анықталып, олардың физико – химиялық қасиет-геріне және аминқышқылдар мөлшеріне талдау жасалынып, органолептикалық қасиеттері анықталынды. Зерттелетін материал ретінде Ақмола облысында «Qazyna» ұн өндірістерінде өндірілген құрама ұндардан алынған әр түрлі рецептурадағы нан өнімдеріне Алматы технологиялық университетіне қарасты аккредиттелген ғылыми зертханасында зерттеу жүргізілді және С.Сейфуллин атындағы «Қазақ агротехникалық университеті» дайындалған хаттама бойынша анықталып, нәтижелері 1-3 кестелерінде көрсетілген.

Нан жасау барысында 4 үлгі алынды. Бұл үлгілер 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1 –Тәжірибе барысында дайындалған глютенсіз нан үлгілері.

Шикізаттар	№1 (г)	№2 (г)	№3 (г)	№4 (г)
Амарант ұны	100	145	250	250
Зығыр ұны	30	-	50	20
Қарақұмық ұны	-	30	-	-
Бидай ұнынан жасалған ашытпа	-	-	-	500
Күріш ұны	-	-	-	100
Жүгері крахмалы	-	10	-	-
Ашытқы	-	12	-	-
Сода	3	-	1	-
Қосытқыш	5	-	5	-
Тұз	5	5	2	10
Қант	-	15	10	20
Сірке суы	2	-	1	-
Күнбағыс майы	10	10	20	25
Асқабак тұқымы	-	5	-	-
Су	180	170	220	175
Барлығы	335	402	559	1100

Өндіріс кезеңі:

1) Шикізатты дайындау. Амарант, қарақұмық, зығыр ұндарын електен өткізіп

алады. Барлық шикізатты өлшеп дайындап қояды. Судың температурасы мен мөлшері

қамырдың температурасы мен ылғалдылығын ескере отырып $49,0\% \pm 1$ есептеледі.

№1 және №3 рецептура бойынша су, күнбағыс майын, сірке суын араластырып қояды. Осы кезде сұйық масса қоюлана түседі және құрғақ заттарды ұн, қопсытқыш, тұзды араластырып қояды.

№2 рецептура бойынша ашытқы, су, қантты араластырады.

№4 рецептура бойынша бидай ұнынан ашытпа дайындап алады.

2) Қамыр илеу. №1 және №3 рецептура бойынша қамыр илегіш машинаға құрғақ заттарды псиллиум, су, күнбағыс майы, сірке қышқылы қосылған қоспаны араластырып қамырды басады.

№2 рецептурада амарант, қарақұмық ұнына дайындап қойған ашытқы ерітіндісін құйып, жүгері крахмалын салып араластырады, кейін қамыр біркелкі консистенцияға келгенде күнбағыс майын құяды.

№4 рецептурада амарант, күріш, зығыр ұндарына тұз, қант қосып араластырады, кейін ашытқыны салып, су қосады. Қамыр біркелкі формаға келгенде күнбағыс майын құйып қамырды басады.

Алынған нан өнімдері термостатқа ашытуға қояды.

3) Формалау. Иленген қамыр салмағы 350 г кесектерге бөлінеді. Нанның формасын №1 және №3 үлгіде багет түрінде жасайды, ал №2 үлгідегі нан дөңгелек формада, №4 үлгідегі нан бөлке формада жасалады. Нанды күнбағыс майымен майланған қалыптарға салып, сәл тегістеп, термостатқа орналастырылады. Нанның бетін асқабақ, зығыр тұқымдарымен сеуіп безендіреді.

4) Қамырды толықсыту (расстойка).

5) Пісіру. Нан дайындамаларының бетін сумен сулап, қалыптар пешке салынады. Нанды пешке салғаннан кейін пештің ішіндегі су құю ыдысына су құйып жібереді, будың әсерінен нан жұмсақ және сыртқы беті жақсы піседі.

6) Суыту. Нан өнімдерін пештен алып шығып суытады. Содан кейін өнімдердің органолептикалық, физико-химиялық көрсеткіштерін анықтауға болады.

Бұл нандардың ішінде ең жақсы көрсеткіштерге ие болған №3 рецептуралы нан деп есептелді. Себебі осы нан барлық талаптарға сәйкес келеді. Нан жұмсақ, кеуекті, қоңыр түсті, бөлінусіз иленді, бөгде иістер мен дәмсіз болды. Дайын нан өнімдерінің органолептикалық көрсеткіштері 2-кестеде көрсетілген.

Кесте 2 – Дайын нан өнімдерінің органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштер атауы	Көрсеткіш қасиеттері			
	№1	№2	№3	№4
Сыртқы көрінісі: Форма	Дөңгелек пішінді багет	Дөңгелек формалы	Дөңгелек пішінді багет	Бөлке нан формалы
Беті	Беті тегіс, сызатсыз, қыртысы қалың емес, күйіксіз	Беті тегіс, жарықтары бар, қыртысы қалың, күйіксіз	Беті тегіс, сызатсыз, қыртысы қалың емес, күйіксіз	Беті тегіс, сызатсыз, қыртысы қалың емес, күйіксіз
Пісуі	Жеңіл қысымнан кейін бастапқы пішініне оралады	Жеңіл қысымнан кейін бастапқы пішініне оралмайды	Жеңіл қысымнан кейін бастапқы пішініне оралады	Жеңіл қысымнан кейін бастапқы пішініне оралады
Түсі	Қоңыр	Ақшылт қоңыр	Қоңыр	Қоңыр
Жұмсағының күйі	Пісірілген, аз ғана ылғалды, серпімді	Пісірілмеген, дымқыл	Пісірілген, серпімді	Жақсы пісірілген
Иленуі	Иленуі жұмсақ, үзілістері бар, қалыптау оңай	Иленуі жұмсақ	Иленуі жұмсақ, үзілістері бар, қалыптау оңай	Иленгенде құрғақ болды, жақсы көтерілді
Кеуектілік	Бос орындарсыз, біркелкі	Кеуекті емес	Бос орындарсыз, біркелкі	Кеуектілігі біркелкі
Дәмі	Аздап тұзды, глютенсіз қоспаның сәл дәмі бар	Глютенсіз қоспаның сәл дәмі бар	Глютенсіз қоспаның сәл дәмі бар	Ерекше өзіндік дәмі бар
Иісі	Глютенсіз қоспаның шамалы иісі бар	Глютенсіз қоспаның шамалы иісі бар	Глютенсіз қоспаның шамалы иісі бар	Бөтен иіс жоқ

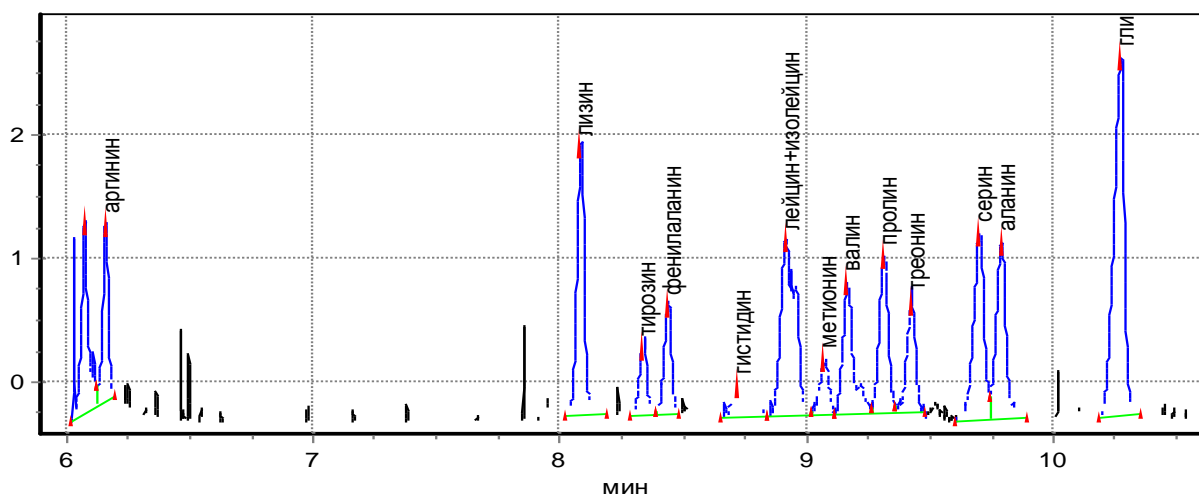
Дайын нанның органолептикалық көрсеткіштерін анықтау барысында №3 үлгі белгіленген талаптарға сәйкес келді. Үлгілердің түсі біркелкі, бетінің түсі қоңыр, күйкісіз, жұмсақ, кеуекті, нанның жұмсағы

серпімді, бөгде иістерсіз және дәмі глютенсіз нанға үйлесімді түрде сәйкес келеді. №3 үлгі бойынша дайындалған нанның құрамындағы аминқышқылдар мөлшері зерттелді. Төмендегі 3-кестеде зерттеу нәтижесі көрсетілген.

Кесте 3 – Дайын глютенсіз нан өнімдерінің құрамындағы аминқышқылдар мөлшері

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

Төмендегі 1-диаграммада дайын глютенсіз нан өнімдерінің құрамындағы аминқышқылдар мөлшері көрсетілген.



1-диаграмма – Дайын глютенсіз нан өнімдерінің құрамындағы аминқышқылдар мөлшері

Дайын глютенсіз нан өнімдерінің құрамындағы аминқышқылдар мөлшерін «Капель-105» капиллярлық электрофорез жүйесін пайдалана отырып, М-04-38-2009 әдістемесі

арқылы зерттелді. Зерттеу нәтижесі бойынша аминқышқылдарының ішінде ең көп мөлшерде глицин алмастырылатын аминқышқылы 0,458±0,156%, алмастырылмайтын амин-

қышқылдарының ішінде валин $0,336 \pm 0,134\%$ құрайды, ең аз мөлшерді метионин алмастырылмайтын аминқышқылы $0,150 \pm 0,051\%$, алмасатын аминқышқылдарының ішінде тирозин $0,198 \pm 0,060\%$ құрайды.

Қорытынды

Қазіргі таңда глютенсіз өнімдердің сапасын жақсарту үшін дәстүрлі емес ұнды қолдану арқылы технологиялық мәселелерді шешу үрдісі байқалады. Нан рецептурасында бидай ұнын глютенсіз компоненттермен алмастыру арқылы сапасы жағынан дәстүрлі өнімдерден кем түспейтін және алмастырылмайтын аминқышқылдарының жоғары болуына байланысты бидай аналогтарынан жоғары жаңа өнімдерді жасауға мүмкіндік берді. Амарант, зығыр, қарақұмық, күріш ұндарын қолдану арқылы жасалған нан өнімдерінен амарант және зығыр ұндарынан жасалған өнім жоғары көрсеткіштерге ие болды. Үлгілердің түсі біркелкі, бетінің түсі қоңыр, күйіксіз, жұмсақ, кеуекті, нанның жұмсағы серпімді, бөгде иістерсіз және дәмі глютенсіз нанға үйлесімді түрде сәйкес келеді, жеңіл қысымнан кейін бастапқы пішініне оралады. Зерттеу нәтижесі бойынша дайын нан өнімінің құрамында аминқышқылдардың мөлшерін айта кетсек, ең көп мөлшерде глицин алмастырылатын аминқышқылы $0,458 \pm 0,156\%$, алмастырылмайтын аминқышқылдарының ішінде валин $0,336 \pm 0,134\%$ құрайды, ең аз мөлшерді метионин алмастырылмайтын аминқышқылы $0,150 \pm 0,051\%$, алмасатын аминқышқылдарының ішінде тирозин $0,198 \pm 0,060\%$ құрайды. Бұл жұмысты орындау арқылы тағамдық құндылықтың жоғарылауына, глютенсіз нанның сапасын жақсартуға, оған жарқын, үйлесімді дәм мен иіс беруге, құрылымдық механикалық қасиеттерін жақсарту нәтижесінде микробиологиялық сақтау қабілетінің жоғарылауына, сондай-ақ осы өнімдердің ассортиментін кеңейтуге қол жеткізіледі. Осылайша, аралас ұнға негізделген глютенсіз нан ақуыздар, майлар, көмірсулар, аминқышқылдары, дәрумендер мен минералдардың теңдестірілген қатынасы бар биологиялық толыққанды өнім болып саналады.

Ұсынылған ғылыми-зерттеу жұмысы «Құрамында тағамдық талшықтар мөлшері жоғары глютенсіз ұнды нан-тоқаш өнімдерін жасау технологиясы»

атты докторлық диссертациялық жұмысының аясында жүзеге асырылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Collin, P. Diagnosis of celiac disease in clinical practice: physician's alertness to the condition essential / P. Collin, H. Huhtala, L. Virta et al. // J. Clin. Gastroenterol. - 2007. - Vol. 41, № 2. - P. 152-156.
2. Электрондық ресурс <https://science-medicine.ru/en/article/view?id=1153> (қаралды 25.12.21 жыл 21:35)
3. 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.34-37.
4. Данович Н.К., Красина И.Б., Казмина О.И. Использование нетрадиционного сырья при производстве безглютеновых вафельных хлебцев // Известия вузов. Пищевая технология.- №1.- 2015.-С.18-22.
5. Baking properties and microstructure of pseudocerealXoursin gluten-free bread formulations // L. Alvarez-Jubete, M.Auty, Elke K. Arendt ·Eimear Gallagher.// Eur Food Res Technol (2010) 230:437-445DOI 10.1007/s00217-009-1184-z , Springer-Verlag 2009
6. Урубков С.А., Хованская С.С., Смирнов С.О. Перспективы использования амаранта и непропаренной гречихи в сухих безглютеновых смесях для детей с непереносимостью глютена // ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
7. Патент.ру «Способ производства безглютенового хлеба» Жаркова И.М., Мирошниченко Л.А., Росляков Ю.Ф., Кликонос А.А. // 2015.
8. Домбровская Я.П., Аралова С.И. Разработка рецептур безглютеновых мучных кулинарных изделий повышенной пищевой ценности // Вестник ВГУИТ. – 2016. – №4. – С. 142.
9. Дробот В.И., Грищенко А.Н. Технологические аспекты производства безглютенового хлеба. // Национальный университет пищевых технологий. – С. 3-4.
10. Кравченко Н.В. Оценка качества и биологической ценности мучных блюд с использованием безглютенового сырья.

REFERENCES

1. Collin, P. Diagnosis of celiac disease in clinical practice: physician's alertness to the condition essential / P. Collin, H. Huhtala, L. Virta et al. // J. Clin. Gastroenterol. - 2007. - Vol. 41, No. 2. - R. 152-156.
2. Electronic resource <https://science-medicine.ru/en/article/view?id=1153> (karaldy 25.12.21 zhy1 21:35)

3. Urubkov S.A., Khovanskaya S.S., Pyr'eva E.A., Georgieva O.V., Smirnov S.O. New opportunities for catering for children with gluten intolerance // Polzunovskiy Bulletin No. 2, 2019

4. Danovich N.K., Krasina I.B., Kazmina O.I. The use of non-traditional raw materials in the production of gluten-free waffle bread. Izvestiya vuzov. Food technology, No. 1, 2015.

5. Baking properties and microstructure of pseudocereal Xours in gluten-free bread formulations // L. Alvarez-Jubete, • M. Auty, • Elke K. Arendt • Eimear Gallagher.// Eur Food Res Technol (2010) 230:437-445 DOI 10.1007/s00217-009-1184-z , Springer-Verlag 2009

6. Urubkov S.A., Khovanskaya S.S., Smirnov S.O. Prospects for the use of amaranth and unsteamed

buckwheat in dry gluten-free formulas for children with gluten intolerance. V.M. Gorbатов" RAS

7. Patent.ru "Method of producing gluten-free bread" Zharkova I.M., Miroshnichenko L.A., Roslyakov Yu.F., Klikonos A.A. // 2015.

8. Dombrovskaya Ya.P., Aralova S.I. Development of recipes for gluten-free flour culinary products of increased nutritional value // Bulletin of VSUIT. - 2016. - No. 4. - S. 142.

9. Drobot V.I., Grishchenko A.N. Technological aspects of the production of gluten-free bread. // National University of Food Technologies. - P. 3-4.

10. Kravchenko N.V. Assessment of the quality and biological value of flour dishes using gluten-free raw materials.