

14 Makarova, Ye.V. Razrabotka retseptury myagkogo morozhenogo s pro- i prebioticheskimi svoystvami // Pishchevaya promyshlennost'. -2012. - №10. – S. 54-55.

15 Borisova, A.V. Retseptury morozhenogo s antioksidantnymi svoystvami s ispol'zovaniyem plodoovoshchnogo pyure // Pishchevaya promyshlennost'. -2014. - №3. - S. 18-21.

16 Yelkhov, V.N. Rossiyskiy rynek morozhenogo // Molochnaya promyshlennost'. -2008. -№3. -S. 10-11.

17 Akbari, M., Eskandari, M.H., Niakosari, M., Bedeltavana, A. Theeffect of inulin on the physicochemical properties and sensory attri-butes of low-fat ice cream // International Dairy Journal. -2016. -№57(Suppl C). -P.52–55.

18 BahramParvar M., Goff, H.D. Basil seed gum as a novel stabi-lizer for structure formation and reduction of ice recrystallization in icecream // Dairy Science & Technology. -2013. -№93(3). - P. 273–285.

19 Tekhnicheskogo reglamenta Tamozhennogo soyuza TR TS 021/2011 «O bezopasnosti pishchevoy produktsii»

20 GOST 31457-2012 «Mezhgosudarstvennyy standart. Morozhenoye molochnoye, slivochnoye i plombir. Tekhnicheskiye usloviya»

ТҮЙІН

Бұл зерттеу түйе сүтінен жұмсақ балмұздақ рецептурасында балама шикізат көзі ретінде қолдануды қарастырды, себебі классикалық балмұздақ рецептурасында қолданылатын негізгі ингредиенттерге: сиыр сүті, кілегей, майсыз сүт ұнтағы, тәттілендіргіштер, тұрақтандырғыштар кіреді. «таза затбелгі» және денсаулыққа пайдалы тағамдарға тұтынушылық сұраныстың артуы балмұздақ жасаушыларды балмұздақтың жалпы сапасына әсер етпестен таныс, табиғи және пайдалы деп санайтын ингредиенттерді іздеуге итермеледі. Дәстүрлі сиыр сүтінің орнына түйе сүті бар қоспаның рецептурасы жасалды. Түйе сүтінің, қоспаның, балмұздақтың органолептикалық және физикалық-химиялық көрсеткіштері зерттелінді және дайын өнімнің тағамдық құндылығы есептелінді. Жұмсақ балмұздақ рецептурасына түйе сүтін қосу қоспаның тұтқырлығын арттырды, қату пен балку деңгейінің төмендеуіне әкелді. Түйе сүтіндегі қатты заттардың мөлшерінің жалпы құрамының артуына байланысты қоспалардың тұтқырлығы артты. Тұтқырлықтың жоғарылауы және дайын өнімде қатпаған судың болуы мұздың кристалдануының төмендеуіне әкелді, осының әсерінен уақыт өте келе жұмсақ әрі тұрақты балмұздақ алынды. Зерттеу нәтижелері түйе сүтін сапалы сипаттамалары бойынша балмұздақ өндірісінде балама шикізат ретінде пайдалануға болатындығын көрсетеді.

УДК 664. 64
МРНТИ 65.33.29

Умирзакова Гулжанат Амангелдиевна, PhD доктор, **негізгі автор**, <https://orcid.org/0000-0001-6988-9520>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ Орал қ., Жәңгір хан к., 51, 090009, Қазақстан, zhan_u_a@mail.ru

Gulzhanat Amangeldievna Umirzakova, PhD doctor, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-6988-9520>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, zhan_u_a@mail.ru

НАН ӨНДІРІСІНДЕ ГЛЮТЕНСІЗ ДАҚЫЛДАРДАН ЖАСАЛҒАН ҰНДЫ ПАЙДАЛАНУ USE OF FLOUR FROM GLUTEN-FREE CROPS IN BREAD PRODUCTION

Аннотация

Зерттеудің мақсаты – глютенсіз нан өнімін алу үшін жүгері ұнының пайдалану тиімділігін растау. Зерттеу Жәңгір хан атындағы БҚАТУ «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиялары» жоғары мектебінің «Астық өнімдерінің сапасын сараптау» зертханасында жүргізілді. Клейковинаның сапасы мен мөлшері, сонымен қатар нан өнімінің физика-химиялық, органолептикалық сапалық көрсеткіштері анықталды. Зертханалық жағдайда зерттеу үшін бірінші сұрыпты бидай ұнынан және жүгері ұны негізінде нан өнімдері

дайындалды. Зерттеу жүргізу үшін өнімінің физика-химиялық, органолептикалық сапалық көрсеткіштері анықталды, сонымен қатар зертханалық жағдайда рецептураға сәйкес бірінші сұрыпты бидай ұнына және жүгері ұнынан нан өнімдері дайындалды. Мақалада келтірілген кешенді бағалау нәтижелері жүгері ұны негізінде жасалған глютенсіз нанның нұсқасын «ең жақсы» сапа санатына жатқызуға және өндіріске ұсынуға болатынын дәлелдейді. Бұл нанның есептелген энергетикалық құндылығы 100 г үшін 325,1 ккал болады.

Сол себепті алынған зерттеу нәтижелері жүгері ұны негізіндегі нанның жоғары энергетикалық құндылығын көрсетеді. Дайын өнімді диеталық мақсатта целиакия ауруымен зардап шегетін адамдарға маңызды және кешенді зерттеулерді жүргізу өзекті болып табылады.

ANNOTATION

The purpose of the study was to confirm the effectiveness of using cornmeal to produce gluten-free bread.

The study was conducted in the laboratory "Analysis of the quality of grain products" of the higher school "Technology of food and processing industries" of Zhangir Khan WKATU. The quantity and quality of gluten were determined, as well as the organoleptic and physico-chemical parameters of bakery products. For laboratory tests, bakery products were prepared on the basis of wheat flour of the first grade and corn flour.

For the study, the organoleptic and physico-chemical indicators of the quality of the product, as well as bakery products from wheat flour of the first grade, corn flour, were determined in accordance with the recipe in the laboratory.

The results of a comprehensive quality assessment given in the article prove that a variant of gluten-free bread made on the basis of corn flour can be referred to the category of "excellent quality" and recommended for production. At the same time, the estimated energy value of such bread will be 325.1 kcal per 100 g.

Thus, the research results testify to the high energy value of bread based on corn flour. It is important to conduct a comprehensive study of people with gluten intolerance for dietary purposes.

Кілтті сөздер: целиакия, нан өнімдері, глютенсіз нан, жүгері, жүгері ұны.

Key words: celiac disease, bakery products, gluten-free bread, corn, corn flour.

Кіріспе. Бүгінгі күні целиакия ауруы сияқты генетикалық және аллергиялық аурулардан зардап шегетін адамдар үшін диеталық тамақтану маңызды. Целиакия ауруы - бұл глютенді пептидті ыдырататын ферменттердің жетіспеушілігімен байланысты жіңішке ішектің генетикалық анықталған қызметінің бұзылуы. Глютеннің негізгі көзі бидай мен қара бидай өнімдері болып табылады.

Целиакия ауруы бар адамдар үшін глютенсіз диета оны емдеудің жалғыз жолы болып табылады. Сондықтан клейковинасыз өнімдерді өндіруде дәнді дақылдардан тұратын негізгі шикізатты құрамында глютені жоқ шикізатпен алмастыру керек [1-5].

Нан өнімдері – ең қолжетімді өнімдердің бірі болып табылады. Ұнның сұрыбы жоғарылаған сайын оның құрамындағы белоктар азаятыны белгілі. Соңғы уақытта жоғары сапалы бидай ұнынан жасалған нанның жоғары калориялы түрлерін және бай өнімдерді тұтыну артып келеді.

Қазіргі уақытта тамақ өнеркәсібінің көптеген ғалымдары мен сарапшылары сапасы жақсартылған глютенсіз нан өнімдерін әзірлеу мүмкіндіктерін зерттеп жатыр [6-13].

Жүгері - жаңа әлемдегі ең танымал дәнді дақыл. Жүгері ұнтағы - ұнтақталған жүгері дәндерін ұнтақтау нәтижесінен алынған өнім. Жүгері ұны - адамға қажетті заттардың табиғи қоймасы. Құрамында клетчатка бар, яғни ас қорытуға пайдалы әсер етеді, белоктар, майлар және көмірсулар жағынан жеткілікті теңдестірілген, оңай сіңетін өнім және құрамында глютен жоқ, басқаша айтқанда, ол глютенсіз диетадағы адамдар үшін қолайлы.

Өнімнің 100 граммына мыналар кіреді: ақуыздар - 7,2 г, майлар - 1,5 г, көмірсулар - 72,1 г. Жүгері ұнының калория мөлшері 331 ккал құрайды, ал одан жасалған өнімдер диеталық тағамға өте ыңғайлы. Жүгері ұнының құрамында көптеген пайдалы элементтер бар: В тобының дәрумендері, сондай-ақ А, Е және РР, калий, магний және фосфор. Сонымен қатар, одан басқа

ұн өнімдеріне қарағанда, оның құрамында алтын сияқты сирек элемент бар. Әрине, асыл металл аздаған мөлшерде бар, дегенмен мидың жұмысына пайдалы әсер етеді [14-20].

Сол себепті, дайын нанның сапалық көрсеткіштері жоғары болады деген болжам жасалуы заңды.

Осыған байланысты біздің жұмысымыздың мақсаты: ең жақсы тұтынушылық қасиеттері бар глютенсіз нан өндіру технологиясын жасауға арналған ұн түрінің нанның шығымы мен сапасына әсерін анықтау болды.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Эксперименттік зерттеулерді жүргізу үшін бірінші сортты бидай ұны, жүгері ұны қолданылады және клейковинаның қасиеттері, ұнның, қамырдың және нан өнімдерінің сапасы анықталды.

Дайын өнімнің органолептикалық (түсі, иісі, дәмі) және физико-химиялық (ылғалдылығы, клейковина сапасы мен мөлшері) көрсеткіштері анықталды.

Глютенсіз нанды дайындау үшін мыналар пайдаланылды: глютенсіз ұн (жүгері), пресстелген ашытқы, сүт, жұмыртқа, өсімдік майы, картоп крахмалы және қант. Органолептикалық және физико-химиялық сапа көрсеткіштерін анықтау жалпы қабылданған әдістер бойынша оқу зертханасында жүргізілді. Жұмыста сипатталған барлық эксперименттер 3-4 еселік қайталаумен жүргізілді, кестелерде типтік эксперименттердің деректері көрсетілген, әрбір мән үш немесе одан да көп анықтаудың орташа мәні болып табылады. Әрбір жағдайда ауытқулар 1-3% аспады.

Зерттеу нәтижелері. Органолептикалық бағалау нәтижелері глютенсіз нанның органолептикалық сапа көрсеткіштеріне айтарлықтай әсер ететінін көрсетті (1-сурет).

Жүгері ұнынан жасалған нанның беті тегіс және жалпақ пішінді сары-алтын қыртысы болды. Ұнтақтардың түсі сары, ол түріне, сондай-ақ нан жасалған ұнның түсіне сәйкес келеді. Ұнтақтардың кеуектілігі жетілген, өте үлкен, біркелкі емес.

Глютенсіз нан жұмсағының үгіндісі серпімді, дәмі қалыпты, нанға және ол жасалған ұнға тән.

Дегустация кезінде келесі органолептикалық көрсеткіштер бойынша бес балдық шкала бойынша бағалау жүргізілді: иісі, қыртысының беті, жұмсағының піскендігі, қабықтың пішіні, түсі, жұмсағының кеуектілігі, дәмі (1-кесте).



Сурет 1 – Глютенсіз нанның кесілген түрі

Кесте 1 – Органолептикалық сапа көрсеткіштер бойынша нанның дегустациялық бағалау нәтижелері, балл

	Органолептикалық көрсеткіштері (5 баллдық жүйемен бағаланған)							Сапа категориясы
	Иісі	сыртқы түрі\ беті	жұмсағының күйі	қабығының пішіні	түсі	кеуектілігі	дәмі	
	4,0	3,7	3,1	3,8	4,1	3,3	3,5	сапасы қанағатанарлық
	4,3	4,3	4,3	4,2	4,6	4,1	3,7	сапасы жақсы

* 1 - бақылау үлгісі, 2 - жүгері ұны негізінде дайындалған глютенсіз нан

Дәмгерлер бастапқыда глютенсіз нан сапасының жеке органолептикалық көрсеткіштерінің салмағын анықтады. Органолептикалық көрсеткіштер бойынша кешенді сапа көрсеткіштері зерттелетін сапа көрсеткіштерін органолептикалық бағалау кезінде алынған орташа мәндердің өнімдерінің және оларға сәйкес салмақтық коэффициенттердің қосындысы ретінде есептелді.

Органолептикалық бағалау нәтижелері бойынша және кешенді көрсеткіш бойынша есептеулерден жүгері ұны негізінде өндірілген глютенсіз нанның нұскасы кіреді. Физико-химиялық көрсеткіштері бойынша глютенсіз нанның сапасын бағалау нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

Наибольшая расчетная энергетическая ценность получена в хлебе безглютеновом, произведенном из муки кукурузной и составляет 325,1 ккал на 100 г.

Ең жоғары есептелген энергетикалық құндылық жүгері ұнынан жасалған глютенсіз нанда алынды және 100 г үшін 325,1 ккал құрайды.

Кесте 2 – Глютенсіз нанның физико-химиялық сапалық көрсеткіштері

Үлгілер	100 г ұннан дайындалған өнім массасы, г	Жұмсағының кеуектілігі, %	Ылғалдылығы, %	Қышқылдалығы, град	Есептелген энергетикалық құндылығы, ккал 100 г
Бақылау үлгісі					
Жүгері ұны негізінде	332	72,0	41,4	1,5	325,1

Энергетикалық құндылықтағы айырмашылық энергияны көп қажет ететін заттардың құрамындағы айырмашылыққа ғана емес, сонымен қатар 100 кг ұннан нанның шығуына да байланысты.

Қорытынды. Зерттеулер жүргізіп анықталған нәтижелерді қорыта келе, физико-химиялық, органолептикалық көрсеткіштері ең жақсы глютені жоқ нан өнімдерін алуға арналған рецептураға жүгері ұнын пайдалануға болады.

Жүгері ұнын пайдалану – нан өнімдерін ақуыздармен, ауыстырылмайтын аминқышқылдармен және минералды заттармен байыту үшін оңтайлы. Осылайша, глютенсіз нан өндірісінде жүгері ұнын негізінде пайдалануды ұсынамыз.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Арзобеков, А.Г. Клинические особенности течения целиакии у детей // Re-health journal. – 2020. - №3 часть 2.- С.21-24.
- 2 Czaja-Bulsa, G. Adherence to gluten-free diet in children with celiac // Nutrients. – 2018. – № 10(10). – Р. 1424.
- 3 Valitutti, F. Cereal consumption among subjects with celiac disease: a snapshot for nutritional considerations / F. Valitutti , D. Iorfida, C. Anania et al. // Nutrients. – 2017. – № 9(4). – Р. 396.
- 4 Бакулин, И.Г. Глютен-ассоциированные заболевания: современные представления о проблеме // Вопросы практической педиатрии. – 2021. - № 6.- 16 том. - С.103-111.
- 5 Миронова, И. В., Галиева З. А., Ребезов М. Б., Мотавина Л.И., Смольникова Ф. Х. Основы лечебно-профилактического питания: учебное пособие. - Алматы: МАП, 2015. - 112 с.
- 6 Кузнецова, Л.И. Повышение качества и пищевой ценности безглютенового хлеба / Л.И. Кузнецова, Н.О. Дубровская, О.И. Парахина // Хлебопечение России. – 2015. – №3. – С. 19–21.
- 7 Байысбаева, М.П. Нан өнімдерінің технологиясы: оқулық.- Алматы: Дәуір, 2011.-448.

- 8 Шнейдер, Д. В. Разработка технологий безглютеновых макаронных изделий // Пищевая промышленность. - 2012. - № 9. - С. 40-41.
- 9 Абубекирова, Г.Р. Разработка механизма повышения качества хлебобулочной продукции в мире науки и инноваций: сборник статей Международной научно – практической (20 апреля 2017 г., г. Казань). В 5 ч. Ч.1/ -Уфа: АЭТЕРНА, 2017. – 252 с.
- 10 Тарасова, В.В. Применение физиологически функциональных ингредиентов в производстве хлебобулочных изделий. Пищевая промышленность. - 3/2014. С. 34-40.
- 11 Мармузова, Л.В. Технология хлебопекарного производства. Сырье и материалы. Учебник. — 3-е изд., стер. — М.: Академия, 2012. — 288 с.
- 12 Пашенко, Л.П., Жаркова, И.М. Технология хлебопекарного производства: Учебник. — СПб: Издательство «Лань», 2014. — 672 с.
- 13 Муратбаев, А.М., Асенова, Б.К., Касымов, Б.К., Ребезов, М.Б. Инновационные технологии обогащения муки из различных зерновых культур (патентный поиск) //Молодой ученый. - 2015. - № 11 (91). - С. 394–396.
- 14 Езепчик, И. Кошак, Ж.В. Разработка технологии производства макаронных изделий с использованием кукурузной муки // Сборник научных статей по материалам XV Международной студенческой научной конференции. - Гродно: Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ», 2014.– С. 56-57.
- 15 Петровская, И.В., Сидоровская, Л.И. Кукурузная мука в хлебопечении.// В сборнике: «Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур» материалы МНПК. – Горки, 2015. - С. 371-375.
- 16 Мартиросян, В.Д., Сотченко, Е.Ф., Сотченко, Ю.В. Применение кукурузной муки для улучшения показателей качества хлебобулочных изделий // Кукуруза и сорго. - 2011. - № 1. - С. 27-29.
- 17 Новоселов, Б.Н. Использование кукурузы в пищевой промышленности // Пищевая промышленность. – 2003. – № 1. – С. 54–55.
- 18 Корнева, О.А. и др. Использование обезжиренной муки из семян масличных культур в производстве безглютеновых продуктов // Известия высших учебных заведений. пищевая технологии. – 2014. - №2-3 (338-339).- С.36-38.
- 19 Afifah, N., Ratnawati, L. Quality assessment of dry noodles made from blend of mocaflour, rice flour and corn flour // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2017. – № 101. – Pp. 1-9.
- 20 Ahmed, M.S. Hussein Effect of Wheat Flour Supplemented with Barely and/or Corn Flour on Balady Bread Quality / Mohie M. Kamil, Nefisa A. Hegazy, S.A.H. Abo El-Nor // Pol. J. Food Nutr. Sci.- 2013. - Vol. 63. - № 1. - Pp. 11-18.

REFERENCES

- 1 Arzibekov, A.G. Klinicheskie osobennosti techeniya czeliakii u detej // Re-health journal. – 2020. - №3 chast` 2.- S.21-24.
- 2 Czaja-Bulsa, G. Adherence to gluten-free diet in children with celiac // Nutrients. – 2018. – № 10(10). – P. 1424.
- 3 Valitutti, F. Cereal consumption among subjects with celiac disease: a snapshot for nutritional considerations / F. Valitutti , D. Iorfida, C. Anania et al. // Nutrients. – 2017. – № 9(4). – P. 396.
- 4 Bakulin, I.G. Glyuten-associirovannye zabolevaniya: sovremennye predstavleniya o probleme // Voprosy prakticheskoy pediatrii. – 2021. - № 6.- 16 tom.- S.103-111.
- 5 Mironova, I.V., Galieva, Z.A., Rebezov, M. B., Motavina, L. I., Smol'nikova, F.H. Osnovy lechebno-profilakticheskogo pitaniya: uchebnoe posobie. - Almaty: MAP, 2015. - 112 s.
- 6 Kuznecova, L.I. Povyshenie kachestva i pishchevoj cennosti bezglyutenovogo hleba / L.I. Kuznecova, N.O. Dubrovskaya, O.I. Parahina // Hlebopechenie Rossii. – 2015. – №3. – S. 19–21.
- 7 Bajysbaeva, M.P. Nan onimderinin tekhnologiyasy:okulyk.- Almaty: Daur, 2011.-448.

8 Shnejder, D. V. Razrabotka tekhnologij bezglyutenovyh makaronnyh izdelij // Pishchevaya promyshlennost'. - 2012. - № 9. - S. 40-41.

9 Abubekirova, G.R. Razrabotka mekhanizma povysheniya kachestva hlebobulochnoj produkcii v mire nauki i innovacij: sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno – prakticheskoy (20 aprelya 2017 g., g. Kazan'). V 5 ch. Ch.1/ -Ufa: AETERNA, 2017. – 252 s.

10 Tarasova, V.V. Primenenie fiziologicheskii funktsional'nyh ingredientov v proizvodstve hlebobulochnykh izdelij. Pishchevaya promyshlennost'. - 3/2014. - S. 34-40.

11 Marmuzova, L.V. Tekhnologiya hlebopekarnogo proizvodstva. Syr'e i materialy. Uchebnik. — 3-e izd., ster. — M.: Akademiya, 2012. — 288 s.

12 Pashchenko, L.P., Zharkova, I.M. Tekhnologiya hlebopekarnogo proizvodstva: Uchebnik. — SPb: Izdatel'stvo «Lan'», 2014. — 672 s.

13 Muratbaev, A.M., Asenova, B.K., Kasymov, B. K., Rebezov, M.B. Innovatsionnye tekhnologii obogashcheniya muki iz razlichnykh zernovykh kul'tur (patentnyj poisk) //Molodoj uchenyj. - 2015. - № 11 (91). - S. 394–396.

14 Ezepehik, I. Koshak, Zh.V. Razrabotka tekhnologii proizvodstva makaronnyh izdelij s ispol'zovaniem kukuruznoj muki // Sbornik nauchnykh statej po materialam HV Mezhdunarodnoj studencheskoy nauchnoj konferencii. - Grodno: Izdatel'sko-poligraficheskij otdel UO «GGAU», 2014.– S. 56-57.

15 Petrovskaya, I.V., Sidorovskaya, L.I. Kukuruznaya muka v hlebopechenii. // V sbornike: «Innovatsii v tekhnologiyah vozdeystviya sel'skohozyajstvennykh kul'tur» materialy MNPK. – Gorki, 2015. - S. 371-375.

16 Martirosyan, V.D., Sotchenko, E.F., Sotchenko, Yu.V. Primenenie kukuruznoj muki dlya uluchsheniya pokazatelej kachestva hlebobulochnykh izdelij // Kukuruzna i sorgo. - 2011. - № 1. - S. 27-29.

17 Novoselov B.N. Ispol'zovanie kukuruzy v pishchevoj promyshlennosti // Pishchevaya promyshlennost'. – 2003. – № 1. – S. 54–55.

18 Korneva O.A. i dr. Ispol'zovanie obezzhirennoj muki iz semyan maslichnykh kul'tur v proizvodstve bezglyutenovykh produktov // Izvestiya vysshix uchebnykh zavedenij. pishchevaya tekhnologii. – 2014. - №2-3 (338-339).- S.36-38.

19 Afifah N., Ratnawati L. Quality assessment of dry noodles made from blend of mocaf flour, rice flour and corn flour // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2017. – № 101. – Pp. 1-9.

20 Ahmed M.S. Hussein Effect of Wheat Flour Supplemented with Barely and/or Corn Flour on Balady Bread Quality / Mohie M. Kamil, Nefisa A. Hegazy, S.A.H. Abo El-Nor // Pol. J. Food Nutr. Sci.- 2013. - Vol. 63. - № 1. - Pp. 11-18.

РЕЗЮМЕ

Целью исследования было подтверждение эффективности использования кукурузной муки для получения безглютенового хлеба.

Исследование проводилось в лаборатории «Анализ качества зерновых продуктов» высшей школы «Технология пищевых и перерабатывающих производств» ЗКАТУ имени Жангир хана. Определяли количество и качество клейковины, а также органолептические и физико-химические показатели хлебобулочных изделий. Для лабораторных испытаний были приготовлены хлебобулочные изделия на основе муки пшеничной первого сорта и муки кукурузной.

Для исследования определяли физико-химические, а также органолептические показатели качества продукта, а также хлебобулочных изделий из муки пшеничной первого сорта и муки кукурузной в соответствии с рецептурой в лаборатории.

Результаты комплексной оценки качества, приведенные в статье, доказывают, что к категории «лучшего качества» может быть отнесен и рекомендован к производству вариант хлеба безглютенового, произведенного на основе кукурузной муки. При этом расчетная энергетическая ценность такого хлеба составит 325,1 ккал на 100 г.

Таким образом, полученные результаты исследований свидетельствуют о высокой энергетической ценности хлеба на основе кукурузной муки. Важно провести всестороннее исследование людей с глютеновой болезнью в диетических целях.