

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифрлық трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.2 - Б.86-89

## **ФИЗИКАЛЫҚ- ХИМИЯЛЫҚ ТАЛДАУ НЕГІЗІНДЕ КОМПОЗИТТІК ҰНДАРДЫ ЗЕРТТЕУ**

*Н.Б. Утарова, Ікурс докторанты*

*М.М. Какимов, техника ғылымдарының кандидаты, доцент*

*А.Б. Нуртаева, техника ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы*

*Г.Д. Акишораева, техника ғылымдарының магистрі, технолог*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.*

Қазіргі уақытта диеталық өнімдерге қажеттілік халықтың жалпы денсаулық жағдайына байланысты елде тамақтану рационының теңгерімсіздігінен пайда болатын аурулардың бірі – целиакия ауруы, ол глютенге төзбеушіліктен зардап шегетін адамдарда кездеседі.

Глютен сөзін латын тілінен аударғанда «Gluten – Клейковина - Сағыздығы» дегенді білдіреді және оны дәннің маңызы деп те атайды. Глютен дәнді дақылдардың құрамына кіретін бидай дәнінің (глиадиндер), қара бидай (секалиндер) және арпа (гордеиндер) этанолдағы еритін ақуыздары болып табылады. Зерттеулерге сәйкес, глютенге төзбеушілік халықтың шамамен 2%-да байқалады. Науқастарда глютенді ыдырататын фермент өндірілмейді, нәтижесінде оның толық емес гидролиз өнімдері пайда болады, бұл аш ішектің атрофиясына әкеледі [1,2].

Біздің елде целиакия ауруы бұрыннан сирек кездесетін ауру болып саналады, бірақ соңғы жылдары мұндай жағдайлардың саны көп кездеседі. Өкінішке орай Қазақстанда балалары арасында целиак ауруының таралуы 1:262 құрайды, типтік формалардың атиптік формаларға қатынасы 1:5. Балалардағы целиак ауруының негізгі клиникалық көріністері – бойдың қысқалығы, сүйек өзгерістері (сүйек деформациясы, кариес, тіс эмалінің гипоплазиясы), анемия, психоневрологиялық бұзылулар және аллергиялық көріністер байқалады [3,4].

Глютенсіз өнімдер табиғи құрамы жоқ немесе глютеннің мөлшері кездесетін өнімдер болып табылады. Олар целиакия ауруы сияқты глютенмен байланысты бұзылулары бар адамдарға арналған диетаның бөлігі болуы керек. Жақында глютенсіз диетаның танымалдылығы едәуір өсті, өйткені көптеген сау адамдар глютенді олардың мәзірінен шығарады. Бұл 14 ұнның тағамдық құндылығы (күріш, жүгері, қарақұмық, тары, сұлы, ноқат, амарант [5].

«ҚазҚСҒЗИ» ЖШС Астана филиалының ғалымдарының зерттеулері бойынша тұрғындар арасындағы глютенсіз өнімге деген қажеттілікті

зерттеді. Әлеуметтік сауалнама жүргізу әдісінің көмегімен глютенсіз өнімді дайындау және іздеу кезіндегі қиындықтар, сатып алу кезіндегі критерийлер, глютенсіз өнімді пайдалану жиілігі, дүкен сөрелерінде қандай сегментті көргіміз келеді және т.б. сияқты мәселелер көтерілді. Қазақстан бойынша отбасында целиакиямен ауыратын 107 адамнан сауалнама алынды. Сұрақтарға негізінен әйелдер 90% жауап берді, өйткені олар балалардың глютенсіз диетасын бақылайды және ерлердің 10% жауап берді. Целиакиямен ауыратындардың негізгі бөлігі – 77,5% – 2-ден 12 жасқа дейінгі балалар; 12,5% – 12-ден 23 жасқа дейінгі балалар, ал 7,5%-ды 28-ден 35 жасқа дейінгілер құрайды [6].

Осы аурумен ауыратын адамдар ұнның дәстүрлі түрлерінен аспаздық өнімдерді жей алмайды және өмір бойы глютенсіз диетаны ұстану қажеттілігі туындайды. Бұл науқастарды глютенсіз өнімдермен қамтамасыз ету мәселесі айқын әлеуметтік мәнге ие және халқымыздың өмір сүру сапасын қамтамасыз етуде маңызды болып табылады. Осыған орай дәстүрлі тамақ өнімдерінен кем түспейтін глютенсіз наубайханалық және ұлттық ұн өнімдерінің отандық технологияларын әзірлеу бойынша зерттеулер жүргізу қажеттілігін дәлелдейді, рецептуралары мен технологияларын жасау өзекті болып табылады [7].

Отандық шикізат негізінде глютенсіз өнімдер өндірісінің отандық инновациялық технологияларын құру біздің дәнді дақылдарымыздың жоғары сапасы ішкі және сыртқы нарықтарда сұранысқа ие жоғары сапалы өнімдер алуға мүмкіндік береді. Осы бағыттағы зерттеулер целиакия ауруы бар науқастарды глютенсіз өнімдермен қамтамасыз ету мәселесін шешіп, тұтынушылардың қымбат импорттық глютенсіз өнімдерді сатып алу тәуелділігінен арылуына көмектеседі.

Глютенсіз өнімдер сапасы жағынан дәстүрлі өнімдерден ерекшелігі тағамдық құндылығы төмен, құрамындағы крахмалдардың көптігіне және ақуыздар, тағамдық талшықтар, дәрумендер, минералдар сияқты өмірлік маңызды компоненттердің аз болуына байланысты болып табылады. Бұл құрамында физиологиялық құнды заттар мен технологиясы жоғары шикізатты қосу арқылы глютенсіз өнімдердің рецептураларын жетілдіру қажеттілігін көрсетеді, ол тағамдық құндылығын арттырумен қатар осы шикізаттан алынатын өнімнің қолайлы сапасын қамтамасыз етеді [8,9].

Глютенсіз нанның өндірістік тәсілі патентінде жүгері крахмалы, қант, ас тұзы, құрғақ ашытқы, өсімдік майы, қоюландырғыш қолданады. Бұл глютенсіз нанның ерекшелігі құрамында амарант ұны бар екендігімен ерекшеленеді, ал қсантаң шайыры бастапқы компоненттердің келесі қатынасында қалыңдатқыш ретінде қолданылады [10].

Пробиотикалық диеталық нанының өндірістік тәсілі патентінде дайындықтың екі кезеңін қамтитын диеталық пробиотикалық нан өндіру әдісін қарастырады. Бірінші кезеңде кебек құлмақ ашытқысын дайындауды, ал екінші кезеңінде қамыр илеу, оны бөлу, ылғалмен пісіру процестері қарастырылған. Сонымен қатар, I және II бидай ұндарының 37 %

пайдаланылған. Нан өндіру тәсілі қамырды бірінші сұрыпты бидай ұнынан, престелген нан пісіру ашытқысынан, ас тұзынан, судан және қамыр салмағына 10 - 40% мөлшерінде дәнді және бұршақ дақылдары ұнының композиттік қоспасынан илеуді көздейді [11,12].

Осыған орай, композитті ұнның химиялық құрамы мен биологиялық құндылығы қарастырылған. Күріш ұны – өсімдік ақуызының аминқышқылдарының толық құрамына бай және құрамында натрий, калий, магний, фосфор, мырыш, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub> дәрумендері бар. Оның құрамында биотин, амилопектин, адам ағзасына оңай сіңетін крахмалдың едәуір мөлшері, талшық (1% дейін), сонымен қатар моно және дисахаридтер (0,4 % дейін) болады.

Қарақұмық ұнының басты артықшылығы – оның гликемиялық индексінің төмен деңгейі және глютен ақуызының толық болмауы. Қарақұмық ұнындағы талшық бидай, амарант, күріш ұнына қарағанда 1,5-2 есе көп. Қарақұмық ұнында рутин бар, оның құрамдас бөлігі қатерлі ісіктің пайда болуына жол бермейтін кверцитин болып табылады.

Жүгері дәндері құрамында орташа мөлшерде: 7,2% ақуыз, 1,5% май, 72,1% көмірсу, оның ішінде крахмал 56,9%, талшық 1,2%, минералдардың ішінде, мг: натрий 14-28, калий 246 - 387, кальций 99, магний 120 - 127, фосфор 219-298, темір 4,4-5, сондай-ақ дәрумендер, мг: В<sub>1</sub> - 0,38, В<sub>2</sub> - 0,14, РР - 2,1 құрайды.

Бидай ұнымен салыстырғанда жүгері ұнында липидтер, қант, гемицеллюлоза және май қышқылдарының құрамындағы полиқаньқаған қышқылдар жүгері ұнында басым болып келеді. Жүгері ұнының ақуыздары аздап ісінеді және глютен түзбейді. Жүгері ұнының нанға берілетін ерекше дәмі бар. Сондықтан қамырға қоспас бұрын, суды сіңіру қабілетін арттыру, ферменттерді белсендіру және қант құрамын арттыру үшін гидротермиялық өңдеу ұсынылады [13, 14].

Глютенсіз өнімнің тағамдық және биологиялық құндылығын анықтау үшін химиялық құрамы, биологиялық құндылықтың негізін құрайтын тағамдық заттардың құрамы ұсынылған құрама ұнның дамуына жақын ұнмен салыстыру арқылы зерттеу жүргізілді. Өнімдердің химиялық құрамын салыстыру объективті талдау жасау үшін жүргізілді, бұл болашақта зерттеу жұмысын дамыту үшін қажет.

Композитті ұнның құрамына мына заттар кіреді: 1,28% су, майдың массалық үлесі – 2,175%, ақуыздың массалық үлесі – 8,98%, көмірсудың массалық үлесі – 39,87%. Энергетикалық құндылығы – 214,9 ккал. Жалпы алғанда, глютенсіз нандағы майдың массалық үлесі – 2,26, ақуыздың массалық үлесі – 9,17%, көмірсудың массалық үлесі – 42,2%. Энергетикалық құндылығы – 227 ккал. Глютенсіз өнім жоғары энергетикалық құндылыққа ие, оның құрамындағы қоректік заттар теңдестірілген қатынаста болады.

Композиттік ұнның барлық үш компонентіне (қарақұмық, күріш, жүгері) тән жалпы қасиет – олардың құрамында глютеннің аз мөлшерде болуы. Бұл әсіресе оның төзімсіздігі бар адамдар үшін, сондай-ақ қант диабетімен ауыратын адамдар үшін өте маңызды [15].

Жоғарыда көрсетілген патенттік жұмыстарды зерттей келе зерттеу жұмысымызда күріш ұнын негізге ала отырып, қарақұмық, жүгері ұндарын зерттей келе, осы ұндардың глютен ақуызының құрамында аз мөлшерде назарға ала отырып, композитті ұн ретінде сапалы нан өнімінің технологиясын жетілдіру.

Зерттеу нысаны ретінде шикізат көзі болып композитті глютенсіз ұндар алынды. Глютенсіз ұнның құрамын зерттеу әдістері талаптарға ГОСТ 27558-87 - Ұнның түсін, иісін, дәмін және ұтырлақтығын анықтайтын әдістер; ГОСТ 9404-88 - Ұн және кебектің ылғалдылық мөлшерін анықтау әдісі; ГОСТ 27839 – 2013 - Бидай ұны. Сағыздығының мөлшері мен сапасын анықтау әдістері; ГОСТ 27494 - 2016 - Ұн және кебек. Күлділігін анықтау әдістері; ГОСТ 13496.2-91 - Азық, құрама жем, құрама жем шикізаты. Шикі жасұнықты анықтау әдісі; ГОСТ ISO 5530-2-2014 - Бидай ұны. Қамырдың физикалық сипаттамалары. 2 бөлім. Экстенсографты қолдану арқылы реологиялық қасиеттері анықталды.

Шикізат ретінде алынған композиттік ұнның негізгі топтары анықталып, физикалық – химиялық қасиеттеріне талдау жасалынды. Зерттеу нәтижесі бойынша композитті ұндардың органолептикалық көрсеткіштеріне талдау жасалынды:

- Қарақұмық ұнының сыртқы түрі – қабыршақтардан ұсақ бөлшектерімен аққыш, біртекті өнім, түсі- ашық – қоңыр, Иісі - қарақұмық ұнына тән, бөтен иіс жоқ, көгермеген, Дәмі - бөтен дәмі жоқ, қышқыл емес, ащы емес, Минералдық қоспалардың құрамы - ұнды шайнау кезінде қытырлақтығы байқалмайды, Ылғалдылығы - 7,85 %, Сағыздығының мөлшері, %- жоқ, Құрғақ заттардың мөлшерімен күлділігі, % - 0,4264, Жасұнық, % артық емес - 1,81;

- Күріш ұнының сыртқы түрі – қабыршақтардан ұсақ бөлшектерімен аққыш, біртекті өнім, түсі- ақ, Иісі - күріш ұнына тән, бөтен иіс жоқ, көгермеген, Дәмі - бөтен дәмі жоқ, қышқыл емес, ащы емес, Минералдық қоспалардың құрамы - ұнды шайнау кезінде қытырлақтығы байқалмайды, Ылғалдылығы - 9,11 %, Сағыздығының мөлшері, %- жоқ, Құрғақ заттардың мөлшерімен күлділігі, % - 0,3689;

- Жүгері ұнының сыртқы түрі – қабыршақтардан ұсақ бөлшектерімен аққыш, біртекті өнім, түсі- ашық – қоңыр, Иісі - жүгері ұнына тән, бөтен иіс жоқ, көгермеген, Дәмі - бөтен дәмі жоқ, қышқыл емес, ащы емес, Минералдық қоспалардың құрамы - ұнды шайнау кезінде қытырлақтығы байқалмайды, Ылғалдылығы - 8,23 %, Сағыздығының мөлшері, %- жоқ, Құрғақ заттардың мөлшерімен күлділігі, % - 0,3060.

Зерттеудің негізгі міндеті ақуызбен, тағамдық талшықтармен, В тобындағы дәрумендермен, макро және микроэлементтермен байытылған глютенсіз композитті ұнын алу болып табылады, бұл органолептикалық және физикалық - химиялық көрсеткіштер бойынша осы ұннан жасалған бұйымдардың сапасын жақсартуды, бұйымдардың сақтау мерзімін ұлғайтуды, нан - тоқаш өнімдерінің ассортиментін кеңейтуді қамтамасыз етеді.

Композиттік ұндардың үлгілеріне сапалық сипаттамалары мен химиялық қасиеттеріне талдау жасалынды, глютенсіз ұнның тағамдық және биологиялық құндылықтары анықталды және оларды глютенсіз нан өндіру үшін шикізат ретінде пайдалану мүмкіндігі қарастырылды. Объективті талдау зерттеу нәтижесін берді, ол болашақта дамуды жаңарту үшін қажеттілігі туындайды..

Композиттік ұндарының құрамында маңызды аминқышқылдар, ақуыздардың жоғары болуымен ерекшеленеді. Сондықтанда, аталған композиттік ұн түрлерін зерттеуде пайдаланып, негіз ретінде қарастырылды. Осы зерттеуді орындау арқылы тағамдық құндылықтың жоғарылауына, глютенсіз нанның сапасын жақсартуға, оған үйлесімді дәм мен иіс беру, оның құрылымдық механикалық қасиеттерін жақсарту нәтижесінде сақтау кезінде микробиологиялық төзімділік жоғарылайды, сонымен қатар осы өнімдердің ассортиментін кеңейтуге қол жеткізіледі. Осылайша, композиттік ұндарға негізделген глютенсіз нан – бұл ақуыздар, майлар, көмірсулар, аминқышқылдары, дәрумендер, минералдардың теңдестірілген қатынасы бар биологиялық толыққанды өнім болып саналады.

#### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Клинические рекомендации. Целиакия у детей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.pediatr-russia.ru/sites/default/files/file/kr\\_celik.pdf](http://www.pediatr-russia.ru/sites/default/files/file/kr_celik.pdf). Дата обращения 23.09.2020.
2. Коломникова Я.П. Современные технологии безглютеновых мучных изделий / Анохина С.И., Старикова А.В. // Актуальная биотехнология. - 2015.- № 4.- С. 20 – 23.
3. Божко С.Д. Разработка безглютеновых продуктов с длительными сроками годности / Ершова Т.А., Чернышова А.Н., Текутьева Л.А., Сон О.М., Подволоцкая А.Б. // Инновационные подходы к развитию техники и технологий. - 2015. - № 2. - С. 148.
4. Шарипова М.Н. Клинико - эпидемиологические и генетические особенности целиакии у детей Казахстана // Педиатрия: - 2009. Том87. №1 – С. 106-108.
5. Iga Rybicka, Anna Gliszczynska . Gluten free flours from different raw materials as the source of vitamin (B1, B2, B3, B6), 2017.130-131.
6. Ким Ю.В., Туякова А.Р., Есимова Ж.А., Жанайдарова А.Е., Астанинский филиал ТОО «Казахский научный институт перерабатывающей и пищевой промышленности// <https://kazakh-zerno.net/158824-v-kazahstane-rastet-spros-na-produkty-pitanija-ne-soderzhashhie-gljuten-uchenye/> (Дата опубликования 12.08.2019).
7. Михалик Д.С., Жуков Г.В., Николаенкова Л.И., Козлова И.С., Богданова Т.А. Целиакия: болезнь и образ жизни/ Д.С. Михалик, Г.В. Жуков, Л.И. Николаенкова, И.С. Козлова, Т.А. Богданова // Земский врач. – 2012. – № 4. – С. 35–38.

8. Грищенко А.М. Совершенствование технологии хлеба с безглютеновой сырьем: автореферат: 05.18.01. Национальный университет технологии. Киев, 2011. – 20 с.

9. Дробот В. Технология безглютенового хлеба / Приходько Ю.С., Бережна Г.О. // Наука НУХТ.– 2019. Т. 21. – № 1. – С.208–214.

10. Жаркова И.М., Мирошниченко Л.А., Росляков Ю.Ф, Кликонос А.А.. Способ производства безглютенового хлеба // Патент РФ №2015102878/13, 28.01.2015.

11. Витавская А.В. Способ производства диетического пробиотического хлеба / Кулажанов К.С. // Патент РК №28014, 2013.

12. Алексеева Н.В.Способ производства хлеба. / МирошниковаЮ.В. // Патент РК №30193, 2006.

13. Магомедов Г.О. Безглютеновые мучные композитные смеси / Шевякова Т.А., Плотникова И.В., Журавлев А.А., Гладилина Т.В. // ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Сборник материалов Международной научно-технической конференции (заочная) «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство». – 2013. – С.426-427.

14. Асенова Б.К. Композитная мука для выпечки хлеба / Касымов С.К. // Патент РК №30728, 2006.

15. И.М.Скурихина. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / В.А.Тутельян - Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. - Х46 М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.