УНЛИ МАҲСУЛОТЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИДА ГЛЮТЕНСИЗ ХОМ АШЁ ЗАМОНАВИЙ ТУРЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ

Курбанов Мурод Ташпулатович
Бухоро давлат техника университети,техника фанлари номзоди, доцент.
Ўзбекистон, Бухоро ш.
E-mail: murodqurbonov198@gmail.com
Хайдар-Заде Лолита Ниматовна
техника фанлари номзоди, доцент. Бухоро давлат техника университети,
Ўзбекистон, Бухоро ш.
E-mail: haydarzade08@mail.ru
Адизова Нилуфар Барот қизи
12-24 ООТ гуруҳ магистри, Бухоро давлат техника университети,
Ўзбекистон, Бухоро ш.
E-mail: adizovanilufar2@gmail.com

Аннотация. Тадқиқот глютенсиз хом ашё замонавий турларидан фойдаланган ҳолда даволаш-профилактик мақсаддаги унли маҳсулотлар тайрлаш рецептураси ва технологиясини ишлаб чиқишга йўналтирилган. Уннинг ноанъанавий турларининг кимёвий таркиби ўрганилди, уларнинг унли қандолат маҳсулотлар қумоқ ярим тайёр маҳсулотларининг физик-кимёвий хусусиятларига таъсири аниқланди. Уннинг ҳар хил турларининг оптимал дозировкалари аниқланди, шунингдек, ушбу қўшимчаларнинг киритилиши глютенсиз унли маҳсулотлар учун хом ашё базасини кенгайтириши, маҳсулот сифатини яхшилаши, уларга ёқимли ҳид ва таъм бериши, ҳамда витамин ва микроэлементлар мавжудлиги ҳисобидан озуқавий ва биологик қийматни ошириши аниқланди.

Калит сўзлар: глютенсиз хом ашё, маккажўхори уни, сули уни, гуруч уни, тариқ уни, ясмиқ уни, мош уни

Аннотация. Исследование направлено на разработку рецептуры и технологии изготовления лечебно-профилактических мучных изделий с использованием современных видов безглютенового сырья. Изучен химический состав нетрадиционных видов муки, определено их влияние на физико-химические показатели песочных полуфабрикатов мучных кондитерских изделий. Установлены оптимальные дозировки различных видов муки, что введение данных добавок расширяет сырьевую базу безглютеновых мучных изделий, улучшает качество изделий, придавая им приятный аромат и вкус, а также повышает пищевую и биологическую ценность за счет содержания витаминов и микроэлементов.

Ключевые слова: безглютеновое сырье, кукурузная мука, овсяная мука, рисовая мука, пшенная мука , чечевичная мука, машевая мука

Abstract. This study focuses on developing a recipe and production technology for therapeutic and preventive flour-based products utilizing contemporary gluten-free ingredients. The chemical composition of non-traditional flours was studied, and their impact on the physicochemical properties of shortbread semi-finished flour confectionery products was determined. Optimal dosages of various flours were determined, indicating that the introduction of these additives expands the raw material base for gluten-free flour products, improves product quality, imparting a pleasant aroma and flavor, and enhances nutritional and biological value due to the content of vitamins and microelements.

Keywords: gluten-free raw materials, corn flour, oat flour, rice flour, millet flour, lentil flour, mung bean flour

КИРИШ.

Миллий хавфсизлик Стратегиясининг вазифаларидан бири бўлиб аҳолини юқори сифатли ва хавфсиз озиқ-овқат маҳсулотлари, жумладан, махсус мақсадли маҳсулотлар билан таъминлаш ҳисобланади. Глютенсиз озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида глютен оқсили сақламаган ҳамда целиакия касаллигига чалинган одамлар учун мўлжалланган махсус мақсадли маҳсулотлар ҳисобланади. Бироқ, сўнгги пайтларда нафақат глютенга сезгирлиги бўлган одамлар, балки соғлиғига жиддий эътибор берадиган ҳамда глютенсиз парҳезга риоя қиладиган одамлар томонидан ҳам глютенсиз озиқ-овқат маҳсулотларини истеъмол қилиш тенденцияси кузатилмоқда.

Глютенсиз озиқ-овқат маҳсулотларининг истеъмолчилик бозори импорт қилинган ва маҳаллий ишлаб чиқарилган маҳсулотлар билан шакллантирилган. Ҳозирги вақтда импорт ўрнини босиш муаммосининг ечими маҳаллий ишлаб чиқарувчилар томонидан махсус мақсадли маҳсулотларни ишлаб чиқиш, ишлаб чиқариш ва сотиш билан белгиланади.

Глютенсиз рационни шакллантиришда унли маҳсулотлар маҳсулотлар структурасидаги талабга эга ва рақобатбардош ассортимент позициялар гуруҳи сифатида алоҳида ўрин тутади.

Целиакия билан касалланган, глютенга сезгир ва соғлиғига эътиборли истеъмолчилар томонидан глютенсиз унли маҳсулотларга бўлган талаб ортиб бормоқда, жумладан, истеъмол қилиш қулайлиги, ўзига хос таъми ва текстураси сабабли печенье, бисквитлар, тортлар, кекслар каби глютенсиз қандолат маҳсулотларига қизиқиш ортиб бормоқда, бу эса ушбу турдаги маҳсулотлар турларини кенгайтиришни долзарб соҳага айлантирмоқда [1-7].

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ

ISSN 3030-3907

Хом ашё компонентлари бўйича олинган маълумотлар таҳлили ва тизимлаштирилиши шуни кўрсатадики, гуруч уни глютенсиз уннинг асосий тури бўлиб, у печенье, кекслар ва тортлар технологиясида қўлланилади.

Таъкидланишича, рецептуралардаги гуруч уни зиғир, каноп, гречка ва маккажўхори унлари каби глютенсиз унлар билан яхши мос келади.

Вафли ярим тайёр маҳсулотларни ишлаб чиқариш учун турли нисбатларда гуруч, зиғир ва каноп унлари асосидаги кўп компонентли унли аралашма таклиф қилинган.

Тажриба йўли билан кўрсатилдики, аралашмадаги гидроколлоид ва эрувчан юқори молекуляр бирикмаларнинг концентрацияси хамир эмульсияси барқарорлигини оширишга ёрдам беради, антиоксидантларнинг юқори миқдори эса сақлаш пайтида оксидланиш жараёнларини ингибиторлашга ҳисса қўшади [9].

Гуруч, маккажўхори, нут ва яшил гречка унлари асосидаги қумоқли печенье ишлаб чиқариш учун унли аралашманинг таркиби илмий жиҳатдан асосланди [10].

Мазкур аралашмадан фойдаланиш оқсилга бой маҳсулот ишлаб чиқариш имконини беради, бу ҳосил бўлган маҳсулотларнинг аминокислота таркибини ўрганиш билан тасдиқланган.

Гуруч, гречка, зиғир, бодом ва Тефф унлари аралашмасидан фойдаланиб, круассан ишлаб чиқариш учун унли аралашмани тайёрлаш технологияси ишлаб чиқилди ва синовдан ўтказилди [11, 12].

Гуруч унининг озуқавий қиймати ва унда муҳим аминокислоталарнинг деярли йўқлиги ҳисобга олиниб, айниқса, гуруч асосий экин бўлган мамлакатларда гуруч уни асосидаги маҳсулотларнинг сифати ва озуқавий қийматини яхшилашга алоҳида эътибор қаратилди. Озуқавий қийматни ошириш ва функционал мақсадлилик берилиши имконияти унли қандолат маҳсулотларининг рецептураларида оқсиллар, ёғлар ва бошқа биологик жиҳатдан қимматли компонентларга бой бошқа ўсимлик ингредиентлардан фойдаланиш билан белгиланади [13].

Ультра юқори частотали ишлов берилган нут уни (80%) ҳамда гуруч уни (15%) ва амарант уни (5%) асосида тайёрланган қайнатма хамир ярим тайёр маҳсулотлари ва кекслар учун рецептуралар таклиф қилинди. Нут унининг киритилиши ишлов берилмаган нут унидан тайёрланган худди шу таркибдаги маҳсулотга нисбатан муҳим аминокислота лизин миқдорини 1,08 бараварга, аргинин миқдорни 1,97 бараварга ва умумий биологик қийматни 1,5 бараварга оширди [14].

Гуруч унининг бир қисмини пишмаган банан пўстлоғидан тайёрланган ун билан алмаштириш орқали функционал глютенсиз тортлар учун

ISSN 3030-3907

рецептуралар асосланди. Гуруч унининг 20% гача қисмини банан пўстлоғидан ун билан алмаштириш рецептуралари апробациядан ўтказилди. Гуруч унининг 10% ни алмаштириш яхши сенсорик хусусиятларга эга маҳсулот ишлаб чиқариш ҳамда маҳсулотнинг 14% гача қисмини озуқавий толалар билан бойитиш имконияти аниқланди [15].

Пишмаган банан пўстлоғидан оқ жўхори (сорго) унидан тайёрланган глютенсиз печеньеларининг озуқавий профили ва функционал хусусиятларига таъсири ўрганилди. Кунжут ва сорго уни аралашмасига 30% дан 65% гача миқдорда банан пўстлоғидан уннинг қўшилиши натижасида юқори сенсорик хусусиятларга эга, озуқавий тола ва оқсилга бой маҳсулот олинди. Ишлатилган ун турларининг оптимал нисбатлари аниқланди, бунда кунжут унининг улуши аралашманинг 5% дан ошмаслиги кераклиги кўрсатилди. Банан пўстлоғидан уннинг қўшилиши сорго унидан тайёрланган печенье ишлаб чиқариш салоҳиятини ошириши таъкидланди [16].

Ёғ ўрнини босувчи сифатида (50% гача) ва гуруч унининг ўрнини босувчи сифатида (30% гача) яшил ловия унини (*Phaseolus vulgaris* L.) сақлаган глютенсиз торт оптимал таркиби аниқланди. Ловия унидан фойдаланиш антиоксидант фаолликнинг (1,93 мкмоль TE/г), умумий фенол миқдорининг (0,51 мг GAE/г), оқсилнинг (5,89%), озуқавий толанинг (4,43%) ва органолептик баҳолаш кўрсаткичларининг ошишига ҳисса қўшди.

Ёғ миқдори 27,88% бўлган ловия қўзоқлари кукунидан ва 13,52% миқдорда гуруч уни ўрнини босувчисидан тайёрланган оптимал глютенсиз торт рецептураси юқорироқ солиштирма ҳажм, эластиклик, феноллар умумий миқдори, антиоксидант фаоллик ва органолептик таҳлил параметрларини, шунингдек, тайёр маҳсулотда пастроқ қаттиқлик ва чайналиш параметрларини таъминлайди [17].

Шундай қилиб, гуруч уни унли қандолат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда фойдаланиш учун энг кенг тарқалган глютенсиз ун бўлиб ҳисобланади. У хамирнинг оптимал хусусиятларига, тайёр маҳсулотларнинг сенсорик сифатига ва қўшимча озуқавий қийматга эришиш учун дон, дуккаклилар ва ўсимлик материалларидан тайёрланган бошқа унлар билан биргаликда ишлатилади.

Сўнгги пайтларда айниқса машҳур бўлиб келган амарант уни глютенсиз унли қандолат технологияларида иккинчи энг муҳим ун ҳисобланади.

Қумоқ ярим тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришда амарант уни ва маккажўхори крахмали аралашмасидан фойдаланиш имконияти кўрсатилди [5]. Сифат хусусиятларини аниқлаш асосида пряниклар рецептурасида

ISSN 3030-3907

гречка, амарант ва зиғир унларининг 60:30:10 миқдорий нисбати аниқланди [18].

Амарант уни, чуфа илдизмеваси уни, сабзи ва олма кукунлари, стевиозид ва изомальт аралашмасидан фойдаланган ҳолда кекслар учун рецептура таклиф қилинди. Сабзавот кукунлари ва майдаланган бодом унининг қўшилиши барча муҳим аминокислоталарни ўз ичига олган маҳсулотни олиш имконини беради. Глютенсиз кекс оқсилларининг юқори даражада мувозанатланган аминокислота таркиби тасдиқланди, маҳсулот фосфор, магний ва селен миқдори, шунингдек, айрим истеъмолчи гуруҳлари учун темир, кальций ва калий миқдори жиҳатидан функционал йўналганликка эга эканлиги кўрсатилди [2].

Амарант уни асосидаги кексларнинг сифат хусусиятларини ўрганган бошқа олимлар томонидан ҳам шунга ўхшаш маълумотлар олинган [17, 19]. Амарант уни саратонга қарши, антиоксидант, яллиғланишга қарши, гипохолестеролемик, диабетга қарши ва гипертензияга қарши хусусиятларга эга, бу эса уни глютенсиз хом ашёнинг ишончли манбаига айлантиради [20].

Киноа ва гречка унидан фойдаланиш салоҳияти ҳам қайд этилди [21]. Гречка рутин ва эпикатехин энг кенг тарқалган фенол бирикмаларни сақлайди, бироқ унинг сенсорик хусусиятлари туфайли қўлланилиши чекланган ва шунинг учун унли қандолат маҳсулотларидаги улуши 50% дан ошмайди.

Гречка ва баобаб уни асосидаги озуқавий қиймати юқори бўлган печенье рецептуралари таклиф қилинган. Рецептурада гречка уни (20% дан кўп бўлмаган) ва баобаб уни (30% дан кўп бўлмаган) бирлаштирилиши натижасида флавоноид миқдори юқори ҳамда антиоксидант фаолликка эга маҳсулот олинган. Полифеноллар миқдори (629,7 ± 0,35) мг/100 г ни ташкил этди ва калий миқдори ошди [22].

Оқсилнинг ва клетчатканинг юқори миқдори туфайли дуккаклилар уни пиширикlар учун муқобил хом ашё бўлиб ҳисобланади. Бироқ, ловия унидан тайёрланган пиширикларнинг сенсорик хусусиятларининг пасайиши қайд этилди. Ловиянинг олти хил навидан олинган ун билан тайёрланган печеньеларнинг сифат хусусиятларини таҳлил қилиш маҳсулотнинг қаттиқлиги ва рангининг қорайиши, шунингдек, таъм ва хушбўйлик жиҳатидан сенсорик профилнинг пасайишини кўрсатди [23].

Бироқ, баъзи дуккаклилар унли маҳсулотлар технологияларида самарадорлигини намойиш этди. Печенье ишлаб чиқаришда ясмиқ унидан фойдаланишнинг мақсадга мувофиқлиги кўрсатилди. Рецептурадаги шакарни мальтитол ва инулин билан алмаштиришнинг гречка, жўхори ва ясмиқ унидан тайёрланган печеньеларнинг физик-кимёвий ва сенсорик

ISSN 3030-3907

хусусиятларига таъсирини баҳоловчи тадқиқотлар маҳсулот яхши таъм хусусиятларига эга эканлигини кўрсатди [24]

Конжак уни, *Canavalia ensiformis* илдизмевалари, ловия ва аждаҳо меваси (Питахая) дан фойдаланганда глютенсиз печеньеларда оқсил ва лзуқавий толалар улушининг ортиши кўрсатилди.

Конжак унининг ловия унига нисбати 80:20, 70:30 ва 60:40 ни ташкил этди, аждаҳо мевалари эса 10, 20 ва 30% ни ташкил этди [25].

Ўтказилган тадқиқотлар бошқа ўсимлик компонентларини қўшиш ҳисобидан ловия унидан фойдаланиб тайёрланган маҳсулотларнинг сенсорик мезонларини яхшилаш имкониятини кўрсатди.

Глютенсиз печенье технологиясида ши мойи ва ширин картошка унидан фойдаланиш салоҳияти кўрсатилди, бунда ши мойи шортенинг ролини бажаради. Маргариннинг 100% ни ши мойи билан алмаштириш ёғ миқдорини камайтиришга, хушбўйлик, текстура ва мўртлик каби сенсорик хусусиятларни яхшилашга олиб келди. Физик-кимёвий кўрсаткичлар меъёрланган чегаралар ичида қолиши, оқсил (3% гача) ва озуқавий толалар (2,5% гача) миқдорининг ортиши туфайли озуқавий қиймат ошиши аниқланди [26].

ТАДҚИҚОТ МЕТОДОЛОГИЯСИ.

Тадқиқот предмети – турли хил унлардан фойдаланган ҳолда унли қандолат маҳсулотлари учун қумоқ ярим тайёр маҳсулотлар.

Тадқиқотнинг мақсади – глютенсиз маҳсулотлар ассортиментини кенгайтириш, клейковина миқдорини тўлиқ чиқариш имконини берадиган рецептура ингредиентлар ва инновацион технологияларни ўрганиш, бу эса целиакия касаллигига чалинган беморлар организмига фойдали таъсир кўрсатади.

Кенг қамровли ўрганилганига қарамай, тайёр маҳсулотлар ассортиментини кенгайтириш ва уларни глютенсиз парҳезга киритиш учун глютенсиз унлардан фойдаланган ҳолда янги маҳсулот рецептураларини ишлаб чиқишга қаратилган илмий тадқиқотлар давом этмоқда, бу эса целиакия касаллигига чалинган беморларда ошқозон-ичак йўлининг ингичка ичак тизимини барқарорлаштиришга ёрдам берадиган муҳим озуқавий моддалар билан таъминлайди, улар ҳар куни дуч келадиган моддий ва руҳий қийинчиликларни камайтиришга ёрдам беради.

Вазифалар: маҳсулотларнинг хом ашё компонентлари, янги технологик ечимлар; ушбу мавзу бўйича кейинги тадқиқотларни асослаш мақсадида маҳсулот хусусиятларини яхшилаш учун ишлатиладиган янги глютенсиз хом ашё ва функционал ингредиентлардан фойдаланиш бўйича маълумотларни таҳлил қилиш ва тизимлаштириш.

ISSN 3030-3907

Тадқиқот усуллари.

Тадқиқот хом ашё, ярим тайёр маҳсулотлар ва тайёр унли маҳсулотлар сифатини ҳар томонлама баҳолаш имконини берувчи физик-кимёвий усулларни ўз ичига олган замонавий таҳлил усулларининг мажмуидан фойдаланиб ўтказилди. Тажриба маълумотлари Microsoft Excel 2013 ва MathCad 15 [8] муҳитларида корреляция-регрессия таҳлили ёрдамида қайта ишланди.

МУҲОКАМА ВА НАТИЖАЛАР.

Қумоқ ярим тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришнинг анъанавий технологиясига кўра олий навли буғдой унидан фойдаланилади. Биз биринчи бўлиб ноанъанавий хом ашё асосида қумоқ хамир технологиясини таклиф қилдик ва ишлаб чиқдик, бунда олий навли буғдой уни турли нисбатларда маккажўхори, сули, гуруч, тариқ, ясмиқ ва мош уни билан алмаштирилди.

1-жадвал.

Маккажўхори, сули, гуруч, тариқ, ясмиқ, мош унининг кимёвий таркиби

Кўрсаткичлар	ун					
	маккажўхори	гуруч	сули	тариқ	ясмиқ	мош
Сув, г	14,0	14,0	13,5	14,0	14,0	14,0
Оқсиллар, г	10,3	7,5	10,0	11,5	24,0	23,5
Ёғлар, г	4,9	2,6	6,2	3,3	1.5	2,0
Моно- ва дисахаридлар, г	1,6	0,9	1,5	1,7	1,8	1.9
Крахмал, г	56,9	55,2	54,0	64,8	63,1	57,1
Клетчатка, г	2,1	9,0	2,6	0,7	11,5	11,1
Кул, г	1,2	3,9	1,7	1,1	2,7	3,5
Натрий, мг	27	30	4	10,0	55,0	14,0
Калий, мг	340	314	424	211	672	1060
Кальций, мг	34	40	59	27	83	192
Магний, мг	104	116	120	83	80	174
Фосфор, мг	301	328	366	233	390	358

ISSN 3030-3907

Темир, мг	3,7	2,1	5,4	2,7	11,8	6,0
Каротин, мг	0,32	0	0,02	0,02	0,03	0,068
B_1, мг	0,38	0,34	0,44	0,42	0,5	0,621
B_2, мг	0,14	0,08	0,20	0,04	0,21	0,621
РР, мг	2,10	РР	1,30	1,55	5,5	2,25
Энергия қиймати, ккал	325	283	287	348	310	300

Қумоқ хамир рецептурасида турли хил унлардан фойдаланган ҳолда бир қатор лаборатория пишириш синовлари ўтказилди. Бунда буғдой уни 25, 50, 75 ва 100% миқдорда ноанъанавий ун билан алмаштирилди.

Тайёр маҳсулотларнинг сифати пиширишдан 12 соат ўтгач қуйидаги кўрсаткичлар бўйича таҳлил қилинди: солиштирма ҳажм, намланиш, мустаҳкамлик, намлик (2-жадвал).

Олинган натижалар шуни кўрсатдики, олий навли буғдой унини маккажўхори, сули, гуруч, тариқ, ясмиқ ва мош уни билан алмаштиришда қумоқ хамир сифати сезиларли даражада яхшиланади: солиштирма ҳажм, намланиш, сочилувчанлик ошади, маҳсулот мустаҳкамлиги кўрсаткичи пасаяди.

2-жадвал.

Буғдой унини маккажўхори, сули, гуруч ва тариқ уни билан алмаштиришнинг қумоқ хамирли ярим тайёр маҳсулотларнинг физик-кимёвий кўрсаткичларига таъсири

Намуна номи	**Сифат кўрсаткичлари**				
	Печенье намлиги, %	**Солиштирма ҳажми, $см^3$ / г**	**Намланиш, %**	**Мустаҳкамлик, Н**	**Сочилувчанлик, %**
Назорат	6	1,56	156,6	12,7	71,0
Буғдой унини маккажўхори уни билан алмаштир					

ISSN 3030-3907

иш билан, %:					
25	6	1,45	132,2	13,9	72,8
50	4	1,49	150,9	14,4	76,9
75	8	1,55	177,5	11,5	80,3
100	8	2,48	176,0	10,8	83,9
Буғдой унини сули уни билан алмаштир иш билан, %:					
25	8	1,51	192,5	14,6	71,9
50	6	1,60	196,8	17,4	72,3
75	4	1,76	216,0	15,7	73,6
100	4	2,51	174,5	17,0	75,5
Буғдой унини гуруч уни билан алмаштир иш билан, %:					
25	4	1,16	165,9	12,7	72,6
50	6	1,34	152,4	12,5	73,3
75	8	1,49	133,3	12,2	75,8
100	8	1,52	126,8	11,2	76,2
Буғдой унини тарик уни					

ISSN 3030-3907

билан алмаштириш билан, %:					
25	4	1,63	150,0	17,0	75,9
50	4	1,93	154,4	14,6	78,7
75	4	2,05	170,7	10,8	82,6
100	4	2,39	194,8	7,8	88,3
Буғдой унини ясмиқ уни билан алмаштириш билан, %:					
25	4	1,16	165,9	12,7	72,6
50	6	1,34	152,4	12,5	73,3
75	8	1,49	133,3	12,2	75,8
100	8	1,52	126,8	11,2	76,2
Буғдой унини мош уни билан алмаштириш билан, %:					
25	4	1,16	165,9	12,7	72,6
50	6	1,34	152,4	12,5	73,3
75	8	1,49	133,3	12,2	75,8
100	8	1,52	126,8	11,2	76,2

ХУЛОСА. Олинган натижалар шуни кўрсатадики, буғдой унини 25% гуруч уни, 50% сули уни, 75% маккажўхори уни, 100% тариқ уни, 100%

ISSN 3030-3907

ясмиқ уни ва 25% мош уни билан алмаштириш билан тайёрланган қумоқ хамирли маҳсулотлар намуналари энг яхши сифат кўрсаткичларига эга бўлди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2024 йил 16 февралдаги ПФ-36-сонли “Республикада озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги Фармони. - https://nrm.uz/contentf?doc=745750

2. Янги маҳсулот – функционал глютенсиз кекс технологиясини ишлаб чиқиш ва унинг самарадорлигини баҳолаш / И.М. Жаркова [ва бошқ.] // Қишлоқ хўжалиги хом ашёсини сақлаш ва қайта ишлаш. 2020. № 1. 70-85-бетлар. DOI: 10.36107/ spfp.2020.215.

3. Козубаева Л.А., Кузьмина С.С. Глютенсиз унли қандолат маҳсулотлари ассортиментини шакллантиришнинг замонавий тенденциялари // Ползуновский ахборотномаси. 2022, № 1, 57-67-бетлар.

5. Кузьмина С.С., Козубаева Л.А., Егорова Е.Ю. Глютенсиз печеньеларнинг сифатини таъминлаш учун хамирнинг реологик хусусиятларини назорат қилиш // Ползуновский ахборотномаси. 2023, № 2, 60-66 бетлар. DOI:https://doi.org/10.25712/ASTU. 2072-8921.2023.02.008.

6. Глютен метаболизми бузилган одамлар учун унли қандолат маҳсулотлари технологияси / И.А. Никитин [ва бошқ.] // Нон маҳсулотлари. 2019, № 3, 53-56 бетлар.

7. Резниченко И.Ю., Иванец Г.Е., Алешина Ю.А. Махсус мақсадли вафли рецептурасини асослаш ва товаршунослик баҳолаш // Озиқ-овқат ишлаб чиқариш техникаси ва технологияси. 2013, № 1 (28), 138-142 бетлар.

8. Advanced properties of gluten-free cookies, cakes, and crackers: A review / X. Jingwen [et al.] // Trends in Food Science & Technology. 2020. Vol. 103. DOI:https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020. 07.017.

9. Mapping the knowledge structure of a gluten-free diet: a global perspective / S. Zyoud [et al.] // Translational Medicine Communications. 2023. № 8. DOI:https://doi.org/10.1186/s41231-023-00152-w.

10. Меренкова С.П., Щевьева К.В. Глютенсиз кўп компонентли унли аралашмалардан фойдаланишнинг технологик жиҳатлари // Жанубий Урал давлат университети ахборотномаси. “Озиқ-овқат ва биотехнология” серияси. 2022, 10-жилд, 3-сон, 35-45 бетлар. DOI:https://doi.org/10.14529/food220304..

11. Санжаровская Н.С., Храпко О.П., Коломиец В.И. Яхшиланган истеъмолчилик хусусиятларига эга глютенсиз печеньеларни ишлаб чиқиш //

ISSN 3030-3907

Ползуновский ахборотномаси. 2021, 3-сон, 61-67 бетлар. DOI:https://doi.org/10.25712/ASTU.2072-8921.2021.03.008.

12. Глютенсиз унли аралашмани ишлаб чиқариш учун узлуксиз ҳаракатли барабан аралаштиргичнинг рационал технологик параметрларини аниқлаш / И.Ю. Резниченко [ва бошқ.] // Қишлоқ хўжалиги хом ашёсини сақлаш ва қайта ишлаш. 2020, № 4, 152-165 бетлар. DOI:https://doi.org/10.36107/spfp.2020.237.

13. Резниченко И.Ю., Бородулин Д.М., Пикулина Н.С. Глютенсиз унли маҳсулот рецептурасини ишлаб чиқиш ва сифатини баҳолаш // Ползуновский ахборотномаси. 2020, №2, 82-86 бетлар. DOI:https://doi.org/10.25712/ASTU.2072-8921.2020.02.016.

14. Park J., Kim Hong-Sik. (2023). Rice-Based Gluten-Free Foods and Technologies: A Review // Foods. 12. 4110. DOI:https://doi.org/10.3390/foods 12224110.

15. Development of the recipe composition of gluten-free flour confectionery products based on chickpea flour / S. Zyoud [et al.] // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2022. № 6. P. 109–125. DOI:https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.269397.

16. Türker B., Savlak N. Gluten-free cake with unripe banana peel flour substitution: impact on nutritional, functional and sensorial properties // Nutrition & Food Science. 2022. № 52. P. 980–995. DOI:https://doi.org/10.1108/NFS-08-2021-0259.

17. Ayo-Omogie H. Unripe banana and defatted sesame seed flours improve nutritional profile, dietary fibre and functional properties of gluten-free sorghum cookies // Food Production, Processing and Nutrition. 2023. № 5. DOI:https://doi.org/10.1186/s43014-023-00147-y.

18. Dadali C. Valorization of kidney bean (Phaseo-lus vulgaris L.) pod powder: Multifactorial optimization of gluten_free cake // Food Science & Nutrition. 2023. DOI:https://doi.org/10.1002/fsn3.3813.

19. Никитин И.А., Никитина М.А., Семенкина Н.Г. Иерархиялар таҳлили жараёни усули асосида глютенсиз пряниклар сифатини органолептик баҳолаш // Инновацион озиқ-овқат маҳсулотлари технологияси ва товаршунослиги. 2019, № 2 (55), 78-86 бетлар.

20. Егорова Е.Ю., Резниченко И.Ю. Озиқ-овқат концентратлари – ярим тайёр глютенсиз кекслар ишлаб чиқариш учун амарант унидан фойдаланишни асослаш // Инновацион озиқ-овқат маҳсулотлари технологияси ва товаршунослиги. 2018, № 2 (49), 30-38-бетлар. EDN XPUKVV.

21. Glutensiz Gıda Kaynağı Olarak Tahıl Benzeri Tohumlar / Ö. Mehmet [et al.] // Cereal-Like Seeds as A Source of Gluten-Free Food. 2022.

22. Rai S., Kaur A., Chopra C. Gluten-Free Pro-ducts for Celiac Susceptible People // Frontiers in Nutrition. 2018. 5:116. DOI: 10.3389/ fnut.2018.00116.
23. Gluten-Free Cookies Enriched with Baobab Flour (Adansonia digitata L.) and Buckwheat Flour (Fagopyrum esculentum) / S. Dossa [et al.] // Applied Sciences. 2018. 13:12908. DOI:https://doi.org/10.3390/app132312908.
24. Schmelter L., Rohm H., Struck S. Gluten-free bakery products: Cookies made from different Vicia faba bean varieties // Future Foods. 2021. 4:100038. DOI:https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021. 100038.
25. Formulation of gluten-free biscuits with reduced glycaemic index: Focus on in vitro glucose release, physical and sensory properties / M. Di Cairano [et al.] // LWT. 2021. 154:112654. DOI:https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112654.
26. Nurfirdausi A., Aini N., Dwiyanti H., Characteristics of gluten-free cookies from konjac, jack beans and dragon fruit (Hylocereus undatus) // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. 1200. 012025. DOI:https://doi.org/10.1088/1755-1315/1200/1/012025.
27. Osunrinade O., Phillips A., Alabi A. Physical properties, proximate composition and sensory acceptability of gluten-free cookies from sweet potato using shea butter as shortening // Acta Periodica Technologica. 2023. P. 165–175. DOI:https://doi.org/10.2298/APT2354165O.
28. Current status and future prospects of sensory and consumer research approaches to gluten-free bakery and pasta products / V. Capriles [et al.] // Food Research International. 2023. 173:113389. DOI:https://doi.org/10.1016/j.foodres. 2023.113389.

ISSN 3030-3907