

Абилова Меруерт Бауржанқызының
8D07201 - «Тамақ өнімдерінің технологиясы» білім беру бағдарламасы
(6D072800 – Қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы) бойынша философия
докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған
«Қазақстанда өсірілген глютенсіз шикізаттан кондитерлік өнімдерді өндіру
технологиясын жасау» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына
АҢДАТПА

1. Жұмыстың өзектілігі.

Халықты сапалы әрі қауіпсіз тағам өнімдерімен қамтамасыз ету Қазақстан Республикасының денсаулық сақтау және азық-түлік қауіпсіздігі саласындағы мемлекеттік саясаттың маңызды міндеттерінің бірі болып табылады. Қазіргі жағдайда алиментарлық тәуелді аурулардың алдын алуға, халықтың өмір сүру сапасын арттыруға және отандық ауыл шаруашылығы шикізатын ұтымды пайдалануға бағытталған функционалдық және арнайы тағам өнімдерін әзірлеу ерекше маңызға ие.

Қазақстан Республикасының 2021–2030 жылдарға арналған агроөнеркәсіптік кешенін дамыту тұжырымдамасына сәйкес басым бағыттардың бірі ауыл шаруашылығы шикізатын терең өңдеуді дамыту және қосылған құны жоғары өнім өндірісін арттыру болып табылады. Қазақстан Республикасының Президенті Қ.Ж. Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауында агроөнеркәсіптік кешеннің тиімділігін арттыру, отандық азық-түлік өнімдерінің өндірісін кеңейту және ішкі нарықтың импорттық өнімдерге тәуелділігін төмендету қажеттілігі атап өтілген. Аталған ережелер отандық шикізат негізінде жаңа тағам өнімдерін жасауға бағытталған зерттеулердің өзектілігін айқындайды.

Сонымен қатар, «Әрбір азамат үшін сапалы және қолжетімді денсаулық сақтау – “Салауатты ұлт”» ұлттық жобасы шеңберінде дұрыс тамақтану мәдениетін қалыптастыру және созылмалы жұқпалы емес аурулардың алдын алу басым міндет болып табылады. Алиментарлық тәуелді аурулардың ішінде ең маңыздыларының бірі – глютенге төзбеушілікпен байланысты созылмалы аутоиммундық ауру – целиакия. Целиакияны емдеудің жалғыз тиімді жолы – өмір бойы глютенсіз диетаны сақтау болып табылады, бұл арнайы глютенсіз тағам өнімдерінің ассортиментін кеңейтуді қажет етеді.

Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің мәліметтері бойынша целиакиямен ауыратын науқастар санының өсу үрдісі байқалады, олардың едәуір бөлігін балалар құрайды. Сонымен қатар, отандық глютенсіз өнімдер нарығы негізінен импорттық өнімдермен ұсынылған, олардың бағасы дәстүрлі ұн өнімдеріне қарағанда 5–10 есе жоғары. Импорттық өнімдердің жоғары құны мен қолжетімділігінің шектеулілігі жергілікті шикізатты пайдалана отырып, глютенсіз өнімдер өндірісінің отандық технологияларын әзірлеу қажеттілігін туындатады.

Қазақстанда глютенсіз өнімдер өндіру үшін үлкен әлеует бар, себебі елде дәнді, бұршақ тұқымдас және майлы дақылдардың кең ассортименти өсіріледі. Ерекше қызығушылық тудыратын дақылдардың бірі – құрамында ақуыз, минералды заттар және тағамдық талшықтар көп әрі глютені жоқ ноқат болып табылады. Ноқат ұны тағамдық құндылығы жоғары ұнды кондитерлік өнімдер өндіру үшін перспективалы шикізат ретінде қарастырылуы мүмкін. Алайда бұршақ тұқымдас шикізатты қолдану оның функционалдық-технологиялық қасиеттерін жақсартуға бағытталған технологиялық тәсілдерді жетілдіруді талап етеді.

Дәнді өңдеудің ең перспективалы әдістерінің бірі – аса жоғары жиілікті (СВЧ) өңдеу болып табылады. Бұл әдіс дәннің ылғалдылығын төмендетуге, оның ұнтақталу қабілетін арттыруға, ақуыз-көмірсу кешенін ішінара модификациялауға және алынған ұнның технологиялық қасиеттерін жақсартуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ғылыми әдебиеттерде Қазақстанда өсірілген «Мирас 07» сорты ноқатының технологиялық қасиеттеріне СВЧ-өңдеудің әсері және оны глютенсіз ұнды кондитерлік өнімдер өндірісінде пайдалану мүмкіндіктері жеткілікті деңгейде зерттелмеген.

Осылайша, «Мирас 07» сорты ноқатының ұнын негізге ала отырып, глютенсіз ұнды кондитерлік өнімдер өндірісінің технологиясын ғылыми негіздеу және әзірлеу өзекті ғылыми және практикалық міндет болып табылады. Бұл міндеттің шешімі отандық глютенсіз өнімдер ассортиментін кеңейтуге, олардың тағамдық құндылығы мен бәсекеге қабілеттілігін арттыруға, сондай-ақ ішкі нарықтың импорттық өнімдерге тәуелділігін төмендетуге мүмкіндік береді.

2. Зерттеу нысандары Зерттеу нысандары "Қазақ егіншілік және Өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" зертханасында секцияланған глютенсіз ұннан жасалған кондитерлік өнімдер, "Мирас 07" сортындағы бұршақ дақылдары болып табылады

3. Зерттеудің мақсаты. Қазақстанда өсірілген "мирас 07" сортының ноқат тұқымынан алынған ұн негізінде тағамдық құндылығы жоғары глютенсіз ұн кондитерлік өнімдерін өндіру технологиясын ғылыми негіздеу және әзірлеу

Қойылған мақсатты іске асыру үшін мынадай міндеттер қойылды:

- Қазақстанда өсірілетін глютенсіз өсімдік шикізатына талдау жүргізу және ұн кондитерлік өнімдерін өндіру үшін перспективалы шикізат ретінде "Мирас 07" сортының ноқатын таңдауды негіздеу;

- глютенсіз ұн өнімдерін өндіруге арналған шикізат ретінде "мирас 07" сортындағы ноқат дәнінің химиялық құрамы мен технологиялық қасиеттерін зерттеу;

- ноқат дәнінің физика-химиялық және технологиялық қасиеттеріне ультра жоғары жиілікті өңдеудің әсерін зерттеу;

- микротолқынды өңделген астықтан ноқат ұнын алу технологиясын әзірлеу және оның функционалдық-технологиялық қасиеттерін зерттеу;

- глютенсіз кондитерлік өнімдерге нормативтік және техникалық құжаттаманы дайындау;

- математикалық модельдеу әдістерін қолдана отырып, ноқат ұнына негізделген глютенсіз ұннан жасалған кондитерлік өнімдердің рецептуралық құрамын оңтайландыру;

- әзірленген глютенсіз кондитерлік өнімдердің тағамдық, биологиялық құндылығы мен сапа көрсеткіштерін зерттеу;

- жаңа глютенсіз ұн кондитерлік өнімдерін өндіру технологиясын әзірлеу және оны тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтан өткізу.

4. Зерттеудің әдістері мен әдістемелері. Зерттеулерді жүргізу кезінде зерттеудің стандартты және заманауи әдістерінің кешені, оның ішінде физика-химиялық, биохимиялық, микробиологиялық, реологиялық, сондай-ақ зерттеу нәтижелерін статистикалық өңдеудің және математикалық модель құрудың математикалық әдістері қолданылды.

5. Зерттеудің ғылыми жаңалығы:

Жұмыста алғаш рет Қазақстан Республикасы жағдайында «Мирас 07» сорты ноқат дәнінің технологиялық және биохимиялық қасиеттері глютенсіз ұнды кондитерлік өнімдер өндіруге арналған шикізат ретінде кешенді түрде зерттелді.

- ноқаттың құрылымдық-функционалдық сипаттамаларына аса жоғары жиілікті өңдеудің әсері анықталды: өңдеудің оңтайлы ұзақтығы 180 секунд болғанда шикізаттың ылғалдылығы 4 есеге дейін төмендеп, аминқышқылдық құрамы сақталып, ақуыздардың денатурациясы минималды деңгейде болатыны көрсетілді;

- аса жоғары жиілікті өңдеуді қолдану ноқат ұнының су сіңіру қабілетін орта есеппен 1,4 есеге арттыратыны дәлелденді, бұл қамырдың құрылымдық-механикалық қасиеттерін жақсартып, дайын өнім сапасын арттыруға ықпал етеді;

- аса жоғары жиілікті өңдеу шикізаттың микробиологиялық ластануын шамамен 10^3 КОЕ/г деңгейіне дейін төмендететіні анықталды, бұл қосымша консервілеу әдістерін қолданбай-ақ сақтау мерзімін ұлғайтуға мүмкіндік береді;

- математикалық модельдеу әдістерін (R^2 0,84-ке дейін) қолдану арқылы оңтайландырылған глютенсіз кондитерлік өнімдердің («Айзере» профитрольдері, «Ай-Жан» мини-кекстері) рецептуралары мен технологиялары әзірленді, бұл өнім сапасының жақсаруын қамтамасыз етеді.

6. Қолданылу саласы. Жұмыс нәтижелері отандық өсімдік текті шикізат негізінде глютенсіз ұнды кондитерлік өнімдер өндіруде тамақ өнеркәсібінде қолдануға бағытталған.

Әзірленген технологиялық шешімдер кондитерлік және нан пісіру кәсіпорындарында, сондай-ақ целиакия және глютенге төзбеушілікпен ауыратын тұтынушыларға арналған функционалдық және арнайы тағам өнімдерін өндіру саласында қолданылуы мүмкін.

7. Жұмыстың тәжірибелік құндылығы. Жұмыстың практикалық маңыздылығы аса жоғары жиілікті өңдеуді қолдана отырып ноқат ұнын алу

технологиясын әзірлеу және оның негізінде тағамдық құндылығы жоғары глютенсіз ұнды кондитерлік өнімдерді жасау арқылы айқындалады.

Диссертация аясында әзірленген технологиялар мен рецептуралар «КУН БЕЛЬ» СПК базасында тәжірибелік-өндірістік жағдайда апробациядан өтті.

Диссертациялық жұмыста ұсынылған ғылыми-техникалық шешімдер №5031 «Бисквит жартылай фабrikатының құрамы» және №6844 «Диеталық қайнатпалы қамыр жартылай фабrikатын әзірлеу тәсілі» пайдалы модельдеріне берілген патенттермен расталған.

8. Автордың жеке үлесі Зерттеу жұмысы мақсатқа сәйкес теориялық негіздеуді және міндеттерді айқындауды, эксперименттік зерттеулер жүргізуді және тиісті әдістемелерді таңдауды, глютенсіз ұнды кондитерлік өнімдер өндірісіне арналған шикізат түрін іріктеу, талдау және ғылыми негіздеуді қамтиды.

Сонымен қатар, глютенсіз профитрольдер мен мини-кекстердің рецептураларын әзірлеу және оларды пісіру, алынған деректерді өңдеу мен интерпретациялау, ғылыми мақалалар дайындау, өндірістік сынақтар жүргізу және нормативтік құжаттаманы әзірлеу.

9. Жұмыстың апробациясы. Барлық эксперименттік деректер аккредиттелген зертханаларда расталды, ал әзірленген технологиялар өндірістік жағдайда апробациядан өтті.

Зерттеу нәтижелері бойынша ғылыми мақалалар жарияланып, халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда баяндамалар түрінде ұсынылды, соның ішінде: «Агроөнеркәсіптік кешеннің қазіргі жағдайы, даму перспективалары және мамандандырылған тағам өнімдерін өндіру» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында (Омбы қ., 2020 ж.); Қазақстан Республикасының 30 жылдығына арналған «Тағам, жеңіл өнеркәсіптері мен қонақжайлылық индустриясының инновациялық дамуы» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында (Алматы қ., АТУ, 2021 ж.); Алматы технологиялық университетінің 65 жылдығына арналған «Тағам, жеңіл өнеркәсіптері мен қонақжайлылық индустриясының инновациялық дамуы» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында (Алматы қ., АТУ, 2022 ж.).

10. Жарияланымдар. Диссертация тақырыбы бойынша 9 ғылыми еңбек жарияланды, оның ішінде: Scopus деректер базасына енгізілген журналдарда жарияланған процентиль көрсеткіштері 42 және 45 болатын 2 мақала; Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған басылымдарда 4 мақала; халықаралық ғылыми-практикалық конференциялар материалдарында 3 ғылыми мақала.

11. Диссертацияның көлемі және құрылымы. Диссертацияда нормативтік сілтемелер, анықтамалар, белгілер мен қысқартулар, кіріспе, әдебиеттерге шолу, зерттеу материалдары мен әдістері, зерттеу нәтижелері және оларды талқылау, қорытынды, пайдаланылған әдебиеттер тізімі бар.

Жалпы жұмыс 160 беттен, 28 кестеден, 42 суреттен және 10 қосымшадан тұрады.

12. Диссертациялық жұмыстың қорытындылары.

"Мирас-07" сортының дәнінен алынған ноқат ұны негізінде глютенсіз ұн кондитерлік өнімдерінің технологиясын ғылыми негіздеуге және әзірлеуге бағытталған теориялық және эксперименттік зерттеулердің нәтижесінде мынадай негізгі ғылыми және практикалық нәтижелер алынды.

1. Қазақстан Республикасының аумағында өсірілетін глютенсіз өсімдік шикізатына (күріш, қарақұмық, жүгері, зығыр, бұршақ, бұршақ, жасымық және ноқат) салыстырмалы талдау жүргізілді. Ноқат дәні теңдестірілген химиялық құрамымен және жоғары тағамдық құндылығымен сипатталатыны анықталды. Ақуыз мөлшері 20,1–20,47 %, май - 5,0–5,3 %, крахмал - 43,2–46,0 %, тағамдық талшықтар - шамамен 3,7 %, энергетикалық құндылығы 328,6 ккал/100 г жетеді. Минералды құрамы бойынша ноқат калийдің (968 мг/100 г дейін) және кальцийдің (193 мг/100 г дейін) жоғарылауымен сипатталады. Алынған мәліметтер негізінде глютенсіз ұн кондитерлік өнімдерін өндіру үшін шикізат ретінде "мирас-07" сортының ноқатын пайдалану перспективасы негізделген.

2. "Мирас-07" сортының ноқат дәнінің химиялық құрамы мен технологиялық қасиеттері зерттелді. Дәннің ақуыз фракциясы негізінен глобулиндер мен альбуминдермен ұсынылатыны және шикізаттың жоғары биологиялық құндылығын қамтамасыз ететін лизин, изолейцин, треонин және фенилаланинді қоса алғанда, маңызды аминқышқылдарының жоғары құрамымен сипатталатыны анықталды. Астықтың ылғалдылығы 11,5% құрады, бұл нормативтік құжаттама талаптарына сәйкес келеді, ал зиянкестермен зақымдану анықталмады, бұл шикізаттың өнеркәсіптік өңдеуге жарамдылығын растайды.

3. Өте жоғары жиілікті өңдеудің ноқат дәнінің физика-химиялық және технологиялық қасиеттеріне әсері анықталды. Оңтайлы өңдеу режимі 180 секундқа созылатын микротолқынды сәулеленудің әсерін анықтайды, онда ақуыз құрылымдарының ішінара денатурациясы және крахмалдың декстринизациясы байқалады. Өңдеу нәтижесінде астықтың ылғалдылығы 3,45-3,56% дейін төмендейді, бұл астықты ұнтақтау процесін жеңілдетеді және тұрақты функционалды-технологиялық қасиеттері бар ұн алуға ықпал етеді.

4. Микротолқынды өңделген астықтан ноқат ұнын алу технологиясы жасалды. Микротолқынды өңдеуді қолдану ұнның функционалды және технологиялық қасиеттерін жақсартуға, соның ішінде суды сіңіру қабілетін арттыруға және сынақ жүйелерінің құрылымдық қасиеттерін жақсартуға ықпал ететіні анықталды. Алынған ноқат ұны біртекті гранулометриялық құрамымен, жоғары ағындылығымен және глютенсіз ұн өнімдерін өндіруге технологиялық жарамдылығымен сипатталады.

5. Тәжірибені жоспарлау және математикалық модельдеу әдістерін қолдана отырып, ноқат ұнына негізделген глютенсіз ұннан жасалған кондитерлік өнімдердің рецептуралық құрамы оңтайландырылды. Нәтижесінде өнімдердің тұрақты органолептикалық және технологиялық сипаттамаларын қамтамасыз ететін глютенсіз қайнатылған жартылай фабрикат - "Айзере" профитрольдары мен "Ай-Жан" глютенсіз шағын

кекстерін өндіруге арналған оңтайлы рецептуралық композициялар анықталды.

6. Әзірленген өнімдердің тағамдық және биологиялық құндылығы зерттелді. Ноқат ұнын пайдалану бидай ұнына негізделген дәстүрлі ұннан жасалған кондитерлік өнімдермен салыстырғанда дайын өнімдердегі ақуызды 15-25% - ға арттыруға, сондай-ақ минералдар мен тағамдық талшықтардың құрамын арттыруға мүмкіндік беретіні анықталды. Әзірленген өнімдер глютенсіз өнімдерге қойылатын талаптарға сәйкес келеді (глютен мөлшері 20 мг/кг-нан аз).

7. Ноқат ұнына негізделген глютенсіз ұннан жасалған кондитерлік өнімдердің жаңа түрлерін өндірудің технологиялық схемалары жасалды. Технологияға шикізатты дайындаудың, қамырды дайындаудың, қалыптаудың және пісірудің негізгі кезеңдері кіреді, олар біркелкі кеуекті құрылымы, тұрақты пішіні және жоғары органолептикалық көрсеткіштері бар өнімдерді шығарады.

8. "КУН БЕЛЬ" АӨК кәсіпорнында әзірленген технологияны тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтан өткізу жүргізілді, ол оның технологиялық тиімділігі мен практикалық іске асырылуын растады. Экономикалық бағалау әзірленген технологияларды енгізу отандық шикізатты пайдалану және технологиялық процестерді оңтайландыру есебінен глютенсіз өнімдерді өндіру құнын 27% - ға төмендетуге мүмкіндік беретінін көрсетті.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері "мирас-07" сортының ноқат дәнін пайдаланудың ғылыми негізділігін және функционалдық-технологиялық сипаттамалары жақсартылған ноқат ұнын алу үшін микротолқынды өңдеу арқылы оның қасиеттерін бағытталған түрлендіруді растайды. Әзірленген технологиялар тағамдық құндылығы жоғары глютенсіз ұн кондитерлік өнімдерінің асортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді және оларды тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында енгізу үшін ұсынуға болады.