

АКИМОВА ДИНАРА АКИМБАЕВНА

«Құс етін өңдеу өнеркәсібінің коллагені бар шикізатынан ақуыз гидролизаттарын қолдану арқылы ет өнімдерінің технологиясын әзірлеу»

Акимова Динара Акимбаевнаның 8D07201 – "Азық-түлік өнімдерінің технологиясы" мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертациялық жұмысына

АННОТАЦИЯ

Жұмыстың өзектілігі. Құрамында коллагені бар құс өңдеу өнеркәсібінің шикізатын терең және кешенді өңдеудің заманауи технологияларын әзірлеу қайталама шикізатты ұтымды пайдалану мәселесін шешеді. Биоактивті ақуыз гидролизаттарын алу және олардың функционалдық қасиеттерін зерттеу саласындағы жұмыстар қазіргі уақытта әлемдік ғылыми қоғамдастықта өзекті болып табылады. Азық - түлік құрамында олар адам ағзасында оң биологиялық әсер көрсетеді-гидролизаттар остеоартриттің дамуын бәсеңдетуге және қан қысымын төмендетуге, терінің күйін жақсартуға және қартаю процестерін бәсеңдетуге қабілетті. Қазақстандық нарықта импорттық ақуыз қоспаларының басым болуын ескере отырып, ақуыз гидролизаттарын және басқа да ақуыз компоненттерін өндіру саласындағы жұмыстар ерекше өзекті және мемлекеттік саясат бағытына сәйкес келеді.

Жұмыс BR10764970 "Шикізат бірлігінен дайын өнімнің ассортиментін және шығуын кеңейту, сондай-ақ өнім өндірісіндегі қалдықтардың үлесін азайту мақсатында ауыл шаруашылығы шикізатын терең өңдеудің ғылымды қажетсінетін технологияларын әзірлеу" ғылыми-техникалық бағдарламасы 267 «Білім мен ғылыми зерттеулердің қолжетімділігін арттыру» бюджеттік бағдарламасы 101 «Ғылыми зерттеулерді бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру» ішкі бағдарламасы Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2021-2023 жылдарға арналған іс-шаралары туралы шеңберінде орындалды.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты ет өнімдерін өндіруде одан әрі пайдалануды негіздей отырып, құрамында коллагені бар құс өңдеу өнеркәсібінің шикізатын терең өңдеу арқылы ақуыз гидролизаттарын алу тәсілін әзірлеу болып табылады.

Мақсатқа сәйкес келесі міндеттер қойылды:

1. Ақуыз гидролизаттарын алу үшін шикізат ретінде қолдануды негіздеу үшін тауық аяқтарының химиялық құрамы мен қасиеттерін зерттеу.
2. Құрамында коллаген бар шикізатты өңдеудің механикалық және биотехнологиялық әдістерін қолдану, содан кейін құрғақ ақуыз гидролизаттарын алу және олардың сапалық сипаттамаларын талдау.
3. Ақуыз гидролизаттарының тағамдық құндылығын, функционалдық-технологиялық қасиеттерін және қауіпсіздігін зерттеу.
4. Дайын өнімдердің сапасын бағалай отырып, ет өнімдерінде ақуыз гидролизаттарын қолдану технологияларын әзірлеу және негіздеу.

5. Өндірістік жағдайларда әзірленген технологияларды сынақтан өткізу.

Зерттеу объектілері: құс өңдеу саласының құрамында коллаген бар шикізат - құстың қосалқы өнімдері(тауықтың аяғы); өңделген қосалқы өнімдер негізінде алынған ақуыз гидролизаттары; ақуыз гидролизаттары қосылған шұжық өнімдері мен паштет.

Зерттеу әдістері. Теориялық және эксперименттік зерттеулер қойылған ғылыми міндеттерге сәйкес жүргізілді. Эксперименттік зерттеулерге физика-химиялық әдістер, органолептикалық әдістер, гистологиялық және микробиологиялық әдістер, биотехнологиялық әдістер, технологиялық эксперименттер жатады. Зерттеу нәтижелері статистикалық талдау және математикалық оңтайландыру әдістерімен өңделді.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы. Ақуыз гидролизаттарын алу және ет өнімдерінің рецептуралық компоненті ретінде пайдалану мақсатында құс өңдеу саласының құрамында коллагені бар шикізатты модификациялау параметрлері ғылыми негізделген және эксперименталды түрде расталған. Құрамында коллаген бар шикізатты ірімшік асты сарысуы мен "Энзи Микс-У" протеолитикалық ферменттік препаратын пайдалана отырып, кейіннен "Коллагеназа" препаратымен ашыта отырып, биотехнологиялық өңдеудің оңтайлы параметрлері анықталды. Бұл әдіс шикізатты балласт қоспаларынан тиімді тазартуға және дәнекер тін ақуыздарының мақсатты жойылуына ықпал етеді, нәтижесінде жоғары функционалды-технологиялық қасиеттері бар коллаген гидролизаты алынады. *Streptomyces lavendulae* штаммынан алынған "Коллагеназа" препаратының салқындатылған және мұздатылған шикізатқа ферментативті әсері ақуыздың минималды жоғалуымен коллагеннің максималды жойылуын қамтамасыз ететіні анықталды.

Тәжірибелік деректер негізінде ет өнімдерінің рецептураларында негізгі шикізаттың орнына ақуыз гидролизаттарын енгізудің оңтайлы деңгейі негізделеді, физика-химиялық, аминқышқылдары, май қышқылдарының құрамдарының, қауіпсіздік көрсеткіштерінің эксперименттік мәндері, әзірленген ет өнімдерінің гистологиялық сипаттамалары алынды.

Автордың жеке үлесі. Зерттеудің мақсаты мен міндеттерін негіздеуді, ғылыми-практикалық зерттеулерді ұйымдастыру мен іске асыруды, одан әрі өнеркәсіптік сынақтан өткізе отырып, жаңа өнімдердің технологиясы мен рецептурасын құруды қамтиды.

Қорғауға шығарылатын негізгі ережелер:

- құрамында коллагені бар құс өңдеу өнеркәсібінің шикізатынан (тауық аяғы) ақуыз гидролизаттарын алу технологиясы;
- құс еті мен пісірілген шұжық паштетін өндіруде құс өңдеу өнеркәсібінің (тауық етінің) құрамында коллагені бар шикізатынан ақуыз гидролизаттарын қолданудың практикалық аспектілері;
- ақуыз гидролизаттары қосылған құс еті мен пісірілген шұжық пастасының сапасы мен қауіпсіздігін кешенді бағалаудың зерттеу нәтижелері.

Жұмыстың тәжірибелік маңыздылығы.

Жұмыстың практикалық мәні:

- құс етінің қосалқы өнімдерін ашыту әдісімен ақуыз гидролизатын алу технологиясы әзірленді, бұл тамақ өнімдерін өндіруге тағамдық құндылығы төмен бройлер тауықтары мен аналық тауықтардың қосалқы өнімдерін тартуға ықпал етеді;

- "Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты" ЖШС ҚФ-да ет консервілерінің технологиясын өнеркәсіптік сынақтан өткізу және Семей қаласының "Ж.Х.Тюменбаева" ЖК кәсіпорнында құрамында коллагені бар құс шикізатының ақуыз гидролизаттарын енгізе отырып, шұжық өнімдерін өндіру технологиясын өндіріске енгізу жүргізілді;

– құрамында ақуыз гидролизаты бар пісірілген шұжық өндірісіне (10130-002-28032361-2023-бап), ақуыз-минералды қоспаны пайдалана отырып, құс етінен паштет өндіруге (130840007973-001-2024-бап) техникалық құжаттама жобалары әзірленді.

Әзірленген шешімдердің техникалық жаңалығы 09.08.2024ж. №9446 "Жануарлардан алынатын шикізаттан ақуыз гидролизатын алу тәсілі", 11.10.2024ж. № 9667 "Тауық аяғынан ақуыз гидролизатын алу тәсілі", 09.06.2023ж. №8146 "Құс етінен паста алу тәсілі" Қазақстан Республикасының пайдалы моделіне патенттермен расталды.

Жұмыс "Шикізат бірлігінен дайын өнімнің ассортиментін және шығуын кеңейту, сондай-ақ өнім өндірісіндегі қалдықтардың үлесін азайту мақсатында ауыл шаруашылығы шикізатын терең өңдеудің ғылымды қажетсінетін технологияларын әзірлеу" BR10764970 ғылыми-техникалық бағдарламасы шеңберінде орындалды, "Білім мен ғылыми зерттеулердің қолжетімділігін арттыру" 267 бюджеттік бағдарламасы "Ғылыми зерттеулер мен іс-шараларды бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру" 101 кіші бағдарламасы Қазақстан Республикасы ауыл шаруашылығы министрлігінің 2021-2023 жылдарға арналған".

Жұмысты апробациялау. Жұмыстың негізгі нәтижелері халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда баяндалды: "ҚР агроөнеркәсіптік кешенінің индустриялық-инновациялық дамуының жай-күйі мен болашағы"(Семей, 21 қазан 2022)," Ғылымдағы сабақтастық-аграрлық ғылым мен өндірістің тұрақты дамуының негізі " (Алматы, 20-21 сәуір 2023).

Басылымдар. Диссертациялық жұмыс тақырыбы бойынша 15 ғылыми жұмыс жарияланды, оның ішінде: Scopus дерекқорына кіретін және нөлдік емес импакт-факторы бар журналдарда 4 мақала; Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған журналдарда 2 мақала; 2 халықаралық ғылыми-зерттеу материалдарында практикалық конференциялар. Қазақстан Республикасының пайдалы моделіне 3 патент алынды: 09.06.2023 жылғы №8146 "Құс етінен паста алу тәсілі", 09.08.2024 жылғы №9446 "Жануарлардан алынатын шикізаттан ақуыз гидролизатын алу

тәсілі", 11.10.2024 жылғы № 9667 "Тауық аяғынан ақуыз гидролизатын алу тәсілі".

Диссертацияның көлемі мен құрылымы. Диссертациялық жұмыс кіріспеден, ғылыми-техникалық және патенттік әдебиеттерге шолудан, эксперименттік зерттеу әдістемесінен, алынған нәтижелерді, қорытындыларды талқылаудан, 185 атауды қамтитын пайдаланылған көздер тізімінен тұрады. Жұмыс компьютерлік мәтіннің 141 бетінде көрсетілген, 38 кесте, 23 сурет және 15 қосымшадан тұрады.

Қойылған міндеттерді шешудің толықтығын бағалау. Алынған мәліметтер диссертациялық жұмыстың мақсатына сәйкес келеді және барлық тапсырмалар келесідей сәтті орындалды деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді:

1. Химиялық құрамды зерттеу тауықтың аяқтарында 17,1% ақуыз, 65,9% ылғал, 12,9% май және 4% күл бар екенін көрсетті. Рентгенологиялық қауіпсіздік және улы элементтердің құрамы бойынша тауықтың аяқтары нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес келетіні анықталды.

2. Тауықтың аяғынан коллаген гидролизаттарын алу әдісі әзірленді, ол шикізатты өңдеудің кешенді тәсілін қамтиды. Тауықтың аяқтарын алдынала тазарту және көп сатылы ұнтақтау коллагеннің кейінгі экстракцияға қол жетімділігін едәуір арттырады. Ферментативті өңдеу "Энзи-микс У" препараттарын, ірімшік асты сарысуын және "Коллагеназды" қолдана отырып, бірнеше сатыда ақуыз молекулаларының ыдырауына және ақуыз және минералды компоненттердің алынуын оңтайландыруға ықпал етеді. Алынған сұйық фракцияны мұздатып кептіру және кептірілген қатты қалдықты ұнтақтау екі өнімді қамтамасыз етеді: суда еритін ақуыз гидролизаты және ақуыз-минералды қоспалар.

3. Химиялық құрамы бойынша ақуыз гидролизатында 59,1% ақуыз, күл 4,32%, ылғал 7,5% болады. Амин қышқылын талдау нәтижелері глициннің (18,7 г/100г), оксипролиннің (6,45 г/100г), аланиннің (6,25 г/100г), аргининнің (5,09 г/100г), глутамин қышқылының (4,98 г/100г) және пролиннің (3,99 г/100г) жоғары мөлшерін көрсетті. Ақуыз-минералды қоспада 53,64% күл, 28,5% ақуыз (3,609% оксипролинді қосқанда) және 5,3% ылғал бар. Бір өлшемді электрофорез әдісімен жүргізілген талдау молекулалық салмағы 130 кДа, 95 кДа және 34 кДа болатын нақты анықталған ақуыз фракцияларының болуын көрсетті, бұл орташа молекулалық салмақтағы пептидтердің болуын, гидролизаттың жоғары сапасын және оның функционалды қолданылуын көрсетеді. Төмен молекулалық фракциялардың болуы (20-40 кДа) пептидтердің болуын, сіңімділігінің жоғарылауын көрсетеді. Минералды құрамы бойынша ақуыз гидролизатының құрамында натрий (463,13 мг/100г), магний (351,89 мг/100г), мырыш (20,31 мг/100г) және темір (6,97 мг/100г) бар. Кальций мөлшері 0,77 мг/100г, мыс 0,73 мг/100г, фосфор 0,474 мг/100г құрады. Ақуыз гидролизатының функционалдық-технологиялық қасиеттерін зерттеу нәтижелері көрсеткендей: суық судағы гидролизаттың ылғал байланыстыру

қабілеті 580%, ал ыстық суда 716% құрады. Ақуыз гидролизатының гель түзу қабілеті суық суда 460% және ыстық суда 620% құрады. Гидролизаттың май эмульгаторлық қабілеті 1:7:7 қатынасында ұсынылған, бұл оны берілген функционалдық-технологиялық сипаттамалары бар өнімдер үшін құнды ингредиент етеді.

4. «START» пісірілген шұжықтың рецептурасы мен технологиясы ылғалмен байланысу қабілетінің жоғарылауына байланысты тағамдық құндылығы мен дәмі, құрылымы мен хош иісі сияқты органолептикалық сипаттамаларын едәуір жақсарта отырып, ақуыз гидролизатын қосумен әзірленді. Шұжық құрамында 13,9% ақуыз, 17,2% май, 66,8% ылғал және 2,1% күл бар, өнімі жоғары және шырынды, біркелкі құрылымды көрсетеді. "Start" пісірілген шұжықтың аминқышқылдық құрамы бақылау нұсқасынан кем түспейді, ал аргинин, фенилаланин, метионин, пролин және серин сияқты аминқышқылдарының мөлшері бақылау үлгісіндегіден, әсіресе пролиннен едәуір асып түседі, ол 2,3 еседен астам өсті. Ақуыз-минералды қоспасы бар құс етінен жасалған паштеттің технологиясы мен рецептурасы жасалды. Ақуыз-минералды қоспасы бар паста құрамында 19,53 г/100 г ақуыз, 16,4 г/100 г май, 10,13 г/100 г көмірсу, 1,67 г / 100 г күл бар. Ақуыз-минералды қоспа қосылған паштеттің тәжірибелік үлгісінде глутамин қышқылының (18 мг/100 г), глициннің (313 мг/100 г), аланиннің (18 мг/100 г), тирозиннің (16 мг/100 г), лизиннің (46 мг/100 г) және пролиннің (265 мг/100 г) мөлшері өсті). Паста құрамында осындай минералдар бар-кальций (56 мг/100г) және темір (12,7 мг/100г). Өндірілген өнімдер азық-түлік қауіпсіздігі нормаларына сәйкес келеді, улы элементтердің, антибиотиктердің, пестицидтердің құрамы табылған жоқ. Радионуклидтерден цезий мөлшері, стронций ШРК-дан едәуір төмен.

5. "Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты" ЖШС ҚФ-да ет консервілерінің технологиясын өнеркәсіптік сынақтан өткізу және Семей қаласының "Ж.Х.Түменбаева" ЖК кәсіпорнында құрамында коллагені бар құс шикізатының ақуыз гидролизаттарын енгізе отырып, шұжық өнімдерін өндіру технологиясын өндіріске енгізу жүргізілді. Ет шикізатын пастадағы ақуыз-минералды қоспаға ауыстыру негізгі шикізатқа шығындарды азайтуға мүмкіндік береді, бұл дайын өнімнің 100 кг-на 6 928 теңге мөлшерінде қосымша пайда әкеледі. Нәтижесінде өнімнің рентабельділігі 15% - дан 25% - ға дейін артады, бұл рентабельділіктің 10% - ға өскенін көрсетеді. Ақуыз-минералды қоспаны пайдалана отырып, құс етінен паста өндіруге арналған техникалық құжаттаманың жобасы (ЖШС СТ 130840007973-001-2024), ақуыз гидролизаты бар пісірілген шұжық өндіруге арналған техникалық құжаттаманың жобасы (10130-002-28032361-2023 СТ) әзірленді. 1 кг ақуыз гидролизатының өндірістік құны - 1367 теңге. 1 кг ақуыз гидролизатының өзіндік құны 1684,1 теңгені құрайды, 1 кг минералды қалдықтың өзіндік құны 560,7 теңгені құрайды.