

АТАМБАЕВА ЖИБЕК МАНАПОВНА

**«Өсімдік компоненттерін пайдалана отырып, құрама ет өнімін
өзірлеу кезінде сапа мен қауіпсіздікті қамтамасыз етудің кешенді жүйесі»**

Атамбаева Жибек Манаповнаның 6D073500 - «Тағам қауіпсіздігі»
мамандығы бойынша философия докторы (PhD)
дәрежесін алу үшін диссертациялық жұмысына
АНДАТПА

Жұмыстың өзектілігі. Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешенін дамытудағы басым бағыттардың бірі - ет пен ет өнімдерін өндіру болып табылады. 2025 жылғы 8 қыркүйекте Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Кемелұлы Тоқаев Қазақстан халқына арнаған дәстүрлі Жолдауында елдің әлеуметтік және экономикалық дамуының басты бағыттарын айқындап, азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету мен өңдеу өнеркәсібін жаңғыртудың маңыздылығына ерекше назар аударды. Президент атап өткендей, қазіргі таңда отандық өндірістің тұрақтылығы мен тиімділігі инновациялық технологияларды енгізу мен өнім сапасын арттыруға тікелей байланысты. Осы тұрғыда тамақ өнеркәсібі саласында сапалы әрі экологиялық таза өнім шығару - елдің азық-түлік тәуелсіздігі мен халық денсаулығын қорғаудың негізгі шарты болып табылады.

Қойылған міндеттерді іске асыру үшін отандық өндірісті ұлғайтып, әлеуметтік маңызы бар азық-түлік өнімдерінің шығарылуын қамтамасыз ету аса маңызды.

Агроөнеркәсіптік кешеннің тұрақты дамуы тұжырымдамасында негізгі басымдықтар ретінде азық-түлік өнімдерін өндіру көлемін арттыру және олардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету айқындалған. Өнімнің сапасы мен қауіпсіздігі нарықтағы бәсекелестің күшеюі мен тұтынушылардың өскелең талаптары жағдайында шешуші мәнге ие.

Қазіргі ет өңдеу өндірісінің маңызды міндеттерінің бірі жергілікті ресурстарды ұтымды пайдалана отырып, тұтынушылық қасиеттері жоғары сапалы өнім түрлерінің ассортиментін кеңейту болып табылады. Қазақстан халқының, соның ішінде Абай облысы тұрғындарының денсаулығында соңғы жылдары техногендік жүктеме мен экологиялық жағдайдың нашарлауына байланысты кері үрдістер байқалуда. Соның салдарынан жүрек-қан тамырлары және онкологиялық аурулар саны артып отыр, бұл белгілі бір дәрежеде тамақтану теңгерімсіздігімен де байланысты. Статистикалық деректер мен тағамтану жөніндегі зерттеулер кальций, йод, темір, селен сияқты маңызды микро- және макроэлементтерді жеткіліксіз тұтынылатынын, сондай-ақ ақуыз алмасуындағы теңгерімсіздік бар екенін көрсетеді.

Мәселені күрделендіретін факторлардың бірі Қазақстандағы экологиялық ахуал: ауа, су және топырақтың радионуклидтермен, пестицидтермен және

сынап, қорғасын, кадмий сияқты ауыр металдар тәрізді уытты заттармен ластануы халық денсаулығына кері әсерін тигізуде.

Аталған элементтердің кейбірі ағза үшін аз мөлшерде қажет болғанымен, олардың артық мөлшері айқын уытты қасиеттерге ие болуы мүмкін.

Жағдайды жақсарту екі негізгі бағыт арқылы мүмкін: қоршаған ортаның жағымсыз әсерін азайту және сыртқы факторлардың зиянды ықпалын бейтараптандыруға, сондай-ақ тамақтану статусын түзетуге қабілетті жаңа функционалды азық-түлік өнімдерін жасау.

Елімізде жүрек-қан тамырлары мен онкологиялық аурулардың өсуі тіркеліп, олардың үлесі 67,56%-дан 70,43%-ға дейін артқан. Сонымен қатар, йод тапшылығымен және асқорыту жүйесінің бұзылыстарымен байланысты аурулар халықтың 50%-ына дейін әсер етуде.

Қазіргі тағам өнеркәсібі теңгерімді тамақтануға деген сұранысты қанағаттандыру, өнім сапасын және оның қауіпсіздігін арттыру қажеттілігіне байланысты жаңа сын-тегеуріндермен бетпе-бет келуде. Тұтынушылар тағамдық құндылығы жоғары, сонымен бірге экологиялық тұрақты өндіріс принциптеріне сай келетін және салауатты өмір салтына бейімделген өнімдерді көбірек таңдайды. Осыған байланысты өсімдік тектес қоспалар мен дәстүрлі ет шикізатын біріктіретін құрама тағам өнімдерін жасауға қызығушылық артып келеді. Мұндай тәсіл тағамның құндылығын арттырып қана қоймай, өндіріс шығындарын азайтып, өнім ауқымын кеңейтуге мүмкіндік береді.

Ет өнімдерінің тағамдық және функционалды құндылығын арттыру мақсатында өсімдік және жануар текті ингредиенттерді біріктіре пайдалану өзекті бағыттардың бірі болып табылады. Осыған байланысты жасыл қарақұмықты жылқы және құс етімен белгілі бір пропорцияда үйлестіре отырып, ет жартылай фабрикаттарын өндіру - перспективалы технологиялық шешім ретінде қарастырылады. Құрамы байытылған ет өнімдерін жасау барысында қолданылатын мұндай технологиялық тәсілдер тағамдық құндылықты арттырып қана қоймай, өнімдегі ақуыз, жасұнық және биологиялық белсенді компоненттердің мөлшерін көбейтуге мүмкіндік береді.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты - сублимациялық әдіспен кептірілген өнген жасыл қарақұмықты қолдана отырып, құрама ет жартылай фабрикатын өндіру кезінде сапа мен қауіпсіздікті қамтамасыз етудің кешенді жүйесін әзірлеу және енгізу.

Қойылған мақсатқа сәйкес келесі міндеттер қойылды:

1. Өнген жасыл қарақұмықтың тағамдық құндылығы мен қауіпсіздігін зерттеу, оның дәрумендік-минералдық және аминқышқылдық құрамын, сондай-ақ құрамындағы улы элементтер мен радионуклидтерді анықтау;
2. Әртүрлі мөлшерде өнген жасыл қарақұмық қосылған құрама ет-өсімдік жартылай фабрикаттарының технологиясын және рецептурасын әзірлеу, олардың ішінен оңтайлы нұсқасын анықтау;
3. Өнген жасыл қарақұмық қосылған құрама ет-өсімдік фабрикаттарының тәжірибелік үлгілерінің сапасын физика-химиялық, функционалды-

технологиялық, реологиялық, органолептикалық және микробиологиялық көрсеткіштеріне әсерін зерттеу;

4. Өнген жасыл қарақұмық қосылған котлет өндірісіне арналған қауіптерді талдау және сыни бақылау /нүктелерін (СБН) анықтау;

5. Нормативтік-техникалық құжаттарын дайындау және оны өңдеу өнеркәсібінде сынақтан өткізу.

Зерттеу нысандары: I категориялы жылқы еті, тауық сан еті, өнген жасыл қарақұмық, өнген жасыл қарақұмық қосылған жартылай фабрикаттардың тәжірибелік үлгілері, «Шығыс» котлеті.

Зерттеу әдістері. Қойылған ғылыми міндеттерге сәйкес теориялық және эксперименттік зерттеулер «Шәкәрім университеті» КеАҚ «Тамақ технологиясы» кафедрасында, Семей қаласындағы «Ұлттық сараптама және сертификаттау орталығы» АҚ бөлімшесінде, «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Семей филиалында, «Алматы технологиялық университеті» АҚ зертханасында жүргізілді. Эксперименттік зерттеулерге физико-химиялық, органолептикалық, гистологиялық, микробиологиялық, биотехнологиялық әдістер, технологиялық эксперименттер жатады. Зерттеу нәтижелері статистикалық талдау және математикалық оңтайландыру әдістерімен өңделді.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы. Сублимациялық әдіспен кептірілген өнген жасыл қарақұмықты құрама ет котлеттерін өндіру технологиясында функционалды компонент ретінде пайдаланудың ғылыми негіздемесі жасалып, оның тиімділігі тәжірибелік жолмен дәлелденді. Зерттеу нәтижелері өнген жасыл қарақұмықтың өнім құрамын дәрумендер және минералды заттар, флавоноидтар, биологиялық белсенді қосылыстармен байытатынын және тағамның жалпы биологиялық құндылығын арттыратынын көрсетті.

Өнген жасыл қарақұмықтың тағамдық қауіпсіздігі, сондай-ақ оның физика-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштері кешенді түрде бағаланды. Алынған нәтижелер бұл шикізаттың қазіргі тағам қауіпсіздігі талаптарына толық сәйкес келетінін дәлелдейді.

Өнген жасыл қарақұмық қосылған құрама ет-өсімдік жартылай фабрикаттардың ингредиенттік құрамы мен олардың оңтайлы арақатынасы ғылыми тұрғыдан негіздіп, өнімдегі ақуыз, дәрумен және минералды заттар арасындағы теңгерімді сақтай отырып, ылғал ұстау қабілетін арттырады және термиялық өңдеу кезінде болатын шығындарды азайтуға мүмкіндік береді.

Өнген жасыл қарақұмық қосылған ет-өсімдік жартылай фабрикаттарын өндіруге арналған НАССР жүйесіне негізделген қауіпсіздігі қарастырылып, тәжірибелік тұрғыдан сынақтан өткізілді. Бұл жоспар ет-өсімдік тектес жартылай фабрикаттардың сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ететін кешенді жүйенің ғылыми және қолданбалы негіздерін кеңейтеді.

Ғылыми жаңалық Қазақстан Республикасының патентімен расталған №5173, 26.03.2020 ж. «Құрама ет-өсімдік жартылай фабрикатын дайындауға арналған құрам».

Автордың жеке үлесі зерттеудің мақсатын және міндеттерін айқындау, ғылыми-тәжірибелік эксперименттерді ұйымдастыру және өткізу, жаңа өнімнің технологиясын және рецептурасын әзірлеу, алынған нәтижелерді өңдеу және оларды ғылыми түрде жариялау, сондай-ақ одан әрі өндірістік апробацияны жүргізу сияқты ғылыми іс-әрекеттерді қамтиды.

Қорғауға шығарылатын жұмыстың ғылыми тұжырымдамалары:

- Өнген жасыл қарақұмықты функционалды компонент ретінде қолданудың мүмкіндігі анықталып және кешенді зерттеу нәтижелері алынды;
- «Шығыс» жартылай ет фабrikатының рецептурасын және өндіріс технологиясын әзірлеу барысында тағам қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған сыни бақылау нүктелері (СБН) айқындалды;
- «Шығыс» жартылай ет фабrikатын кешенді зерттеу нәтижелері алынды.

Жұмыстың тәжірибелік маңыздылығы.

Жылқы еті, тауық еті және өнген жасыл қарақұмық негізінде құрама ет-өсімдік жартылай фабrikатының рецептурасы әзірленіп, өндірістік жағдайда сынақтан өткізілді. Бұл өнімнің ылғал байланыстыру қабілетін және антиоксиданттық белсенділігін арттырып, оның сапасы мен сақтау мерзімін жақсартуға мүмкіндік берді. Өнімнің қауіпсіздігі мен стандарттарға сәйкестігін растайтын нормативтік-техникалық құжаттар бекітілді. Өндірістік апробация Алматы қаласындағы «Бижан» ет өңдеу зауытында (Қазақстан) өткізілді. «Құрама ет-өсімдік жартылай фабrikатын дайындауға арналған құрам» ҚР пайдалы моделіне патенті алынды №5173, 26.03.2020 ж.

Жұмысты апробациялау. Диссертациялық жұмыстың зерттеу нәтижелері келесі халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияларда талқыланды: «Жаһандану жағдайында Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелері» атты халықаралық конференция (т.ғ.д., профессор К.Ж. Амирхановтың 60 жылдығына арналған, Семей, 2017 ж.); «Тағам өнімдерін өндірудің өзекті мәселелері: қазіргі жағдайы мен даму келешегі» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция (ҚазАШҒА корреспондент-мүшесі, т.ғ.д., профессор Е.Т. Тулеуовтың 75 жылдығына арналған, Семей, 2017 ж. 24 қараша); «Өнім, технология және білім сапасы: қолданбалы биотехнологияның өзекті мәселелері» атты халықаралық ғылыми конференция (Мәскеу, РФ, 2018 ж.); «Құс етін өңдеу: тағам қауіпсіздігін қамтамасыз етудің кешенді тәсілдері» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция (Мәскеу, РФ, 2019 ж.); Science, Research, Development №17 (Белград, Сербия, 2019 ж.) журналында жарияланған.

Жарияланымдар. Диссертациялық жұмыстың нәтижелері бойынша барлығы 13 ғылыми еңбек жарияланған, олардың ішінде 3 мақала Scopus және Web of Science деректер базасына енгізілген, импакт-факторы нөлден жоғары журналдарда жарық көрген. Сонымен қатар, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған 4 басылымда мақалалар жарияланды.

Бұдан бөлек, Қазақстан, ТМД және алыс шетел елдерінде өткен 2 халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияда баяндамалар ұсынылды, олардың ішінде 1 мақала алыс шетелдік басылымда. Сондай-ақ, 2 мақала Қазақстан Республикасының ғылыми басылымдарында және ТМД елдерінің ғылыми басылымдарында 1 мақала жарияланды. ҚР пайдалы модельне №5173 патенті алынды 26.03.2020 ж., «Құрама ет-өсімдік жартылай фабрикасын дайындауға арналған құрам».

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертациялық жұмыс кіріспеден, алты тараудан, қорытындыдан және пайдаланылған 115 әдебиеттер тізімінен құралған. Жұмыс көлемі 100 беттен тұрады, оның ішінде 23 кесте, 20 сурет және 5 қосымша қамтылған.

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

1. Зерттеу нәтижесінде сублимациялық кептірілген өнген жасыл қарақұмықтың жоғары тағамдық құндылығы мен қауіпсіздігі анықталды. Өнімнің дәрумендік құрамы бойынша В тобы дәрумендерінің айқын басымдығы байқалды: ниацин (В₃) мөлшері - 3,12 мг/100 г, пантотен қышқылы (В₅) - 1,19 мг/100 г, С дәрумені - 10,6 мг/100 г, ал А дәрумені - 0,053 мг/100 г деңгейінде болды. Минералдық элементтер ішінде магнийдің үлесі ең жоғары (230 мг/100 г-нан астам), сондай-ақ кальций - 22,9 мг/100 г, йод - 2,5 мкг/100 г мөлшерінде анықталды. Аминқышқылдық құрамды талдау өнген қарақұмықтың алмастырылатын және алмастырылмайтын аминқышқылдарға бай екенін көрсетті: пролин - 1,74 мг/100 г, глицин - 1,48 мг/100 г, валин - 1,35 мг/100 г, треонин - 1,22 мг/100 г, аргинин - 1,09 мг/100 г деңгейінде болды. Бұл көрсеткіштер өнген қарақұмықтың ақуыздық және энергетикалық әлеуетінің жоғары екенін дәлелдейді. Қауіпсіздік тұрғысынан қорғасынның мөлшері 0,19 мг/кг болып, рұқсат етілген шектен (0,5 мг/кг) төмен болды. Мышьяк, кадмий және сынап анықталған жоқ. Микотоксиндер мен пестицидтердің іздері табылмады. Радионуклидтер бойынша көрсеткіштер де қауіпсіз деңгейде болды: цезий-137 – 4,9 Бк/кг, стронций-90 – 4,1 Бк/кг, яғни белгіленген нормалардан (60 және 11 Бк/кг) айтарлықтай төмен. Зерттеу нәтижелері өнген жасыл қарақұмықтың жоғары биологиялық және тағамдық құндылығы бар, экологиялық қауіпсіз шикізат екенін көрсетті. Ол функционалды және ет өнімдері технологиясында қолдануға ғылыми тұрғыдан негізделген тиімді ингредиент болып табылады.

2. Әр түрлі мөлшерде өнген жасыл қарақұмық қосылған котлеттің рецептурасы мен технологиясы әзірленіп, олардың ішінен 10% өнген қарақұмық қосылған үлгі ең оңтайлы нұсқа ретінде анықталды. Ақуыз мөлшерінің ең жоғары артуы дәл осы үлгіде байқалып, 17,5% құрады. Ылғал ұстау қабілетінің (БІҰҚ) ең жоғары көрсеткіші 10% өнген жасыл қарақұмық қосылған 2-үлгіде тіркелді - 67,18%, бұл бақылау үлгісінің көрсеткішінен

(65,87%) жоғары болды. Май ұстау қабілетінің (МҰҚ) мәндері зерттелген үлгілерде 80,1 - 81,4% аралығында өзгеріп, бақылау үлгісіне қарағанда (83,3%) сәл төмен болды. Эмульсиялық тұрақтылық (ЭТ) пен эмульсиялық қабілет (ЭҚ) көрсеткіштері шамалы өзгеріске ұшырап, 2-үлгіде сәйкесінше 53% және 61% деңгейінде анықталды. Алынған нәтижелер 10% өнген жасыл қарақұмық қосылған үлгінің дайын өнімнің физика-химиялық және функционалды-технологиялық қасиеттерін жақсартатынын көрсетті, атап айтқанда оның ылғал мен майды ұстау қабілетін арттыруға, термиялық өңдеу барысындағы массаның жоғалуын азайтуға және құрылымдық тығыздықты жоғарылатуға мүмкіндік берді.

3. Өнген жасыл қарақұмық (ӨЖҚ) қосылған құрама ет жартылай фабрикаттарының сапалық көрсеткіштері зерттелді. Барлық үлгілерде ығысудың шектік кернеуі (ЫШК) бақылау үлгісіне (3,42 кПа) қарағанда төмендегені анықталды: 5% және 10% ӨЖҚ қосылған үлгілерде тиісінше 2,28 кПа және 2,24 кПа, ал 15% үлгіде - 2,45 кПа болды. Бұл нәтиже өнімнің жұмсақ әрі пластикалық құрылымын көрсетеді. Термиялық өңдеу кезінде масса жоғалуы бақылау үлгісінде 25,6%, 5% ӨЖҚ қосылған үлгіде 24,8%, ал 10% ӨЖҚ қосылған үлгіде ең төменгі мәнге - 12,7% дейін азайды. 15% ӨЖҚ кезінде көрсеткіш 15,1% болды. Бұл деректер өнген жасыл қарақұмықтың ылғал ұстау қабілетін арттырып, термиялық өңдеу кезінде массаның жоғалуын азайтатынын дәлелдейді. Органолептикалық бағалау нәтижесінде ең жоғары жиынтық баға 4,55 балл көрсеткен 10% ӨЖҚ қосылған үлгіге тиесілі болды. Ол жағымды иіс (4,7 балл) пен жақсы консистенция (4,4 балл) көрсеткіштерімен ерекшеленді. Жалпы нәтижелер 10% өнген жасыл қарақұмық қосу өнімнің физика-химиялық, функционалды-технологиялық және органолептикалық қасиеттерін жақсартатынын, ал бұл үлгінің функционалды ет өнімдерін өндіру үшін ең тиімді нұсқа екенін көрсетті.

4. «Шығыс» ет жартылай фабрикаатының өндіріс процесіне өнген жасыл қарақұмық қосу кезінде тағам қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында төрт сыни бақылау нүкте (СБН) анықталды. Бірінші және екінші СБН - шикізатты қабылдау кезеңі (ет және өнген жасыл қарақұмық), мұнда микробиологиялық және химиялық ластану қаупін (патогендер, антибиотик қалдықтары, ауыр металдар, пестицидтер) болдырмау негізгі міндет болып табылады. Үшінші СБН - ұсақтау, араластыру және қалыптау процестері, бұл кезеңде шикізаттың біркелкі таралуы мен физикалық ластанудан қорғау қамтамасыз етіледі. Төртінші СБН - металдетектор арқылы бақылау, ол дайын өнімдегі металл бөлшектердің бар-жоғын анықтауға бағытталған. Жүргізілген талдау нәтижесінде анықталған СБН өндіріс процесінің қауіпсіздігін арттырып, дайын өнімнің микробиологиялық және физикалық қауіптерден қорғалу деңгейін қамтамасыз ететіні дәлелденді.

5. Жұмыс нәтижесінде «Шығыс» котлетіне арналған нормативтік-техникалық құжаттар әзірленіп бекітілді: ұйым стандарты СТ 4429 095 130840007973-2024 (30.11.2024 ж.); Алматы қаласындағы «Бижан» ет өңдеу

кәсіпорнында өткізілген өндірістік апробация (07.11.2024 ж.) бұл технологияның қолданбалы маңыздылығын растады; «Құрама ет-өсімдік жартылай фабрикатын дайындауға арналған құрам» ҚР пайдалы моделіне патенті алынды №5173, 26.03.2020 ж.

Зерттеу нәтижелері өнген жасыл қарақұмықты пайдалану арқылы құрамдас ет өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз етудің ғылыми негізделген және тиімді жүйесін ұсынды. Ұсынылған технология отандық өндірістің бәсекеге қабілеттілігін арттыруға, функционалды тағам өнімдері ассортиментін кеңейтуге және Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігін нығайтуға бағытталған.