

ИМАНКУЛОВА ГАЛИЯ УВАЛИХАНОВНА
«Өсімдік қоспалары бар тұзды ірімшік өндіру кезіндегі сапасы мен тағам қауіпсіздігін қамтамасыз ету»

Иманкулова Галия Увалихановнаның 6D073500 – «Тағам қауіпсіздігі» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертациялық жұмысына

АНДАТПА

Жұмыстың өзектілігі. Президент Қ.Ж. Тоқаев 2025 жылғы Қазақстан халқына Жолдауында ішкі және сыртқы нарықтар үшін қауіпсіз әрі сапалы өнім өндіруді қамтамасыз ете отырып, агроөнеркәсіптік кешенді дамытудың маңыздылығын атап өтті. Ол ауыл шаруашылығы шикізатын, соның ішінде ет, сүт және астықты терең өңдеуді ұлғайту қажеттігін, сонымен қатар «Елдегі азық-түлік нарығының импортқа тәуелділігін барынша азайту - үкіметтің стратегиялық міндеті. Бұған қоса, дәстүрлі ұлттық өнімдерімізді сыртқы нарыққа белсенді түрде таныту керек» екендігін атап өтті.

Мәжілісте мақұлданған «Азық-түлік өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» жаңа заң жобасы (23 қаңтар 2025 жыл) ұлттық заңнаманы жетілдіруге, нормативтік талаптарды жүйелеуге және бақылау-қадағалау тетіктерін күшейтуге бағытталған, бұл өз кезегінде халықты сапалы әрі қауіпсіз өніммен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Қазақстан Үкіметі 2028 жылға дейін негізгі азық-түлік өнімдері бойынша өз-өзін толық қамтамасыз етуге көшуді мақсат етіп отыр, бұл импортқа тәуелділікті азайтуға бағытталған маңызды стратегиялық шара болып табылады.

Осыған сәйкес, диссертациялық жұмыс аталған стратегиялық бағыттар мен мемлекеттік саясат қағидаттарына негізделіп отырып, агроөнеркәсіптік кешенді дамыту және халықты қауіпсіз әрі сапалы сүт өнімдерімен қамтамасыз ету мақсатында жүзеге асырылды.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты - HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) жүйесінің қауіпті факторлары мен сыни бақылау нүктелерін талдау бағдарламасын пайдалану арқылы, өсімдік қоспаларымен байытылған тұзды ірімшік өндірісінің сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету.

Мақсатқа сәйкес келесі міндеттер қойылды:

1. Өсімдік қоспалары бар тұзды ірімшік өндірісінде қолданылатын сүт және өсімдік шикізатының сапасы мен тағамдық қауіпсіздігін анықтау, көкөніс шикізаттарын кептірудің оңтайлы температуралық режимдерін тандау және олардың антиоксиданттық қасиеттерін бағалау.

2. Тұзды ірімшік өндірісіне арналған өсімдік қоспаларының оңтайлы мөлшерін ғылыми негіздеу арқылы өнім сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету.

3. Өсімдік қоспаларын қолдану негізінде тұзды ірімшіктің рецептурасын және технологиялық сызбасын әзірлеу, өндіріс процесінде сапа мен қауіпсіздікті сақтауға бағытталған технологиялық параметрлерді анықтау.

4.Тұзды ірімшіктің физика-химиялық, микробиологиялық, органолептикалық және биологиялық құндылық көрсеткіштерін зерттеу арқылы оның тағамдық және санитарлық-гигиеналық қауіпсіздігін бағалау, сондай-ақ экономикалық тиімділігін анықтау.

5. Өнім өндіру технологиясының сыни бақылау нүктелерін (СБН) анықтап, НАССР стандарттарының қағидаттарына сәйкес мониторинг жүйесін әзірлеу, түзету шараларын белгілеу және өндірісте апробация жүргізу негізінде тұзды ірімшіктің сапасы мен қауіпсіздігін арттыруға арналған нормативтік-техникалық құжаттаманы дайындау.

Зерттеу нысандары:

- МЕМСТ 31449-2013 бойынша дайындалған, қышқылдығы 19⁰T, аспайтын сүттен алынған, тығыздығы 1030 кг/дм³ кем емес шикі сиыр сүті;

- қырыққабат (*Brássica olerácea*) «Сыйлық» сорттары, крест тәрізділер тұқымдасына жатады. МЕМСТ 33494-2015 өнеркәсіптік өндеуге арналған қырыққабат;

- күнзе (лат. *Coriándrum sátivum*) - кориандр тұқымдасына жататын бір жылдық шөптесін өсімдік (*Coriandrum*), қолшатырлар тұқымдасы (*Aріaseae*), «Очарование» сорты. МЕМСТ 32788-2014 балғын кориандр (күнзе) жасыл;

- тұзды ірімшік.

Зерттеу әдістері. Теориялық және эксперименттік зерттеулер қойылған ғылыми міндеттерге сәйкес кешенді түрде жүргізілді. Эксперименттік зерттеу барысында физика-химиялық, органолептикалық, микробиологиялық, биохимиялық, реологиялық және биотехнологиялық әдістер, статистикалық және математикалық модельдеу тәсілдері қолданылды.

Сүт пен дайын өнімнің сапалық және қауіпсіздік көрсеткіштері МЕМСТ және ҚР СТ стандарттарына сәйкес анықталды. Физика-химиялық зерттеулер құрамындағы май, ақуыз, ылғал, қышқылдық және тығыздық көрсеткіштерін анықтауға бағытталды. Микробиологиялық талдауларда өнімнің санитарлық-гигиеналық қауіпсіздігі мен микрофлора құрамына баға берілді. Органолептикалық зерттеулер дәмі, иісі, консистенциясы мен сыртқы түрін бағалау арқылы жүргізілді.

Биохимиялық әдістер көмегімен ірімшіктің аминқышқылдық және майқышқылдық құрамы, ал антиоксиданттық белсенділік өсімдік қоспаларының DPPH, ABTS және β-каротин/линол қышқылы әдістерімен анықталды. Реологиялық қасиеттер мен құрылымдық-механикалық тұрақтылық СТ-2 құрылғысында кесуге беріктік әдісімен зерттелді. Судың белсенділігі (aw) арнайы құрылғы арқылы өлшенді.

Алынған нәтижелер Excel және TableCurve 3D бағдарламалары арқылы өңделіп, математикалық модельдеу әдісімен өсімдік қоспаларының оңтайлы мөлшері анықталды.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы. Алғаш рет қырыққабат пен күнзе қосылған тұзды ірімшік өндіру технологиясы әзірленіп, оның тағамдық құндылығы мен қауіпсіздігін арттыру жолдары негізделді. Зерттеу барысында өсімдік қоспаларының ірімшіктің микробиологиялық, физика-химиялық, органолептикалық көрсеткіштеріне және антиоксиданттық белсенділігіне

әсері анықталды. Өнім сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында қауіпті факторларды талдау және сыни бақылау нүктелерін айқындауға негізделген НАССР жүйесі қағидаттары бойынша іс-шаралар әзірленді.

Зерттеу нәтижелері өнімнің жоғары сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ете отырып, оның рецептурасын және өндіріс технологиясын оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Автордың жеке үлесі. Өсімдік қоспалары бар тұзды ірімшік рецептурасын әзірлеу және технологиялық сызбасын жасау, сүт және көкөніс шикізатының сапасын және тағамдық қауіпсіздігін зерттеу, көкөніс шикізатын кептірудің оңтайлы режимдерін анықтау, өнімнің физика-химиялық, микробиологиялық, органолептикалық және биологиялық көрсеткіштерін зерттеу, өнімнің сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған сыни бақылау нүктелерін анықтау және НАССР жүйесіне сәйкес мониторинг жүргізу, сондай-ақ экономикалық тиімділік пен нормативтік-техникалық құжаттаманы әзірлеуге қатысу.

Қорғауға шығарылатын негізгі ережелер:

1. Сүт шикізатының сапасы мен қауіпсіздігінің негіздемесі: сүт шикізатының өсімдік қоспалары бар тұзды ірімшік өндіру үшін пайдаланылатын шикізаттың халықаралық сапа және қауіпсіздік стандарттарына сәйкестігін растау.

2. Көкөніс дақылдарының тағамдық қауіпсіздігін зерттеу: соңғы өнімнің қауіпсіздігіне кепілдік беру үшін қоспалар ретінде пайдаланылатын көкөністердің тағамдық қауіпсіздігін талдау.

3. Көкөністерді кептіру процесін оңтайландыру: көкөністерді кептірудің оңтайлы температуралық режимдерін таңдау және өнімнің сапасын жақсарту үшін олардың антиоксиданттық қасиеттерін анықтау.

4. СБН анықтау және мониторингі: өндіріс процесінде сыни бақылау нүктелерін анықтау, сыни шектерді белгілеу және сапаны үздіксіз бақылауды қамтамасыз ету үшін мониторинг жүйесін әзірлеу.

5. НАССР жүйелерінің қағидаттарын ескере отырып, өнімнің қауіпсіздігі мен сапасын арттыру үшін ұсынымдар жасау, сондай-ақ сүт өңдеу кәсіпорнында нормативтік-техникалық құжаттаманы әзірлеу және технологияны сынақтан өткізу.

Бұл ережелер өсімдік қоспаларымен байытылған тұзды ірімшіктің сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз етудің кешенді тәсілін көрсетеді және өндірістің барлық кезеңдерінде халықаралық стандарттар мен бақылау жүйелерін қолданудың маңыздылығын көрсетеді.

Жұмыстың тәжірибелік құндылығы. Жұмыстың тәжірибелік маңыздылығы келесідей:

- алынған мәліметтер негізінде «Ертіс» тұзды ірімшігіне нормативтік-техникалық құжаттама бекітілді, бұл өнімнің өндіруде стандарттауды қамтамасыз етеді;

- Семей қаласындағы «Айша» сүт цехында әзірленген технологияны өнеркәсіптік сынақтан сәтті өткізу жүргізілді, бұл басқа кәсіпорындарда тұзды ірімшік өндірісіне жаңа әдістер мен тәсілдерді енгізу мүмкіндігін растайды;

- өнімнің қауіпсіздігі мен сапасын жақсарту бойынша ұсыныстарды өндірістің тиімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін басқа сүт өңдеу зауыттарында қолдануға болады.

Нәтижелердің апробациясы. Диссертациялық жұмысты зерттеу нәтижелері әртүрлі деңгейдегі конференциялар мен форумдарда, соның ішінде халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда талқылау мен баяндамалардың тақырыбы бола алды:

– Қазақ ХҚКО корреспондент-мүшесі, техника ғылымдарының докторы, профессор Е.Т. Төлеуовтың 75 жылдығына арналған «Тамақ өнімдерін өндірудің өзекті мәселелері, жай-күйі және даму перспективалары» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы Семей қ. 2017;

– II аймақаралық ғылыми-практикалық конференция: Биоөнімдерден биоэкономикаға (Барнаул, 2018-12-13 сәуір);

– XV халықаралық ғылыми-практикалық конференция: Тамақ, Экология, Сапа (Краснообск, 27-29 маусым 2018);

– VII International Scientific and Practical Conference «International Trends in Science and Technology», Warsaw, Poland, November, 2018, Science, XIII International Scientific and Practical Conference «Science, Research, Development» (Berlin, 2019 - January);

– XX Халықаралық ғылыми-практикалық конференция: Тамақ өндірісінің техникасы мен технологиясының заманауи мәселелері (Барнаул: 2019 - 14 наурыз);

- мақаланы жариялау: Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences. «The study of nutritional value and microbiological characteristics of brine cheese with vegetable additive», (Slovak 2023 – February).

Жарияланымдар. Диссертациялық жұмыстың нәтижелері 13 ғылыми жұмыста көрініс тапты, оның ішінде: Жоғары білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған журналдарда 4 мақала; нөлдік емес импакт-факторы бар Scopus базасына кіретін 1 мақала (процентиль 44); халықаралық ғылыми-зерттеу жұмыстарында 6 мақала; 2 мақала ҚР және алыс шетелдің басқа ғылыми басылымдарында; 1 ҚР пайдалы моделіне патент «Тұзды ірімшік өндіру тәсілі» 2019/0413.2, 30.04.2019.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертациялық жұмыс кіріспеден, негізгі бөлімнен, қорытындыдан, әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады. Негізгі мәтін 176 бетте көрсетілген, 43 кесте, 22 сурет бар.

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

1. «Айша» сүт цехіне келіп түсетін «Стеклянка» ШҚ сүтінің сапалық және микробиологиялық көрсеткіштері қауіпсіздік талаптарына толық сәйкес келетіні анықталды (май – 3,21%, ақуыз – 3,88%, МАФАМС – $3,0 \times 10^4$ КТБ/см³, соматикалық жасушалар саны – 271 мың/см³). Қырыққабат пен күнзе құрамындағы нитраттар мөлшері белгіленген ШРК нормасынан аспады,

тағамдық қауіпсіздік тұрғысынан қолайлы деңгейде болды (қырыққабатта 75-304 мг/кг, күнзеде 60-258 мг/кг). Алайда, қырыққабаттағы ең жоғары нитрат мөлшерін азайту үшін арнайы өңдеу әдісі ұсынылды.

2. Өсімдік шикізаттарын кептірудің оңтайлы режимдері (қырыққабат үшін 55–70 °С, 3–6 сағат; күнзе үшін 40–50 °С, 2–3 сағат) анықталып, олардың ылғалдылығы 8–10%-ға дейін төмендеді. Кептірілген қоспалардың антиоксиданттық белсенділігі жоғары деңгейде екені дәлелденді (қырыққабатта - 99,1%, күнзеде - 72,5%). Бұл нәтижелер өсімдік қоспаларының тағамдық құндылығы мен қауіпсіздігін қамтамасыз етудің ғылыми негізі ретінде қабылданды.

3. Математикалық модельдеу нәтижелеріне сүйене отырып, өсімдік қоспаларының (қырыққабат пен күнзе) оңтайлы мөлшері 10% деп белгіленді. Бұл шешім құрылымдық-механикалық, физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштерді кешенді бағалау нәтижелерімен ғылыми тұрғыда дәлелденді. 10% мөлшерде қосылған өсімдік қоспалары ірімшіктің консистенциясының біртектілігін, тығыздығы мен пластикалық қасиеттерін сақтауға, дәмдік және хош иістік сипаттамаларын жақсартуға мүмкіндік берді. Сонымен қатар бұл доза өнімнің микробиологиялық тұрақтылығын қамтамасыз етіп, тағамдық қауіпсіздік пен сапаны арттыруда оңтайлы деп танылды.

4. Құрамында 10% өсімдік қоспалары бар «Ертіс» тұзды ірімшігінің технологиясы әзірленіп, оның тағамдық және санитарлық-гигиеналық көрсеткіштері зерттелді. Өнім 0-2 °С температурада және $a_w = 0,814-0,917$ жағдайында 45 тәулікке дейін сақталатыны анықталды. Ірімшіктің өзіндік құны 3642 теңгені құрап, технологияның экономикалық тиімділігі дәлелденді.

Зерттеу нәтижелері негізінде өсімдік қоспалары бар тұзды ірімшік өндіру технологиясының жаңалығы Қазақстан Республикасының №4420 «Тұзды ірімшік алу тәсілі» (30.04.2019 ж.) пайдалы модельге берілген патентімен расталды. Аталған патент әзірленген технологияның ғылыми жаңалығын, өндірістік тұрғыда қолдануға жарамдылығын және тәжірибелік маңыздылығын дәлелдейді.

5. Өндіріс процесінде 4 сыни бақылау нүктесі (сүт қабылдау, пастерлеу, өсімдік қоспаларын енгізу, сақтау) айқындалды. НАССР стандарты қағидаттарына сәйкес бақылау және түзету шаралары әзірленіп, өнімнің сапасы мен қауіпсіздігін арттыруға бағытталған ұсыныстар жасалды. Технология «Айша» сүт цехында сынақтан өткізіліп, өндірістік қолдануға жарамдылығы мен тиімділігі расталды.