

## **КАПШАКБАЕВА ЗАРИНА ВЛАДИМИРОВНА**

### **ЕШКІ СҮТІНЕН ЖАСАЛҒАН ЖАРТЫЛАЙ ҚАТТЫ ІРІМШІК ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖАСАУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ТАҒАМДЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ**

PhD докторанты Капшакбаева Зарина Владимировнаның 6D073500 – «Тағам қауіпсіздігі» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертациялық жұмысына  
**АНДАТПА**

**Жұмыстың өзектілігі.** «Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жаңа мүмкіндіктері» атты Елбасының 2018 жылғы 10 қаңтардағы жолдауы аясында жүзеге асырылатын Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін (АӨК) дамытудың 2017 - 2021 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасының басты міндеті, азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету және экспорттық әлеуетті дамыту болып табылады. Азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге АӨК дамыту үшін жағдай жасау, Қазақстан Республикасында азық-түліктің физикалық қолжетімділігі, сондай-ақ халық үшін жеткілікті көлемде және ассортиментте қауіпсіз азық-түлік өнімдерінің экономикалық қолжетімділігі есебінен қол жеткізіледі.

Қазақстанда сүт саласын дамытудың қазіргі кезеңі, экономикадағы күрделі жағдайға және халықаралық жағдайдағы өзгерістерге қарамастан, агроөнеркәсіптік өндіріс салаларында сапалы өсуді қамтамасыз ете алатын жаңа тәсілдердің дамуымен сипатталады.

Тамақ өнімдерінің жоғары сапасы мен қауіпсіздігі қазіргі уақытта Қазақстанның азық-түлік тәуелсіздігін сақтаудың маңызды алғышарттарының бірі және салауатты тамақтану саласындағы мемлекеттік саясаттың маңызды міндеті болып табылады.

Қазіргі таңда, жалпы мемлекет бойынша да, жеке алынған аймақта да қала және ауыл тұрғындары арасында табиғи сүт өнімдерін тұтыну ерекше өзектілікке ие болып отыр. Өнімнің сапасы, ауыл шаруашылығы тауар өндірушілері жағынан бәсекелі артықшылықтары табиғи сүтті пайдалану болып табылады.

Бүгінгі күні дәстүрлі шикізатпен салыстырғанда органолептикалық және биологиялық көрсеткіштермен сипатталатын ешкі сүті шикізатынан ірімшік өндіру перспективті болып табылады.

Бұл үрдіс, бірінші кезекте, халықтың, әсіресе сиыр сүтінен зардап шегетін топтағы тамақтанудың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған, себебі ешкі сүтінің гипоаллергенді қасиеттері бар.

Қазақстанда ірімшік өндірісі нашар дамығанына қарамастан, республика шикізатқа байланысты импортқа тәуелді болғанымен, халық арасында ірімшіктерді тұтыну мәдениеті өсіп келеді. Қазақстанның ДСҰ-ға кіруі кезінде ең маңызды міндет сүт өнімдерін, бірінші кезекте жоғары

сапасымен, қауіпсіздігімен ерекшеленетін, шет елдерге экспорттау үшін перспективасы бар ірімшіктерді өндіру болып табылады. Бұл, ең алдымен, жоғары органолептикалық көрсеткіштері жоғары жартылай қатты ірімшік.

Бүгінгі таңда еуропалық асортименттің жоғары сапалы ірімшіктеріне сұраныстың арту үрдісі байқалады, осыған байланысты, Қазақстанның ірімшік саласының мамандары еуропалық кәсіпорындардың тәжірибесін, жаңа нысандарды, ферментті препараттарын, биообъектілердің жаңа түрлерін зерттеп жатыр, кәсіпорынның брендін жоғарлату үшін ірімшіктердің жаңа түрлерін әзірлеу және енгізу үшін ішкі және сыртқы нарықта заманауи жоғары технологиялық жабдықтарды сатып алуда.

Жоғарыда айтылғандардың бәрі ешкі сүтінің сапа көрсеткіштерін жан-жақты зерттеу және шетелдік брендтерден ешкі ірімшігі технологиясын жасауды орынды деп санауға мүмкіндік береді.

**Зерттеу нысаны:** ешкі сүті, жануартекес және микробиалдық ферменттік препараттар, ешкі сүтінен жасалған «Отан» жартылай қатты ірімшігі.

**Жұмыстың мақсаты:** Бұл жұмыстың мақсаты - жартылай қатты ірімшік өндіру үшін ешкі сүтінің сапасын зерттеу және оның тағамдық қауіпсіздігін қамтамасыз ету болып табылады.

Қойылған мақсатқа жету үшін келесі міндеттер тұжырымдалды және дәйекті түрде шешілді:

1. Тағам қауіпсіздігінің жоғары көрсеткіштерін қамтамасыз ететін ірімшік аналогын таңдауды негіздеу және НАССР жүйесін қолдана отырып, оны өндіру кезінде сыни бақылау нүктелерін (СБН) анықтау.

2. Азық-түлік қауіпсіздігі талаптарына жауап беретін Қазақстанның солтүстік-шығыс аймағындағы ешкі сүтінің физика-химиялық құрамын зерттеу.

3. Ешкі сүтіндегі жануарлардың және микробтардың ферменттік препараттарының әсерінен сүт ұю белсенділігін анықтау. Математикалық талдау негізінде ешкі сүтінің коагуляциясы үшін ферментті препараттар мен хлорлы кальций енгізудің және жақсы сапалы сүт ұйытқысын алудың оңтайлы мөлшерін анықтау. Ірімшіктің релаксациялық сипаттамаларын зерттеу және эксперименттік аспапта ірімшіктің релаксациясын анықтау әдістемесінапробацялау.

4. Органолептикалық, физикалық-химиялық, микробиологиялық көрсеткіштер мен қауіпсіздік көрсеткіштерін, өнімнің тағамдық және энергетикалық құндылығын зерттеу. Сақтау мерзімін белгілеу.

5. НАССР принциптерін пайдалана отырып, оны өндіру кезінде қауіпсіздіктің жоғары көрсеткіштерін қамтамасыз ететін жартылай қатты ірімшік технологиясын әзірлеу. НАССР, FMEA, FTA талдау жүйелерін пайдалана отырып, тәуекелдерді сәйкестендіру арқылы ешкі сүтінен жартылай қатты ірімшік өндіру кезінде сапасы мен тағамдық қауіпсіздігін қамтамасыз ету. Жартылай қатты ірімшік өндіру кезінде шикізат пен дайын өнімнің сапасы мен қауіпсіздігін метрологиялық қамтамасыз ету картасын әзірлеу.

6. Қазақстан Республикасының сүт саласындағы кәсіпорнында НТҚ әзірлеу және өндіріс технологиясын сынақтан өткізу. Ешкі сүтінен жартылай қатты ірімшік өндіру кезіндегі өзіндік құнның экономикалық көрсеткіштерін анықтау.

**Жұмыстың негізгі мазмұны.** Диссертация кіріспеден, бес тараудан тұрады, онда барлық міндеттер, сілтемелер мен қосымшалар тізімі дәйекті түрде көрсетілген.

Ғылыми-техникалық әдебиеттерге шолуда Қазақстан Республикасының азық-түлік қауіпсіздігінің өзекті мәселелері қарастырылады; НАССР жүйесін енгізу арқылы ірімшіктердің сапасын қамтамасыз ету және жақсарту мәселелері қаралды, бұл микробиологиялық қауіптердің пайда болуын төмендетуге мүмкіндік береді, сонымен кепілдендірілген сападағы өнімді өндіруге ықпал етеді.

**Зерттеу әдістері.** 2-тарауда зерттеу сипаттамасы берілген, эксперименттерді жүргізу сұлбасы келтірілген. Тәжірибелік зерттеулер 5 рет қайталанумен жүргізілді. Алынған тәжірибелік мәліметтер математикалық статистика әдісімен өңделді. Диссертациялық жұмысты орындау кезінде Қазақстан Республикасының нормативтік құжаттарына сәйкес жалпы қабылданған және стандартты зерттеу әдістерінің кешені қолданылды. Ешкі сүтінің ұюын және ұйыған беріктігінің шегін зерттеуі Сібір ірімшік жасау ғылыми-зерттеу институтында (СІЖҒЗИ) әзірленген бірегей аспаптарда жүргізілді. Құрылымдық-механикалық қасиеттері, атап айтқанда шикі массаның релаксациялық сипаттамалары СІЖҒЗИ аспабында зерттелді. Шикізат пен дайын өнімнің физикалық-химиялық және биологиялық көрсеткіштері қазіргі заманғы аналитикалық аспаптарда («Капель-105М» капиллярлы электрофорез, «Shimadzu LC-Prominence» жоғары тиімді сұйықтық хроматографы, «Milkoscan FT 120» сүт анализаторында зерттелді.

**Теориялық және тәжірибелік бөлім.** Диссертацияның 3 тарауында Қазақстанның солтүстік-шығыс аймағындағы ешкі сүтінің сапалық сипаттамалары, ешкі сүтінің жануарлар мен микробты ферментативті препараттармен коагуляциялау арқылы ұю нәтижелері келтірілген.

Алынған мәліметтер негізінде ферментті таңдау негізделді және жартылай қатты ешкі ірімшігі өндірісінің оңтайлы дозасы анықталды. Сонымен қатар, сүт ұйытқыштарының беріктігінің шегі және жануар мен микробиальды ферменттің коагуляциясы кезінде өндірілген жартылай қатты ірімшіктің релаксациялық сипаттамалары зерттелді. Алынған мәліметтер негізінде ферментті таңдау негізделген және ешкі сүтінен жартылай қатты ірімшік өндіру үшін оңтайлы мөлшері анықталды.

4-тарауда «Отан» ешкі сүтінен жартылай қатты ірімшік өндіру технологиясы, ірімшіктің аминқышқыл және майқышқыл құрамы, микробиологиялық көрсеткіштер мен қауіпсіздік көрсеткіштерін анықтау нәтижелері ұсынылған. Жартылай қатты ірімшік сақтаудың шекті мерзімі анықталды. «РЭГТайм» шаруа қожалығында «Отан» сырын өндіру технологиясы сынақтан өткізілді. Ешкі сүтінен жасалған жартылай қатты ірімшікке нормативтік-техникалық құжаттама әзірленді және бекітілді (СТ

ШҚ 050741587145-07-2019). Ірімшіктің өзіндік құны есептелді, ол 2640 тг / кг құрады. Ешкі сүтінен жасалған «Отан» жартылай қатты ірімшік шикізатының, материалдарының және дайын өнімінің сапасы мен қауіпсіздігін бақылау, технологиялық процесті метрологиялық қамтамасыз ету картасы әзірленді.

**5 - тарауда** НАССР, FMEA және FTA талдау принциптерін қолдану және енгізу арқылы ешкі сүтінен жартылай қатты ірімшік өндіру кезінде тамақ қауіпсіздігін қамтамасыз етуге арналған. «Отан» жартылай қатты ірімшік өндірісінің сыни бақылау нүктелері мен тәуекелдері анықталды.

**Қосымшада** ірімшік массасын релаксациялау әдістемесі, ешкі сүтінің ұю қисықтарын графикалық дифференциалдау суреттері, сынау хаттамалары, ірімшік өндірісін метрологиялық қамтамасыз ету картасы, «Отан» жартылай қатты ірімшік технологиясын енгізу және өнеркәсіптік апробациялау актілері, Нормативтік-техникалық құжаттама және пайдалы модельге патент берілген.

**Ғылыми жаңалық.** Жұмыстың ғылыми жаңалығы кепілдендірілген сападағы жартылай қатты ірімшік өндіру үшін ҚР солтүстік-шығыс аймағындағы ешкі сүтінің сапасы мен тағамдық қауіпсіздігін зерттеу болып табылады. СІЖҒЗИ-ның бірегей экспериментальды аспаптарында ешкі сүтінің сүт ұйытқысының жануардан және микробиалдан алынған ферментті препараттармен беріктік шегі және ұйыту процесі зерттелді. СІЖҒЗИ-мен бірге арнайы тензометриялық датчиктің үлгісінде қысу кернеуін тікелей өлшеу жолымен жартылай қатты ірімшіктің релаксациялық қасиеттерін анықтау әдістемесі әзірленді және сынақтан өткізілді. Физикалық-химиялық, микробиологиялық көрсеткіштер мен қауіпсіздік көрсеткіштері, тағамдық және энергетикалық құндылығы зерттелді, сондай-ақ жартылай қатты ірімшіктің сапасы мен тағамдық қауіпсіздігін қамтамасыз ететін әр түрлі температурада өнімді сақтаудың ең көп мерзімі анықталды. Алынған деректер негізінде Қазақстанда алғаш рет ешкі сүтінен жартылай қатты ірімшік технологиясы әзірленді, оның жаңалығы ҚР пайдалы моделіне патент алу арқылы расталған (2018/0487.2, 03.07.2018), сондай-ақ ешкі сүтінен жартылай қатты ірімшік өндіру кезінде қатерлерді сәйкестендіру үшін FMEA және FTA талдау жүйесі қолданылды.

**Қолдану саласы:** зерттеу нәтижелері ірімшік өндіру кәсіпорындарында және қоғамдық тамақтану кәсіпорындарында пайдаланылуы мүмкін.

**Жұмыстың қолданылу құндылығы.** Жүргізілген зерттеулер негізінде «Отан» СТ ШҚ 050741587145-07-2019 жартылай қатты сырға нормативтік-техникалық құжаттама бекітілді. «РЭГТайм» ШҚ (Павлодар облысы, Константиновка ауылы) жартылай қатты ірімшік технологиясын өндірістік сынақтан өткізу жүргізілді. Ешкі сүтінен жасалған «Отан» жартылай қатты ірімшік шикізатының, материалдарының және дайын өнімінің сапасы мен қауіпсіздігін бақылау, технологиялық процесті метрологиялық қамтамасыз ету картасы әзірленді.

**Автордың жеке үлесі** зерттеудің ғылыми мақсаты мен міндеттерін тұжырымдауында, теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізуінде және нәтижелерді өңдеуінде; тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтар мен нәтижелерді іс жүзінде жүзеге асыруында болып табылады.

**Жұмыстың сыналуды.** Диссертациялық жұмыстың зерттеу нәтижелері әртүрлі деңгейдегі конференциялар мен форумдарда, соның ішінде халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда талқылау мен баяндамалар тақырыбы болды: «Биоөнімдерден биоэкономикаға» атты II аймақаралық ғылыми-тәжірибелік конференция, 12-13 сәуір 2018 ж., Барнаул, И.И. Ползунов атындағы Алтай мемлекеттік университеті; «Азық-түлік, экология, сапа» XV Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы, 2018 ж., 27-29 маусым, Краснообск - Сібір ғылыми-зерттеу және ауыл шаруашылығы өнімдерін қайта өңдеудің технологиялық институты РҒА СФНЦА; Василий Матвеевич Горбатовты еске алуға арналған 21-ші Халықаралық ғылыми-практикалық конференция «Тамақ өнеркәсібінің инновациялық және технологиялық дамуы - тенденциялар, стратегиялар, мәселелер», 2018 ж., 6 желтоқсан, Мәскеу - ФГБНУ «В. М. Горбатов атындағы федералдық ғылыми орталық» РҒА; СІЖҒЗИ Федералды мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесінің «Сүтті қайта өңдеу техникасы мен технологиясының өзекті мәселелері» кафедрасының 60 жылдығына арналған ғылыми мақалалар жинағы, 2018 ж. 14-шығарылым, Барнаул - ФГБНУ ФАНЦА «Сібірдің ірімшік жасау ғылыми-зерттеу институты»; «Ғылым мен техниканың халықаралық тенденциялары» VII Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы, Варшава, Польша, қараша 2018 ж.; Ғылым, XIII Халықаралық ғылыми-практикалық конференция «Ғылым, зерттеу, даму», Берлин, қаңтар, 2019ж.

**Жарияланымдар.** Диссертациялық жұмыстың тақырыбы бойынша 14 ғылыми жұмыс жарияланды, оның ішінде: 4 мақала Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласындағы бақылау комитетімен ұсынылған журналдарда; Scopus мәліметтер базасына кіретін 1 мақала, халықаралық ғылыми-практикалық конференциялардың 6 материалында, оның ішінде алыс шет елдердің баспасында 2 мақала, ҚР және алыс шетелдердің басқа ғылыми басылымдарында 2 мақала, Қазақстан Республикасының пайдалы моделіне патент 2018/0487.2, 07.03.2018ж.

**Диссертацияның құрылымы мен көлемі.** Диссертациялық жұмыс кіріспеден, ғылыми-техникалық және патенттік әдебиеттерді шолудан, тәжірибелік зерттеулер әдістемесінен, алынған нәтижелерді, қорытындыларды талқылаудан, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Негізгі мәтін 114 беттен, 39 кестеден, 24 суреттен, 174 әдебиеттен, оның ішінде 32 шетелдік және 6 қосымшадан тұрады.

**Қойылған міндеттердің толық шешілуін бағалау.** Алынған мәліметтер диссертациялық жұмыста қойылған барлық міндеттер орындалды және диссертацияның мақсатына қол жеткізілді деп есептеуге мүмкіндік береді.

**Нәтижелерді нақты пайдалану бойынша ұсыныстар мен бастапқы деректерді әзірлеу.** Зерттеу нәтижелері ешкі сүтінен жартылай қатты ірімшік өндіру кезінде ғылыми-зерттеу және өндірістік жағдайларда пайдаланылуы мүмкін. НАССР және FMEA және FTA талдау жүйесін бірлесіп пайдалану өндірістік тәуекелдер мен сәйкессіздіктерді анықтауға және олардың нақты туындауына дейін алдын алуға мүмкіндік береді.

**Диссертациялық жұмыс бойынша қорытындылар. Диссертацияны қортындылауда автор негізгі қорытынды мен нәтижелерді баяндайды:**

1 Ғылыми-техникалық әдебиеттер мен патенттік ақпараттарды талдау негізінде ірімшік-аналогы («Халлуми») таңдау негізделген. Ешкі сүтінен жасалған отандық жартылай қатты ірімшік жасау кезінде технологиялық параметрлерді нақтылау үшін Халлуми ірімшігінің базалық технологиясында СБН анықталды.

2 Қазақстан Республикасының солтүстік-шығыс аймағындағы ешкі сүтінің сапасы мен тағамдық қауіпсіздігі зерттелді. Ешкі сүтінің майы мен ақуызының орташа жылдық салмақтық үлесі анықталды, ол тиісінше 5,42% және 3,56% құрады.

3 Эксперименталды деректердің математикалық талдауының негізінде ФП СГ-50 және ФП «Ренин» 2,5 г/100 л мөлшерде ферменттік препараттардың оңтайлы дозасы және қажетті сападағы сүт ұюын қамтамасыз ететін 30 г/100 л хлорлы кальций дозасы таңдалды. СГ-50 ферментті препаратымен коагуляция нәтижесінде «Ренин» ФП коагуляциясымен салыстырғанда, өнімнің шығымы және сүт ұйытқысының беріктілік шегісі 11,4 % және 16,27% жоғары болғаны анықталды.

ФП СГ-50 коагуляциясы арқылы өндірілген ірімшік үлгісінің «Ренин» ФП ферменттеу кезінде алынған ірімшік үлгісіне қарағанда жақсы релаксация қасиеттері бар екені анықталды. ФП СГ-50 және «Ренин» коагуляция жолымен өңдеу кезінде жаңа өңделген және дефрострациядан кейін ірімшікке арналған шикі массаның релаксация коэффициенті ( $K_p$ )  $K_p = 110,552/101,625$  Н/с және  $K_p = 93,709/89,91$  Н/с сәйкесінше құрады. СІЖҒЗИ - мен бірге ірімшік массасының релаксациясын анықтау әдістемесі әзірленді.

4 Ірімшіктің биологиялық құндылығы анықталды: амин қышқылдарының массалық концентрациясы 30149,89 мг/100 г, оның ішінде алмастырылмайтын 12677,94 мг/100 г; қаныққан май қышқылдары 67,968%, қанықпаған май қышқылдары – 27,647% және көп қанықпаған май қышқылдары – 4,367%. Өнімнің энергетикалық құндылығы 1435 кДж/343 ккал құрады.

Әзірленген ірімшікті сақтаудың шекті мерзімдері анықталды:  $t=0-2^{\circ}\text{C}$  кезінде - 33 тәулік;  $t=3-5^{\circ}\text{C}$  кезінде – 29 тәулік және  $t=6-8^{\circ}\text{C}$  кезінде – 24 тәулік. Ерітілген ірімшік үшін сақтаудың шекті мерзімі:  $t=0-2^{\circ}\text{C}$  кезінде - 31 тәулік;  $t=3-5^{\circ}\text{C}$  кезінде – 27 тәулік және  $t=6-8^{\circ}\text{C}$  кезінде – 21 тәулік болды.

5 Ірімшік өндірісінің технологиялық процесінде 7 сыни бақылау нүктелері анықталды: сүтті қабылдау, пастерлеу, коагуляция, қайнату, тұздау, қалыптау және сақтау. Қауіпті факторды жол берілетін деңгейге дейін

жою немесе азайту үшін мониторинг пен түзету іс-шараларының сыни шектері мен жүйелері анықталды.

Жартылай қатты ірімшік өндіру кезінде қауіптің шекті саны анықталды (ҚШС=66). Ешкі сүтінен жасалған «Отан» жартылай қатты ірімшік шикізатының, материалдарының және дайын өнімінің сапасы мен қауіпсіздігін бақылау, технологиялық процесті метрологиялық қамтамасыз ету картасы әзірленді.

6 Нормативтік-техникалық құжаттама әзірленді, Павлодар облысының «РЭГТайм» ШҚ-да ешкі сүтінен жартылай қатты ірімшік технологиясын өнеркәсіптік апробациялау жүргізілді. Жаңа өнімнің экономикалық көрсеткіштерінің есебі жүргізілді, ірімшіктің өзіндік құны 2640 тг / кг құрады, сәйкесінше 200 г өнім - 528 теңгені құрады.