

МУРАТБАЕВ АЛИБЕК МАНАРБЕКОВИЧ

КАПСУЛАЛАНҒАН БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ҚОСПАЛАРДЫ ҚОЛДАНЫП ӨНДІРІЛГЕН, ТАМАҚ ӨНІМДЕРІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІҢ ТӘЖІРИБЕЛІК АСПЕКТІЛЕРІ

PhD-докторанты Муратбаев Алибек Манарбековичтың 6D073500 – «Тағам қауіпсіздігі» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертациялық жұмысына

АҢДАТПА

Жұмыстың өзектілігі. «Қазақстан Республикасының Президенті Қасым – Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына «Жаңа жағдайдағы Қазақстан: іс-қимыл кезеңі» атты Қазақстан халқына жолдауында «Қазақстанның алдында тұрған маңызды міндет-өзінің өнеркәсіптік әлеуетін толық ашу. Осы саладағы табыстарға қарамастан, ішкі нарықтың барлық әлеуетін іске асыра алмадық. Өңделген тауарлардың үштен екісі шетелден әкелінеді. Ұлттық экономиканың стратегиялық өзін-өзі қамтамасыз етуін қамтамасыз ету үшін жаңа азық-түлік өнімдерін дамытуға шұғыл түрде кірісу қажет».

Дәрілік өсімдіктерден алынған капсулаланған биологиялық белсенді қоспаларды барлық органдар мен жүйелердің аурулары үшін қолдануға болады. Функционалды мақсаттағы сүтқышқыл сусынын өндіруде иммуномодуляциялық әрекеті бар биологиялық белсенді қоспаларды қолдану өзекті болып табылады.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты – дәрілік өсімдіктерден алынған иммуномодуляциялық әсері бар капсулаланған биологиялық белсенді қоспаны қолданып өндірілген сүтқышқылды сусынның қауіпсіздігін қамтамасыз ету.

Осы мақсатқа жету үшін келесі **міндеттер** қойылды:

1. Әдеби шолу негізінде биологиялық белсенді қоспаға (ББҚ) арналған дәрілік шөптерді және капсулалауға арналған материалды, сүтқышқылды өнімдерін өндіруде ББҚ-ды пайдалануы мен қауіпсіздігін анықтау;
2. Дәрілік өсімдіктерден ББҚ капсулалау тәсілдерін зерттеу және әзірлеу;
3. Иммуномодуляциялық әсері бар капсулаланған ББҚ қолданып, өндірілген сүтқышқылды сусынның технологиясын жасау. Оргонолептикалық, физика-химиялық және тағамдық көрсеткіштерін зерттеу;
4. Қауіпті факторларға талдау жүргізу және капсулаланған ББҚ-сы бар сүтқышқылды сусынын өндіру үшін сыни бақылау нүктелерін (СБН) анықтау;
5. НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) жүйесін пайдалану арқылы қатерлерді сәйкестендіру арқылы өнімді өндіру кезінде сапа мен тамақ қауіпсіздігін қамтамасыз ету. Өнімді өндіру кезінде шикізат пен дайын

өнімнің сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ететін бақылау картасын әзірлеу.

6. Нормативтік-техникалық құжаттаманы әзірлеу және сүтқышқылды сусынның өндіру технологиясын апробациядан өткізу. Сүтқышқылды сусынды өндірудің экономикалық көрсеткіштерін анықтау.

Жұмыстың негізгі мазмұны. Диссертация кіріспеден, барлық тапсырмалар дәйекті түрде шешілетін бес тараудан, әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады.

Кіріспе. Зерттеудің өзектілігі мен жаңалығын қамтиды, зерттеудің мақсаты мен міндеттері келтірілген.

Ғылыми-техникалық әдебиетті шолуда мәселенің қазіргі жағдайы егжей-тегжейлі қаралды. ББҚ негізінде тамақ өнімдерінің қауіпсіздігін қамтамасыз етудің жай-күйі мен перспективалары зерделенді, сонымен қатар ББҚ алу үшін иммуномодуляциялық әсері бар дәрілік шөптер зерттелді. Сүтқышқылды өнімдерін өндірудегі ББҚ-ды қолдануы мен қауіпсіздігі зерттелді. Әдеби шолу жаңа дереккөздерді қолдана отырып толық көлемде жасалды.

Зерттеу әдістері. 2-тарауда зерттеу сипаттамасы берілген, эксперименттерді жүргізу сұлбасы келтірілген. Тәжірибелік зерттеулер «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КЕАҚ «Тамақ өндірісінің технологиясы және биотехнология», «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедраларында, «Радиоэкологиялық зерттеулердің ғылыми орталығы» және «Ұлттық сараптама және сертификаттау орталығы» АҚ, «Каликанулы» шаруа қожалығының (Семей қ.) сүт цехы, «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Семей филиалы, Кемерово мемлекеттік университетінің биотехнология ҒЗИ базасында зерттелді.

Теориялық және тәжірибелік бөлім. 3-ші тарауда тәжірибелік деректер негізінде капсулалау үшін қолданылатын материалдарды таңдау негізделген, 1% альгинат таңдалды және полимердің қорғаныш қасиеттерін арттыру үшін қосымша жабын материал ретінде хитозан қолданылды. Оңтайлы 1:1 қатынасында эхинацея мен левзеядан дәрілік өсімдіктердің құрамынан тұндырманы алу технологиясы жасалды және алынған тұндырманың органолептикалық, физикохимиялық көрсеткіштері зерттелді. SIF (рН 7,2) аш ішектің модельдік ортасында капсулаланған ББҚ 60 минуттан кейін ери бастайды және 120 минуттан кейін толық аш ішектің модельдік ортасында ериді, бұл хитозанмен қапталған альгинатты капсулалар аш ішек бөліміне ББҚ жеткізуге қабілетті, онда олар сәтті емдік әсерді қамтамасыз ете алады.

4-тарауда тәжірибелік деректер негізінде тұтқырлықты зерттеу нәтижесі бойынша және органолептикалық көрсеткіштер бойынша капсулаланған ББҚ енгізудің оңтайлы дозасы 8% болып табылады. Тәжірибелік зерттеулердің нәтижелеріне сәйкес, сүтқышқылды сусынына капсулаланған ББҚ енгізу өнімнің негізгі физика-химиялық параметрлерін аздап өзгертеді деген қорытынды жасалды. Капсулаланған ББҚ-сы бар

сүтқышқылды сусынына технологиясы мен рецептурасы әзірленді. Алынған өнімнің органолептикалық, физикалық-химиялық, тағамдық қауіпсіздік көрсеткіштері зерттелді.

5-тарауда өндірістің технологиялық сұлбасын талдау жүргізілді, барлық ықтимал тәуекелдер белгіленіп, биологиялық, химиялық және физикалық болып бөлінді. Тәуекелдерге талдау жүргізіліп, 13 СБН анықталды. Ұсынылатын мониторинг бойынша іс-әрекеттер және жағдайларға арналған түзету іс-әрекеттері, рұқсат етілген шекаралардан СБН параметрлерінің шығуы. «Денсаулық» сүтқышқылды сусынын өндіру кезінде НАССР бақылау картасы әзірленді. Капсулаланған ББҚ-сы бар сүтқышқылды сусынына Quality Function Deployment (сапа функцияларын орналастыру матрицасы) әдісімен талдау жүргізілді. Өнім бойынша нормативтік-техникалық құжаттама бекітілді. Капсулаланған ББҚ-сы бар сүтқышқылды сусынын экономикалық тиімділігі есептелді.

Қосымшада сынақ хаттамалары, өнеркәсіптік апробация актілері және капсулаланған ББҚ-сы бар сүтқышқылды сусынның технологиясын енгізу, нормативтік-техникалық құжаттама және пайдалы модельге патент ұсынылған.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы. Жобаның ғылыми жаңалығы иммуномодуляциялық әсері бар ББҚ капсулалау тәсілін әзірлеу болып табылады. Жүргізілген зерттеулер негізінде биополимерлер және капсулалау әдісі таңдалды; капсулалау қондырғысымен ББҚ-лар капсуланды, оның жаңалығы ҚР пайдалы модельге №5236 патентімен расталды, «Капсулаланған ББҚ-ды өндіруге арналған қондырғы»; дәрілік өсімдіктер композициясынан сығынды алу технологиясы әзірленді, оның жаңалығы ҚР пайдалы моделіне №4936 «Күлгін эхинацея мен левзеядан композициялық сығынды алу әдісі» патентімен расталды; алынған мәліметтер негізінде физика-химиялық, микробиологиялық көрсеткіштер және қауіпсіздік көрсеткіштері, тағамдық және энергетикалық құндылығы, сүтқышқылды сусын зерттелді, капсулаланған ББҚ-сы бар сүтқышқылды сусынының технологиясы әзірленді, оның жаңалығы ҚР пайдалы моделіне №4932 «Капсулаланған ББҚ-сы бар сүтқышқылды сусынын алу әдісі» патентімен расталды. Капсулаланған ББҚ-сы бар сүтқышқылды сусыны үшін тәуекелдерді талдау және сыни бақылау нүктелері мнә бақылау картасы әзірленді.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы. Жүргізілген зерттеулер негізінде капсулаланған ББҚ бар «Денсаулық» сүтқышқылды сусынына нормативтік-техникалық құжаттамасы бекітілді СТ «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ 3992 1917 27 001-2021. Әзірленген технологияны өнеркәсіптік сынау «Қалиқанұлы» шаруа қожалығының (Семей қ.) сүт цехында жүргізілді. Қондырғының өндірістік апробациясы «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Семей филиалында жүргізілді.

Ғылыми-зерттеу жобаларымен жұмыс.

Диссертациялық жұмыс «Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, шикізат пен өнімді қайта өңдеу» басым бағыты, «Шикізат пен өнімді терең өңдеу технологиялары» басым алды бағыты бойынша «Сүт өнімдерін өндіруде иммуномодуляциялық белсенділігі бар капсулаланған синбиотикалық препараттарды пайдаланудың ғылыми-практикалық негіздемесі» тақырыбы бойынша ҚР БҒМ қаржыландыратын ғылыми грант аясында (2015-2017 жж., мемлекеттік тіркеу № 0115PK01199) және «Азық-түлік қауіпсіздігінің өңірлік мониторингі негізінде сүт және сүт өнімдеріндегі жоғары кумулятивті ксенобиотиктерді анықтау үшін биосенсор әзірлеу» (2021-2023 жж., мемлекеттік тіркеу № 0121PK00500) аясында орындалды.

Автордың жеке үлесі - тапсырмаларды орындау, эксперименттік зерттеулер жүргізу, эксперименттер нәтижелерін талдау және жалпылау, тұжырым жасау.

Жұмысты апробациялау. Зерттеулердің негізгі нәтижелері республикалық және халықаралық конференцияларда талқыланды: «Materials of the XIII International scientific and practical Conference Trends of modern science» (Sheffield, England, 2018); «Сүт өңдеу техникасы мен технологиясының өзекті мәселелері» (Барнаул, 2018); «Тағамдық биотехнологиядағы инновациялар: халықаралық симпозиум еңбектерінің жинағы» (Кемерово, 2018); «Қазақстан - Суық 2017 «VII Халықаралық ғылыми – техникалық конференциясы» (Алматы, 2017); «Азық-түлік өндірісінің өзекті мәселелері: жағдайы және даму болашағы» техника ғылымдарының докторы, профессор Е.Т. Төлеуовтың 75 жылдығына арналған халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары.

Жарияланымдар. Ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері бойынша 20 ғылыми жұмыс, оның ішінде Scopus халықаралық базасына кіретін журналдарда 3 мақала, ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған журналдарда 5 мақала, халықаралық конференциялар материалдарында 2 мақала, алыс шетел халықаралық конференция материалдарында 2 мақала, ҚР басқа ғылыми басылымдарында 2 мақала, 1 монография, 1 аналитикалық шолу, 4 патент жарияланды.

Қорғауға шығарылатын ережелер:

- ББҚ капсулалау процесі;
- тәуекелдерді талдау және сыни бақылау нүктелері жүйесі қағидаттары негізінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету;
- капсулаланған ББҚ бар сүтқышқылды сусынын өндіру технологиясы.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертация кіріспеден, әдебиеттерді шолудан, тәжірибелік бөлімнен, қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттер мен қосымшалардың тізімінен тұрады. Жұмыс 123 беттен, 213 әдеби дереккөзден, 21 кесте, 33 сурет және 18 қосымшадан тұрады.

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

Диссертация қорытындысында автор негізгі қорытындылар мен нәтижелерді баяндайды:

1. Ақпараттық деректерді талдау нәтижесінде ББҚ-ға арналған дәрілік шөптер анықталды: эхинацея және левзея. Капсулалауға арналған материалдар - натрий алгинаты және пектин.
2. Эксперименттік зерттеулер негізінде капсулалау үшін пайдаланылатын материалдарды таңдау негізделді, альгинаттың оңтайлы концентрациясы 1% таңдалды. Капсулаларды қосымша қорғауды қамтамасыз ету мақсатында хитозан қолданылды. Капсуланы алудың оңтайлы әдісі ретінде шашыратқыш әдісі қолданылды. 30.07.2020 ж. №5236 ҚР пайдалы модельге патентімен расталған капсула алуға арналған эксперименттік жабдық әзірленді. Алынған деректерді талдау қажетті мөлшердегі (1×10^{-3} м) капсулаларды алуға мүмкіндік беретін капсулалау процесінің параметрлерін негіздеуге мүмкіндік берді.
3. Органолептикалық және құрылымдық-механикалық көрсеткіштерді зерттеу нәтижелері бойынша қажетті қасиеттері бар өнімді алуға мүмкіндік беретін капсулаланған ББҚ-ның оңтайлы дозасы 8% анықталды. 15.05.2020 ж. №4936 ҚР пайдалы модельге патентімен расталған дәрілік өсімдіктерден иммуномодуляциялық әсері бар ББҚ алынды. Капсулаланған ББҚ-сы бар сүтқышқылды сусынның технологиясы мен рецептурасы әзірленді. ҚР пайдалы моделіне 15.05.2020 ж. №4932 «Капсулаланған ББҚ-сы бар сүтқышқылды сусынын алу әдісі» патентімен расталды. Органолептикалық, физика-химиялық және тағамдық қауіпсіздік көрсеткіштері зерттелді.
4. Капсулаланған ББҚ-сы бар сүтқышқылды сусынды өндіру кезінде қауіпті факторлар мен сыни бақылау нүктелері айқындалды. Сүтқышқылды сусынды өндірудің технологиялық процесінде 13 сыни бақылау нүкте анықталды.
5. Капсулаланған ББҚ-сы бар сүтқышқылды сусынның сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ететін бақылау картасы әзірленді. Қауіпті факторларды рұқсат етілген деңгейге дейін төмендету немесе жою үшін мониторинг жүйелері мен түзету іс-шаралары анықталды.
6. Нормативтік-техникалық құжаттама әзірленді (СТ 3992 1917 27 001-2021). Капсулаланған ББҚ-сы бар сүтқышқылды сусынның технологиясын өнеркәсіптік апробациялау Семей қ. «Қалиқанұлы» шаруа қожалығының базасындағы сүт цехында жүргізілді. Шашырату әдісі арқылы жұмыс істейтін қондырғының апробациясы «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Семей филиалында өтті. Жаңа өнімдердің экономикалық көрсеткіштері есептелді. Капсулаланған ББҚ бар сүтқышқылды сусынның өзіндік құны – 1 л. өнімге 450 теңге.