

6D070100 – Биотехнология мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған Асембаева Эльмира Куандыковнаның «Түйе сүті негізінде пребиотикалық қасиеттері бар сүтқышқылды сусын жасау биотехнологиясы» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

Пікірі

1. Зерттеу тақырыбының өзектілігі және жалпы ғылыми, жалпы мемлекеттік бағдарламалармен (практикалық және ғылым мен техника дамуының сұраныстарымен) байланысы.

Профилактикалық әсері бар және микроорганизмдердің пробиотикалық дақылдары мен пребиотикалық факторды қамтитын өнімдерді жасау тамақ өнеркәсібінің өзекті мәселесі болып табылады.

Соңғы жылдары функционалды тағамдар кеңінен дамып келеді, мұндай тағамтанудың түрі адамдардың денсаулығына оң әсер етеді. Оларды жасау және өндіріске енгізу БҰҰ жариялаған адамның тамақтану бағдарламасының бағыттарының бірі болып табылады.

Қазіргі заманғы функционалды тамақтану нарығы 65% сүт өнімдерінен тұрады. Сүт шикізатын өсімдік ингредиенттерімен біріктіру бізге белгілі құрамы мен қасиеттері бар өнімдерді жасауға, тағамдық құндылығын жақсартуға, қажетті дәм беруге мүмкіндік тудырады. Ашыған өнімдердің дәстүрлі технологиясы биотехнологияның жетістіктеріне негізделген. Сүт өнімдерін өндіруде сүт қышқылы, пропион қышқылы бактерияларымен және бифидобактериялармен қатар лактобактериялар қолданылады.

Осыған байланысты пребиотиктер - тағамның құрамдас бөлігі болып табылады. Олардың қасиеттеріне байланысты олар бір топтың немесе тоқ ішектің табиғи микрофлорасының бірнеше тобының өсуін, дамуын және метаболитикалық процестерін белсендіреді және тамақ тізбегінің маңызды буыны болып табылады, өйткені олар ас қорыту ферменттерінің әсерінен сіңірілмейді және тоқ ішекке өзгеріссіз жетеді, оның қозғалғыштығын жақсартады. Тоқ ішекте пребиотиктер пайдалы бифидо- немесе лактобактериялардың тағамына айналып, олардың белсенді өсуін қамтамасыз етеді. Пребиотиктерді екі апта бойы қолданған кезде пайдалы бифидофлораның саны 10 есеге дейін артып ішектегі бактериялардың жалпы массасының 80% - на дейін құрауы мүмкін, бұл өз кезегінде патогендік микрофлора санының азаюына әкеледі, яғни дисбактериозды толық жояды.

Осыған орай, бұл жұмыста алғашқы рет түйе сүтіне пребиотикалық көмірсулардың композициясы қосылып, сүтқышқылды сусынның толық органолептикалық, физика-химиялық, реологиялық және микробиологиялық қасиеттері анықталғандықтан, зерттеу жұмысының тақырыбы өзекті болып табылады.

2. Диссертацияға қойылатын талап деңгейіндегі ғылыми нәтижелері.

- Түйе сүті – шикізатының физика-химиялық және функционалдық-технологиялық сипаттамаларын талдау тақырыбы барысында диссертант

физика-химиялық және функционалды-технологиялық сипаттамаларды талдау нәтижелері түйе сүтінің жоғары тағамдық және биологиялық құндылыққа ие екендігін жыл мезгілдері бойынша көрсете отырып, сүтқышқылды өнімдерді алудың негізін теңдестірген. Осы ретте, түйе сүтінің аминқышқылдық, макро- және микроэлементтерінің, дәрумендік құрамын, ақуызының биологиялық құндылығын және қышқыл түзу қасиетін толық зерттеген.

- Ұйытқыны құрастыру барысында *Streptococcus salivarius subspecies termophilus* және *Lactobacillus delbruki subspecies bulgaricus* сүтқышқылды бактериялары алынған. Жүргізілген зерттеулер нәтижесі БСӨҒЗИ әзірлеген өндірістік симбиотикалық ұйытқысы таңдалып алынған. Бұл ұйытқының оңтайлы мөлшері - 10%, ашыту уақыты 5-6 сағат рН 3,5-4,75 аралығында 42°C дақылданған. Технологиялық операцияның ұзақтығын қысқарту барысында энергия құнын төмендетуге әкеледі екендігі анықталған.

- Сүтқышқылды сусынға қосылатын пребиотикалық қасиеттері бар көмірсулар композициясының оңтайлы мөлшері 5% болатыны анықталған бұл классикалық йогуртқа қосатын көміртегі көзінен 2 есе аз, яғни экономикалық тиімді көрсеткіш болып табылады. Пребиотикалық қасиеттері бар көмірсулар композициясының оңтайлы мөлшерін анықтау мақсатында жүргізілген зерттеу нәтижелері «Түйе сүті негізінде пребиотикалық қасиеттері бар ішетін йогурт алу тәсілі» ҚР пайдалы модель патентімен (№33283 жариялым 23.11.2018) расталған.

- Түйе сүті негізінде алынған пребиотикалық қасиеті бар сүтқышқылды сусын өндірудің биотехнология үрдісінің технологиялық сызбасы берілген. Тәтті дәм бергішті және арнайы таңдалған ұйытқыны қолдану барысында жоғары консистенциялы өнім алуға мүмкіндік туған. Бұл сүтқышқылды сусынға шәрбәтті қосып өнеркәсіпте өндіргенде күнделікті қолданатын йогурт дайындау барысында қолданылатын қосымша жабдықтар қажет етпейтіндігі анықталған.

- Түйе сүтінен алынған сүтқышқылды сусындарды ашыту барысындағы сүтқышқылды микроорганизмдердің биомасса жинақтау қасиеті зерттелетін үлгіде 3×10^4 КТБ/см³ 6 сағаттан кейін дайын өнімде $4,2 \times 10^9$ КТБ/см³ болғаны анықталған. Бұл көрсеткіш бақылау үлгісімен салыстарғанда 10^2 КТБ/см³ жоғары биомасса жинайды екендігі дәлелденген.

- Алынған түйе сусынның сақтау үрдісін зерттеу және жарамдылық мерзімін анықтау барысында Кеден одағының «Азық-түлік қауіпсіздігі туралы» техникалық регламенті (КО ТР 021/2011) қолданылған нәтижесінде қауіпсіздік көрсеткіштері (4 ± 2) °С температурада 7 тәулік бойы сақтағанда тұрақты болғандығы көрсетілген.

- Түйе сүтінен алынған пребиотикалық қасиеттері бар сүтқышқылды сусынның иммунобиологиялық қасиеттерін зерттеу мақсатында клиника алды зерттеу жүргізілген. Сүтқышқылды сусынмен бір ай азықтандырылған тышқандарда IgM-антидене түзетін жасушалардың саны көкбауырда $32,4 \times 10^3$ клетка болды, сынама өнімді алмаған тышқандарға қарағанда 1,3 есе өсетіні анықталған.

- Өндірістік жағдайда сүтқышқылды сусын алу биотехнологиясының СТ ТОО 161140015749-4-2019 нормативтік құжаттары жасалып, сусынға өндірістік сынақ «LF Company» ЖШС өткізілді.

3. Ізденуші диссертациясында тұжырымдалған әрбір нәтиженің, тұжырымдары мен қорытындыларының негізделуі және шынайылық дәрежесі.

Диссертациялық жұмыстағы ғылыми мәліметтер, тұжырымдар және қорытындылардың негізділігі, диссертация тақырыбына байланысты шетелдік және отандық әдебиеттер мәліметтерін салыстырмалы талдау жасай отырып, зерттеу міндеттері нақты құрастырылып, үйлестірілген.

Диссертант заманауи талаптарға сай әдістеріді пайдаланған және Мемлекеттік стандарттар мен регламенттерді қолданған. Диссертацияны дәстүрлі формада құрастырып және әдебиеттерге шолу, зерттеу материалдары және әдістері, зерттеу нәтижелері және оларды талдау мен қорытындылаудан тұрады, пайдаланылған әдебиеттер тізімі және қосымшалармен толықтырылған.

Тәжірибелік бөлім 29 суретпен көрнекіленген және 21 кестеден тұрады.

Алынған мәліметтер жалпыланған және автордың жасаған қорытындысына жеткілікті түрде дәлелді негіз болып табылады.

Зерттеу нәтижелері жете және жан-жақты статистикалық өңдеуден сенімділік дәрежесінің көрсетілуімен компьютердегі арнайы математикалық бағдарламалар көмегімен өңделген.

Э.Қ. Асембаеваның қорғауға ұсынылған диссертациялық жұмысының негізгі ғылыми ережелері жүргізілген зерттеулер барысында алынған нәтижелерден туындайды, логикалық, шынайы және негізделген. Қорытындыларға келсек, олар толық түрде объективті, сенімді, жүйелі зерттеуден алынған нәтижелерге сай болып келген.

4. Ізденушінің диссертациясында тұжырымдалған әрбір ғылыми нәтиже (қағида) мен қорытындының жаңашылдық деңгейі.

Диссертант Э.Қ. Асембаеваның жұмысы жаңашыл көзқараспен құрастырылған, жан-жақты ойластырылған логикалық жұмыс, себебі диссертациядағы материалдар заманауи әдістермен ерекшеленеді. Түйе сүті негізінде пребиотикалық қасиеті бар сүтқышқылды сусындарды өндірудің биотехнологиясының қағидалары толығымен ғылыми негізде жасалған. Пребиотикалық қасиеттері бар тәттілендіргіштің нақты композициясы құрастырылып фруктоза : изомальтулоза : лактулоза негізінде оңтайлы концентрациясы таңдалып алынып құрастырылған. Пребиотиктер консорциумының сүтқышқылды сусынның органолептикалық, физика-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштеріне әсер ету заңдылықтары биомассаның жоғарылауымен және қосымша жабдықтардың санының кемуімен және сақтау мерзімінің ұзақтығымен дәлелденген. Пребиотикалық қасиеттері бар тәттілендіргіш композициясының сүтқышқылды сусынның тағамдық, энергетикалық және биологиялық құндылығы туралы жаңа мәліметтер алынған. Түйе сүті негізінде пребиотикалық қасиеті бар

сүтқышқылды сусынның сақталу үрдісінің заңдылықтары зерттелген. Өзірленген өнімді пайдалануға жануарлар ағзасының иммундық реакциясы зерттеліп, IgM-антидене түзетін жасушалардың саны көкбауырдағы сынамасы анықталған.

5. Алынған нәтижелердің практикалық және теориялық маңыздылығы.

Диссертациялық жұмыс бойынша алынған нәтижелер тәжірибемен тікелей ұштастырылған. Түйе сүтінің негізінде пребиотикалық қасиеттері бар тәттілендіргіш композициясы бар сүтқышқылды сүт өнімдерін өндірудің технологиялық сызбасына ерекше көрсеткіштер енгізіліп модификацияланған. Клиникаға дейінгі зерттеулерде түйе сүтіне негізделген пребиотикалық қасиеттері бар сүтқышқылды сусынды қолдану кезінде иммундық реакцияның өзгеруі анықталып, ағзаның антиоксиданттық белсенділігі көрсетілген. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша түйе сүті негізінде алынған пребиотикалық қасиеттері бар сүтқышқылды сусынға ұйым стандарты жасалынып, ол сусынға өндірістік сынақ «LF-Companu» ЖШС өткізілген. Алынған технологиялардың жаңалығы бойынша 2 ҚР патенті «Түйе сүтінен сүтқышқылды сусын – ішетін йогурт алу әдісі», «Түйе сүтінен төмен лактозалы сүтқышқылды сусын алу тәсілі» және 1 ҚР пайдалы модель патенті «Түйе сүті негізінде пребиотикалық қасиеттері бар ішетін йогурт алу тәсілі» алынған.

6. Диссертацияның негізгі қағидасының, нәтижесінің, тұжырымдары мен қорытындыларының жариялануының жеткіліктігіне растама.

Диссертациялық жұмыс баспадан шыққан 15 ғылыми еңбектерде көрсетілген, соның ішінде 1 *Scopus* базасындағы *Voprosy Pitaniia* атты журналда жарияланған, процентиль 30 тең; 5 мақала Қазақстан Республикасы Білім және Ғылым саласындағы бақылау Комитеті ұсынған Республикалық ғылыми басылымдарда; 5 тезис халықаралық конференциялар жиынтығында және 1 мақала Бүкілресейлік сүт өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты жинағында жарияланған. Зерттеулер бойынша 2 ҚР патенттері және 1 ҚР пайдалы модельге патент алынған. Аталған жарияланымдар диссертацияның негізгі қағидасының, нәтижесінің, тұжырымдары мен қорытындыларының жариялануының жеткіліктігін растайды.

7. Диссертация мазмұнындағы және рәсімдеуіндегі кемшіліктер мен ұсыныстар.

Ізденуші Э.Қ. Асембаеваның диссертациясының ғылыми маңыздылығын талқылай келе келесідей ұсыныс-ескертулер айтуға болады:

1. Зерттеу бөлімінде 2.3.2 Жалпы қабылданған тәжірибелік әдістер. МЕМСТ 10444.11-89 сәйкес сүт қышқылды микроорганизмдердің құрамын анықтау барысында диссертант толық микроорганизмдердің идентификациясын көрсеткен және зерттеу барысын толығымен енгізген, 47

беттегі алынған нәтижелерді, 3 Зерттеу нәтижелері және оларды талдау бөліміндегі 67 бетке ауыстыру қажет.

2. Зерттеу әдісі бөлімінде тышқандардың көкбауырындағы антидене түзетін жасушалар санын анықтау әдісі келтірілмеген, 3.8 бөлімдегі «Түйе сүті негізінде алынған сүтқышқылды сусынның иммунобиологиялық қасиеттерін зерттеу» бөлімдегі зерттеу нәтижесін толық негізді деп қабылдау үшін, иммунобиологиялық зерттеу барысы жайлы әдістерді қосу қажет және зерттеуге алынған тышқандарға сипаттама беру керек.

3. 17-ші кесте мен 20-шы суреттердегі нәтижелер ғылыми негізде талқылауды қажет етеді.

4 3.1 және 3.3 бөлімдерге қорытындылауды қажет етеді.

5. Қорытынды бөлімде 1 қорытындының соңғы абзацында «Технологиялық операцияның ұзақтығын қысқарту энергия құнын төмендетеді», деген қорытынды нақты емес және мағынасы берілген контекстке сай емес. Сондай-ақ, осы бөлімде 8 қорытындының соңғы абзацында «Антиоксидантты ферменттердің құрамы сүтқышқылды сусынмен азықтандырылған кезде жоғарылады» деген қорытынды нақты емес және «азықтандырылған» деген сөздің мағынасы берілген контекстке сәйкес келмейді.

8. Диссертация мазмұнының Ғылыми дәреже беру ережелерінің талаптарына сәйкестігі.

Жоғарыда келтірілген мәліметтердің негізінде, ізденуші Э.Қ. Асембаеваның «Түйе сүті негізінде пребиотикалық қасиеттері бар сүтқышқылды сусын жасау биотехнологиясы» тақырыбы бойынша жоғары ғылыми-әдістемелік негізде орындалған және ғылыми-практикалық маңызы бар, орындалуы ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитетінің Ғылыми дәреже беру ережелерінің талаптарына сай келеді. Айтылған кемшіліктер диссертацияның дәрежесін түсірмейді, диссертант Асембаева Эльмира Куандыковнаға «6D070100 - Биотехнология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге толық лайықты деп санаймын.

Рецензент:

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, биология және биотехнология факультеті, биотехнология кафедрасының меңгерушісі, б.ғ.к., ассоциированный профессор

Кистаубаева А.С.

РАСТАЙМЫН
өл-Фараби атындағы ҚазҰУ Ғылыми кадрлар даярлау және аттестаттау басқармасының басшысының орынбасары
ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления подготовки и аттестации научных кадров КазНУ им. аль-Фараби
Р.Е. Кудайбергенова

« _____ » _____ 20 _____ ж./г.

