

Жобаның атауы: АР 22685499 «Тамақ биотехнологиясында пробиотикалық сүт қышқылды бактерияларының экзополисахаридтерін қолдану потенциалы».

Өзектілігі: Соңғы жылдары фармацевтика, тамақ өнеркәсібі, ауыл шаруашылығы, косметика және қағаз, тоқыма, мұнай өнеркәсібі сияқты бірқатар салаларда жаңа және табиғи полимерлі материалдарға сұраныстың артуы микроорганизмдер шығаратын полисахаридтерге деген қызығушылықты арттырды. Себебі әртүрлі салаларда белгілі бір қасиеттері бар биополимерлер қажет: функционалды – суда еру қабілеті, тұтқырлығы жоғары ерігінділер жасау және биологиялық-иммуномодуляциялық, қабынуға қарсы, бактерицидтік, радиопротекторлық, жараларды емдейтін, ісікке қарсы, канцерогенге қарсы. Биополимер өндірушілерінің кең спектрі және олардың сипаттамаларының әртүрлілігі бұл заттарды нарықта сұранысқа ие етеді. Сондықтан полисахарид өндірушілерін табуға және зерттеуге, сондай-ақ осы полимерлерді өндіріске зерттеуге және практикалық енгізуге көп көңіл бөлінеді.

Биотехнология саласында сүт қышқылы экзополисахаридтері бактериялар өсімдіктер мен жануарлардан алынатын полисахаридтермен салыстырғанда бірегей биологиялық, функционалды-технологиялық және физикохимиялық қасиеттеріне байланысты ең перспективалы болып саналады. Сүт қышқылы бактериялары биологиялық белсенді заттардың бай көзі болып табылады, оны дәрі-дәрмектердің жаңа кластарын, тағамға арналған диеталық қоспаларды, функционалды тамақ өнімдерін, косметиканы, жараларды емдеуге арналған материалдарды және т. б. жасау үшін пайдалануға болады.

Сүт қышқылы бактерияларының экзополисахаридтері (EPS) бактериялар тамақ өнеркәсібінде, атап айтқанда йогурт өндірісінде технологиялық және функционалды аспектілерге ие. Йогурт өзінің жағымды дәмі мен құрылымына, сондай-ақ қоректік заттар мен биоактивті қосылыстардың көзіне байланысты кеңінен тұтынылатын өнім екені белгілі. Мұндай құрылымдық, реологиялық және органолептикалық қасиеттер жоғары сапалы йогурт өндіру үшін маңызды. Осыған байланысты табиғи биополимерлер, соның ішінде ЭПС, олардың тұрақтандырушы қасиеттері арқылы соңғы өнімнің берілген қасиеттерін жақсарту үшін пайдалы болуы мүмкін. Сонымен қатар, ЭПС йогурттың антиоксидантты және пребиотикалық потенциал сияқты басқа функционалды қасиеттерін күшейте алады. Пребиотикалық потенциал ЭПС мен пробиотикалық дақылдарды біріктіру арқылы симбиотикалық өнімдерді жасауға мүмкіндік береді. Осыған байланысты осы жобаның алынған нәтижелері бактериялық тектес экзополисахаридтердің іргелі зерттеулеріне елеулі үлес қосады және оларды эксперименттік биологияда, ветеринарияда және ауыл шаруашылығында ықтимал пайдалану перспективалары пайда болады.

Жобаның мақсаты: Пробиотикалық сүт қышқылы бактерияларының экзополисахаридтерін алу және олардың тағамдық биотехнологияда қолданудың функционалды маңыздылығын анықтау.

Күтілетін және алынған нәтижелер: ЭПС өндіруге қабілетті жаңа және коллекциядағы сүт қышқылы бактерияларының белсенді штамдары таңдалады. Сүт қышқылы бактерияларының қолда бар коллекциясы жаңа экзополисахарид өндіретін пробиотикалық отандық штамдармен толықтырылады.

Антагонистік белсенділік, антибиотикке төзімділік, технологиялық қасиеттер, сондай-ақ таңдалған сүт қышқылды бакттриялары (СҚБ) жасуша қабырғасының гидрофобтылығы, аутоагрегациясы, коагрегациясы зерттеледі.

16s РНҚ секвенирлеу әдісімен генетикалық сәйкестендіру жүргізіледі.

Таңдалған СҚБ пробиотикалық штамдарынан таза ЭПС алынады және олардың антиоксиданттық және қалпына келтіретін қасиеттері анықталады.

СҚБ оқшауланған пробиотикалық штамдарының моносахаридтік құрамы анықталады.

Жоба нәтижесінде алынған экзополисахаридтер қосылған СКБ белсенді штамдары негізінде пробиотикалық йогурттың прототиптік үлгілері әзірленеді, сондай-ақ алынған соңғы өнімнің реологиялық қасиеттері (ерігіштік индексі, тығыздық, тұтқырлық, май фазасының қышқылдығы) анықталады.

Нәтижелер Web of Science дерекқорында импакт-фактор бойынша алғашқы үш кварталдың журналдарында немесе Scopus дерекқорында Citescore бойынша кемінде 50 процентиль болатын журналдарда кемінде 2 (екі) мақалада жарияланады болады.

ЭПС шығаратын сүт қышқылы бактерияларының кемінде 1(бір) белсенді пробиотикалық штаммы депонируется және "Республикалық микроорганизмдер коллекциясы"РМК-ға беріледі.

Алынған деректердің нәтижелері бойынша өнертабысқа құқықтық қорғау алу мақсатында өнертабысқа 1 (бір) өтінім берілетін болады.

Жобаны орындау халықаралық стандарттарға сәйкес пробиотикалық және функционалды тамақ өнімдерін жасауда қолданылатын және елдің биотехнологиялық саласында ғылымның дамуына оң әсер ететін зертханалық зерттеулердің заманауи әдістерін игеруге мүмкіндік береді.

2024 жылы қол жеткізілген нәтижелер: Конго қызыл қосылған агарды (КҚА) пайдалана отырып, экзополисахаридтерді (бұдан әрі – ЭПС) өндіруге сүтқышқылды бактерияларының жаңа штаммдарына визуалды скрининг жүргізілді. Ақмола және Алматы облыстарының шаруа қожалықтарынан асептикалық жағдайда жеткізілген дәстүрлі ашытылған сүт өнімдерінен (қымыз, шұбат, сүзбе, ешкі сүті) сүт қышқылы бактерияларының жаңа табиғи штамдары оқшауланды. Үлгілердің физика-химиялық қасиеттері КЛЕВЕР-2 анализаторының көмегімен анықталды. Сүт қышқылы бактерияларының жаңа штаммдарын оқшаулау Петри табақшасында терең дақылдарды қолдана отырып, сериялық сұйылту әдісімен жүргізілді. Инкубация аэробты және анаэробты жағдайда 72 сағат ішінде 37°C температурада жүргізілді. Жалпы алғанда, әртүрлі дәстүрлі ашытылған сүт өнімдерінен 350 изолят бөлінді. Сондай-ақ, жоғары пробиотикалық қасиеттері бар 24 коллекциялық штаммдардың экзополисахарид түзу белсенділіктері анықталды.

Сүтқышқылды бактерияларының ЭПС түзетін таңдалған 10 штаммының негізгі пробиотикалық қасиеттері зерттелді. Белгілі бір өндірістік штаммның емдік-профилактикалық қасиеттерін бағалауға мүмкіндік беретін микробиологиялық көрсеткіштердің бірі - антагонистік белсенділік. Штаммдардың антагонистік белсенділігі тест микроорганизмдерінің өсуін тежейтін аймақтардың өлшемдерін салыстыру арқылы тығыз қоректік ортада агарға диффузия әдісімен анықталды. Тест өсінділері ретінде шартты-зардапты *B.cereus*, *S.aureus*, *E.coli* тәрізді штаммдары қолданылды. Әр штаммның антибиотикке төзімділік профилі дискілі диффузия әдісін қолдану арқылы зерттелді. Сынақ жүргізу үшін McF- 1 тең 100 мкл өсінділер MRS агарының бетіне біркелкі жайыла себінді жасалды. Содан кейін бірден әртүрлі мөлшерде антибиотиктерге малынған дискілер қойылып, аздап шайқалды (бір Петри табақшасына 4 антибиотик). Содан кейін Петри табақшалары зерттелетін микроорганизмге байланысты қолайлы жағдайда инкубацияланды. Әрбір антибиотик дискінің айналасындағы өсуді тежейтін аймақтардың диаметрі миллиметрмен өлшенді және нәтижеге дискінің диаметрі де енгізілді.

Зерттеу тобының мүшелері:

Жобаның ғылыми жетекшісі - Омарова Ақкенже Бердіханқызы, 6D073200 - Стандарттау және сертификаттау мамандығы бойынша философия докторы (PhD). Сүт қышқылы бактерияларымен жұмыс істеу тәжірибесі жеткілікті. ҚР БҒМ 5 гранттық жобасында орындаушы болды. ТМД-ның үздік жас ғалымы-2021. 10 өнертабыс патентінің және 8 пайдалы модель патентінің авторы. 13 жылдан астам жұмыс тәжірибесі бар. Ол 40-тан астам ғылыми еңбектерін, оның ішінде 2 оқу құралы мен 4 оқу-әдістемелік ұсыныстарын жариялады, Scopus дерекқорына кіретін рейтингтік журналдарда 4 мақаласы

бар. Болашақ бағдарламасы бойынша Прага, Химия және технология университетінде бір жылдық ғылыми тағылымдамадан өтті. Алғаш рет түйе сүтінен алынған *Bifidobacterium crudilactis* 7-1С штаммы жаңа штаммы оқшауланып, (99,97%). Анықталды және KY235374 сәйкестендіру нөмірімен АҚШ-тағы ұлттық денсаулық институттарының (NSBI) құрамына кіретін бас банктің мәліметтер базасына енгізілді. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/KY235374>. h-index-1. Scopus автор идентификаторы: 57210188035

Ғылыми кеңесші - Серікбаева Әсия Демеуханқызы, б.ғ. д., "Зооинженерия және биотехнология" кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық университеті" Коммерциялық емес акционерлік қоғамы. Ол 300-ден астам ғылыми жұмыстардың авторы, оның ішінде ҚР БҒМ БҒСБК ұсынылған журналдарында 36 жарияланым, халықаралық рейтингтік журналдарда 12 мақала, 3 монография және 4 оқу-әдістемелік құрал, оқу-әдістемелік еңбектері мен өнертабысқа патенттері бар. Магистратура және докторантура бағыттары бойынша жоғары білікті 10-нан астам кадр дайындады. Соңғы 5 жылда ҚР-да 10-нан астам ҒЗЖ жетекшісі және орындаушысы болып табылады. Жобадағы жұмыс бағыты: ғылыми кеңес беру, экспериментті жоспарлауға қатысу, әдеби-патенттік іздеу, әдеби шолу жазуға қатысу, нәтижелерді талқылау, мақалалар жазуға қатысу. h – индексі-7. Scopus Author ID: 57194223527.

Потенциалды пайдаланушыларға арналған ақпарат: Пробиотикалық сүт қышқылы бактерияларының ЭПС ашытылған сүт өнеркәсібіндегі коммерциялық тұрақтандырғыштарға табиғи балама ретінде ұсынылады. Алынған нәтижелердің мақсатты тұтынушылары ашыған сүт өнімдерін өндіретін кәсіпорындар болуы мүмкін, онда алынған ЭПС қолданылады.