







ӘРТҮРЛІ АЙМАҚТАРДЫҢ ШҰБАТТАРЫНАН БӨЛІНІП АЛЫНҒАН *LACTOCOCCUS* ТҰҚЫМДАСЫНЫҢ СҮТҚЫШҚЫЛ БАКТЕРИЯЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

С.З. Сағындықова ¹, У.З. Сағындықов ², Т.С. Тасмағанбетова ², М.Ж. Султанова ³, Н. Акжанов ^{3*}, М.А. Якияева ⁴

¹Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау, Қазақстан,

²Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан,

³«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ҒЗИ» ЖШС АФ, Астана, Қазақстан,





⁴Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан,

e-mail: nurtore0308@gmail.com

Қазақстанда түйе шаруашылығы - мал шаруашылығының дәстүрлі қалыптасқан саласы. Жартысы шөлді және шөлейт аймақтарда орналасқан Қазақстанның кең аумақтарын шаруашылық игеруде түйе шаруашылығының ұлттық экономикалық маңызы зор. Түйе сүті және оның негізіндегі өнімдер құнды пробиотикалық бактериялардың көзі болып табылады. Шұбат - түйе сүтінен жасалған ұлттық сусынның мал шаруашылығы өнімдерінің арасында тағамдық жағынан да, емдік жағынан да баламасы жоқ. Биологиялық қасиеттері бойынша шұбат тек қоректік және дәмді өнім ғана емес, сонымен қатар әртүрлі биологиялық белсенді заттардың көзі болып табылады. Бұл зерттеу мақаласында Қазақстанның әртүрлі географиялық аймақтарының шұбаттарынан бөлініп алынған сүтқышқыл бактериялары штаммдары *Lactococcus* тұқымдасы зерттелді. Атырау, Алматы, Ақтөбе, Қызылорда облыстарының фермерлік шаруашылықтарынан алынған шұбат сынағы зерттеуге алынып, алдымен олардың органолептикалық қасиеттері анықталған. Бөлініп алынған *Lactococcus* штаммдарының физиологиялық және биохимиялық қасиеттері зерттелген. Зерттеліп отырған шұбаттардың үлгілерінен бөлініп алынған *Lactococcus* штаммдарының қасиеттерінің ұқсастығына байланысты 3 топқа бөлінді. Бұл штаммдардың көмірсуды ашыту ерекшелігі, әртүрлі температурада өсу ерекшеліктері анықталды. Әртүрлі облыстың шұбаттарынан бөлініп алынған *Lactococcus* штаммдарының түрлерінің саны, түрлік құрамы және кездесу жиілігі бойынша да зерттеу жүргізілді.

Түйін сөздер : түйе сүті, шұбат, сүтқышқылды бактериялар, штамм, микрофлора, идентификация.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ РОДА *LACTOCOCCUS*, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ШУБАТА РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ

С.З. Сағындықова ¹, У.З. Сағындықов ², Т.С. Тасмағанбетова ², М.Ж. Султанова ³,

Н. Акжанов ^{3*}, М.А. Якияева ⁴

¹Атырауский университет имени Х. Досмұхамедова, Атырау, Казахстан,

²Евразийский Национальный Университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан,

³АФ ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности», Астана, Казахстан,

⁴Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан,







e-mail: nurtore0308@gmail.com

В Казахстане верблюжье хозяйство - традиционно сложившаяся отрасль животноводства. В хозяйственном освоении обширных территорий Казахстана, половина из которых расположена в пустынных и полупустынных регионах, верблюжье хозяйство имеет большое национальное экономическое значение. Верблюжье молоко и продукты на его основе являются источником ценных пробиотических бактерий. Наци-

ональный напиток из шубата - верблюжьего молока не имеет аналогов среди продуктов животноводства ни в пищевом, ни в лечебном плане. По биологическим свойствам шубат является не только питательным и вкусным продуктом, но и источником различных биологически активных веществ. В данной исследовательской статье были изучены штаммы молочнокислых бактерий рода *Lactococcus* из различных географических регионов Казахстана. Для исследования был взят шубат из фермерских хозяйств Атырауской, Алматинской, Актюбинской и Кызылординской областей. В выделенных штаммах *Lactococcus* были изучены органолептические, физиологические и биохимические свойства. Из-за сходств свойства штаммов *Lactococcus*, выделенных из образцов исследуемых шубатов, они были разделены на 3 группы. Выявлены особенности углеводного брожения этих штаммов, особенности роста при различных температурах. Также были проведены исследования по количеству видов, видовому составу и частоте встречаемости штаммов *Lactococcus*, выделенных из шубата различных областей.

Ключевые слова: верблюжье молоко, шубат, молочнокислые бактерии, штамм, микрофлора, идентификация.

THE STUDY OF LACTIC ACID BACTERIA OF THE GENUS *LACTOCOCCUS* ISOLATED FROM SHUBAT FROM VARIOUS REGIONS

S.Z. Sagyndykova ¹, U.Z. Sagyndykov ², T.S. Tasmaganbetova ², M.Zh. Sultanova ³, N. Akzhanov ^{3,*}, M.A. Yakiyayeva ⁴

¹Atyrau University named after Kh. Dosmukhamedov, Atyrau, Kazakhstan,

²Eurasian National University named after L.N. Gumilyov, Astana, Kazakhstan,

³«Kazakh research Institute of processing and food industry» LLP AF, Astana, Kazakhstan,

⁴Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan,

e-mail: nurtore0308@gmail.com

Camel farming is a traditionally established branch of animal husbandry in Kazakhstan. Camel farming is of great national economic importance in the economic development of vast territories of Kazakhstan, half of which are located in desert and semi-desert regions. Camel milk and products based on it are a source of valuable probiotic bacteria. The national drink made from camel milk shubat has no analogues among animal products, either in terms of food or medicine. According to its biological properties, shubat is not only a nutritious and tasty product, but also a source of various biologically active substances. In this research article, *Lactococcus* lactic acid bacteria strains from various geographical regions of Kazakhstan were studied. Fur coats from farms in Atyrau, Almaty, Aktobe, Kyzylorda regions were taken for research, first their organoleptic properties were revealed. The physiological and biochemical properties of isolated *Lactococcus* strains have been studied. Due to the similarity of the properties of *Lactococcus* strains isolated from the samples of the studied fur coats, they were divided into 3 groups. The peculiarities of carbohydrate fermentation of these strains and the peculiarities of growth at different temperatures have been revealed. Studies have also been conducted on the number of species, species composition and frequency of occurrence of *Lactococcus* strains isolated from shubat in various regions.

Keywords: camel milk, shubat, lactic acid bacteria, strain, microflora, identification.

Кіріспе. Сүттің жоғары тағамдық және биологиялық құндылығы ашыған кезде одан да артатындықтан, қазіргі уақытта функционалдық өнімдердің тұтыну нарығының жартысынан көбі ашытылған сүт өнімдерімен ұсынылған, олардың стартерлік дақылдарының антагонистік белсенділігі дисбактериозды және организмнің интоксикациясын болдырмайды. Оларды дайындауда қолданылатын бактериялық стартерлер адамның ас қорыту жолына бейімделген бірегей пробиотиктер болып табылады.

Ашыған сүт өнімдерінің пайдалы әсері олардың бірқатар микроорганизмдерді, соның ішінде қоздырғыштарды басуына байланысты. Бұл әсер сүт қышқылды бактериялардың сүт қышқылын және ішекте зиянды бактериялардың дамуын тоқтататын заттарды (сүтегі асқын тотығы, сірке, бензой қышқылдары және т.б.) жинақтау қабілетіне байланысты, бұл, әдетте, тежелуге әкеледі, шіріту процесін және улы ыдырау өнімдерінің түзілуін тоқтатады [1, 2].

Жаңа сауылған шикі сүттің құрамындағы микроорганизмдер саны тазалық деңгейіне, сақталу жағдайына және тасымалдауға байланысты өзгеріп отырады. Оның құрамында микроорганизмнің болуының екі түрлі (эндогенді және экзогенді) жолы бар екендігі белгілі. Эндогендік жолмен сүтке микроорганизм тікелей мал желінінен түссе, желіннің безді бөлігінде бірлі жарым ғана микроорганизм торшасы болады. Желіннің үш жағында, яғни сүт шығатын сауым каналында алдыңғы қалған сүт тамшысы мен жұғындысында микроорганизмдер жиналып, көбейіп, «тығын» түзеді және сүтке түскенде саны 1 см^3 сүтте бірнеше мыңға жетеді. Олар көбіне маститтік стрептококкалар, микрококкалар, энтерококкалар (*Ent.liguefaciens*), коринебактериялар т.б. болады. Сол себепті малды сауғанда алғашқы аз ғана сауындыны бөлек ыдысқа сауған дұрыс. Желін каналының ұшында жиналған микроорганизм жалпы сүтке түспегені дұрыс. Малды сауар алдында желінді жуғанда микроб саны 1 см^2 аумақта 10^3 -нен жоғары болмауы керек, дегенмен, мал желінінің анатомиялық құрылысына байланысты, желін каналының сілемей қабаты синтездейтін май қышқылдарының бактерицидтік қасиеті болады. Сонымен бірге, желін каналындағы секреттермен бірге фосфолипидтер маститтік стрептококктар және басқа да бөгде микроорганизмдерді өлтіріп отырады. Жас малдарға қарағанда жасы ұлғайған малдардың желінінде, тері қыртыстарында микроорганизмдер көбірек болады, себебі: ірілі-ұсақты тері қыртыстарында микроорганизмдер қалып қояды және малдың денесінің жылы температурасы микроорганизмдердің көбеюіне қолайлы болады. Бұл микрофлора микрококкалар, ішек таяқшалары, энтерококкалар, сүт қышқылы бактериялары, ашытқы саңырауқұлақтары тағы басқа сапрофитті, улы, өндіріске қажетсіз мал терісіне пішен және қамыс төсеніштерінен жұққан микроорганизмдерден тұрады. Мал азықтық жемдерде де әртүрлі микроорганизмдер болады. Жаңа орылған шөпте сүт қышқылы бактериясы көбірек болса, сақталған жем-шөптерде спора түзетін, аэробты бациллалар, сонымен бірге, мал азықтық жем-шөптерде пропион қышқылы, сірке қышқылдары, актиномицеттер, ашытқы саңырауқұлақтары т.б. микроорганизмдер кездеседі. Малды ашыған, бүлінген немесе топырақ араласқан жеммен, нашар сүрлеммен қоректендіру сүттің май қышқылы және басқа да бактериялармен ластануына әкеп соғады [3, 4].

Қазақстанның батыс және оңтүстік облыстарында түйе сүті негізгі азық-түлік өнімі болып табы-

лады. Қазақстан – индустриялық мемлекет болғандықтан Батыс аймақтарда ірі мұнай өндіру жүргізілуде, ал олардың шығарындылары қоршаған ортаны нашарлататын мұнай-химия зауыттары жұмыс істейді. Көптеген қалаларда химия өнеркәсібіндегі металлургиялық және фосфор зауыттары, сонымен қатар, көмір шахталары мен шахталар бар. Мұның бәрі қоршаған ортаға және адам денсаулығына кері әсер етеді. Атомдық және ядролық жарылыстар мен әскери сынақтар, сондай-ақ, ғарышқа ұшу салдарынан еліміздің экологиясы айтарлықтай нашарлады. Сол себепті таза пробиотиктермен ашытылған түйе сүтімен қоректену иммунитетті жақсартуға әсерін тигізетіні сөзсіз [5].

Микроорганизмдер фермада жасайтын жұмысшылардың, сауыншылардың киімдерінен де келіп түседі. Сол секілді, ауаның құрамында да микроорганизм саны 1 м^3 -та 300-1500 торша шамасында болады. Ауада негізінен көбіне микрококкалар, сарциналар, ашытқы саңырауқұлақтары және зен саңырауқұлақтары кездеседі. Мемлекеттік стандарт талабына сай ауыз сумен сүт құятын ыдыстарды, құрал-жабдықтарды жуады, ал бұл суда аз да болса микроорганизмдер болады. Сүт сауатын, сақтайтын, дұрыс жуылмаған, кептірілмеген ыдыстардағы сүтті су қалдығы микроорганизмдердің тіршілігінің көзі болып табылады. Қышқыл сүт тағамдарын дайындағанда әртүрлі бөгде микроорганизмдер ашу үрдісіне кеселін тигізумен бірге, адам денсаулығына да зиян келтіретіні мәлім. Сондықтан, түйе сүтінен дайындалатын әртүрлі аймақ үлгілерінен алынған шұбаттың сүт қышқылы флорасын, түрлік құрамын зерттеп, неғұрлым тиімді штамдарды бөліп алып, шұбат дайындауда қолдану қазіргі кезде өзекті мәселелердің бірі болып табылады [6].

Жергілікті сүзбеден, балмұздақтан және табиғи бактериялық штамдар сүтқышқылы бактерияларын пробиотиктер ретінде бөліп алып, оқашаулап, сипаттама беріп *in vitro* бойынша талдау жүргізілген. Түрлі ас қорыту жүйесінің бұзылыстарының жиілігінің артуы пробиотиктерді бөліп алып, зерттеп, өндіруге деген сұраныстың артуының негізгі себебі болып табылады. Ең жиі кездесетін денсаулық бұзылыстары көбінесе әртүрлі өмір салты факторларына байланысты. Қазіргі кезде ақпарат қолжетімділігінің артуы тұтынушыларды бұрынғыдан да білімді етті. Сондықтан олар өздерінің денсаулығын жақсарту үшін пробиотиктерді қабылдауға дайын екендігі белгілі. Осының аясында зерттеу жаһандық пробиотиктерді зерттеудің негізгі драйвері ретінде денсаулық туралы хабардарлықты арттыруды көрсете-

ді [7]. Алдын ала сақтану мақсатында түйе сүті қатерлі ісікке және қант диабетіне қарсы қасиеттері бар. Сүт құрамындағы қанықпаған май қышқылдарының жоғары болуы жалпы тағам сапасына ықпал етеді. Казеиннің аз болуы және лактоглобулиннің болмауы түйе сүтінің гипоаллергенді әсерімен байланысты. Лактоферрин, иммуноглобулиндер, лизоцим немесе С витамині сияқты басқа компоненттер бұл қасиеттердің детерминизмінде маңызды рөл атқарады деп саналады [8, 9, 10, 11, 12].

Еліміз бойынша өсірілетін түйе басының 82%-ы Маңғыстау, Атырау, Қызылорда және Түркістан облыстарында шоғырланған. Атап айтқанда, Маңғыстау облысында — 82 171 бас, Қызылорда облысында — 53 203, Атырау облысында — 35 024, Түркістан облысында — 34 673, Ақтөбе облысында — 19 665, Алматы облысында — 8 581, Жамбыл облысында — 7 932, Батыс Қазақстан облысында — 2 300 бас түйе барлығы белгілі, қазіргі уақытта оларды көбейтумен шаруашылықтар айналысуда. Негізінен шұбат, басқа да сусын дайындау үшін антагонисттік қасиеттері бар сүт қышқылы бактерияларының таза культуралары *Lac.cremoris subsp.lactis-7*, *Lbm.casei-27* штаммдарын қолданып, зерттеу жұмысын жүргізген [13].

Судан мемлекеті ірі малдарға өте бай, оның ішінде өсірілген түйелер 12⁰ солтүстік ендіктің солтүстігінде үш миллионнан астам басты құрайды [14].

Көшпелі малшылар мен отырықшы малшылардан жиналған гариссаның (ашыған түйе сүті немесе шұбаттың) химиялық құрамы мен микробтық құрамын бағалау мақсатында зерттеу жүргізілген. Нәтижелер екі селекционерден алынған гарисса (шұбат) үлгілерінің орташа жалпы құрғақ затында, күлінде және протеиндерінде айырмашылықтардың бар екенін көрсетті. Сонымен қатар, гарисса үлгілерінде % май, рН және % сүт қышқылында көшпелі және отырықшы гарисса арасында айтарлықтай айырмашылықтар (P<0,01) анықталды. Микробтардың саны жалпы бактериялардың, ашытқылардың және *Streptococcus spp.* және *Lactobacillus spp* жоғары деңгейлері. Көшпенділер өсірген гарисса үлгілерімен салыстырғанда көшпелі жағдайда өсірілген гарисса үлгілерінде. Дәстүрлі әдістерді қолдану арқылы *Streptococcus lactis*, *Str. lactis sub. spp diacetylactis*, *Lactobacillus planturum*, *Lact. brevis*, *Lact. casei*, *Lact. leichmanii*, *Lact. acidophilus* and *Lact. fermentum*. Осы зерттеу нәтижесінде түйе сүтінің изоляттары мен өңделген өнімдерінің идентификациясы мен молекулалық сипаттамасы бойынша қосымша зерттеулердің керек екендігі айтылады [14].

Әртүрлі географиялық аймақтарының шұбаттарынан бөлініп алынған сүтқышқыл бактериялары штаммдары *Lactococcus* тұқымдасының сүтқышқыл бактерияларын зерттеу өте өзекті болып табылады.

Материалдар мен әдістер. Қазақстанның әртүрлі географиялық аймақтарының шұбаттарынан бөлініп алынған сүтқышқыл бактериялары штаммдары зерттелді. Атырау, Алматы, Ақтөбе, Қызылорда облыстарының фермерлік шаруашылықтарынан алынған шұбат сынағы зерттеуге алынды.

Сүт қышқылы бактерияларын бөліп алу үшін егу тәсілдері.

Сүт қышқылы бактериялары екі әдіспен: тікелей әдіспен шұбаттың үлгісін тікелей қоректік ортаға себу және жинақтағыш орта арқылы сұйылтып себу арқылы бөлініп алынды.

Бірінші жағдайда сынақтың 50-граммын не 50 см³ - ін 450 см³ залалсызданған құбыр суына қосып, мұқият араластырады. Сонан соң, 1•10²; 1•10³; сұйылтпаның 1 см³-ын Петри табақшасына тереңдете себеді. 48 сағат өткен соң, өскен шоғырлардың санын анықтап, окшаулап алып сұйық қоректік ортаға отырғызып, термостатта 24-48 сағат қояды. Сонан соң кері сұйық ортадан сұйылтпа жасап қатты қоректік ортаға егіп микроорганизм штамдарының тазалығына көз жеткізіп, сонан соң сол таза микроорганизм штамдарының қасиеттері жан-жақты зерттеледі.

Екінші әдісте – 1 г (см³) сынақты 9 см³ жинақтағыш ортаға егеді. Жинақтағыш орта ретінде майсызданған сүт қолданылды. Термостатта 37⁰С-та 24 сағат өткен соң сұйылтпа жасап, оның 0,1 см³-ын тереңдетілген әдіс арқылы Петри табақшасына себіліп, 30, 37, 45, 50⁰С-та 24-48 сағат бойы термостатқа қойылды. Зерттеу бірнеше рет қайталанды. Өскен шоғырлар саны есептеліп, нәтижелері статистика бойынша өңделіп, орташа арифметикалық қателіктері төмендегі формула бойынша анықталды:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Мұнда σ - орташа квадраттың ауытқуы. Ол төмендегі формула бойынша анықталады:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i^M (x - \bar{x})^2 \cdot f}{n - 1}}$$

Орташа есебі және екі орташа өлшем арасындағы айырмашылық Стьюдент критериясы бойынша аны-

кталды [15, 16].

Сүт қышқылы бактериясын бөліп алу және идентификациялау.

Сүт қышқылы бактериялары жинақтағыш орта және тікелей әдістері арқылы бөліп алынды. Қоректік орта ретінде негізінен Богданов және оның модификациялары қолданылды. Бөлініп алынған сүт қышқылы бактерияларының морфологиялық, культуральдық, физиологиялық және биохимиялық қасиеттері зерттелді: шоғырлар өлшемі мен құрылысы, торша пішіні, Грам әдісі бойынша боялуы, құрамында әртүрлі NaCl (2; 3; 4; 6,5%) концентрациясы бар, (20, 30, 40%) өті бар гидролизденген сүтте өсуі, рН-тың 9,2; 9,6 мөлшеріндегі ет пептонды сорпада өсуі, көмірсуларды ашытуы, 7 тәуліктен кейінгі сүтті ұйыту уақыты, құрамында лакмус және метилен көгі (0,3%) бар сүтке қатысы, CO₂-ні глюкозадан бөлуі, NH₃-тің аргиннен бөлінуі, желатинаны сұйылта қасиеттері анықталып каталазаға байланысты тест жүргізілді.

Микроорганизмдер идентификациясы Берги анықтағышы арқылы жүргізіледі [17, 18, 19].

Ұқсастық және сәйкестік коэффициенті арқылы гомогенді кластерге штамдарды бөлу төмендегі формула арқылы жүргізілді [20; 21]:

$$S_x = \left(1 - \frac{\sqrt{\sum (x_i - y_i)}}{M}\right) \cdot 1000$$

Мұнда S_x - ара қашықтық; x - қасиеттердің сандық мөлшері, i - ОТБ үшін /операбельдік токономиялық бірлік / i = 1,2...n, y_i - ОТБ үшін қасиеттердің сандық мөлшері; i=1,2...n; M - қасиеттердің жалпы саны [20; 21].

Штамдардың топталуы ұқсастық және сәйкестілік коэффициенті арқылы анықталды [22, 23].

Сүт қышқылы бактерияларын бөліп алу үшін қолданылған қоректік орталар.

Микроорганизмдерді бөліп алу және өсіру үшін МРС, Богданов қоректік ортасы қолданылды.

МРС қоректік ортасы: пептон-10 г, ет экстракты-10 г, ашытқы саңырауқұлағының экстрактысы - 5 г; K₂ HPO₄ - 2 г; диамоний цитраты -2 г; глюкоза-20 г; твин-80-1 г; натрий ацетаты-5 г, MgSO₄·7H₂O-0,58 г; MnSO₄·4H₂O - 0,28 г; агар - 15 г; дистилденген су - 1дм³; рН - 6,2 - 6,4; 121°С-та 15 минут бойы залалсыздандырылды. М-17 қоректік ортасын S.lactis-ті культивирлеу үшін қолданылды; фитопептон - 5 г; пептон - 5 г; ашытқы саңырауқұлағының экстрактысы - 2,5 см³; аскорбин қышқылы -0,5 г; Na₂HPO₄

- 8,5 г; KH₂PO₄ - 2 г; 1М. MgSO₄·7H₂O-2; су - дм³; 121°С-та 10 минут бойы залалсыздандырады.

Майсызданған сүт. Қалалық сүт комбинатынан алынған қышқылдылығы 16-18°Т майсызданған сүтті 10 см³ мөлшерінде пробиркаларға және колбаларға құйылып, 121°С-та 10 минут залалсыздандырады.

Дэвис қоректік ортасы: 1 дм³ майсызданған сүтке 10 г глюкоза, 50 см³ ашытқы автолизаты және 100 г СаСО₃ қосылды. Қоректік орта түсі ашық қызғылт болғанға дейін фенол қызыл индикаторын қосып, қоректік ортаны 10-15 см³ мөлшерінде пробиркаларға құйып 121°С-та 10 минут залалсыздандырады.

Богданов қоректік ортасы: 50 см³ - гидролизденген сүт, пептон - 10 г, лимон қышқыл натрий - 10 г; ашытқы автолизаты - 20 см³; глюкоза - 20 г; K₂HPO₄ - 0,5 г; KH₂ PO₄ - 0,5 г; агар-агар - 25 г; рН - 7,0 -7,2; су - 1 дм³; 121°С-та 15 минут залалсыздандырылды [24, 25, 26].

Нәтижелер мен талқылау. Зерттеуде шұбаттар үлгілеріндегі сүт қышқылы бактерияларын құрамында боры бар Богданов қоректік ортасына сеуіп, олардың саны, түрлік құрамы анықталды. Сүт қышқылы бактерияларын шоғыр пішіні мен шоғыр айналасындағы аймақтың борға байланысты түссізденуі арқылы байқалды. Саны бойынша әртүрлі аймақтардағы шұбаттың сүт қышқылы бактериялары аздап қана ажыратылды. Сүт қышқылы бактерияларының жалпы саны 14,7x10⁹ - 15,2x10⁹ БТШ/г аралығында болғандығы көрсетілді.

Әртүрлі аймақтардың шұбаттарының *Lactococcus* штамдары зерттелді. *Lactococcus* штамдарының 119-ы Атырау облысы, 100-і Ақтөбе облысының, 97-сі Алматы облысы және 65-і Қызылорда облысы шұбаттары үлгілерінен бөлініп алынды. Атырау облысының Теңдік, Жанбай, Алғабас, Чкалов, Жасқайрат, Алматы облысының Октябрь, Калинин, Есік ауданының елді мекендерінен шұбаттарынан бөлінді. Барлық аймақтың шұбаттарынан бөлініп алынған сүт қышқылы *Lactococcus* штамдарының морфологиялық, культуральдық, физиологиялық қасиеттері зерттелді.

Торшаларының пішіні дөңгелек, кейде жеке-жеке немесе қосақталып, көбінесе тізбектеліп орналасады. Торша пішіні 0,7-1,0 мкм. Барлық торша Грам әдісі бойынша оң боялады, қозғалмайды, спора түзбейді.

Культуральдық қасиеттеріне келсек, гидролизденген сүтте, МРС сорпасында, сұйық Богданов ортасында 24-48 сағаттан соң анаэробты жағдайда жақ-

сы өсіп культуралық орта біртекті болып лайланады және пробирка түбінде тұнба түзеді. Агарлы қоректік ортаның бетіндегі шоғырлар шеттері және беті тегіс, дөңгелек, ақ түсті шоғырлар түзеді. Тығыз қоректік ортада терең орналасқан шоғырлар жасымықша, қайықша тәрізді, ұзындығы 1-1,5 мм-ге дейін болады. *Lactococcus* штаммдарын көлбеу агардың бетіне өсіргенде нәзік жартылай мөлдір жінішке сызық түрінде болады. Сүтте өсіргенде барлық дерлік штамдар жағымды қышқыл сүт иісті нығыз қоймалжың түзді. Сөйтіп морфологиялық және культуралық белгілері бойынша штамдар грам-оң, факультативті-анаэробты, спора түзбейтін *Lactococcus* штаммдарына жатады. *Lactococcus* түрін анықтау үшін бөлініп алынған штамдардың каталазаға байланысты тест жүргізу, қанды агарда өсуі, оттегіне қатысы, сілтілік ортаға толеранттылығы, метилен көгіне, NaCl-ң әртүрлі концентрациясына әсері зерттелді.

Алдымен шұбат үлгілерінің қышқылдылығын

Тернер бойынша және органолептикалық көрсеткіштері анықталды. Нәтижелері 1-кестеде көрсетілген. Атырау облысының елді мекендерінің шұбаттарының қышқылдылығы 120⁰-ден 160⁰ Т, Ақтөбе облысы 140⁰Т-180⁰ Т, Алматы облысында 100⁰Т-120⁰Т, Қызылорда облысында 110⁰Т-140⁰Т болды. Кейбір үлгілер консистенциясы дәмдік қасиеттері бойынша ажыратылды.

Жанбай елді мекенінен алынған шұбаттың консистенциясы біртекті емес, шайқағанда ажырайтын іріткі түйіршік болды. Атырау облысының Тендік, Жанбай, Алғабас, Жасқайрат елді мекендерінен алынған шұбат үлгілерінен ысталған күбінің иісі байқалды. Жоғары қышқылдылық көрсеткен шұбат үлгілерінен өткір қышқыл сүт дәмі сезілді. Әртүрлі аймақтың шұбаттарының дәмі мен иісінің әрқалай болуы ыдысты ыстау, шұбатты дайындау технологиясына, әртүрлі аймақтағы мал жайылымына байланысты болуы мүмкін.

1 кесте – Әртүрлі географиялық аймақтар шұбаттарының органолептикалық қасиеттері

| Облыстар | Қышқылдылығы, 0Т | Консистенциясы | Дәмі мен иісі |
|--|---------------------------------|---|--|
| 1. Атырау, п. Тендік; 1 2 | 120 130 | Сұйық, біртекті, көбік түзгіш | Таза түтінделген ыдыстың, таза қышқыл сүттің иісі бар |
| п. Жанбай, 3 4 | 140 160 | Сұйық, біртекті, көбік түзгіш | Таза түтінделген ыдыстың, таза қышқыл сүттің иісі бар |
| п. Алғабас 5 6 7 | 110 120 160 | Қою, біртекті, кішкене мөлшерде іріткілері бар | Таза түтінделген ыдыстың, таза қышқыл сүттің иісі бар |
| п. Чкалово, 8 9 10 | 110 120 160 | Қою, біртекті, кішкене мөлшерде іріткілері бар | Таза қышқыл сүт тағамы, иісі жоқ |
| 2. Ақтөбе 11 12 13 | 140 160 180 | Сұйық, біртекті, сілкігенде көбік түзеді. Қою, біртекті, көбік түзеді | Таза қышқыл сүт тағамы, иіссіз Таза қышқыл сүт тағамы, иіссіз Таза қышқыл сүт тағамы, өткір иіссіз |
| 3. Алматы. Октябрь районы 14 15 Калинин районы 16 17 Иссык районы 18 | 100 130 110 120 110 | Сұйық, біртекті, көбік түзбейді Сұйық, біртекті, көбіксіз Сұйық, біртекті, көбіксіз | Таза қышқыл сүт тағамы, иіссіз Таза қышқыл сүт тағамы, иіссіз Таза қышқыл сүт тағамы, иіссіз |

| | | | |
|--------------|-----|-----------------------------|--------------------------------|
| 4. Қызылорда | | | |
| 19 | 110 | Сұйық, біртекті, көбіксіз | Таза қышқыл сүт тағамы, иіссіз |
| 20 | 120 | | |
| 21 | 120 | | |
| 22 | 140 | | |
| 23 | 140 | | |
| 5. Жасқайрат | | | |
| 10 | 115 | Қою, біртекті, көбік түзеді | Таза қышқыл сүт тағамы, иіссіз |
| | | Сұйық, біртекті, көбікті | Таза қышқыл сүт иісті |

Ыдысты ыстауға байланысты ерекше дәмі мен иісі байқалатын шұбат Атырау облысынан (п. Теңдік, Жанбай және Алғабас) алынған үлгілерде байқалды. Қалған шұбат үлгілерінің таза қышқыл дәмі мен иісі болды. Әртүрлі аймақтардан бөлініп алынған шұбат үлгілерінің түстері, консистенциясы бойынша ажыратылды.

Атырау (Жанбай, Чкалов, Жасқайрат елді мекенінде), Ақтөбе және Қызылорда облыстарынан алынған шұбаттар біркелкі және қою екені анықталды.

Шұбат үлгілерінен бөлініп алынған *Lactococcus* штаммдарының физиологиялық және биохимиялық қасиеттері 2-кестеде көрсетілген.

2 кесте – *Lactococcus* штаммдарының кейбір физиологиялық және биохимиялық қасиеттері

| Облыстар | Штамдар | Ұқсас қасиеттері бар штамдар | Қоректік орта құрамындағы мөлшері, % | | | | Сілтілі қоректік ортасындағы рН | | Каталазаға қатысты тест | Түзілуі | | Желатиннің сұйылуы | |
|-----------|---------|------------------------------|--------------------------------------|-----|----------------------|-----|---------------------------------|-----|-------------------------|------------------|----------------|--------------------|---|
| | | | NaCl | | Сүттегі метилен көгі | | 9,2 | 9,6 | | Глюкозадан CO2-ң | Аргининнен NH3 | | |
| | | | 4,5 | 6,5 | 0,1 | 0,3 | | | | | | | |
| Атырау | 109 | 32 | + | - | + | + | + | - | - | - | + | - | |
| | | 31 | + | - | ± | + | - | - | - | - | + | - | |
| | | 32 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 8 | - | - | ± | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 3 | - | - | - | ± | + | - | - | - | - | - | - |
| | | 3 | - | - | + | ± | - | - | - | - | - | - | - |
| Ақтөбе | 100 | 38 | + | - | + | + | + | - | - | - | + | - | |
| | | 22 | + | - | + | + | + | - | - | - | + | - | |
| | | 36 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 4 | - | - | ± | ± | - | - | - | - | - | - | - |
| Алматы | 97 | 18 | + | - | + | + | + | - | - | - | + | - | |
| | | 20 | + | - | ± | + | + | - | - | - | + | - | |
| | | 57 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 2 | - | - | + | ± | - | - | - | - | - | - | - |
| Қызылорда | 65 | 21 | + | - | + | + | + | - | - | - | + | - | |
| | | 14 | + | - | ± | + | + | - | - | - | + | - | |
| | | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 20 | - | - | + | ± | - | - | - | - | - | - | - |

Ескертпе – 1 (+) – жақсы байқалады; 2 (±) – нашар; 3 (-) – байқалмайды

Бөлініп алынған барлық культуралар каталаза түзбеді, желатинаны сұйылтпады, глюкозадан газ түзбеді. Бірде-бір штамм рН-9,6 сілтілі ортада өспеу қасиеті арқылы энтерококкалардан ажыратылып алынды.

Ұқсас және сәйкес қасиеттерінің жиынтықтарына байланысты штамдарды *Lactococcus* туысына жатқызылды. Әртүрлі аймақтардан алынған сүтқышқылы бактериялары *Lactococcus* штаммдарының саны *Lactobacillus* санынан жоғары болды. *Lactobacillus* бөлек зерттелді.

Зерттеліп отырған шұбаттардың үлгілерінен бөлініп алынған сүтқышқылы бактериялары *Lactococcus* штаммдарының қасиеттерінің ұқсастығына байланысты 3 топқа бөлінді.

3-кестеден, бірінші топқа жатқызылған сүт қышқылы бактерияларының саны басқаларына қарағанда басым екендігі байқалады. Олар метилен көгіне сезімталдығына қарай екі топшаға бөлінді. Бірінші топшаға 109 *Lactococcus* штаммдары сүттегі метилен көгінің 0,1 және 0,3%-ін қалыпқа келтірсе, екінші топшаға жататын 97 штамм *Lactococcus* ме-

тилен көгін әлсіз қалыпқа келтіргені байқалды. 206 штамм толығымен рН-9,2 сілтілі ортада өсіп, аммиакты аргининнен түзді. II-топқа жатқызылған 143 *Lactococcus* штаммдары 4,5%, 6,5% ас тұзы бар қо-

ректік ортада, рН-9,2 және 9,6-да өспеді, метилен көгінің әртүрлі концентрациясын бұрынғы қалыпқа келтірмеді.

3 кесте – *Lactococcus* штаммдарының кейбір физиологиялық және биохимиялық қасиеттері

| Топтар | Штамдар саны | Қоректік орта құрамындағы мөлшері, % | | | | Сілтілі қоректік орта, рН | | Каталазаға қатысты тест | Түзілуі | | Желатиннің сұйылуы |
|--------|--------------|--------------------------------------|----------|------------------------------------|-----|---------------------------|-----|-------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------|
| | | NaCl 6,5 | NaCl 4,5 | Сүттегі метилен көгінің мөлшері, % | | 9,2 | 9,6 | | Глюкозадан CO ₂ -ң | Аргининнен NH ₃ | |
| | | | | 0,1 | 0,3 | | | | | | |
| 1 | 109 | - | + | + | + | - | - | - | + | - | |
| | 97 | - | + | ± | ± | + | - | - | + | - | |
| 2 | 143 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 3 | 32 | - | - | + | ± | - | - | - | - | - | |

Ескертпе – 1 (+)-қасиет жақсы байқалады; 2 (±) – нашар; 3 (-) – байқалмайды

III-топқа 32 *Lactococcus* штаммдары жатқызылды, олар гомоферментативті, протеолитикалық белсенді емес, NaCl концентрациясына төзімсіз, сүттегі метилен көгін алдыңғы қалыпқа келтіргенімен, сілтілі ортада өспейтіні анықталды.

Келесі зерттеуде *Lactococcus* штаммдары түрлік құрамын анықтау үшін әртүрлі көмірсуларды ашыту қасиеттері зерттелді.

4-кестеде көрсетілгендей, барлық *Lactococcus*

штаммдары глюкоза, лактоза, сахарозаны ашытады. I топтағы 206 штаммдардың 161-і арабиноза мен маннитті, 45-і арабинозаны әлсіз, ал маннитті жақсы ашытады, екінші топтан айырмашылығы мальтозаны ашытпайды. II топтың 143 изолятының 10-ы мальтоза мен маннитті жақсы ашытса, 133-і тек қана маннитті ғана ашытты. III топтың *Lactococcus* штаммдары I топ штамдарынан айырмашылығы рафиноза мен рамнозаны, сол секілді мальтоза мен маннитті және 2 штамы ғана арабинозаны ашытады.

4 кесте – Әртүрлі аймақтың шұбаттарынан бөлініп алынған сүт қышқылы бактерияларының көмірсуды ашытуы

| Топтар | Штамдар саны | Арабиноза | Мальтоза | Сахароза | Лактоза | Глюкоза | Глицерин | Маннит | Сорбит | Раффиноза | Ксилоза | Рамноза | |
|--------|--------------|-----------|----------|----------|---------|---------|----------|--------|--------|-----------|---------|---------|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| I | 161 | + | - | + | + | + | - | + | - | - | - | - | |
| | 35 | ± | - | + | + | + | - | + | - | - | - | - | |
| II | 133 | - | - | + | + | + | - | + | - | - | - | - | |
| | 10 | - | + | + | + | + | - | + | - | - | - | - | |
| III | 2 | ± | ± | + | + | + | - | + | - | + | - | - | |
| | 20 | - | + | + | + | + | - | + | - | + | - | + | |
| | 6 | - | ± | + | + | + | - | + | - | + | - | + | |
| | 4 | - | ± | + | + | + | - | + | - | + | - | ± | |

Сонымен бірге, *Lactococcus* штаммдарының температураға қатысы зерттелді. Барлық штаммдардың әртүрлі қоректік орталарда (гидролизденген сүт пен майсызданған сүтте), әртүрлі температура (25⁰С, 30⁰С, 37-40⁰С, 45⁰С) көрсеткіштерінде өсуі зерттелді (5-кесте).

5-кестеден 25-30⁰С, 37⁰С-та *Lactococcus* штаммдары жақсы өссе, ал 45⁰С-та олардың өспейтіндігі анықталды. Осындай қасиет аталған микро-

организмдерге тән. Сөйтіп, *Lactococcus* штаммдары үшін оптимальды температура 25⁰С, ал максималдысі 37⁰С. Морфологиялық, физиологиялық және биохимиялық қасиеттер бойынша әртүрлі аймақтың шұбаттарынан бөлініп алынған бактериялардың бірінші тобының 206 штаммы *Lac.lactis subsp.lactis*, екінші топқа жататын 143 штамм - *Lac.lactis subsp.cremoris*, ал үшінші топтағыларды *Lac.raffinolactis* түріне жатқызылды.

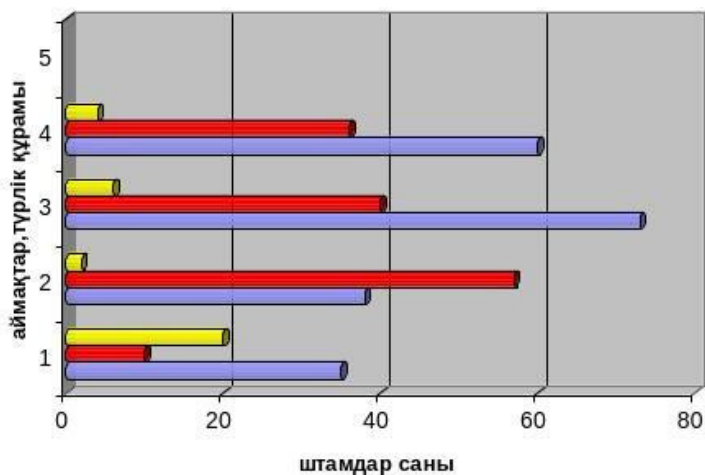
5 кесте – *Lactococcus* штамдарының әртүрлі температурада өсуі

| Топтар | Штамдар саны | Температура, 0 С | | | | |
|--------|--------------|------------------|----|----|----|----|
| | | 25 | 30 | 37 | 40 | 45 |
| 1 | 158 | + | + | + | - | - |
| | 48 | + | ± | + | + | - |
| 2 | 76 | + | + | + | - | - |
| | 57 | ± | + | + | + | - |
| | 10 | + | ± | + | - | - |
| 3 | 8 | ± | ± | + | + | - |
| | 20 | + | + | + | - | - |
| | 4 | ± | + | + | + | - |

Ескертпе – 1 - *Lactococcus lactis subsp.lactis*; 2 - *Lactococcus lactis subsp. cremoris*; 3 - *Lactococcus raffinolactis*

6 кесте – Әртүрлі облыстың шұбаттарынан бөлініп алынған *Lactococcus* штамдары түрлерінің саны

| Түрлері | Әртүрлі облыстың шұбаттарынан бөлініп алынған <i>Lactococcus</i> штамдары саны | | | |
|-----------------------------------|--|--------|--------|--------|
| | Қызылорда | Алматы | Атырау | Ақтөбе |
| <i>Lac.lactis subsp.lactis</i> | 35 | 38 | 73 | 60 |
| <i>Lac. lactis subsp.cremoris</i> | 10 | 57 | 40 | 36 |
| <i>Lac.raffinolactis</i> | 20 | 2 | 6 | 4 |

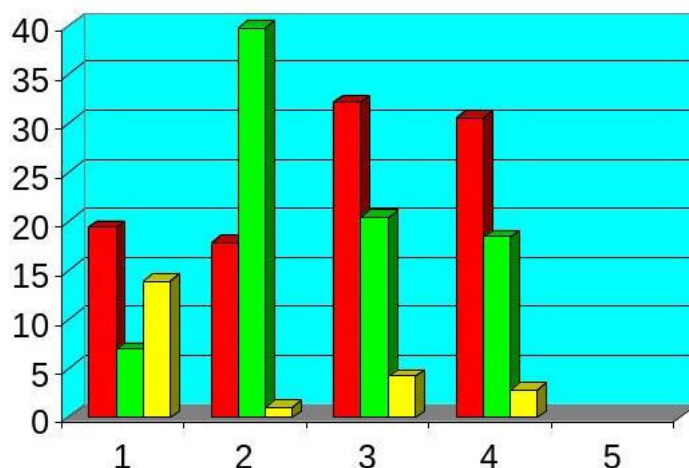


1 сурет – Әртүрлі аймақтың шұбаттарынан бөлініп алынған *Lactococcus* штамдары түрлік құрамы және кездесу жиілігі (сан шамасы):

1 – Қызылорда облысы; 2 – Алматы облысы; 3 – Атырау облысы; 4 – Ақтөбе облысы. ■ – *Lactococcus lactis subsp.lactis*, ■ – *Lactococcus lactis subsp.cremoris*, ■ – *Lactococcus raffinolactis*

Әртүрлі облыстың шұбаттарынан бөлініп алынған *Lactococcus* штамдарының түрлік құрам саны 6-кестеде (1-суретте) көрсетілген.

6-кестеден сан жағынан *Lac.lactis subsp.lactis* және *Lac.lactis subsp. cremoris* түріне жататын штамдар басым екендігі анықталды.



2 сурет – Әртүрлі аймақтың шұбаттарынан бөлініп алынған *Lactococcus* штамдары түрлік құрамы және кездесу жиілігі (пайызға шаққанда):

1 – Қызылорда облысы; 2 – Алматы облысы; 3 – Атырау облысы; 4 – Ақтөбе облысы. ■ – *Lactococcus lactis subsp. lactis*, ■ – *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, ■ – *Lactococcus raffinolactis*

2-суретте барлық бөлініп алынған *Lactococcus* штамдары пайызға есептегендегі құрамы көрсетілген. Суретте Атырау облысының шұбат үлгісінен алынған *L. lactis subsp. lactis* штамдар саны 32,10%, Ақтөбе облысының үлгісінен бөлініп алынған штамдар саны 30,60%. Қызылорда мен Алматы облысының шұбаттарынан бөлініп алынған культур *Lac. lactis subsp. lactis* штамдары 19,38% және 17,85% құрайды. *Lac. lactis subsp. cremoris* біраз мөлшері Алматы облысы (39,80%) және Атырау облысында (20,40%). Орташа мөлшері Ақтөбе облысының шұбат үлгілерінен бөлініп алынған (18,36%). Неғұрлым аз мөлшері Қызылорда облысының шұбат үлгілерінен бөлініп алынды (6,9%). *Lac. raffinolactis* түрі Қызылорда облысының шұбатының үлгілерінен салыстырмалы түрде көбірек мөлшері бөлініп алынды (13,98%). Алматы шұбат үлгілерінен - 1,02%, Ақтөбе облысының шұбатынан - 2,79%, ал Атырау облысының шұбаттарынан бөлініп алынғаны - 4,19%.

Қорытынды. Бұл зерттеуде Қазақстанның әртүрлі географиялық аймақтарының шұбаттарынан бөлініп алынған сүтқышқыл бактериялар штамм-

дары толық зерттелді. Бөлініп алынған *Lactococcus* штамдарының физиологиялық және биохимиялық қасиеттері зерттеліп, қасиеттерінің ұқсастығына байланысты 3 топқа бөлінді. Бұл штамдардың көмірсуды ашыту ерекшелігі, әртүрлі температурада өсу ерекшеліктері анықталды. Әртүрлі облыстың шұбаттарынан бөлініп алынған *Lactococcus* штамдарының түрлерінің саны, түрлік құрамы және кездесу жиілігі бойынша да зерттеу жүргізілді. Атырау және Ақтөбе облысының шұбаттарында *Lac. lactis subsp. lactis* басым болса, Алматы облысының шұбаттарында *Lac. lactis subsp. cremoris* басым болғандығы байқалады. Әртүрлі аймақтардан ең аз мөлшерде бөлініп алынған топқа *Lac. raffinolactis* жатқызуға болады.

Алғыс, мүдделер қақтығысы (қаржыландыру)

Жұмыс авторлары «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ҒЗИ» ЖШС Астана филиалының, Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университетінің, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің, Алматы технологиялық университетінің басшылығы мен ғалымдарына алғысын білдіреді.

Әдебиеттер

1. Kechagia, M., Basoulis, D., Konstantopoulou, S., Dimitriadi, D., Gyftopoulou, K., Skarmoutsou, N., Fakiri, E. M. Health Benefits of Probiotics: A Review. *ISRN Nutrition*. Vol. 5.- 2013.- pp.1–7. <https://doi.org/10.5402/2013/481651>
2. Hill, C., Guarner, F., Reid, G., Gibson, G. R., Merenstein, D. J., Pot, B., Morelli, L., Canani, R. B., Flint, H. J., Salminen, S., Calder, P. C., Sanders, M. E. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. Vol. 11, Issue 8.- 2014.- pp.506-514. <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2014.66>
3. Сағындықова С. Әртүрлі өнімдердегі сүт қышқылы бактерияларының алуан түрлілігі, қасиеттері және практикалық маңызы. Алматы: ССК баспасы, 2020. - 336 б.
4. Sagyndukova S. Z.; Dyussekenova A. et. al. Influence of training of cognitive - practical activity of students on efficiency of professional training in the process of educational field practice on biology. *Periódico Tchê Química*. Vol.15, Issue 30. - 2018. – pp.322-329. https://doi.org/10.52571/ptq.v15.n30.2018.325_periodico30_pgs_322_329.pdf
5. Ayazbekova M.A., Yessenova A.B. Nutritional value and safety of camel milk in mangistau region of the republic of Kazakhstan. *Вестник КазННТУС*. - № 4. -2018.- pp.298-304.
6. Сағындықова С.З. Шұбаттан бөлініп алынған сүт қышқылы бактерияларының негізгі қасиеттерін зерттеу. Еуразия университетінің жаңалықтары. - №1-2. -2003. - 389-394 б.
7. Swati J., Kanika K., Sourish K., Subir K. Bacterial strains from local curd, ice-cream and natural milk cultures as potential probiotic candidate: isolation, characterization and in vitro analysis. *International Journal of Probiotics and Prebiotics*. -Vol. 4, Issue 3 – 2009.- pp. 187-194.
8. Lehtoranta L., Pitkäranta A., Korpela R. The effects of probiotic combination lactobacillus rhamnosus gg and lactobacillus rhamnosus LC705 in cytokine and chemokine response in human macrophage. *International Journal of Probiotics and Prebiotics*.- Vol. 7, Issue 1.-2012.- pp.17-22.
9. Agrawal R.P., Swami S.C., Beniwal R., et al. Effect of camel milk on glycemic control, risk factors and diabetes quality of life in type-1 diabetes: a randomised prospective controlled study. *Journal of Camel Practice and Research*. -Vol. 10 .-2003.- pp. 45-50.
10. Karray N., Lopez C., Ollivonn M., Attia H. La matièregrasse du lait de dromadaire: composition, microstructure et polymorphisme, Une revue. *Oleaginous Fat Matter Lipid*. -Vol. 12.- 2005.- pp. 439-46.
11. Konuspayeva G., Lemarie E., Faye B., Loiseau G., Montet D. Fatty acid and cholesterol composition of camel's (Camelus bactrianus, Camelus dromedarius and hybrids) milk in Kazakhstan. *Dairy Science & Technology*.- Vol. 88.- 2008.- pp. 327-40.
12. Konuspayeva G., Faye B., Loiseau G., Levieux D. Lactoferrin and Immunoglobulin content in camel milk from Kazakhstan. *Journal of Dairy Science*. - Vol. 90.- 2007.- pp. 38-46.
13. Sagyndukova S., Zhambylov A. Use of lactic bacteria strains Lac.cremoris subsp. lactis-7, Lbm.casei-27 with antagonistic properties for preparing a new drink from camel milk. *The scientific heritage*.- Vol. 2, Issue 86.- 2022.- pp. 4-8.
14. Mohammed A., Ahmed M., Osman Ahmed A., Yousof S., Hamad S., Shuaib Y., Ibrahim N. Seroprevalence and risk factors of brucellosis in dromedary camels (Camelus dromedarius) in Sudan from 1980 to 2020: a systematic review and meta-analysis. *Veterinary Quarterly*.-Vol. 43.- Issue 1.- 2023.- pp.1–15. <https://doi.org/10.1080/01652176.2023.2248233>
15. Малашенко Ю.Р., Мучник Ф.В., Романовская В.А., Садовников Ю.С. *Математические модели ЭВМ в микробиологической практике*. – Киев.- Науково думка.- 1980.- 195 с.
16. Плохинский Н.А. *Проблемы современной биометрии*. Москва: издательство Московского университета. - 1981.- 168 с.
17. Aforijiku S., Onilude A. A. Isolation and Characterisation of Lactic Acid Bacteria from Raw and Fermented Milk. *South Asian Journal of Research in Microbiology*. – Vol.5, Issue 1.- 2019.- pp. 1–10.

<https://doi.org/10.9734/sajrm/2019/v5i1-230119>

18. Patil N. S., Kurhekar J. V. Optimization of Protease Production by *Bacillus isronensis* Strain KD3 Isolated from Dairy Industry Effluent. *Nature Environment and Pollution Technology*.- Vol. 19, Issue 3. – 2020.- pp.1257–1264. <https://doi.org/10.46488/nept.2020.v19i03.041>
19. Maltseva O. N., Islamova A. A. Microbiological monitoring of the production environment at the Birsk Dairy Plant. *Samara Journal of Science*.- Vol. 9, Issue 4.- 2020.- pp.99–103. <https://doi.org/10.17816/snv202094115>
20. Golban R. Microbiological approaches regarding the bacterial microflora in some assortments of dairy products. *Scientific Papers Journal veterinary series*. - Vol. 66, Issue 2.- 2023.- pp.54–59. <https://doi.org/10.61900/spjvs.2023.02.11>
21. Larionov G. A., Checheneshkina O. Y., Yatrusheva E. S. Microbiological safety of milk and dairy products. *Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology*. Vol. 1, Issue 41.- 2022.- pp.99–105. <https://doi.org/10.36871/vet.san.hyг.ecol.202201012>.
22. Larionov G. A., Efimov A. V., Checheneshkina O. Y. Physico-chemical properties and microbiological safety of milk and dairy products. *Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology*. -Vol. 3, Issue 47.- 2023.- pp.286 - 292 <https://doi.org/10.36871/vet.san.hyг.ecol.202303005>
23. Bondarenko A. V., Kurbanova M. N., Abdullaeva, A. M., Samoylova A. M. Microbiological safety assessment of dairy products. In *Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology*. - Vol. 3, Issue 47.- 2023.- pp. 293–299. <https://doi.org/10.36871/vet.san.hyг.ecol.202303006>
24. Сағындықова С.З. Сүт қышқылы бактериялары мен ашытқы саңырауқұлақтарының негізгі қасиеттері мен қолданылуы. Алматы.- Алматы баспасы.- 2001.- 133 б.
25. Rinky F., Reza S., Nowar A., Ghosh S., Rahman A., Alim S. R. Analysis of Microbiological Quality and Antibiotic Resistance Patterns in Milk Supply Chain. In *Bioresearch Communications*. Vol. 10, Issue 1.-2023. - pp.1462–1473. <https://doi.org/10.3329/brc.v10i1.70686>
26. Adam Y. S. I., Younis E. M., Khogali K. M. Effect of Production System on Chemical Composition and Macro-Minerals of Sudanese camels Milk. *Journal of Food Sciences*.- Vol.3.- Issue 1.- 2022.- pp.10–20. <https://doi.org/10.47941/jfs.1099>

References

1. Kechagia, M., Basoulis, D., Konstantopoulou, S., Dimitriadi, D., Gyftopoulou, K., Skarmoutsou, N., Fakiri, E. M. Health Benefits of Probiotics: A Review. *ISRN Nutrition*. Vol.5.- - 2013.- pp.1–7. <https://doi.org/10.5402/2013/481651>
2. Hill, C., Guarner, F., Reid, G., Gibson, G. R., Merenstein, D. J., Pot, B., Morelli, L., Canani, R. B., Flint, H. J., Salminen, S., Calder, P. C., Sanders, M. E. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. Vol. 11, Issue 8.- 2014.- pp.506-514. <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2014.66>
3. Сағындықова С. Әртүрлі өнімдердегі сүт қышқылы бактерияларының алуан түрлілігі, қасиеттері және практикалық маңызы. Алматы: SSK баспасы, 2020. - 336 б.
4. Сағындықова С. З.; Dyussekenova A. et. al. Influence of training of cognitive - practical activity of students on efficiency of professional training in the process of educational field practice on biology. *Periódico Tchê Química*. Vol.15, Issue 30. -2018. – pp.322-329. https://doi.org/10.52571/ptq.v15.n30.2018.325_periodico30_pgs_322_329.pdf
5. Ayazbekova M.A., Yessenova A.B. Nutritional value and safety of camel milk in mangistau region of the republic of Kazakhstan. *Вестник КазНУТУС*.- № 4.- 2018.- pp.298-304.
6. Сағындықова С.З. Шұбаттан бөлініп алынған сүт қышқылы бактерияларының негізгі қасиеттерін зерттеу. Еуразия университетінің жаңалықтары. - №1-2. -2003. - str. 389-394.[in Kazakh].
7. Swati J., Kanika K., Sourish K., Subir K. Bacterial strains from local curd, ice-cream and natural milk cultures

as potential probiotic candidate: isolation, characterization and in vitro analysis. *International Journal of Probiotics and Prebiotics*. -Vol. 4, Issue 3 – 2009.- pp. 187-194.

8. Lehtoranta L., Pitkäranta A., Korpela R. The effects of probiotic combination lactobacillus rhamnosus gg and lactobacillus rhamnosus LC705 in cytokine and chemokine response in human macrophage. *International Journal of Probiotics and Prebiotics*.- Vol. 7, Issue 1.-2012.- pp.17-22.

9. Agrawal R.P., Swami S.C., Beniwal R., et al. Effect of camel milk on glycemic control, risk factors and diabetes quality of life in type-1 diabetes: a randomised prospective controlled study. *Journal of Camel Practice and Research*. -Vol. 10 .-2003.- pp. 45-50.

10. Karray N., Lopez C., Ollivonn M., Attia H. La matièregrasse du lait de dromadaire: composition, microstructure et polymorphisme, Une revue. *Oleaginous Fat Matter Lipid*. -Vol. 12.- 2005.- pp. 439-46.

11. Konuspayeva G., Lemarie E., Faye B., Loiseau G., Montet D. Fatty acid and cholesterol composition of camel's (*Camelus bactrianus*, *Camelus dromedarius* and hybrids) milk in Kazakhstan. *Dairy Science & Technology*.- Vol. 88.- 2008.- pp. 327-40.

12. Konuspayeva G., Faye B., Loiseau G., Levieux D. Lactoferrin and Immunoglobulin content in camel milk from Kazakhstan. *Journal of Dairy Science*. - Vol. 90.- 2007.- pp. 38-46.

13. Sagyndykova S., Zhambaylov A. Use of lactic bacteria strains *Lac.cremoris* subsp. *lactis*-7, *Lbm.casei*-27 with antagonistic properties for preparing a new drink from camel milk. *The scientific heritage*.- Vol. 2, Issue 86.- 2022.- pp. 4-8.

14. Mohammed A., Ahmed M., Osman Ahmed A., Yousof S., Hamad S., Shuaib Y., Ibrahim N. Seroprevalence and risk factors of brucellosis in dromedary camels (*Camelus dromedarius*) in Sudan from 1980 to 2020: a systematic review and meta-analysis. *Veterinary Quarterly*.-Vol. 43.- Issue 1.- 2023.- pp.1–15.

<https://doi.org/10.1080/01652176.2023.2248233>

15. Malashenko Ju.R., Muchnik F.V., Romanovksaja V.A., Sadovnikov Ju.S. Matematicheskie modeli JeVM v mikrobiologicheskoy praktike. – Kiev.- Naukovo dumka.- 1980.- 195s. [In Russian].

16. Plohinskij N.A. Problemy sovremennoj biometrii. Moskva: izdatel'stvo Moskovskogo universiteta. - 1981.- 168 s. [In Russian].

17. Aforijiku S., Onilude A. A. Isolation and Characterisation of Lactic Acid Bacteria from Raw and Fermented Milk. *South Asian Journal of Research in Microbiology*. – Vol.5, Issue 1.- 2019.- pp. 1–10.

<https://doi.org/10.9734/sajrm/2019/v5i1-230119>

18. Patil N. S., Kurhekar J. V. Optimization of Protease Production by *Bacillus isronensis* Strain KD3 Isolated from Dairy Industry Effluent. *Nature Environment and Pollution Technology*.- Vol. 19, Issue 3. – 2020.- pp.1257–1264. <https://doi.org/10.46488/nept.2020.v19i03.041>

19. Maltseva O. N., Islamova A. A. Microbiological monitoring of the production environment at the Birsk Dairy Plant. *Samara Journal of Science*.- Vol. 9, Issue 4.- 2020.- pp.99–103. <https://doi.org/10.17816/snv202094115>

20. Golban R. Microbiological approaches regarding the bacterial microflora in some assortments of dairy products. *Scientific Papers Journal veterinary series*. - Vol. 66, Issue 2.- 2023.- pp.54–59. <https://doi.org/10.61900/spjvs.2023.02.11>

21. Larionov G. A., Checheneshkina O. Y., Yatrusheva E. S. Microbiological safety of milk and dairy products. *Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology*. Vol. 1, Issue 41.- 2022.- pp.99–105.

<https://doi.org/10.36871/vet.san.hyг.ecol.202201012>.

22. Larionov G. A., Efimov A. V., Checheneshkina O. Y. Physico-chemical properties and microbiological safety of milk and dairy products. *Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology*. -Vol. 3, Issue 47.- 2023.- pp.286 - 292

<https://doi.org/10.36871/vet.san.hyг.ecol.202303005>

23. Bondarenko A. V., Kurbanova M. N., Abdullaeva, A. M., Samoylova A. M. Microbiological safety assessment of dairy products. In *Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology*. - Vol. 3, Issue 47.- 2023.- pp. 293–299. <https://doi.org/10.36871/vet.san.hyг.ecol.202303006>

24. Saғындықова S.Z. Sүт қушқылы бактериялары мен ашытқы сануғауқұлақтарының негізгі қасиеттері мен қолданылуы. Алматы.- Алматы баспасы.- 2001.- 133 б. [InKazak].
25. Rinky F., Reza S., Nowar A., Ghosh S., Rahman A., Alim S. R. Analysis of Microbiological Quality and Antibiotic Resistance Patterns in Milk Supply Chain. In Bioresearch Communications. Vol. 10, Issue 1.-2023. - pp.1462–1473. <https://doi.org/10.3329/brc.v10i1.70686>
26. Adam Y. S. I., Younis E. M., Khogali K. M. Effect of Production System on Chemical Composition and Macro-Minerals of Sudanese camels Milk. Journal of Food Sciences.- Vol.3.- Issue 1.- 2022.- pp.10–20. <https://doi.org/10.47941/jfs.1099>

Авторлар туралы мәліметтер

- Сағындықова С.З. - биология ғылымдарының докторы, профессор, Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау, Қазақстан. e-mail: sofiazul@mail.ru;
- Сағындықов У.З. - биология ғылымдарының кандидаты, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан. e-mail: outemourate@list.ru;
- Тасмағанбетова Т.С. - Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің 2-курс докторанты, биология мамандығы, Астана, Қазақстан, e-mail: tasmaganbetova.tolkyn@mail.ru;
- Султанова М.Ж. - техника ғылымдарының магистрі, «Қазақ өңдеу және тамақ өнеркәсібі ҒЗИ» ЖШС Астана филиалының жоба жетекшісі, Астана, Қазақстан. e-mail: sultanova.2012@mail.ru
- Ақжанов Нұртөре - ғылым магистрі, «Қазақ өңдеу және тамақ өнеркәсібі ҒЗИ» ЖШС Астана филиалының аға ғылыми қызметкері, Астана, Қазақстан. e-mail: nurtore0308@gmail.com
- Якияева Мадина Асатуллаевна - философия ғылымдарының докторы (Ph.D), қауымдастырылған профессор, «Алматы технологиялық университеті», Алматы, Қазақстан. АҚ, e-mail: yamadina88@mail.ru

Information about authors

- Sagyndykova Sofia - Doctor of Biological Sciences, Professor, Atyrau University named after Kh. Dosmukhamedov, Atyrau, Kazakhstan, e-mail: sofiazul@mail.ru;
- Sagyndykov U. - Candidate of Biological Sciences, Eurasian National University named after L. N. Gumilyov, Astana, Kazakhstan, e-mail: outemourate@list.ru;
- Tasmaganbetova T. - 2nd year doctoral student at the Eurasian National University named after L. N. Gumilyov, majoring in Biology, Astana, Kazakhstan, e-mail: tasmaganbetova.tolkyn@mail.ru;
- Sultanova M. - Master of Technical Sciences, project manager of the Astana branch of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry, Astana, Kazakhstan, e-mail: sultanova.2012@mail.ru;
- Akzhanov N. – Master of Science, senior researcher at the Astana branch of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Astana, Kazakhstan, e-mail: nurtore0308@gmail.com;
- Yakiyayeva Madina – Doctor of Philosophy (Ph.D), Associate Professor, JSC “Almaty Technological University”, Almaty, Kazakhstan, e-mail: yamadina88@mail.ru