

ЭОЖ 637.1:636.39
МРНТИ 65.63.33

DOI: <https://doi.org/10.37788/2021-4/113-117>

А.К.Оспанова¹, А.Б.Омарова^{1*}, Atte Von², Т.Д.Икомбаев¹

¹Инновациялық Еуразия университеті, Қазақстан

²Шығыс Финляндия Университеті,

Қоғамдық денсаулық сақтау және клиникалық тамақтандыру институты, Финляндия

*(e-mail: akonia-1989@mail.ru)

Ешкі сүті негізінде сүт өнімдеріне арналған ашытқылар әзірлеу

Аңдатпа

Негізгі мәселе: Сүт және сүт өнімдері бойынша Қазақстандық нарықтың 70 %-ын шетелдік компаниялардың өнімдері құрайды. Ал географиялық тұрғыда экологиясы еліміздің тұрғындарына тән, ағзаға сіңімді отандық өнімдер өндіру мәселесі әлі де толығымен шешімін таппай жатыр. Қазіргі қолданыстағы ашытқы дақылдары негізінен сиыр сүтіне арналып әзірленген, ал жануарлардың басқа түрлерінің сүтіне бейімделмеген

Алайда түйе, бие және ешкі сүтін өндіру және өңдеу Қазақстан Республикасында тарихы мен дәстүрі бар сүт шаруашылығы болып табылады. Сүтқышқылды бактериялар көмегімен ашыту үрдісі - айран, қымыз, шұбат сияқты өнімдерді дайындаудың негізі.

Әдетте сүт қышқылды бактерияларды ашытқы құрамында пайдалану туралы мәліметтер бар, бірақ оларды түйе, бие және ешкі сүттері үшін ашытқы ретінде қолдану туралы зерттеулер бойынша мәліметтер аз, ғылыми тәжірибелік нәтижелер жоқ.

Мақсаты: Қазақстан Республикасында түйе, бие және ешкі сүті негізінде ферменттелген өнімдер өндірісінің экономикалық қарқынына қарамастан, олардың өндірісі осы сүт түрлеріне арналған ашытқы дақылдары мен сүт технологиясының болмауына байланысты өнеркәсіптік деңгейде тежеліп отыр. Сондықтан ғылыми жұмыстың мақсаты белсенді сүтқышқылды бактерияларынан ашытқы консорциумдарын құрастырып, оны ешкі сүтін ашытуда қолдану арқылы, сүтқышқылды бактерияларының ашытқы ретінде тиімділігі мен маңызын айқындау.

Әдістері: Сүтқышқылды бактерияларының морфологиялық, мәдени-физиологиялық және биохимиялық қасиеттерін зерттеу үшін бактериялардың жалпы қабылданған классикалық әдістері қолданылды.

Нәтижелері және олардың маңыздылығы: Бұл ғылыми жұмыс ешкі сүтіне негізделген ашытқы консорциумдары дәстүрлі ашыған сүт өнімдерінен оқшауланған микроорганизмдердің белсенді штамдарынан, олардың үйлесімділігін, биохимиялық сипаттамаларын және ғылыми негіздерін ескере отырып жасалды. Дайын ашытқының технологиялық, қоректік және микробиотикалық қасиеттері олардың құрамын өзгерту арқылы пробиотикалық әсер түйе, бие және ешкі сүтіне бейімделді. Зерттеу нәтижесінде өте жоғары пробиотикалық әсері бар, өмірге қауіпсіз, ас қорыту жүйесінде өмір сүруге бейім ашытқы консорциумы ұсынылып отыр.

Түйін сөздер: ешкі сүті, ашытқы, микрофлора, консорциум, сүтқышқылды бактериялар.

Кіріспе

Ашытқы деп аталатын бактериялық дақылдар йогурт, айран және басқа да ашытылған сүт өнімдерін өндіруде, сондай-ақ май мен ірімшік өндірісінде қолданылады. Ашытқы өнімге енгізіледі және оған бақыланатын жағдайларда дамуға мүмкіндік береді. Осылайша жүретін ашыту процесінде бактериялар қышқыл сүт өніміне қышқылдық (рН), дәм, хош иіс және консистенция сияқты өзіне тән қасиеттер беретін заттар түзеді. Лактоза бактериялары сүт қышқылына ашытқан кезде белсенді қышқылдықтың төмендеуі өнімге консервілеу әсерін тигізеді, сонымен бірге тағамдық құндылығы мен сіңімділігін жақсартады [1].

Сүт өнімдерін даярлауға қажет ашытқыларды үйлестіру үшін әдеттегі штамдарға сұрыптау жүргізіледі. Оларға қойылатын негізгі талаптар:

- шартты-зардапты және өндіріске зиян келтіретін микробтардың өсіп –өнуін тежеу;
- сүттің үю белсенділігі;
- өзара басымдылығының болмауы;
- өндірістік ашытқының өміршеңдігі;
- ішек микрофлорасының селбестігін бұзбауы [2].

Соңғы уақытта шетелдік ғалымдар балаларға арналған сүт қоспаларын өндіру үшін негіз ретінде ешкі сүтін жиі пайдалануда. Оның басқа сүтқоректілердің сүті сияқты құрамында минералды заттар, май және суда еритін витаминдер бар, алайда фракциялық құрамы, сондай - ақ сиыр сүтіне қарағанда, әйел сүтіне жақын ешкі сүтінің ақуыздарының құрылымдық, физикалық-химиялық және иммунологиялық қасиеттері бар. Ешкі және сиыр сүті май мөлшері бойынша салыстырылады, бірақ ешкі сүтінің липидтері

майлы глобулалардың салыстырмалы түрде аз өлшемімен ерекшеленеді, бұл ас қорыту бұзылыстарын тудырмай, бірінші жастағы балалар үшін тағамның сіңімділігін жеңілдетеді. Бұл ретте асқазанда пайда болатын тағам ұйытқысы әйел сүтін қорытуға көбірек ұқсас келеді [3].

Бүгінгі таңға дейінгі әдебиеттерге шолу жүргізу барысында ешкі сүті негізінде отандық өнімдер өндірісі әлі де ғалымдардың қызығушылығын тудырғанымен, еліміздің нарығында мемлекеттің деңгейде дамымаған екенін түсіндік.

Ал ешкі сүтінің тиімділігі мен адам үшін пайдалы қасиеттері туралы теориялық білімнің болуы, оның әрі қарай ғылыми тұрғыда зерттеулер жүргізіп отандық нарыққа шығаруды мақсат етеді.

Материалдар мен әдістер

Микробиологиялық талдау үшін термостат, центрифуга, бинокулярлық сандық микроскоп, дистиллятор, автоклав, өлшеуіш стақандар, цилиндрлер, колбалар, термометрлер, гидрометр және т.б. қолданылды.

Нәтижелер

Аталған ғылыми жұмыста зерттеу нысаны ретінде ашытқы композициясын құрастыру мақсатында сүтқышқылды бактерияларының белсенді 4 штамы қолданылды. Өсінділердің морфологиялық, негізгі биологиялық қасиеттері сипатталып, морфологиялық пішіні 1-суретте көрсетілді.

Lc.lactis 026ch – үш тәуліктік қымыздан (Қызылорда облысы Арал қ., 2012ж.) бөлінген. Көлемі - 0,7 мкм, сопақ, дөңгелек, жұптық, сирек ұзын тор тізбектеріндегі коккалармен сипатталады. Грамм оң, теріс каталазды, қозғалмайды. Агар ортасының бетінде 28-30 °С инкубациялау кезінде ақ, дөңгелек, тегіс шеттері бар дөңес, диаметрі 1-2 мм жылтыр колониялар түзеді. Факультативтік анаэробты. Желатинді ыдыратпайды. Сұйық ортада (гидролизденген сүт, MRS, бал қосылған ашытқы) тұнба түзеді. Факультативтік анаэробты. Ең төменгі өсу температурасы 15 °С, оңтайлы 28-30 °С, ең жоғарғы 45 °С. Қоректік ортада рН-8,3 болғанда өседі.

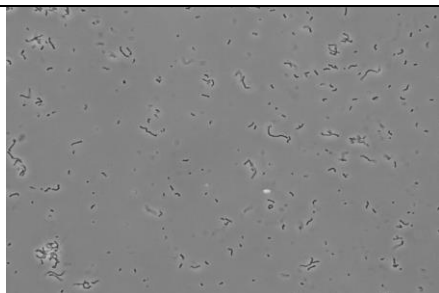
Lb. acidophilus 015k-1 - штамы қымыздан бөлініп алынған. (Оңтүстік Қазақстан облысы, Түркістан қ., 2012), көлемі 4,7 – 6,2 x 0,6 мкм жұқа таяқшалар болып табылады, ұштары дөңгелектелген, жалғыз, жұптық, жасушаның ұзын тізбектерінде сирек кездеседі.

Грамм оң, теріс каталазды, қозғалмайды. Беттік колониялар бұйра тәрізді, консистенциясы бойынша майлы, беті кедір-бұдыр, жылтыр, сұр-мөлдір. Сұр-ақ түсті өрмекші түріндегі терең колониялар. Сұйық ортада өсу кезінде тұнбамен тұншығу байқалады. Факультативтік анаэробты. Желатинді ыдыратпайды.

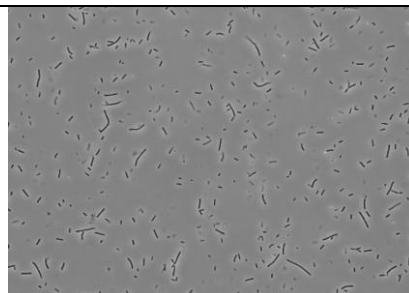
Lb. acidophilus 018k-3 - үш тәуліктік қымыздан бөлініп алынған (Алматы облысы Кеген ауданы, 2012 ж.), ұштары дөңгелектелген тік таяқшалармен сипатталады, әдетте, 4,0-4,6x0,9 мкм көлеміндегі қысқа тізбектер. Грамм оң, теріс каталазды, қозғалмайтын, аспорогенді. Агардағы макроколониялары сәл кедір-бұдырлы жиегімен көтеріңкі, консистенциясы майлы, колонияның беті тегіс, жылтыр, түсі көгілдір түсті ақ, мөлдір емес. Тереңдік колониялары тегіс, мақта кесектері түрінде, ақ. Гидролизденген сүтте, сүт сарысуында, MRS, ашытқы ортада және олардың агаризденген қоректік орталарында жақсы өседі. Микроаэрофил, факультативті анаэробты. Ең төменгі өсу температурасы -20 °С, оңтайлы-39-41 °С, ең жоғарғы - 53 °С.

Lc.lactis 010k - Жамбыл облысы Мерке ауданының қымызынан бөлінген көлемі 0,8 мкм, сопақ, дөңгелек, сирек қысқа және ұзын тор тізбектеріндегі жұппен орналасқан коккалармен сипатталады.

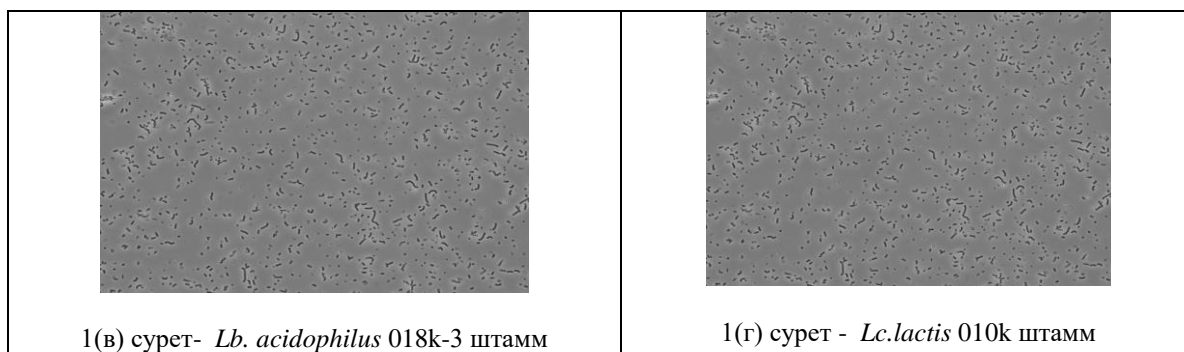
Грамм оң, қозғалмайды. Агарлы қоректік ортасының бетінде 28-30 °С инкубациялау кезінде ақ, дөңгелек, тегіс шеттері бар дөңес, диаметрі 1-2 мм жылтыр колониялар түзеді. Факультативтік анаэробты. Желатинді сұйылтпайды, сұйық қоректік ортада, гидролизденген сүтте, бор қосылған суслода тұнба түріндегі лайлану жүреді. Тереңдік өсіру кезінде агарда ақ түсті жасымық тәріздес колонияларды қалыптастырады, бор қосылған суслода агарда колониялардың айналасында ағарту аймағы пайда болады. Ең төменгі өсу температурасы 15 °С, оңтайлы-28-30 °С, максималды-45 °С. Сүтте 15 °С 40°С, 45 °С жақсы өседі. Сүттегі шекті қышқылдығы 108°Т. Белсенді қышқылдығы 62°Т.



1(а) сурет - *Lc.lactis* 026ch штамм



1(б) сурет - *Lb. acidophilus* 015k-1 штамм



1 (а,б,в,г) сурет – Зерттеу нысандарының морфологиялық көрінісі

Талқылау

Салыстырмалы түрде зерттеу жүргізу барысында физико-химиялық қасиеттері, оның ішінде майлылығы мен ақуыз мөлшері бойынша ешкі сүті жылқы сүтіне қарағанда әлдеқайда жоғарғы көрсеткішті көрсетті. Ал түйе сүтімен салыстырғанда барлық көрсеткіштер бойынша біркелкі екенін 1-кестеден байқауға болады.

1-кесте - Әртүрлі жануарлар сүттерінің физико-химиялық қасиеттері

Көрсеткіштер	Сүт түрі		
	Ешкі	Жылқы	Түйе
Май, %	4,4	1,9	4,5
Ақуыз, %	3,3	2,5	3,5
Лактоза, %	4,9	6,7	5,0
Тығыздығы, кг/м ³	1033	1034	1031

Аталған белсенді микроорганизм штамдарынан олардың үйлесімділіктері, биохимиялық ерекшеліктері ескеріліп, ғылыми негіздерге сүйене отырып ешкі сүтіне негізделген ашытқы консорциумдары құрастырылды [4].

Консорциумдардың сапасын зерттеу үшін біз ашыту температурасы, ұйыту ұзақтығы, сағат; ашыту кезіндегі КТБ, млн/мл; жалпы қышқылдық, °Т, сүттің әр түрлі түрлерін ашыту кезіндегі органолептикалық қасиеттерге талдау жасадық [5]. Шикі сүтті ашыту 5% көлемінде екі ашытқы комбинациясын пайдалана отырып, аналық ұйытқымен жүргізілді.

2-кесте - Ешкі сүтінен әртүрлі ұйытқылармен дайындалған қышқыл сүт өнімінің технологиялық және органолептикалық қасиеттері

Ашытқының микрофлорасы	Ашыту температурасы	Ашыту ұзақтығы (сағат)	КТБ ашыту кезінде, млн/мл	Жалпы қышқылдық, °Т	Органолептикалық қасиеттері
<i>Lc.lactis</i> 026ch+ <i>Lb.acidophilus</i> 015к-1 (1:1)	35 ⁰ С	10	1,4 4,5	95 95	Консистенция-біртекті, қалың; дәмі мен иісі-таза, жағымды, бөгде, сапасыз өнімге тән емес дәмі мен иістері жоқ, қышқыл сүт; хош иісі бар, түсі-сүтті-ақ.
<i>Lc.lactis</i> 010к+ <i>Lb. acidophilus</i> 018к-3 (1:1)	35 ⁰ С	12	1,8 4,0	92	Консистенция-біртекті, қалың; дәмі мен иісі-таза, жағымды, бөтен, сапасыз өнімге тән емес дәмі мен иістері, қышқыл; хош иісі бар, түсі – сүтті-ақ.

2-кестеде көрсетілгендей, ешкі сүтін алғашқы комбинациямен ашыту кезіндегі жасушалардың жалпы саны: *Lc.lactis* 026ch-1,4x10⁶ КТБ, *Lb.acidophilus* 015k-1-4,5x10⁶ КТБ, қышқылдығы 95⁰ Т болды. Қышқыл сүт өнімінің консистенциясы біртекті, қалың; дәмі мен иісі таза, жағымды, бөтен, сапасыз өнімге тән иіссіз, қышқыл сүт; хош иісі бар, түсі сүтті ақ. Ешкі сүтін екінші комбинациямен ашыту кезінде жасушалардың жалпы саны: *Lc.lactis* 010k-1,8x10⁶ КТБ, *Lb.bulgaricus* 018k-3-4,0x10⁶ КТБ, қышқылдығы 92⁰Т құрады. Қышқыл сүт өнімінің консистенциясы біркелкі, қалың; дәмі мен иісі – таза, жағымды, бөтен, жағымсыз дәмі мен иісі жоқ, сапасыз өнімге, қышқыл сүтке тән; хош иісі бар, түсі - сүтті-ақ.

Даярланған ашытқының технологиялық, қоректілік және микробиоталық қасиеттері оның құрамын өзгерте отырып пробиотикалық әсері түйе, бие және ешкі сүттеріне бейімделеді. Жұмыстың нәтижесінде өмірге қауіпсіз, ас қорыту жүйесінде тіршілік етуге бейім, өте жоғары пробиотикалық әсері бар ашытқылар ұсынылып отыр.

Осылайша, дайын өнімнің түзілуін тездетуге, сондай-ақ Болгар таяқшаларының орнына қышқыл түзілу энергиясын ашытқының құрамына ацидофильді таяқшаларды енгізу арқылы арттыруға болады.

Қорытынды

Қазіргі кезде дамыған мемлекеттерде сүт қышқылды өнімдерді өндіру белгілі композициядан тұратын, технологиялық қасиеттері жоғары сапалы ашытқылар қолдануға негізделген. Соған қарамастан, ашытқы культуралары негізінен тек қана сиыр сүті үшін жасалынған және басқа малдан алынған сүтке қолайсыз болып табылады [6].

Еліміздегі сүт зауыттары шетелдік ашытқыларды қолданады, ол экономикалық жағынан тиімсіз. Оған қоса, ашытқы құрамындағы микроорганизмдер біздің организмімізге бейімделмеген, яғни географиялық ортасы басқа. Сол себептен өндіріліп жатқан сүтқышқылды өнімдер біздің организмде пайдасын келтіріп, асқазан-ішек жолдарында өз қызметін дұрыс атқара алмайды.

Сондықтан біз, болашақта зертханалық жағдайда емес, өндірістік масштабта отандық ашытқылардың негізінде сүтқышқылды өнімдер және барлық малдар сүтіне арналған, оның ішінде ешкі сүтіне бейімделген ашытқылар өндіріп, нарыққа шығарудың маңыздылығын айқындап отырмыз.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Степаненко П.П. Микробиология молока и молочных продуктов. – М.: Лира, 2002. – 413с.
- 2 Бурцева Т.И. Развитие технологий функциональных и специализированных продуктов питания животного происхождения: учеб.пос. Т.И.Бурцева, М.Б. Ребезов, Б.К. Асенова, С.В. Стадникова. – Алматы: МАП, 2015. – 215 с.
- 3 Мастерских. Д. Г. Козье молоко в производстве молочной продукции // Переработка молока. – 2007. – 11. – С. 52-53.
- 4 Банникова Л.А. Микробиологические основы молочного производства / Л.А. Банникова, Н.С.Королева, В.Ф.Семенихина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 400 с.
- 5 Забодалова Л.А. Исследование процесса сквашивания козьего молока различными видами заквасок/ Л.А. Забодалова, П.В. Мочалов //Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2012. – № 2. – С.18-20.
- 6 Кабиева Т.Т. Разработка технологии кисломолочных напитков из козьего молока / Т.Т. Кабиева, Г.О. Мирашева // ВСГУ.– 2018. – № 1.– С.60-63.

REFERENCES

- 1 Stepanenko, P.P. (2002). Mikrobiologiya moloka i molochny`kh produktov [Microbiology of milk and dairy products]. M.: Lira [in Russian].
- 2 Burceva, T.I., Rebezov, M.B., Asenova, B.K., & Stadnikova, S.V. (2015). Razvitie tekhnologij funkczional`ny`kh i speczializirovanny`kh produktov pitaniya zhivotnogo proiskhozheniya [Development of technologies for functional and specialized food products of animal origin]. Almaty: MAP [in Russian].
- 3 Masterskikh, D.G. (2007). Koz'e moloko v proizvodstve molochnoj produkcii [Goat milk in dairy production]. Pererabotka moloka - Milk processing, 11, 52-53 [in Russian].
- 4 Bannikova, L.A., Koroleva, N.S., & Semikhina, V.F. (1987) Mikrobiologicheskie osnovy` molochnogo proizvodstva [Microbiological foundations of dairy production]. M.: Agropromizdat [in Russian].
- 5 Zabodalova, L.A., & Mochalov, P.V. (2012). Issledovanie proczessa skvashivaniya koz`ego moloka razlichny`mi vidami zakvasok [Investigation of the fermentation process of goat milk with various types of starter cultures]. Proczessy` i apparaty` pishhevny`kh proizvodstv - Processes and devices of food production, 2, 18-20 [in Russian].
- 6 Kabieva, T.T. (2018). Razrabotka tekhnologii kislomolochny`kh napitkov iz koz`ego moloka [Development of technology of sour milk drinks from goat's milk]. VSGU - VSUS, 1, 60-63 [in Russian].

А.К. Оспанова¹, А.Б. Омарова^{1*}, Atte Von², Т.Д. Икомбаев¹

¹Инновационный Евразийский университет, Казахстан

²Университет Восточной Финляндии,

Институт общественного здравоохранения и клинического питания, Финляндия

Разработка заквасок для молочных продуктов на основе козьего молока

По молоку и молочной продукции на 70 % казахстанского рынка приходится продукция иностранных компаний. В географическом отношении проблема производства отечественной продукции, экология которой характерна для населения страны, до сих пор не решена. Существующие заквасочные культуры в настоящее время в основном предназначены для коровьего молока и не адаптированы к молоку других видов животных.

Однако производство и переработка верблюжьего, кобыльего и козьего молока является молочным хозяйством, имеющим историю и традиции в Республике Казахстан. Процесс брожения с помощью молочнокислых бактерий является основой приготовления таких продуктов, как кефир, кумыс и шубат.

Имеются данные об использовании молочнокислых бактерий в заквасках, но в исследованиях по их использованию в качестве заквасок для верблюжьего, кобыльего и козьего молока мало данных, нет научных экспериментальных результатов.

Несмотря на экономические темпы производства ферментированных продуктов на основе верблюжьего, кобыльего и козьего молока в Республике Казахстан, их производство тормозится на промышленном уровне в связи с отсутствием дрожжевых культур и молочной технологии для этих видов молока.

В данной статье были разработаны заквасочные консорциумы на основе козьего молока из активных штаммов микроорганизмов, выделенных из традиционных кисломолочных продуктов, с учетом их совместимости, биохимических характеристик и научных основ. Технологические, питательные и микробиотические свойства готовых заквасок были адаптированы к пробиотическому эффекту верблюжьего, кобыльего и козьего молока путем изменения их состава. В результате исследования был предложен консорциум закваски с очень высоким пробиотическим действием, безопасным для жизни, склонным к выживанию в пищеварительной системе.

Ключевые слова: козье молоко, закваски, микрофлора, консорциум, молочнокислые бактерии.

A.K. Ospanova¹, A.B. Omarova^{1*}, Atte Von², T.D. Ikombayev¹

¹Innovative University of Eurasia, Kazakhstan

²University of Eastern Finland, Institute of Public Health and Clinical Nutrition, Finland

Development of starters for dairy products based on goat's milk

For milk and dairy products, 70 % of the Kazakh market accounts for the products of foreign companies. Geographically, the problem of the production of domestic products, the ecology of which is characteristic of the population of the country, has not yet been solved. The existing starter cultures are currently mainly intended for cow's milk, and are not adapted to the milk of other animal species.

However, the production and processing of camel, mare and goat milk is a dairy farm with a history and traditions in the Republic of Kazakhstan. The fermentation process with the help of lactic acid bacteria is the basis for the preparation of products such as kefir, koumiss and shubat.

There are data on the use of lactic acid bacteria in starters, but there is little data in studies on their use as starter cultures for camel, mare and goat milk, there are no scientific experimental results.

Despite the economic rates of production of fermented products based on camel, mare and goat milk in the Republic of Kazakhstan, their production is slowed down at the industrial level due to the lack of yeast cultures and dairy technology for these types of milk.

In this scientific work, fermenting consortia based on goat's milk was developed from active strains of microorganisms isolated from traditional fermented milk products, taking into account their compatibility, biochemical characteristics and scientific foundations. The technological, nutritional and microbiotic properties of the finished starters were adapted to the probiotic effect of camel, mare and goat milk by changing their composition. As a result of the study, a consortium of starters with a very high probiotic effect, safe for life, prone to survival in the digestive system was proposed.

Key words: goat's milk, starters, microflora, consortium, lactic acid bacteria

Қолжазбаның редакцияға келіп түскен күні: 02.12.2021 ж.