

FTAMP 65.63.03

А.Б. Нұртаева<sup>1</sup> – негізгі автор, | ©  
Е.М. Тұрғынбай<sup>2</sup>, А.Ә. Нурмахан<sup>2</sup>, Б. Калемшиарив<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Техн. ғылым. канд., <sup>1</sup>Магистрант, <sup>1</sup>Магистр



С.Сейфуллин атындағы Қазақ Агротехникалық Университеті,



Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан Республикасы



<sup>1</sup>ainur\_78.05@mail.ru, <sup>2</sup>mahangali\_aibek@mail.ru, <sup>3</sup>arai\_ra97@mail.ru

<https://doi.org/10.55956/HIEZ4833>

## СҮЗБЕ, ІРІМШІК САРЫСУЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ТАЛДАУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ

**Андатпа.** Мақалада сүзбе мен ірімшік сарысуы және сүт сарысуының физикалық-химиялық қасиеттері және зерттелуі қайта өңдеуге арналған құнды шикізат ретінде қарастырылады. Оның алынуы, жіктелуі, түрлері, биохимиялық және аминқышқылдарының құрамы, әртүрлі салаларда қолданылуы қарастырылған. Сүт сарысуын қолдану аясының қысқаша сипаттамасы келтірілген. Екінші реттік шикізаттың ерекшеліктері - сүт сарысуы және оның адам ағзасына оң әсері көрінеді. Сүзбе, ірімшік және казеин сарысуының (екінші шикізат) пайдасы мол тамақ өнімдері мен сусындар шығаруға болатындығы атап өтілген. Сондай-ақ, сиыр мен ешкі сүтінен алынған ірімшік сарысуын зерттеудің нәтижелері келтірілген. Биохимиялық құрамы жағынан бұл сарысу адам ағзасына жағымды ферменттерге бай, сондықтан оны тамақ өнімі ретінде кеңінен қолдану мүмкіндігі негізделген.

**Тірек сөздер:** сүзбе және ірімшік сарысуы, ақуыз, лактоза, минералдық құрамы, технология, казеинді, аминқышқылдары, құрылымдық дәрумендер.



Нұртаева, А.Б. Сүзбе, ірімшік сарысуының физикалық-химиялық қасиеттерін талдау және зерттеу [Мәтін] / А.Б. Нұртаева, Е.М. Тұрғынбай, А.Ә. Нурмахан, Б. Калемшиарив // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2021. – №1(71). – Б.12-20. <https://doi.org/10.55956/HIEZ4833>

**Кіріспе.** Сүт және сүт өнімдерін өңдеу өндірісінің қазіргі таңда еліміздің экономикасында алатын орны ерекше. Сондай-ақ, Қазақстанның экономикасының дамуы барысында әрдайым жоғары сұранысқа ие, мемлекеттің экономикалық тұрғыда, экспорт және импорт алмасу үрдісінің дамуына негізгі әсер етуші факторлардың бірі болып саналады. Отандық экономиканы, оның ішінде тамақ өнеркәсібін дамыту үшін екіншілік ресурстарды пайдаға асыру – басты мақсатымыз. Сүт сарысуы – біздің денсаулығымыз бен сұлулығымыз үшін табиғаттың берген ғажайып сыйы. Сүт сарысуының барлық бөлімінің 93,7% судан құралады. Ал қалған 6,3% – сүтте кездесетін барлық дәрумендердің жиынтығы. Сарысу – функционалды бағыттағы өнімдерді, құрылымдық сарысулық өнімдерді (әртүрлі толтырғыштары бар тез еритін сарысулық десерттер), сусындарды, сүт қантын, биостимуляторларды, тағамдық және жемдік мақсаттағы микробтық ақуызды, ферменттік препараттарды және т.б. жасау үшін жақсы негіз болып

табылады [1]. 1-кестеде 100 грамм сарысудың құрамындағы ақуыз, май және көмірсулардың мөлшері көрсетілген.

Кесте 1

100 г сарысудың құрамындағы ақуыз, май және көмірсу мөлшері [7]

Сүт сарысуының құрамы	Мөлшері, г
Ақуыз	0,846
Майлар	0,36
Көмірсу	5,14
Энергетикалық құндылығы	27 ккал / 112 кДж

Сүт сарысуының теориялық шығуы, өңделетін шикізат мөлшерімен салыстырғанда 90% құрайды. Қазіргі кезде шығуын есептеп келгенде ірімшік сарысуының шығуы табиғи ірімшікте 80%, сүзбе мен майлылығы төмен ірімшікте – 65%. Сүт сарысуы – басқа ешқандай азық-түлік тең келмейтін аса бағалы әрі қол жетімді, арзан тағамдық өнім. Олай болатын реті де бар. Өйткені оның құрамында ағзаға қажетті, сүтте кездесетін дәрумендердің барлығы бар. Сондай-ақ амин қышқылдарының, макро- және микроэлементтерінің таптырмайтын көзі. Адамзат баласы сарысуды сол күйінде де, өнеркәсіп орындарында өндеп шығаратын өнімдер күйінде де қолданады. Сондықтан құрамы мен қасиетін, санитарлық сапасын жақсартуға бүгінгі таңдағы халықтың талап-тілегіне сай келетіндей етіп көңіл аудару сүт өңдейтін орындардың төл міндеті. Тағы бір қасиеті – түрлі азық-түлікпен керемет үйлесіп, адам тағамының биологиялық құндылығын арттырып, ағза иммунитетін көтереді. Әртүрлі сүт сарысуының химиялық құрамы 2-кестеде көрсетілген.

Кесте 2

Әртүрлі сүт сарысуының химиялық құрамы [2]

Көрсеткіш	Сүт сарысуындағы мөлшері, %			
	Ірімшік	Сүзбе	Казеиндік	Құрғақ
Су	93,3	95,6	94,5	3 - 5
Құрғақ зат	6,6	6,4	5,8	95 - 97
Ақуыз	1	0,8	0,9	10 - 14
Майлар	0,4	0,3	0,3	0,7 - 1,5
Лактоза	5,0	4,4	4,2	66
Күлділігі	0,5	0,6	0,8	6 - 9
Қышқылдылығы, °Т	20	60 - 75	44	-
pH	6,1	4,7	4,6	-

Сарысу – қазіргі таңда сүт өндірісіндегі ең бай өнім болып табылады. Оның құрамында лактоферрин, иммуноглобулин, дәрумендердің толық жиынтығы сияқты иммунитетті күшейтетін компоненттер көптеп кездеседі. А, В, С, Е дәрумендері, никотин қышқылы, холин және биотин, Са, К, Р, Fe, Zn сияқты микро- және макроэлементтерге өте бай. Сүт сарысуының құрамында барлық дерлік маңызды аминқышқылдары бар. Сарысудағы бос аминқышқылдарының жалпы құрамы (мг/л): ірімшік сарысуы - 132,7; сүзбе сарысуы - 450,0; ал ақуыздары бойынша (мг/л): ірімшік – 6490; сүзбе - 5590.

Сарысулық көмірсулар негізінен лактозадан (90%) құралады. Моносахаридтерден глюкоза мен галактозаны кездестіруге болады. Сүзбе сарысуында 0,7-1,6% глюкоза, 0,05-0,45% май бар, ал сарысудағы май сүтке қарағанда көп таралады. Сүттің барлық тұздары мен микроэлементтері, сондай-ақ негізгі өнімді өндіру кезінде енгізілетін тұздар сарысуға өтеді. Сарысудағы негізгі элементтердің абсолютті құрамы (%): калий - 0,09-0,19; магний 0,009-0,02; кальций 0,04-0,11; натрий 0,03-0,05; фосфор 0,04-0,10; хлор 0,08-0,11. Сарысуда белсенді заттардың тек 6-7% болса да, оның адам ағзасына деген маңызы зор. Сүт сарысуының құрамында майлар мүлдем жоқ, бірақ көптеген құнды оңай сіңетін ақуыздар бар. Сарысудағы сүт қантының (лактоза) болуы - оны жай ғана баға жетпес өнімге айналдырады, сондықтан бұл қант ағзаға толық сіңеді. Бұл ағза үшін ең қажет көмірсулар, ол жасушаларда майдың жиналуын болдырмайды әкелмейді және асқазан-ішек жолына пайдалы әсер етеді.

Сарысудағы аминқышқылдарының жалпы мөлшері 2,4 есе, лизин, гистидин, аргинин және т.б. мөлшері 5-6 есе артады. Ашытқының өсу процесінде құрамында азот бар минералды тұздар амин қышқылдарының сапалық және сандық құрамы бойынша сүт ақуызына жақын ашытқы ақуызына айналады [3]. 3-кестеде сүт сарысуының, пастерленген сүт және айран саңырауқұлақтарының аминқышқылды құрамы көрсетілген.

## Кесте 3

Сүт сарысуы, айран саңырауқұлақтары және пастерленген сүттің аминқышқылды құрамы

Аминқышқылы	Мөлшері, %		
	Сүт сарысуы	Пастерленген сүт	Айран саңырауқұлағы
Лизин	13,7	9,9	8,1
Валин	7,0	7,3	2,7
Изолейцин	7,3	7,3	3,0
Лейцин	18,7	12,3	4,5
Метионин	3,8	3,3	-
Аланин	8,8	3,7	7,5
Гистидин	1,9	3,4	6,2
Глутамин	23,4	27,3	19,2
Пролин	4,9	11,5	29,3
Серин	6,0	7,0	17,7
Тирозин	4,5	7,0	1,8

Сүт сарысуында пастерленген сүт пен айран саңырауқұлақтарына қарағанда, лизин 13,7%, изолейцин 7,3%, лейцин 18,7%, метионин 3,8%, аланин 8,8% мөлшерде кездеседі, және бұл көрсеткіштер басқа өніммен салыстырғанда көп болып табылады.

Сарысудың ақуыздық заттарын пайдалану, ақуыз жетіспейтін әртүрлі топтағы мекендерді қамтамасыз етеді. Сарысудан ақуыздық заттарды бөліп алу, биологиялық және жоғары сападағы тамақтық бағалы ақуыз концентратын пайдалануға мүмкіндік береді. Сарысу ақуыздарының негізі олардың физикалық және химиялық қасиеттеріне байланысты болады. Сарысуды биологиялық жолмен өңдеу – оның тағамдық және азықтың

бағалылығын арттырады. Қазақстанның тағамдық өндірісінде сүт өндірісі маңызды, сүт және сүт өнімдерімен халықты қамтамасыз ете отырып, әлеуметтік мәселелерді шешуге болады. Сүт саласы дамыған елдерде сүт өндірісінде сүт және екіншілік шикізаттарды (майсыздандырылған сүт, пахта, сүт сарысуы) толық және рационалды қолдану мәселесі өзекті.

Құрғақ сүт сарысуы балқытылған ірімшіктердің, йогурттардың, нан-тоқаш өнімдерінің, макарон және кондитерлік өнімдердің рецептураларының бір компоненті бола алады [4].

Елімізде сүт сарысуын өңдеу 2,5%-ды құрайды, бұл АҚШ, Франция, Германияға қарағанда едәуір аз болып табылады, яғни, сәйкесінше 24,9; 10,9; 10,4%. Алайда, теңдестірілген тағамдық құрамы бар өнімдердің тұтынушылық нарығын дамыту - болашақта өндірушілердің қалдықсыз сүт өндірісіне деген қызығушылығын арттырады.

Отандық және шетелдік зерттеулердің нәтижелері бойынша сүт сарысуын ұтымды пайдалану мәселесі толығымен шешілмегенін көрсетеді. Сүттің құрғақ заттарының құрамында 50%-ға жуық сарысу бар және оның жоғалуы ауыл шаруашылығындағы еңбек пен қаражаттың өндірістік емес шығындарына әкеледі. Сүт сарысуын өңдеудің белгілі әдістерінің ішінде [5] микробтық биотехнология әдістері әлеуеті жоғары әдістер ретінде танылған. Биотехнологиялық өнімдердің едәуір үлесі мал және өсімдік шаруашылығында, тамақ өнеркәсібінде қолданылады. Өндірілетін өнімдердің жалпы биотехнологиясы шеңберінде микроағзаларды еркін немесе иммобилизацияланған күйде пайдалануға негізделген микробтық биотехнология ең көп үлесті құрайды.

Сарысуда микроағзалардың көптеген түрлері мен оңай сіңетін көміртекті тамақтану көздерінің, сондай-ақ әртүрлі өсу факторларының болуы - оны микробтық синтез өнімдерін алу үшін ең құнды қоректік ортаға айналдырады.

Сарысуды қолдану арнайы дайындықты қажет етпейтіні маңызды факторлардың бірі, ал ондағы микроағзаларды өсіргеннен кейін арнайы ортада қосымша өңдеусіз тамақ және жемшөп мақсаттарында қолдануға болатыны тағы бар. Микробтық биотехнология негізінде сарысудан алынған 100-ге жуық түрлі өнімдер белгілі. Сүт сарысуын қайта өңдеу көлемін ұлғайту қажеттілігі микробтық синтез әдісімен алынатын төмен лактозалы сүзбе сарысуын пайдалана отырып, қаймағы алынбаған сүтті алмастырғыштардың (САЖТ) жаңа түрлерін әзірлеу бойынша зерттеулерді қарқынды жүргізуге ықпал етуге болады. Ол үшін сүтқышқылды бактерияларының ең белсенді штамдары – ацидофильді таяқша мен стрептококктың әртүрлі композицияларын қолдану қажет [6].

Қазіргі заманғы өнеркәсіптік өндіріс жағдайында қолдану үшін сарысуды сақтаудың ең ұтымды әдістерінің бірі - қоюландыру немесе кептіру. Құрғақ заттардың жоғары концентрациясы бар қоюландырылған сарысуда, әдетте, микроағзалардың көптеген топтарының дамуы үшін жағдайлар болмайды. Сонымен қатар, қоюландырылған сарысу тасымалдауға ыңғайлы және сақтау үшін үлкен контейнерлерді қажет етпейді.

Құрғақ сарысуда микрофлораның дамуы үшін қолайлы жағдайлар одан да аз, оны оң температурада жеткілікті ұзақ уақыт сақтауға болады, ал вакуумдық қаптаманы қолдану бұл кезеңді 4-5 есе арттырады. Құрғақ сүт сарысуы қалпына келтірілгеннен кейін микробтық синтез процесінде қоректік орта ретінде сәтті қолданыла алатын биологиялық толыққанды өнім.

Алу әдісіне байланысты құрғақ сарысу лактоза мен сүт қышқылы тұздарының құрамымен ерекшеленуі мүмкін [7].

Құрғақ сарысудағы жеке дәрумендердің мөлшері сұйық сарысуға карағанда төмен болғанымен, ол физиологиялық белсенді заттарға бай, ақуыз, дәрумендер, ферменттер және т.б. өндірушілердің қалыпты дамуы үшін барлық қажетті компоненттері бар өнім болып табылады [8].

**Зерттеу шарттары мен әдістері.** Сүт сарысуының физикалық-химиялық бақылау үшін сынама алу ГОСТ 26809-86, тығыздықты бақылау – ГОСТ 3625-84; қышқылдық – ГОСТ 3624-67 сүтке қолданылатын, бірақ су қосылмайды; құрғақ заттар массалық үлесі ГОСТ 3626-73; натрий хлориді – ГОСТ 3627-81; лактоза – ГОСТ 49 63-85 Бертран әдісі бойынша саралау материал мөлшері 25 г. Сүт сарысуындағы майдың массалық үлесін анықтау. Сүт сарысуы сынамасын алдын-ала 30-40°C дейін қыздырып, 4 қабат мәрілі немесе фильтрмен ақуыз бөлшектерінен айырылу үшін сүзеді. Сепарацияланбаған сарысудағы майды анықтау үшін, сүттегідей май өлшегішпен анықтайды. Ал, сепарацияланған сарысудағы майды майсыздандырылған сүттегідей (күкірт қышқылы тығыздығы 1780-1800 кг/м<sup>3</sup>) 20°C температурада анықтайды.

Сүт сарысуының құрамы мен қасиеттері негізгі өнім түрі мен оны алуға технологияның ерекшеліктеріне байланысты. Сарысудағы құрғақ заттардың негізгі компоненті лактоза 70% болып табылады. Сарысуда орташа 100 мл-ге 0,135 мг азот (65%), ал 36% ақуызды емес заттар құрамына кіреді. Ақуызды азот қосылыстары 0,5-0,8% аралығында болады және негізгі өнім (сүзбе, ірімшік, казеин) алынған, сүт ақуызының коагуляция әдісіне байланысты болады. Сүт сарысуының көмірсу құрамы моносахарид, олигосахарид және аминосахаридтер, сүттің көмірсу құрамына ұқсас. Негізгі көмірсу – лактоза болып табылады. Моносахаридтерден сарысуда глюкоза мен галактоза болады. Сүзбе сарысуында 0,7-1,6% глюкоза бар, ол сүзбе өндіруде лактоза гидролизіне байланысты. Сарысудағы май мөлшері 0,05-0,5% құрайды және негізгі шикізатқа байланысты. Сепарацияланған сарысуда май мөлшері 0,05-0,1%. Сүт майы тұтас сүтке карағанда, сарысуда көбірек дисперсияланған, сондықтан ағзаның жеңіл сіңуіне әсер етеді. Сүт сарысуына барлық минералды тұздар мен негізгі өнімге енгізілетін тұздар да өтеді. Олардың құрамы келесі: калий 0,09-0,19%, магний 0,009-0,02, кальций 0,04-0,11, натрий 0,03-0,05, фосфор 0,01-0,1, хлор 0,08-0,11%.

**Зерттеу нәтижелері.** Осылайша, барлық сарысулардың құрамын теориялық негізде зерттей келе, тәжірибелік тұрғыда комбинирленген ірімшік сарысуын дайындап, оны «Клевер – 2. Анализатор молака» аппаратында зерттеу жұмыстары жүргізілді. Комбинирленген ірімшік сарысуын дайындау үшін сиыр және ешкі сүтін пайдаланылып, 3 түрлі үлгі бойынша дайындалды. Яғни, бірінші үлгіде 50:50 мөлшерде қосылды, екінші үлгіде сиыр сүті 75:25 болса, үшінші үлгіде 90:10 мөлшерде алынды. Осы 3 үлгіден алынған комбинирленген ірімшік сарысуы бойынша зерттеу нәтижесі 4-кестеде келтірілген.

Кесте 4

Комбинирленген ірімшік сарысуының  
физикалық-химиялық зерттеу нәтижесі

Көрсеткіш атауы	1-үлгі	2-үлгі	3-үлгі
Температурасы, °С	19,9	19,9	20,6
Майлылығы, %	0,38	0,42	0,5
Ақуыз, г	2,22	2,4	2,52
Тығыздығы, г/м <sup>3</sup>	1,022	1,022	1,022
Су, г	0	0	0
СОМО, г	6,02	6,54	6,82
Сd қателігі	1	2	1
Ескерту – ұсынылған мәліметтер Қазақ Агротехникалық Университетінің «Сүт және сүт өнімдерін өндіру» цехында тәжірибелік жұмыс нәтижесінде алынды.			

Зерттеу нәтижесі бойынша өндірісте тұтынушыларға дайындалып жүрген сүзбе сарысуы мен сиыр және ешкі сүтінен белгілі мөлшерде дайындалған ірімшік сарысуына химиялық талдау жасалды. Өндірістік сарысу ТОО «Зенченко и К» өндірушісінен алынған сүзбе сарысуы болса, ірімшік сарысуын Қазақ Агротехникалық Университетінің «Сүт және сүт өнімдерін өндіру» цехында сиыр сүтінен 50%, ешкі сүтінен 50% мөлшерде алынды. Дайындалған ірімшік сарысуын ҚР Президентінің іс басқармасы медициналық орталығының «Санитарлық-эпидемиологиялық сараптама орталығы» ШЖҚ РМК-да сараптама жасау нәтижелері 5-кестеде көрсетілген.

Кесте 5

## Зерттеу нәтижесі бойынша әртүрлі сарысудың химиялық талдауы

Көрсеткіштерінің атауы	Сипаттамалар мен нормалар	Нәтижесі	Зерттеу әдістеріне қолданылатын НҚ
Элементтер, мг/кг:			
«Зенченко и К» сүзбе сарысуы			
Темір	0,1 – 0,2	0,19	МЕМСТ 30178-96
Кальций	60 - 75	75,0	
Магний	100	90,0	
Комбинирленген сүттен алынған ірімшік сарысуы			
Темір	0,1-0,2	0,22	МЕМСТ 30178-96
Кальций	70 - 85	103,0	
Магний	100	110,0	

Жоғарырыда келтірілген кестеде байқағандай, «Зенченко и К» сүзбе сарысуында темір мөлшері 0,19 г, кальций 75 г және магний 90 г, ал комбинирленген сүттен алынған ірімшік сарысуында темір мөлшері 0,22 г, кальций 103 г және магний 110 г мөлшерде кездеседі.

**Ғылыми нәтижелерді талқылау.** Аталған сарысудың түрлерінен бөлек, қоюландырылған сарысу соңғы уақытта ірімшік сарысуынан алынып отырғандығы белгілі. Бұл түрдің ең келешегі зор өнімі – гидролизденген қоюландырылған сарысу (ГҚС) [9]. Лактозаның гидролизі үшін белсенді компоненті микробтық синтез өнімі болып табылатын В-галактоза бар ферментті препарат қолданылады. Көптеген зерттеулер мен тәжірибелік

әзірлемелер сарысудың оң қасиеттерін қосымша өңдеу - ашыту, гидролиз, лактозаны изомерлеу, деминерализация және т.б. арқылы жақсартуға болатындығын көрсетеді. Осы шикізат негізінде жаңа өнімдер жасалады. Ол сарысуды биотехнологиялық өңдеу негізінде шығарылады және нанның шығымдылығын арттыру, ашытқы мөлшерін және қамырдың пісу ұзақтығын азайту, кеуектілігі мен тағамдық құндылығын өсіру, органолептикалық көрсеткіштерді жақсарту және нан өнімдерінің сақтау мерзімін ұзарту үшін қолданылады. Лактаттармен байытылған әртүрлі өнімдердің емдік және профилактикалық қасиеттері бар екені белгілі.

Лактоза туындылары әртүрлі өнімдер мен сусындардың технологиясында кеңінен қолданылады. Сонымен, сусындарды ақуыз және кальций лактатымен байыту адам ағзасындағы маңызды қоректік заттар мен сіңірілетін кальцийдің жетіспеушілігін өтейді. Натрий лактаты сүт сарысуын қолдана отырып, қант қызылшасын пісіру үшін, сондай-ақ теңіз өнімдерінің жарамдылық мерзімін ұзарту үшін қолданылады. Натрий лактатына ұқсас калий лактаты патогенді микроағзалардың көбею ингибиторы ретінде әрекет етеді, сондай-ақ вакуумдық пакеттерге салынған дайын өнімнің сақтау мерзімін арттырады. Лактулоза негізіндегі өнімдер - айран, пастерленген сүт, қаймақ және т.б. балалар тағамдарында қолданылады.

Сүт сарысуының құрамында дәрумендердің толық топтамасы еріген күйде кездеседі. В, С, Е дәрумендері, холин мен биотин қосылыстары кездеседі. В дәруменінің болуынан жүйке жүйесін тыныштандырушы сусын ретінде пайдаланылады. Ол адам көңіл күйіне жағымды әсер етеді. Көптеген ерітінді күйіндегі дәрумендерге бай. Тіпті қазіргі көкөністер мен жеміс-жидектердің құрамында кездеспейтін кейбір құндылығы жоғары дәрумендерді сарысудың құрамынан кездестіруге болады. Сарысу калий, кальций, магний, темір элементтеріне бай және өсу гормонына әсер етіп, жаңа жасушаның түзілуін қамтамасыз ететін ұсақ молекулалы ақуыздардың бар екені анықталды.

**Қорытынды.** Микробтық синтез негізінде сүт сарысуын өндіруді ұйымдастыру және ұтымды өңдеу осы шикізатты неғұрлым толық пайдалануға, емдік мақсатта пайдалану үшін қосымша ресурстар алуға, тағамдық құрамы бойынша теңгерілген функционалдық мақсаттағы өнімдерді, биологиялық белсенді қоспаларды, жаңа буындағы дәрілік препараттарды өндіруге мүмкіндік береді.

Жасалған жұмыстың нәтижесіне сәйкес сүзбе және ірімшік сарысуларының құрамдарын теориялық негізде зерттей келе, тәжірибелік тұрғыда сарысудың құрамына физикалық-химиялық талдаулар мен зерттеулер жүргізілді. Комбинирленген ірімшік сарысуын дайындау үшін сиыр және ешкі сүті пайдаланылып, 3 түрлі үлгі бойынша анықталды.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Евдокимов, И.А. Современное состояние и перспективы переработки молочной сыворотки [Текст] / И.А. Евдокимов // Молочная пром-сть. – 2006. – № 2. – С. 34-36.
2. Залашко, М.В. Биотехнология переработки молочной сыворотки [Текст] / М.В. Залашко. – М: Агропромиздат, 1990. – 192 с.
3. Филатов, Ю.Н. Использование творожной сыворотки [Текст] / Ю.Н. Филатов, Т.М. Гунст // Молочная пром-сть. – 2006. – № 6. – С. 92-97.

4. Попов, А.М. Гранулированные быстрорастворимые кисели на основе творожной сыворотки [Текст] / А.А. Попов // Молочная пром-сть. – 2006. – №6. – С.72-78.
5. Шах, Н. Сухая сыворотка и гидролизованная лактоза в йогуртах из восстановленного молока [Текст] / Н. Шах // Молочная пром-сть. – 2001. – №1. – С.24-29.
6. Храмцов, А.Г. Продукты из обезжиренного молока, пахты, молочной сыворотки [Текст] / А.Г. Храмцов, Э.Ф. Кравченко, К.С. Петровский [и др.]. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1982. – 47 с.
7. Храмцов, А.Г. Промышленная переработка вторичного молочного сырья [Текст] / А.Г. Храмцов, К.К. Полянский, С.В. Васи́лин, П.Г. Нестеренко. – Воронеж: Изд-во Воронеж.ун-та, 1986. – 158 с.
8. Свириденко, Ю.Я. Сыворотка гидролизованная сгущенная [Текст] / Ю.Я. Свириденко, Д.В. Абрамов, Е.Г. Овчинникова [и др.] // Молочная пром-сть. – 2010. – №1. – С.50-52.
9. Самойлов, В.А. Концентрат-обогадатель на основе молочной сыворотки [Текст] / В.А. Самойлов, П.Г. Нестеренко, Н.А. Богданов, Л.Н. Журба // Молочная пром-сть. – 2007. – №4. – С.77-83.

*Материал поступил в редакцию 27.02.21.*

**А.Б. Нұртаева, Е.М. Тұрғынбай, А.Ә. Нурмахан, Б. Калемшарив**

*Казахский Агротехнический университет им.С.Сейфуллина,  
г. Нұр-Сұлтан, Казахстан*

#### **АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТВОРОЖНОЙ, ПОДСЫРНОЙ СЫВОРОТКИ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены физико-химические свойства и результаты исследования творожной, подсырной и молочной сыворотки, как ценного сырья для вторичной переработки. Описано получение, классификация, виды, биохимический и аминокислотный состав сыворотки, ее использование в разных отраслях. Представлена краткая характеристика сферы применения молочной сыворотки. Отражены особенности вторичного сырья - молочной сыворотки и ее положительное воздействие на организм человека. Отмечено, что благодаря микробиологическим, физико-химическим показателям творожной, подсырной и казеиновой сыворотки (вторичного сырья) предоставляется возможность вырабатывать из нее очень полезные продукты питания, напитки. Приведены результаты анализа исследования комбинированной подсырной сыворотки из коровьего и козьего молока. Обосновано, что по биохимическому составу данная сыворотка богата ферментами, близкими организму человека, поэтому в статье рассмотрена возможность ее широкого использования в качестве продукта питания.

**Ключевые слова:** подсырная и творожная сыворотка, белки, лактоза, технология, казеиновая, аминокислоты, структура, витамины.

**A.B. Nurtayeva, E.M. Turgynbay, A.A. Nurmakhan, B. Kalemshariv**

*S.Seifullin Kazakh Agro Technical University, Nur-Sultan, Kazakhstan*

#### **ANALYSIS AND RESEARCH OF THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF CURRANT (COTTAGE CHEESE), CHEESE WHEY**



**Abstract.** The article considers the physical and chemical properties and studies of cottage cheese and cheese whey and whey as a valuable raw material for recycling. Its preparation, classification, types, biochemical and amino acid composition, use in various industries. A short description of the scope of application of whey is given. The features of secondary raw materials - whey and its positive effect on the human body are reflected. It is noted that due to the microbiological, physico-chemical parameters of cottage cheese, cheese and casein whey (secondary raw materials), it is possible to produce very useful food and beverages from it. And also, the results of the analysis of the study of the combined subsurface serum from cow and goat milk are presented. It is proved: according to the biochemical composition of this serum, it is rich in enzymes close to the human body, so the article considers the possibility of its wide use as a food product.

**Keywords:** cheese and curd whey, proteins, lactose, technology, casein, amino acids, structure, vitamins.

#### References

1. Evdokimov I.A. The current state and prospects for the processing of milk whey // Dairy industry. - 2006. – No. 2. - PP. 34–36, [in Russian].
2. Zalashko M.V. Biotechnology for processing milk whey. – Moscow: Agropromizdat, 1990.- 192 p, [in Russian].
3. Filatov Yu.N., Gunst T.M. Using curd whey // Dairy industry. - 2006. - No. 6. - PP. 97, [in Russian].
4. Popov A.M. Granulated instant jelly based on curd whey // Dairy industry. - 2006. - No. 6. - PP. 72, [in Russian].
5. Shakh N. Whey powder and hydrolyzed lactose in yoghurts from reconstituted milk // Dairy industry. - 2001.– No. 1. - PP. 24, [in Russian].
6. Khramtsov A.G., Kravchenko E.F., Petrovsky K.S. Products from skim milk, buttermilk, milk whey. – Moscow: Light and food industry, 1982. – 47 p, [in Russian].
7. Khramtsov A.G., Polyansky K.K., Vasilisin S.V., Nesterenko P.G. Industrial processing of secondary milk raw materials. - Voronezh: Voronezh University Publishing House, 1986. - 158 p, [in Russian].
8. Sviridenko Yu.Ya., Abramov D.V., Ovchinnikova E.G.. Hydrolyzed condensed whey // Dairy industry. - 2010.– No. 1. - PP. 50-52, [in Russian].
9. Samoilov V.A., Nesterenko P.G., Bogdanov N.A., Zhurba L.N. Concentrate-enrichment based on milk whey // Dairy industry. - 2007.– No. 4. - PP. 77, [in Russian].