

Қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүттегі құрғақ заттар құрамының сыр өндірісінің технологиялық сипаттамасы мен сапасына әсері

*Ф. Жайлау, С. Д. Токаев, М.М. Какимов,
Д.К. Дюсембаев., Б.М. Искаков*

Аннотация

Мақалада сүт өндірісінің дайын өнімі сыр өнімінің шикізаты болып табылатын, қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүт құрамының сыр өнімінің шығымына әсері қарастырылған.

Зерттеулер барысында қалпына келтірілген сүттегі құрғақ заттар шамасын шамадан тыс көбейткенде құрғақ заттар мен майдың іркітпен бірге кетуін кемітіп, шығынды азайтумен қатар дайын өнім шығымын жоғарылататынын көрсетті.

Кілттік сөздер: Сыр, ақуыз, ұлпек, термоқышқылдық ұйыту, қойыртпақ, май, құрғақ заттар, реология.

Кіріспе

Тамақ өнімдерінің ішінде сыр өнімі алдыңғы қатардан табылады. Сыр тамақ өнімдерінің арасынан биологиялық толыққанды, сіңімділігі жоғары биологиялық өнім және ол адамның тамақ рационьнда міндетті және таптырмайтын компонент болып табылады.

Елімізде құрғақ, қалпына келтірілген, құрғақ сүтті жоғары температурада кептіріп өндіреді [1], қалпына келтірілген сүтте технологиялық үдерістер барысында пайда болатын физико-

химиялық құрамының ерекшеліктері, сыр өндірісінде бұндай қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүтті сыр өндірудің дәстүрлі технологияларда өндіру мүмкін емес.

Сондықтан, қалпына келтірілген сүттерді, олардың құрамы мен қасиетін есепке ала отырып сыр өндіру технологияларын жетілдіру мен жаңа технологиялар жасау қажеттіліктері туындауда.

Әлемнің әр аймағындағы сүтті қайта өңдеу жетістіктеріне

шолу жасай отырып, жұмсақ сыр өнімдеріне сұраныстың артуын байқауға болады. Соңғы уақытта қатты және тұздалған сырлармен салыстырғанда жұмсақ сырда артықшылықтардың көп болуына байланысты жаңа жұмсақ сыр түрлерін жетілдіру бойынша зерттеу жұмыстары да көбейді. Жұмсақ сырды өндіруде қайта өңделген сүт сапасы мен қасиетіне қойылатын талаптар аз болғандықтан, сүт шикізатының құраушы бөліктерін тиімді және толық қолдануға және сыр өндіру технологиясын қарқындалуға мүмкіндік беретіндіктен, оларды өндіру тиімдірек болып табылады. Сонымен қатар шикізаттағы негізгі компоненттер концентрацияларын (ақуыз бен май) көбейту

Зерттеу материалдары мен әдістемесі

Сыр өндіруде қалпына келтірілген немесе рекомбинацияланған сүтті пайдалану жоғары да айтылған мәселені шешудің бір жолы болып табылады.

Дайын өнім шығымын жоғарылату мен құраушы бөліктерінің шығынын кеміту кез-келген өнім өндірудің негізгі мақсаты болып табылады. Құрғақ заттар концентрациясы төмен сүттен сыр өндіруде, қойыртпақ түзілу кезінде мәселелер жиі туындайды. Нақтырақ айтсақ, термоқышқылдық қойыртпақ

мүмкіндігі, жұмсақ сыр өндіру өндірісінің тиімділігін арттырады.

Сыр ассортиментін кеңейтумен қатар, олардың тағамдық құндылығын арттыруға, соның ішінде бірінші кезекте сүттің барлық құраушыларын қолдана отырып жұмсақ сыр өндіруге көңіл бөлінуде. Бұндай сырларда сүт ақуыздарының, амин қышқылдарының, витаминдердің, кальций, фосфор және тағы да басқа минералды тұздардың болуы олардың тағамдық құндылықтарын арттырады [2].

Елімізде қайта өңдеу кәсіпорындарына сапалы сүттің берілуі кезеңдік болып табылатындықтан, сыр өнімдерін өндіру саласының дамуы кенже қалуда.

түзілуі әлсіз жүріп, ұсақ үлпек түрінде түзіліп, қойыртпақ түзілуі барысында іркітпен бірге шығын ретінде кетуі мүмкін [3]. Сүт компоненттерінің концентрациясы коагуляциялану барысында молекула аралық байланыстар жылдам пайда болады. Бұл жағдай қойыртпақтың беріктігін жоғарылатуға, сүт компоненттерінің сырға айналуын яғни, дайын өнім мөлшерін көбейтуге мүмкіндік береді [4]. Сол себепті зерттеудің бірінші кезеңінде қалпына келтірілген сүттегі құрғақ заттар

концентрациясының құрғақ заттар мен майдың сүттен қойыртпаққа өтуіне, алынған қойыртпақтың байланысу қабілетіне және де, дайын сырдың органолетикалық көрсеткіштеріне әсері сияқты, өнімнің технологиялық қасиетіне әсері қарастырылды.

ҒЗЖ зерттеулері негізгі нәтижелері

Бақылау нұсқа ретінде қаймағы алынбаған табиғи сүттің орташа көрсеткіштеріне сәйкес келетін болғандықтан, құрғақ заттар мөлшері 13% болатын, қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүт пайдаланылды. №№ 2, 3 және 4 нұсқаларда құрғақ заттар шамасы сәйкесінше 15, 17 және 19% дейін жоғарылатылған.

Қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүттегі құрғақ заттар шамасының жоғарылауы

Кесте 1 – Қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүттің физико-химиялық көрсеткіштері

Алдын-ала жасалған тәжірибелер барысында құрғақ заттар құрамы әр түрлі қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүттің құрамы мен физико-химиялық қасиеттері зерттелді (кесте 1).

барысында, барлық көрсеткіштердің бір қалыпты жоғарылайтынын 1 кестедегі берілгендерден байқауға болады. Қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүттегі ақуыз шамасы, май шамасынан 0,1%-ға жоғары. Бұл жағдайда май/ақуыз қатынасы 0,98 құрайды және сүттегі құрғақ зат концентрациясын жоғарылатқанмен өзгермейді. Осы жағдай берілген сүттен құрғақ заттағы май мөлшері 40% болатын өнім алуға мүмкіндік береді.

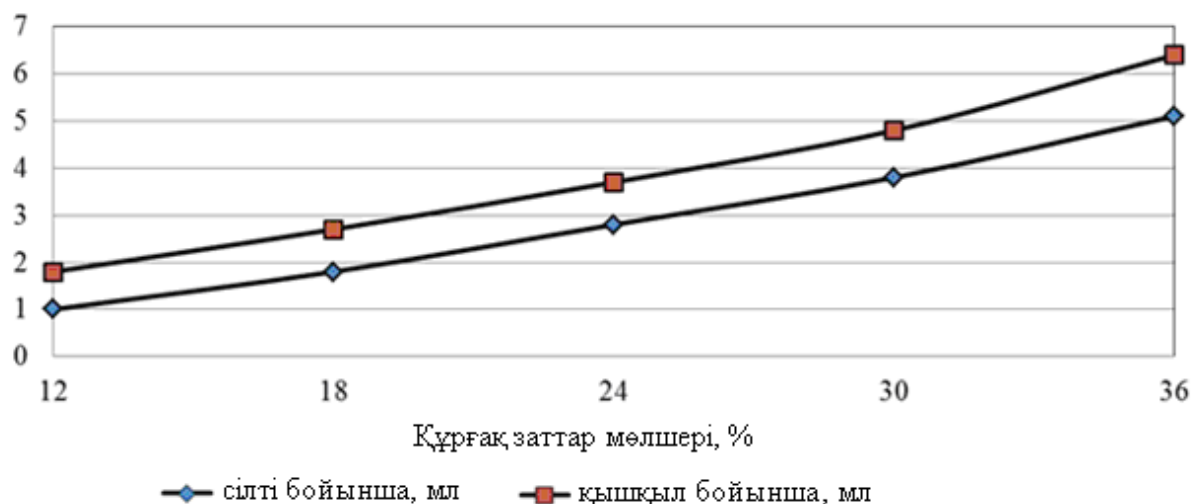
Нұсқа №	Зерттелетін көрсеткіштер						
	Құрғақ заттар , %	май, %	ақуыз , %	лактоз а, %	тығызды қ, г/см ³	қышқылдылық	
						титрленге н, °Т	белсенді , бірлік. рН
№1	13	3,4	3,5	5,3	1030	16,2	6,67
№2	15	3,9	4,0	6,1	1035	16,8	6,58
№3	17	4,4	4,5	7,0	1039	17,2	6,46
№4	19	5	5,1	7,8	1043	17,6	6,35

Құрғақ заттар құрамының көбеюі кезінде оның сүттегі белсенді және титрлік қышқылдылықтарыда жоғарылайды. Бұл жағдай, қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүттегі құрғақ заттар мөлшерін жоғарылатуда қышқылдандырғыш шамасын азайту керек деген жаңсақ пікір қалыптастыруы мүмкін [5]. Бірақ, алынған тәжірибелік көрсеткіштер (сурет 1) буферлік сыйымдылықтағы қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүттегі қышқыл және сілті бойынша құрғақ заттардың шамасы жоғарылаған сайын өсетінін көрсетеді. Буферлік сыйымдылықтағы қышқыл мен сілті бойынша буферлік сыйымдылықтар арасындағы өзгешелік құрғақ зат мөлшері 12% болғанда 0,8 мл-ден, құрғақ зат мөлшері 36% болғанда 1,3 мл-ге дейін өседі.

Сондықтан, қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүттегі құрғақ заттар шамасын жоғарылатуда, титрленген және белсенді қышқылдылықтың өсуіне қарамастан оның шамасын қажет көрсеткішке жеткізу үшін енгізілетін қышқыл агенттің шамасын жоғарылату қажет.

Глюконо-дельта-лактонаны қолдана отырып алынған, термоқышқылды қойыртпақтың реологиялық қасиеттерін анықтау үшін қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүтпен келесідей тәжірибе жүргізілді

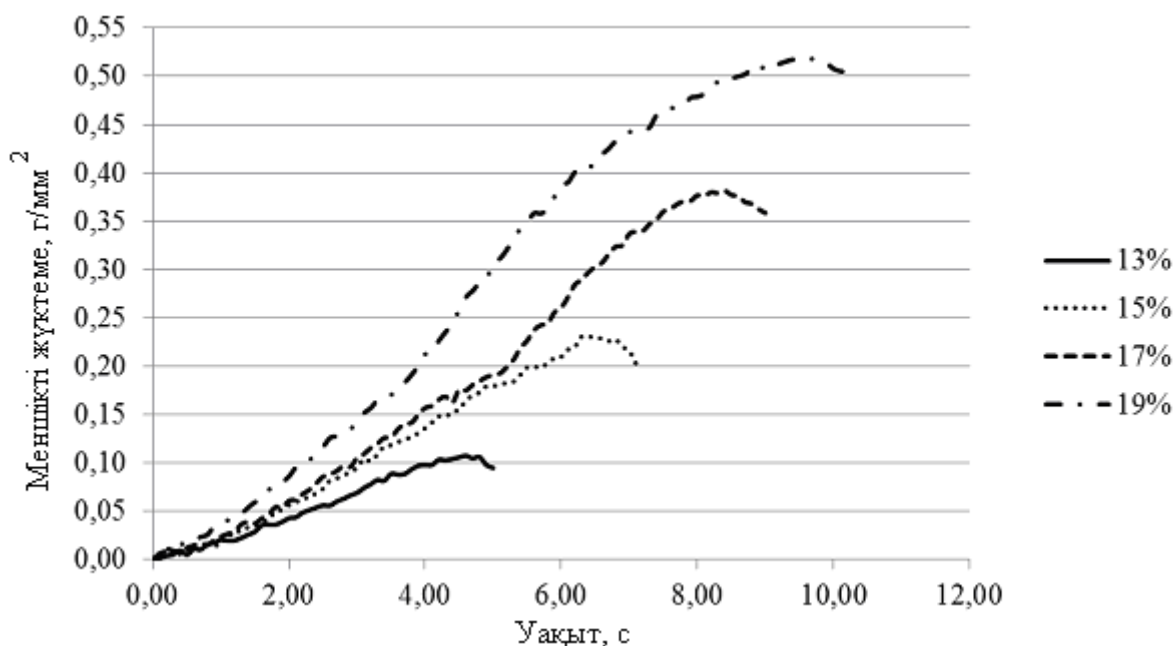
Құрамындағы құрғақ заттар шамасы 13, 15, 17 және 19% болатын, қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүт термоқышқылдық ұйыту процесінен өтіп, алынған сүтті қойыртпақтың беріктік шегі анықталды. Алынған нәтижелер 2 суретте көрсетілген.



Сурет 1 – Құрғақ зат үлес шамасын жоғарылатқандағы, буферлік сыйымдылықтағы қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүт өзгерісі

2 суретте көрсетілген көрсеткіштер қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүттің құрамындағы құрғақ заттардың үлес салмағын жоғарылатқанда, алынатын қойырпақтың беріктігіде артатынын байқауға болады. Қойырпақтың беріктік шегін жеңуге қажет меншікті жүктеме шамасы құрғақ зат мөлшері 13% болғанда 0,11 ал, құрғақ зат шамасы 19% болғанда 0,52 г/мм²

болды. Бұл жағдай қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүттегі құрғақ заттың шамасын жоғарылатқанда қойырпақтың байланысының күшеюі мен сүттің құраушылары арасындағы кеңістіктің азаюы есебінен болады. Сол себепті қойырпақты кескенде қажет, берік пішінді түйірлер пайда болып, сыр шаңы (қалдық) аз пайда болды, яғни, құрғақ заттардың сырға өтуі жоғарылады.



Сурет 2 – Қалпына келтірілген сүтті глюконо-дельта-лактонмен қышқылдырғаннан кейін алынған қойыртпақтың беріктік шегі

Қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүттегі құрғақ заттар шамасының, сырлардың органолептикалық бағалауларын анықтау үшін келесідей тәжірибелер жүргізілді.

Құрамдарындағы құрғақ зат шамасы 13, 15, 17 және 19% (сәйкесінше 1, 2, 3 және 4) болатын қалпына келтірілген сүттің шамасы 1 кг-нан болатын, төрт нұсқасы $(94 \pm 1)^\circ\text{C}$ температурада термоқышқылдық ұйытылу жүргізілді, ал коагулянт ретінде құрамында 15%-дық сүт қышқылы бар су қоспасы қолданылды.

Бірінші және екінші үлгілерден алынған қойыртпақтар үлпек тәрізді болып, алынған өнім таза дәмге ие болғанымен, құрамы ұсақ түйіршік тәрізді болды.

Үшінші үлгіден алынған қойыртпақ ірі үлпектерден құралды. Осы үлгіде алынған сыр таза бөгде иіссіз дәмге ие болғанымен, құрамы біртектісіз, түйіршікті болды. Төртінші үлгідегі қойыртпақ ұсақ үлпектерден тұратын агломераттар тәрізді ірі үлпектерден құралған. Бұл үлгідегі сырда құрғақ сүт дәмі болды және сонымен қатар құрамы қойыртпақ тәрізді болды (кесте 2).

Органолептикалық бағалау бойынша қалпына келтірілген сүттегі құрғақ заттар шамасы 17% неғұрлым тиімді шама болып табылады. Одан өндірілген сырда бөгде иіспен дәм болмайды, ал түзілетін ірі ақуыз үлпектері сыр өніміне пішін беруде шығын болмауын қамтамасыз етеді.

Құрғақ зат мөлшері 15% болатын үлгіден алынған қойыртпақтың ұсақ үлпектері бұндай құрамды қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүтті сыр өндіруге қолдануға мүмкіндік бермейді.

Және де, мұндай жағдай сыр өніміне пішін берудегі шығынды арттырғанымен қатар, бастапқы шикізат құрамының төмен болуымен де шығынды арттырады.

Кесте 2 – Қалпына келтірілген сүттегі құрғақ зат құрамын көбейтудегі қойыртпақ пен іркіттің органолептикалық көрсеткіштерінің өзгеруі

<i>Үлгі</i>	<i>Қойыртпақ пен іркіттің сипаттамалары</i>	<i>Сыр құрамы мен дәмін органолептикалық бағалау</i>
1	Үлпек тәрізді. Іркіт жақсы ажыратылады, ашық-жасыл, мөлдір.	Дәмі таза, бөгде дәм жоқ, құрамы түйіршікті.
2		
3	Үлпектер агломерациясы байқалады. Іркіт ашық-жасыл, мөлдір. Жақсы ажыратылады.	Дәмі мен иісі таза, бөгде дәм мен иіс жоқ. Құрамы байланысқан, бірақ пластикалық қасиетке ие емес, ірі түйірлі.
4	Үлпектер агломерациясы. Іркіттің түсі жасыл, ұсақ ақуыз үлпектері бар. Жақсы ажырайды.	Әлсіз құрғақ сүт дәмі байқалады. Құрамы тұтқыр, жеңіл жабысқақ.

Кесте 3-те және 4-те қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүттегі құрғақ заттар шамасының дайын өнімнің шамалық көрсеткіштеріне әсері көрсетілген.

Кесте 3-ті сараптау қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүттегі құрғақ заттар шамасы олардың сырға айналуларына қандай ықпал жасайтынын көрсетеді. Құрамындағы құрғақ

заттар шамасы 13 және 15% болатын сүттегі құрғақ заттардың дайын өнім яғни сырға өтуі азаятыны байқалады. Қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүттегі құрғақ заттар шамасы 17% болғанда құрғақ заттардың сырға өтуі 61%-ға өсетіні байқалады. Ал, қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүттегі құрғақ заттар шамасы 19% болғанда құрғақ

заттардың сырға айналуы өспейді, сыр өнімін өндіру қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүт шамасына пропорционалды болады.

Құрғақ заттардың сырға өтуінің төмендеуі сыр өндіруде құрғақ заттардың аз болуы себепті

қойыртпақтағы ұсақ, майда түйірлердің іркіт түзілу барысында, аз болуы себепті болуы мүмкін [6]. Осы себепті құрамында құрғақ заттар төмен үлгілерде майдың сүттен сырға айналуы кеміп, олардың іртікіде көбеюі байқалады (Кесте 3).

Кесте 3.3 – Сүттегі құрғақ заттардың дайын өнімге айналуы

№	Сүттегі құрғақ заттар, г/кг	Сырдағы құрғақ заттар, г/кг	Құрғақ заттардың сырға айналуы, %	Дайын сыр шығымы, %
1	130	77±0,1	59±0,10	19,25±0,056
2	150	90±0,1*	60±0,07	22,25±0,049*
3	170	104±0,03***	61±0,02*	26,00±0,014***
4	190	116±0,02***	61±0,02*	29,00±0,011***

Ескерту: № 1 үлгі қатынасы бойынша дұрыс болып табылады: * - p<0,05 болғанда, *** - p<0,001 (n=3) болғанда.

Кесте 4 – Сүттегі майдың дайын өнімге айналуы

№	Сүттегі май, г/кг	Сыр майы, г/кг	Майдың сырға айналуы, %	Іртікідегі майдың салмақтық шамасы, %
1	33,75	32,0±0,07	94,8±0,12	0,2
2	39,00	37,0±0,06*	94,9±0,09	0,2
3	44,25	43,0±0,02***	97,2±0,03*	0,1
4	49,50	48,5±0,02***	97,8±0,02*	0,1

Ескерту: № 1 үлгі қатынасы бойынша дұрыс болып табылады: * - p<0,05 болғанда, *** - p<0,001 (n=3) болғанда.

Алынған мәліметтерді талқылау және қорытынды

Жүргізілген зерттеулер қалпына келтірілген сүттегі құрғақ заттар шамасын 13-ден 19%-ға дейін көбейткенде термоқышқылдық қойыртпақтардың байланысуы мен тығыздығы жоғарылайтынын көрсетті, бұл жағдай, құрғақ заттар мен майдың іркітпен бірге кетуін кемітіп, шығынды азайтумен қатар дайын өнім шығымын жоғарылататынын көрсетті.

Қалпына келтірілген, қаймағы алынбаған сүттегі құрғақ заттар шамасы 17%-дан жоғары болса, құрғақ заттың дайын өнімге айналуы тұрақты болатынын ал, сырдың органолептикалық көрсеткіштерінің кемітінін көрсетеді. Сондықтан, термоқышқылды сырды қалпына келтірілген, құрамындағы құрғақ заттар

шамасы 17% болатын сүттен өндірген тиімді болып табылады.

Әдебиеттер тізімі

1. Лепилкина, О.В. Сыропригодные свойства сухого молока / О.В. Лепилкина, Д.В. Остроухов // Сыроделие и маслоделие. - 2011. - № 3. – С. 36 – 37.

Кітап:

2. Баркан, С.М. Плавленые сыры / С.М. Баркан, М.Ф. Кулешова. – М.: Пищевая промышленность, 1967. – 283 с.

3. Храмов, А.Г. Молочный сахар / А.Г. Храмов. – М.: Пищевая промышленность, 1987. – 224 с.

4. Радаева, И.А. Влияние тепловой обработки молока на качество молочных консервов / И.А. Радаева // Молочная промышленность. - 2007. - №6. – С. 42 – 44.

5. Липатов, Н.Н. Сухое молоко / Н.Н. Липатов, В.Д. Харитонов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 263 с.

Электронды қор:

6. Слоневская, Е. А. Использование сухих молочных концентратов в производстве сыров [Электронный ресурс] / Е. А. Слоневская. – Электрон. текст. дан. - Старополь, 2006. – Режим доступа: <http://www.ncstu.ru/>

7. Capillary zone electrophoresis for fatty acids with chemometrics for the determination of milk adulteration by whey addition

Автор: Mendes, Thiago de Oliveira; Simas Porto, Brenda Lee; Valenzuela Bell, Maria Jose; и др.

FOOD CHEMISTRY Том: 213 Стр.: 647-653 Опубликовано: DEC 15 2016

8. Birch pulp xylan works as a food hydrocolloid in acid milk gels and is fermented slowly in vitro

Автор: Rosa-Sibakov, Natalia; Hakala, Terhi K.; Sozer, Nesli; и др.

CARBOHYDRATE POLYMERS Том: 154 Стр.: 305-312 Опубликовано: DEC 10 2016

9. Describing the firmness, springiness and rubberiness of food gels using fractional calculus. Part II: Measurements on semi-hard cheese

Автор: Faber, T. J.; Jaishankar, A.; McKinley, G. H.

FOOD HYDROCOLLOIDS Том: 62 Стр.: 325-339 Опубликовано: JAN 2017

10. Synergistic effect of supercritical carbon dioxide and peracetic acid on microbial inactivation in shredded Mozzarella-type cheese and its storage stability at ambient temperature

Автор: Sikin, Adi M.; Walkling-Ribeiro, Markus; Rizvi, Syed S. H.

FOOD CONTROL Том: 70 Стр.: 174-182 Опубликовано: DEC 2016

11. Товароведение и экспертиза молока и молочных продуктов : учебное пособие / А.Ф. Шепелев , О.И. Кожухова. - Ростов н/Д : Издательский центр "МарТ", 2001. - 128 с. - 185.00 Тг

Резюме

В статье исследовано влияние концентрации сухих веществ в восстановленном цельном молоке на прочность термокислотных сгустков, переход из сухих веществ в готовый продукт и органолептические свойства сыра, а также изучено влияние температуры коагуляции восстановленного цельного молока на выход и органолептические свойства готового продукта. Установлено, что при температуре коагуляции 75°C сыр обладает наиболее оптимальным соотношением между выходом готового продукта и его органолептическими свойствами, оптимальная концентрация сухих веществ в восстановленном цельном молоке составляет 17+0,5 %.

Summary

The article researches the influence of the concentration of dry substances on the strength of thermo acid clots in the reconstituted whole milk, the transition of dry substances to the finished product, the organoleptic properties of cheese, and the effect of the coagulation temperature of the reconstituted whole milk on the

yield and organoleptic properties of the finished product were researched. It was found that cheese has the most optimal ratio at a coagulation temperature of 75 ° C, between the yield of the finished product and its organoleptic properties, the optimum concentration of solids in the reconstituted whole milk is 17 + 0.5%.