

**DOI:10.26104/NNTIK.2022.86.59.011**

*Асаналиева Н.А., Ырыскулова А.Ы.*

**СҮТ-КЫЧКЫЛ АЗЫКТАРЫН ӨНДҮРҮҮДӨ  
МИКРООРГАНИЗМДЕРДИН КОЛДОНУЛУШУ (СЫР)**

*Асаналиева Н.А., Ырыскулова А.Ы.*

**ПРИМЕНЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ  
КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ (СЫР)**

*N. Asanalieva, A. Yrskulova*

**THE USE OF MICROORGANISMS IN THE MANUFACTURE  
OF FERMENTED MILK PRODUCTS (CHEESE)**

УДК: 577.122:575.2:04

Сыр – энзимдердин, микроорганизмдердин жана физико-химиялык факторлордун таасири астында сүттүн негизги компоненттерин биотрансформациялоо жана концентрациялоо жолу менен алынган азыктык продукт; сырды өндүрүүгө сүттүн коагуляциясы, сырдык массанын сүт суюктугунан бөлүү, калыпка келтирүү, сырткы күчтөрдүн же өздүк күчтүн таасири менен пресстөө, туздоо кирет. Ал эми тамак катары даярдалган сырды дароо колдонуу (жаны бойдон) же белгилүү убакта азробдук же анаэробдук нымдуулук шартында жетишкенден (сактап коюу) соң колдонулат. Сапаттуу сүт азыктарын же сүт продуктуларын алуу үчүн сүттүн мааниси аябай чоң роль ойнойт. Сүт жана сүт азыктары Кыргызстанда көп колдонгондуктан сүт азыктарын анын ичинен таза табигый сырды өндүрүү жана эффективдүүлүгүн арттыруу азыркы учурда актуалдуу маселелердин бири. Бул макалада биотехнологиялык жол менен сырды өндүрүү жолу, эксперименталдык жол менен сырды заманбап биотехнологиялык жол менен өндүрүүнүн баардык этаптарын, методдорун кеңири чагылдырылган. Изилдөөнүн жыйынтыгынын негизинде заманбап биотехнологиялык жол менен сырдын жасалуусунда жана жетишүүсүндө жүргөн микробиологиялык, биохимиялык жана физико-химиялык методдор кылдаттык менен анализденди.

**Негизги сөздөр:** сыр, технология, уютку, каймак, сычуз, сүт, сүт кычкыл бактериялары, стадиялар, пресстөө, туздоо, формага келтирүү, пастеризациялоо, резервациялоо.

Сыр – пищевой продукт, полученный путем биотрансформации и концентрации основных компонентов молока под действием ферментов, микроорганизмов и физико-химических факторов. С другой стороны, сыр, приготовленный в качестве пищи, употребляется сразу же (в свежем виде) или после созревания (хранения) в условиях аэробной или анаэробной влажности в определенное время. Важность молока играет огромную роль в получении качественных молочных продуктов или молочных продуктов. Важность молока для получения качественного молочного продукта или молочных продуктов играет очень большую роль. Из-за большого потребления молока и молочных продуктов в Кыргызстане одним из актуальных вопросов на сегодняшний день является повышение эффективности и производство молочных продуктов, в том числе чистого натурального сыра. В этой статье подробно описаны способы производства сыра с помощью биотехнологии, экспериментальный способ и все этапы, методы производства сыра с использованием современных биотехнологических методов. На основании результатов исследования были тщательно проанализированы микробиологические, биохимические и физико-химические методы производства и созревания сыра современным биотехнологическим путем.

**Ключевые слова:** сыр, технология, сметана, сычуз, резервация, пастеризация, молоко, кисломолочные бактерии, этапы, пресс, рассол, дрожжи, форма.

Cheese is a food product obtained by biotransformation and concentration of the main components of milk under the action of enzymes, microorganisms and physico-chemical factors. On the other hand, cheese prepared as food is consumed immediately (fresh) or after maturation (storage) in conditions of aerobic or anaerobic humidity at a certain time. The importance of milk plays a huge role in obtaining high-quality dairy products or dairy products. The importance of milk for obtaining a high-quality dairy product or dairy products plays a very important role. Due to the large consumption of milk and dairy products in Kyrgyzstan, one of the urgent issues today is to increase the efficiency and production of dairy products, including pure natural cheese. This article describes in detail the methods of cheese production using biotechnology, the experimental method and all stages, methods of cheese production using modern biotechnological methods. Based on the results of the study, micro-biological, biochemical and physico-chemical methods of cheese production and maturation by modern biotechnological methods were thoroughly analyzed.

**Key words:** cheese, technology, milk, sour cream, abomasum, reservation, pasteurization, milk, lactic acid bacteria, stages, press, brine, yeast, the form.

**Сүт – сырдын негизги өндүрүүчү сырьёсу.** Сыр өндүрүшүнүн чечүүчү фактору болуп иштелип жаткан сүттүн химиялык курамы, физикалык касиети жана микробиологиялык көрсөткүчү эсептелет. Бул факторлор сүттүн сыр даярдоого жарамдуулугун, б.а. анын уюуу жөндөмдүүлүгүн, тиешелүү тыгыздыктагы уюткучтун пайда болуусун жана ошондой эле ачууга жана пайдалуу микроорганизмдердин, эң негизги сүт кычкыл бактерияларынын тиричилигине жана өсүүсүнө керектүү чөйрө түзүп берүү жөндөмдүүлүгүн аныктайт.

Сырга жарамдуулук сүттүн курамы жана касиетинен гана көз каранды болбостон, ошондой эле өндүрүлүүчү сырдын биотехнологиялык өзгөчөлүгүнө жараша болот. Буга мисал катары, катуу сырлардын өндүрүшүндө сүттүн сырга жарамдуулугу май кычкыл бактерияларынын спораларынын көп болушу жана сычуздук уютуу көрсөткүчтөрү, ал эми сүт кычкыл сырларында бул көрсөткүчтөр анчейин маанилүү роль ойношбойт. Ошондуктан сүттүн сырга жарамдуулугу

тууралуу сөз болгон учурда катуу сычуждук сырды өндүрүү түшүндүрүлөт. Белгилей кетсек, өндүрүштүн өнүгүү денгээли, заманбап технологиялар, жаны үлгүдөгү жабдуулар ар түрдүү сапаттагы сүттөн катуу сычуждук сырды өндүрүштүн өнүгүү денгээли, заманбап технологиялар, жаны үлгүдөгү жабдуулар ар түрдүү сапаттагы сүттөн катуу сычуждук сырды өндүрүүгө шарт түзөт. Бирок жогорку сапаттагы сырды, түрдүк өзгөчөлүгү менен айырмаланган сырды алуу үчүн сырьё катары нормалдуу курамды камтыган сүтү колдонуу зарыл.

Нормалдуу курамды камтыган сүт – бул оорубаган, толук кандуу тоют берилген уйдан жаны саап алынган сүт. Чогултулган «нормалдуу» сүттүн курамы жана сапаты уйдун породасынан, лактация стадиясынан, жыл мезгилинен, тоют берүүдөн жана башка факторлордон көз каранды вариацияланат. Сыр жасоонун эң негизги маселелеринин бири болуп нормалдуу сүттүн транспортировка учурунда курамын жана сапатын сактоо болуп саналат.

«Сыр – жаны даярдалган же жетилген катуу жана жарым катуу консистенцияга ээ продукт. Ал төмөндөгүдөй жолдор менен алынат:

а) уютуунун өз алдынча же сүттүн аралашмасы түрүндө, майсыз сүт, жарым жартылай майсыз, каймак, сүт суюктугунан алынган же пахтадан сычуждук энзимдин же башка сүттү уютуучу энзимдерди колдонуп, уютуунун негизинде пайда болгон сүт суюктугун алып салуу жолу менен;

б) сүт продукцияларынын туундулары болуп, сүттү жана заттарды уютууну камсыздаган технологияларды колдонуу менен, негизги физикалык, химиялык жана органолептикалык касиеттери жалпы стандартка ылайык келген даяр продукцияны алуу жолу менен [1].

Сыр – энзимдердин, микроорганизмдердин жана физико-химиялык факторлордун таасири астында сүттүн негизги компоненттерин биотрансформациялоо жана концентрациялоо жолу менен алынган азыктык продукт; сырды өндүрүүгө сүттүн коагуляциясы,

сырдык массанын сүт суюктугунан бөлүү, калыпка келтирүү, сырткы күчтөрдүн же өздүк күчтүн таасири менен пресстөө, туздоо кирет. Ал эми тамак катары даярдалган сырды дароо колдонуу (жаны бойдон) же белгилүү убакта аэробдук же анаэробдук нымдуулук шартында жетилгенден (сактап коюу) соң колдонулат [2].

**Иштин максаты:** сүт жана сүт азыктары Кыргызстанда көп колдонгондуктан сүт азыктарын анын ичинен таза табигый сырды өндүрүү жана эффективдүүлүгүн арттыруу.

**Иштин милдеттери:**

- Сүттү алуу кычкылдуулугун жана майлуулуугун текшерүү.
- Сүттү резервациялоо жана жетилтүү
- Сүттү нормалдаштыруу жана пастеризациялоо. Уютуу температурасына чейин муздатуу.
- Сүттү уютуу, уюткуну иштетүү.
- Формага келтирүү.
- Престтелүү.
- Туздоо

**Изилдөөлөр жүргүзүлгөн шарты, материалдар жана методдор.** Изилдөөлөр 2020-2021 жылдары Нарын областынын Ат-Башы районунагы ОсОО «Ат-Башы сүт» жеке сүт заводунда жүргүзүлдү.

**Иштин жыйынтыгы.** Экинчилик жылытуунун төмөнкү температурасында катуу сырды өндүрүүнүн технологиясы (Голландиялык сырлардын тобу: Голландиялык, Костромалык, Пошехондук, Ярославдык ж.б.). Майдын массалык олчому 45%.

**Сүттү кабыл алуу жана сапатын баалоо.** Сүт өндүрүшүндө сырьёнун сапатына өзгөчө талаптар коюлат. Сырьё микробиологиялык катнашта оң сапатта болуусу зарыл; кургак заттардын жогору кармалышы, өзгөчө белоктук, бул продуктунун чыгуусун жана сырьөнү үнөмдөөнү жогорулатат. Сырга жарамдуу сүт сычуждук ферменттин таасири астында тез уюп, сары суусу жакшы бөлүнгөн уюткуну пайда кылышы керек.



1, 2-сүрөттөр. Сүттү кабыл алуу, сапатын баалоо.

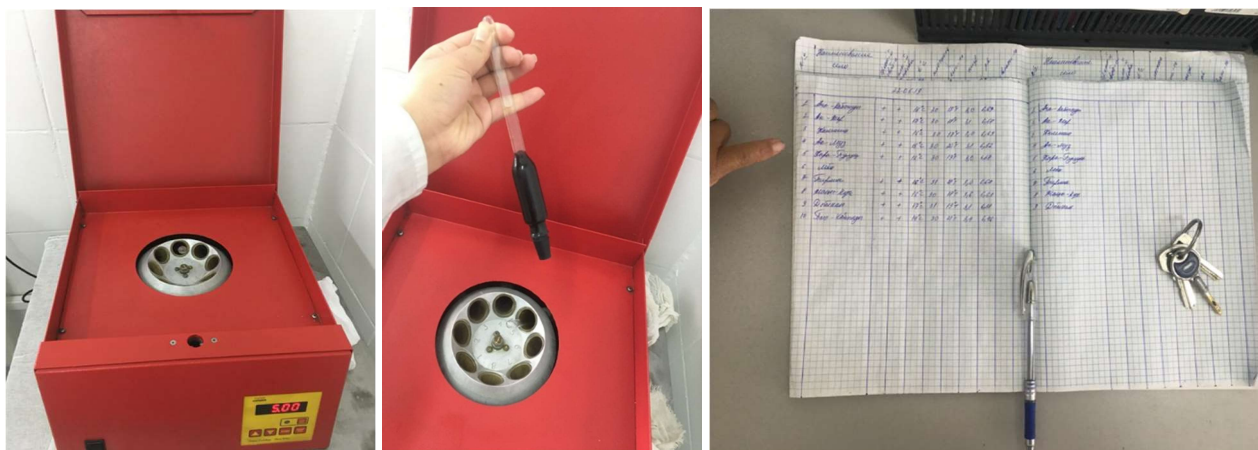
**1. Сүттү тазалоо жана муздатуу.** Сүттө ботон микрофлоранын өсүүсүн жана сүттүн бузулуусун алдын алуу учур жүргүзүлөт. Сүттү тазалоо үчүн сүт тазалоочу фильтрлерди колдонуу сунушталат, ал эми чоң өндүрүштөрдө – сепараторлорду – сүт тазалоочу жабдыктарды колдонуу зарыл. Сүттү талапка жооп берген пластинкалуу муздаткычтарда 6-8°C температурада муздатылат.



3-сүрөт. Сүттү ванналарга куюу тазалоо жана муздатуу.

**2. Сүттү резервациялоо жана жетилтүү.** Анализ чыгарууда эң биринчи сүттү кабыл алып, анын иригенин же ирибегендигин 78% спирттин жардамы менен текшерип алып, ваннага куябыз. Анализге сүт алып лабораторияга барып анализ жүргүзөбүз биринчи эле температурасын текшеремиз. Текшергенибинин баарын журналга түшүрөбүз. Андан кийин кычкылдуулугун pH метрдин жардамы менен аныктайбыз. Майлуулугун текшеремиз ал үчүн атайын меркасы бар пробиркага серная кислота, сүт, изомиловая спирт куюп жакшы аралаштырып, сүт эригенче андан кийин центрифугага койобуз ал 5 минута убакытка созулат.

Сүттү резервациялоо өндүрүштүн токтоосуз 12-24 саат иштөөсүн камсыз кылат. Сырдын өндүрүлүшүнө жиберилген сүт жетилген абалда болушу шарт (кычкылдуулугун жогорулатуу максатында 10-12°C температурада 10-14 саат сакталышы керек). Сүттү сактоо тазаланбаган сүткө да, пастеризацияланган сүткө да колдонулат. Пастеризацияланган сүткө сүт кычкыл бактерияларынын таза культураларынын уюткусун киргизүү керек. Жаны салган сүткө жетилген сүттү кошуу (50%га чейин) менен колдонуу мүмкүн.



4-сүрөт. Центрифуганын жардамы менен сүттүн майлуулугун текшерүү.

**3. Сүттү нормалдаштыруу жана пастеризациялоо. Уютуу температурасына чейин муздатуу.** Сүттү нормалдаштыруу сепаратор-каймак айландыруучу аппараттарда аралашманын нормалдык майы аркылуу жүргүзүлөт. Керектүү учурда нормалдаштыруу белок боюнча жүргүзүлөт (3,2% белоктун кармалышына чейин). Сүттү пастеризациялоо пастеризациондук-муздаткыч түзүлүшүндө 74-76°C температурада 20-25 секунд кармоо менен жүрөт. Жылуулук иштетүүнүн максаты болуп микроорганизмдердин вегетативдик формаларын жок кылуу, на-

тивдик абалда кармалган ферменттердин инактивациясы, сүттү уютууга даярдоо болуп саналат. Рекуперация секциясында сүт уютуу температурасына чейин муздатылат (32-34°C).



5-сүрөт. Сүттү нормалдаштыруу, сеператор.

**4. Сүттү уютуу, уюткуну иштетүү.** Сыр жасоочу ваннада сүттү сычуждук уютууга даярдоо этабы жүргүзүлөт (бактериалдык уюткунун; кальций хлорид эритмесин; керек учурду – жетилген сүттү; сычуждук ферментти кошуу. Сүттө өзгөчө маанини уюткуга берүү керек, себеби уюткунун жетилүүнүн баардык процесси көз каранды. Уютку, мезофилдик стрептококтордон туруп, активдүү болушу керек; 0,5-0,8%дык санда кошулат. Түздөн-түз кошулуучу DVS уюткусун колдонуу ыңгайлуу, ал өндүрүштүк уюткуну алдын-ала культивациялоону талап кылбайт. Кальций хлориди сүттө кальций иондорунун санын көбөйтөт, кальций иондору өз учурунда уюткунун жакшы уюусуна шарт түзүүчү белокторду бириктирет. Кээ бир учурларда өндүрүштө кальций иондорун жогорулатып, жогорку сапаттагы уютку алуу максатында жогорку сапатта жетилген сүттү жалпы сандын 15-20% санында кошушат. Сычуждук фермент бекем уюткуну кыска убакыт ичинде алууну камсыздайт. Сүттүн уюусу 32-34°C температурада 25-30 минута ичинде жүрөт. Пайда болгон уютку кесиндиге ажыроого, эки эселенүүгө жана сыр бүдүрчөлөрүн алуу максатында 10-15 минуталык аралаштырууга дуушар болот. Сары суунун 30%ы алынып салынат. Сары сууну алып салууну тездетүү үчүн сыр бүдүрчөлөрүн

экинчи жолу жылытуу төмөнкү режимдерде жүргүзүлөт: температура 38-41°C, убактысы 15-30 мин. Бүдүрчөнүн гидрофилдүүлүгүн жогорулатуу үчүн аны жарым-жартылай туздоо колдонулат, бул сырдын нымдуулукту кармап туруу жөндөмдүүлүгүнүн жогорулатууну камсыздайт. Экинчилик ысытуудан кийин сыр бүдүрчөлөрүн аралаштыруу 30-50 минута аралыгында аны кургатуу жана нымдуулукта нормалдаштыруу максатында жүргүзүлөт. Сыр бүдүрчөлөрүн иштетүүдөгү кычкылдуулук сары сууну 5-20% санда аралаштыруу жолу менен башкарылат. Иштелип чыккандан кийин бүдүрчөнүн өлчөмү 4-5 мм ди түзөт.

**5. Формага келтирүү.** Бул топко кирген сырларды пласт (басым алдында бириккен чон кесимдер) менен формага келтирүү традициялык болуп саналат. Даяр болгон сыр бүдүрчөлөрү сордуруучу жабдык менен 15-25 мин аралыгында формага келтирүүчү аппаратка киргизилет, аппараттын ичинде сыр массасы пластты түзүп, керектүү өлчөмдөгү бөлүктөргө бөлүнөт.

**6. Өздүк престөө.** Бөлүктөргө бөлүнгөн сыр формалары 25-30 минуталык өздүк өзгөрүүлөргө – өзүнүн салмагынын астында ныкталууга дуушар болот. Өздүк престтелүүнүн аягында сырлар пластмассы сандар менен маркировкаланат.



6-сүрөт. Формага келтирүү, престөө.

**7. Престтелүү.** Пресстерде сыр бүдүрчөлөрүн кургатуу максатында ныкталат да, анда кармалган ашыкча нымдуулук алынып, үстүнкү бети жакшы бекитилген жана катмарланган сыр бүдүрчөсү алынат. Престтелүү 1,5-3, 0-4,0 саатта жүрөт.

**8. Туздоо.** Катуу сычуждук сырларды туздоонун эң рационалдуу жолу болуп циркуляцияланган туздоо аппараттарында концентрациясы 18-22% жана 8-12°C температурада 3-5 суткада жүргүзүү болуп саналат. Бул топтогу сырларды бүдүрчөлөрдөгү сыр массасын бөлүктөргө бөлүү менен туздоого жол берилет. Туздоо сырга белгилүү даамдык артыкчылыктарды берет. Туздоо маалында биохимиялык жана микробио-

логиялык процесстер башкарылып, продуктунун консистенциясынын түзүлүүсү жүрөт.

**9. Сырдын жетилүүсү, ага кам көрүү.** Жетилүүнүн алдында сырды 2-3 сутка аралыгында кургатуу жүргүзүлөт. Микроорганизмдердин тиричилигинин натыйжасында жетилүү процессинде сырдык курамдык бөлүктөрүнүн түзүлүүсү жүрүп, даамдык жана ароматтык заттар топтолот да, продуктунун даамы калыптанат. Сырдын жетилүүсү сыр жетилүүчү камераларда белгилүү шарттарда (температура, тийиштүү нымдуулук) өтүшү керек. Жетилүүнүн баардык убактысында ага кам көрүү керек. Жетилүүнүн жалпы узактыгы 1,5-2,5 айды түзөт.



7-сүрөт. Сырдын жетилүүсү.

**10. Сырды тангактоо.** Жетилген сырды тазалашат, кургатышат, маркировкалашат, парафиндерди колдонуу менен парафин тангактары менен жабышат же полимердик пленкаларга тангакташат.



8-сүрөт. Сырды тангактоо.

**Корутунду.** Сырлар – кенири таралган, сүттү энзимдердин, микроорганизмдердин жана физико-химиялык факторлордун таасири астында сүттүн негизги компоненттерин концентрациялоо жана биотрансформациялоо жолу менен алынган популярдуу азыктүлүк продуктулары. Сырды өндүрүү сүттү коагуляциялоо, сыр массасын сары суудан бөлүү, формага

келтирүү, сырткы басымдардын жана өздүк басым алдында престтөөнү, түздөөнү камтыйт, ал эми азык катары колдонуу өндүрүлгөндөн кийин (жаны түрүндө) же белгилүү температурада жана нымдуулукта анаэробдук же аэробдук шартта жетилгенден кийин колдонулат.

Илимий изилдөө макаламда сырларды заманбап биотехнологиялык жол менен алуу берилип, өндүрүүнүн баардык этаптары кенири чагылдырылды: сүттүн гигиенасынан сырлардын жетилүүсүнө чейин, сырлардын сапатынын маселелери, адамдын тамактануусунда сырдын мааниси каралды. Сырдын жасалуусунда жана жетилүүсүндө жүргөн микробиологиялык, биохимиялык жана физико-химиялык процесстер кылдаттык менен анализденди. Сырды өндүрүү циклинин, транспорттоонун жана сактоонун бузулуусунан келип чыккан көп кездешүүчү маселелер каралды.

Колдонуучулардын ден-соолугуна коркунучу жок сырларды өндүрүүнүн керектүү шарттары – гигиенанын жогорку деңгээлин өндүрүштүн баардык чынжырында: уйдан продуктуну сатууга чейин сактоо керек. Контролдук критикалык чекиттеги процесстерди башкарууга өзгөчө маани берүү керек, себеби мындагы бузулуулар оңдоого толук мүмкүн эмес же

кийинки этаптарда жарым-жартылай гана оңдоо мүмкүн.

**Адабияттар:**

1. Производство сыра: технология и качество. Перевод с франц. под ред. Шилера. М., Агропромиздат, 1989, 496 с.
2. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / Под редакцией С. А. Гудкова, 2-е изд., испр. и доп. - М.: ДеЛипринт, 2004. – С.7.
3. Чеботарев А.И. «Биохимические основы созревания сыров». Вологодское книжное издательство, 1959. –С. 46-48
4. Scott R. Cheesemaking Practice. 2nd ed - London: Elsevier Appl. Sci. Publishers, 1986.-P. 345.
5. Гудков А.В., Перфильев Г.Д. Мол. пром., 1980, №12, 18-21.
6. Гудков А. В., Федин Ф. А. Мол. пром., 1978, №10, 20-23 с.
7. Квасников Е. И., Нестеренко О. А. Молочнокислые бактерии и пути их использования. - М., Наука, 1975, 389 с.
8. Керимов Г.Г. Мол. пром., 1970, №11, 45 с.
9. Турганбаева Н.К., Исакова Д.Б. Перспективы использования растительного сырья в технологии кисломолочного продукта функционального назначения на основе ослиного молока. / Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2020. №. 4. С. 21-24.