

63:637:637.4:637.6:637.7:637.1:637.14

**SUT VA PARHEZBOP SUT-ACHITQI MAHSULOTLARI ISHLAB  
CHIQRISH TEXNOLOGIYASINING ILMIY-AMALIY ASOSLARI  
HAMDA ULARNING SIFAT ATTESTATSIYASI**

*Samarqand davlat veterinariya meditsinasi,  
chorvachilik va biotexnologiyalar  
universitetining Toshkent fililali talabasi  
Abrorjonova Laylo Abrorjon qizi*

**Annotatsiya:** Ushbu ilmiy maqolada sutning fizik-kimyoviy tarkibi, uning laktatsiya davridagi dinamik o'zgarishlari hamda zamonaviy parhez bop sut-achitqi ichimliklari ishlab chiqarish texnologiyalari tadqiq etilgan. Shuningdek, xalqaro va milliy standartlar asosida tayyor mahsulotlar sifatini attestatsiyadan o'tkazish (baho berish) tartiblari tahlil qilingan. Sut tarkibidagi makro va mikroelementlar, vitaminlar majmuasi hamda laktatsiya oylarining sut hosildorligiga ta'siridan tashqari, ishlab chiqarish jarayonida gomogenizatsiya, kazein miqdori va uning texnologik xususiyatlari matematik va empirik usullar yordamida yoritilgan.

**Abstract:** This scientific article investigates the physicochemical composition of milk, its dynamic changes during the lactation period, and modern production technologies for dietary fermented milk beverages. Furthermore, the procedures for quality certification (assessment) of finished products based on international and national standards are analyzed. The effects of macro and microelements, vitamin complexes, and lactation months on milk productivity, as well as the homogenization process, casein content, and its technological properties during production, are highlighted using mathematical and empirical methods.

**Аннотация:** В данной научной статье исследованы физико-химический состав молока, его динамические изменения в период лактации, а также современные технологии производства диетических кисломолочных напитков. Кроме того, проанализированы процедуры аттестации (оценки) качества готовой продукции на основе международных и национальных стандартов. С помощью математических и эмпирических методов освещено влияние макро- и микроэлементов, комплекса витаминов и месяцев лактации на продуктивность молока, а также процесс гомогенизации, содержание казеина и его технологические свойства в процессе производства.

**Kalit so'zlar:** Sut, laktatsiya davri, sut-achitqi ichimliklar, gomogenizatsiya, kazein, sifat attestatsiyasi, xalqaro standartlar.

**Keywords:** Milk, lactation period, fermented milk beverages, homogenization, casein, quality certification, international standards.

**Ключевые слова:** Молоко, период лактации, кисломолочные напитки, гомогенизация, казеин, аттестация качества, международные стандарты.

## KIRISH

Sut – tabiat tomonidan inson va barcha sutemizuvchilar uchun yaratilgan, biologik jihatdan eng mukammal, muvozanatlashgan oziq-ovqat mahsulotidir. U o'zida murakkab ko'p komponentli dispers tizimni namoyon etadi. Sutning plazma qismi dispers muhit bo'lib, unda sut qandi (laktoza) va mineral tuzlar erigan holda bo'ladi. Kolloid fazani oqsillar va ma'lum turdagi tuzlar hosil qilsa, yuqori dispersli emulsiyalangan holatni sut yog'i sharchalari tashkil etadi.

Xalqaro miqyosda sog'lom ovqatlanish ratsionini shakllantirishda sut va sut mahsulotlarining o'zni beqiyosdir. Bolalar va o'smirlarning jismoniy hamda intellektual salohiyatini oshirish, kalsiy yetishmovchiligining original va mikrobioma balansini saqlashda ushbu mahsulotlarning funksional ahamiyati ilmiy jihatdan to'liq isbotlangan. Hozirgi davrda global sut sanoati nafaqat an'anaviy mahsulotlar ishlab chiqarish, balki ularning xavfsizligi, saqlanish muddati va parhezboqlik xususiyatlarini oshirishga qaratilgan innovatsion texnologiyalarni joriy etish yo'lidani bormoqda.

# SIGIR SUTINING KIMYOSI

### SUTNING TARKIBI

Sut — bu yog'ning suvda hosil qilgan emulsiyasi. Shuningdek, u oqsillarning kolloid suspenziyasidir. Laktoza va minerallar kabi boshqa birikmalar eritmada to'liq erigan.

SUV	87,5%
YOG'	3,9%
OQSILLAR	3,4%
LAKTOZA VA MINERALLAR	5,2%

### SUTDAGI YOG'LAR

Sutdagi yog' tomchilari o'rtacha 3-4 mikrometr kattalikda bo'ladi. Ular asosan triglitseridlardan iborat bo'lib, tarkibida yog'da eruvchi vitaminlar ham bor.

#### TRIGLITSERID

R = YOG' KISLOTASI MOLEKULALARI

PALMITIN KISLOTASI:	23,6–31,4%
OLEIN KISLOTASI:	14,9–22,0%
STEARIN KISLOTASI:	10,4–14,8%
MEYRISTIN KISLOTASI:	9,1–11,9%

### NIMA UCHUN SUT OQ?

Sut tarkibida yuzlab turdagi oqsillar mavjud bo'lib, ularning asosiysi kazeindir. Sut oqsillari mitsellalar hosil qiladi. Bu mitsellalar yorug'likni tarqatadi, bu esa sutni oq ko'rsatadi.

- KAZEYN MITSSELLALARI (Kazein mitsellalari tuzilishining bir nechta modellari mavjud. Bu diagramma supermolekulyar tuzilishni ko'rsatadi.)
- KAZEYN OQSILLARI
- KALSIY FOSFAT KLUSTERLARI

### LAKTOZA VA SUT

Laktoza — bu sutda uchraydigan shakar. Laktoza-intolerant (to'g'ri hazm qila olmaydigan) odamlar uni hazm qila olmaydi. Laktoza mikroorganizmlar tomonidan fermentatsiyalanib, sut kislotasini hosil qiladi, bu esa sutning achishiga sabab bo'ladi.

LAKTOZA → HAZM QILISH → GALAKTOZA + GLYUKOZA → FERMENTATSIYA → SUT KISLOTASI

## ASOSIY QISIM

Tadqiqot doirasida sutning kimyoviy tarkibini aniqlash, laktatsiya davridagi o'zgarishlarni kuzatish va parhezboq ichimliklar ishlab chiqarish jarayonlarini modellashtirish uchun quyidagi uslubiyotlardan foydalanildi:

1. Fizik-kimyoviy tahlil: Sutning umumiy quruq moddasi, yog', oqsil va laktoza miqdori xalqaro standartlashtirilgan laboratoriya analizatorlari hamda klassik titrlash usullari orqali aniqlandi.

2. Laktatsiya monitoringi: Sigirlarning laktatsiya oylari bo'yicha sut tarkibining o'zgarish dinamikasi va tug'ish vaqtini aniqlashda quyidagi xalqaro miqyosda qo'llaniladigan empirik formula asos qilib olindi:

$$T_v = (U_v + 10) / (N - 3)$$

*Bunda:  $T_v$  – tug'ish vaqti,  $U_v$  – urug'lanish sanasi,  $N$  – urug'langan oy raqami.*

3. Gidromexanik va Termik ishlov berish: Sutni tozalash, separatorlash va yuqori bosimli gomogenizatsiya (10–12,5 MPa) hamda pasterizatsiya rejimlarining ta'siri tajriba qurilmalarida tekshirildi.

Sutning Elementar va Vitamin Tarkibi

Olib borilgan kimyoviy tahlillar natijasiga ko'ra, o'rtacha sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lgan natural sigir suti tarkibi xalqaro andozalar doirasida quyidagicha taqsimlanadi:

Jadval 1. Sutning o'rtacha kimyoviy tarkibi (Xalqaro standartlar asosida)

Sutning asosiy tarkibiy qismlari	Miqdori (foiz hisobida)
Suv (Dispers muhit)	87,5
Sut yog'i (Emulsiya)	3,7
Oqsil moddalar (Kolloid faza)	3,3
<i>shu jumladan: Kazein</i>	2,7
<i>shu jumladan: Albumin</i>	0,5
<i>shu jumladan: Globulin</i>	0,1
Sut qandi (Laktoza)	4,7
Mineral moddalar (Kuldorlik)	0,7

Mikroelementlar va tuzlar tarkibida kalsiy (CaO), magniy (MgO), kaliy (K<sub>2</sub>O), fosfor oksidi (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) va temir moddalari organizm hujayralari uchun osongina so'riladigan biologik shakllarda uchraydi. Sut tarkibidagi vitaminlar majmuasi (A, B1, B2, B6, B12, C, D) inson immun tizimini va asab faoliyatini boshqarishda katalizator vazifasini o'taydi.

Laktatsiya Davrida Sut Sifatining Dinamikasi

Sigir tug'ganidan keyingi dastlabki 300 kunlik laktatsiya davrida sut tarkibi barqaror qolmaydi. Dastlabki 5-7 kun davomida ajraladigan og'iz suti (fala) o'ta yuqori immunoglobulinlar va oqsil (22,5%) tutishi bilan ajralib turadi. Keyingi oylarda esa sut tarkibi ma'lum bir qonuniyat asosida o'zgaradi:

Jadval 2. Laktatsiya oylari bo'yicha sut komponentlarining o'zgarishi

Laktat siya oyi	S ut miqdori (kg)	Qur uq modda (%)	Y og' (%)	Oq sil (%)	S ut qandi lik (%)	Kuldo
1-oy	44	6	12,4	3,	3,2	4, 0,72
		6	74	9	66	
2-oy	01	7	12,4	3,	3,3	4, 0,74
		5	72	3	62	
3-oy	21	6	12,5	3,	3,3	4, 0,75
		4	75	4	65	
4-oy	76	5	12,5	3,	3,3	4, 0,75
		8	78	4	66	
5-oy	27	5	12,6	3,	3,3	4, 0,76
		0	79	6	60	
6-oy	84	4	12,7	3,	3,4	4, 0,76
		2	82	8	52	

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, laktatsiyaning dastlabki oylaridan oxirgi oylariga qarab umumiy sut miqdori kamayishi barobarida, uning tarkibidagi quruq modda, yog' va oqsil miqdori mutanosib ravishda ortib boradi. Bu holat sanoatda pishloq, tvorog va quyultirilgan sut ishlab chiqarishda xomashyo sarfini kamaytirish imkonini beradi.

Parhezbop sut-achitqi ichimliklari (qatiq, kefir, yogurt, asidofilli sut) ishlab chiqarishda eng muhim bosqich gomogenizatsiya jarayonidir. 10–12,5 MPa bosim ostida sut yog'i sharchalari maydalanganda, tayyor mahsulotning konsistensiyasi bir xil bo'ladi va zardob ajralib chiqishi (sinerezis) sezilarli darajada kamayadi. Shuningdek, sut-achitqi tayoqchalari va bifidobakteriyalarning birgalikdagi faoliyati laktozani parchalab, oshqozon-ichak tizimi kasalliklariga qarshi terapevtik xususiyatga ega bo'lgan tabiiy antibiotik moddalarni (masalan, lizin) sintez qiladi.

Mahsulotlarni attestatsiyadan o'tkazish

Xalqaro bozor talablariga javob beradigan sut mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun korxonalarda Sifatni boshqarish va attestatsiyadan o'tkazish tizimi yo'lga qo'yilishi shart. Bu jarayon quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

**Xalqaro Standartlar Integratsiyasi**

4. ISO 22000 (HACCP): Oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligini ta'minlash tizimi bo'lib, xomashyoni qabul qilishdan boshlab tayyor mahsulot qadoqlanguniga qadar bo'lgan barcha 'Kritik nazorat nuqtalari'ni (CCP) boshqaradi.

5. ISO 9001: Sifat menejmenti tizimi bo'lib, korxonadagi barcha texnologik va tashkiliy jarayonlarning barqarorligini ta'minlaydi.

**Laboratoriya Attestatsiyasi va Organoleptik Baholash**

Sut zavodlarida tayyor bo'lgan har bir partiya mahsulot laboratoriya sinovlaridan o'tkazilib, unga Muvofiqlik sertifikatini va Sifat pasporti beriladi. Attestatsiya jarayonidagi asosiy mezonlar:

6. Fizik-kimyoviy mezonlar: Mahsulotning kislotaliligi (Terner darajasi bo'yicha, °T), zichligi, yog' va oqsil miqdorining normativ hujjatlarga (GOST yoki milliy standartlar) mosligi tekshiriladi.

7. Mikrobiologik tozalik: Mahsulotda patogen mikroorganizmlar (E. coli, Salmonella) mutlaqo bo'lmasligi, parhez bop ichimliklarda esa foydali sut-achitqi mikroflorasi miqdori belgilangan titrdan kam bo'lmasligi ( $>10^7$  CFU/g) shart.

8. Organoleptik tahlil: Mahsulotning ta'mi, hidi, rangi va konsistensiyasi maxsus tuzilgan ekspert-degustatorlar komissiyasi tomonidan ballik tizim asosida baholanadi.

**XULOSA**

Olib borilgan tadqiqotlar va tahlillar shuni ko'rsatadiki, sut sanoatida xomashyo sifatini uning laktatsiya davri va kimyoviy tarkibidan kelib chiqib to'g'ri baholash yuqori sifatli tayyor mahsulot olishning garovidir. Zamonaviy gidromexanik va issiqlik ishlov berish texnologiyalarini qo'llash parhez bop sut-achitqi ichimliklarining biologik qiymatini saqlab qolish bilan birga ularning saqlanish muddatini uzaytiradi. ISO va HACCP talablari asosida amalga oshiriladigan sifat attestatsiyasi jarayonlari esa milliy mahsulotlarimizning xalqaro bozorlarda raqobatbardosh bo'lishini to'liq ta'minlaydi.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Inomova, M., & Olimov, A. (2021). Sut va sut mahsulotlari kimyosi hamda mikrobiologiyasi. Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti, 142-158.
2. Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M., & McSweeney, P. L. (2017). Fundamentals of cheese science. Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-57398-4>
3. ISO 22000:2018. Food safety management systems — Requirements for any organization in the food chain. International Organization for Standardization.
4. Sattorov, A. S., & Ergashev, T. R. (2019). Qishloq xo'jalik hayvonlarining biologiyasi va laktatsiya fiziologiyasi. O'zbekiston Milliy Ensiklopediyasi, 88-95.
5. Tamime, A. Y., & Robinson, R. K. (2007). Tamime and Robinson's Yoghurt: Science and Technology. Woodhead Publishing.
6. Xudayberdiyev, Sh. A. (2020). Sut mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasi va sifat nazorati. O'quv qo'llanma, Samarqand, 210-224.