

G. Akyýewa

# SÜÝDÜŇ DÜZÜMINI SELJERMEK

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

*Türkmenistanyň Bilim ministrligi  
tarapyndan hödürlenildi*

Aşgabat  
Türkmen döwlet neşirýat gullugy  
2017

**Akyýewa G.**

**A 40 Süýdüň düzümini seljermek.** Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby. –A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2017.

Okuw kitabynda süýt barada düşünje, süýdüň himiki düzümi (ýagy, beloklary, şekeri, mineral maddalary, fermentleri, witaminleri), onuň üýtgemegine täsir edýän ýagdaýlar, süýdüň ilkinji gaýtadan işlenilişi, saklanylyşy we daşalyşy barada maglumatlar berilýär.

Okuw kitaby et-süýt önümlerini gaýtadan işlemek hünäri boýunça ýokary okuw mekdepleriniň talyplaryna niýetlenip, ondan orta hünär okuw mekdepleriniň talyplary hem-de süýt öndürmek we gaýtadan işlemek boýunça zähmet çekýän hünärmenler peýdalanyp bilerler.



**TÜRKMENISTANYŇ PREZIDENTI  
GURBANGULY BERDIMUHAMEDOW**





**TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET TUGRASY**



**TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET BAÝDAGY**

## **TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET SENASY**

Janym gurban saňa, erkana ýurdum,  
Mert pederleň ruhy bardyr köňülde.  
Bitarap, garaşsyz topragyň nurdur,  
Baýdagyň belentdir dünýäň önünde.

*Gaýtalama:*

Halkyň guran Baky beýik binasy,  
Berkarar döwletim, jigerim - janym.  
Başlaryň täji sen, diller senasy,  
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

Gardaşdyr tireler, amandyr iller,  
Owal - ahyr birdir biziň ganymyz.  
Harasatlar almaz, syndyrmaz siller,  
Nesiller döş gerip gorar şanymyz.

*Gaýtalama:*

Halkyň guran Baky beýik binasy,  
Berkarar döwletim, jigerim - janym.  
Başlaryň täji sen, diller senasy,  
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

## GIRIŞ

**Türkmenistanyň Prezidenti  
Gurbanguly Berdimuhamedow:**

*– Biz häzir Türkmenistanda milli bilim ulgamynda düýpli özgertmeler geçirmäge girişdik. Şol özgertmeleriň baş maksady türkmen ýaşlaryna dünýäniň iň ösen talaplaryna laýyk gelýän bilim ulgamyny elýeterli etmekden ybaratdyr.*

Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň ilkinji gol çeken Permanynyň bilim ulgamyna degişli bolmagy ýaş nesle, onuň bilim-terbiýesine ägirt uly üns berýänliginiň subutnamasydyr. Hormatly Prezidentimiziň «Türkmenistanda bilim ulgamyny kämilleşdirmek hakynda» Permany, Türkmenistanyň «Bilim hakynda» Kanunyna döwrebap üýtgetmeleriň girizilmegi täze, dünýä ülňülerine gabat gelýän, hünärine ökde, başarjaň, Watanymyza, halkymyza, hormatly Prezidentimize kalby söýgüden doly hünärmenleri taýýarlamaga gönükdirilendir. Bilim ulgamynda geçirilýän özgertmeler talyplara bilim berýän mugallymlaryň önünde uly wezipeleri goýýar. Türkmen dilinde dünýä ülňülerine gabat gelýän okuw kitapларыny taýýarlamak we internet arabaglanyşygyndan ýerlikli peýdalanmak wajyp meseleleriň biri bolup durýar.

«Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» milli Maksatnamasynda Türkmenistanyň Azyk senagatyna degişli kärhanalarynyň önünde birnäçe wezipeler goýulýar.

Şu Maksatnamanyň baş wezipesi Türkmenistanda azyk garaşsyzlygyny gazanmakdan, ilatyň azyk önümlerine bolan isleglerini doly üpjün etmekden ybaratdyr.

Esasy azyk önümleriniň ilatyň jan başyna düşýän möçberi mese-mälim artar. Häzirki döwür bilen deňeşdirilende 2030-njy ýylda etiň öndürilişi (diri massasynda) 2,0 esse, süýdň öndürilişi 1,7 esse, ýumurtganyň öndürilişi 1,5 esse artdyrylar.

Maksatnamada 2030-njy ýyla çenli bellenen sepgide ýetilende etiň öndürilişi 2mln 450 müň tonna, süýdň öndürilişi 8000 müň tonna, ýumurtganyň öndürilişi 3000 mln sana barabar bolar.

Mallaryň baş sany 2030-njy ýyla çenli: gara mallar 5000-e, dowarlar 31000-e, guşlar 40000-e ýetiriler. 2020-nji ýylda 2004-nji ýyl bilen deňeşdireniňde gara mallaryň baş sany 2,5 esse, dowarlaryň baş sany 2,1 esse, guşlaryň sany 2,9 esse artdyrylar.

Garaşsyz we baky Bitarap yurdumyzda halkyň maddy-hal ýagdaýyny gowulandyrmak ugrunda uly aladalar edilýär. Ilaty azyk önümleri bilen üpjün etmekde süýdň ähmiýeti örän uludyr.

Süýt has gymmatly we ýokary kaloriýaly azyk önümidir. Ol özüniň himiki düzümi we azyklyk häsiýeti boýunça tebigy iýmitiň beýleki görnüşleriniň arasynda has oňaýlysydyr, sebäbi onuň düzümine süýt ýagy, belogy, şekeri, şeýle hem dürli mineral maddalar, witaminler, köp mukdarda fermentler we beýleki biologik birleşmeler girýärler, olar aňsat özleşdirilýär, organizm tarapyndan oňat siňdirilýär.

Süýdň düzüminde 100-den gowrak peýdaly dürli maddalar bar. «Süýdň düzümini seljermek» dersi boýunça ýyllyk işi ýerine ýetirilende bu okuw kitabyňyň maglumatlary gollanma hökmünde ulanylýar.

«Süýdň düzümini seljermek» dersi boýunça ýyllyk işleri talyp-lara süýdň himiki düzümini hem-de fiziki häsiýetini kesgitlemäge degişli tejribe barlaglary bilen tanyşmaga mümkinçilik berýär.

## I. SÜÝT BARADA DÜŞÜNJE WE ONUŇ ÄHMIÝETI

### §1.1. Suyt barada düşünje

*Süýt* – bu süýdemdiriji janly-jandarlaryň süýt mázleri tarapyndan bölünip çykýan, çylşyrymly himiki düzümi bolan biologik suwuklykdyr. Süýt ýokary kaloriýaly ýýmit önümidir. Gadymy filosoflar ony «saglygyň gözbaşy», «durmuşyň toşaby», «ak gan» diýip atlandyrýarlar. Ol süýdemdiriji haýwanlaryň çagalaryna berýän çalşyp bolmajak ýokumly ýýmiti, şeýle hem dürli ýaşdaky adamlaryň ýýmitinde zerur önüm hökmünde hyzmat edýär. Süýt özünde organizmiň ýaşayşy üçin gerek bolan ýýmit maddalaryny saklaýar. Ýýmit gymmaty boýunça süýt dürli ýýmit önüminiň ýerini tutup biler, emma hiç zat süýdün ornuny tutup bilmez. Süýdün ajaýyp ýokumlylyk derejesini häsiýetlendirip, rus fiziology A.P. Pawlow ony «Tebigat tarapyndan döredilen täsin ýýmitdir» diýip kesgitleýär. Bu önümiň düzüminde 100-den gowrak gymmat bahaly komponentler bar. Onda organizmiň ýaşayşy ukyplylygy üçin zerur bolan ähli maddalar: beloklar, ýaglar, uglewodlar, mineral duzlar, witaminler bar. Süýdün bu maddalary oňat deňagramlaşdyrylan, şonuň üçin olar beden tarapyndan ýeňil we doly siňdirilýär.

Adamyň döredijilik işiniň netijesinde süýt berýän mallaryň çagalaryna berilýän süýdünden daşgary, köp mukdarda süýt almagy başardylar. Şonuň üçin artykmaç süýdi adamzat öz ýýmiti we süýt önümlerini öndürmek üçin ulanýar.

Süýt konditer, çörek bişiriji, derman, awiasiýa we başga ugurly senagatlarda ulanylýan çig mal serişdesi bolup hyzmat edýär. Süýdün ýokary ýýmitlik gymmaty we senagat çig maly hökmünde belli bolmagy, oňa bolan islegi artdyrды. Şol sebäpli süýt önümçiligi oba ho-

jalyk senagatynyň wajyp pudagydyr. Dünýäniň köp ýurtlarynda süýt oba hojalyk önümleriniň esasy bölegini düzýär.

Süýdň düzümine köp mukdarda dürli maddalar girýär we oňa mehaniki garyndynyň bir bölegi däl-de, eýsem, çylşyrymly kolloid toplum hökmünde seretmeli. Gowy hilli sygyr süýdünüň konsistensiýasy birsydyrgyn, reňki ak ýa-da sarymtyl-ak, tagamy süýjümtik, ysy özüne mahsus bolmaly. Ýene-de süýdň düzüminde suw, gury maddalar we gazlar bardyr. Gury maddalara ýag, belok, süýt şeker (laktoza), makro we mikroelementler, witaminler we fermentler girýär.

Fiziki himiýanyň nukdaýnazary esasynda süýde dispersiýa gurşawyndan, dispers fazasyndan durýan dispers ulgam hökmünde garamaly. Süýtde we suwuk süýt önümleriniň düzümine girýän suw süýt senagaty üçin zerur bolan dispers ulgamlary döredýär. Käwagt dispers ulgamlar 2-den köp fazadan durýar. Mysal üçin, gaýmak sowadylanda süýt ýagynyň suwuk fraksiýasy ýag kristallary üçin dispers gurşaw bolup hyzmat edýär. Ýag süýtde emulsiýa, belok kolloid, laktoza bolsa molekulýar dispers görnüşinde bolýar. Şonuň üçin süýdi polidispers ulgam diýip hasap etmek bolar.

Süýdň düzüminiň ýokary kaloriýalylygy, her dürli maddalaryň özara utgaşykly gatnaşmagy bu önümiň ýokary iýmit gymmatyny görkezýär. Himiki düzümi ortaça bolan 1 kilogram süýdň kaloriýasy  $2720 \times 103 \text{ J/kg}$  (*Joul/ kilogram*) ( $650 \text{ kkal}$ ) deň. 1 kilogram süýtde 33 gram belok, 38 gram ýag we 47 gram süýt şeker saklanýar. Adamyň günde 0,5 litr süýt içmekligi bir gije-gündiziň dowamynda – 50% ýaga bolan, 30% beloga bolan, 17,5% doýgun ýag kislotalaryna bolan we 6,3% fosfolipidlere bolan islegini doly kanagatlandyrýar. Süýt witaminleriň, mikroelementleriň, mineral maddalaryň (esasan, kalsiý, fosfor) çeşmesi bolup hyzmat edýär. Süýdň düzümi bölekleri ýokary siňdirijilik we siňmeklik häsiýetine eýedir. Süýdň we süýt önümleriniň siňnitliligi 95–98%-e barabar bolýar. Ylmy esasyda düzülen iýmit kadasy boýunça adamyň iýmitleniş paýynyň 30–35%-ini süýt önümleri düzmelidir.

## II. SÜYDÜŇ DÜZÜMI WE HÄSIÝETLERI

### §2.1. Suydun himiki duzumi

Süýt çylşyrymly ulgamdyr. Süýdüň häsiýeti onuň düzümi bölekleriniň häsiýetine baglydyr. Süýdüň düzümine köp mukdarda organiki we organiki däl maddalar girýär. Olaryň diňe bellibir bölegi takyk öwrenilendir. Häzirki wagta çenli süýdüň täze-täze maddalary ýüze çykarylýar, emma birnäçesi häzire çenli doly anyklanylmadykdyr. Sygyr süýdüniň düzümi durnuksyzdyr. Oňa malyň tohumy, sagym döwri, ot-ýmleler we ýymitleniş derejesi täsir edýär.

Süýtdäki bar bolan maddalaryň aglaba böleginiň fiziologiki taýdan, şeýle hem tehnologiki taýdan (süýt ýymit önümi hökmünde işlenilende) hem ähmiýeti uludyr. Süýdüň düzümine girýän maddalary şu toparlara bölmek bolar:

1) organiki maddalar: uglewodlar (glýusidler), ýagly maddalar (lipidler), beloklar (protidler), fermentler, witaminler, gormonlar we başga organiki maddalar.

2) organiki däl maddalar: suw, mineral duzlar we gazlar.

Süýdüň düzümi 1-nji tablisada getirilip görkezilendir.

*1-nji tablisa*

**Sygyr süýdüniň himiki düzümi, %**

<b>Görkezijiler</b>	<b>%</b>
Suw	87,5
Gury galyndy	12,5
Ýag	3,8
Beloklar	3,3
Onuň fraksiýalary: Kazein	2,7
Albumin	0,5
Globulin	0,1
Süýt şeker	4,7
Mineral maddalar	0,7

Sygyr süýdüniň düzümine girýän düzümlük bölekleriniň gowy siňijiligi, ýagny beloklaryň, ýaglaryň, uglewodlaryň oňat siňijiligi netijesinde süýt berhizlik häsiýetine eýe bolýar. Mundan başga-da organizmdäki turşy – aşgar deňagramlylygyny saklamakda hem süýdüň uly orny bardyr. Adam süýdi kabul etmek bilen bedenini daşky gurşawyň ýaramaz täsirinden goraýar. Himiki, metallurgiýa we beýleki önümçilik senagatlarynda işçilere süýdi saglyklaryny goramak maksady bilen berilýär. Süýt belogy esasy goraýjylaryň biri bolup durýar. Sebäbi onuň amfoter häsiýeti iýmit siňdirýän ergini bitaraplaşdyrýar. Süýdüň düzümindäki bar bolan kalsiý, fosfor we witaminler awitaminozyň ösmegini togtadýar.

Süýdüň *himiki düzümi* örän çylşyrymlydyr. 1-nji tablisadaky görkezilen maddalar örän az mukdarda bolsalar hem, hakykatda olar örän göwrümlidir. Süýdüň düzümine 250-ä golaý düzümlük bölekler girýär, şol sanda 20 sany ýag kislotalaryň gliseridleri, 30 sany witaminler, gök suw we kazein belogy, 20-den gowrak aminokislotalar, 30 sany makro we mikroelementler, şekeriniň dört görnüşi, pigmentler, fermentler, fosfotidler, limon turşusy girýär. Mallar saglanda bölünip çykýan süýdüň hemme komponentleri, onuň hakyky düzümlük bölekleri hasaplanýar. Süýdüň düzümlük böleklerini hakyky we keseki diýip bölmek bolar. Hakyky düzümlük bölekleri mukdaryna baglylykda, esasy we ikinji derejeli düzümlük böleklere bölýärler. Esasy düzümlük böleklere: suw, ýag, belok, süýt şekeri degişli bolup durýar. Ikinji derejeli düzümlük böleklere: limon turşusy, duzlar (kation we anion görnüşde), fosfotidler, sterin, fermentler, witaminler, gazlar degişlidir.

Ikinji derejeli düzümlük böleklere keseki maddalar hem degişli: antibiotikler, gerbisidler, inteksidler. Süýt mäslerinde emele gelýän süýt ýagy, belok, laktoza maddalary iýmit fiziologiýasy nukdaýnazaryndan seredilende ýeke-täk tebigy maddalar bolup durýarlar.

Süýdüň düzüminiň üýtgemegine garamazdan, onuň düzümlük bölekleri aýratyn mukdar gatnaşykda bolýar. Bu gatnaşyk süýtde mikrobiologik hadysalar bolup geçende, mallar kesellände bozulyp biler. Şol sebäpli hem süýdüň himiki düzümi, tehnologiýa we biologik häsiýeti üýtgeýär, netijede onuň gymmaty peselýär.

## §2.2. Suydun düzumindaki suw

Suw süýdüň hökmany düzüm bölegidir. Süýdüň suw böleginiň esasy çeşmesi bolup bedeniň gany hyzmat edýär we az bölegi maddalaryň sintezlenmek hadysalarynda döreýär. Mysal üçin, trigliseridiň molekulasy sintezlenende, suwuň üç molekulasy bölünip çykýar. Suw maddalary ezilen ýa-da ýaýradylan görnüşde süýdüň plazmasy ýaly bolup hyzmat edýär we kolloid ulgamy döredýär. Durnukly kolloid ulgamy süýdi guýmaklygy, pasterleşdirmekligi we sterilleşdirmekligi üpjün edýär. Täze doglan organizm üçin süýdüň suwunyň wajyp fiziologiki ähmiýeti bar. Ýaşayşyň birinji günlerinde bedeniň suwa bolan islegi, esasan, süýdüň hasabyna üpjün edilýär. Şol sebäpli gandaky ýaly, süýtde hem suwuň mukdarynyň ýokary bolmagynyň uly ähmiýeti bardyr.

Erkin birleşen, adsorbsiýaly we kristalizasiýaly suwlary tapawutlandyrýarlar. Mysal üçin, süýdüň suwunyň 95–97%-i erkin ýagdaýda hem-de süýdüň düzüm bölekleri bilen birleşen ýagdaýda bolýar. Şol suwda şeker, kislota, mineral maddalar erän ýagdaýyndadyr. Belok maddalaryň, polisaharidleriň, fosfatidleriň köpüsünde suwy birleşdirmek ukyby bardyr. Süýtde birleşdirilen suwuň 2,0–3,5%-i saklanýar we suwuň bir molekulasy saklamak bilen kristallaşýar.

## §2.3. Suydun gury galyndysy

Süýt suwdan we gury galyndydan durýar. Gury galyndynyň esasy bölegini süýdüň düzümindäki ýaglar, beloklar, şekerler we duzlar tutýar. Bulardan başga-da gury galynda fosfatidler, sterinler, azot maddalary, vitaminler, fermentler, limon kislotasy, pigmentler, gormonlar girýär. Süýtde şeýle hem gaz halyndaky maddalar bar.

Süýdüň gury galyndysynyň düzüm böleklerinden ýaglaryň mukdary beýlekilere garanyňda köp üýtgeýär. Gury galyndynyň beýleki düzüm bölekleri az üýtgeýär. Süýdüň gury galyndysyny analitiki (guratmak arkaly) we hasaplap çykarmak arkaly kesgitleýärler. Bu usul süýdüň dykzlygynyň, ondaky ýagyň we gury galyndynyň mukdarlarynyň arasyndaky özara gatnaşyklara esaslanýar.

## 1. Süýdün gury galyndysyny guratmak arkaly kesgitlemek

Bu usulyň düýp manysy süýdün massasy çekilen synag mukdaryny kuwwaty 500 *Watt* bolan infra gyzyň lampanyň şöhesiniň aşagynda guratmakdan ybaratdyr.

*Kesgitlemegiň geçirilişi:*

1. Öňünden taýýarlanan metal stakanjygyň düýbüne süzgüç kagyzyň bölejigini ýazmaly we metal stakanjygyň massasyny çekip bellemeli. Soňra stakanjyga 1–2 *ml* süýt guýmaly, täzedden massasyny çekmeli we lampanyň aşagynda ýerleşdirmeli.

2. Gysgyç bilen stakanjygy tutup, wagtal-wagtal çaykamak bilen süýdi tä sary plýonka emele gelýänçä guratmaly (takmynan, 7–10 *min.* dowamynda).

3. Stakanjygy eksikatora sowatmaly, soňra massasyny çekip bellemeli.

4. Gury maddalaryň mukdaryny (G%) aşakdaky formula boýunça hasaplamaly:

$$G = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 100}{m - m_0},$$

bu ýerde *G*—gury maddalaryň mukdary,%;

*m*<sub>0</sub>— içi süzgüç kagyzyly boş stakanjygyň massasy;

*m*— içi süzgüç kagyzyly we süýtli stakanjygyň guramakdan öňki massasy;

*m*<sub>1</sub>— içi süýtli stakanjygyň gurandan soňky massasy;

Mysal üçin, içi süzgüç kagyzyly boş stakanjygyň massasy 30 g, içi süzgüç kagyzyly we süýtli stakanjygyň guramazdan öňki massasy 32,30 g, gurandan soňky massasy 30,28 g. Onda

$$G = \frac{(30,28 - 30) \cdot 100}{32,30 - 30} = 12,17\%.$$

Süýtdäki suwuň mukdary:

$$S = 100 - 12,17 = 87,83\%.$$

**Mysal.** Boş stakanjygyň massasy 23,41 g, guramagyndan öň süýtli stakanjygyň massasy 24,91 g, gurandan soňky massasy 23,60 g. Onda

$$G = \frac{(23,60 - 23,41) \cdot 100}{24,91 - 23,41} = 12,17\%$$

Süýtdäki suwuň mukdary:

$$S = 100 - 12,7 = 87,3\%.$$

## **2. Süýdüň gury galyndysyny arbitraž usulynda kesgitlemek**

Bu usulyň düýp manysy süýdüň massasy çekilen synag mukdaryny 102 – 105 °C gyzgynlykda guratmakdan ybarat.

### *Kesgitlemegiň geçirilişi:*

1. Düýbüne hasa ýazylan metal stakanjygy açyk gapagy bilen 105°C gyzgynlykda guradyjy şkafta 20 – 30 minutyň dowamynda guratmaly. Soňra stakanjygy gapagy bilen eksikatora 20 – 30 minutyň dowamynda sowatmaly.

2. Sowadylan stakanjygyň massasyny çekmeli, massasyny bellemeli, oňa 3 milli litr süýt guýmaly, ýene-de massasyny çekmeli, massasyny ýazmaly.

3. Süýtli stakanjygy we onuň gapagyny guradyjy şkafta 105°C gyzgynlykda 60 minutyň dowamynda saklamaly.

4. Guradyjy şkaftan stakanjygy çykarmaly, gapagyny ýapmaly, eksikatora sowatmaly we massasyny çekmeli.

Guratmaklygy we massasyny çekmekligi tä durnukly agram bolýança her 20 – 30 minutdan gaýtalamaly.

5. Gury maddany şu aşakdaky formula boýunça hasaplamaly:

$$G = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 100}{m - m_0},$$

bu ýerde  $m_0$ —hasaly we gapakly stakanjygyň massasy, g;

$m$  – guratmakdan öň hasaly, gapakly we süýtli stakanjygyň massasy;

$m_1$  – gurandan soň hasaly, gapakly we guran süýtli stakanjygyň massasy.

Mysal üçin, hasaly we gapakly stakanjygyň massasy 38,20 g; guratmakdan öň hasaly, gapakly we süýtli stakanjygyň massasy 48,90 g; gurandan soň hasaly, gapakly we guran süýtli stakanjygyň massasy 39,40 g. Onda

$$G = \frac{(39,40 - 38,20) \cdot 100}{48,90 - 38,20} = 11,21\%.$$

Süýtdäki suwuň mukdaryny (%) aşakdaky formula boýunça hasaplamaly:

$$S = 100 - G,$$

bu ýerde  $G$  – gury maddalaryň mukdary (%).

Şu mysalda  $S = 100 - 11,21 = 88,79\%$ .

### 3. Süýdüň gury galyndysyny formulalar arkaly kesgitlemek

Süýdüň düzmündäki gury maddalary we ýagsyz gury galyndysyny (SÝGG) anyklamak üçin süýdüň dykzlygyny we onuň ýaglylygyny bilmeli. Soňra şu aşakday formula boýunça hasaplap çykarmaly:

$$G = \frac{4,9 \cdot \dot{Y} + A}{4} + 0,5,$$

bu ýerde  $G$  – süýdüň gury galyndysy, %,

$\dot{Y}$  – süýdüň ýaglylygy, %,

$A$  – süýdüň dykzlygy (areometriň gradusynda,  $g/sm^3$ ).

Süýdüň ýagsyz gury galyndysy aşakdaky formula boýunça kesgitlenilýär:

$$S\dot{Y}GG = \frac{\dot{Y}}{5} + \frac{A}{4} + 0,76 \text{ ýa-da}$$

$$S\dot{Y}GG = G - \dot{Y}.$$

**1-nji mysal.** Süýdüň ýaglylygy 3,7%, dykzlygy  $1,0285 g/sm^3$ . Süýdüň gury maddasyny we ýagy alnan süýdüň gury maddasyny kesgitlemeli (%):

$$G = \frac{4,9 \cdot \dot{Y}a}{4} + 0,5 = \frac{4,9 \cdot 3,7 + 28,5}{4} + 0,5 = 12,16\%,$$

$$S\dot{Y}GG = G - \dot{Y} = 12,16 - 3,7 = 8,46\%.$$

Süýdüň esasy düzüm bölekleriniň durnukly özara gatnaşyklaryny göz önüne tutup, onuň düzümini kesgitlemek üçin aşakdaky formulalar ulanylýar:

$$\text{Umumy belok, \%}; B = 1,0 + (0,65 \cdot \dot{Y}a);$$

$$\text{Süýt şekeri (laktoza), \%}; L = \frac{S \cdot \dot{Y}agsyzGG \cdot 52}{100};$$

$$\text{Kül (mineral duzlar), \%}; K = \frac{S \cdot \dot{Y}agsyzGG \cdot 8}{100}.$$

**2-nji mysal.** Süýdün ýaglylygy 3,7%, dykzlygy  $1,0285 \text{ g/sm}^3$  (gram/santimetr kub). Süýtdäki aýratyn düzümleri hasaplamaly.

$$B = 1,0 + (0,65 \cdot \dot{Y}) = 1,0 + (0,65 \cdot 3,7) = 3,41\%;$$

$$L = \frac{S\dot{Y}GG \cdot 52}{100} = \frac{8,46 \cdot 52}{100} = 4,40\%;$$

$$K = \frac{S\dot{Y}GG \cdot 8}{100} = \frac{8,46 \cdot 8}{100} = 0,68\%.$$

**3-nji mysal.** Süýdün ýaglylygy 4,0%, dykzlygy  $1,0275 \text{ g/sm}^3$ . Süýdün gury galyndysyny, süýdün ýagsyz gury galyndysyny, umumy belogyny, süýt şekerini, küli hasaplamaly:

$$G = \frac{4,9 \cdot \dot{Y} + A}{4} + 0,5 = \frac{4,9 \cdot 4,0 + 27,5}{4} + 0,5 = 12,27\%;$$

$$S\dot{Y}GG = \frac{\dot{Y}}{5} + \frac{A}{4} + 0,76 = \frac{4,0}{5} + \frac{27,5}{4} + 0,76 = 8,44;$$

$$S\dot{Y}GG = G - \dot{Y} = 12,27 - 4,0 = 8,27\%;$$

$$B = 1,0 + (0,65 \cdot \dot{Y}) = 1,0 + (0,65 \cdot 4,0) = 3,60\%;$$

$$L = \frac{S\dot{Y}GG \cdot 52}{100} = \frac{8,44 \cdot 52}{100} = 4,39\%;$$

$$K = \frac{S\dot{Y}GG \cdot 8}{100} = \frac{8,44 \cdot 8}{100} = 0,68\%.$$

**4-nji mysal.** Ýaglylygy 3,5%, dykzlygy  $1,0275 \text{ g/sm}^3$  bolan süýdün gury galyndysyny, süýdün ýagsyz gury galyndysyny, umumy belogyny, süýt şekerini, küli hasaplamaly:

$$G = \frac{4,9 \cdot 3,5 + 27,5}{4} + 0,5 = 11,66\%;$$

$$S\dot{Y}GG = \frac{3,5}{5} + \frac{27,5}{4} + 0,76 = 8,34\%;$$

$$S\dot{Y}GG = G - \dot{Y} = 11,66 - 3,5 = 8,16\%;$$

$$B = 1,0 + (0,65 \cdot \dot{Y}) = 1,0 + (0,65 \cdot 3,5) = 3,28\%;$$

$$L = \frac{SYGG \cdot 52}{100} = \frac{8,34 \cdot 52}{100} = 4,34\%;$$

$$K = \frac{SYGG \cdot 8}{100} = \frac{8,34 \cdot 8}{100} = 0,67\%.$$

## §2.4. Suydun fiziki hasiyetleri

Süýt özünde bellibir *fiziki häsiýetleri* saklaýar. Süýdün fiziki görkezijileri onuň hiline baha bermek üçin ulanylýar. Fiziki häsiýetleriniň üýtgemegi boýunça çig süýdün hiline bellibir faktorlaryň täsir edişine baha berilýär. Dürli ýurtlaryň standartlaryna laýyklykda, käbir fiziki häsiýetler süýt we süýt önümleri üçin hil görkeziji hökümünde ulanylýar. Mysal üçin, süýdün dykzlygy.

Önümçilige tehnikanyň girizilmegi bilen awtomatiki ölçeg dolandyрма hadysalarynda süýdün fiziki häsiýeti has uly ähmiýete eýe bolýar. Bu babatda fiziki häsiýetlere degişli bolan ölçenilýän elektrik ululyklarynyň ähmiýeti has-da uludyr.

Süýdün fiziki häsiýetlerine: dykzlyk, şepbeşiklik, üst dartylmasy, doňma we gaýnama temperaturalary, elektrik geçirijiligi, udel ýylylyk göwrümi, okislenme-dikeldiji potensialy, refraksiýa sany we beýlekiler degişlidir.

## §2.5. Dykzlyk we onun kesgitlenilişi

Döwlet standarty boýunça dykzlyk (göwrüm massasy) süýdün 20°C ýylylykdaky massasynyň göwrüm birliginde görkezilýär ( $g/sm^3$ )—(gram/santimetr kub). Bu görkeziji süýdün mukdaryny kilogramdan litre we tersine geçirilende, onuň naturaldygy (tebigylygy) anyklanylanda, aňlatmalar boýunça süýtdäki gury maddalary, gury ýagsyz garyndylary we onuň başga düzüm bölekleri hasaplananda ulanylýar.

Ýagy alynmadyk sygyr süýdüniň dykzlygy 1,027–1,034  $g/sm^3$  (aýry-aýry sygyrlarda 1,026-dan 1,034-e çenli) çäklerde bolýar,

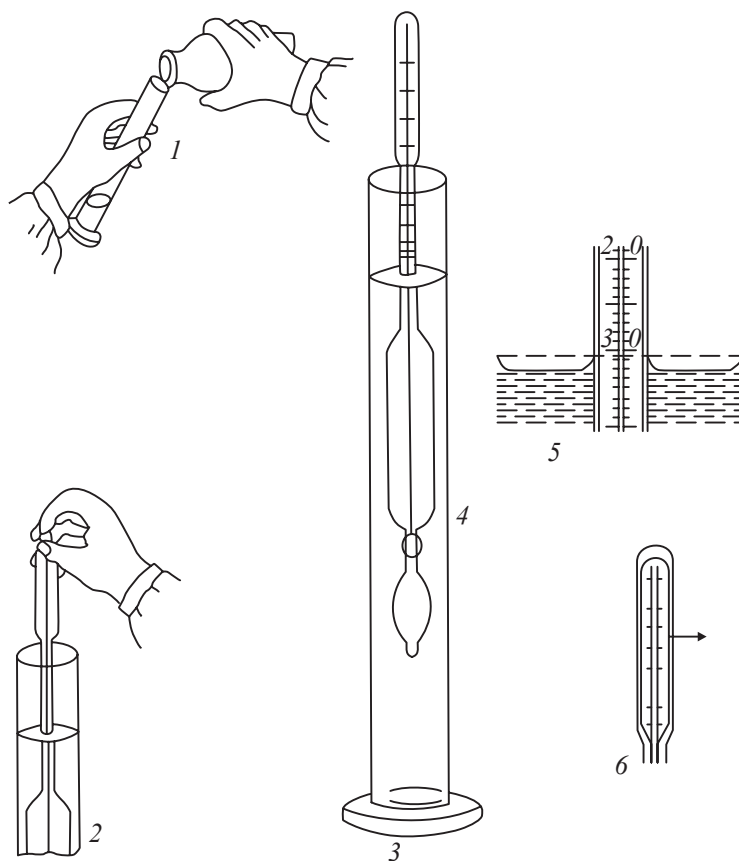
hojalyklardan ýygnaýan sygyr süýdi üçin bolsa dykzlygyň  $1,030 \text{ g/sm}^3$ -a barabar hemişelik ululygy kabul edilen. Ýagy alnan süýdün dykzlygy ýagy alynmadyk süýde garanda ýokarydyr we olarda dykzlyk ýaglylyga görä  $1,005$ -den  $1,25 \text{ g/sm}^3$ -a çenli çäklerde bolýar. Süýdün gaýmagy alnanda ýa-da ýagy alynmadyk süýde ýagy alnan süýt goşulanda süýdün dykzlygy artýar. Formula boýunça hasaplamalary oňaly geçirmek üçin, dykzlygy areometr( $^{\circ}\text{A}$ ) gradusda ölçeýärler. Mysal üçin, dykzlyk  $1,029 \text{ g/sm}^3$  emma areometr gradusynda ol  $29^{\circ}\text{A}$  deň bolar. Süýdün dykzlygyny ýörite areometr ýa-da laktodensimetr gurallary bilen  $20^{\circ}\text{C}$  temperaturada kesgitleýärler.

**Areometr.** Süýdün dykzlygyny kesgitlemek üçin areometr (laktodensimetr, TDS 1881 - 81) guraly ulanylýar. Guralyň aşaky giňeldilen böleginde gurala bellibir agram bermek we ony süýde çümdürilende dik durmagy üçin gurşun bilen doldurylan guralyň orta böleginde şkala ýerleşdirilen. Ondaky sanlar süýdün dykzlygyny  $\text{g/sm}^3$ -da görkezýär ( $1,015$ ,  $1,030$ ,  $1,035$  we ş.m.) Kāwagtlar süýdün dykzlygyny şkalada areometriň gradusynda  $\text{A}^{\circ}$  hem bellenilýär. Ol dykzlygyň  $\text{g/sm}^3$  görkezijisiniň ýüzden we münden bir bölegine deňdir.

Mysal üçin, dykzlygy  $1,030 \text{ g/sm}^3$  bolan süýt areometriň gradusyna geçirilende  $30$  san bilen bellenilýär.  $28^{\circ}\text{A}$  bilen aňladylan dykzlyk  $1,028 \text{ g/sm}^3$  dykzlyga deňdir.

Guralyň ýokarky bölegi termometriň şkalasy bilen tamamlanýar. Süýdün dykzlygyny sagymdan  $2$  sagat soň, diňe  $15$ -den  $25^{\circ}\text{C}$ -ä çenli çäklerdäki temperaturada kesgitlemek bolýar. Köp wagtyň dowamynda täze saglan süýdün gazlary bölünip çykýar, süýt ýagy suwuk ýagdaýdan gaty ýagdaýa geçýär, netijede, onuň dykzlygy areometriň  $20$  gradusyna deňlenýär. Täze saglan süýdün dykzlygy saglandan soň birnäçe sagat geçen süýdün dykzlygyndan pesdir.

Barlagdan soň konserwalanan ortaça nusga we gaýmagy birneme duruşan nusga  $30$ – $40^{\circ}\text{C}$ -ä çenli gyzdrylýar we  $30,2^{\circ}\text{C}$ -ä çenli sowadylýar. Arbitraž usul bolan nusganyň dykzlygy barlananda süýt önümi  $40^{\circ}\text{C}$ -ä çenli gyzdrylýar,  $5$  minutlap degişli temperatura çenli sowadylýar (*1-nji surat*).



**1-nji surat. Süýdüň dykzlygynyň kesgittenilişi:**

1–silindr gabyny süýt bilen doldurmak; 2–areometri süýde çümdürmek; 3–4–süýtli silindr we oňa areometriň çümdürilen görnüşi; 5–süýdüň temperaturasyny görkeziji; 6–süýdüň dykzlygyny görkeziji

### **Ýagy alnan we alynmadyk süýdüň dykzlygyny kesgitlemek**

1. Silindriň diwaryndan syrykdyryp, 170–200 millilitr oňat garylan süýt guýmaly, şondan soň silindri tekiz ýerde goýmaly.

2. Arassa, gury areometri 1.030 belgä barýança içi süýtli silindre çümdürmeli we 1–2 minutlap şol durşuna goýmaly. Areometr silindriň diwaryna degmeli däl. Olaryň arasy azyndan 0,5 santimetr bolmalydyr.

3. Hasap iki gezek çykarylýar. Biri ýokarky termometriň şkalasy boýunça. Temperaturany 0,5°C-ä çenli takyk hasaplamaly. Şkaladaky

görkeziji hasaplananda süýdüň derejesi gözüň deňinde bolmaly. Hasap süýdüň derejesiniň ýokarky bölegi boýunça saklanýan in pes bölünýän çäginin ýaryna çenli takyk çykarylýar. Eger süýdüň temperaturasy  $20^{\circ}\text{C}$ -ä deň bolsa, onda süýdüň dykzlygy şkaladan hasaplanan görkezijä deňdir. Eger-de süýdüň temperaturasy  $20^{\circ}\text{C}$ -den ýokary ýa-da aşak bolsa, onda temperatura düzediş girizilýär. Munuň üçin aşakdaky hasaplama ulanylýar. Temperaturanyň  $20^{\circ}\text{C}$ -den üýtgemeginiň her bir gradusyna areometriň  $0,2(0,0002)$  düzediş koeffisiýenti girizilýär. Temperatura  $20^{\circ}\text{C}$ -den pes bolsa, minus (–) alamaty, ýokary bolsa plýus (+) alamaty ulanylýar. Süýdüň bir nusgasynda dykzlyk gaýtalanyp barlananda aratapawut  $0,5^{\circ}\text{A}$ -dan uly bolmaly däl. Temperatura düzediş:  $23-20=3^{\circ}\text{C}$ ;  $3 \cdot 0,2=0,6$ ; düzediş bilen süýdüň dykzlygy areometriň görkezijisi  $1,0305 \text{ g/sm}^3$  boýunça  $30,5+0,6=31,1^{\circ}\text{A}$  ýa-da  $1,0311 \text{ g/sm}^3$ .

Areometriň görkezijisinde  $16^{\circ}\text{C}$ , areometriň şkalasyndan  $1,0295 \text{ g/sm}^3$  ýa-da  $29,5^{\circ}\text{A}$ .

Temperatura düzediş  $20-16=4^{\circ}$ ;  $4 \cdot 0,2=0,8$  bilen süýdüň dykzlygy  $29,5-0,8=28,7^{\circ}\text{A}$  ýa-da  $1,0287 \text{ g/sm}^3$ .

*Barlagyň takyklygyna täsir edýän şertler:*

1. Süýtde mehaniki garyndylaryň bolmagy we saglandan soň 2 sagat geçmänkä nusganyň dykzlygynyň barlanmagy.

2. Seljerişden öň süýdüň ýeterlik garyşdyrylmazlygy ýa-da onuň ýag tokgalarynyň we howa köpürjikleriniň emele gelmegine çendenaşa gaty garyşdyrylmagy.

3. Nusganyň 3%-li hrompik ergini bilen konserwalanmagy.

Dykzlygy  $15-25^{\circ}\text{C}$  aralygynda  $20^{\circ}\text{C}$ -ä düzetmek arkaly ölçemklige rugsat berilýär. Haýsy ýagdaýda bolanda-da (kolloid ýa-da erän ýagdaýynda) süýdüň dykzlygyna onuň hemme düzüm bölekleri täsir edýär. Umuman, süýdüň dykzlygy onuň düzüm bölekleriniň dykzlyklaryndan jemlenýär. Owuz süýdüniň dykzlygy ( $1,038-1,050 \text{ g/sm}^3$ ) ýokary bolýar. Täze ýagsyz süýdüň dykzlygy  $1,038 \text{ g/sm}^3$ -a ýetýär. Gaýmagyň ýaglylygy  $40-30\%$  bolanda, onuň dykzlygy  $1,002$  we  $1,013 \text{ g/sm}^3$ -a deň bolýar. Süýtde gaýmak ýyg-nalanda ýa-da arassa süýde ýagsyz süýt goşulanda, onuň dykzlygy ýokarlanýar. Emma haçan-da süýde suw goşulanda, onuň dykzlygy

her goşulan 10% suw üçin 2,5–3°A peselýär. Süýdüň dykzlygy mallaryň tohumyna, sagym döwrüne we ýymitlenişine baglylykda üýtgäp durýar.

## §2.6. Şepbeşiklik

Süýdüň bölejikleri bir-birine baglylykda hereket edende görkezilýän garşylyga *şepbeşiklik* diýilýär. Süýdüň şepbeşikliginiň ölçeg birligi bolup santipuaza hyzmat edýär. Tejribe maksatlar üçin, esasan, süýdüň suwa görä otnositel şepbeşikliginden peýdalanylýar, ony aşakdaky formula boýunça hasaplap bolar:

$$\eta = \frac{\Pi \cdot t}{t_1},$$

bu ýerde  $\eta$  – otnositel şepbeşiklik;  $\Pi$  – süýdüň dykzlygy;

$t$  – süýdüň akmagynyň wagty;  $t_1$  – suwuň akmagynyň wagty.  $s$ ;

Süýdüň şepbeşikligi ortaça 1,8 santipuaza deňdir. Süýdüň şepbeşikliginiň görkezijisi ýag dänejekleriniň diametrine baglydyr. Gomogenleşdirmekde – süýtde şepbeşiklik ýokary bolýar. Sebäbi ýag däneleri döwülýär we olaryň üstki gatlagy ulalýar. Süýt 65°C-ä çenli gyzdyrylanda onuň şepbeşikligi artýar, sebäbi ýag dänejekleriniň konglomeratlary dargaýar. Süýt uzak wagt saklananda hem onuň şepbeşikligi artýar. Şepbeşiklik görkezijisi tehniki hadysalaryň dogry geçmekliginiň barlagy hökmünde ulanylýar. Şeýlelikde, şepbeşiklik boýunça süýt önümleriniň goýulyk derejesi kesgitlenýär.

## §2.7. Üstki dartylma

Süýtdäki fazalaryň bölümleri – howa, süýt plazmasy, ýag we başgalardyr. Suw fazasynyň molekulalary hemme tarapdan dartylma güýjüne sezewar edilýär. Üstki gatlaklaryň suw molekulalary aşakdaky molekulalara çekilip, üstki gatladan içine ymtylýarlar. Diýmek, *üstki dartylma* diýip suwuklygyň ugruna hereket edýän güýje düşünilýär. Üstki dartylma  $n/m$  bilen birlikde ölçenilýär. Ony stalagmometr abzaly bilen ölçemek bolýar. Bu abzalyň kömegi bilen bir göwrümde, birmeňzeş temperaturada süýdüň we soňra suwuň damja sanyny kesgitleýärler. Ondan soňra üstki dartylmany aşakdaky formula boýunça hasaplaýarlar:

$$H = \frac{72,8 \cdot 10^{-3} BII}{M},$$

bu ýerde  $M$  – süýt damjasynyň sany;

$B$  – suw damjasynyň sany;

$II$  – süýdüň dykzlygy.

Üstki dartylmanyň mukdary her dürli ýagdaýda üýtgäp durýar. Onuň üýtgemegi önümlerde ýagyň we gök suwuň bu görkezijä uly täsiriniň bardygyny habar berýär. Aýranda (pahta) üstki dartylmanyň ýokary bolmagy onuň fosfolipidleriniň köpdügini görkezýär. Üstki dartylmanyň süýdi gaýtadan işlemek hadysasynda tejribe ähmiýeti bar. Mysal üçin, enjamda garylada köpürjik döremeginde, süýt goýalanda, doňdurma, mesge taýýarlananda ähmiýetlidir. Täze saglan süýtde üstki dartylmanyň görkezijisi ýokary bolup  $93^{\circ}\text{C}$ -ä çenli süýdüň gyzdyrylmagy üstki dartylmanyň peselmegine getirýär, emma has ýokary temperaturada gyzdyrylmagy bu görkezijiniň ýokarlanmagyna getirýär.

## §2.8. Doňma we gaynama nokady

*Doňma nokady* diýip süýdüň gaty hala geçmegindäki doňma temperaturasyna düşünilýär. Ony Gekmanyň termometri boýunça kesgitleýärler. Adaty sygyr süýdi üçin doňma nokady  $-0,540^{\circ}\text{C}$ -deňdir. Süýdüň düzümine baglylykda bu görkeziji üýtgäp biler. Owuz süýdüniň doňma temperaturasy  $-0,570$ -e den  $0,580^{\circ}\text{C}$ -ä çenli aralykda bolýar. Mallar kesellände owuz süýdüniň doňma nokady  $-0,8$ - $0,9^{\circ}\text{C}$ -ä ýetýär, emma suw goşulanda, bu görkezijiniň bahasy peselýär.

Gaýnama nokady süýdüň himiki düzümine we atmosfera basyşyna görä kesgitlenýär. Adaty süýt üçin 760 millimetr simap sütüni deň bolan atmosfera basyşynda doňma nokady takmynan,  $100,2$ – $100,5^{\circ}\text{C}$  -ä deňdir.

## §2.9. Elektrik geçirijiligi

Süýt elektirik toguny geçiriji bolup hyzmat edýär. Elektrik geçirijilik, esasan, süýtde saklanýan ionlara baglydyr. Natriý we hlorid ionlary köp täsir edýär. Käbir maglumatlara görä, süýtdäki ýag

onuň elektrik geçirijiligini peseldýär. Süýdün ortaça elektrik geçirijiligi  $18^{\circ}\text{C}$ -de  $43,91 \cdot 10^{-4} \text{ om}^{-1} \text{ sm}^{-1}$ -e deňdir. Süýdün elektrik geçirijiligine mallaryň özbaşdak aýratynlyklary; sagymyň mukdary we beýleki ýagdaýlar täsir edip bilýär. Süýde suw goşulanda onuň elektrik geçirijiligi artýar.

### ***Süýdün udel ýylylyk göwrümi we ýylylyk geçirijiligi***

Süýdün udel ýylylyk göwrümi diýip ýylylygyň mukdaryna düşünilýär. Ol kilokaloriýalarda görkezilýär. Süýdün udel ýylylyk geçirijiligi –  $0,910\text{--}0,925 \text{ kkal/kg}$  aralygyndadyr, goýaldylan süýdün udel ýylylyk geçirijiligi bolsa  $0,50 \text{ kkal/kg}$ -a deňdir. Süýdün we süýt turşy önümleriň ýylylyk göwrümi olardaky suwuň fiziki güýjüne baglydyr. Udel ýylylyk göwrüminiň görkezijisi, süýt we süýt önümleri gyzdýrylanda we sowadylanda ýylylygyň hem-de suwuklygyň sarp edilişini hasaplamak üçin gerek. Süýdün ýyly nokatlaryndan has sowuk nokatlaryna ýylylygy geçirmek häsiýetine *ýylylyk geçirijilik* diýip atlandyrylýar.

## **§2.10. Okislenme-dikeldiji potensial we dowulme koeffisiýenti**

Süýdün içinde ýerleşdirilen adaty we platina elektrodларыň arasynda dartgynlyk döreýär. Ol süýdün turşamak we dikelme ukybynyň ölçegi bolup durýar. Süýdün turşama-dikelme ulgamyny ondaky turşama we dikelme ukuby bar bolan maddalar döredýär. Bu maddalara C vitamini, laktoflawin, tokoferol, sistin, pigment we käbir fermentler girýär. Turşama-dikelme potensialy elektrometr usuly bilen kesgitlenýär. Täze süýtde bu görkeziji 250-den tä  $350 \text{ mW}$ -a çenli aralykda üýtgäp durýar. Süýtde we süýt önümlerinde bolup geçýän biohimiki we mikrobiologik turşama-dikelme potensialyny kesgitlemegiň uly ähmiýeti bardyr. Reduktaž synag etme usuly hem turşama-dikelme potensialynyň üýtgemegine esaslanyp düzülendir.

Döwulme koeffisiýenti refraktrometriň kömegi bilen kesgitlenýär. Döwulme koeffisiýenti refraktometrde kesgitlenende süýdün döwulme koeffisiýenti 1,3470-den tä 1,3615-e çenli aralykda üýtgäp durýar. Döwulme koeffisiýentiň ululygy süýtde erän maddanyň konsentrasıyasyna bagly bolup durýar. Refraksiýa koeffisiýenti süýdün täzeligini, süýt şekeriniň mukdaryny kesgitlemek üçin ulanylýar.

### ***Süýt doňdurylanda bolup geçýän hadysalar***

Süýdüň düzümindäki suw doňdurylandygy sebäpli, süýtdäki beloklara we beýleki düzümler böleklerine zyýan ýetirmegi mümkin. Süýdi hemişe täze süýt görnüşinde saklap bolmaýar.

Süýdüň düzümindäki beloklaryň doňma tehnologiýasy, doňdurma temperaturasynyň tizligine bagly bolup durýar. Süýtdäki beloklara zyýan ýetirmezlik üçin, doňdurmanyň yzygiderligini, saklanyşyny we doňma ýagdaýdan eremegini, süýdüň düzümindäki az mukdardaky duzy, laktozany göz önünde tutmalydyr. Süýdüň düzümindäki suwda erän mineral maddalar we organiki birleşmeler, süýt ergini doňanda aşakdakylara dargaýar: duzlaryň we erginleriň kristallaryna, garylma-dyk erginlere, buzlaryň kristallaryna we erginlere.

Süýt sowadylanda ýa-da doňma temperaturasyna ýetende, süýdüň düzümindäki suw doňýar. Süýdüň temperaturasy doňmanyň ýokary nokadyna baranda, süýdüň hemme düzümler bölekleri doňýar (2-nji tablisa) Süýtdäki suwuň kristallarynyň ululygy we olaryň emele gelşi doňma tizligine baglydyr. Eger-de doňma haýal geçýän bolsa, kristallaryň ölçegi uly bolýar, doňma tizligi ýokary bolan ýagdaýynda – kiçi bolýar. Süýdüň esasy belok maddalary doňanda olaryň zaýalan-magyna doňmaýan suwlaryň möçberi täsir edýär, eger köp bolsa, beloklar çalt zaýalanýarlar. Doňdurylan süýdüň saklanyş wagty hem süýdiň düzümindäki doňmaýan suwuň möçberine bagly bolup durýar.

*2-nji tablisa*

### **Süýtdäki suwuň doňmagynyň temperatura baglylygy**

Tempera-tura, °C	Düzüm bölegi,%			
	Ýagsyzlandyrylan süýdüň doňan gury galyndysynyň möçberi,%		Ýagsyzlandyrylan süýdüň doňmadyk gury galyndysynyň möçberi,%	
1	2	3	4	5
-	9.3	26	9.3	26
-24	96.0	88.0	72.0	74.5
-20	95.5	86.0	69.5	71.5
-16	95.0	84.5	67.1	69.4
-12	94.5	81.0	65.2	64.8
-8	92.5	74.0	57.8	57.5

1	2	3	4	5
-4	87.5	53.0	45.1	42.8
-2	75.0	20.0	29.0	30.5

Süýdün düzümindäki suwuň esasy bölegi  $-0.55/-3.5^{\circ}\text{C}$  aralygyn-da doňup başlaýar. Ýagsyzlandyrylan süýdün düzüminde  $-10^{\circ}\text{C}$  temperaturada doňmadyk suwuň möçberi 7%-e deň,  $-20^{\circ}\text{C}$  temperaturada bolsa 4,5%-e deň, goýaldylyp, ýagsyzlandyrylan süýdün  $-22,5^{\circ}\text{C}$  temperaturada doňmadyk suwuň möçberi 12,5 – 14%-e deň.

Eger-de süýdün düzüminde doňmaýan suwuň mukdary az bolsa, onda doňdurylan süýdün tagamy doňdurylmadyk süýdün tagamyn-dan tapawudy uly bolmaýar. Süýt sowadylandan soň, uzak wagtlap saklanjak bolsa, onda ony  $-25^{\circ}\text{C}$  temperaturada doňdurýarlar.

Ýagsyzlandyrylan süýdün doňdurylýanlygy sebäpli, düzümindäki kazein beloklarynyň ölçegleri 79–73 mm -e çenli kiçelýär.

### ***Süýt doňdurylanda onuň düzümindäki beloklarda bolup geçýän üýtgeşmeler***

Başlangyç döwürde beloklaryň çökündisi ýyladylanda we garyl-landa ereýär. Süýt uzak wagtlap saklananda, onuň çökündisi ere-meýär, çökündini eretmek üçin ony  $\text{pH}=2.5$  bolýança okislendirmeli (turşatmaly). Kazein belogynyň möçberi  $-17^{\circ}\text{C}$  temperatura çenli saklanyşyna bagly.

Süýt doňdurylanda duzlaryň konsentrasiýasy ýokarlanýar. Doňdurylan wagtyndan soň süýdün esasy üýtgejek häsiýetleriniň biri onuň düzümindäki beloklaryň suw molekulasyňyň buza öwrülmegidir. Süýt önümlerindäki beloklaryň zaýalanmagy duz konsentrasiýasynyň, çyg-lylygyň, kristallaşmagyň (doňmagyň) ýokarlanýandygy sebäpli bolýar.

Bilşimiz ýaly, duzly erginleriň konsentrasiýasy belok molekulasyňyň zaryadyny peseldýär we olaryň dargamagyna getirýär. Beloklaryň denaturasiýasy ýa-da dargamasy diňe duz erginleriniň konsentrasiýasyna bagly bolman, ululygynyň önümiň  $\text{pH}$  derejesine, doňdurylan we saklanan wagtyna hem bagly bolup durýar.

Süýt doňdurylanda temperatura baglylykda duzlaryň konsen-trasiýasy ýokarlanýar. Süýdün beloklarynda deňagramlaşmagyna kalsiniň duzlary täsir edýär, ýagny deňagramlaşdyrýar. Süýde kalsiý goşulanda beloklaryň dargama häsiýeti ýokarlanýar.

Süýt önüminden fosforyň aýrylmagy bilen beloklaryň doly deňagramlaşmagyna getirip bolmaýar, sebäbi doňdurylan süýtdе duzlaryň balansy üýtgedilse-de kazein belogyny çökdürip bolmaýar.

pH ululygynyň derejesi—7 we temperatura 12°C bolanda doňdurylan süýtdе pH ululygynyň derejesi peselýär, soňra 2 hepdäniň dowamynda saklanandan soňra haýal ýokarlanyp başlaýar.

### ***Laktozanyň üýtgemegi***

Doňdurylan süýtdе laktoza hem doňan ýagdaýynda bolýar we onuň kristallaşmasy haýal geçýär. Laktoza ergin görnüşinde bolanda, kazein belogy çökündi görnüşinde çökmeýär. Doňdurylmagynyň ilki başlangyç ýagdaýynda laktozanyň kristallaşmasy, beloklaryň deňagramlaşmagy haýal geçýär, laktoza doly kristal ýagdaýyna geçende bolsa belok çöküp başlaýar.

Eger süýt önümi doňdurylanda beloklar dargaýan bolsa, onda laktozanyň 80%-e çenlisi kristallaşýar. Beloklaryň durnuklylygyny ýokarlandyrmak üçin, süýdüň düzümindäki laktozany doňdurmazdan öň, düzüminden bölüp aýyrmak gerek.

### ***Beloklaryň çökmegi we doňmagy aşakdaky ýaly bolýar:***

*Birinjiden*, laktozanyň düzümindäki suwuň möçberi azalýar we netijede duzlaryň konsentrasiýasy ýokarlanýar.

*Ikinjiden*, önümiň düzüminden laktozany bölüp aýyрма geçirilýär.

*Üçünjiden*, beloklaryň dargamagy, suwsuzlandyrylmagy, laktozanyň kristallaşmagy, düzümindäki suwuň ýitmegi sebäpli beloklar çökýärler. Süýt doňdurylanda, saklananda we doňy çözülende, önümiň beloklaryny üýtgetmän we dargatman doňdurjak bolmaly. Doňdurylan süýdüň beloklarynyň durnuklylygy – doňdurma tizligine, temperatura we saklamagyň dowamlylygyna, doňy çözmekligiň tizligine, gaýtadan işlenişiniň mehaniki we ýylylyk usullaryna baglydyr. Doňmaklygyň ortaça tizligi 0.1 – 5 sm/sag aralygynda bolmagy beloklaryň ýokary hilli doňmaklygyna getirýär. Doňdurylan süýdüň laktozasynyň kristallaşmagy beloklaryň çökmegine baglydyr.

Komponentleriň (goşundylaryň) durnuklylygy, süýdünň doňmaklygy, köplenç doňma tizligine bagly. Doňma tizliginden başga-da, beloklaryň dargamagyna, temperatura we saklanyşyň dowamlylygy täsir edýär.

***Ýagsyzlandyrylan süýt doňdurylanda bolup geçýän üýtgeşmeler***

– 4 °C we –17 °C temperaturada ýagsyzlandyrylan süýt doňdurylýar we saklanylýar. 60 gije-gündizden soň doňdurylan süýdünň belogynyň üýtgeýşi aşakdaky ýalydyr:

1-nji ýagdaýda 66%-e, 2-nji ýagdaýda bolsa – 27.5%-e ýetýär. –8 we –12°C temperaturada doňdurylanda bolsa, belogyň üýtgeýşi has ýokarlanýar. Doňdurmaklygyň in amatly temperaturasy ýagsyzlandyrylan we goýaldylan süýt üçin –18°C ýa-da –20 –25°C temperatura çenli peseldilse has hem gowy bolýar. Şu temperaturalarda önüm doňdurylan bolsa, süýt özüne mahsus tagamyny 3 aýa çenli saklaýar. Süýdünň doňunyň çözülmegi beloklaryň durnuklylygyna täsir etmeýär. Ýöne süýdünň düzüminde mikroorganizm döremez ýaly, süýdünň doňuny çalt çözmelidir.

Süýtde pasterleşdirme geçirilen bolsa, beloklaryň durnuklylygynyň üýtgemezligi üçin, süýdi pes temperaturada, ýagny –65°C temperaturada doňdurmaly. Pes temperaturada süýt önümleri doňdurylsa, onuň beloklary üýtgemeýär, dargamaýar. Süýdünň pasterleşdirilmegi 95°C temperaturada 10 *minutyň* dowamynda geçirilen bolsa, goýaldylan süýdünň 118°C temperaturada 20 *minutyň* dowamynda geçirilen bolsa, onda bu ýagdaý beloklaryň üýtgemegine getirip biler, şonuň üçin bu süýt önümleri –18°C temperatura çenli sowadyp saklaýarlar.

Gomogenleşdirme geçirilmegi süýdünň beloklarynyň durnuklylygyna uly täsir etmeýär. Gomogenleşdirme geçirilmän doňdurylan süýdünň düzümi 50 gije-gündiz saklananda-da üýtgemeýär, şondan soň süýt üýtgäp başlaýar. Tehnologiýa boýunça doňdurylan süýdünň beloklarynyň durnuklylygyna wagtyndan öň geçirilen goýaltma täsir edýär, ýagny häsiýetini we süýt belogyň düzümini üýtgedýär. Süýt 3 gezek goýaldylan bolsa, onda oňa ýokary belokly diýip bolar, sebäbi olaryň düzüminde gury madda 25,5% we ondan hem ýokary bolýar.

Doňdurylan, goýaldylan süýde kadalaşdyryjy hökmünde polifosfatlar täsir etdirilýär. Süýdüň düzümindäki duzlaryň deňagramlylygyny we laktozanyň gatamagyny üýtgetmek bolar. Polifosfatlar goýaldylan, ýagsyzlandyrylan süýt önümlerinde hem ulanylýar. Süýdüň düzüminden kalsini elektrodializiň we ultrafiltrasiýanyň üsti bilen bölüp aýyrmak bolar.

### ***Içine fosfat goşulup doňdurylan, ýagsyzlandyrylan süýdüň temperatura baglylygy***

Doňdurylan süýdüň düzüminden kalsiniň konsentrasiýasynyň mukdaryny azaltsaň, onuň saklanyş möhleti uzalýar. Taýýar önümleriň organoleptiki görkezijileriniň peselýändigini sebäpli, süýdi doňdurmazdan oň ýylylyk bilen işlenilýär. Dializ geçirilenden soň, taýýar önümden ýakymсыз ysy laktozanyň goşulmagy arkaly aýrylýar. Süýdüň düzüminden laktozany doly aýyrmak üçin gidroliz ýa-da dializ geçirilýär, laktozanyň öwezini şekerini, glýukozanyň, saharozanyň üsti bilen dolýarlar.

Laktozanyň ingibirleşmegi, kristallaşmagy geçirilende doňdurylan süýt önümleriniň durnuklylygy ýokarlanýar. Süýdüň (saharoza düzümini) hilini gowulandyrmak üçin, onuň düzümine saharoza goşulmalydyr we 2 gezek ýylylyk işlenilmelidir.

Beloklaryň durnuklylygyny ýokarlandyrmak üçin oňa saharoza, glýukoza, uglewodlar, köp atomly spirtler we aminokislotalar goşulýar. Pasterleşdirme geçirilen süýdi doňdurmazdan oň ultrases bilen işlenýär.

Süýt sowadylan wagtynda we saklananda esasy üç häsiýet boýunça üýtgäp bilýär:

- temperatura 5°C-den pes bolanda kazeiniň durnuklylygy peselýär;
- kalsiniň ionlarynyň möçberi köpelende fosfatlaryň ereýjiligi üýtgeýär;
- kazein belogyny dargadýan bakteriýalar pes temperaturada hem döräp bilýärler.

Süýdi doňdurma we saklama akymynyň oň ýanyndaky pes položitel temperatura hem beloklary zaýalap biler.

Süýt önümi doňdurylanda, käbir ýagdaýlarda, meselem, doňy çözülenenden soň, çökündi we gatan bölejikleri togalajyk görnüşde

bolýar, ýylylyk bilen işleseň hem, şol kemçiligi aýryp bolmaýar, ol hem belogyň denaturtasiýasyna (dargamagyna) getirýär.

Süýde başga zatlar goşulan bolsa ýa-da ýagy alnan bolsa, süýt galplaşdyrylan hasaplanýar. Süýdüň barlanýan nusgalarynyň galplaşdyrylyş häsiýetini we derejesini kesgitlemek üçin onuň ýagynyň, gury maddasynyň we süýdüň ýagsyz gury galyndysynyň mukdaryny, şeýle hem dykzylygyny bilmeli.

Süýde suw goşulan bolsa, onuň galplaşdyrylyş derejesi aşakdaky formula boýunça hasaplanýar, şonda süýdüň ýagsyz gury galyndysynyň mukdary esas edilip alnýar.

$$S = \frac{S_{ya}GG - S_{ya}GG_1}{S_{ya}GG} \cdot 100,$$

bu ýerde

$S$  – goşulan suwuň mukdary,%;

$S_{ya}GG$  – saglan ýerinde (ýatakda) barlanýan süýtdäki ýagsyz gury galyndy,%;

$S_{ya}GG_1$  – barlanylýan nusgadaky süýdüň ýagsyz gury galyndysy,%.

Ýagy alnan süýt goşulanda ýa-da gaýmagy alnanda galplaşdyrylyş derejesi şu formula boýunça hasaplanýar:

$$\dot{Y}_a AS = \dot{Y}_a - \dot{Y}_{al} \cdot 100,$$

bu ýerde

$\dot{Y}_a AS$  – ýagy alnan süýdüň mukdary,%;

$\dot{Y}_a$  – ýatakda geçirilen synagda ýagyň mukdary,%;

$\dot{Y}_{al}$  – barlanylýan nusgadaky ýagyň mukdary,%.

Süýde suw we ýagy alnan süýt goşulanda gury maddanyň, süýdüň ýagsyz gury galyndysynyň ( $S_{ya}GG$ ) we ýagyň mukdary azalýar, dykzylygy bolsa üýtgemeyär.

### III. SÜÝT ÝAGYNYŇ FIZIKI - HIMIKI GÖRKEZIJILERI

#### § 3.1. Suýt yagy

*Süýt yagy* – bu ýag kislotasynyň we gliseriniň üç atomly spirtiniň çylşyrymly efirleriniň garyndysydyr. Sygyr süýdüniň düzüminde ortaça 3% ýaglylyk saklanýar. Süýt ýagy mallara berilýän ot-ıymleriň ýokumly maddalaryndan, ýagny ýaglardan, proteinlerden we uglewodlardan emele gelýär. Takmynan alanyňda, süýt ýagynyň mukdarynyň ýarysy iýmdäki ýaglardan däl-de, eýsem, başga çeşmelerinden sintezlenýär. Sygyrlaryň aşgazan-ıçege ýollaryndaky ýokumly maddalar çylşyrymly üýtgeşmelere sezewar bolýar. Aşgazanyň kiçi garnynda we beýleki bölümlerinde ajamanyň bolup geçmegi netijesinde köp mukdarda uçujy ýag kislotalary (has köp mukdarda uksus, ýag, propion kislotalary) emele gelýär. Olar bolsa öz gezeginde süýt ýagynyň emele gelmegine ýardam edýärler. Alymlaryň toplan maglumatlary boýunça gije-gündiziň dowamynda mallaryň aşgazanynda, takmynan, 1,5 kg uksus, 0,5-0,8 kg propion we 0,3-0,4 kg ýag kislotasy emele gelýär. Bu kislotalaryň esasy bölegi aşgazandan gana sorulyp geçýär. Bir sagadyň dowamynda esasy aşgazandan gana uçujy ýag kislotalaryň 0,1kg-dan gowrak mukdary geçýär. Uksus kislotasy süýt ýagynyň hemişelik çeşmesi bolup durýar diýlip tassyklandy. Bu kislota näçe köp toplandygyça, süýdün düzümindäki ýagyň mukdary hem ýokarlanýar, ol tersine hem bolup bilýär. Eger aşgazanda ajama bolup geçende propion kislotasy köp, uksus kislotasy bolsa az mukdarda sintezlense, onda süýdün düzümindäki ýaglylyk peselýär, ýöne beloklaryň mukdary köpelýär.

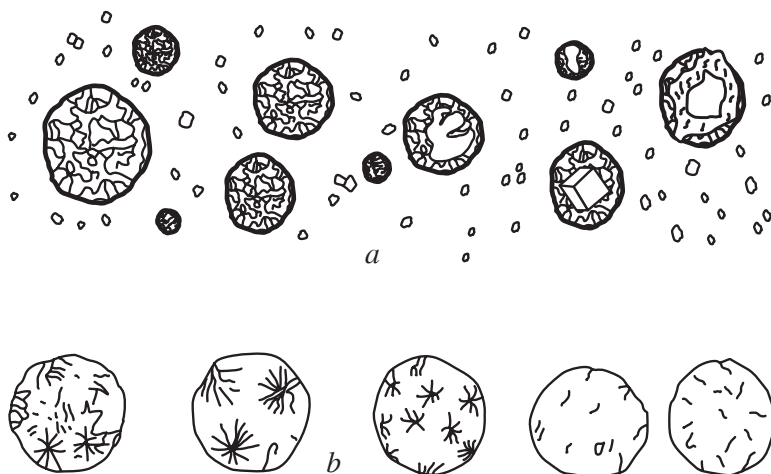
Süýt ýagynyň esaslandyryjylary ilki bilen limfa, soňra bolsa gana sorulýarlar. Gan hem öz gezeginde ony alweol sekresiýa öýjüklerinden ýagyň sintezi bolup durýan süýt mázlerine geçirýär. Şeýle hem bagyrdaky ýagdan we iýmiň ýagyndan emele gelýän ganyň bitaraplaşan ýagy süýt ýagynyň çeşmesi bolup biler.

Süýtdäki ýagyň mukdaryna we süýt ýagynda ýag kislotalaryň gatnaşygyna mallaryň ýagy, tohumy, iýmleriň rasiony uly täsirini ýetirýär.

Süýt ýagy, ilkinji nobatda, energiýanyň çeşmesi bolup hyzmat edýär. 1g ýagyň kaloriýalylygy 9,3 *kcal*-a deňdir. Bu süýdüň iň möhüm häsiýeti hasaplanýar. Emma fiziologik we biologik nukdaýnazardan süýt belogy süýt ýagyndan üstün çykýar. Süýt we süýt önümlerinde ýagyň wajyplygy onuň mukdary, fiziki-himiki häsiýeti, tagamy, ykdysady we iýmit gymmaty bilen kesgitlenýär. Süýt üçin töleg işleri onuň düzümindäki ýagyň mukdaryna görä amala aşyrylýar. Şol sebäpli süýt önümleriniň bahasy olaryň ýaglylygynyň mukdaryna görä kesgitlenilýär.

Täze saglan ýa-da gyzdyrylan süýtdä ýag suwuk, damja görnüşinde we suw bölegi bilen (plazma) emulsiýany emele getirýär. Sowuk süýtdä ýag gaty, togalajyk görnüşinde we goýy suwuklyk (suspensiýa) ýagdaýynda bolýar.

Gyzdyrylan ýa-da täze saglan süýdi sowatmak hadysasy geçirilende onuň bir bölegi gaty ýagdaýa geçýär (kristallaşýar), beýleki bölegi bolsa suwuk görnüşinde galýar. Şol sebäpli bu ýagdaýda bir wagtda iki faza peýda bolýar: emulsiýa we suspensiýa. Gyzdyrylan ýa-da täze saglan süýt sowadylanda ilki bilen tiz ereýän gliseridler (2-nji surat), 14°C temperaturada bolsa haýal ereýän gliseridler kristallaşýarlar, emma 10°C temperaturada olaryň köp bölegi gaty hala geçýärler. Gliseridleriň kristallarynyň şekili we ululygy sowatmagyň tizligine bagly bolup durýar.



2-nji surat. Ýagyň kristallaşmagy

***Süýt sowadylanda ýag dänejiklerindäki ýagyň kristallaşmagy:***

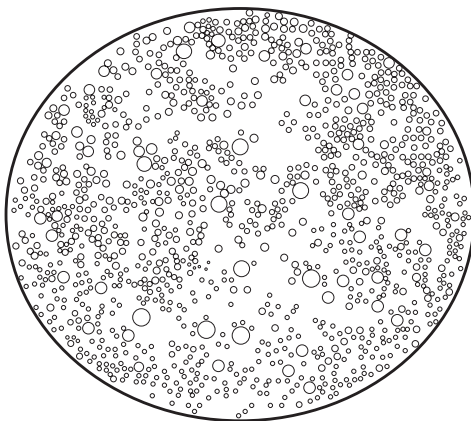
*a) çalt sowadylanda;*

*b) haýal sowadylanda.*

Ýag süýdün plazmasynda eremeýändigi sebäpli, onuň düzümi bölekleri suwuk haldan gaty hala geçirilende az göwrümlü bolar ýaly togalajyk dänejikler şeklinde bolýar. Ýag dänejikleriniň ortaça diametri 3–4 *mkm* (0,1-den tä 10, käwagt 20 *mkm* çenli üýtgäp biler). Olaryň ölçegi uly tehnologiýe ähmiýete eýedir. Ýag dänejikleri näçe uly bolsa, separirleme geçirilende olar gowy bölünip aýrylýar we ýagsyz süýde az mukdarda ýag geçýär. Şeýle hem mesge öndürilende gaýmak gowy ýaýylyýar we aýranyň (pahta) düzümindäki ýagyň mukdary az bolýar. Ýag dänejikleriniň ölçegine mallaryň tohumy, özbaşdak aýratynlygy, süýt emdirýän döwri, iýmitiň görnüşi we mukdary täsirini ýetirýär.

1 *ml* sygyr süýdünde ýag dänejikleriniň mukdary 1-den tä 12 *mlrd* -a çenli üýtgeýär, emma ortaça alanymyzda 3–5 *mlrd*-y düzýär.

Ýag dänejiklerini mikroskop astynda 300–700 esse ulaldyp görmek bolar (3-nji surat).



**3-nji surat.** 700 esse ulaldylan süýdün ýag dänejikleri

Suratda görnüşi ýaly, ýag dänejikleri dürli ölçeglere eýedir we olaryň käbiri dürli ululykdaky üşmeklere birleşendir.

Süýt asuda ýagdaýda duranda ýag dänejikleri ýüzüne çykyp, gaýmakly gatlaklary döredýär. Ýarym sagadyň dowamynda süýdi

öz erkine goýlanda ýagyň az mukdarda ýüzüne çykmagy mümkin, emma 2 sagadyň dowamynda süýt rahatlykda saklananda ýagyň 60%-i süýdüň ýüzüne çykýar. Süýt garylada bolsa ýag dänejikleri onuň bütün göwrümi boýunça ýaýraýar.

Süýt ýagy özünüň himiki düzümi boýunça gliseridleriň garyndysyndan durýar. *Gliseridler* – bu gliseriniň çylşyrymly efirleri we monokarbon kislotalarydyr. Gliserin üç atomly spirtlere degişli  $[\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2(\text{OH})]$  we onuň süýt ýagyndaky mukdary 12,5%-e deňdir. Ol örän süýgeşik, dury, gigroskopiki tagamy boýunça süýjümtik, suwda ereýär we asetonyň, spirtiň islendik mukdarynda garyşyp bilýär. Kislotalar bilen gidroksil toparlaryň täsirleşmesi netijesinde gliserin üç hatar çylşyrymly efirleri emele getirýär. Eger kislota bilen bir gidroksil topar täsirleşse, – monogliserid, iki topar täsirleşse – digliserid, üç topar täsirleşse – trigliserid emele gelýär.

Arassa süýt ýagy, esasan, trigliseridleriň we geterogen trigliseridleriň garyndysyndan durýar. Süýt ýagynda monogliseridleriň 0,02% -i, digliseridleriň 0,2–0,5% -i, trigliseridleriň 98–99%-i bolýar.

Süýt ýagynyň düzümine girýän ýag kislotalaryny doýgun we doýgun däl kislotalara bölýärler. Doýgun kislotalaryň mukdary 50,3-den tä 73,8%-e çenli, doýgun däl kislotalar 25,8-den tä 49,3%-e çenli üýtgäp durýar.

Süýt ýagynda doýgun kislotalar uçýan (ýag, kapron, kapril, kaprin) we uçmaýan ýag kislotalaryna bölünýär. Uçmaýan ýag kislotalarynda az mukdarda palmitin, miristin, stearin kislotalary bar.

Uçýan ýag kislotalaryň mukdary süýt ýagynda käwagt 8%-e çenli ýetýär. Bu kislotalar beýleki kislotalar bilen birleşip, süýt ýagyna özboluşly tagam we ys berýär.

Doýgun däl ýag kislotalaryň süýt ýagynda köp bölegini olein, palmetolein, linol kislotalary tutýar. Doýgun ýag kislotalaryna garanynda doýgun däl ýag kislotalary süýt ýagynyň fiziki-himiki häsiýetine has köp täsirini ýetirýär. Doýgun däl kislotalar süýt ýagyna we süýt önümlerine özboluşly ys berýär. Ýag kislotalaryň köpüsi mallaryň bedeninde sintezlenýär, şol sebäpli süýt ýagyndaky olaryň mukdary ot-íýmdäki ýag kislotalaryň mukdaryna baglydyr. Eger-de doýgun däl ýag kislotalar ot-íýmde köp mukdarda bolsa, onda bu ýagdaý süýt ýagynyň we mesgäniň hiliniň ýaramaz bolmagyna getirýär.

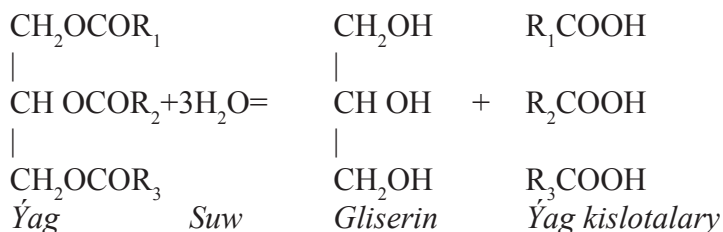
Süýt ýagy başga ýaglardan tapawutlylykda ýeňil özleşdirilýär we siňýär. Ol öz düzüminde köp sanly çalşyp bolmaýan ýag kislotalaryny, ýagda ereýän witaminleri (A, D, E) we uçýan ýag kislotalaryny (ýag, kapron, kapril) saklaýar.

Dünýädäki ýagyň hiç bir görnüşi hem süýt ýagynyňky ýaly ýakymly ysy saklamaýar. Süýt ýagynyň bar bolmagy üçin süýt önümleriniň özboluşly tagamy, ysy, görnüşi we düzümi bolýar. Ýag süýt önümlerindäki suwlanma we owranma ýaly ýetmezçilikleri aradan aýyrýar.

*Süýt ýagy* – bu durnukly birleşme däl. Ýaramaz ýetmezçilikler netijesinde süýt ýagynda turşy tagam, ajymtyk tagam, ýaramaz ys döräp biler.

Ýagdaky üýtgeşmeler gidroliz, turşama, ajama we polimerleşme netijesinde bolup biler.

*Ýagyň gidrolizi* ýokary temperaturada suwuň trigliseridlere täsir etmegi bilen bolup geçýär. Netijede, trigliseridler gliserine we kislotalara dargaýar:



Ýagyň gidrolizi fermentleriň we aşgarlaryň täsiri netijesinde üýt-gäp biler. Ýokary molekulýar massaly ýag kislotalarynyň aşgar metal-ly duzlaryna *sabyňlar* diýilýär, emma hadysanyň özi *sabyňlaşmak* diýip atlandyrylýar. Gidroliziň derejesi turşulyk görkezijileriň ulu-lygy bilen kesgitlenýär. Mesgeden 85°C temperaturada eredilip alnan süýt ýagy 65°C temperaturada eredilip alnandaka garanyňda, haýal gidrolizlenýär. Süýdün gidrolizi ýapyk gapda 4°C temperaturada sak- lananda 21°C temperaturada saklanandaka garanyňda haýal geçýär.

*Turşamak* suwuk doýgun däl ýag kislotalaryň gaty doýgun ýag kislotalaryna geçmegi netijesinde bolup geçýär. Bu hadysa gün şöhleleriniň, ýokary temperaturanyň ýa-da katalizatorlaryň täsiri bilen

amala aşyrylýar. Süýt ýagynda turşama bolup geçende öz reňkini üýtgedýär hem-de ýaramaz ysa we tagama eýe bolýar.

Ýagyň *ajamagy* agyr metallaryň, howa kislorodynyň, süýdün fermentleriniň we mikroorganizmleriň täsiri netijesinde bolup geçýär. Şunlukda, pes molekulaly uçujy kislotalar, aldegidler, ketonlar, wodorodyň perekisi emele gelýär. Süýt ýagynyň ajamasy bolup geçende önümlere mahsus ys, käwagtlar aý tagam peýda bolýar.

Ýagyň *polimerleşmegi* doýgun däl ýag kislotalaryň galyndysyny özünde saklaýan, iki molekulaly gliseridleriň bölünmeginde uglerod atomlarynyň üsti bilen birleşmegi netijesinde bolup geçýär. Polimerleşme ýokary doýgun däl ýag kislotalaryň molekulalary bilen ýeňil geçýär.

Ýagyň häsiýetine baha bermek üçin, onuň fiziki-himiki häsiýetlerini kesgitleýärler. Ol häsiýetler bolsa öz gezeginde süýdün düzümine bagly bolup durýar. Şeýle fiziki-himiki häsiýetler hökmünde aşakdakylary görkezmek bolar:

– *Reýhert-Meýssleriň sany* – suwdaky pes molekulaly ýag kislotalarynyň ereýän sanyny görkezýär. Sygyr süýdüniň ýagy üçin onuň ortaça sany 25-e deň we 17-den tä 35-e çenli aralykda üýtgäp bilýär.

– *Gýublyuň sany* – 100 g ýagy garyşdyrmak üçin sarp edilen ýoduň gram hasabyndaky mukdaryny görkezýär. Süýt ýagy üçin bu san 25–35 aralygyndadyr we ol san mallara berilýän ot-ýimlerine baglylykda üýtgäp durýar.

– *Kettstorferiň sany* – 1gr ýagy sabynlaşdyrmak üçin talap edilýän iýiji kaliniň mukdary boýunça kesgitlenýär. Süýt ýagy üçin sabynlaşma sany 222–235 aralygyndadyr.

– Süýt ýagynyň himiki düzümine bagly bolup durýan fiziki häsiýetlerden ereme we doňma temperaturalaryň, dykzlygyň, döwürleme koeffisiýentiniň uly ähmiýeti bardyr.

– *Ereme temperaturasy* diýlip, ýagyň gaty haldan suwuk hala geçýän temperaturasyna düşünilýär. Süýt ýagy üçin ol 27–36°C aralygyndadyr.

– *Doňma temperaturasy* diýlip, ýagyň suwuk haldan gaty hala geçmek temperaturasyna aýdylýar. Süýt ýagy üçin ol 18–23°C aralygyndadyr.

– *Dykzlyk* maddanyň massasynyň onuň göwrümine bolan gatnaşygydyr. Dykzlygy 100°C temperaturada kesgitleýärler, soňra bolsa 20°C temperatura laýykklamak üçin hasaplama geçirilýär.

Süýt ýagynyň döwürleme koeffisiýenti 40°C temperaturada refraktometriň kömegi bilen kesgitlenýär. Süýt ýagy üçin ol 1,453–1,455 aralygyndadyr.

### §3.2. Lipidler – yag maddalary

Lipidler ýa-da ýag maddalary organiki birleşmeleriň toparyny düzýär. Bu topar üçin suwda eremezlik, organiki garyndylarda ýeňil eremek (efirde, benzolda, hloroformda we ş. m.) mahsusdyr we olaryň himiki tebigatynda hem umumylyk bardyr.

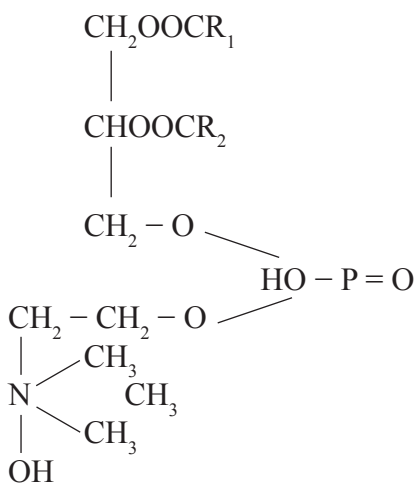
Himiki nukdaýnazardan lipidler çylşyrymly efirlere degişlidir, olar organiki ýag kislotalardan we spirtde emele gelýär. Olaryň bitirýän işlerini, esasan, iki topara bölmek bolar: birisi energiýa çeşmesi bolup hyzmat etmegi, beýlekisi bolsa janly organizmde fiziologiki rol oýnamagydyr.

Lipidler janly organizmde ummasyz mukdarda ätiýaçlyk gor hökmünde, energiýa çeşmesidir, şeýle hem lipidler köp mukdarda bolmasa-da örän wajyp fiziologiki funksiýany amala aşyrýarlar.

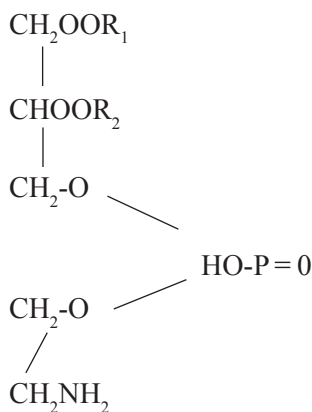
Ätiýaçlyk gor görnüşindäki lipidleriň toparyna bitaraplaşdyrylan ýaglar ýa-da gliseridler, fiziologiki funksiýany ýerine ýetirýän lipidleriň toparyna – lipoidler degişli bolup durýarlar. Şeýle-de lipidler häzire çenli doly öwrenilmedik, biologik ähmiýetli maddalaryň ýene bir toparyny öz içine alýar, ýagny olara *mumlar* (wosklar) diýilýär.



*Fosfotidler* – himiki düzümi boýunça fosfolipidler toparyna degişlidir. Fosfotidlerden süýtde lesitin, kefalın, sfingomiýelin, serebrozid bardyr. Süýtde olar ortaça 0,629%, gaýmakda 0,256%-den tä 0,493%-e çenli, mesgede 0,26%-den tä 0,38%-e çenli, süýt ýagynda 0,6%-den tä 1%-e çenli saklanýar. *Lesitin* – süýdüň düzüminde köp mukdarda bolup, onuň düzümine gliserin, fosfor kislotasy, holin we ýag kislotalarynyň iki molekulasy girýär. Onuň gurluş formulasy şu aşakdaky ýalydyr:



Lesitiniň düzümine girýän ýag kislotalarynyň içinde iň azyndan bir molekulasy doýgun däl olein kislotasyna degişlidir. Lesitiniň haýwan organizminde uly fiziologiki ähmiýeti bardyr. Onuň turşadyjy-dikeldiji hadysalarda we süýt mázlerinde süýdün emele gelmeginde ähmiýeti uludyr, şeýle-de ol gowy elektrik geçiriji madda bolup durýar. *Kefalin* lesitinden tapawutlylykda özünde aminoetil spirtini – etanolamini ( $\text{NH}_2$ ,  $\text{CH}_2$ ,  $\text{CH}_2$ ,  $\text{OH}$ ) saklaýar. Ýag kislotalaryndan stearin we olein kislotalary girýär. *Kefaliniň* lesitinden ýene-de bir tapawudy holiniň ýerine onuň düzümine oksietilamin girýär. Kefalin aşakdaky ýaly gurluş formulasyna eýedir:

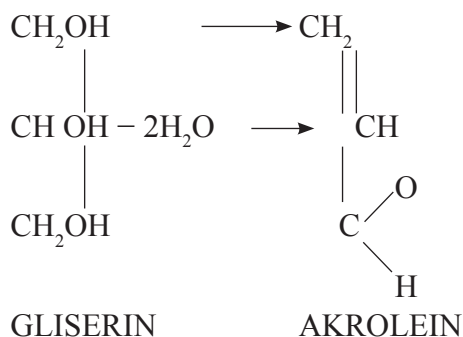


***Sfingomiyelin*** – düzüminde holini, fosfor kislotasyny we sfingozin ýag kislotasyny saklaýar.

***Serebrozidlerň(glikolipidler)*** – düzümine bir sany ýag kislota-sy, sfingozin we galaktoza girýär.

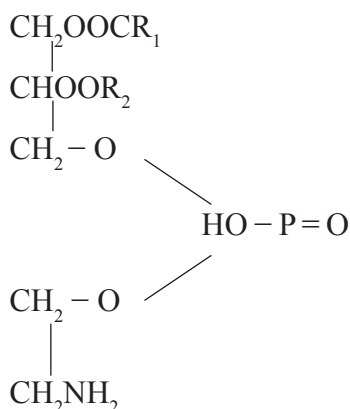
***Sterinler*** – bu maddalar öz düzüminde uglewodlaryň, ýagda ereýän witaminleriň hem-de süýt ýagynyň sabynlaşmaýan böleklerini saklaýar.

***Gliserin*** – üç atomly spirt, suwda dürli gatnaşykda aňsat ereýär, süýjümtik tagamly goýy suwuklykdyr. Gliserin  $290^\circ\text{C}$ -ä çenli gyzdyrylanda ýa-da suwy siňdirýän maddalar täsir edende, suwuň iki molekulasyny ýitirýär we doýgun däl aldehide, ýagny akroleine öwürülýär:



**Akrolein** – örän ýiti, ýakymсыз ysly, ýeňil uçujy suwuklyk, onuň täsiri gözün ýaşarmasyna hem eltip biler. Akroleiniň ysy ýag otda güýçli gyzdýrylanda (ýag ýakylanda) duýulýar.

**Steridler** – süýtde **holesterin**, ýagny onuň efiri bolan – holesterid görnüşinde duş gelýär. Ýagyň mukdaryna görä sterideler 0,25–0,4% möçberindedir. Holesterin  $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$  formulaly, bir atomly, halkaly spirtidir. Onuň gurluş formulasy aşakdaky görnüşe eýedir:



Holesteriniň spirti gidrofil kolloididir, şol bir wagtda onuň efiri (adatça, olein kislotasy bilen emele getiren efiri) bolan halesterid gidrofob kolloididir. Holesterin hem lesitin ýaly haýwan bedeniň fiziologiýasynda uly rol oýnaýar. Ol hemme gatnaşyklarda lise-tin bilen bilelikde biohimiki hadysalary sazlamakda möhüm orny eýeleýär. Holesterin elektrik toguny geçirmeýär we gowy izolýa-

tor bolup hyzmat edýär. Süýtde holesterin onuň ýagynda bolýar we ýag dänejikleriniň gabygynyň düzümine girýär. 100 g mesge ýagyn-da 192–212 mg holesterin saklanýar. Onuň kalsiý duzlarynyň we fosfor turşusynyň çalşygyny sazlamak üçin uly ähmiýeti bar.

Holesterine ýakyn bolan onuň hemişelik hemrasy – *ergosterindir*. Ergosterin süýtde gaty az mukdarda saklanýar. Ol ýag dänejikleriniň gabyklarynyň döremegine ýardam berýär. Ultramelewşe şöhleleriň täsiri netijesinde ergosterin «D» witaminine öwrülýär. Süýt şöhlelendirilenden soňra antirahit häsiýetlere eýe bolýar, diýmek, onuň düzüminde ergosterin bardyr.

Süýt ýagynyň üýtgemegi sagym döwrüne, malyň tohumyna, ýaşyna, saklanyş şertine bagly bolup durýar. Sygryň sagym döwrüniň başynda, ortasynda we soňunda süýt ýagynyň mukdary dürli-dürli bolýar. Sagymyň soňunda ýagy köp bolýar. Malyň her tohumynyň süýdünde özüne mahsus bolan ýaglylygy bar. Mysal üçin, bizde ösdürilip ýetişdirilýän tohumlardan şiwis tohumly mallaryň süýdüniň ýaglylygy 3,8–4,0%, gara-ala tohumly sygyrlarda 3,6–3,7%, gorştin tohumly sygyrlarda 4,0%-e çenli ýaglylyk bardyr. Tohumlaryň içinde iň ýokary süýt berýän sygyrlar jersey tohumynda 6%-e çenli ýag bardyr. Ýaş sygyrlaryň süýdüniň ýaglylygy uly ýaşly sygyrlaryňka garanynda azrakdyr.

Malyň saklanyş şertlerine görä, eger-de sygyrlar iýmitlendirilende, umumy siňnitlik we protein bilen üpjün edilmese, onda süýdün ýaglylygy 0,3–0,4% azalýar. Haçanda ot-íym rasiony bilen üpjün edilende bolsa, ýaglylyk 0,1–0,2% ýokarlanýar.

Tomsuň yssy howasy sygyrlaryň süýt berijiligine we onuň düzümine ýaramaz täsir edýär. Süýdün ýaglylygy 0,2–0,3% peselýär. Näsag sygyrlaryň bolsa süýdüniň mukdary azalýar.

### **§3.3. Suydun yaglylygyny kesgitlemek**

Süýdün ýaglylygyny kesgitlemek üçin ony arassa görnüşe getirmeli, ýagny ony «belok perdesinden» çykarmaly. Beloklary eretmek üçin kislotalaryň we aşgarlaryň güýçli erginleri ulanylýar.

Süýdün ýaglylygyny kesgitlemegiň standart usuly – kislotaly usuldur.

### ***Kesgitlemegiň usuly:***

1. Ştatiwde öňünden nomerlenen arassa ýag ölçeyjileriň zerur bolan sanyny goýmaly, ýag ölçeyjiniň ýokarsyndan garalyan böleginiň giňelýän ýerinde gara galam bilen ýazylýan her ýag ölçeyjä sere-saplylyk bilen ýörite pipetka arkaly 10 ml kükürt kislotasy guýulýar (dykyzlygy 1,81–1,82 g/sm<sup>3</sup>).

2. Pipetka bilen 10,77 ml oňat garylan süýdi almaly we sere-saplylyk bilen ony diwaryndan syrykdyryp ýag ölçeyjä guýmaly. Süýt pipetkadan haýallyk bilen akmalydyr. Pipetkanyň uýy kükürt kislotasyna galtaşmaz ýaly gözegçilik etmelidir, sebäbi galtaşanda pipetkanyň ujundaky süýt çüýreyär we doly akmagyna päsgel berer. Süýdi pipetkadan üfläp çykarmak gerek däl, sebäbi onuň mukdary süýdün bellibir böleginiň pipetkanyň ujunda galmagyna niýetlenendir.

3. Pipetka bilen 1 ml izoamil spirtini (dykyzlygy 0,811–0,813 g/sm<sup>3</sup>) ýag ölçeyjä guýmaly. Izomil spirti guýlanda ýag ölçeyjiniň bokurdagy öl bolmazlygy üçin çalyşmaly, sebäbi ol soňra dykynyň çykamazlygyna getirip biler.

4. Ýag ölçeyjileriň hemmesi doldurylandan soň, olary rezin dyky bilen ýapmaly. Dyky bilen ýapylýan wagtynda ýag ölçeyjini salfetka ýa-da polotensä dolap, giňelen ýerinden ýumrugyň içinde saklamaly. Dykynyň uýy tä suwuklyga girýänçä, ony nurbat towlanylyşy ýaly towlap girizmeli.

5. Ýag ölçeyjini salfetka dolap, onuň içindäkini çaykamaly. Ondaky belok doly ereýänçä çaykamaly. Soňra kislota ähli ergin bilen doly garyşar ýaly ýag ölçeyjini 2–3 gezek öwürmeli. Ýag ölçeyjidäki suwuklygyň derejesi 6-lyk belgiden ýokarda bolmalydyr.

6. Ýag ölçeyjiniň içindäki suwuklyk oňat garyşdyrylandan soň, ony 60° ± 2°C temperaturadaky suwly wannada 5 minutlap dykysy aşak edilip goýulmaly. Eger bir gezek kesgitlenilýän bolsa ýa-da ýag ölçeyji bir wagtda çaykalýan we şol wagtam sentrifugirlenýän bolsa, onda suwly wanna goýulmasa-da bolýar. Wanna

daky suw ýag ölçeýjidiäki suwuklygyň derejesinden ýokarda bolmalydyr.

7. Ýag ölçeýjini suwly wannadan çykaryp, ony oňat süpürmeli we dykysyny daş tarapa edip, olary sentrifuganyň gözenekleriniň içinde biri-biriniň gabadynda ýerleşdirilmeli. Eger ýag ölçeýjiler jübüt bolmasa, olar deň agramly bolar ýaly, içi suwly ýag ölçeýjiniň birini sentrifuga salmaly.

8. Sentrifuganyň gapagyny ýapyp azyndan bir minutda 1000 aýlaw tizlikde 5 minudyň dowamynda sentrifugirlmeli. Sentrifuginiň aýlaw tizligini ýörite hasaplaýjy bilen kesgitleýärler.

9. Sentrifugirlenenden soň, eger sentrifugada elektrik ýyladyjysy bolmasa, ýag ölçeýjiniň dykysyny aşak edip, 5 minutlap 65–2°C temperaturaly suwly wannada goýmaly. Suwly wannada goýulmagynyň sebäbi, ýagyň mukdary ýag ölçeýjiniň şkalasy boýunça şol temperaturada ölçenilýär.

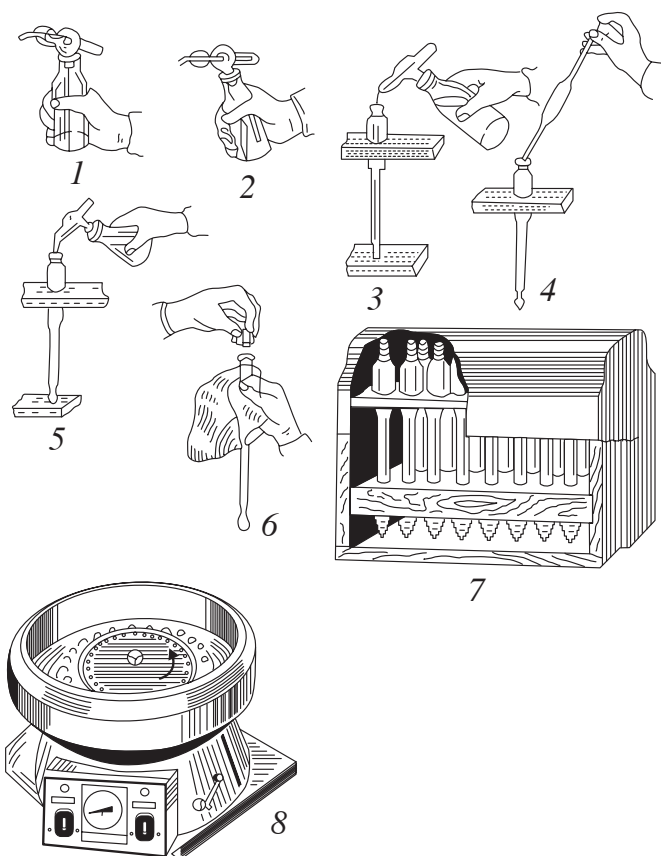
10. Ýag ölçeýjini wannadan çykarmaly we oňat süpürmeli, ýagyň aşaky çägin şkalanyň ýakyndaky bütewi belgisinde goýmaly. Munuň üçin ýag ölçeýjiniň dykysyny çalarak aşak gowşatmaly ýa-da ýokaryk towlamaly. Ýagyň sütünini dyky bilen saklap, ýagyň hasabyny ölçeň çyzyklarynyň aşaky çägi boýunça çykarmaly. Ýag ölçeýjide ýagly we ýagsyz bölekleriň çäkleri gaty anyk bolmaly, suwuklygyň sütüni dury bolmaly (4-nji surat).

### ***Barlagyň anyklygyna täsir edýän şertler***

1. Barlag üçin nusga almak, saklamak we ony barlaga taýýarlamak kadalarynyň bozulmagy (meselem, içi süýtli, agzy açyk çüýşejikler 10 günläp saklananda, ondaky suwuň bugarmagy netijesinde ýagyň mukdary 0,1–0,15% artýar).

2. Kükürt kislotanyň dykyzlygy 1,81–1,82 g/sm<sup>3</sup> bolmaly. Has güýçli kislota has garamtyl ergin berýär. Sentrifugirlenenden soň şeýle erginde ýag bilen erginiň arasyndaky çägi tapawutlandyrmak kyn bolar. Mundan başga-da kem-käsleýin garylyp bilner, bu ony eretmeýär, şonuň üçin süýtdäki ýagyň mukdary azalyp biler.

3. Barlagdan öň süýdüň ýeterlik bulanmazlygy. Eger süýdüň ýüzünde galyň gaýmak emele gelse, nusgany 30–40°C-ä çenli gyzdymaly, çüýşäniň diwaryndan gaýmaklary aýryp, süýdi oňat bulamaly.



**4-nji surat. Süýdüň ýaglylygyny kesgitlemegiň zygiderligi:**

- 1– dozatory kislota bilen doldurmak; 2– kislotaňyň derejesi;  
 3– ýag ölçəýjä kislota guýmak; 4– süýdi guýmak; 5– izoamil spirtini  
 guýmak; 6– rezin dyky bilen ýag ölçəýjini ýapmak;  
 7– ştativ we oturdylan ýag ölçəýjiler; 8– sentrifuga

4. Süýdüň ýaglylygyny kesgitlemek üçin ulanylýan izoamil spirt garyndysyz bolmaly. Onuň dykzlygy  $0,811\text{--}0,813\text{ g/sm}^3$ , gaýnama temperaturasy  $128\text{--}132^\circ\text{C}$ -ä deňdir.

5.  $65^\circ\text{C}$ -den pes temperaturada ýag ölçəýjiniň şkalasy boýunça hasaplamak. Munuň netijesinde ýagyň mukdary az bolýar we seljermäniň netijesi pes bolýar.

6. Ýag gatlagynyň aşagynda käwagt goňras-gara menegiň emele gelmegi hasaplamağa päsgel berýär. Bu ýagdaý süýdüň nusgasy köp

mukdardaky formalin bilen konserwirlenen ýa-da gaty güýçli kükürt kislotasy ulanylanda bolup bilýär.

7. Ýagyň goňras reňki ýag ölçeyji doldurylanda seresapsyzlyga ýol berlendigidinden habar berýär. Ýagny izoamil spirti guýulmanka ýag ölçeyjide süýt bilen kükürt kislotasynyň garyşmagy bolup geçýär. Eger ýag ölçeyji sentrifugirlenmese hem şeýle ýagdaý bolup biler.

8. Ýagyň sütüni beýleki suwuklykdan mese-mälim saýlanmaýar. Ýag ölçeyji suwly wannada ýeterlik gyzdyrylmasa, az wagt we haýal sentrifugirlense, şeýle ýagdaýy görmek bolýar. Şeýle bolanda ýag ölçeyjini çäýkamaly 5 minutlap 65°C temperaturaly suwly wannada goýmaly. Şondan soň sentrifugirlmeli, soňra çykaryp, ýene-de suwly wanna goýmaly we netijäni hasaplamaly.

### **§3.4. Suydun yaglylygyny başga enjamlar bilen kesgitlemek**

Daniýanyň «Foss elektrik» firmasy, esasan, süýdün we süýt önümleriniň hilini barlamak üçin niýetlenen enjamlary öndürmeklige ýöriteleşdirilendir. Öndürýän önüminiň 90%-ini dünýäniň 50-den gowrak ýurtlaryna eksport edýär.

Süýdün hiliniň iň esasy ölcegi bolup ýagyň göterimi ulanylýar. Ýag göterimi dürli usullar bilen kesgitlenýär, mysal üçin, Gerberiň ýa-da Rozee-Gotlibiň usullary. Bu usullar köp wagt sarp edilmegini we howply kislotalaryň ulanylmagyny talap edýär. Şeýlelikde, bu usullar amatly däl, aýratyn hem bir günde köp seljermeler geçirmeli bolanda. Bu meseleleri çözmek üçin «Foss-elektrik», «Milko-tester» görnüşli enjamlar amatlydyr.

«Milko-tester» enjamlarynyň işleýşi süýdün ýag tokgajyklarynda dänejiklerinden yzyna gaýdan şohläni fotoelektrik usulda ölçemeklige esaslanýar. Ölçeg geçirmek üçin süýdi hökman garmaly we gomogenleşdirlemeli, soňra nusgany pipetka guýlandan soň, hemme ölçeg işleri awtomatiki usulda geçýär. Firmanyň goýberýän

süýdüniň ýagyny ölçeýji enjamlaryň esasylyry: «Milko-tester» MK-II, «Milko-tester» MK-III, «Milko-tester» awtomatik, «FPM-kombi», «Milko-skan» 300, «Milko-skan» 203, «Milko-tester mini».

Firma köp ýyllaryň dowamynda köp ýurtlary «Milko-tester» we «FPM-kombi» görnüşli ýag ölçeýji enjamlar bilen üpjün edýärdi. Emma soňky ýyllarda kesgitlemäniň hiliniň ýokarlanmagy maldarçylykda alnyp barylýan resminamalaryň merkezleşmegi we kompýuter ulanylmagy täze enjamlaryň döredilmegini talap etdi.

Sonuň üçin «Foss-elektrik» firmasy «Milko-skan» görnüşli täze enjamlary döretdi. Olaryň iki görnüşi bardyr:

«Milko-skan» 300 (sagatda 300 sany synag geçirmäge ukyply bolan süýt ýagyny we belogyny kesgitleýji;

«Milko-skan» 203 (sagatda 225 synag geçirmäge ukyply bolan süýt ýagyny, belogyny we şekerini kesgitleýji.

«Milko-skan» enjamyň artykmaçlygy onuň ýokary iş öndürijiligidir, standart usullar bilen himiki reaktiwleriň ulanylmagydyr we iş ýerini az tutmagydyr. Enjamda spektrofotometriki infragyzyň siňdiriji ulanylýar.

Adaty spektrofotometrlerde iki kamera ulanylýar: seljerme geçirilýän materially kamera we suwly etalon kamera. Şu kameralardaky şöhle siňdirijiligi deňeşdirmek bilen ýagy, belogy we şekeri ölçemek bolýar.

«Milko-skan» enjamlarynda diňe bir kamera ulanylýar: düzümleriň bölekleriniň mukdaryny projekt şöhläniň we etalon şöhläniň deňeşdirilmeginde kesgitlenýär.

Biziň ýurdumyzda bu enjamlaryň täze çykanyndan «Milko-tester mini» ulanylýar, enjamyň işleýiş düzgüni edil «Milko-tester» MK-III enjamynyňky ýaly. Bir aýratynlygy «Milko-tester mini» enjamynda köp ölçeme işleri el bilen geçirilýär.

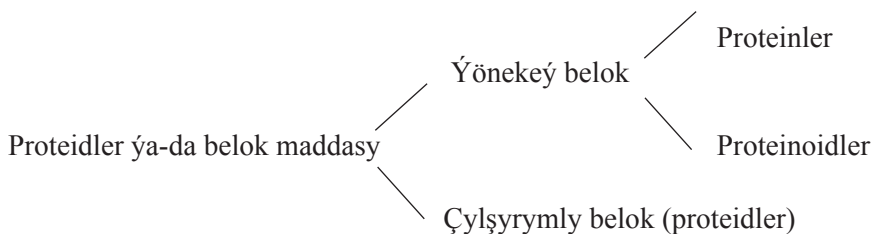
## IV. SÜYDÜŇ BELOKLARY WE OLARYŇ FRAKSIÝALARY

### §4.1. Suydun beloklary

Süýdün beloklarynda mallardan alynýan beýleki beloklardaky ýaly, ýokary biologik gymmaty bolan adam organizmi üçin çalşyp bolmajak zerur aminokislotalar saklanýar. Süýtde beloklar ortaça 3,3%- e çenli saklanýar. Kāwagtlar 2%- den tā 5%-e çenli aralykda hem üýtgāp biler. Günde 0,3 litr süýt içmek, adamyň bir gije-gündiziň dowamynda esasy aminokislotalara bolan talabyny ödeýär. Şol mukdardaky süýtde 1,09 g fenilalanin we tirozin; 1,07 g leýsin; 0,36 g metionin we sistin; 0,75 g walın; 0,70 g izoleýsin; 0,85 g lizin; 0,50 g treonin we 0,15 g triptofan aminokislotalary bardyr.

*Beloklar* – bu ýokary molekulýar organiki birleşmelerdir. Beloklaryň düzümine uglerod, wodorod, kislorod, azot, kükürt, fosfor elementleriniň atomlary girýär. Bu elementleriň atomlary belogyň sudur böleklerini, ýagny aminokislotalary emele getirýär.

Belok molekulalary peptid zynjyrlarynda 100-den tā birnäçe münē çenli aminokislotany özünde saklaýar. Belok maddasynyň himiki we fiziki häsiýetleri bir tarapdan, belok molekulasynyň aminokislota düzüminiň hiline we mukdaryna hem-de aminokislotalaryň özara baglanyşmak usulyňa, beýleki tarapdan, belok molekulasynyň ululygyna baglydyr. Aminokislotalar dürli hil we mukdar utgaşmasynda beloklaryň düzümine girýärler. Hemme belok maddalaryny iki sany esasy toparlara bölmek bolar: ýönekeý we çylşyrymly beloklar. Öz gezeginde ýönekeý beloklar hem iki toparça bölünýärler: proteinler we proteinoidler. Olaryň çyzgydy aşakda görkezilýär:



Her toparça özüniň häsiýeti we gelip çykyşy boýunça dürli görnüşli beloklara degişlidir.

*Proteinler* – (ýa-da hakyky beloklar) tebigatda duş gelýärler. Olara albuminler, globulinler, glýuteinler, prolaminler, glýukoproteinler, gistonlar we protaminler degişlidir.

*Proteinoidler* – (ýönekeý beloklar) bu beloklar aýratynlykda görkezilen. Sebäbi olaryň düzümi diňe monoaminokislotalardan durýar we haýwan organizminde mehaniki taýdan berk häsiýetlidir. Olardan birleşdiriji we maýyşgak dokumalar, deri, saç, şah we ş. m. emele gelýär.

*Proteidler* – çylşyrymly beloklar, bu beloklarda ýönekeý belogyň molekulasy başga bir maddanyň molekulasy bilen birleşendir. Bu toparyň in esasy görnüşleri aşakdakylardyr:

- 1) ganyň reňkleýji maddasy – gemoglobin, onuň düzümine globulin (ýönekeý belok– geston) we reňkleýji madda– gemohromogen girýär;
- 2) nukleoproteidler, gistonlardan ýa-da protaminlerden we nuklein kislotalardan ybarat; nukleoproteidler haýwan we ösümlik öýjükleriň düzümine girýärler;
- 3) fosforoproteidler, molekulada fosforyň bolmagy bilen tapawutlanýar, turşulyk häsiýetini özünde saklaýar, suwda eremeýär, ýöne aşgarda ereýär.

Aminokislotalar ak kristal görnüşli maddalardyr. Süýtde 20-den gowrak aminokislotalar tapyldy. Olar üç topara bölünýär: esas, bitaraplaşan we turşy aminokislotalar. Süýdüň düzümine beloklaryň üç görnüşü girýär: 1) süýt albumini; 2) süýt globulini; 3) süýt fosforoproteidi – kazein (başgaça–kazeinogen).

Süýtdäki beloklaryň iň esasyalarynyň biri kazein hasaplanýar. Ony syçug fermentiniň ýa-da gowşak kislotalaryň täsirinde koagulyýasiýa etmek ýoly bilen ýüze çykarmak bolar. Kazein ýüze çykarylardan soňra garyndyda albumin we globulin galýar. Albumin we globulin süýdüň plazmasynda ereýändigigi sebäpli, koagulirlenýär we gök suw bilen çykýar. Şol sebäpli olara gök suw (syworotka) beloklary diýilýär.

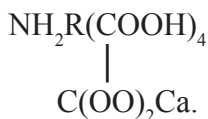
Gök suw beloklary 90°C temperaturada çenli gyzdyrylanda denaturasiýa sezewar bolýar we pH 4,6-a çenli turşadylanda bolsa kazein bilen bilelikde çökündi hala geçýär.

Gök suw beloklarynyň diňe az bölegi iýmit maksady üçin ulanylýar. Olary derman senagatynda belokly derman serişdelerini öndürmek üçin çig mal hökmünde ulanýarlar. Bu beloklaryň köpürjik emele getirmek häsiýetiniň barlygy sebäpli, olar konditer we çörek önümçiliginde hem ulanylýar. Kazein we gök suw beloklaryndan başga-da süýdüň ýag dänejikleriniň gabygynyň beloklary bolan laktaninler hem- de sigma-proteoza saklanýar.

Eger-de süýdüň beloklarynyň mukdaryny 100% diýip alsak, onda kazeiniň paýyna 82%, albuminiňkä 12% we globuline bolsa 6% düşýär.

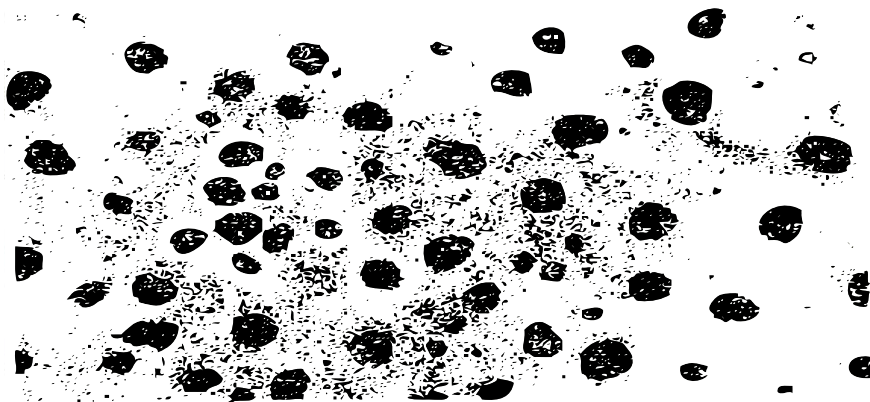
## §4.2. Kazein belogy

Bu beloga süýt önümçiliginiň işgärleri has köp isleg bildirýärler. Sebäbi ol peýnir, dorag, gury süýt, ýag önümleriniň gury maddalarynyň esasy bölegini tutýar. Şeýle hem kazeini gaýtadan işläp, iýmit we tehniki ähmiýeti bolan kazeini taýýarlaýarlar. Kazein süýtdäki kolloid görnüşde bolýar. Ol fosforolipidlere degişlidir hem-de erkin amin ( $\text{NH}_2$ ) we korboksil ( $\text{COOH}$ ) toparlaryny özünde saklaýar. Kazeiniň kalsiý kompleksiniň himiki gurluşynyň ýönekeý formulasy:



Süýtdäki kazein kalsiý duzlary bilen birleşýär we kalsiý–kazein-fosfatly toplumu emele getirýär.

Täze saglan süýtdäki kalsiý – kazein – fosfatly toplum, misella görnüşinde ýerleşýär.



5-nji surat. Kazein misellalary

Kazein misellalarynyň diametri ortaça  $680^{\circ}\text{A}$ -e deňdir we  $630$ -dan tä  $820^{\circ}\text{A}$  çenli üýtgäp bilýär, emma massasy ortaça  $135 \text{ mln g/mola}$  barabardyr (5-nji surat).

Süýdün kazein belogy başga beloklar bilen deňeşdirilende bir möhüm häsiýeti onuň geterogen gurluşynyň bolmagydyr. Ol fraksiýalaryň hatarynda durýar.

Kazeinde hem fraksiýalaryň hatary bar. Olardan esasyly  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  fraksiýalary bolup durýar. Fraksiýalar biri-birinden fiziki-himiki häsiýetleri, şeýle hem kalsiniň ionlaryna bolan duýgurlygy we ereýjiligi bilen tapawutlanýarlar.

Misellada galýan  $\phi$  kazeiniň esasy bölegini,  $\phi$  kazein düzýär we ol kalsiniň ionlaryna bolan ýokary duýgurlygy görkezýär.

$\alpha$  kazeiniň fraksiýasy  $1,1\%$ -e çenli fosfor;  $0,72\%$  kükürt;  $8,4\%$  aspargin kislotasy;  $8,1\%$  tirozin saklaýar.  $\gamma$  -  $\delta$  fraksiýasy deňşlilikde  $0,11$ ;  $1,03$ ;  $4$  we  $3,7\%$ ,  $\beta$  kazein fraksiýasy fosfor ( $0,64\%$ ) we kükürt ( $0,86\%$ ) saklaýjylygy boýunça aralyk ýagdaýdadyr. Fraksiýalaryň himiki düzümi olaryň fiziki häsiýetine täsir edýär.

Syçug fermentine bolan gatnaşykda fraksiýalar özlerini dürlüçe alyp barýarlar. Kazeiniň lagtalanmasynyň birinji fazasynda syçug fermenti  $\phi$  kazeine täsir edýär. Netijede, eremýän parakazein we ereýän glibomakropepdid emele gelýär. Kazeiniň fraksiýalarynda  $\alpha$  we  $\phi$  kazein lagtalanýar, emma  $\phi$  kazein üýtgemän galýar.  $\alpha$  kazeiniň

emele getiren lagtasy gaty dykyz bolýar, emma çeyeligi kazeiniň emele getiren lagtasyňa garanyňda pes bolýar.

Kazeinde  $\alpha$  fraksiýasy ortaça 36%,  $\beta$  fraksiýasy 56%,  $\gamma$  fraksiýasy 7,8% saklaýar. Kazeindäki fraksiýalaryň mukdaryna malyň tohumy, sagym döwri, ot-ýmleleriň hil derejesi täsirini ýetirýär.

Şeýlelikde, kazein belogynyň esasyalary— $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  fraksiýalary bolan birnäçe fraksiýalardan durýar. Olar öz aralarynda fosfor, kalsiý saklaýjylygy, şeýle hem syçug fermenti bilen lagtalanýşlary bilen tapawutlanýarlar.  $\alpha$  kazein fraksiýasy gowy lagtalanýar,  $\beta$  kazein fraksiýasynyň lagtalanýşy biraz gowşak, emma  $\gamma$  kazein fraksiýasy lagtalanmaýar. Kazeiniň aminokislota düzümi 3-nji tablisada görkezilendir. Kazein süýde ak reňk we dury däl görnüşi berýär. Süýt gaýnadylanda kazein belogy çökmeýär we syçug fermentiniň, kislotanyň we gaýnamanyň täsirinde koagulirlenýär.

Kazein syçug fermenti bilen lagtalananda süýji tagamly gök suw emele gelýär. Onuň bu aýratynlygyny peýnir, dorag şeýle hem iýmit we tehniki kazein belogyny öndürmek üçin ulanylýar.

3-nji tablisa

#### Aminokislotalaryň we kazeiniň fraksiýalary

Aminokislota	Fraksiýalaşdyrylmadyk kazein	Kazeiniň fraksiýalary		
		$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
1	2	3	4	5
Glutamin	22,4	22,5	23,2	22,3
Prolin	11,3	8,2	16	17
Leýsin	9,2	7,9	11,6	12
Lizin	8,2	8,9	6,5	6,2
Walın	7,2	6,3	10,2	0,5
Asporogin	7,1	8,4	4,9	4
Serin	6,3	6,3	6,8	5,5
Tirozin	6,3	8,1	3,2	3,7
Izoleýsin	6,1	6,4	5,5	4,4
Fenilalanin	5	4,6	5,8	5,8
Treonin	4,9	4,9	5,1	4,4
Arginin	4,1	4,3	3,4	1,9
Gistidin	3,1	2,9	3,1	3,7
Alanin	3	3,7	1,7	2,3

1	2	3	4	5
Metionin	2,8	2,5	3,4	4,1
Glikokol	2,7	2,8	2,4	1,5
Triptofan	1,2	1,5	0,7	1,2
Sistin	0,3	0,4		

### § 4.3. Albumin we globulin beloklary

Bu gök suw beloklary süýtde 15–50 mmk ölçegde bolýarlar. Kazeinden tapawutlylykda olar düzüminde köp kükürt saklaýarlar. Albumin bilen globuliniň umumy alamatlarynyň bolmagy bilen häsiýetlendirilýär: olar suwda ereýärler, syçug fermentiň täsiri netijesinde lagtalanmaýar we çökündä geçýärler. Janly organizm üçin bu beloklaryň fiziologiki ähmiýeti bar. Esasan, bu beloklar owuz süýdünde köp (albumin 10–12%-e çenli, globulin 8-den tä 15%-e çenli). Albumin we globulin bejeriji we berhizlik häsiýetli belokly dermanlary taýýarlamak üçin ulanylýar.

Albumin süýtdäki ähli beloklaryň 12%-ni, süýdün massasynyň bolsa 0,5% -ni tutýar. Ol özünde köp mukdarda triptofan (takmynan 7%), aminokislotasyny saklaýanlygy bilen tapawutlanýar. Süýt gyzdyrylanda albumin belogy goýalýar. Süýt albumini (laktoalbumin) – bu belok süýdi kömürturşy ammoniniň ergini bilen garyşdyrylanda ýüze çykýar. Kazein bilen globulinden tapawutlylykda, albumin öz düzümünde fosfor saklamaýar. Ol suwda ereýär, spirtiň täsir etmegi bilen şeýle hem 70°C-den ýokary temperatura çenli gyzdyrylanda gök suwuň (syworotkanyň) çökündisine geçýär. Onda organizm üçin zerur aminokislotalar köpdür, bu bolsa albuminiň azyk üçin gaty gymmatlydygyny subut edýär.

Globulin süýdün beloklarynyň 6%-ni, umumy massasy boýunça bolsa 0,1%-ni tutýar. Ol özünde turşulyk häsiýetini saklaýar, gowşak turşy gurşawda 72–75°C çenli gyzdyrylanda lagtalanýar. Globuliniň molekulasy hem özünde fosfor saklamaýar. Globuliniň molekulýar massasy 37,900g/mola deň. Element himiki düzümi boýunça globulin albumine ýakyn, ýöne özüniň himiki we fiziki häsiýetleri boýunça albuminden tapawutlanýar. Globulin albuminden tapawutly-

lykda suwda eremeýär, emma gowşak duzly erginlerde ereýär. Bu tapawutlar olaryň molekulalarynyň dürli ululygy bilen düşünilýär. Globuliniň molekulasynda albuminiň molekulasyndan tapawutlanyp, glisini saklanýar. Globulin belogynyň uly ähmiýeti bar. Sebäbi onda goraýjylyk häsiýetli maddalar köp. Olar zyýanly mikroorganizmleri gymaga we olaryň ösüşini bökdemäge ukuplydyr. Owuz süýdünde hakyky süýde garanyňda globulin belogynyň mukdary 10–15 esse köpdür.

#### § 4.4. Ýag danejiklerinin gabygynyn belogy

Bu çylşyrymly beloklara lipoproteinler degişlidir. Ýag danejikleriniň gabygynyň beloklarynyň düzümi belogyň we fosfolipidleriň garyndysyndan durýar. Bu belogyň molekulasyň belokly bölegi 80%-e barabar. Şeýle hem bu belok öz düzüminde 1% kükürt, 12,6% azot, 0,4%-e çenli fosfor saklaýar. Bu belok özünde organiki däl fosfory, magnini we kalsini saklaýar.

Ýag danejikleriniň gabygynyň beloklarynda köp mukdarda glutamin kislotasy ( 12,9%), leýsin (8,7%), arginin (7%), treonin (6,0%) saklanýar.

Gaýmak ýa-da mesge ýagyny almak üçin ýaýylanda ýag danejikleriniň lipoproteini gabyklary aýrana geçýär. Ol bolsa öz gezeginde diňe bir ýokumly önüm bolman, eýsem bejerijilik häsiýetine hem eýedir. Süýdün düzümindäki belok däl azot saklaýan organiki maddalara kreatin, ýagny kristal görnüşli azotly (moçewina) madda (2,3 mg/100 ml süýtde), gippur (3,1-6,4 mg/100 ml süýtde) we azotly kislotalar, kreatiniň erkin  $\alpha$  aminokislotalary degişlidir.

Azot saklaýan belok däl maddalarda azotyň umumy mukdary 100 ml süýde 24 mg möçberde. Käwagt görkezijileriň ortaça bahalarynda üýtgeşme hem bolup biler, sebäbi azot saklaýjy belok däl maddalar belok çalşygynda emele gelýän önümler bolup, gandan süýde geçýärler.

## §4.5. Suydun belogyny kesgitlemek

Süýdün esasy beloklary: kazein– 82%, albumin– 12% we globulin–6%. Süýtdäki umumy belogy kesgitlemek usuly aminokislotanyň *bitarap* gurşawly suw ergininiň, *bitarap* gurşawly formalin ergininiň gatnaşmagynda birleşmeleri emele getirmek bilen turşulygy ýokarlandyrmaga ukyplylygyna esaslanýar, olardaky aminotoparlaryň wodorodynyň ikisi metil toparyna çalyşýarlar.

1. 50–100 *ml* göwrümlü kolba ýa-da stakanjyga *pipetka* bilen 10 *ml* süýt (turşulygy 22° T ýokary bolmadyk) guýmaly, fenolftaleiniň 1%-li spirtli ergininiň 10–12 damjasyny goşmaly, hemmesini garyşdyrmaly we çäýkalanda gowşagrak gülgün reňk alýança 0,1*n* aşgar ergininde titrlemeli.

2. Soňra şol kolba ýa-da stakanjyga 2 *ml bitaraplaşdyrylan* formalin erginini goşmaly, çäýkamaly we aýna taýajyk bilen garyşdyrmaly. Başda titrlenende emele gelen gülgün reňk öçýär.

3. Býuretkada aşgaryň derejesini bellemeli we kolbanyň içindeki ergini gülgün reňk ýüze çykýança, ýene birinji gezekdäki ýaly titrlemeli.

4. Býuretkadan kolbadaky garyndyny titrlemäge sarp edilen 0.1 *n* aşgar ergininiň göwrümini bilip, süýtdäki umumy belogy hem-de kazeini hasaplamaly. Formalin garylardan soň titrlemäge sarp bolan 0.1*n* aşgar ergininiň mukdaryny süýtdäki umumy belogy anyklamak üçin 1,94-e deň bolan koeffisiýente köpeltmeli, kazeini anyklamak üçin bolsa 1,51-e köpeltmeli. Görkeziji göterim görnüşde alynýar.

### ***Barlagyň takyklygyna täsir edýän şertler:***

1. Formalin goşulmanka we goşulandan soň titrlenende erginiň reňkiniň intensiwligi we birmeňzeşligi deň bolmaly.

2. Formalin *bitaraplaşdyrylan* we täze taýynlanan bolmaly.

3. Süýdün turşulygy 22°T- den ýokary bolmaly däl.

### ***Erginleri taýýarlamak:***

1. Fenolftaleiniň 1%-li spirtdäki ergini. Igr fenolftaleini 70 *ml* 96%-li etil spirtinde eretmeli, oňa 30 *ml* distillirlenen suw goşmaly.

2. Bitaraplaşdyrylan formalini taýynlamak üçin 50 *ml* formaliniň ergininiň üstüne (eger formalin bulanyk ýa-da çökündili bolsa ony süzmeli) fenolftaleiniň 1%-li spirdäki ergininiň 0,5 *ml* göwrümni goşmaly. Şu garynda tä gowşak gülgün reňk emele gelyänçä garyşdyrmak bilen aşgaryň 0,1*n* erginini goşmaly.

#### **§4.6. Suydun belogyny başga usullar bilen kesgitlemek**

Süýdün düzümindäki belogy kesgitlemek üçin diňe täze süýt alynmalydyr. Onuň turşulygy 22°T-den ýokary bolmaly däldir.

1. Himiki stakanyň diametriniň ölçegi 55–56 *mm* bolmaly. 20 *ml* süýt almaly; 0,25 *ml* 2%-li fenolftaleiniň erginini goşmaly we titrlemek (damjalamak) üçin 0,1 *n* aşgar erginini tä gowşak gülgün reňk emele gelyänçä goşmaly. Soňra barlag (etalon) ergin boýunça titirleme geçirmeli.

Soňra 4 *ml* bitaraplaşdyrylan (täze taýýarlanan) 36–40%-li formalin erginini goşmaly we ikilenç hem titrlemeli. Şonda-da birinji gezekdäki ýaly gowşak gülgün reňk emele gelmeli.

NaOH-ýň 0,1 *n* ergini üçin sarp edilen mukdaryny we ulanylan formaliniň mukdaryny, berlen 0,959 sany umumy belogyň we süýdün görterimine köpeltmeli.

1. Berlen süýdün düzümindäki umumy belogy kesgitlemek üçin titrlemäge sarp edilen erginiň mukdary boýunça hasaplanyşy ýörite tablisada görkezilendir (4-nji tablisa).

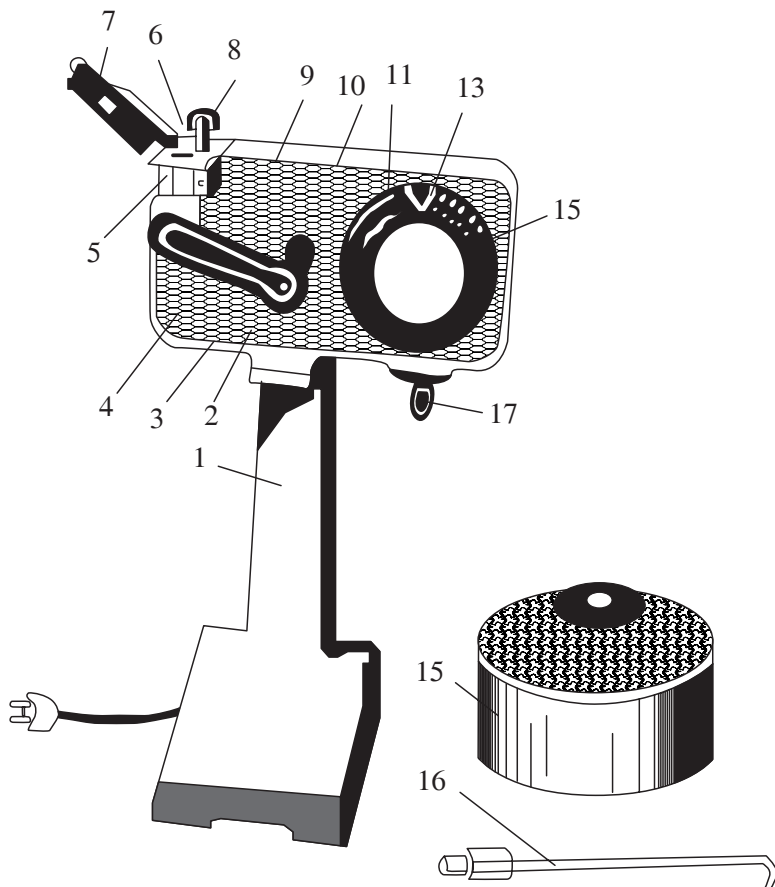
Barlagy hökman iki gezek geçirmeli. Iki gezek geçirilen barlaglarda titrlemäge sarp edilen erginiň mukdarynyň aratapawudy 0,05 *ml*-den köp bolmaly däl.

**Süýdün düzümindäki umumy belogy we titrlemäge sarp edilen erginiň (NaOH-yň 0,1%-li ergini) mukdary boýunça hasabynyň çykarylyşy**

<b>Titrlemäge sarp edilen erginiň mukdary</b>	<b>Süýtdäki belogyň% mukdary</b>	<b>Titrlemäge giden erginiň mukdary</b>	<b>Süýtdäki belogyň% mukdary</b>
2,45	2,35	3,30	3,16
2,50	2,40	3,35	3,21
2,55	2,44	3,40	3,26
2,60	2,49	3,45	3,31
2,65	2,54	3,50	3,35
2,70	2,59	3,55	3,40
2,75	2,64	3,60	3,45
2,80	2,69	3,65	3,50
2,85	2,73	3,70	3,55
2,90	2,78	3,75	3,60
2,95	2,83	3,80	3,65
3,00	2,88	3,85	3,69
3,05	2,93	3,90	3,74
3,10	2,98	3,95	3,79
3,15	3,03	4,00	3,84
3,20	3,07	4,05	3,89
3,25	3,12	4,10	3,94

Birinji gezekdäki ýaly gowşak gülgün reňk emele gelmeli. Belogyň mukdary kesgitlenende NaOH- yň 0,1 *n* erginiň titrlemek üçin sarp edilen mukdaryny we ulanylýan formaliniň mukdaryny, berlen 0,959 sany umumy belogyň we süýdün göterimine köpeltmeli. Kesgitlemek üçin berlen süýdün düzümindäki umumy belogyň muk-

dary we titlemek üçin erginiň sarp edilişi boýunça hasaplanylşy ýörite tablisada görkezilendir. Barlagy hökman iki gezek geçirmeli. Iki gezek geçirilen barlaglarda titlemäge giden erginiň mukdarynyň aratapawudy 0,05 ml-den köp bolmaly däl.



**6-njy surat. AM-2 kysymly analizator:**

1 – esas; 2 – daşky görnüşi (korpus); 3 – şkala; 4 – şkalanyň gataldyjy winti;  
5 – birleşdiriji şarniri; 6 – deňleşdiriji; 7 – ýagtylandyryjy; 8 – gulp; 9 – ryçag;  
10 – saklaýjy şkala; 11 – görkeziji; 12 – şkala; 13 – gönükdiriji; 14 – şkalany el  
bilen sazlaýjy; 15 – suw wannasy; 16 – 5 ml-lik susak

Bu görkezilen enjamyň kömegi bilen süýdün umumy beloklarynyň mukdary kesgitlenýär (6-njy surat).

## V. SÜÝT ŞEKERİ (LAKTOZA), ONUŇ MIKRO-BIOLOGIÝADAKY ORNY WE SÜÝT ÖNÜMLERINIŇ TEHNOLOGIÝASYNDAKY ROLY

### § 5.1. Suyt şekeri

Süýt şekeri süýtde we süýt önümleriniň düzüminde bardyr. Sygyr süýdünde ol ortaça 4,7% möçberde saklanýar. Ol ganda emele gelýär, her janly organizm üçin organiki ýmit maddalarynyň içinde esasyalaryň biri glýusidler bolup durýar. Olara düzüminde C, H we O atomlaryny saklaýan şekerli ýa-da uglewod birleşmeler girýär. Bu birleşmeleriň molekulalarynyň düzümine uglerod, wodorod we kislorod atomlarynyň girýändigini sebäpli, olary uglewodlar diýip atlandyrlýarlar. Bu birleşmeleriň empiriki formulasy  $C_n (H_2 O)_m$ . Glýusidler gaýtarylanda köp atomly spirtleri emele getirýär, olar aldegid ýa-da keton toparlary özünde saklaýarlar. Süýtdi uglewodlar bilen deňeşdirilende köp mukdarda süýt şekeri saklanýar. Süýt şekeri–süýtde bar bolan ýeke-täk uglewoddyr.

Süýt şekerine başgaça laktoza diýilýär, ol özi bilen disaharid emele getirýär, onuň düzümine bir molekula *d*-glýukoza we bir molekula *d*-galaktoza girýär. Ol wajyp uglewod bolup, täze doglan jandarlaryň ilkinji gününden başlap zerur bolan ýmit önümidir.

Laktoza diňe süýdüň düzüminde saklanýar, başga ösümlik we haýwan organizminde ol häzire çenli duş gelmedi.

Süýt şekeriniň dykzlygy 20°C temperaturada 1,5453-e deň. Laktoza kristalizasiýa suwuň bir molekulasy bilen kristallaşýar we onuň formulasy şu görnüşe eýe bolýar:



Laktozadan başga, süýtde köp mukdarda bolmasa-da, amiloid diýlip atlandyrylýan *arabinoza* we *polisaharid* tapyldy.

Laktoza fermentleriň hem düzümine girýär we ýaglaryň, beloklaryň sintezinde uly rol oýnaýar. Bu bolsa bagryň, böwregiň, ýüregiň gowy işlemegi, madda çalşygynyň kadaly bolmagy üçin gerek. Aşgazan-içege traktynda süýt şekeri glýukoza we galaktoza

dargaýar, bu bolsa nerw ulgamynyň gowy işlemegine täsir edýän we beýnä zerur bolan maddalardyr. 1 gr şekeriniň kaloriýalylygy- 4,1 kkal, organizme siňijiligi 98%. Süýt şekeriniň derman senagatynda çig mal hökmünde hem ulanylýar.

Süýtde şeker molekula ýagdaýynda bolýar hem-de glýukozadan we galaktozadan durýan disaharid görnüşindedir. Süýt şekerini arassa görnüşinde ak reňkli, kristal külkdir. Onuň kristallarynyň özboluşly şekili bar we onuň uzynlygy 10–20 mkm (mikromolýar) aralykdadyr (7-nji surat).



7-nji surat. Süýt şekeriniň kristallary

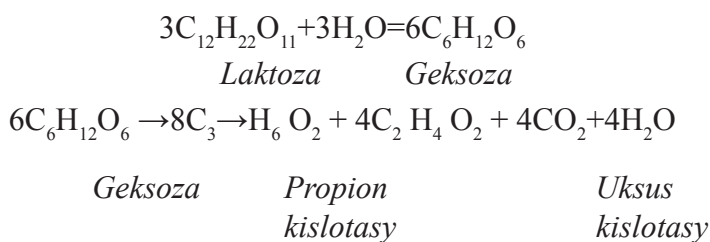
Süýt şekeriniň şeker çişrigi we gant şugundyry bilen deňeşdirilende süýjüligi pes bolýar we suwda erbet ereýär. Süýt şekerini süýtde iki sany  $\alpha$  we  $\beta$  izomerler görnüşinde bolýar hem-de gidroksil toparlarynyň ýerleşşi bilen tapawutlanýarlar.  $\alpha$  - izomeri,  $\beta$  - izomerine garanynda has süýji bolýar we aňsat turşýar. Süýt şekeriniň birnäçe aýratynlyklary bardyr. Aldegid toparyny özünde saklaýandygy sebäpli, ol gaýtarylma we okislenme ýaly himiki täsirleşmelere sezewar bolýar. 100°C-den ýokary temperatura çenli gyzdýrylanda süýt şekerini süýde goňrumtyl reňk berýär. Bu bolsa beloklaryň şekerler bilen reaksiýa girip reňkli melanoidleriň emele gelendigini görkezýär.

Gaty süýt şekerini gyzdymaklyk degidratlaşan şekerin–glýukozanyň emele gelmegine gertirýär we onuň sarymtyl-goňur reňki bardyr. Güýçli kislotalar süýt şekeriniň gidrolize sezewar bolmagyna getirýär. Mikroorganizmleriň we fermentleriň täsiri netijesinde süýt şekeri ajaýar we netijede pes molekulaly birleşmeler emele gelýän dargamalardan başlap ajamaklygyň dürli görnüşleri bolup geçýär.

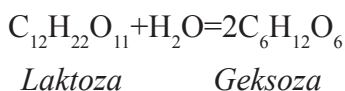
## §5.2. Ajamaklygyn gornuşleri

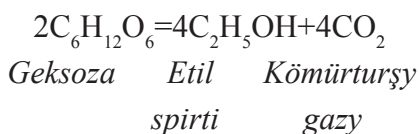
**Süýtturşy ajamaklyk** – bu ajamaklygyň iň köp ýaýran görnüşidir. Ol süýtturşy bakteriýalaryň, fermentleriň kömegi bilen amala aşýar. Süýtturşy kislota süýtdä ýygnanyp, onuň belogynyň çüýremegine we häsiýetiniň üýtgemegine getirýär. Bu ajamaklyk, esasan, süýtturşy we peýnir önümlerini öndürmekde köp gabat gelýär. Bu hadysa geçen asyryň 60-njy ýyllarynda Paster tarapyndan açylýar.

**Propion turşy ajamaklyk** – propion turşy bakteriýalar tarapyndan bölünip çykýan *fermentleriň* täsiri netijesinde bolup geçýär. Bu ajamanyň netijesinde propion we uksus kislotalardan kömürturşy gazy we suw bölünip çykýar. Olaryň, esasan, gaty peýnirler taýýarlananda uly ähmiýeti bardyr. Propion turşy ajamaklyk aşakdaky täsirleşmeler arkaly amala aşýar:

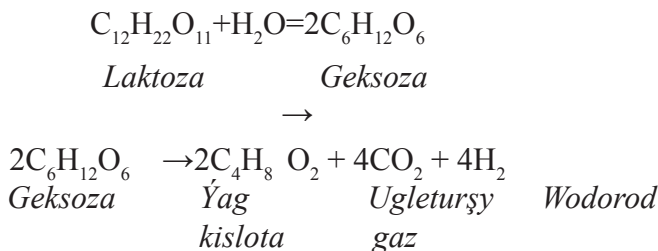


**Spiritli ajama** – süýt hamyrmaýalarynyň (drožlaryň) bölüp çykarýan fermentleriniň täsiri netijesinde bolup geçýär. Bu ajamanyň netijesinde spirit we kömürturşy gazy bölünip çykýar:





**Ýagturşy ajamaklyk** – spora emele getirýän ýagturşy bakteriýalaryň fermentleriniň täsiri netijesinde aşakdaky deňleme boýunça amala aşyrylýar:



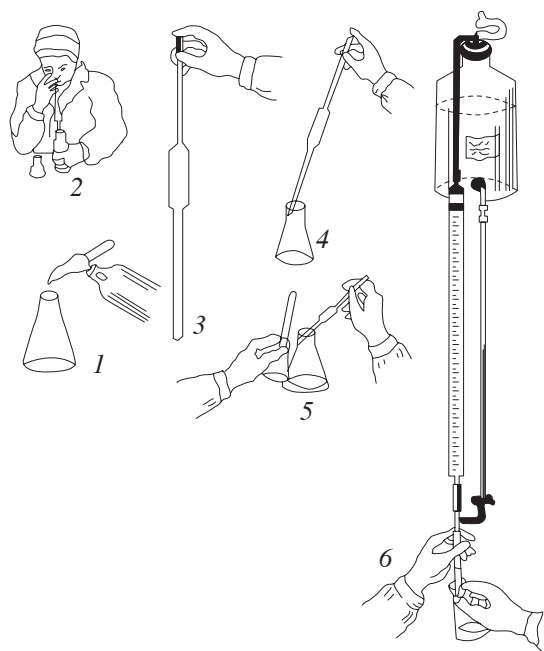
Bu ajamanyň netijesinde wodorod, kömürturşy gazy we ýag kislotasy emele gelýär. Şeýle ajama bolup geçende önümler zaýalanýarlar, olar ýaramaz tagama we ysa sezewar bolýarlar. Peýnir we süýt konserwalarynyň gapaklary çişýär. Sporaly bakteriýalaryň bar bolmagynda we süýdi almaklygyň sanitariýa talaplaryna ters ýagdaýlarda bu ajamanyň ýüze çykmagy mümkin. Bu bakteriýalar süýde tezegin, tozanyň, toprak bölejikleriniň üsti arkaly düşüp biler. Olar önüm pasterleşdirilenden soň durnukly we asuda ýagdaýa düşende ýaýrap başlaýarlar.

Süýt şekerinden başga süýdüň düzüminde uglewodlar bar. Galaktoza we glýukoza erkin ýagdaýda süýtde 13,5 mg% mukdarda saklanýar. Sagym döwrüniň ahyrynda olar süýtde köpelip başlaýar. Süýtde ýene-de fosfat şekeri, ýagny süýt şekeriniň fosfor efirleri (galaktoza, fruktoza, glýukoza we pentoza) tapyldy. Oligo şekeriniň mukdary süýtde 3–6 mg%, owuz süýdünde 30–90 mg% - e çenli ýetýär. Bu uglewodyň ýönekeý görnüşi trisaharid görnüşindedir. Ol laktoza bilen sian kislotasynyň birleşmeginden emele gelýär. Aminoşekerler–şeker bilen azot maddalaryň birleşmesinden durýar. Olara kazein belogyn-dan bölünip çykýan mikropeptid degişlidir. Onuň düzümine glýukoza, laktoza, glýukozaamin we neýramin kislotasy girýär.

### § 5.3. Suydun tazeligini kesgitlemek

Süýt saglanda onuň görnüşini bilmek üçin, şeýle hem ony pasterleşdirmek we süýt önümlerini gaýtadan işlemek üçin onuň

turşulygy kesgitlenilýär. Ýaňy saglan süýt lakmus kagyzynda amfoter reaksiýany berýär (gyzyl lakmus kagyzy gök reňke geçýär, gök lakmus kagyzy bolsa gyzyl reňke geçýär). Bu ýagdaý süýtde turşy maddalar bilen bilelikde esas häsiýetlerine eýe bolan birleşmeleriň barlygy bilen düşündirilýär. Ýaňy saglan süýdüň titrlenýän turşulygy ( $16-18^{\circ}\text{T}$ ) kazeiniň turşy häsiýetiniň, süýtde fosfor turşy duzlaryň, limon turşy duzlaryň, limon kislotasynyň we onda erän kömürturşy gazyndan dörän kömür kislotasynyň barlygy bilen şertlenýär. Saglandan ep-esli wagt geçenden soň, süýt şekerini ajadyan (turşadyan) mikroorganizmleriň täsiri bilen süýtde süýt kislotasynyň mukdary, ýagny titrlenýän turşulyk ýokarlanýar. Ýöne süýdüň turşulygy Turner graduslarynda ýa-da şertli graduslarynda we  $\text{o}_T$  belgi bilen bellenilýär. Fenolftalein indikatorly iki esse distirillirlenen suw bilen garylan 100 ml süýdi *bitaraplaşdyrmaga* sarp bolan 0,1n aşgar ergininiň (KOH ýa-da Na OH) takyk millilitr mukdaryna şertli graduslar ýa-da Turneriň graduslary diýilýär.



**8-nji surat.** Süýdüň turşulygyny titrlemek arkaly kesgitlemek usuly:  
 1 – 20 ml suwy awtomat bilen ölçemek; 2,3 we 4 – 10 ml  
 süýdi pipetka bilen ölçemek

100 ml göwrümlü kolba pipetka bilen 10 ml barlanýan süýdi we 20 ml distillirlenen suwy guýmaly. Titrlenende gülgün reňkiň öwüşgini mese-mälim görünmegi üçin suw goşulýar. Garynda 3 damja fenolftaleiniň 1%-li spirtdäki erginini damdyrmaly we garyşdyrmaly.

*Býuretkadan* (aşgaryň derejesini bellemeli) damja görnüşinde kolba hemişe çaykap durmak bilen iýiji natriniň (ýa-da kaliniň) 0,1n erginini tä bir minutyň dowamynda saklanýan gülgün reňkiň öwüşgini (barlag etalonyna laýyk gelýän) emele gelýänçä goşulýar.

10 ml süýdi titlemäge sarp bolan aşgaryň millilitr mukdaryny hasaplamaly.

10 ml titlemäge harçlanan aşgaryň mukdaryny şertli graduslarda süýdün turşulygyna geçirmek üçin 10-a köpeltmeli, yagny 100 ml süýdi hasap etmek üçin şeýle edilýär.

Iki sany (parallel) barlagyň arasyndaky tapawut  $1^{\circ}\text{T}$ -den köp bolmaly däl. Kähalatlarda turşulygy süýt kislotasynyň graduslaryna geçirýärler (turşulyk koeffisiýentini belleýärler). Munuň üçin titrlenenden graduslaryň mukdaryny 0,009-a (0,1n aşgaryň 1 ml-ne barabar süýt kislotasynyň gram mukdary) köpeltmeli. Aýratyn halatlarda titlemek üçin süýdün 5, 10, 20 ml göwrümlerini alýarlar, ýöne hemişe süýdün 100 ml l göwrümüne hasap çykarylýar. Distillirlenen suwuň ýok mahaly şonsuz hem kesgitlemek bolar. Şonda netije  $2^{\circ}\text{T}$  - den azaldylmalydyr, sebäbi suw goşulmadyk süýtde gülgün reňkiň öwüşginini anyklamak kyn bolýar, mundan başga-da süýdi suw bilen garyşdyrylanda duzlaryň gidrolizlenmegi netijesinde turşulyk peselýär (8-nji surat).

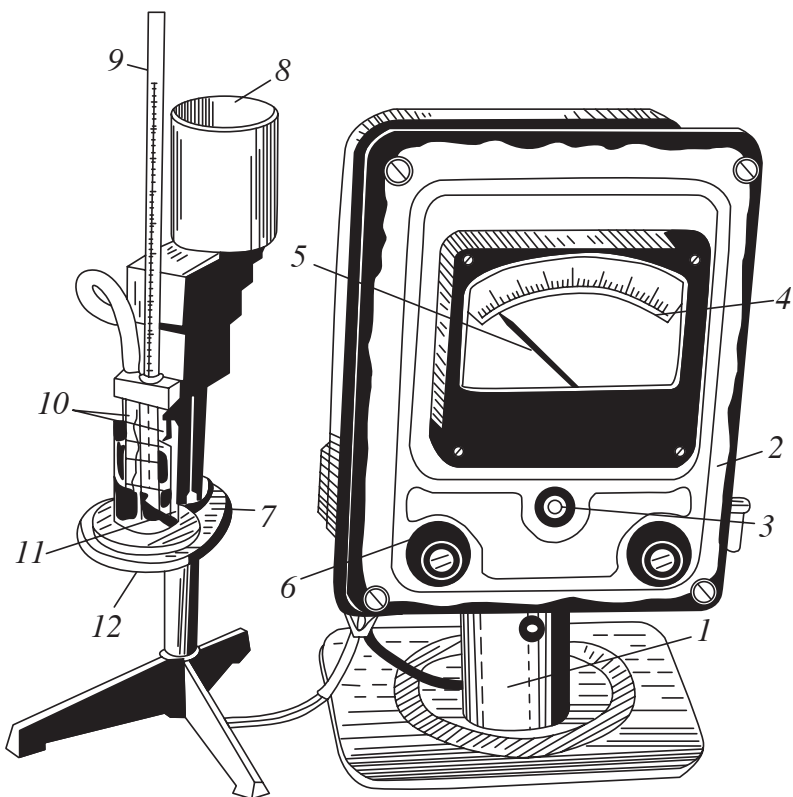
Süýdün turşulygyny kesgitleýän täze abzallar hem ulanylýar (9-njy surat).

### ***Barlagyň takyklygyna täsir edýän şertler***

Titrlenende goşulýan suwuň mukdarynyň artykmaç bolmagy pes netijä, ýetmeýän bolmagy ýokary netijä getirýär.

Sygyr saglyp 1,5–2 sagatdan soň süýt titrlenenden mahalynda süýdün turşulygynyň görkezijisi bolmalysyndan ýokary bolýar.

Titllemäniň çaltlygy: çalt titrlenende görkeziji haýal titrlenenden pes baha eýe bolýar.



**9-njy surat.** Süýdün turşulygyny kesgitleýji pH-222.2 kysymly abzal:  
 1 –direg; 2 –göwre (korpus); 3 –barlag lampasy; 4 –şkala; 5 –ugrukdyryjy;  
 6 –klemma; 7 –stoly berkidiji wint; 8 –kaliý hlorly plastmassa stakany;  
 9 –termometr; 10 –elektrod; 11 –süýdi kabul ediji; 12 –stol

### ***Indikatoryň mukdary***

Titrlenýän garyndynyň (süýt we suw) temperaturalarynyň tapawutly bolmagyna ýol bermeli däl. Garyndynyň temperaturasy 20°C töweregi bolmaly.

Fiksanal 1 *litr* 0,1*n* erginini taýýarlamak üçin çüýşe turbajyga guýlup ýapylýan reaktiwiň takyk çekilen mukdary gerek.

Fiksanal ampulasynyň daşyny ýuwyarlar we distillirlenen suw bilen çaykaýarlar. Bir litrlik ölçeg kolbasynyň bokurdagyna guýguç ýerleşdirilýär, onuň deşigine ýiti ujuny ýokaryk gönükdirmek bilen ýörite niýetlenen deşijini goýýarlar. Ampulanyň haýsam bolsa bir

ujuny çakmaga (deşijä) urýarlar. Ampulany guýguçdan aýyrman, başga bir çakmak (deşiji) bilen beýleki ujuny deşýärler. Ampulanyň üstünden akdyryp birnäçe gezek distillirlenen suw bilen ýuwyýarlar, distillirlenen suw kolbanyň içine dökülmelidir. Kolbadaky erginleri garyşdyrýarlar, bellige çenli distillirlenen suw guýulýar, ýene-de garyşdyrylýar.

## **VI. MINERAL MADDALAR. SÜÝDÜŇ MINERAL MADDALARY WE OLARYŇ ÄHMIÝETI**

### **§6.1. Mineral maddalar**

Süýtde mineral maddalar ortaça 0,7% möçberinde saklanýar we 0,5-1% aralygynda üýtgäp hem bilýär. Olar süýtde organiki we organiki däl kislotalar görnüşinde molekula, kolloid we eremeýän ýagdaýda saklanýar. Bularyň içinde esasy orny limon we fosfor kislotalarynyň duzlary tutýar. Mineral maddalary düzümindäki elementleriň mukdaryna baglylykda makro we mikroelementlere bölýärler. Mineral maddalaryň (süýt konserwalaryny taýynlamakda, syr öndürmekde) möhüm ýokumlylyk we tehnologiä ähmiýeti bardyr. Meselem, kalsiý we magniý duzlary artykmaçlyk edende goýaldylan süýt sterilleşdirme wagtynda çüýräp biler, kalsiý duzlarynyň azlyk eden wagtynda syçug fermentiniň täsiri netijesinde süýtde gowşak lagta emele gelýär.

### **§6.2. Makroelementler**

Bu makroelementlere kalsiý, kaliý, natriý, fosfor, kükürt we hlor degişlidir.

Süýtde orta we turşy duzlar bar. Duzlaryň esasy bölegi ion we molekula görnüşinde saklanýar. Makroelementleriň köpüsi kalsiniň, fosforyň we kaliniň paýyna düşýär.

## Süýtde makroelementleriň düzümi, mg%

Makroelementler	Ortaça
Natriý	50
Kaliý	145
Kalsiý	120
Magniý	13
Fosfor (umumy)	95
Fosfor (organiki дәl) $\text{PO}_4^3$ - görnüşinde	75
Hlorid	100
Sulfat	10
Karbonat ( $\text{HC}_4^3$ - görnüşinde)	20
Sitrat (limon kislotasynyň galyn-dysy görnüşinde)	175

Owuz süýdünde adaty süýde garanyňda kalsiý, fosfor, magniý, hlor we natriý köp, kaliý bolsa az bolýar. Sagym döwrüniň soňky hepdesinde süýtde kalsiniň, fosforyň, hloruň mukdary ýokarlanýar (5-nji tablisa). Mastit keseli ýüze çykanda hloruň mukdary 0,3%-e ýetýär. Hlor köpeldigiçe, natriniň mukdary köpeliýär, emma kaliniň mukdary peseliýär.

Mineral maddalaryň diňe bir wajyp fiziologiki ähmiýeti bolman, eýsem, tehnologiki ähmiýeti hem bar. Olar iýmit gymmatyny häsiýetlendirýärler we beloklaryň kolloid ýagdaýyny kadalaşdyrýarlar. Süýtde mineral çalşygyny üpjün edýän hemme elementler saklanýar. Kalsiý we fosfor mallaryň süňkleriniň düzümine girýär.

**Kalsiý** – Süýtde ortaça 120 milligram% kalsiý saklanýar. Kalsiniň 1/3 bölegi erän we 2/3 bölegi kolloid ýagdaýda saklanýar. Kalsiý bir,

iki we üç orun tutujy duzlar görnüşinde bolýar. Kalsiý saklaýjylygyna süýt önümleriniň häsiýeti we hili olaryň kalsiý saklaýjylygyna baglydyr. Bu elementiň ereme peýnir öndürilende wajyp ähmiýeti bar. Kalsiniň mukdary sterilleşdirilen we goýaldylan süýdün uzak wagtlar saklanylmagy, guradylan süýdün hili we ereýijiligi olaryň düzümindäki kalsiniň mukdaryna baglydyr.

**Fosfor** – Süýtdä fosfor ortaça 95 milligramm% möçberinde saklanýar. Ýag dänejikleriniň gabygynda fosforyň bolmagy olara durnuklylyk berýär. Organiki däl fosforyň süýtturşy bakteriýalarynyň ösmeginde uly ähmiýeti bar. Süýde ýokary temperatura täsir edende ereýän fosforyň bir bölegi kalsiý fosfat görnüşinde çökündä öwürülýär.

**Sitrat** – Süýtdä sitratlaryň mukdary 0,2%-e ýetýär. Onuň aglaba bölegi erkin limon kislotasy görnüşindedir. Onuň mukdary süýtdä ýagyň mukdarynyň köpelmegi bilen ýokarlanýar. Limon kislotasy süýdün beloklaryny dikeldýär, olary koagulyasiýadan goraýar, pasterleşdirme we doňdurma geçirilmeýär.

### §6.3. Mikroelementler

**Mikroelementler** – süýtdä az mukdarda we ion görnüşde bolýar. Mikroelementlere mis, marganes, kobalt, ýod, sink, rubidiý, bariý, geliý, kümüş, wanadiý, titan, gurşun, demir, alýuminiý, hrom, myşýak, nikel, litiý we başgalar girýär. Mikroelementleriň düzümi mallaryň ýýmitine, sagym döwrüne we beýleki hadysalara baglylykda üýtgäp bilýär. Süýdün bir kilogramynda misiň mukdary 0,06-dan 0,21 milligramma çenli, demriňki 0,5-den 77,19-a çenli, marganes 0,06-dan 0,365 milligramma çenli, nikel 0,010- dan 0,329 milligramma çenli üýtgeýär. Owuz süýdünde mikroelementlerden, esasan, demir, mis, kobalt, sink, ýod has köp bolýar.

Mikroelementler organizmiň kadaly ýaşayşy üçin zerur bolan düzümleriň biridir. Olar fermentleriň we witaminleriň düzümine girýär. Käsir mikroelementler süýtdä we süýt önümlerinde bolup geçýän himiki täsirleşmeleri katalizleşdirýär.

## VII. SÜYDÜŇ FERMENTLERI

### §7.1. Fermentler

*Fermentler* organiki-himiki maddalar bolup, olar ösümlükleriň we mallaryň dokumalary hem-de mikroorganizimler tarapyndan işlenilip çykarylýar. Olaryň ählisi belok maddalarydyr, ýokary molekulýar massaly kolloid erginlerini emele getirýärler. Olar katalizatorlary (himiki reaksiýany tizlendirýän, çalt ösüşe ýardam edýän madda) ýadyňa salýar. Olar himiki reaksiýalary çaltlaşdyrýarlar, şonuň bilen birlikde özleri sarp bolmaýarlar we alnan önümiň düzümine girmeyärler. Köplenç fermentler gyrgyzlyga durnuksyzdyr. Olar suw ergininde 60°C-den ýokary temperaturada dargaýarlar. Gury görnüşde olaryň köpüsi 120–130°C temperaturada gyzdyrylmaga çydamlydyr. Pes temperaturalar hem-de suwuk azotyň temperaturasy fermentleri dargadyp bilýär ýa- da olaryň işjeňligini peseldýär.

Her fermentiň özüniň işjeňlik temperaturasy bar, şol temperaturadan pes ýa-da ýokary bolsa, olaryň işjeňligi peselýär. Mallaryň dokumalarynyň döredýän işjeňlik ýylylygy mallaryň bedeniniň temperaturasydyr. Fermentleriň atlary olaryň haýsy maddalara täsir edişi boýunça alynýar we şol täsir edilýän maddanyň adynyň yzy-na «aza» goşulmasy goşulýar. Mysal üçin, ýaglary dargadýan ferment lipaza, beloklary dargadýan proteinaza we ş.m. Fermentleriň azyk senagatynyň peýnir, süýt konserwalaryny süýtturşy önümlerini öndürýän pudaklarynda örän uly ähmiýeti bardyr.

Süýtde köp fermentleriň bardygy anyklandy. Olar süýt mázle-rinden bölünip çykýarlar ýa-da mikrofloralar tarapyndan emele getirilýär. Fermentleri üç topara bölýärler: 1) gidrolizleyji fermentler, 2) dargadyjy fermentler; 3) okislenme–dikeldiji fermentler.

### §7.2. Gidrolizleyji fermentler

*Lipaza* – ýaglary gliserine we yag kislotalaryna bölýär. Ol sygyr süýdünde ilkinji gezek 1902-nji ýylda ýüze çykaryldy. Bu ferment mallaryň organizminde döreýär we ganyň üsti bilen süýt mázlerine, ondan soňra süýde barýar. Sygryň süýtdeň çykmagynyň ön

ýanynda süýdün aýy tagamynyň bolmagy lipazanyň täsiri astynda bolýar, ýelniň içinde süýt ýagy bölünip başlaýar. Lipaza ýokary temperaturanyň täsirine durnuklydyr. Süýt saklananda lipaza fermenti öz işjeňligini peseldýär. Lipaza fermentiniň täsirinde süýdün himiki düzümi üýtgeýär. Pasterleşdirilen süýtdе we önümlerde aýy tagamyň ýüze çykmagy lipaza fermentiniň bardygyny görkezýär. Ol bakteriýalar tarapyndan bölünip çykarylýar. Lipaza fermentiniň käbir peýnirleri öndürmek işinde uly ähmiýeti bardyr.

**Fosfataza** – bu ferment esterazalara degişli bolup, lipoproteidleriň mikrosomlarynda ýerleşýär. Süýde fosfotaza ýelniň sekresiýa öýjükleri arkaly düşýär, ondan başga-da bakteriýalar tarapyndan bölünip çykarylýar. Fosfotaza fermenti fosfor kislotasynyň çylşyrymly efirleriniň gidralizini katalizleýär. Onuň birnäçe görnüşleri bar: turşy fosfotaza, aşgar fosfotaza, bakterial fosfotaza. Bu ferment süýdün düzüminde hemişe bar. Bu ferment gyzgynlygyň ýokarlanmagyna durnuksyzdyr.

**Laktaza** – süýt şekerini glýukoza we galaktoza bölýär. Laktaza fermentiniň mikrobiologik gelip çykyşy bardyr. Şeýlelikde, laktaza fermentiniň ýüze çykmagyna süýdün saglyşynyň antisanitar şertleri sebäp bolup biler. Ol süýt pes temperaturada uzak wagtlaп saklananda hem ýüze çykýar. Ol süýtdе bar bolan süýtturşy bakteriýalar, hamyrmaýalar (drožlar) we heňler arkaly emele gelýär.

**Amilaza** – süýde ýelin mázleriniň öýjükleri arkaly düşýär. Ilki bilen amilaza fermenti ene süýdünde, soňra bolsa sygyr we geçi süýdünde ýüze çykarylady. Amilaza fermenti süýdün krahmalyny dargadýar, ol saglyýan süýdün ilkinji mukdarlarynda köp bolýar. 65°C- ä çenli süýt gyzdyrylanda, 5 minutdan uzak wagtyň dowamynda pasterizasiýa edilmegi bu fermenti dargadýar.

### §7.3. Dargadyjy fermentler we okislenme-dikeldiji fermentler

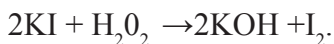
Süýtdе saklanýan dargadyjy fermentlere *katalaza* degişlidir. Süýde bu ferment ýelin mázleriniň öýjüklerinden ýa-da bakterial öýjüklerinden düşýär. Süýtturşy bakteriýalar katalaza fermentini döretmeýär. Ol süýdün plazmasynda erkin görnüşde saklanýar.

Katalaza fermentiniň mukdary onuň süýtdäki katalaza sany bilen kesgitlenilýär. Täze saglan süýtde katalazanyň sany 2,5 ml-e deňdir. Süýt senagatynda katalazanyň, esasan, peýnir önümçiliginde uly tehnologiýa ähmiýeti bardyr.

Okislenme-dikeldiji fermentler toparyna peroksidaza fermenti we reduktaza fermenti degişlidir. Olar süýt önümçiliginde süýdün hilini barlamak üçin ulanylýar.

**Peroksidaza** – aerob degidratazalara degişli we albumin bilen birleşýär, şeýle hem süýtde erkin halda bolup bilýär. Ol çig süýtde köp bolýar, owuz süýdünde bolsa has köp mukdarda bolýar. Peroksidaza fermentiniň barlygyny bilmek üçin süýde wodorodyň perekisini we okislenen reňkini üýtgedýän maddalary, meselem, kaliý iodidini goşýarlar.

Reaksiýanyň deňlemesi:



Krahmal goşulanda ýod gök reňki berýär, bu nusganyň (probanyň) çig süýtden alnandygyny görkezýär. Pasterleşdirilen süýtden alnan nusgada peroksidaza fermentiniň dargamagy sebäpli, gök reňk görünmeýär.

Süýt 80°C temperaturada gyzdyrylanda peroksidaza fermenti dargaýar. Dürli sygyrlaryň süýdünde peroksidaza fermentiniň işjeňligi deň däl. Birinji sagymda ol soňky sagymdakylara garanyňda has işjeň bolýar.

**Reduktaza** – anaerob degidratazalara degişli. Reduktaza fermenti bakteriýalaryň bölüp çykarýan önümidir, olar süýt saglanda ýa-da ilkinji işlenende süýde aralaşýar. Bu ferment metilen gögini solduryp bilýär. Şol hadysa näçe çalt bolsa, şonça-da süýtde reduktaza fermenti köp bolýar, diýmek, bakteriýalar hem kän. Reduktaza fermentiniň bu häsiýetini tejribede süýdün bakterial hapalanmagyny barlamak üçin giňden ulanylýar.

## §7.4. Garmonlar

Süýtde organizmiň işjeňligi üçin, şeýle hem süýdün bölünip çykarmagy üçin zerur garmonlar tapyldy. Garmonlar süýde gandan barýar. Süýdün emele gelmeginde *prolaktin* we *tiroksin* ýaly gormonlaryň uly

ähmiýeti bar. Prolaktin garmony gipofizanyň kömegi bilen bölünip çykýar we süýdüň emele gelmegini sazlaýar. Tiroksin- galkan şekilli mäziň garmonydyr. Ol özünde ýod saklaýar we organizmiň belok, uglewod we ýag çalşygyny sazlaýar.

Süýtde fermentlerden, garmonlardan başga-da immun bedenleri, pigmentler we gazlar bardyr. Immun bedenleri süýdüň bakteriosid häsiýetleri bilen baglanyşyklydyr. Süýdüň pigmentlerine *karatinoidler* degişlidir. Olar süýdüň we süýt ýagynyň reňkini kesgitleýärler. Süýtde gazlar aňsat absorbirlenýär, şol sebäpli olar süýt saglanda howanyň täsiri bilen, şeýle hem süýt gaýtadan işlenilende we saklananda emele gelip bilýär.

## VIII. SÜYDÜŇ WITAMINLERI WE OLARYŇ GÖRNÜŞLERI

**Witaminler** bu iýmitiň çalşyp bolmaýan maddalarydyr we ýokary biologik ähmiýetli birleşmeleridir. Süýtde ýaşayş üçin zerur bolan ähli witaminler bar, ýöne olaryň köpüsi ýeterlik mukdarda däl. Olar 1882-nji ýylda N.I.Lunin tarapyndan açyldy. Munuň üçin ol ýönekeý barlag geçirdi. Bu barlag üçin syçanlaryň iki topary saýlanyldy. Olaryň birine süýdüň düzümindäki ýagyň, belogyň, süýt şekeriniň we mineral duzlarynyň mukdary bilen gabat gelýän emeli çig mal, beýlekisine hakyky süýt berildi.

Birnäçe wagtdan birinji topardaky syçanlar gyryldylar, ikinji topardaky syçanlar bolsa diri galdylar. Bu barlagdan soň N.I.Lunin şeýle netijä geldi: hakyky süýdüň esasy düzümi böleklerinden başga-da ýaşayş üçin zerur maddalar saklanýan bolmaly. Olar witaminler diýlip atlandyryldy. Witaminler organizmde bolup geçýän ähli hadysalarda uly ähmiýete eýedir. Ýeterlik mukdarda witaminler bilen üpjün edilmedik organizm dürli kesellere duçar bolup biler hem-de onuň ýaşayşa bolan höwesini we kesele garşy ukyplylygy peselýär. Emma esasy iýmit maddalary (belok, ýag, uglewod, mineral duzlar) bilen deňeşdirilende witaminler organizme gaty köp mukdarda talap edilmeyär. Bir gije-gündiziň dowamynda adamyň witamine bolan talaby mikrogramlarda ölçenilýär.

Häzirki wagtda süýtde saklanýan 30-dan gowrak witaminler öwrenildi. Olar iki topara bölünýär: ýagda (A, D, E) we suwda (C, PP, B) ereýänler. Vitaminleriň bu iki toparynyň arasynda funksional tapawut bar. Ýagda ereýän witaminler öýjükleriň we beden agzalarynyň emele gelmegine täsirini ýetirýärler, suwda ereýän witaminler bolsa (şol sanda B witaminler topary) fermentleriň düzümine girýärler. Köp witaminler kislorodyň, turşy gurşawyň, ýagtylygyň, ýokary temperaturalaryň täsirine duýgurlygy bilen tapawutlanýarlar. Şol sebäpli süýtdäki witaminleri dargatman saklamak üçin süýdi gaty az derejede işlenilmeklige sezewar edilýär.

Witaminiň organizm üçin uly ähmiýeti bar. Witaminler ýag, be-lök we beýleki çalşykda wajyp orun eýeleýän fermentleriň düzümine girýär. Vitaminleriň ýetmezçiligi – awitaminoz keseline getirýär. Birnäçe witaminler süýdüň okislenme-gaýtarylma potensialyna täsir edýärler, şonuň üçin olaryň turşy gurşawy peseldiji maddalar hök-münde hem ahmiýetleri uludyr. Şeýle hem süýde we süýt önümleri-ne bellibir kesgitli reňk berýän witaminler ( $B_2$ , C vitamini, karotin ) hem bar. C vitamini ýagda we süýtdä turşadyjy hadysalary togtadýar. Ýymit önümlerinde witaminleriň mukdary köp ýagdaýlara bagly bolýar, meselem, süýde witaminler iýmden barýar, ýagny tomsuna sygyrlar ter ot-iým iýýärler we süýt witaminlere baý bolýar. Emma gyşyň soňunda, ot-iýmdäki witaminleriň dargamagy bilen, olaryň mukdary süýtdä azalýar. Şeýle süýt A, D, C witaminlerden mahrum bolýar. Witaminler organiki birleşmeleriň toparyny düzmeýärler, şonuň üçin olary himiki molekulalarynyň düzümi esasynda toparlara bölmek mümkin däl. Şonuň üçin olaryň eredijilere bolan gatnaşyklary esasynda toparlara bölýärler: suwda ereýänler ýa-da gidrowitaminler, ýagda ereýänler ýa-da lipowitaminler.

*Suwda ereýänlere aşakdaky witaminler degişli:*

$B_1$  vitamini–anewrin; adamy beri-beri keselinden we guşlary po-linewrit keselinden goraýar;

$B_2$  – riboflawin; adamlaryň we haýwanlaryň ösmegini üpjün edýär, şeýle hem görejiň ýiti bolmagyny üpjün edýär;

$B_6$  vitamini ýa-da adermin– ýag çalşygynda uly ähmiýeti bar; nikotin kislotasy ýa-da PP vitamini– *pellagra* diýen deri keselin-den goraýar;

*P* vitamini–flawonlaryň biri *C* vitaminiň hemişelik ýoldaşy, beýnä gan inmeden goraýar;

*C* vitamini – onuň ýetmezçilik etmegi garamükür (skorbut) keseline getirýär.

*Lipowitaminlere aşakdaky vitaminler degişlidir:*

*A* vitamini ýa-da antikseroftalmiki vitamini–iýmitde onuň ýetmezçiligi kserolftalmiýa diýen göz keseline getirýär, boýuň ösmegini togtadýar, haýwanlarda infeksiýaly iç taşlamany döredýär;

*D* vitamini ýa-da kalsiferol– antirahit vitamini;

*E* vitamini ýa-da tokoferol–köpeliş vitamini;

*K* vitamini ganyň kadaly lagtalanmagy üçin zerur.

## §8.1. Yagda ereyan vitaminler

*A vitamini* – retinol ( $C_{20}H_{30}O$ ), ýokary temperatura durnukly hem-de kislotalaryň we kislorodyň täsiri netijesinde dargaýar. *A* vitamini karotinaza fermentiniň täsirinde ot-iým bilen gelýän  $\beta$ -karotin provitamininden döreyär hem-de mallaryň bagrynda we içegesinde emele gelýär. Karotiniň bir molekulasy darganda *A* vitaminiň bir molekulasy emele gelýär we olar gana barýar, soňra bolsa süýde düşýär.

Süýtdäki *A* vitaminiň mukdary ot-iýimdäki karotiniň mukdaryna bagly bolup durýar. Gýş möwsümünde sygyrlaryň ot-iým rasionyna karotin bilen baýlaşdyrylan iým goşulanda, olardan *A* vitaminine baý süýt alynýar. Süýtdäki *A* vitaminiň ýeterlik mukdarda bolmagy üçin sygryň diri massasynyň her bir 100 kilogramynyň hasaby bilen 15–20 milligram karotin bermeli, emma 1kilogram saglan süýdüň 1 kilogramyna 6–15 milligram goşmaly. 1kilogram süýtdäki ortaça 0,15 milligram karotin saklanýar, onuň mukdary 0,13 milligramdan tä 0,35 milligrama çenli üýtgäp bilýär. *A* vitamini owuz süýdünde (15–20 milligram), mesgede (4 milligram), uýadylan gaýmakda (2,55 milligram) we peýnirde (3 milligram) köp mukdarda saklanýar. Barlaglara görä şekerli goýaldylan süýtdäki *A* vitamini 0,14-den tä 0,45 milligrama çenli, sterilleşdirilip goýaldylan süýtdäki 0,38 milligrama çenli bolýar. Süýdi saklamak, pasterizasiýa etmek we guratmak prosesinde *A* vitamini 10–20%-e çenli azalýar, emma

süýtturşy önümleri öndürilende 10–33% köpeliýär. Tomus döwründe öndürilýän süýtde we süýt önümlerinde A vitamini köp bolýar. Bir ýylyň dowamynda pes temperaturada saklanan mesge ýagynda A vitamininiň mukdary 20%-e çenli azalýar.  $\beta$ -karotiniň reňkiniň sarydygy sebäpli, köp ýurtlarda reňk beriji madda hökmünde hem ulanylýar, ýagny 1 kilogram mesgä 1 milligram we 1 kilogram peýnre 5 mg  $\beta$ -karotin goşulýar.

**D vitamini** – bu kalsiferol. Onuň steorinler bilen ýakyn baglanyşygy bar. Süýtde ortaça D vitaminiň 0,5 *mg/kg* möçberinde saklanýar. Ol özi bilen bir toplumy emele getirýär, olara  $D_1, D_2, D_3, D_4$  we  $D_5$  vitaminleri degişlidir. Adam üçin  $D_2$  vitamini–ergokalsiferolyň ( $C_{28}H_{44}O$ ) we  $D_3$ –holekalsiferolyň ( $C_{27}H_{44}O$ ) möhüm ähmiýeti bar.  $D_2$  vitamini reňksiz kristallardyr,  $D_3$  vitamini sarymtyl-ak reňkli külkedir. Bu vitaminleriň ikisi ýagda, efirde aňsat ereýär, emma suwda eremeýär, şeýle hem olar kisloroda, ýagtylyga we ýokary temperatura durnuklydyr.  $D_2$  prowitamini ösümliklerdäki ergosterindir,  $D_3$  prowitamini bolsa haýwan bedninde emele gelen 7-digidroholesterindir. Günüň we ultramelewşe şöhleleriň täsiri netijesinde provitaminler D vitaminine öwürülýär. Sygyrlar öri meýdanlarda bakylanda süýtdäki D vitaminiň mukdary birnäçe esse köpeliýär, ultramelewşe şöhleli mal ýataklarynda saklananda onuň mukdary 2-den 5 milligram/klograma çenli artýar.

Birinji gündäki owuz süýdüniň 1kilogramynda 2,125 *mg/kg*, ikinji gündäkide bolsa 1,2 *mg* D vitamini saklanýar. Sary ýagda bu vitaminiň mukdary 2–8,5 *mg/kg*, tomusky süýji mesgede onuň mukdary 2,5 *mg/kg*-a ýetýär.

**A vitamini** – tokoferol ( $C_{29}H_{50}O_2$ ). Bu vitamin  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -tokoferollary birleşdirýär. Bu vitamin ýokary temperaturada howanyň, kislorodyň işjeňligine durnuksyzdyr we şu sebäpli süýt önümleri saklananda turşýar. Kislorod bolmadyk halatynda bu vitamin ýokary temperatura durnuklydyr. E vitaminiň antioksidleme häsiýeti bar. Ol A vitaminiň organizmde siňmegine ýardam berýär. Süýt ýagynda ol tebigy antioksidleyji we A vitamini gowy siňdiriji bolup hyzmat edýär. Emele gelen aşgarlar (perekis) mesge ýagy uzak saklananda onuň E vitaminini dargadýarlar.

Öri meýdanlarda saklanyp, gök ot iýýän sygyrlardan E witamini köp mukdarda saklaýan süýt alynýar. Düzümine baglylykda bu witaminiň iýmdäki mukdary 1,6–3 milligrama deň. Süýtde bu vitamin gaty az, ýagny 0,002 milligram göterimi möçberinde saklanýar. 1kilogram süýtde ortaça 0,9 milligram E witamini saklanýar we 0,6-dan tä 1,23 milligrama çenli üýtgäp bilýär. Sagym döwrüniň soňunda süýtdäki E witaminiň mukdary 3 milligrama çenli ýetýär. Pasterleşdirme döwründe we 10°C-den pes temperaturada uzak wagtlap saklananda bu witaminiň mukdary 35%-e çenli, doňdurylan görnüşde bolsa 12 aýyň dowamynda 25%-e çenli azalýar. Şeýle-de bu vitamin 1kilogram mesgede 3,4–4,1 milligram, gury süýtde 6,2 milligram, turşadylan gatykda 0,6 milligram, uýadylan gaýmakda 3 milligrama çenli, peýnirde 2,5- den 6 milligrama çenli we owuz süýdünde 4,5 milligram mukdarda saklanýar.

**F witamini** – bu witamine polidoýgun däl, çalşyp bolmaýan ýag kislotalary, ýagny arahidon, linolen we linol kislotalary degişlidir. Olary hökman iýmit rasionyna (gündelik iýmite) girizmelidir. Süýtde F witamini 1,6–2 gram/kilogram mukdarda saklanýar. Bu vitamin ýag we suw çalşygyny kadalaşdyrýar, dermatit, bagyr keseliniň önüni alýar, şeýle hem C witaminiň, karotiniň we beýleki maddalaryň emele gelmegine fiziologiki täsirini ýetirýär.

## §8.2. Suwda ereýan vitaminler

**C witamini** – askorbin kislotasy ( $C_6H_8O_6$ ). Bu vitamin organizmde sintezlenýär we onuň süýtdäki mukdary sygryň şahsy aýratynlyklaryna bagly bolup durýar. 1 kilogram süýtde ortaça 15 milligram C witamini sakalanýar. Tomus paslynda alynýan süýtde gyşdaka garanynda C witamini az bolýar. Agşamky saglan süýdi irden saglan süýt bilen deňeşdireniňde, C witamini 30%-den hem köp mukdarda saklanýar. Bu witaminiň mukdary adaty süýde garanynda, owuz süýdünde has ýokarydyr. Süýt pasterleşdirilende C witaminiň mukdary 30%, goýaldylanda bolsa 50%- e çenli azalýar. Süýt önümleri askorbin kislotasyny özünde aşakdaky mukdarda saklaýar (mg/kg): gury süýt 2,2; goýaldylan süýt 3,9; peýnir 1,25–4,3; mesge ýagy 0,5-1,4; aýran 1,7- ä çenli; gök suw 4,7; ýagsyz süýt 2,3.

Adam organizmi C vitaminini sintezläp bilmeýär, şonuň üçin ony iýmitiň üsti bilen alýarlar. Bu vitamin organizmiň okislenme-gaýtarylma täsirleşmelerine gatnaşýar, böwregasty gabykda steroid gormonlaryň emele gelmegini tizleşdirýär, gormonlaryň sorulmasyňy we toksinleriň inaktiwasiýasyny gowulaşdyrýar. Şeýle bolany üçin iýmit önümlerinde ýeterlik derejede suwda ereýän vitaminler bolmalydyr. C vitamininiň bedende ýetmezçilik eden halatynda singa keseli döreýär.

**$B_1$  vitamini**– tiamin ( $C_{12}H_{17}ON_4SCl$ ). Arassa görnüşinde ol ak reňkli kristal külke, ýagtylyga, kisloroda we ýokary temperatura durnukly. Ol kislota garyndylarda durnukly, aşgarlarda bolsa dargamaklyga sezewar bolyar. 1 kilogram süýtde ortaça 500 *mkg*- a çenli tiamin saklanýar we pasla görä 200-den 700 *mkg*-a çenli üýtgäp bilýär. Bu vitamininiň süýtde saklanmagy aşgazan-ıçege ýollarynyň mikroflorasyna bagly bolup durýar.  $B_1$  vitamini mesge ýagynda 0,04–0,05 milligram; şekerli goýaldylan süýtde –0,09; şekersizde –0,05–0,1; guradylan arassa süýtde 0,23; ýagsyz süýtde 0,25; peýnirde 0,09 milligram möçberde saklanýar. Süýt pasterleşdirmä sezewar edilende bu vitamininiň 10–23%-i, guraldylanda 10%-e çenli, goýaldylanda 14%- e çenli dargaýar. Süýtturşy önümlerde bolsa  $B_1$  vitamininiň mukdary 30%-e çenli köpeliýär. Bu vitamin ýagsyz süýtde (340 *mkg/kg*) köp bolýar. Şeýle hem aýranda (pahta) we gök suwda onuň mukdary köp bolýar. Tiamin dekarboksilazanyň kofermenti bolup durýar we ol süýtturşy bakteriýalaryň ösüşini sazlaýar.  $B_1$  vitamininiň ýetmezçiligi beri-beri (polinewrit) keseliniň döremegine getirýär.

**$B_2$  vitamini**– riboflawin ( $C_{17}H_{20}N_4O_6$ ). Ol süýdüň gök suwuna özboluşly we süýt şekerine sary reňk berýär, şeýle hem belok we uglewod çalşygynda uly ähmiýete eýedir. Adam iýmitinde bu vitamininiň ýetmezçiligi nerw ulgamynyň işjeňligini bozýar. Riboflawin süýde ot-iýmlerden hem-de aşgazan-ıçege ýollarynyň mikroorganizmleri tarapyndan sintezlenmek bilen düşýär. 1 kilogram süýtde ortaça 1,6 milligram (1-den 2,8 milligram a çenli) we 1 kilogram owuz süýdünde 6 milligram, 1 kilogram peýnirde 3,07 milligram  $B_2$  vitamini saklanýar. Bu vitamin pasterleşdirmäniň temperaturasyna durnukly we süýt guradylanda onuň 10–15%-i dargaýar. Süýtturşy önümlerde onuň

mukdary adaty 5%-e çenli ýokarlanýar. Ýagsyz süýtde, aýranda, gök suwda (syworotka) riboflawin süýtdäki ýaly mukdarda saklanýar.

**B<sub>3</sub> witamini** – pantoten kislotasy. Bu kislota  $\beta$  alaniniň önümi hasaplanýar. 1 kilogram süýtde 2,7 milligram, ýagsyz süýtde 3,6 milligram, aýranda 4,6 milligram we gök suwda 4,4 milligram B<sub>3</sub> witamini saklanýar. Pantoten kislotasy süýtturşy bakteriýalaryň ösüşini sazlaýar, A kofermentiň düzümine girýär, ol bolsa ýag kislotasynyň, sterolyň, limon kislotasynyň we beýleki birleşmeleriň sintezinde uly ähmiýete eýedir.

**B<sub>6</sub> witamini** – piridoksin. Bu witamin köp mikroorganizmleriň kömegi bilen aşgazan-ıçege ýollarynda sintezlenýär. Süýtde erkin halda (1,8 milligram) we beloklar bilen birleşen görnüşde (0,5 milligram), mesgede 2,6 milligram, şekerli goýaldylan süýtde 0,33–0,40 milligram möçberde saklanýar. Ol gyrgyzlyga çydamly we 120 °C temperatura çenli gyzdyrylanda-da dargamaýar. Bedende B<sub>6</sub> witaminiň ýetmezçiligi ukusyzlyga, ıçege we nerw keselleriniň ýüze çykmagyna getirip biler.

**B<sub>12</sub> witamini** – kobalamin (C<sub>63</sub>H<sub>90</sub>O<sub>14</sub>N<sub>14</sub>PCo). Kobalamin 120°C temperatura hem durnuklydyr 1 kilogram süýtde ortaça 3,9 *mkg*, 1 kilogram peýnirde 0,025– milligram B<sub>12</sub> witamini saklanýar. Güz möwsümünde süýtde köp mukdarda, onuň az mukdary bolsa ýaz we gyş aýlarynda saglan süýtde bolýar. Gatyk öndürilende kobalaminin mukdary 10–35%-e çenli azalýar, sebäbi ol ýerde B<sub>12</sub> witamini süýtturşy bakteriýalar bilen çalşylýar, propionturşy bakteriýalar bolsa öz gezeginde bu witamini sintezleýärler. Bu witaminiň madda çalşygynda uly ähmiýeti bardyr, ol ganyň emele gelmegi bilen bagly birleşmeleri katalizleýär.

**PP witamini** – nikotin kislotasy (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sub>2</sub>N). 1 kilogram süýtde PP witaminiň mukdary 1,51 milligram (1,82-den 1,93 milligram aralygynda üýtgäp durýar) möçberindedir. Tomus paslynda alnan süýde garanynda, gyş paslyndakyda nikotin kislotasy köp bolýar hem-de sagym döwrüniň dowamynda onuň mukdary üýtgemeyär. PP witaminiň mukdary gury süýtde 4,8 milligram, uýadylan gaýmakda 1 milligram, doragda 1,5 milligram, peýnirde 0,37 milligram möçberindedir. Maglumatlara görä, gatykda we turşadylan gatykda nikotin kislotasy süýtdäki garanynda 27–73% az bolýar. Muny şeýle

düşündürmek bolar, ýagny gönezlikdäki bakteriýalar PP witamini öz ýýmiti üçin ulanýar. Peýniri ýetişdirmek hadysasynda PP witamini dargaýar, emma süýt goýaldylanda bolsa onuň mukdary diňe 10%- e çenli azalýar.

**Holin** – bu vitamin ýag dänejikleriniň lesitin – belokly gabygynyň düzümine girýär. 1 kilogram süýtde 60-dan 480 milligrama çenli holin saklanýar, emma owuz süýdünde onuň mukdary 2,5 esse köp bolýar. Peýnirde 500 milligram, guradylan süýtde 1500 milligram holin saklanýar. Pasterleşdirilen süýtde 15%- e çenli holin ýitýär, emma turşadylan gatyk taýýarlananda onuň mukdary 3,7%- e çenli köpeliýär, gatyk öndürilende bolsa iki esse köpeliýär.

**H witamini** – biotin. Bu vitamin ýokary temperatura durnukly. Süýtde ol ortaça 0,047 milligram mukdarda (tomusky süýtde onuň mukdary iki esse köp bolýar) saklanýar. Maglumatlardan belli bolşy ýaly, pasterleşdirme we ultrapasterleşdirme geçirilende biotin dargamaýar. Süýt goýaldylanda we guradylanda bu witaminiň ýitgisi 10–15% möçberindedir. Ol käbir mikroorganizmleriň ösmegine oňaly täsir edýär.

**Foli kislotasý.** – Gäwüş gaýtarýan mallaryň aşgazan-içege ýollarynyň mikroflorasy arkaly sintezlenýär. Sygyr süýdünde ortaça 0,5 milligram foli kislotasý saklanýar we ol 0,04-den 2,6 milligrama çenli aralykda üýtgäp hem biler. Süýtturşy önümler öndürilende foli kislotasýnyň mukdary, süýtturşy mikrofloranyň sintezlenmegi netijesinde 22–49% köpeliýär. Süýt pasterleşdirilende hem foli kislotasýnyň mukdary 6–7% köpeliýär.

## IX. DÜRLI OBA HOJALYK MALLARYŇ SÜÝDI

Halk hojalygynda sygyr süýdi bilen bir hatarda goýnuň, geçiniň, düýäniň, baýtalyň we başga mallaryň süýtleri hem ulanylýar.

Oba hojalyk mallarynyň dürli görnüşleriniň süýdi aýry-aýry düzümler bölekleriniň mukdary we häsiýeti boýunça düýpli tapawutlanýar. Ol mallaryň görnüşleri, ýýmitleniş we saklanýş şertleri, ýaş mallaryň ösüş aýratynlygy we beýleki ýagdaýlar bilen baglanyşyklydyr. Enesiniň süýdünde belok we ýag köp bolan ýaş mallar çalt

ösyärler. Mysal üçin, sygyr süýdünde 3,3% belok bar bolsa, onda göle 50 günde massasyny 2 esse we goýun süýdünde 6% belok bar mahaly guzy öz diri massasyny 10 günde 2 esse artdyrýar. Ýaş mallaryň energiýa bolan talaby güýçli bolan sowuk howaly ýerlerde aram howaly zonalardaka garanynda mallaryň süýdünde ýagyň mukdary köp bolýar.

Mysal üçin, gazaply sowuk klimaty bolan zonada ýaşaýan ene sugunlaryň süýdüniň ýaglylygy gaty ýokary, ýagny 22,5% -e ýetýär, ol bolsa ýaş sugunlar üçin energiýanyň möhüm çeşmesidir.

Käbir oba hojalyk mallarynyň süýdüniň ortaça himiki düzümi *6-njy tablisada* görkezilendir.

### **§9.1. Goyun we geçi suydi**

Goýunlaryň süýt berýän döwri 5–7 aýdyr. Köplenç, goýunlardan süýt almagy guzy alnandan soň 3-nji aýyň ahyrynda başlaýarlar. Goýunlardan bir möwsümde 60–250 kilogram aralygynda süýt saglyp alynýar. Goýunlaryň owuz süýdi berýän wagty 3–4 gün bolýar. Owuz süýdüniň düzümi adaty goýun süýdüniň düzüminden güýçli tapawutlanýar, owuz süýdünde gury maddalaryň mukdary 35–40% -e ýetýär. Onda beloklar, aýratyn hem, globulin we albumin köp, olaryň mukdary 10–15%- e barabar. Goýun süýdünde 6%- e golaý belok bolýar, onuň umumy mukdaryndan 80%- e golaýy kazein we 20%- e golaýy gök suw (syworotka) belogdyr.

Goýun süýdüni ýagy alynmadyk görnüşde-de turşadylan süýt önümlerini (gatyk we beýleki önümleri) taýýarlamakda hem peýdalanylyp bolýar. Goýun süýdünde gury maddalaryň we beloklaryň mukdary köp bolany üçin, ondan peýnir, gurt we beýleki önümler öndürilýär. Bir kilogram önüm öndürmek üçin sygyr süýdüne garanynda goýun süýdi 1,5 essä golaý köp sarp edilýär.

Goýun süýdüniň dykzlygy 1,035 gram/kub.santimetr - 1,040 gram/kub.santimetr, ol sygyr süýdüniňkiden ýokarydyr. Goýun süýdüniň titrlenýän turşulygy 20–24°T çenli. Sygyr süýdüniňki bolsa 60–70°T-eň. Goýun süýdi ýokary biologik işjeňligi bilen häsiýetlendirilýär. Bir kilogram goýun süýdünde 0,28 milligram B<sub>6</sub>; 1,59 milligram B<sub>2</sub> we B<sub>12</sub> witaminleri bardyr. Umumy kalsiniň

mukdary ortaça 235 milligram. Goýun süýdünde mikroelementleriň *milligram* hasabyndaky mukdary:

demir (3,2–5,85 ); margenes (0,23–0,45); mis (0,11–0,27);

kümüş (0,03–0,05 ); magniý (87,8–149,1); kobalt (0,01–0,03); wan-nadiý (0,09–0,14); kremniý (4,1–8,1); titan (0,05) milligrama çenli.

Goýun süýdi sygyr süýdüniňkä garanyňda has ýokary turşulykda (120–140 °T) kesilýär. Goýulygy sygyr süýdüniňkiden has süýgeşigräk bolýar. Goýun süýdüniň ýag däneleri has iri ( 5–6 *mkm*); 1 ml-de 3–6 milliard ýag däneleri bolýar. Ýag 35–38°C - de ereýär, 23–26°C-de bolsa doňýar.

Sagym döwrüniň ahyrynda goýun süýdündäki gury maddalaryň mukdary 23% -e çenli, belogyň mukdary 7,25% -e çenli; mineral maddalaryň mukdary 0,9%-e çenli, dykzlygy 36°Arýometr çenli artýar, turşulygy bolsa azalýar.

6-njy tablisa

**Käbir oba hojalyk mallarynyň süýdüniň ortaça  
himiki düzümi (%).**

Mallaryň görnüşi	Gury maddalar							Suw
	Ýag	Beloklar			Süýt şekeri	Mineral maddalar	Jemi gury maddalar	
		Jemi	kazein	Albumin we globulin				
Sygyr	3,8	3,3	2,7	0,6	4,7	0,7	12,5	87,5
Goýun	6,7	5,8	4,6	1,2	4,6	0,8	17,9	82,1
Geçi	4,4	3,3	2,6	0,7	4,9	0,7	13,4	86,6
Düýe	4,5	3,5	2,6	0,9	5,0	0,3	13,4	89,9
Baýtal	1,0	2,1	1,1	1,0	6,7	0,8	10,1	84,7
Zebu	5,2	4,2	-	-	5,1	1,8	15,3	84,7
Doňuz	4,6	7,3	6,0	1,2	3,1	1,0	16,0	84,0
Towşan	10,4	15,5	-	-	2,0	2,6	30,5	69,5

Geçi adamlar tarapyndan eldekleşdirilen mallaryň biridir. Häzirki döwürde 400 milliondan gowrak geçi bar. Dünýäde öndürilýän süýdň 3%- e golaýy geçi süýdüdir.

Reňk beriji pigmentleriň azlygy sebäpli, geçi süýdi sygyr süýdüne garanyňda has ak reňklidir. Geçi süýdüniň bir kilogramynda 80 milligram «C» witamini bardyr. Geçi süýdi düzümi we häsiýeti boýunça sygyr süýdüne golaýdyr. Onuň süýjümtik tagamy we del garyndysyz hoşboý ysy bar.

Geçi süýdi peýnir hem-de turşadylan süýt önümlerini öndürmek üçin ulanylýar. Ol aşgazan-içege kesellerinde öňüni alyş häsiýetli we şypa beriji serişdedir, şeýle hem aşgazany ýaraly adamlar üçin gowy berhiz häsiýetli azyk önümidir.

## §9.2. Duye suydi

Düýeleriň sagym döwri 15–18 aý dowam edýär, süýdüni çekýän döwri 8 aý, köşegini göwresinde 333 günden 432 gün aralykda göterýär.

Dromedarlardan, ýagny bir örküçli iner düýelerden bir gije-gündizde (sutkada) 3–10 kilogram, iň köp bolanda 15 kilogram, baktriýanlardan, ýagny iki örküçli düýelerden bolsa 1,5 – 4 kilogram, iň köp bolanda 6 kilogram süýt saglyp alynýar. Düýe bir gije- gündizde 2–6 gezek, ortaça 3–4 gezek sagylýar.

Düýeleriň süýdi täze görnüşde we turşadylan süýt önümleri taýýarlamak (süzme, dorag, aýran, gatyk, çal, agaran) üçin peýdalanylýar. Ondan peýnir we ýag taýýarlanylýar. Bu süýtden taýýarlanan peýnir we turşadylan süýt önümleri hiliniň ýokarylygy bilen tapawutlanýar. Ondan ýag tagamy bildirip duran gaty ýag alynýar. Onuň ýagynda islenilmeyän görnüşleriň ýoklugy sebäpli, düýe süýdüni sygyr süýdi bilen garyşdyryp (bir bölegi düýe süýdi we üç bölegi sygyr süýdi) ýag taýýarlanmalydyr.

### §9.3. Baýtal suydi

Baýtallaryň sagylýan döwri 10–12 aý dowam edýär. Baýtallar tohumyna baglylykda sagylýan döwri 1117 kilogramdan 2586 kilograma çenli süýt berýär. Owuz süýdi berýän döwrüniň dowamlylygy 3–4 gün.

Baýtal süýdüniň gögümtil öwüşgini, süýji we turşumtyk tagamy bolýar.

Baýtal süýdünde sygyr süýdüniňkä garanynda ýag, belok, mineral maddalar azdyr, witaminleriň mukdary bolsa 5–9 esse köpdür. Onda C witaminden başga köp mukdarda beýleki witaminler hem bardyr. Witaminler (*mg* /1 hasabynda):

A 125–300, B 650–1000, B<sub>2</sub>–390, B<sub>2</sub>–373, B<sub>2</sub>–52, pantoten kislota–1600, biotin–11,2.

Baýtal süýdündäki gury maddalaryň 6,8%-e golaýy laktozadyr, olar fermentleriň täsiri bilen sygyr süýdüniň laktozasyna garanynda aňsat dargaýar. Baýtal süýdünde kazein bilen albuminiň gatnaşygy 1:1, sygyr süýdünde bolsa bu gatnaşyk 1:5. Şu alamatlary boýunça baýtal süýdüni kazeinli hasaplaýarlar.

Baýtal süýdünde mineral maddalardan has köp mukdardakysy kalsiý fosfatydyr. Baýtal süýdünde kaliý, natriý, kobalt, mis, ýod, marganes, sink, titan, alýuminiý, kremniý, demir bardygy anyklandy. Süýt ýagy 21–23°C temperaturada ereýär, 10–15°C temperaturada bolsa goýalýar, gataýar.

### §9.4. Zebu sygyrlarynyň suydi

Zebu görnüşli mallar Hindistanda, orta Gündogar ýurtlarynda, Pakistanda giňden ýaýrandyr. Ol biziň ýurdumyzda, Azerbaýjanda, Täjigistanda we Özbegistanda köpeldilýär. Zebu sygyrynyň süýdünde ýagyň (6,0–6,05%) we kem-käsleýin beloklaryň (4,4–5,0%) hasabyna gury maddalar köpdür. Olaryň süýtlüligi köp däl 500–700 kilogram. Emma olaryň gyzyl sähra we şwies tohumly mallar bilen çaknyşdyrylyp alnan gibrid mallary sagym döwründe ýaglylygy 4,6%-li bolan 2800 kilogramdan hem köp süýt berýär. Sagym döwrüniň dowamlylygy 7–10 aý. Zebunyň süýdi tebigy görnüşde we süýt önümlerini taýýarlamak üçin peýdalanylýar.

## **X. SÜYDÜŇ DÜZÜMINIŇ WE HÄSİYETINIŇ ÜYTGE-MEGINE TÄSIR EDÝÄN ŞERTLER (FAKTORLAR)**

Sygryrlardan alynýan süýdün düzümi we häsiýeti daşky gurşawyň şertlerine hem-de organizmiň fiziologiki ýagdaýyna görä üýtgeýär. Dürli tohumly sygrylaryň süýdünüň düzüminiň we häsiýetiniň üýtgeşikligi şunuň bilen düşündirilýär. Şeýle hem bir tohumyň içinde-nem, hatda iýmitlendirilişiniň we saklanylyşynyň şertleri birmeňzeş bolanda hem, süýdün düzümi we häsiýeti dürli-dürli bolup bilýär. Onuň düzümine we häsiýetine täsir edýän esasy faktorlara (ýagdaý-lara) laktasiýa döwri, tohumy, ot-iýmleri we iýmitlendiriliş derejesi, sagymyň tehnika, malyň ýaşı, saklanyş şerti we başgalar degişlidir.

### **§10.1. Laktasiya döwri**

Hemme süýt berýän mallarda guzlandan soňky birinji günlerin-de owuz süýdi bolýar. Owuz süýdünde beloklar köp bolýar, aýratyn hem, albumin we globulin beloklary köp bolýar. Olar täze bolýan ýaş mallaryň bedenleri tarapyndan oňat siňdirilýär. Soňra kem-kemden al-bumin we globulin beloklarynyň mukdary azalýar, olaryň ýerine ka-zein belogy köpeliş başlaýar. Owuz süýdünde hakyky süýde garanynda mineral duzlar we fosfor kislotasy takmynan iki esse köp bolýar.

Alymlaryň maglumatlaryna görä owuz süýdünüň birinji sagy-my gury maddalara gaty baýdyr (28%). Umumy belogyň mukdary 16,7%-e ýetýär, şol sanda gök suw (syworotka) belogy 10,36% möçberindedir. Gök suw belogynda immun globulinleri takmynan, 71%-e barabardyr.

Owuz süýdi, güýçli bakteriýalara garşylykly häsiýete eýe bolup, ol organizmiň kesellerine garşy durnuklylygyny güýçlendirýär.

Owuz süýdünde hakyky süýde garanynda süýt ýagy birneme köpdür.

Süýt senagatynda owuz süýdi ulanylmaýar, sebäbi ondan öndürilen önümler tagamsyz bolup, çalt zaýalanýar.

Sygryň owuz süýtli döwri 6–10 gün hasaplanýar. Peýnir öndürmekde süýt sygyr guzlandan 10–11 gün geçenden soň, mesge öndürmekde bolsa 7–8 günden soň ulanylýar.

Öňdebaryjy ylmy tejribäniň görkezişi ýaly, iýmitlendiriliş we saklanyşyň kadaly şertleri döredilende, tohumyna garamazdan, sygyrlaryň iň ýokary süýt önümliligi sagym döwrüniň ikinji aýynda bolýar, sonra süýt önümlilik sagymyň onunjy aýyna çenli kem-kemden azalýar. Süýdün düzümi barada aýdylanda, adaty süýdün ýagy we belogy sagymyň ikinji aýynda has az mukdarda bolýar: üçünji we dördünji aýlarynda hem köplenç, şol derejede bolýar, başynjy aýyndan başlap tä sagym döwrüniň (laktasiýanyň) soňuna çenli gysarnyksyz ýokarlanýar.

Alymlaryň bellemegine görä, sagymyň mukdary süýdün düzümindäki ýagyň we belogyň mukdaryna täsir edýär.

Sagym döwrüniň soňunda ajymtyk-duzly (şor) tagam peýda bolýar. Şeýle süýtde ýagyň mukdary 1–9% aralygynda bolýar, turşulygy 5–6° T-e çenli peselýär.

## **§10.2. Malyn tohumy**

Malyň tohumy sagymyň mukdaryna we süýdün düzümine täsir edýär. Süýdün düzümi her tohumyň özüne mahsus bolsa-da, iýmitlendirilişiniň we saklanylyşynyň şertleriniň täsiri astynda üýtgäp bilýär. Sagym mukdary we iýmitlendiriliş şertleri birmeňzeş bolan bir tohumyň sygyrlary düzümi dürli hili bolan süýt önümini berip bilýärler. Bu bolsa mallaryň gelip çykyşyna, şeýle hem olaryň nesillerine öz häsiýetlerini geçirişiniň hususy ukyplyryna baglydyr.

## **§10.3. Ot-iymlerin tasiri**

Süýdün düzümine ot-iymlerin düzümindäki organiki we mineral maddalaryň göterim kompleksi hem täsir edýär.

Alymlaryň ylmy maglumatyna görä, süýt berýän mallaryň gündelik iýmitinde siňiji mukdary normadan 25–30% köpeldilende süýt önümi 9–10%, ýaglylygy 0,1–0,2%, belogyň mukdary 0,3% we gury maddalar 0,3–0,5% köpeliýär. Mallar umumy ýokumlylygy we proteini boýunça ýeterlik iýmitlense, onda süýt önümünde 20% süýt ýagy we belogyň mukdary 0,3–0,4% we gury maddalar bolsa 0,7–0,9% peselýär.

## §10.4. Sagym tehnikasy

Sygyrlaryň süýtlüliginı ýokarlandyrmaga süýt sagymynyň tehnıkasy hem bellıbir derejede täsır edýär. Ol süýdüň emele gelmek we bölünip çykamak hadysalaryna täsır edýär. Saglyp alynýan süýdüň mukdary sygryň ýelnıniň gowrümıne, onuň taýynlanylyşyna, sagmaklygyň režımıne we usulyna bagly bolýar. Oňat hillı süýt sagyp almak üçın bırnäçe şertlerı ýerıne ýetırmeli: 1– zooweterınarıya şertlerıne laýyklykda dogry saklamak; 2– kadaly iýmlemek; 3– sanıtar-gıgiyena şertlerını (sygyr saglanda we süýt gaýtadan işlenende) doly berjaý etmek.

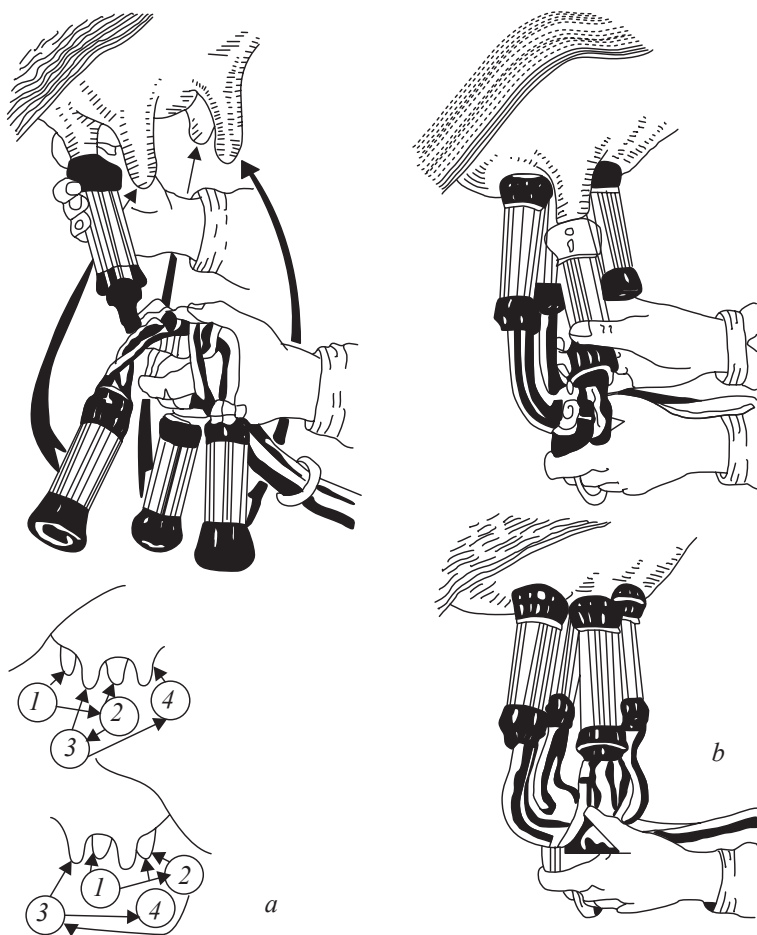
Sagym başlamazdan oň sygryň ýelnını arassa ýyly suw bilen ýuwmaly we arassa, gury ýumşak mata bilen oňat süpürmeli. Sagym başlanynda süýdüň ilkinji akymлары аýratyn gaba sagylýar. Sebäbi süýdüň ilkinji damjalarynda bakterialar köp bolýar. Ondan başga-da ilkinji saglan süýt damjalaryny suwda eredip, ýelin keseliniň barlygyny ýa-da ýoklugyny kesgitleýärler.

Sygyr ýataklaryny sagymyň iki sagat oňünden arassalamaly, sebäbi sagym wagtynda howadaky tozan bölejikleri saglan süýde düşmegi mümkin. Mallaryň endamy elmydama arassa bolmaly, hapаланan ýeri bar bolsa, arassa ýyly suw bilen ýuwmaly. Sagymdan soňra hemme süýt gapларыny ilki ýyly suw bilen, soňra soda goşulan ergin bilen ýuwmaly we gyzgyn buga tutup guratmaly. Sagym üçın ulanylýan enjamlar başga maksatlar üçın ulanylmaly däl ( meselem, süýt bedrelerini mallary suwa ýakmak üçın, sygryň ýelnını ýuwmak üçın we ş. m.). Süýdüň hapаланmagyna, hiliniň üýtgemegine olara berilýän ot-ıyımler hem täsır edip bilýär. Ýiti ys we aýy tagam beriji ot-ıyımler sagymyň oň ýanynda we sagym wagtynda berilmeli däl. Sagymçynyň özi hem sanıtar şertlerını berk berjaý etmeli. Üsti- başy arassa, dyrnaklary gyrkylan, saçlary ýaglygyň aşagyna ýygnalan bolmaly. Arassa halatly we ýeňleri tirsegine çenli çermelen bolmaly.

Sagym enjamlaryň kömegi bilen geçirilende hapaçylyk döredýän şertler aradan aýrylmalydyr (malyň hapalygy, howanyň hapalygy we ş.m.). Eger sagym enjamlary arassa saklanylmasa, süýdüň hili

erbetleşýär. Sagylýan sygyrlar sagdyn bolmaly, elmydama weterinar lukmanlarynyň gözegçiliginde bolmaly.

Mal ýataklary arassa bolmaly, wagtly-wagtynda dezinfeksiýa geçirmeli. Sygyr yataklarynda siňekler az bolar ýaly, olaryň garşysyna göreş çärelerini geçirmeli.



**10-njy surat.** Sagym enjamlarynyň geýdiriliş yzygiderligi:  
a - sag tarapdan; b- çep tarapdan

Ýokarda aýdylan düzgünler berjaý edilmese, onda hususy hojalyklarda diňe süýdün hili peselmän, eýsem, adamyň saglygyna hem zyýan ýetip biler. Ýagny süýdün üsti bilen adama

birnäçe ýokanç keseller geçip biler: guragyry, inçekesel, içgeçme we başgalar. Sygyrlar el bilen hem-de maşyn bilen sagylýar. Sagmagyň iň oňat usuly el bilen sagmakdyr. Ýelniň emziginiň düýbünden el bilen tutmaly, uly barmaklar bilen gysyp, süýdi süýt ulgamyndan süýt kanalyňa geçirmeli. Başam barmak mydama beýleki barmaklaryň üstünde bolmaly. Soňra süýem barmakdan başlap tä külbike barmaga çenli barmaklary öz gezeginde gysyp, süýdi ýelniň süýt kanalyndan sykyp çykarmaly. Sygryň oňat sagylmagy üçin sagymyň öň ýanynda we sagym wagtynda sygryň ýelnini owkalamaly (massaž etmeli). Eger sygry doly sagylman ýelinde süýt galsa, onda ol süýt zaýalanyp, ýelin keseli (mastit) emele gelýär.

Sagym enjamy bilen sagmaklyk sagymçynyň zähmetini ýeňilleşdirýär, iş öndürijiligini ýokarlandyrýar, süýdün hilini gowulandyrýar.

Maşyn senagaty sagym enjamlarynyň iki görnüşini goýberýär: iki we üç taktly. Üç taktly enjamlarda sormak, gysmak, dynç bermek taktlary bar. Iki taktly apparatlarda diňe dynç bermek takty ýok. Fiziologiki nukdaýnazardan seredilende «Wolga» görnüşli üç taktly sagym enjamy has oňat hasap edilýär, sebäbi ol göläniňki ýaly sokjamak yzygiderliligini gaýtalaýar (*10-njy surat*).

Iki taktly sagym enjamlary ulanylanda, gaty seresap bolmaly, sebäbi enjam ýelinde wagtyndan artykmaç saklanylsa, emzikler ýaralanyp, sygryda ýelin keseli (mastit) döräp biler.

### **§10.5. Malyn yaşy, hususy yagdayy, gezim etdirmeklik**

Sygyrlaryň süýtlüligi 6–7 sagym döwrüne çenli ýokarlanýar, soňra kem-kemden azalýar.

Bir tohum mallaryň iýmitlendirilişiniň we saklanylyşynyň birmeňzeş şertlerde bolmagyna garamazdan, düzümi we häsiýeti boýunça tapawutlanýan dürli mukdarda süýt berýärler.

Sygyrlara gezim etdirmekligiň – olaryň saglygyna we süýtlüligine uly ähmiýeti bar. Gezim etdirmegi günde, her hili howa bolsa-da, 1–2 sagadyň dowamynda 2–3 kilometr uzaklykda geçirmeli.

## **§10.6. Mallaryn saglygy**

Organizmiň kadaly fiziologiki funksiýasynyň bozulmagy süýdň emele gelmegine we onuň düzümine zyýanly täsir edýär. Ýarawsyzlyk sygyrlaryň süýtlüliginiň peselmegine, käwagtlar düýbünden kesilmegine getirýär. Süýtde turşulyk we süýt şekeriniň mukdary peselýär, beloklaryň mukdary, esasan hem, albuminiň we globuliniň, mineral duzlarynyň, şeýle hem hloruň, fermentleriň mukdary bolsa ýokarlanýar. Süýdň elektrik geçirijiligi peselýär. Ýarawsyz sygyrlardan alnan süýtler ýokary hilli süýt önümlerini almaga ýaramly däl. Olary aýratynlykda gaýtadan işlemeli. Ondan başga-da olary hökman pasterleşdirmeli.

## **XI. SÜÝT ALMAGYŇ GIGIÝENASY**

### **§11.1. Suydun gigiýenasy**

Oňat hilli süýt almaklygyň esasy şertleriniň biri süýde her hili bakteriýalaryň düşmekleriniň we olaryň köpelmekleriniň önüni almakdyr. Bu şertlere süýt berýän mallary saklamak, ösdürip ýetişdirmek, sagym we süýdi ilkinji işläp bejermek döwürlerinde sanitar-gigiýena talaplaryny berjaý etmeklik girýär.

Süýdň hili, köplenç, onuň saglyp alnyş şertlerine bagly bolýar. Süýt peýdaly we zyýanly mikroorganizimleriň ösüşi üçin örän ýaramly iýmit gurşawy bolup durýar. Süýdň peýdaly mikroflorasyna süýtturşy bakteriýalar, süýt hamyrmaýasy (drožlary), «kefir kömelejikleri», ak we gök süýt reňkleri, heňleri degişlidir. Bular süýtturşy önümleri bolan peýnir, mesge öndürilende ulanylýar. Zyýanly mikrofloralar

ýagyň hilini we onuň gigiýeniki häsiýetini peseldýär hem-de inçeke-sel, bruselýoz, garahassalyk (brýuşnoý tif) ýaly keselleri we agyz boşlugynda, içegelerde ýara döredýär.

Süýdüň bakteriýalar bilen hapalanmagynyň dürli ojaklary bar, olara malyň endamyndaky, ýelniniň we ýelniniň uçlarynyň üstündäki infeksiýa, şeýle hem süýt bilen galtaşýan abzallaryň üsti bilen hapalanma degişlidir. Süýdüň bakteriýalar bilen hapalanmagy onuň mehaniki hapalanyşy bilen baglydyr.

### **§11.2. Suydun arassalyk derejesinin kesgitlenilişi**

Süýtde mehaniki garyndylar (gyl, bede owuntygy, çäge, ders we ş.m.) köp bolmagy süýdi sagmagyň we daşamagyň anti-sanitar şertlerdedigine şaýatlyk edýär. Mehaniki garyndylar bilen bilelikde süýdi zaýalaýan mikroorganizmler düşýär. Şonuň üçin süýdüň mehaniki garyndylar bilen hapalanmazlygy üçin hökman barlap durmaly.

1. Süýdi hapalaýan çeşmäni tapmaly we olary ýok etmek üçin çäre görmeli.

2. Süýdi sagyp almagyň, ony gaýtadan işlemegiň we saklamagyň sanitar-gigiýena we zooweterinariýa kadalarynyň nähili ýerine ýetirilýändigini anyklamaly.

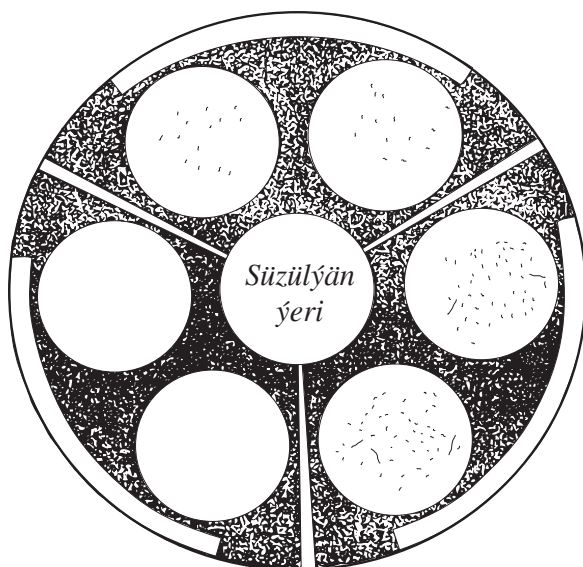
Arassalygyň toparyny (mehaniki garyndylaryň bolmagyny) 250 ml süýdi süzmek arkaly anyklaýarlar. Süzgüçdäki (11-nji surat) çökündini süýdüň arassalyk derejesiniň etalony bilen deňeşdirýärler we şonuň esasynda süýdüň arassalyk toparyny belleýärler.

#### ***Süýdüň arassalygyny kesgitlemek usuly***

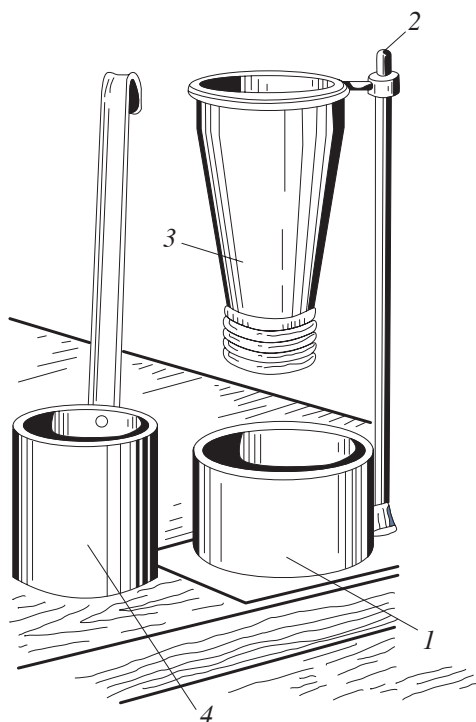
1. Enjamyň gözenegine pamyk ýa-da flanel süzgüç ýerleşdirmeli we ony nurbat bilen silindriň daralaýan ýerine berkitmeli.

2. Silindri ştatiwe oturtmaly, silindriň aşagynda süzülen süýdi ýygnamak üçin gap goýmaly (12-nji surat).

3. Enjamyň silindrine 250 ml garylan süýt guýmaly. Süzülişini çaltlaşdyrmak üçin sowuk süýdi 35–40°C-ä çenli gyzdymaly. Flanel süzgüçden süzülende üstünden basmaly.



11-nji surat. Süýdüň arassalyk derejesiniň etalony



12-nji surat. Süýdüň arassalyk derejesiniň kesgitlenilişi

4. Süýt süzülenden soň, silindrdäki nurbaty towlap gowşatmaly we süzgüji aýyrmaly. Süzgüji arassa kagyzyň (gowusy, pergament kagyzyň) üstünde goýmaly, tozan siňmez ýaly edip, howada guratmaly.

5. Guran süzgüji etalon (*11-nji suratda görkezilen*) bilen deňeşdirmeli we süýdün arassalyk toparyny anyklamaly. Eger 250 ml süýdi süzeniňden soň süzgüç birkemsiz arassa galsa, ol süýt arassalygy boýunça 1-nji topara degişli bolýar. Şeýle süýdün 1 litrinde mehaniki garyndylar 3 milligramdan hem az bolýar. Eger süzülenden soň süzgüjiň reňki üýtgäp, az-owlak sarymtyl ýa-da çalymtyl bolsa, süzgüjiň ýüzünde mehaniki garyndylaryň aýry-aýry bölekleri bar bolsa, ol süýt ikinji topara degişli bolýar. Şeýle süýdün 1 litrinde 3-den 5 milligramma çenli mehaniki hapa bolýar. Haçanda süzgüjiň reňki üýtgeşe, pamyk süzgüjiň ýüzünde ot-ıým bölejiklerinden, köp bolmadyk çäge ýa-da gum, her hili gyllardan we ş.m. hapalardan ybarat bolan çökündi galsa, ol süýt 3-nji topara degişli bolýar.

Eger süzgüçde we onuň ýüzünde iri keseki galyndydan ybarat bolan çökündi bar bolsa, şeýle süýt gaty hapa we standart däl hasap edilýär.

Ýygnaýan süýdün 1 litrinde mehaniki hapalaryň garyndysy 3–5 milligramdan köp bolmaly däl.

Eger-de mallary ideg etmegiň sanitar talaplary berk berjaý edilse, onda gaty arassa süýt alynýar, ýagny süýdün 1 ml-de 500 müňe çenli mikroblar bolýar.

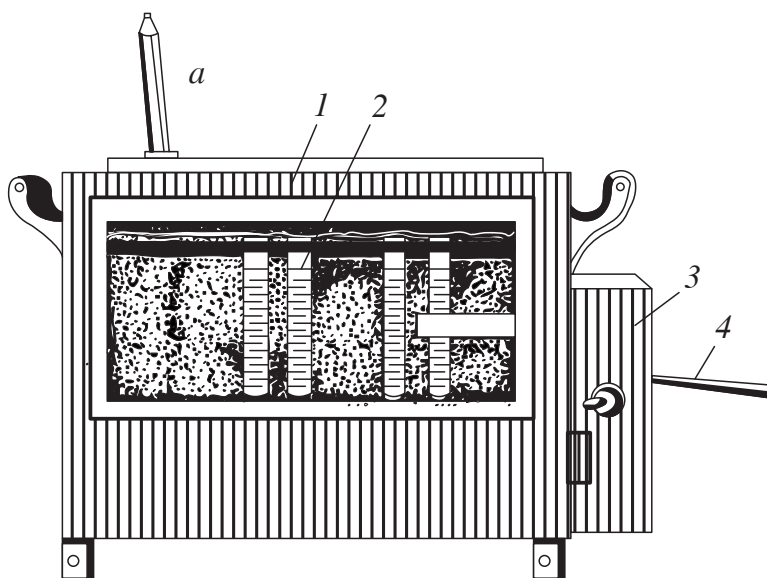
### **§11.3. Suydun bakteriýalar bilen hapalanmagyny reduktaz synagy boýunça kesgitlemek**

Bu görkeziji süýdün sanitar ýagdaýyny häsiýetlendirýär. Ony reduktaz synagy boýunça kesgitleýärler.

Süýde düşen bakteriýalar köpeldigiçe, olar fermentleri, hususan-da, reduktazany we beýleki maddalary bölüp çykarýarlar. Täze saglan süýtdäde reduktaza bolmaýar. Şonuň üçin süýdün umumy bakteriýa zäherlenijiligi barlananda şol fermentiň mukdary boýunça baha bermek bolýar.

Süýdi almagyň we saklamagyň sanitar we gigiýena kadalary bozulanda süýtdäki bakteriýalaryň mukdary artýar, diýmek, reduktaza fermentiniň mukdary hem köpelýär. Reduktaza fermenti süýde goşulan gowşak organiki boýaglary (krasitelleri) gök metilli ergin ýa-da rezazurin solduryp bilýär.

Süýtdäde reduktaza fermenti näçe köp bolsa, diýmek, bakteriýalar hem köp, boýaglaryň reňki şonça-da çalt öçýär. Şonuň üçin reduktaz synagy boýunça süýt sagylýan ýeriniň sanitar ýagdaýyna baha berilýär, şeýle hem süýdüň täzeligi hakynda-da reduktaz nusgasy boýunça netije çykarylýar. Reduktazany kesgitleýän enjam aşakda görkezilendir (13-nji surat).



**13-nji surat.** Reduktaz enjamy: 1–termometrli suwly wanna;  
2–suw wannasy oturdylan probirkalar;  
3–elektrik taýdan gyzdyrmak üçin abzal; 4–ýüüp

### ***Standart usul bilen reduktazany kesgitlemek***

Gögümtil metiliň soluşynyň çaltlygy boýunça süýtdäki bakteriýalaryň sanynyň arasyndaky baglylygy anyklanylýar.

Gögümtil metiliň kömegi bilen reduktazany standart we çaltlaşdyrylan usullar arkaly kesgitlemek bolýar (TDS 9225-84).

1. Sterilleşdirilen arassa probirka pipetka arkaly gögümtil metiliň 1 ml iş erginini, 20 ml süýdi guýmaly we rezin dyky bilen ýapmaly. Probirkany üç gezek eýlesine-beýlesine agdaryp, onuň içindäkini oňat garyşdyrmaly, soň ony  $37\pm 1^{\circ}\text{C}$  temperaturaly reduktaz enjamynda goýmaly (ol ýok ýerinde ýag ölçeýän suw wannasyny peýdalanmak bolýar). Suw wannasyndaky suwuň derejesi probirkadaky süýdüň derejesinden ýokarda bolmalydyr, probirkalary ýagtylygyň täsirinden goramalydyr.

2. Suw wannasyna ýerleşdirilende wagt bellemeli we soňra 20 minutdan, 2 sagatdan we 5,5 sagatdan probirkanyň içindäki erginiň reňkiniň solşuna (reňkiniň üýtgeýşine) gözegçilik etmeli.

3. Tablisa boýunça süýdüň hiline baha bermeli we bakteriýalar bilen hapalanyşyna görä, onuň haýsy topara degişlidigini kesgitlemeli.

Süýdüň reňkiniň solan pursadynda seljeriş tamamlandy diýlip hasaplanýar. Nusganyň yokarsynda galan halka şekilli kiçiräk reňk alan gatlak (takmynan, 1 santimetre golaý) ýa-da probirkanyň düýbündäki kiçiräk reňk alan bölegi (1 santimetrdan köp bolmadyk) hasaba alynýar. Şol probirkalar siltenende süýtde reňkiň ýüze çykmagy nazara alynýar. 13264-88 belgili döwlet standarty boýunça hojalyklardan alynýan süýt reduktaz synagy boýunça bakterial zäherlenijiligi I topara degişli bolsa, şol süýt birinji sort, II topara degisli bolsa ikinji sort hasaplanýar.

### ***Çaltlaşdyrylan reduktaz synagy***

1. Probirka 10 ml süýt guýmaly, soňra ony reduktaz enjamda ýa-da suwly wannada ýerleşdirip,  $38-40^{\circ}\text{C}$ -ä çenli gyzdymaly.

2. Gyzdyrylan süýdüň üstüne standart usulynda taýýarlanan gögümtil metiliň 1 ml erginini guýmaly, ýöne guýlan ergin 10 esse gowşadylan bolmaly (standart usul üçin ulanylýan erginiň 1 ml-ne 9 ml distillirlenen suw bilen garmaly). Bu ergin synag geçirmegiň ön ýanynda taýýarlanylýar. Probirkanyň içindäkini garyşdyryp, ony ýene  $38-40^{\circ}\text{C}$ -ä çenli temperaturaly suw wannasynda goýmaly (barlag üçin içi süýtli, ýöne gögümtil metilsiz, probirkada şonuň ýaly synag geçirmeli).

3. Synag probirkanyň içindäki erginiň reňkiniň solýan wagtyny kesgitlemek üçin 8 minutdan we 1 sagatdan soň syn etmeli. Soňra tablisadan peýdalanylýp, süýtdäki bakteriýalaryň mukdaryny we onuň toparyny kesgitlemeli (7-nji tablisa).

7-nji tablisa

**Reduktaz synag esasynda süýtdäki bakteriýalaryň sanyny we olaryň toparyny kesgitlemek**

Gögümtil metiliň reňkiniň solmagynyň çaltlygy		1 ml süýtdäki bakteriýalaryň sany	Süýdün topary we oňa hil taýdan baha bermek
Adaty (standart) usulda barlananda	Çaltlandyrylan usulda barlananda		
5,5 sagatdan köp	3 sagatdan köp	500 müňe çenli	I oňat
2 sag-dan 5,5 sag çenli	1-den 3 sag çenli	500000/4 milliona çenli	II kanagatlanarly
2 sag-dan 20 min çenli	1 sag 8 min çenli	4 milliondan 20 milliona çenli	III ýaramaz
20 min we ondan az	8 min we ondan az	20 million we ondan köp	IV gaty ýaramaz

Ýelindäki bakteriýalar emzigiň ujuna düşýärler. Süýdün mikrob-lar bilen hapalanmagynyň önüni almak üçin sygryň ýelnini elmyda-ma arassa saklamaly. Sagymyň ön ýanynda ony ýyly suw bilen ýuw-maly we ýumşak mata bilen süpürmeli. Süýdün ilkinji damjalary has hapalanan we ýagly bolýar, şonuň üçin ony aýratyn gaba salýarlar we ony umumy süýt bilen garmak bolmaýar.

## §11.4. Suydun bakteriýalar bilen hapalanmagyny rezazurin synagy boýunça kesgitlemek

Bu synag esasynda sagymdan 2 sagat geçenden soň, süýtdäki bakteriýalaryň mukdaryny kesgitlemek bolýar (TDS 9225-84).

### *Kesgitlemegiň usuly beýany.*

1. Arassa sterilleşdirilen probirka damdyrgyç (pipetka) arkaly rezazuriniň 1 ml işçi erginini we 10 ml süýt guýmaly.

2. Probirkany sterilleşdirilen görnüşdäki rezin dyky bilen ýapmaly, ony 3 gezek emay bilen agdaryp, içindäkini garyşdyrmaly we gyzgynlygy  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  temperaturaly suw wannasyna guýmaly. Probirka suwa çümdürilenden soň, suwuň derejesi probirkadaky suwuklygyň derejesinden birneme ýokarda bolmalydyr (probirkalara göni gün şöhlesi düşmeli däldir).

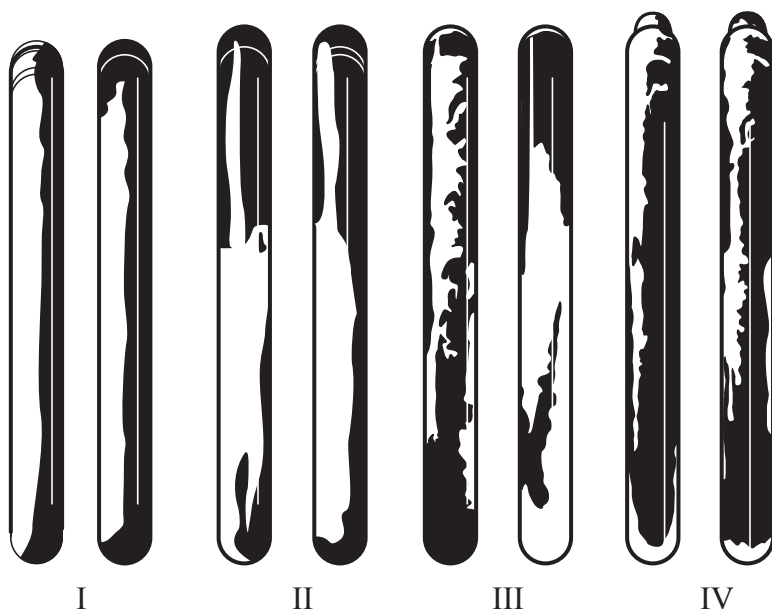
3. Probirkanyň suwa çümdirilen wagtyny seljerişiň başlanan wagty diýip hasaplamaly. 20 minutdan soň we 1 sagatdan soň probirkany siltelemän we agdarman, reňkiniň üýtgeýşine seretmeli (14-nji surat).

4. Tablisa boýunça süýdün hilini anyklamaly we toparyny kesgitlemeli. Probirka suwdan çykarylanda we siltelenende emele gelen reňki hasap etmeli дәl (8-nji tablisa).

8-nji tablisa

### **Rezazurin synagy boýunça süýtdäki bakteriýalaryň sanyny we toparyny kesgitlemek**

Reňkiniň üýtgemeginiň dowamy	Süýdün reňki	1 ml süýtdäki bakteriýalaryň sany	Süýdün topary we hili
1 sagatdan soň	Gowşak çalymtyl-benewşe başdaky reňki üýtgemedi	500 müňden az	I oňat
2 sagatdan soň	Gyzgylt, gülgün	500 milliondan 4 milliona çenli	II kanagatlanarly
3 sagatdan soň	Gowşak gülgün, ak	44 milliondan 20 milliona çenli	III ýaramaz
20 minutdan soň	Ak	220 milliondan köp	IV gaty ýaramaz



**14-nji surat.** *Gan toparlarynyň barlanylyşy:*  
*1-nji topar kesgitlenende görkezijisi; 2-nji toparyň kesgitlenende*  
*görkezijisi; 3-nji toparyň kesgitlenende görkezijisi;*  
*4-nji toparyň kesgitlenende görkezijisi*

1. Süýdün hapalanmagynyň ýene bir ojagy ot-íýmler bolup biler, şonuň üçin sagym wagty we sagym başlanmagyna bir sagat galanda jaýy süpürmek we mallara ot-íým bermek bolmaýar.

Siňekler süýdün bakteriýa taýdan hapalanmagynyň howply çesmesi we ýokanç keselleri ýaýradýjydyr. Şonuň üçin siňekler we gemrijiler bilen yzygider göreş alyp barmaly.

2. Häzirki wagtda sygyr sagmaklygyň esasy usuly maşyn bilen sagmakdyr. Maşyn bilen sagmak hadysasy ýapyk ulgamda geçýär, şonuň üçin hapalanmagyň çesmesi aradan aýrylýar. Emma sagym enjamlaryna geleňsiz seretmek, olary antisanitar ýagdaýda saklamak süýdün bakteriýa bilen hapalanmagynyň sebäbi bolup biler. Hemme gurallary hökman ykjam ýuwmaly we sterilleşdirme geçirmeli.

Sagymyň ön ýanynda sagymçylar hökman arassa halat we öňlük geýmeli, kellelerini ýaglyk bilen daňmaly, ellerini sabynlap ýuwmaly. Sagymçylaryň elleriniň dyrnaklary gyrkylan bolmaly.

3. Sanitar we weterinar düzgünleri süýdün üsti bilen ýarawsyz sygyrlardan ýokanç keselleriň adamlara geçmeginiň önüni alýan çäreleri kesgitleýär.

Weterinar lukmanyň aýratyn rugsady bolmasa, ýarawsyz mallardan alynýan süýtleri kabul ediliş nokatlaryna, süýt kärhanalaryna tabşyrmak ýa-da bazarda satmak düýbünden gadagan. Bruselýoz keseliniň kliniki alamatlary bolan sygyrdan alnan süýt hojalykda 5 minutyň dowamynda gaýnadylmalydyr. Inçekeseliň we bruselýozyň kliniki alamatlary bolmadyk, emma şu kesellere položitel (oňyn) reaksiýa berýän sygyrlardan alnan süýtler diňe 30 *minutyň* dowamyn-da 70°C gyzgynlykda pasterleşdirmе ýa-da 90°C gyzgynlykda çalt pasterleşdirmе edilenden soň ilata goýberilýär.

Ýaşur (agsal) keseli boýunça karantin yglan edilen hojalygyň özünde süýdi 5 *min.* gaýnatmaly, soňra ony weterinar lukmanyň görkezmesi esasynda ulanmaly.

Sibir ýazwasy (mallarda dalak keseli, adamlarda—sarybaş, otbas), guduzlama, inçekesel alamatlary, zyýanly çişme, mergi (çuma) keseli bilen ýarawsyz sygyrlardan alnan süýt weterinar lukmançylyk işgärleriniň gatnaşmagynda ýok edilýär.

4. Täze saglan süýtde bakteriosid maddalaryň, ýagny lakten -1, lakten -2, lizosim we fosfolipid, lesitin maddalaryň bolmagy netijesinde bakteriýalaryň ösuşi togtadylyar. Bakteriosid maddalar ýylylyga durnuksyz. Eger-de bir sagadyň dowamynda 55°C ýa-da 70°C gyzgynlykda gyzdyrylanda çig süýt özüniň bakteriosid häsiýetini ýitirýär.

Süýtde bakteriýalaryň köpelmeyän (ösüşiniň togtan wagtynda) döwrüne bakteriosid fazasy diýilýär. Bakteriosid fazasynyň dowamlylygy süýtdäki bakteriýalaryň sanyna, onuň saklanyş temperaturasyna, şol sanda malyň hususy häsiýetine bagly bolup durýar. Bakteriýalaryň sanynyň azalmagy we saklanyş temperaturasynyň peselmegi bakteriosid fazanyň dowamlylygyny köpeldýär.

Täze saglan çig süýdün bakteriosid maddalarynyň dowamlylygy saklanyş temperaturasyna bagly.

Saklanyş temperaturasy, °C:

37, 30, 25, 10, 50

Bakteriosid fazanyň dowamlylygy, sagat °C:

2, 36, 24, 16, 48

Malyň teniniň gyrgyzlygynda saklanýan süýtde bakteriosid fazanyň dowamlylygy süýde düşen bakteriýalaryň sanyna görä 1 sagatdan tä 2 sagada çenli bolýar. Bakteriosid fazanyň gutaran wagty süýtde mikroorganizmler ösüp başlaýar, emma süýdi 10°C we ondan hem pes temperatura çenli sowatsaň, onda olaryň ösmegi dessine haýallaýar.

Süýdi çalt sowatmak ony 12 sagada çenli tämiz saklamaga mümkinçilik döredýär.

5. Umuman, süýdün hilini ýokarlandyrmaga gönükdirilen çäreleriň kompleksinde ilkinji işleme, sagym gurallarynyň we enjamlarynyň sanitariýa-gigiýena ýagdaýlarynyň berjay edilmeginiň möhüm ähmiýeti bar. Enjamlara gowy seredilmegi, onuň ýuwulmagy we dezinfeksiýa edilmegi bakteriýanyň köpelmegi üçin amatsyz gurşawy emele getirýär. Ýuwmaklygyň netijeliligi aşakdaky ýagdaýlara bagly: hapalanyş görnüşine we häsiýetine, ýuwulýan enjamyň görnüşine, materialyna we üst meýdanyna, ýuwujy serişdäniň görnüşine we ýuwmak usulyna (energiýa, temperatura, hapanyň gatylygyna, mehaniki ýa-da el bilen ýuwluşyna), ulanylýan suwuň hiline.

Gurallaryň görnüşü we hapalanmanyň häsiýetleri boýunça ýuwujy we arassalaýjy serişdeler, sanitariýa tarapyndan işläp bejermäniň düzgünleri saýlanyp alynýar. Meselem, flýagalary, sisternalary we turba geçirijileri ýuwmak üçin aşgar duzlary ýa-da sintetiki ýuwujy serişdeleri ulanylýar, soň çäýkalýar.

Häzirki wagtda şular ýaly ýuwujy serişdeler (suw erginleri) giňden ulanylýar.

Kaustiki soda (60–70°C-de NaOH-yn 0,15% ergini),

Kalsinirlenen sodada (50–60°C-de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-iň 0,5% ergini) alýumin gaplary ýuwmak bolmaýar.

Natriy silikaty (kalsinirlenen soda erginine onuň 0,1%-ni goşup taýýarlanýlar, alýumin gaplary ýuwmak bolýar).

Sulfanol NP-3 (50-60°C- de 0,5%- li ergin), «Tarias A» -(1%- li ergin).

Dezinfeksiya etmek üçin aşakdaky serişdeler: hlorly hek (1 litr suwa işjeň hloruň 15 – 200 milligram), natriniň gipohloridi (işjeň hloruň 0,2%-i), kalsinirlenen sodadan we hlorly hekden taýynlaýarlar. Hloramin «B» (40–50°C-de, 0.2%) we başgalar.

### **§11.5. Suydun duzumindaki del maddalary anyklamak**

Bu anyklamany geçirmek üçin ulanylýan serişde düzüminde köne sagymly, owuz süýtli, mastit keselli süýt bilen garylan süýt hasaplanýar. Garylan süýtde somatiki öýjükleriň sany köpeliýär, himiki düzümi, tehnologiýa we biologik häsiýetleri üýtgeýär. Garylan süýdün 1 *ml-de* somatiki öýjükleriň sany 500 müňden köp bolýar. Sagdyn sygyrlaryň süýdünde bolsa 500 müň we ondan hem az. Sagat sygyrlaryň süýdüne garyndy süýt goşulanda somatiki öýjükleriň sany köpeliýär.

#### ***2,5% –li «mastoprim» erginini taýarlamak***

100 *ml-lik* ölçege kolbasyna 2,5 gram «mastoprim» serişdesini ýerleşdirmeli (TDS 23455-79), distillirlenen suwdan (temperaturasy 30–35°C) bellige çenli guýmaly, garyşdyrmaly. Ergini saklamagyň dowamlylygy 1 gije-gündiz 10,3°C temperaturada.

#### ***Kesgitlemegiň usuly beýany***

1. Plastinkanyň çukurjygyna 2,5 gram «mastoprim» serişdesiniň ergininiň 1 *ml-ni* we süýdün 1 *ml-ni* guýmaly, soňra 10 sekundyň dowamynda şpatel bilen garyndyny oňat garmaly.

2. Plastikanyň çukurjygyndan garyndyny birnäçe gezek şpatel bilen 5–7 santimetr ýokarlygyna galdyrmaly we bir minutyň dowamynda garyndynyň durkunyň (konsistensiyasynyň) üýtgeýşine görä garylan süýdün garyndysyny, 9-*njy tablisany* ulanmak bilen kesgitlemeli.

**Garyndynyň konsistensiyasy we süýtdäki somatiki öýjükleriň sany**

<b>Garyndynyň konsistensiyasy</b>	<b>1 ml süýtdäki somatiki öýjükleriň sany</b>
Birmeňzeş suwuklyk ýa-da gowşak lagta, sapak görnüşinde.	500 müňe çenli
Oňat bildirýän lagta, garyşdyrylanda plastinkanyň çukurjygynyň düýbi görünýär.	500 müňden 1 milliona çenli
Lagtany çukurjykdan çykaryp bolmaýar.	
Dykyz lagta, ony şpatel bilen plastinkanyň çukurjygundan çykaryp bolýar.	1 milliondan köp

Mastit keseli süýt mäsleriniň, esasan, sowuklamagyndan, şikes ýetmeginden ýa-da infeksiýa häsiýetli kesellemeginden bolup biler. Köplenç, mastit keseli maly sagmak üçin niýetlenen enjamlar nädogry sazlananda ýüze çykýar. Sagym enjamlary artykmaç saklananda, ulanylanda we başga ýagdaýlarda mastit keseli sebäpli süýdüň düzümi çalt üýtgeýär.

Mastit keseli bilen kesellän sygryň süýdüniň işjeň turşulygy kesgitlenilýär. Indikator usullarynyň (pH), dimastin, bromtimoz synaglaryň, leýkosit ganyny kesgitlemegi ýörite enjamlaryň kömegi bilen ýüze çykarmak bolýar. Sygyrlar aýratynlykda kesellänlerinde bu usul ulanylýar.

Dimastin bilen synag geçirilende leýkositleriň gabygynyň bozulmagyna esaslanýar. Dimastin – sulfanondan natriý giposulfatitden, glauher duzundan, fenol gyzyllik indikatorundan durýar.

Mastit keseli bilen kesellän sygyrlaryň süýdüne dimastin goşulanda kesellemäniň derejesine görä gyzyllik, gülgüne ýa-da mämşi reňkde sorujy konsistensiyaly massa emele gelýär.

*Kesgitlemäniň tertibi:* 1. Plastinkanyň çukurjygyna 1 *ml* süýt we dimastiniň 5%-li ergininden 1 *ml*-i guýulýar. Agaç taýajygyn kömegi bilen oňat garyşdyrýarlar.

2. Soňra plastinkanyň çukurjygynyndaky garyndynyň reňkini we goýulygyny anyklaýarlar. Goýy massalar bolman, sary- mämişi ýa-da mämişi reňk süýdün kadalydygyny, sagdyn sygyrdan alandygyny görkezýär. Mämişi gyzyly we gyzyly reňkli gowşak goýy massa mastit bilen keselländir diýlip şübhelenilýän sygyryn süýdünü görkezýär.

*Bromtimol synagy:*

Synag mastit bilen kesellände süýdün pH-si üýtgeýär. Süýde gök bromtimol indikatory goşulanda aşgar reaksiýasyna mahsus reňk berýär.

*Kesgitlemegiň tertibi:*

1. Plastinkanyň çukurjygyna 1 *ml* süýt guýulýar we 2–3 damja bromtimolyň erginini goşýarlar, taýajyk bilen garyşdyrýlar.

2. Süýdün hilini belleýärler. Sarymytyl-gök reňk sagdyn sygyrdan alnan süýdün häsiýetini görkezýär. Mastit keseli bilen kesellän sygyryn süýdi keseliň agyrylygyna we onuň häsiýetine baglylykda garamtyl-gökden gara reňke çenli reňki berýär.

Bromtimolyň 0,5%-li spirtli suwly erginini taýýarlamak: 100 *ml* ölçeg kolbasynda 0,5 gram bromtimoly 50 *ml* etil spirtinde eretmeli, soňra suw bilen bellige çenli doldurmaly.

### ***Bromtimol testini geçirmek***

Bromtimol synag kagyzyň sary reňk bilen bellenen öýjüklerine sygyryn ýelniniň emziklerini synlap başlamazdan oň bir damja damdyrmaly. Ýelniň sagdyn böleginden bolan süýt sary ýa-da gögümtil reňk berýär. Mastit keseli bilen kesellän böleginden alnan süýt keseliň agyrylygyna we onuň häsiýetine baglylykda gök ýa-da ýaşyl reňk berýär. Mastit bilen kesellän sygyryn süýdünü anyklamak üçin ýörite kürüşge ulanylýar. Kürüşgäniň içine gara reňkli plastina goýulýar. Sygyr saglanda sagymyň birinji akymyny kürüşgedäki plastinanyň üstüne sagýarlar, eger sygyr mastit bilen kesellän bolsa, onda plastinada süýdün beloklarynyň lagtalary ýa-da iri lagtalary oňat görünýär.

## **XII. SÜYDÜŇ ORGANOLEPTIKI HÄSIÝETI. SÜYDÜŇ NOGSANLYKLARY WE OLARYŇ ÖŇÜNI ALMAGYŇ GÖREŞ ÇÄRELERI**

Süýdün hili organoleptiki baha bermek arkaly kesgitlenilýär. Ýagny onuň reňkini, ysyny, tagamyny, konsistensiyasyny kesgitleýärler we şolaryň esasynda ondaky bolan her hili nogsanlyklary anyklaýarlar.

Sagdyn sygyrdan saglyp alnan süýdün reňki ak ya-da çalarak sarymtyl bolýar. Sarymtyl reňkli süýtdäki karotina we süýt ýagynyň lipohromlaryna bagly bolýar. Süýdün reňkini Günün ýagtysynda aýna silindre guýup kesgitleýärler. Mallar käbir keseller bilen kesellänlerinde, sygyrlar käbir otlary iýenlerinde süýdün reňki ýokary derejede sary bolýar. Mastiti, inçekeseli, pigmenti çykarýan käbir bakteriýalar süýde gyzylymtyl, gögümtil we mawumtyl reňk berýär. Süýdün özüne mahsus bolan ýakymly ysy bolýar. Süýt saglanda we saklananda geleňsizlik edilende, ol del yslary, ýagny ýatak ysy, silos, nebit we başga yslary özüne çekýär.

Sagdyn sygryň süýdüniň tagamy süýjümtik bolýar. Sygyrlar ýowşan, sogan, kekre ýaly otlary iýseler, süýtde aý tagam emele gelýär.

Adaty süýdün goýulygy, durky (konsistensiyasy) birmeňzeş hilli, nemsiz, garyndysyz we sebäpsizlik bolýar. Suw ýa-da ýagy alnan süýt bilen garyşdyrylan süýt, şeýle hem käbir keseller bilen kesellän sygyrlardan alnan süýt gaty suwuk konsistensiyaly bolýar.

Süýdi sagyp almagyň we ony ilkinji işäp bejermegiň netijesinde hiliniň bozulmagy, mallara pes hilli ot-íýmleriň berilmegi, süýde mikrofloranyň düşmegi, süýdün saklanylyşynyň we daşalyş tertibiniň bozulmagy süýtde her hili nogsanlyklaryň ýüze çykmagyna mümkinçilik döredýär.

### **§12.1. Suydun nogsanlyklary**

Süýdün nogsanlyklary diýip önümleriň hiliniň erbetleşmegine getirýän we süýdün häsiýetini: tagamyny, ysyny, daşky görnüşini, konsistensiyasyny, reňkini üýtgedýän alamatlara aýdylýar.

### *Ot-íymleriň döredýän nogsanlyklary*

Süýtdе ot-íymleriň tagamy köp gaýtalanýar, aýratyn hem, elmy-dama daňyda saklanýan, gurak ýyllarda bolsa öri meýdanda bakyl-ýan sygyrlardan alnan süýtdе bolýar. Süýtdе ot-íymiň tagamynyň döremeginiň iki sebäbi bar:

1. Sygyrlaryň ýiti tagamly otlary (turşuja, çopantelpек, sarym-sak, kekre, ýowşan, ýabany sogan we ş.m) íymegi. Bu otlarda köp efir ýaglary bar. Süýtdе şu otlaryň özboluşly ysy we ajymtyk tagamy bildirýär.

2. Süýdüň otlaryň, aýratyn hem, erbet hilli siloslanan otlaryň ysyny özüне almagy. Şol otlardaky uçujy kislotalary, uglewodlary, ýöneкеý we çylşyrymly efirleri süýt gönüden-göni özüне çekip alýar we silos ysyny we tagamyny berýär. Süýdüň şu nogsanlyklaryny süýt aerasiýa geçilende olar bellibir derejede gowşadylyp we düýbünden аýrylyp hem bilner.

Ot-íymleriň yslary ýyly süýtdе has oňat duýulýar, sebäbi süýdе ýakymsyz ys we tagam berýän maddalar gaty uçujy bolýar. Şonuň üçin ýyly süýdi aerasiýa ýa-da wakuumlamak arkaly nogsanlyklaryň көpüsini аýyrmak bolýar. Mallaryň iýýän käbir ösümlikleri ýеке bir süýdüň tagamyna däl, eýsem, reňkine we konsistensiyasyna hem täsir edýär.

### *Bakteriýalaryň döredýän nogsanlyklary*

Bu nogsanlyklar süýdüň tagamyna, hiline, şeýle hem onuň konsistensiyasyna we reňkine täsir edýär. Süýt saklananda olaryň täsiri güýçlenýär. Bakteriýalaryň täsiri astynda turşamagynda аjy tagam, porsy ys, peýnir ys we çüýrän tagamlar emele gelýär.

### *Gelip çykyşy boýunça tehniki nogsanlyklar*

Bu nogsanlyklar süýdüň sagylýan, daşalýan we saklanýan yzygiderliliginde (hadysasynda) ýüze çykýar, şeýle hem süýdüň nädogry işlenilmeginiň netijesinde bolýar. Süýdüň mehaniki hapаланmagy onda del mikrofloralaryň ösmegine getirýär.

### *Gelip çykyşy boýunça fiziki-himiki nogsanlyklar*

Nogsanlyklaryň bu topary süýdüň düzüminiň we häsiýetiniň üýtgemegine getirýär, çünki olar süýt önümlerini gaýtadan işlemegiň şertlerine täsir edýärler.

Owuz süýdünde ýokary derejede albuminiň we globuminiň bolmagy we ýokary turşulygyň bolmagy bilen häsiýetlendirilýär. Onuň duz düzümi süýdüňkiden üýtgeşikdir. Köne saglan süýt–mineral düzüminiň üýtgetmegi we ýokary derejede lipazanyň bolmagy netijesinde şor, köplenç bolsa ajymtyk tagamly bolýar.

Syçuga – gowşak süýt diýip syçuga fermentiniň täsiri astynda uýamaýan ýa-da uýaýan süýde aýdylýar. Syçuga – gowşak süýdüni konserwa, mesge senagatynda goşmaça işlemekde ulanylýar: peýnir ýasalanda we dorog taýýarlanylanda oňa hlorly kalsiý goşmaly bolýar. Ýaýylmaýan süýde güýz-gyş döwründe köne sagym süýt alnanda duş gelinýär. Ondan alnan gaýmak mesge ýasalanda düýbünden ýaýylmaýar ýa-da gaty köp wagtyň dowamynda ýaýylýar. Munuň ýaly süýt mesge öndürmäge ýaramsyz hasap edilýär. Süýtde ýag tagamy gün şöhlesiniň täsiri astynda gysga wagtyň içinde, birnäçe minutyň dowamynda bolýar. Şonuň üçin süýt saklananda we gaýtadan işlenende ony göni düşýän Gün şöhlesinden goramaly.

## **XIII. SÜÝDI ILKINJI IŞLEMEK, SAKLAMAK WE DAŞAMAK**

### **§13.1. Suydi ilkinji işlemek**

Süýt saglyp alnandan soň ilkinji gezek işlemeklik geçirilýär. Muňa süýdi arassalamak, sowatmak we saklamak işleri girýär.

Süýt saglandan soň ony hökman sagym wagtynda düşen garyndylardan arassalamalydyr. Onuň üçin süzgüçler ýa-da merkeze ymtlyş täsirli süýt arassalaýjylar ulanylýar. Süýdi del mehaniki we biologik garyndylardan arassalamagyň iň ýönekeý usuly süzmekdir. Mundan başga-da, süzmek arkaly işläp bejerilende süýdüň käbir düzümleri

böleklerini (belogy, süýt şekeri, mineral duzlary) we radioaktiw maddalary aýyrýarlar.

Süýt senagatda gaýtadan işlenende, köp tehnologiýa işleri ýerine ýetirilende, süzüji material hökmünde köp mukdarda nah matalar, biz, hasa, mütgel, pamazy we beýlekiler ulanylýar.

Soňky wagtlar süýt önümini süzmek üçin nah matalaryň ýerine lawsan we polipropilen süýümlerden bolan berk we gidrofil materiallary ulanylmaga başlandy. Süýdi süzmek üçin lawsan mata ulanylanda arassalamagyň hili we süzüşiniň tizligi ýokarlanýar. Lawsan matasynyň berkligi göz önünde tutulýar onuň çykdajy möçberini 1 litr süýde 0,005 *m* bellenen, hasa matanyň möçberi – 0,21 *m*.

### ***Mehaniki süzmek***

Süýdi süzmek üçin süzgüçleriň her-hili gurluşlary (konstruksiyalary) ulanylyr, olara plastika, diak, silindr görnüşli süzgüçler degişlidir. Süýt nasosyň güýji bilen süzüjä berilýär we basyşyň güýji bilen dykyz süzüji matanyň üstünden geçýär. Matanyň ýüzünde galýandy bölejikleri galýar.

Süýdi süzmekden ön 35–45°C temperatura çenli gyzdymaly. Sebäbi süýt haýal süzülýär, onuň şepbeşikligi ýokary bolýar. Sowuk süýt süzülende ýag däneçikleri bir- birine birleşip tokga tutup, süzüji matany tiz bitirýär.

Mehaniki süzüji süýdüň doly arassalanmagyny üpjün edip bilmeýär. Sebäbi bu usul süýtden mehaniki hapalaryň diňe bir bölegini aýryp bilýär.

Süýdi mehaniki garyndylardan arassalamagyň iň netijeli usuly merkeze ymtylyş güýjüne esaslanýan usuldyr. Süýt senagatynda şeýle arassalamagy süýt arassalaýjy separatorlarda geçirilýär. Gurluşy boýunça bu enjamlar gaýmak aýryjy separatorlara meňzeş, emma olaryň käbir gurluş taýdan üýtgeşmeleri bar, ýagny tarelkalarynda deşikleri ýok, şonuň üçin süýt tarelkalaryň arasynda düşüp, tarelkalaryň eleklerinden geçýär. Elekdäki giňişlikde (hapa ýygynanan ýer) ulaldylan ýokary bölüji tarelka ýok, ähli işlenilen süýdüň akymy bir aýryjy patruboga gönükdirlen (beýleki

seperatordaky ýaly iki däl-de, bir patrübok). Süýdüň arassalanysy aşakdaky ýaly bolup geçýär.

Süýt merkezi turba bilen gelip, barabanyň tarelka saklaýjysyna düşýär, ol aýlananda gaty uly merkeze ymtylyş güýjüni ýüze çykaryr we süýt barabanynyň etegine çykarylýar, onuň akym güýji tarelkalaryň arasyndan merkeze galýar (göterilýär) we aýryjy kamera zyňylýar. Döredilýän akymyň güýji süýdi başga enjamlara geçirmäge ýeterlik bolýar. Süýdüň mehaniki garyndysynyň dykzlygy plazmanyň dykzlygyndan ýokary bolansoň, mehaniki garyndylar barabanyň etegine zyňylýar we dykz gatlak görnüşinde hapa giňişliginde ýygnanýar. Bir wagtyň özünde mikroorganizmleriň hem köp bölegi aýrylýar (şeýle hem leýkositleriň bir bölegi, ganyň dokuma bölejikleri we ş.m). Separator nemi (sliz) işlenen süýdüň mukdarynyň ortaça 0,06%-ini tutýar.

Süýdüň arassalanysynyň hiline, ilkinji nobatda, gyrgyzlyk, barabanyň aýlanyş tizligi we guralyň dyngysyz işleýşi dowamly täsir edýär. Süýt arassalaýjylarynyň dyngysyz işleýşiniň dowamlylygy süýde adaty hapalyk derejesinde we adaty turşulygynda ( $20^{\circ}\text{T}$  -e çenli) bolanda 3–4 sag, eger gaty hapa we ýokary turşulykda süýt gaýtadan işlenilse, onda işiň dowamlylygy peselýär.

Soňky ýyllarda özi hapalardan arassalaýan merkeze ymtylyş täsirli süýt arassalaýjylary we ýyladylan we sowuk süýdi gaýtadan işlemekde üç iş (gaýmagy aýrylýar, kadalaşdyrylýar, arassalanýar) we dört iş (gaýmagy aýrylýar, kadalaşdyrylýar, arassalanýar we gomogenleşdirilýär) ýerine ýetirýän uniwersal seperatorlar öndürilip başlandy.

Separator süýt arassalaýjy ulanylanda süýdüň bakteriýalaryndan doly dynyp bolmaýar. Şonuň üçin aýratyn sentrifuga enjamy ulanylýar. Arassalanýş hadysasyna bolsa baktofirlemek diýilýär.

Baktofirlemek çig süýdi gyzdyryp, sterilleşdirmek bilen ondan mikroorganizmleri bölüp çykarmakdyr.

Baktofirlemek geçilende mehaniki galyndylar bilen bilelikde süýtden mikroorganizmleriň köp bölegi çykarylýar. Baktofirlemek merkeze ymtylyş täsirli we arassalaýjylaryň iş düzgüni boýunça işleýär, olardan aýratynlygy onuň aýlanyş tizligi has ýokary (minutda 16000 aýlaw) bolup, tarelkalaryň sany köp we olaryňkydan uludyr.

Aýratyn sentrefugalarda we separatorlarda süýtdäki mikro-organizmleriň 95%-ine çenlisini aýyrmak bolýar. Baktofugirlemäni geçirmäge niýetlenen separatorlaryň aýratynlygy aýlanyş tizliginiň 1.5 esse ýokary bolmagy we bakteriýalaryň suwuk konsentrat görnüşde dyngysyz çykyp durmagydyr.

Süýtde mikroorganizmleriň doly aýrylmagyna henize çenli ýetilenok, şonuň üçin baktofirlemek işleri pasterleşdirmek bilen bilelikde ulanylýar.

Süýdüň düzümi gaty giň çäklerde üýtgäp bilýär, şonuň üçin nusgalary dogry almaklygy we ortaça nusgalary dogry düzmekligi başarmalydyr.

Döwlete satylýan süýdüň hilini bilmek üçin nusga kabul ediş notatlardan çeküwden oň alynýar.

Ortaça nusga diýlip alnan nusgalary bir gaba guýup, oňat bulap, täzeden alnan nusga aýdylyar.

### ***Süýdüň ortaça nusgasyny almagyň düzgüni***

1. Nusga alynmazdan oň süýt getirilen gap gözden geçirilýär we onuň ýetmezçilikleri bellenýär (plombasy ýok ýa-da bozulan, daşy hapa, heňlän, jebisligi bozulan, markirowkasy düşnüksiz ýa-da ýok we ş.m.).

2. Nusganyň alnyşy we ortaça nusganyň göwrümi ulanylýan standart boýunça alynýar.

3. Nusgany silindr görnüşli 9 millimetr diametrli demir ýa-da plastmassa turbajygynyň kömegi bilen almaly.

4. Metal gurallar poslaýan demirden ýa-da misden ýasalmaly däl, olar Saglygy goraýyş we derman senagaty ministirligi tarapyndan ulanmaga rusgat edilen bolmaly.

5. Alnan nusgany çüýşe gaplara guýmaly.

6. Çüýşe gaplar rezin dyky ýa-da beýleki gapaklar bilen ýapylýan bolmaly.

7. Süýdüň ýylylygyny ölçemeli.

8. Temperaturasy ölçenenden soň, süýdüň massasy çekilýär.

## *Nusga alnyşy*

Nusga alynmazdan öň süýdi 3–4 minutyň dowamynda oňat garmaly. Eger-de süýt flýagalarda getirilen halatynda süýdi ýörite gural-lar bilen 8–10 gezek garmaly. Soňra ýörite silindr görnüşli turbajyk bilen nusga almaly. Nusga alnanda turbajyk dik ýagdaýda bolmaly. Alnan ortaça nusgany 20°C-ä çenli gyzdyrmaly we süýdüň hilini bilmek üçin barlag geçirmeli.

### *Ýygyndy süýdüň hilini kesgitlemek*

Süýdüň hiline baha bermek üçin onuň ýaglylygyny, gury maddasyny, dykzlygyny, turşulygyny, arassalyk toparyny, bak-teriyalar bilen hapalygyny, toparyny, organoleptiki görkezijilerini kesgitlemeli we şol gözkezijileriň esasynda TDS boýunça sortuny anyklamaly.

Süýdüň ýaglylygy Gerberiň kislota (TDS-5867) usulynda kesgitlenilýär; turşulyk – titirlemek arkaly (Terneriň gradusynda); (TDS-3624), arassalyk topary (TDS-8218); dykzlyk ar-eometrli usulda (TDS-3625); gury maddalary – durnukly mas-sasyňa çenli guratmak bilen TDS-3626; gury ýagsyz galyndyny hasaplamak bilen; bakteriýalar bilen hapalygy – reduktaz nusga esasynda, (TDS-9225) kesgitlenilýär. Süýde suw we ýagsyz süýt goşulandygyny ýagyň mukdarynyň we dykzlygynyň üýtgemegi esasynda anyklaýarlar; süýdüň soda bilen bitaraplaşdyrylandygyny – rozolowyý kislotalary ýa-da bromtimol gögi ulanmak bilen; süýdüň ammiak bilen bitaraplaşdyrylandygyny Nessleriň ergini bilen; süýdüň formaldegid bilen konserwalanmagyny süýdüň kon-sentrlenen kislotalar bilen galtaşanda reňkiniň üýtgemegi esa-synda anyklaýarlar; wodorodyň peroksi bilen konserwalanmagy ýodly kaliniň reaksiýasy esasynda; mastidiň nusgasyny «mas-toprim» serişdesi esasynda anyklanylýar.

Barlagy iki gezek gaýtalaýjy geçirýärler, şonda olaryň ara-syndaky tapawut süýdüň dykzlygy kesgitlenende 0,0005 g/sm<sup>2</sup> süýt ýagynyň we gury maddalaryň mukdary kesgitlenende 0,1%-den, turşulygy kesgitlenende 1 Ternerden köp bolmaly däl. Iki

barlagyň ortaça netijesi gutarnykly netije hökmünde kabul edilýär.

Geçirilen barlaglaryň netijesi esasynda süýdň organoleptiki görkezijileri, dykzlygy, turşulygy, arassalyk topary we bakteriýalar bilen hapalygynyň topary boýunça TDS-iň (13264) talaplaryna laýyklygy barada netije çykarylýar we süýdň sorty kesgitlenýär.

Süýdň esasy düzüm bölekleriniň durnukly özara gatnaşyklaryny göz önüne tutup, onuň düzümini kesgitlemek üçin aşakdaky formulalar ulanylýar:

$$\text{Umumy belok (\%): } B = 1,0 + (0,65 \cdot \dot{Y}a);$$

$$\text{Süýdň şekeri (laktoza): } L = \frac{S\dot{Y}GG \cdot 52}{100};$$

$$\text{Kül (mineral maddalar): } K = \frac{S\dot{Y}GG \cdot 8}{100}.$$

**Mysal:** Süýdň ýaglylygy 3,7%, dykzlygy 1,0285 *gram/santimetr kub*, Süýtdäki aýratyn düzüm böleklerini hasaplamaly.

$$B = 1,0 + (0,65 \cdot \dot{Y}a) = 1,0 + (0,65 \cdot 3,7) = 3,41\%;$$

$$L = \frac{S\dot{Y}GG \cdot 52}{100} = \frac{8,62 \cdot 52}{100} = 4,48\%;$$

$$K = \frac{S\dot{Y}GG \cdot 8}{100} = \frac{8,62 \cdot 8}{100} = 0,69\%.$$

### ***Süýdň kaloriýa mukdaryny hasaplamak***

Aýratyn düzüm bölekleriniň esasynda süýdň kaloriýa mukdaryny hasaplap bolýar. 1 gram süýt ýagynyň kaloriýasy 38,9 *J*.

Ýokarda getirilen mysaldaky süýdň ýagynyň kaloriýa mukdary:  $3,7 \cdot 38,9 = 143,93 \text{ j}$  deňdir; belok bilen süýt şekeriniňki  $(3,41 + 4,48) \cdot (17.5) = 138,08 \text{ j}$ .

Şeýlelikde, 100 gram süýdün kaloriýa mukdary:

282,01 *j* (143,93+138,08) deňdir, 1kilogram süýdüňki 2820,1 *J* deňdir.

### ***Esasy (bазis) ýaglylygy kesgitlemek***

Süýt tabşyryňan hojalyklar bilen süýt kabul edýän kärhanalaryň arasynda özara töleg hasaplaşygyny geçirmek üçin süýdün mukdaryny esasy (bазis) ýaglylygy hasaplamaly bolýar.

Esasy (bазis) ýaglylyk diýip bütin ýurt boýunça ýa-da aýratyn welaýatlarda belleniýän süýtdäki ýagyň göterim (%) gatnaşygyna aýdylýar. Esasy ýaglylyk kadasy süýt öndürýän ähli hojalyklara degişlidir. Esasy ýaglylyk kesgitlenende ýurduň tebigy-ykdysady şertleri we aýratyn hem ösdürilýän gara mallaryň esasy tohumlary göz önünde tutulýar. Türkmenistanda esasy (bазis) ýaglylyk diýlip 3,5% kabul edilendir.

Süýdün mukdaryny esasy ýaglylygy hasaplamak üçin aşakdaky formula ulanylýar:

$$S_{m.es.ýa} = \frac{S_m \times \dot{Y}a.s}{Es.\dot{y}a},$$

bu ýerde  $S_m$ . es. ýa. – esasy ýaglylykda süýdün mukdary, *kilogram*.

$S_m$  – hasaplanýan süýdün mukdary, *kilogram*.

$\dot{Y}a. s$  – hasaplanýan süýdün ýaglylygy, %.

$Es.\dot{y}a$  – esas ýaglylyk, %.

**Mysal.** Hojalykdan 3,8% ýagy bolan 284 *kg* süýt getirilipdir. Getirilen süýdün esasy ýaglylygyny hasaplamaly. Esasy ýaglylyk 3,5% -e deň.

$$S_{m.es.ýa} = \frac{S_m \cdot \dot{Y}a.s}{Es.\dot{y}a} = \frac{284 \cdot 3,8}{3,5} = 308.34 \text{ kilogram.esas ýagly süýt}$$

**Mysal.** 3,2% ýagy bolan 400 kilogram süýt tabşyrylypdyr. Esasy ýagly süýdün mukdaryny hasaplamaly.

$$S_{m.es. ýa.} = \frac{400 \cdot 3,2}{3,5} = 365,7 \text{ kg esasy ýagly süýt.}$$

**Mysal.** 3,6% ýagy bolan 200 kilogram süýt tabşyrylypdyr. Esasy ýagly süýdün mukdaryny hasaplamaly.

$$S_{m.es. \dot{y}a} = \frac{3,6 \cdot 200}{3,5} = 205,7 \text{ kilogram. esasy ýagly süýt.}$$

Hakyky ýaglylykdaky gaýmagyň mukdaryny, esasy ýaglylykdaky süýdün mukdaryny hasaplamak üçin aşakdaky formula ulanylýar:

$$S_{m.es. \dot{y}a} = \frac{G_m \cdot (\dot{Y}a.g. - 0,05)}{Es. \dot{Y}a - 0,05},$$

bu ýerde  $S_{m.es. \dot{y}a}$  – esasy ýaglylykdaky süýdün mukdary, *kg. sm.*

$\dot{Y}a.g$  – gaýmagyň ýaglylygy, %.

0,05 – adaty süýt separirlenende ýagy alnan süýdün rugsat edilen ýaglylygy, %

$Es. \dot{Y}a$  – süýdün kabul edilen esasy ýaglylygy, %.

$G_m$  – gaýmagyň mukdary, *kg.*

**Mysal.** Hojalykdan süýt kärhanasyna 25,6% ýagly 114 kilogram gaýmak tabşyrylypdyr. Gaýmagyň mukdaryny esasy ýaglylykdaky süýdün mukdary bilen hasaplamaly. Süýdün esasy ýaglylygy 3,5%.

$$S_{m.es. \dot{y}a} = \frac{G_m \cdot (\dot{Y}ag - 0,05)}{Es. \dot{Y}a - 0,05} = \frac{114 \cdot (25,6 - 0,05)}{3,5 - 0,05} = \frac{2912,7}{3,45} = 844,3 \text{ kg.}$$

**Mysal.** 30,2% ýagly 130 kilogram gaýmak. Gaýmagyň mukdaryny esasy ýaglylykdaky süýdün mukdary bilen hasaplamaly (Süýdün esasy ýaglylygy 3,5%):

$$S_{m.es. \dot{y}a} = \frac{130 \cdot (30,2 - 0,05)}{3,5 - 0,05} = \frac{130 \cdot 30,15}{3,45} = \frac{3919,5}{3,45} = 1136 \text{ kg.}$$

**Mysal.** 31% ýagly 88 *kg.* gaýmak. Gaýmagyň mukdaryny esasy ýaglylykdaky süýdün mukdary bilen hasaplamaly (Süýdün esasy ýaglylygy 3,5%):

$$S_{m.es. \dot{y}a} = \frac{88 \cdot (31 - 0,05)}{3,5 - 0,05} = \frac{88 \cdot 30,95}{3,45} = \frac{2723}{3,45} = 789,2 \text{ kg esasy ýagly süýt.}$$

Süýdüň mukdar ölçegi, esasan, kilogramda ýa-da litrde aňladylýar. Arassa 1 litr distillirlenen suwuň massasynyň 1 kilogramyna deňdigi ýa-da tersine 1 kilogram suwuň 1 litre deňdigi onuň dykzlygynyň 1-e deňdigi bilen düşündirilýär. Emma süýdüň dykzlygynyň distillirlenen suwuňkydan ýokarydygy üçin, onuň 1 litriniň massasy 1 kilogramdan köp dældigi gelip çykýar.

Süýdi göwrüm birliginden agram birligine geçirmek üçin süýdüň dykzlygyny bilmeli. Ýygyny süýdüň ortaça dykzlygy  $1,027 \text{ g/sm}^3$  ýa-da 1,030-a deňdir. Süýdüň mukdary litr ölçeginden kilograma geçirilende 1,03-e köpeldilýär.

**Mysal.** Hojalykdan 315 litr süýt kabul edilipdir, şol kabul edilen süýdi kilogramda hasaplamaly.

$$315 \cdot 1,03 = 324,4 \text{ kg.}$$

Ýagny hojalykdan gelen 315 litr süýt kilogram hasabyna geçirilende 324,4 kilograma deň bolýar.

Eger kilogram hasabyndaky süýdi litr hasabyna geçirmek zerur bolsa, onda kilogramdaky sany süýdüň dykzlyk görkezijisine paýlamaly.

### ***Süýdi kadalaşdyrmakda hasaplamagyň üçburçluk usuly***

1. Süýt önümleri öndürilende süýdi ýaglylygy, kä ýagdaýda bolsa belogy boýunça kadalaşdyrmaly bolýar. Kadalaşdyrmak diýmek öndürilýän önümiň düzümine baglylykda onuň ýaglylygyny ýa-da belogyny bellibir derejä getirmek diýmekdir. Kadalaşdyrmak üçin kadalaşdyryjy separatory, üçburçluk we dörtburçluk usullary ulanylýar.

Üçburçluk usulynda süýdi kadalaşdyrmak üçin goşulmaly ýagyň, alnan süýdüň ýa-da gaýmagyň mukdary hasaplanyp çykarylýar. Onuň üçin işlenip çykaryljak önümiň gerek boljak ýaglylygy, çig malyň we goşulmaly önümleriň ýaglylygy belli bolmaly. Mysal üçin, 3,9% ýagly süýdüň ýaglylygyny 3,2%- e çenli peseltmek üçin oňa ýagy alnan süýt (0,05% ýagly) goşmaly.

Üçburçlugyň depesinde alynmaly garyndynyň ýaglylygy belleniýär, sag aşaky burçunda we çep aşaky burçunda deslapky önümleriň ýaglylygy belleniýär. Üçburçlugyň aşaklygyna gidýän sag we çep

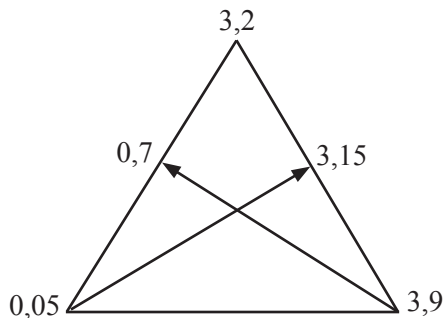
gapdal çyzyklarynda bolsa uly sandan kiçi sanyň aýrylan netijeleri ýazylýar.

Nähili gatnaşykda düzüm bölekleriniň ulanylyşyny anyklamak üçin proporsiýa düzülýär?

$$3,15 + 0,7 = 3,8$$

$$3,85 - 100$$

$$3,15 - S_b$$



$$S_b = \frac{3,15 \cdot 100}{3,85} = 82\% \text{ guradylan (hakyky) süýt. } 100 - 82 = 18\%$$

ýagy alnan süýt

Şeýlelikde, garyndyda hakyky süýdün mukdary 82%, ýagy alnan süýdün mukdary 18% bolmaly.

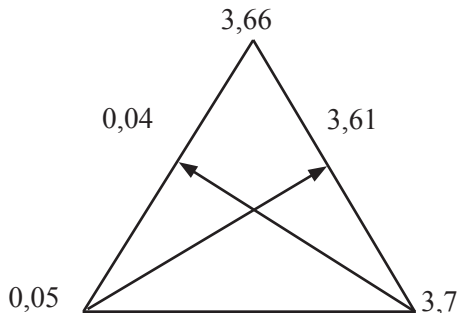
**Mysal:** Ýaglylygy 3,2% bolan 160 kilogram kadalaşdyrylan süýt taýynlamaly. Bu ýagdaýda 3,9% ýagly süýtdeň 131,2 kilogram ölçäp almaly we oňa 28,8 kilogram ýagy alnan süýt goşmaly.

**Mesele:** Ýaglylygy 3,7% bolan 10580 kilogram süýdi kadalaşdyrmaly. Kadalaşdyrylyp alnan süýdün ýaglylygy 3,66% bolan ýaly oňa näçe mukdarda ýagy alnan süýt (ýaglylygy 0,05%) goşmaly?

$$3,61 + 0,04 = 3,65$$

$$3,65 - 100$$

$$3,61 - S_b$$



$$S_b - \frac{3,61 \cdot 100}{3,65} = 98,9\% \text{ hakyky süýt.}$$

100-98,9=1,1% ýagy alnan süýt.

Bu ýagdaýda 3,7% ýagly 10580 kilogram süýdi kadalaşdyryp, 3,66% ýagly garyndy almak üçin oňa näçe mukdarda ýagy alnan süýt goşmaly (ýagy alnan süýdün ýaglylygy 0,05%)?

Hakyky süýdün mukdary 10580 kilogram – 98,9%

Ýagy alnan süýdün mukdary 1,1% bolmaly.

10580 kilogram – 100%

$S_{\text{ýagsyz}} - 1,1\%$

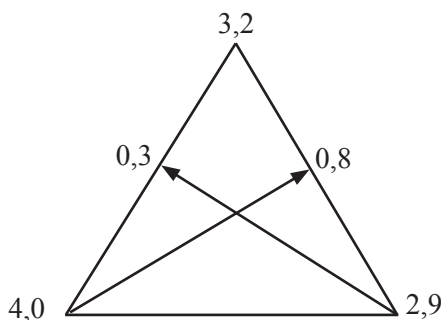
$$S_{\text{ýagsyz}} = \frac{10580 \cdot 1,1}{100} = 116,4\% \text{ kilogram ýagsyz süýt}$$

**Netijede** kadalaşdyrylan garyndynyň mukdary

$$10580 + 116,4 = 10696,4 \text{ kg.}$$

Eger kadalaşdyrmaly süýdün ýaglylygy talap edilýänden pes bolsa, onda ony ýokary ýagly süýt bilen garyşdyrmaly ýa-da täze gaýmak goşmaly.

**Mesele.** 200 kilogram 2,9% ýagly süýdi kadalaşdyryp, 3,2% ýagly süýt almaly. Kadalaşdyrmak üçin 4% ýagly süýt ulanmaly.



$$0,3+0,8=1,1$$

$$1,1 - 100$$

$$0,3 - S$$

$$S = \frac{0,3 \cdot 100}{1,1} = 27,3\% \text{ kilogram 4,0\% ýagly süýt.}$$

200 kilogram – 100%

S – 27,3

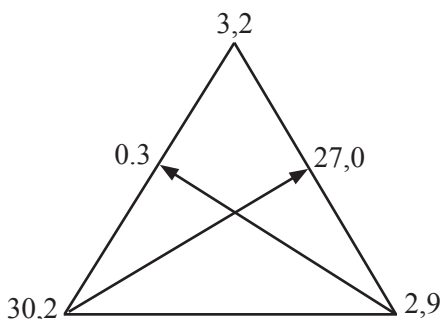
$$S = S = \frac{200 \cdot 27,3}{100} = 54,6 \text{ kilogram } 4\% \text{ ýagly süýt.}$$

Netijede, 200 kilogram 2,9% ýagly süýde 54,6 kilogram 4% ýagly süýt goşsaň, 254,6 kilogram 3,2% ýagly garyndy alynýar.

**Mesele.** 200 kilogram 2,9% ýagly süýdi kadalaşdyryp, 3,2% ýagly süýt almaly. Kadalaşdyrmak üçin 30,2% ýagly gaýmak ulanmaly.

$$\begin{aligned} 3,2 - 2,9 &= 0,3 \\ 30,2 - 3,2 &= 27,0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 27,0 - 0,3 \\ 30,2 - \text{gaýmak.} \end{aligned}$$



$$\text{gaýmak} = \frac{200 \cdot 0,3}{27,0} = 22 \text{ kilogram gaýmak.}$$

Netijede, 200 kilogram 2,9% ýagly süýde 2,2 kilogram 30,2% gaýmak goşsaň, 202,2 kilogram 3,2% ýagly süýt alynýar.

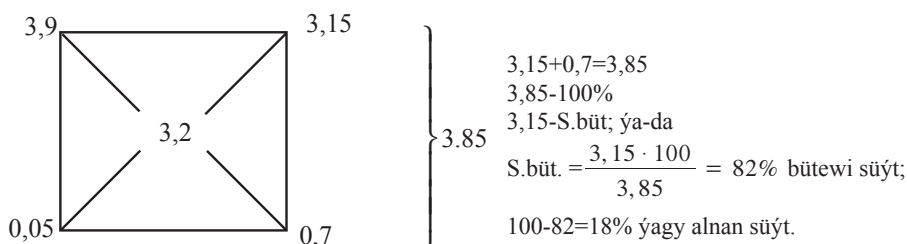
### ***Süýdi kadalaşdyrmakda hasaplamagyň dörtburçluk usuly***

1. Kärhana dürli-dürli derejeli ýagy bolan süýt kabul edilýär. Şol kabul edilen süýtlerden täze süýt önümlerini almak üçin olary ýaglylygy boýunça hökman kadalaşdyrmaly. Sebäbi alynýan önümleriň ýaglylygy dürli-dürli bolýar. Şol sebäpli çig malyň ýaglylygyny köpeltmeli ýa-da azaltmaly bolýar. Kadalaşdyrmagyň özi öndürilýän önümiň ýaglylygyna baglylykda çig maly (süýdi) bellibir ýaglylyga getirmekdir. Süýdi kadalaşdyrmak üçin birnäçe usullar ulanylýar. Kadalaşdyryjy separatorlar ulanylýar. Süýt separatorlardan geçirilende islendik ýaglylykdaky süýt we gaýmak alyp bolýar.

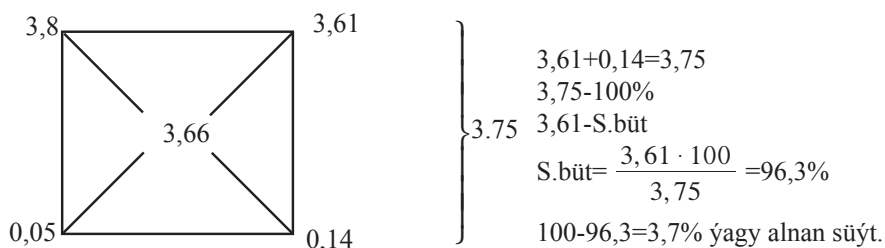
Süýdi kadalaşdyrmagyň üç we dörtburçluk usullarynda gerekli ýaglylykdaky düzüm bölekleri hasaplap çykarylýar. Onuň üçin işlenip çykaryljak önümiň gerek boljak ýaglylygy, çig malyň we goşulmaly goşundylaryň ýaglylygy belli bolmaly. Meselem, goşulmaly ýagy alnan süýdüň ýaglylygy görkezilmedik bolsa, onda onuň ýaglylygyny hökman 0,05% diýip almaly.

2. Süýtçülik işinde süýdi kadalaşdyrmak üçin, köplenç, dörtburçluk (kwadrat) usuly ulanylýar. Dörtburçlugyň çep burçlarynda deslapky önümleriň (çig malyň we kadalaşdyrmak üçin goşulýan önümiň) ýaglylygy bellenilýär, diagonal çyzyklaryň kesip geçýän ýerinde gerekli ýaglylyk bellenilýär, sag burçlarynda diagonal çyzyklar boýunça uly sandan kiçi sanyň aýrylan netijeleri ýazylýar.

Süýdüň düzüm bölekleriniň ulanylyşyny anyklamak üçin proporsiýa düzülýär.



Şeýlelikde, garyndyda guradylan süýdüň mukdary 82% bolmaly, ýagy alnan süýdüň mukdary 18%. Aýdalyň, ýaglylygy 3,2% bolan 250 kilogram kadalaşdyrylan süýt taýynlamaly. Bu ýagdaýda 3,9% ýagly süýdüň mukdary 205 kilogram (82%) bolmaly, oňa goşulmaly ýagy alnan süýdüň mukdary bolsa 45 kilogram (18%) bolmaly. Meselem, ýaglylygy 3,8% bolan 750 kilogram süýdi kadalaşdyrmaly. Kadalaşdyrylan garyndynyň ýaglylygy 3,66%. Görkezilen ýaglylygy almak üçin oňa näçe mukdarda ýagy alnan süýt (ýaglylygy 0,05%) goşmaly?



Şeýlelikde, garyndyda hakyky süýdün mukdary 96,3%:

750 kg-100%

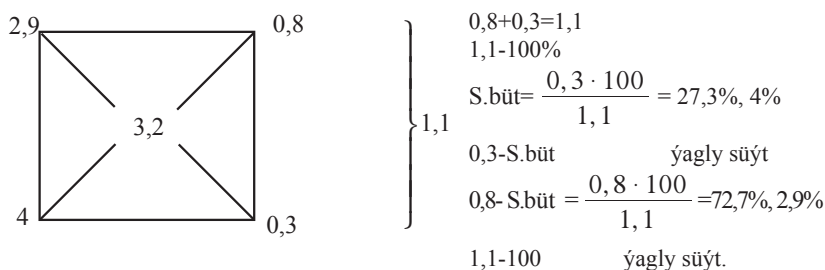
$$S.büt. = \frac{3,61 \cdot 100}{100} = 722,3 \text{ kg.}$$

S.guradylan-96,3%

100

Ýagny 3,66% ýaglylykda 750 kilogram garyndy taýynlamak üçin 722,3 kilogram 3,8% ýagly guradylan süýde 27,7 kilogram ýagy alnan süýt goşmaly ( $750-722,3=27,7$ ).

Meselem, 200 kilogram 2,9% ýagly süýdi kadalaşdyryp, 3,2% ýagly süýt almaly. Kadalaşdyrmak üçin 4% ýagly süýt ulanmaly.



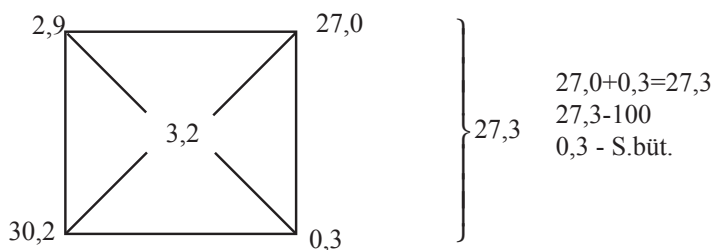
$$S.büt = \frac{200 \cdot 27,3}{100} = 54,6 \text{ kg } 4\% \text{ ýagly süýt.}$$

200-100

S.büt-27,3

Netijede, 200 kilogram 2,9% ýagly süýde 54,6 kilogram 4% ýagly süýt goşsaň, 254,6 kilogram 3,2% ýagly garyndy alynýar.

**Mesele.** 200 kilogram 2,9% ýagly süýdi kadalaşdyryp, 3,2% ýagly süýt almaly. Kadalaşdyrmak üçin 30,2% ýagly gaýmak ulanmaly.



$$G = \frac{0,3 \cdot 100}{27,3} = 1,1\% \text{ 30,2\% ýagly gaýmak}$$

$$\begin{array}{l} 200-100 \\ G - 1,1 \end{array}$$

$$G = \frac{200 \cdot 1,1}{100} = 2,2 \text{ kg 30,2\% ýagly gaýmak.}$$

Netijede, 200 kilogram (2,9%) ýagly süýde 2,2 kilogram (30,2%) ýagly gaýmak goşsaň, 202,2 kilogram (3,2%) ýagly süýt alynýar.

## §13.2. Suydi saklamak

Süýt saglyp alnandan soň ony dessine sowatmasaň, zaýalanyp başlaýar, turşulygy ýokarlanýar we çüýreyär. Sowatmak süýtdäki bakteriýalary ýok etmeyär, ýöne pes temperaturada olaryň ösüşi togtatýar. Süýdi uzak saklamak üçin ony hökman has pes temperaturada sowatmaly.

Pes temperaturada süýdün witaminleri oňat saklanýar. Süýdün bakteriosidligini saklamak üçin hem ony sowatmaly. Eger süýt saglyp alnandan soň 6 sagada çenli süýt kärhanasyna tabşyrylýan bolsa, onda süýdi 10°C-ä çenli sowatmaly. Süýdi 12 sagada çenli saklamaly bolsa, onda +8°C-ä çenli sowatmaly. Eger 24 sagada çenli saklanylsa, onda ony 5°C-ä çenli sowatmaly.

Sowadylan we ýyly süýdi garyşdyrmak asla bolmaýar, sebäbi süýdün temperaturasy ýokarlanyp, bakteriýalar çalt köpelip başlaýarlar we süýdün hili peselýär. Süýdi sowatmagyň temperaturasy ony saklamagyň möhletine bagly bolýar (10-njy tablisa).

Süýdi saklamagyň dowamlylygy (sagat)	Süýdi sowatmagyň temperaturasy, (°C)
6-12	+ 10-8
12-18	+8+6
18-24	+6+5
24-36	+5+4
36-48	+2+1

Süýt kärhanalarynda süýdi sowatmak üçin her hili görnüşdäki süýt sowadyjy enjamlar ulanylýar.

Süýdi adaty süýt flýagalarynda saklaýarlar, süýdün köp ulanylyş ýerinde uly süýt sowadyjy gaplarda saklanýar. Gaplaryň ululygy dürli bolýar: 2000, 4000, 6000 litr.

### 13.3. Suydi daşamak

Süýdi awtomobil, demir ýol, suw ulaglary bilen we süýt geçirijileri (molokoprowod), arkaly daşalýar. Süýt daşalanda gap görnüşinde flýagalar we sisternalar ulanylýar. Flýagalarda daşalanda birnäçe ýetmezçilikler bolýar. Tomsuň yssy howasynda flýagaly süýt gyzyar, gyşda adatydan daşary sowuk bolsa, süýdün doňmagy mümkin. Şonuň üçin süýt gyzmaz ýaly ýa-da doňmaz ýaly flýagalary ýapyk awtomobillerde daşamaly. Süýdi daşamagyň iň amatly usuly ony aýratyn awtomobil sisternasynda daşamakdyr. Olarda süýt gowy saklanýar. Tomusda 100 kilometr aralyga daşalanda süýdün temperaturasy bary-ýogy 1-2°C ýokarlanýar. Sisternalarda daşamak arzan düşýär. Awtomobil sisternalarynda daşalanda süýdün ýokary ýitgisi 0,03% bolýar.

### **Peýdalanylan edebiýatlar**

1. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler.II tom. A.: 2009.
2. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanda saglygy goraýşy ösdürmegiň ylmy esaslary. A.: 2007.
3. Türkmenistanyň XX Halk maslahatynyň resminamalary. «Türkmenistan» gazetini (2007-nji ýylyň mart aýynyň 30-y).
4. Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011–2030-njy ýyllar üçin milli Maksatnamasy. A.: 2010.
5. *Глазачев В.В.* Технологии кисломолочных продуктов (учебник). М.: Колос,1994.
6. *Дьяченко П.Ф.* и др. Технология молока и молочных продуктов (учебник). М.: Агропромиздат,1994.
7. *Диланян З.Х.* Молочное дело. М.: Колос, 1997.
8. *Кугенев П.В., Барабанищikov Н.В.* Практикум по молочному делу. М.: Агропромиздат, 1998.
9. *Соколов З.С.* Сборник задач по курсу «Технологии молока и молочных продуктов» (учебник) М.: Колос, 1994.
10. *Росстраса Н.К.* Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности (учебник). М.: Колос, 1996.
11. Лабораторный практикум по технологии молока и молочных продуктов. М.: Агропромиздат, 1994.

12. *Твердохлеб Г.В. и др.* Технология молока и молочных продуктов (учебник). Киев.: Колос, 1998.

13. *Васильева А.Ф., Жираковская Й.К.* Контроль использования сырья на городских молочных заводах. М.: Агропромиздат, 1992.

14. *Макаров В.А. и др.* Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства. М.: Агропромиздат, 1991.

15. *Липатов Н.Н.* Производство лабораторным и практическим занятием по курсу оборудования предприятий молочной промышленности (учебное пособие) М.: Колос, 1996.

16. *Инихов Г.С.* Биохимия молока и молочных продуктов. М.: Пищевая промышленность, 1990.

17. *Шалапугина Э.П., Шалапугина Н.В.* Технология молока и молочных продуктов (учебное пособие). М.: Колос, 2010.

## MAZMUNY

Giriş.....	7
------------	---

### I. Süýt barada düşünje we onuň ähmiýeti

§1.1. Süýt barada düşünje .....	9
---------------------------------	---

### II. Süýdüň düzümi we häsiýetleri

§2.1. Süýdüň himiki düzümi .....	11
§2.2. Süýdüň düzümindäki suw .....	13
§2.3. Süýdüň gury galyndysy.....	13
§2.4. Süýdüň fiziki häsiýetleri .....	18
§2.5. Dykzlyk we onuň kesgitlenişi.....	18
§2.6. Şepbeşiklik.....	22
§2.7. Üstki dartylma.....	22
§2.8. Doňma we gaýnama nokady.....	23
§2.9. Elektrik geçirijiligi .....	23
§2.10. Okislenme-dikeldiji potensial we döwürleme koeffisiýenti.....	24

### III. Süýt ýagynyň fiziki - himiki görkezijileri

§3.1. Süýt ýagy .....	31
§3.2. Lipidler – ýag maddalary .....	37
§3.3. Süýdüň ýaglylygyny kesgitlemek .....	41
§3.4. Süýdüň ýaglylygyny başga enjamlar bilen kesgitlemek .....	45

### IV. Süýdüň beloklary we olaryň fraksiýalary

§4.1. Süýdüň beloklary .....	47
§4.2. Kazein belogy .....	49

§4.3. Albumin we globulin beloklary .....	52
§4.4. Ýag dänejikleriniň gabygynyň belogy .....	53
§4.5. Süýdün belogyny kesgitlemek .....	54
§4.6. Süýdün belogyny başga usullar bilen kesgitlemek. ....	55

## **V. Süýt şeker (laktoza), onuň mikrobiologiýadaky orny we süýt önümleriniň tehnologiýasyndaky orny**

§ 5.1. Süýt şeker.....	58
§ 5.2. Ajamaklygyň görnüşleri.....	60
§ 5.3. Süýdün täzeligini kesgitlemek .....	61

## **VI. Mineral maddalar. Süýdün mineral maddalary we olaryň ähmiýeti**

§ 6.1. Mineral maddalar.....	65
§6.2. Makroelementler .....	65
§6.3. Mikroelementler.....	67

## **VII. Süýdün fermentleri**

§7.1. Fermentler .....	68
§7.2. Hidrolizleýji fermentler .....	68
§7.3. Dargadyjy fermentler we okislenme-dikeldiji fermentler.....	69
7.4. Garmonlar .....	70

## **VIII. Süýdün witaminleri we olaryň görnüşleri**

§8.1. Ýagda ereýän witaminler .....	73
§8.2. Suwda ereýän witaminler.....	75

## **IX. Dürli oba hojalyk mallaryň süýdi**

§9.1. Goýun we geçi süýdi.....	79
§9.2. Döýe süýdi .....	81
§9.3. Baýtal süýdi .....	82
§9.4. Zebu sygyrlarynyň süýdi.....	82

## **X. Süýdüň düzüminiň we häsiýetiniň üýtgemegine täsir edýän şertler (faktorlar)**

§10.1. Laktasiýa döwri.....	83
§10.2. Malyň tohumy.....	84
§10.3. Ot-ýimleriň täsiri.....	84
§10.4. Sagym tehnikasy.....	85
§10.5. Malyň ýaşı, hususy ýagdaýy, gezim etdirmeklik .....	87
§10.6. Mallaryň saglygy .....	88

## **XI. Süýt almagyň gigiýenasy**

§11.1. Süýdüň gigiýenasy .....	88
§11.2. Süýdüň arassalyk derejesiniň kesgitlenilişi.....	89
§11.3. Süýdüň bakteriýalar bilen hapalanmagyny reduktaz synagy boýunça kesgitlemek .....	91
§11.4. Süýdüň bakteriýalar bilen hapalanmagyny rezazurin synagy boýunça kesgitlemek .....	95
§11.5. Süýdüň düzümindäki del maddalary anyklamak .....	99

## **XII. Süýdüň organoleptiki häsiýeti.**

### **Süýdüň nogsanlyklary we olaryň önüni almagyň göreş çäreleri**

§12.1. Süýdüň nogsanlyklary.....	102
----------------------------------	-----

## **XIII. Süýdi ilkinji işlemek, saklamak we daşamak**

§13.1. Süýdi ilkinji işlemek .....	104
§13.2. Süýdi saklamak .....	118
§13.3. Süýdi daşamak .....	119
Peýdalanylan edebiýatlar .....	120

**Gülşat Akyýewa**

## **SÜÝDÜŇ DÜZÜMINI SELJERMEK**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Redaktor  
Surat redaktory  
Teh. redaktor  
Kompýuter bezegi

*H. Sapargulyýew  
G. Orazmyradow  
O. Nurýagdyýewa  
M. Atajanowa  
B. Mämmetgurbanow*

Çap etməğe rugsat edildi 18.08.2017. Ölçegi 60x90<sup>1/16</sup>.  
Edebi garniturası. Şertli çap listi 8,0. Hasap-neşir listi 6,85.  
Çap listi 8,0. Şertli rənkli ottiski 18,25.  
Sargyt № 283. Sany 300.

Türkmen döwlet neşirýat gullugy.  
744000. Aşgabat. Garaşsyzlyk şaýoly, 100.

Türkmen döwlet neşirýat gullugynyň Metbugat merkezi.  
744015. Aşgabat. 2127-nji (G.Gulyýew) köçe, 51/1.