

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ
«MAGİSTR MƏRKƏZİ»

Əlyazma hüququnda

Balabəyli Vüsalə Abbas

«Ərzaq təminatı strateqiyasında qida məhsullarının təhlükəsizliyi və onların istehsalında HACCP sisteminin tətbiqi perspektivləri» mövzusunda

MAGİSTR DİSSERTASİYASI

İxtisasın adı və şifri: 060642 Qida məhsulları mühəndisliyi

İxtisaslaşmanın adı və şifri: 060642 “ Qida təhlükəsizliyi”

Elmi rəhbər:

Texnika elmləri namizədi, dosent
N.S.Qədimova

Magistr proqramının rəhbəri:

Texnika elmləri namizədi, dosent
N.S.Qədimova

Kafedra müdiri:

b.ü.f.d., dos. Məhərrəmovə M.H.

BAKİ – 2017

MÜNDƏRİCAT

Səh.

GİRİŞ.....	4
------------	---

I FƏSİL. NƏZƏRİ HİSSƏ

1.1. Sütün kimyəvi tərkibi və xüsusiyyətləri.....	10
1.2. Sütün təsnifatı.....	17
1.2.1. Alınma mənbəyinə görə sütün təsnifatı.....	17
1.2.2. Termiki emal üsuluna görə sütün təsnifatı.....	19
1.3. Sütün mikrobioloji təhlükəsizlik göstəriciləri.....	21
1.4. Sütün zərərsizlik göstəriciləri və nöqsanları.....	28
1.5. Qida təhlükəsizliyi və onun idarəedilmə sistemlərinin tətbiqi.....	34

II FƏSİL. EKSPERİMENTAL - TƏDQIQAT HİSSƏ

2.1. Tədqiqat obyektı.....	38
2.2. Tədqiqat metodları və tədqiqatın nəticələri.....	39
2.2.1. Süddən orta nümunənin götürülməsi.....	39
2.2.2. Sütün orqanoleptiki göstəricilərinin təyini.....	40
2.2.3. Sütün sıxlığının təyini.....	42
2.3. Sütün mikroblarla yoluxma dərəcəsinin təyini.....	43
2.3.1. Sütün reduktaza nümunəsinə görə bakterial çirklənməsinin təyini.....	44
2.3.2. Mezofil aerob və fakültativ anaerob mikroorqanizmlərin təyini.....	47
2.3.3. Bağırsağ çöpləri qrupu bakteriyaların təyini.....	49

III FƏSİL. Ultrapasterizə olunmuş südün istehsal texnologiyası və müəssisədə HACCP sisteminin tətbiqi perspektivlərinin araşdırılması.....	55
3.1. Təzə südün emal üsulları	55
3.2. Südün ultrapasterizasiyası	60
3.3. Südün istehsalında HACCP sisteminin tətbiqi perspektivlərinin araşdırılması.....	63
3.4. Pasterizə edilmiş südün istehsal mərhələlərində kritik nəzarət nöqtələrinin müəyyən edilməsi.....	65
Nəticə və təkliflər.....	72
Ədəbiyyat siyahısı.....	74
Rezümə.....	79
Summury.....	80

GİRİŞ

Ətraf mühitin çirklənməsi, eləcə də elm və texnikanın inkişafı nəticəsində ərzaq məhsullarına müxtəlif ksenobiotiklər (yabançı maddələr) daxil olur. Müasir dövrdə ksenobiotiklərin spektri və miqdarı ilbəl artır. Onu qeyd etmək kifayətdir ki, hazırda süni yolla alınan kimyəvi maddələrin sayı 6 milyondan çoxdur. Hər il 250 minədək yeni-yeni maddələr sintez edilir. Müxtəlif yollarla orqanizmə daxil olan bu maddələrin gələcəkdə orqanizmə necə təsir göstərəcəyini qabaqcadan demək çətindir. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində aydın olur ki, insan orqanizminə yabançı maddələrin əksəriyyəti (metalların 70%-i, üzvi xlor birləşmələrinin 25-50%-i və s.) məhz ərzaqla daxil olur [6, 39].

Ərzaq mallarının istehsal texnologiyasını təkmilləşdirmək məqsədilə işlədilən kənd təsərrüfatı xammalından daha məqsəduyğun və yüksək dərəcədə istifadə edilməsinə şərait yaradan, yeyinti sənayesində işlədilən aparatların üzərinə çəkilən qoruyucu örtüyün və müxtəlif aparatların, eləcə də onların ayrı-ayrı hissələrinin alınmasında istifadə olunan, ərzaq mallarının bükülməsi və qablaşdırılması üçün olan, ərzaq mallarının istehsalında köməkçi rol oynayan kimyəvi maddələr də istehsal olunan məhsulun kimyəvi tərkibinə biganə qalmayıb, ona müəyyən dərəcədə təsir göstərir.

Qida insan orqanizminə müxtəlif cür təsir göstərən mühüm və aktiv xarici mühit amilidir. Qidanın xarakterini dəyişərək orqanizmin inkişafına, onun həyat fəaliyyətinə təsir göstərmək olur. Məlumdur ki, insanın sağlamlığı və iş qabiliyyəti, həmçinin onun uzunömürlülüüyü düzgün qidadan asılıdır.

Hər bir dövlətin qarşısında duran ən vacib vəzifələrdən biri əhalinin təhlükəsiz qida məhsulları ilə təmin etməkdir. Bu məsələ müasir dövrdə də öz aktuallığını itirməmişdir. Qida məhsulları insanın lazımı maddələrə və enerjiyə olan fizioloji tələbatını ödəməli, qida məhsulları üçün orqanoleptiki və fiziki-kimyəvi göstəricilər üzrə tələblərə cavab verməli, indiki və gələcək nəslin

sağlamlığı üçün təhlükə törədən kimyəvi, radioaktiv, bioloji maddələrin və onların birləşmələrinin, mikroorqanizmlərin və digər bioloji orqanizmlərin yol verilən miqdarının normativ sənədlərlə müəyyənləşdirilən tələblərinə uyğun olmalıdır [1,4].

Müasir dövrdə təcrid olunmuş halda və ya fərdi qaydada ölkənin qida təhlükəsizliyini təmin etmək qeyri-mümkündür. Azərbaycan açıq və sərbəst iqtisadi sistemə, qloballaşan istehsal münasibətlərinə malik bir dövlətdir. Yer üzərində baş verən iqtisadi proseslər təbii ki, bizim ölkəmizi də yan keçmir və öz təsirini göstərir.

Genetik mühəndislik və modifikasiya olunmuş mikroorqanizmlərdən, müxtəlif kimyəvi preparatlardan, qida qatqılarından, əvəzedicilərdən və s. istifadə həddən artıq artmışdır. Bütün bunlar və elmi-texniki nailiyyətlər istehsal həcminin artırılmasında mühüm rol oynamaqla yanaşı, bəzən düzgün istifadə edilmədikdə qida sağlamlığı üçün müəyyən təhlükələr yaradır. Bundan əlavə, tələbatın artım tempi istehlak bazarında keyfiyyətsiz, insan sağlamlığı üçün təhlükə yarada biləcək qida məhsullarının yer almasına da şərait yaradır.

Ölkəmiz Avropa İttifaqına və inkişaf etmiş dünyaya inteqrasiya yolunu seçmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, bu yolda xeyli uğurlar əldə edilmiş və hazırda işlər davam etdirilməkdədir. Respublikanın qanunvericilik və hüquqi-normativ bazasının Avropa İttifaqının qanunvericiliyinə uyğunlaşdırılması, respublikanın Ümumdünya Ticarət Təşkilatına üzv olması ilə əlaqədar sanitariya və fitosanitar tədbirlərin modernləşdirilməsi və s. üçün xeyli işlər görülmüşdür. Azərbaycanda qida keyfiyyəti və qida təhlükəsizliyinin idarəedilməsi sistemlərinin müasirləşdirilməsi də olduqca aktualdır və həmin tədbirlər sırasındadır. Əhalinin sağlam və təhlükəsiz qida məhsulları ilə təmin edilməsi, Azərbaycanın istehlak bazarına zərərli və keyfiyyətsiz qida məhsullarının daxil olmasının qarşısının alınması məqsədilə təhlükəsizliyin idarəedilməsi sistemlərinin və nəzarət mexanizmlərinin beynəlxalq standartlara uyğunlaşdırılması əsas vəzifələrdən biridir. Lakin qida təhlükəsizliyinin idarəedilməsi sistemlərinin modernləşdirilməsi xeyli vaxt və vəsait, bilik və informasiya, səriştə və bacarıq tələb etdiyi üçün

qabaqcıl təcrübənin öyrənilməsi, Azərbaycan şəraitində səmərəli işləyə biləcək mexanizmlərin tətbiq edilməsi üçün seçim edilməsi və uyğun olanların təbliği üçün əsaslar yaradılması olduqca vacibdir [4].

Əhalinin qida məhsulları ilə təminatı strateqiyasında qida təhlükəsizliyi olduqca mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Qida təhlükəsizliyi insan və heyvan sağlamlığı, ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində önəmli rol oynayır. Qida təhlükəsizliyi milli genefondun qorunmasında və sağlam nəslin yetişdirilməsində təsiredici əsasları özündə cəmləşdirən amildir. Ona görə də hər bir dövlət, o cümlədən Azərbaycan hökuməti öz aqrar siyasətində qida təhlükəsizliyini daim diqqət mərkəzində saxlayır, əhalinin sağlam qida məhsulları ilə təmin edilməsi məsələsini ən önəmli tədbirlər sırasına daxil edir.

Düzgün qidalanmanın təşkilində süd və süd məhsullarının rolu birinci dərəcəlidir. İnsan həyatının ilk günündən ana südü ilə qidalanır. Qədim Misir, Yunanıstan və Roma həkimləri süd və süd məhsullarını müalicəvi məqsədlər üçün məsləhət görürdülər. Süd istehsalı qədim zamanlardan məlumdur. Süd məhsullarının adı hələ e.ə. V əsrdə Herodot tərəfindən çəkilirdi: “insan cəmiyyətinin meydana gəlməsi ilə iskitlərdə, çinlilərdə, misirlilərdə geniş yayılmış, at südü– qımız və turş süd də meydana gəlir”.

Südü qəbulu həzm vəzilərinin zəif sekresiyasına səbəb olur. Buna görə də onu mədə xorasında və hiperacid qastritlərdə tövsiyə edirlər. Südü içdikdə onun tərkibindəki laktozanın sayəsində bağırsaqlarda çürümə proseslərini ləngidən mikroflora inkişaf edir. Süddə natrium-xlorid azdır deyə, onu nefriti və ödemi olan xəstələrə də içmək tövsiyə edilir. Süddə nuklein birləşmələri olmadığından, onu həm də purin mübadiləsi pozulmuş adamlara məsləhət görmək olar. Temperaturu yüksək olan xəstələr üçün isə süd həm yüngül yeməkdir, həm də susuzluğu yatırır. Süddə qanda xolesterinin miqdarını azaldan çoxlu komponentlər də vardır (metionin, xolin, tokoferol, B qrupu vitaminləri). Qida payına süd və süd məhsulları daxil etdikdə qidanın bioloji dəyəri xeyli artır.

Azərbaycanda qida sənayesi müəssisələrində istehsal edilən məhsulların təhlükəsizliyinin təmin edilməsi, ekoloji təmiz məhsulların istehsalı olduqca aktual

əhəmiyyət kəsb etməklə bu məhsulların HACCP normalarının tələblərinə cavab verməsi olduqca vacibdir.

Süd və süd məhsulları insan üçün lazım olan ən vacib qida məhsullarından biridir. Son illərdə Respublikamızda süd və süd məhsullarının istehsalı durmadan artır və çeşidi genişlənir. Ölkəmizdə müasir avadanlıqlarla təchiz edilmiş yeni süd emalı müəssisələri fəaliyyət göstərir. Bunlara aşağıdakıları misal göstərə bilərik. Məsələn, 2009-cu ildə Samux rayonunda yeni süd emalı müəssisəsi istismara verilmişdir. 2010-cu ildə Tərtər rayonunda “Gilan” MMC tərəfindən inşa olunan süd emalı zavodu, Zaqatala süd emalı zavodu fəaliyyətə başlamışdır. 2011-ci ildə süd məhsullarının istehsalı sahəsində Ağcabədi rayonunda “Gilan” MMC tərəfindən inşa olunan süd emalı zavodu, Tovuz rayonunda süd emalı zavodu, Ağcabədi rayonunun Ağabəyli kəndində “Atena” süd məhsulları kombinatı, Ağcabədi şəhərində süd emalı zavodu fəaliyyətə başlamışdır. Bu müəssisələr sırasına "Milla" süd emalı zavodu da daxildir. Getdikcə mağazalarımızda süd və süd məhsullarının çeşidi durmadan genişlənir və istehsal müəssisələri arasında rəqabət artır.

Ölkədə iqtisadi və ekoloji şəraitin mürəkkəbləşməsi son dövrlərdə qida məhsullarının bir çox göstəricilər üzrə keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olmuşdur. Qida məhsullarının texnoloji xüsusiyyətlərinin və qidalılıq dəyərinin aşağı düşməsi ilə onların ekoloji təhlükəsizliyi də pisləşir. Qida məhsulları ilə zəhərlənmə halları da azalmır. İnsanların sağlamlığında təhlükəli qida məhsullarının xüsusiyyətinə və təhlükə dərəcəsinə görə birinci yerdə mikrobioloji mənşəli çirklənmələr durur. Bütün mikroorqanizmlərin fəaliyyəti məhsulun kimyəvi və fiziki dəyişikliyinə səbəb olur. Əksər hallarda bu proseslər arzuolunmaz olub, konsistensiyanın, pH-ın, dadın, hətta məhsulun xarab olmasına gətirib çıxarır. Qida zəhərlənmələrini yaradan mikroorqanizmlər xüsusi əhəmiyyət kəsb edirlər [25, 26].

Mövzunun aktuallığı. Dünya Səhiyyə Təşkilatının işləyib hazırladığı siyahıya əsasən qida məhsullarının çirklənmə dərəcəsi və qida zəhərlənmə

hallarının tez-tez baş verməsinə görə süd və süd məhsulları 1 –ci kateqoriyaya (qida zəhərlənmələrinə əsas mənbə olan qida məhsulları və onun komponentləri) aid edilir.

Süd və süd məhsulları heyvan mənşəli qiymətli qida məhsulları sırasına aiddir. Qeyd etmək lazımdır ki, xəstə heyvanlardan alınan süd insanları zooantroponoz xəstəlikləri ilə yoluxdura bilər. Eyni zamanda sanitar normaların, süd və süd məhsullarının alınma və saxlanma texnologiyalarının pozulması da qida toksikozlarının və toksiki infeksiyaların yaranmasına səbəb ola bilər.

Süd emalı səhasinin xarakterik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, istifadə olunan xammalın keyfiyyəti bilavasitə hazır məhsulun təhlükəsizlik göstəricilərinin formalaşması ilə birbaşa əlaqədardır.

Ölkədə iqtisadi və ekoloji şəraitin mürəkkəbləşməsi son dövrlərdə qida məhsullarının bir çox göstəricilər üzrə keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olmuşdur. Azərbaycanın süd emalı müəssisələrində istehsal olunan məhsulların keyfiyyətinin idarə edilməsi və təhlükəsizliyinin qorunması və ekoloji təmiz məhsulların istehsalı olduqca aktual əhəmiyyət kəsb edir və bu məsələnin həll edilməsində HACCP sisteminin tətbiqi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Tədqiqatın məqsədi. Süd mikroorqanizmlərin inkişafı üçün yaxşı mühitdir. Sanitar və texnoloji qaydalar pozulduqda süddə qeyri-spesifik mikroflora yaranır: çürüdücü bakteriyalar, yağturşu bakteriyaları, bağırsaq çöpləri qrupu bakteriyaları, kif göbələkləri, həmçinin xəstəliktörədən mikroorqanizmlər. Süddə patogen mikroflora inkişaf edərək çoxaldıqca yoluxucu xəstəliklər yaranır. Bütün bunları nəzərə alaraq işimin əsas məqsədini “Milla” süd emalı zavodunun istehsal etdiyi süd məhsullarının kimyəvi tərkibinin, mikrobioloji göstəricilərinin öyrənilməsi və HACCP sistemi elementlərinin tərtibi aspektləri olub, onların ekoloji təhlükəsizliyinin bir sıra göstəricilərinin öyrənilməsi olmuşdur.

Tədqiqatın predmeti və obyekt. İnsanların sağlamlığında təhlükəli qida məhsullarının xüsusiyyətinə və təhlükə dərəcəsinə görə birinci yerdə mikrob mənşəli çirklənmələr durur. Bütün mikroorqanizmlərin fəaliyyəti məhsulun kimyəvi və fiziki dəyişikliyinə səbəb olur. Qida zəhərlənmələrini yaradan

mikroorqanizmlər xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Magistr işimin əsas obyektləri “Milla” süd emalı zavodunda istehsal olunan 0,1%, 1,5%, 3,2% yağlılıqlı ultrapasterizə edilmiş süd və çiy süd xammalıdır.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. HACCP sistemi dünyada inkişaf etmiş dövlətlər tərəfindən geniş şəkildə tətbiq edilir. O, qida məhsullarının təhlükəsizliyi ilə əlaqədar olan problemlərin azaldılmasına yönəldilmişdir. HACCP sisteminin tətbiqi istehsal prosesi zamanı böhranlı proseslərin aşkar olunaraq aradan qaldırılması yollarının müəyyən edilməsinə və müəssisənin əsas xammal ehtiyatlarının zay– keyfiyyətsiz məhsul istehsalını yox səviyyəyə endirməklə səmərəli istifadəsini təmin etməyə imkan yaradacaqdır.

Tədqiqatın təcrübi əhəmiyyəti. Müəssisədə HACCP sisteminin tətbiqinin mühüm təcrübi əhəmiyyəti vardır. Vaxtında kritik sərhədlərin pozulmasının müəyyən edilməsi, müvafiq qabaqlayıcı və ya tənzimləyici tədbirlərin görülməsi, təhlükəli amillərin, kritik nəzarət nöqtələrinin, qabaqlayıcı tədbirlərin müəyyən edilməsi təhlükəsiz məhsul istehsalının əsas şərtlərindəndir.

Magistr işimin yerinə yetirilməsində qarşıya qoyulan məsələləri aşağıdakı kimi formalaşdırmışam:

1. Tədris, elmi və kütləvi ədəbiyyatların araşdırılması, keyfiyyətə təsir edən amillərin öyrənilməsi;
2. Süd və süd məhsullarının istehsal proseslərinin, keyfiyyət göstəricilərinin öyrənilməsi;
3. Texnoloji şərtlərə əməl olunmasına nəzarətin təşkili və onun aparılmasının düzgünlüyünün araşdırılması;
4. Hazır südün təhlükəsizlik göstəricilərinin müəyyən edilməsi və tədqiqatın analizi;
5. İşə uyğun nəticə və təkliflərin verilməsi.

I FƏSİL. NƏZƏRİ HİSSƏ

1.1. Sütün kimyəvi tərkibi və xüsusiyyətləri

Süd məməlilərin süd vəzilərinin sekresiyasıdır. Süd bilavasitə qanın tərkib maddələrindən sintez olunur. 1 litr südün əmələ gəlməsi üçün inəyin yelinindən 540 litr qan keçməlidir.

Sütün tərkibində orqanizmin normal inkişafı üçün lazım olan maddələr–zülallar, yağ, süd şəkəri, mineral birləşmələr, üzvi turşular, vitaminlər, fermentlər, hormonlar, immun cisimlər, qazlar, piqmentlər və başqa birləşmələr vardır. Heyvanın cinsindən, laktasiya müddətindən və yem normalarından asılı olaraq onun tərkibi dəyişilə bilər.

Təbiətdə südə bənzər elə bir məhsul yoxdur ki, onun tərkibində insan orqanizmi üçün dəyərli olan 100-ə qədər müxtəlif maddələr olsun, o cümlədən 20-dən çox amin turşu zülalı, 25-ə yaxın müxtəlif yağ turşusu, 30 mineral duz, 20 müxtəlif vitamin, maddələr mübadiləsi üçün mühüm olan fermentlər, hormonlar və s. həyat üçün zəruri olan bu qida maddələri süddə ən yaxşı uyğunluqla birləşiblər.

Suyun miqdarı süddə 86-89% təşkil edir. Süddə yağın diametri 1-20 mkr-dur. Süd yağı mürəkkəb efirdir. Bu efir 3 atomlu spirt olan qliserindən və yağ turşularından təşkil olunmuşdur. Yağlar doymuş və doymamış olmaqla bərabər, 40-a kimi yağ turşularını özündə birləşdirir. Sütün yağında kiçik molekul çəkisinə malik uçucu yağ turşularının miqdarı yüksək olub, 6-11% miqdarındadır. Yağda uyğun dad və qoxunu məhz bu uçucu turşular əmələ gətirir. Süd yağı– lipoidlər, sterinlər və fosfotidlərdən təşkil olunmuşdur.

Sütün tərkibində 80%-kazein, 15%-albumin, 5%-qlobulin zülalı vardır. Bu zülallarda bütün aminturşuları ilə bərabər, triptofan, fenilalanin, lizin, valin, leysin və s. kimi əvəz olunmayan aminturşularına da rast gəlinir. Bu səbəbdən də süd zülalları dəyərli zülallara aiddirlər. Kazein zülalı kompleks formada olur və zülal – fosfoproteid qrupuna daxildir. Pasterizasiya rejimlərinə kazein zülalı dayanıqlıdır. Pepsin fermentinin təsiri altında isə o denaturasiyaya uğrayır. Albumində bütün

aminturşularına rast gəlinir. Onda fosfor olmur, lakin kükürdün miqdarı kazein-dəkindən 2 dəfə çoxdur. Suda zəif, turşu və qələvi məhlulu həll olur, südü 75-80°C temperaturda qızdırdıqda onda olan albumin çökür. Qlobulin pasterizə zamanı çökür, bakterisid xassəyə malikdir. Ağız südündə onların miqdarı 8-9%-ə çatır.

Qlobulin inək südündə orta hesabla 0,2% qlobulin olur, lakin ağız südündə onun miqdarı 8-9%-ə çatır. Qlobulin bakteriosid xassəyə malikdir, ona görə buzovların yoluxucu xəstəliklərə qarşı müqavimətini artırır.

Süd şəkəri (laktoza) ancaq heyvanların südündə rast olunur. İnək südündə 4,7% laktoza vardır. Ən şirin süd isə atın südüdür (laktoza-7%). Süd məhsullarının hamısında süd şəkəri süd turşusuna, spirtə, limon və propion turşularına parçalanır. Südü bir neçə saat yüksək temperaturda (100° C-də) qızdırdıqda süd şəkəri aminturşuları amin qrupu ilə reaksiyaya girib, melanoid birləşməsi əmələ gətirir ki, o da südə qəhvəyi rəng verir. Südü 170-180°C temperaturda qızdırdıqda süd şəkəri karamelləşir və qonur rəngə çevrilir.

Süddə 80-ə qədər kimyəvi element aşkar edilmişdir ki, onlar da makroelementlərə və mikroelementlərə ayırd edilir. Südün əsas mineral maddələrinə kalsium, maqnezium, kalium, natrium, fosfor, xlor və kükürd, həmçinin duzlar– fosfatlar, sitratlar və xloridlər aiddir. Süddə kalsium 100-140 mq%, fosfor 74-130 mq% təşkil edir, lakin müxtəlif amillərin (qida rasionu, heyvan cinsi, laktasiya müddəti və ilin fəsilləri) təsirindən bu qiymətlər dəyişilə bilər. Belə ki, kalsium qısa nisbətən yayda süddə daha çox olur. Süddə kalsium duzları: həllolmuş, kolloid və kazeinlə əlaqəli formada rast olunur. Süddə fosforun duzları üzvi və qeyri-üzvi birləşmələr şəklində olub, 70-77 mq% miqdarındadır.

Maqneziumun süddə miqdarı az olub, 12÷14 mq% təşkil edir. Maqnezium heyvan orqanizminin vacib komponenti olub, təzə doğulan heyvanların immunitetinin inkişafında mühüm rol oynayır, bağırsağ xəstəliklərinə qarşı onların dözümlülüyünü artırır, onların böyümə və inkişafını yaxşılaşdırır, həmçinin iri heyvanların məhsuldarlığına müsbət təsir göstərir. Maqnezium süddə kalsiumunki kimi kimyəvi birləşmələrdə rast gəlinir.

Süddə kalium – 135-160 mq%, natrium – 30-60 mq%, xlor – 90-120 mq% miqdarında olur. Natriumun və xloridlərin ilin axırında miqdarı bir qədər artır, kalium isə azalır. Natrium və kalium, əsasən duzlar (ionlar) formasında, çox az bir hissəsi isə kazein mitselləri və yağ dənəciklərinin örtüklərində olur. Kalium və natrium duzları süddə yaxşı dissosiasiya olunmuş xloridlər, fosfatlar və sitratlar şəklində ion-molekulyar formada olur. Onlar mühüm fizioloji xüsusiyyətə malikdir. Natrium və kaliumun xloridləri normal həyat proseslərinin getməsi üçün südün və qanın osmotik təzyiqini müəyyən edir. Onların fosfatları və karbonatları orqanizmin bufer sisteminin tərkibinə daxil olaraq, hidrogen ionlarının konsentrasiyasını aşağı həddə saxlayır. Eyni zamanda, kalium və natrium fosfatları və sitratları südün duz tarazlığını təmin edir.

Mikroelementlər mineral maddələr hesab edilir, konsentrasiyası az olub 1 kq məhsulda mikroqramlarla ölçülür. Onlara dəmir, mis, sink, manqan, kobalt, yod, nikel, xrom, qurğuşun, qalay, gümüş və s. aiddir. Süddə mikroelementlərdən manqan, mis, kobalt, sink, yod, nikel, xrom, qurğuşun, qalay, gümüş, dəmir və s. rast olunur. Süddə mikroelementlərin miqdarı yem rasionundan, onun keyfiyyətindən, heyvanların sağlamlığından, südün emal metodundan və s. asılı olaraq müxtəlif olur. Süddə 12-14 mq% manqan vardır. Mis qanın əmələ gəlməsində iştirak edir. Yoda qalxanvari vəzidə olan hormonun tərkibində rast olunur, dəmir isə heyvan orqanizmində olan fermentlərin və qan pıqmenti olan hemoqlobinin tərkibində olur.

Heyvanların qidalanmasından, ilin fəslindən, onların fiziologiyasından, cinsindən asılı olaraq süddə vitaminlərin miqdarı dəyişə bilər. Yağda həll olan vitaminlər orqanizm tərəfindən sintez edilmədiyindən, yemlə birlikdə daxil olur.

A vitamini orqanizmə yemlə daxil olan korotindən əmələ gəlir. Korotinaza fermentinin təsiri ilə korotin iki molekula su ilə birləşib A vitaminini əmələ gətirir. Süddə A vitamininin qatılığı 0,04 -1,0 mq/kq arasında dəyişir. A vitamini boy və inkişaf üçün vacibdir. O, çatışmadıqda gözdə xəstəlik baş verir. A vitamini temperatura davamlı olduğundan südün pasterizasiyası ona təsir etmir. Turş süd məhsullarında A vitamininin miqdarı emal edilən süddən 15-25% çoxdur. Səbəbi

ondadır ki, süd turşusuna qıvcırdan bakteriyalar süddə olan korotini A vitamininə çevirir və özləri də A vitamini sintez edir.

D vitamini ergosteroldan ultrabənövşəyi şüaların təsiri ilə əmələ gəlir. D vitamini orqanizmdə kalsium və fosfor mübadiləsini, sümüyün əmələ gəlməsini nizamlayır. Süddə orta hesabla 0,2-0,3 mq% olur.

E vitamini (tokoferol) istiliyə çox davamlı olub, hətta 170⁰C-yə qədər temperaturda parçalanmır. Yağı turşumaqdan qoruyur. 100 ml süddə E vitamini 90 mq olur. Orqanizmdə E vitamini çatışmadıqda heyvanların cinsiyyət qabiliyyəti aşağı düşür.

B₁ vitamini (tiamin, aneverin) insanın sinir sisteminə təsir göstərir. Bu vitamin çatışmadıqda beyinin əsas fəaliyyəti pozulur. B₁ vitamini, həmçinin, karbohidratların mübadiləsində də iştirak edir. O, orqanizmə yemdən keçir, bu vitaminin çox hissəsi gövşəyən heyvanların mədəsində bakteriyalar tərəfindən sintez edilir. 100 ml süddə 15-45 mq B₁ vitamini olur. Bu vitamin temperatura davamlıdır.

B₂ vitamini (riboflavin). Bu, orqanizmdə zülalların mübadiləsində iştirak edir. Pendir zərdabına keçdikdə ona zəif sarı rəng verir. 100 ml süddə 100-200 mq B₂ vitamini olur. B₂ vitamini süddə, süd turşusuna qıvcırtma və başqa bakteriyaların inkişafını nizamlayır.

B₁₂ vitamini qanazlığı xəstəliyinin qarşısını alır, istiliyə davamlıdır. 100 ml süddə onun miqdarı 0,2-7,5 mq-dır. Ancaq süddə propion və sirkə turşusuna qıvcırdan bakteriyalar olduqda B₁₂ vitamininin miqdarı artır.

B₁₁ (biotin) vitamini tükün tökülməsinin və dərinin üst qatının qabıq verməsinin qarşısını alır. 100 ml süddə orta hesabla 2 mq biotin olur.

C vitamini (askorbin turşusu) orqanizmin yoluxucu xəstəliklərə qarşı müqavimətini artırır. Bu vitamin qaraciyər, böyrək və qan damarlarının xəstəliklərinin müalicəsində istifadə edilir. C vitamini çatışmadıqda sinqə xəstəliyi əmələ gəlir. 100 ml süddə 1500-3000 mq C vitamini vardır. Ancaq südün isti emalı zamanı onun bir hissəsi parçalanır. Süd və süd məhsullarını C vitamini ilə

zənginləşdirmək məqsədilə onlara təmizlənmiş sintetik askorbin turşusu əlavə edilir [2].

Fermentlər zülal mənşəli olub, bitkilər, mikroorqanizmlər və heyvan hüceyrələri tərəfindən ifraz olunur. Heyvan və bitki orqanizmində gedən maddələr mübadiləsi proseslərində fermentlər başlıca rol oynayırlar. Fermentlərin suda həll olmasından alınan məhlullar 60°C -yə qədər qızdırıldıqda onların aktivliyi itir. Əksər fermentlər quru halda $120\text{-}130^{\circ}\text{C}$ temperatura qarşı dözümlü olurlar, ancaq 80°C -də lipaza fermenti aktivliyini itirir. Bu səbəbdən də yağ istehsalında tətbiq olunan xama 80°C -dən yüksək istilikdə pasterezə edilməlidir.

Süd yağını qliserinə və yağ turşularına parçalayan ferment lipaza fermentidir. O, bilavasitə süd vəzisində əmələ gələrək südə keçir. Süddə lipaza fermenti bakteriyalar tərəfindən də sintez edilir. Müəyyən edilmişdir ki, inəklərin sağlamlığının sonunda süddə lipaza daha çox olur və nəticədə süd acı dad verir.

Fosfataza fermenti südə süd vəzisindən və mikroblar tərəfindən ifraz edilir. Fosfataza fermenti 63°C temperaturda parçalanır və bu xassəyə görə fosfataza nümunəsi adlanan xüsusi reaksiya vasitəsilə südün pasterezə olub-olmamasını müəyyən etmək olur.

Laktaza fermenti mikrob mənşəli olub, süd şəkərini qlükoza və qalaktozaya parçalayır və hətta $39\text{-}45^{\circ}\text{C}$ -də belə təsir göstərə bilər.

Peroksidaza fermenti süd vəzisində əmələ gələrək, oksidləşmə proseslərində iştirak edir. 70°C -dən yüksək temperaturda pasterezə olması müəyyənləşdirilir.

Reduktaza fermentinin çox az bir hissəsi süd vəzisindən südə keçir, eyni zamanda süddə olan bir sıra bakteriyalarda reduktaza fermentini ifraz etmək qabiliyyətinə malikdirlər. Süddə bakteriya nə qədər çox olarsa, bir o qədər də çox reduktaza fermenti mövcuddur. Onun reduksiyaedici xassəsi olduğundan metilen göyünün rəngsizləşdirilməsini sürətləndirir. Buna əsasən reduktaza nümunəsi üsulu hazırlanıb rəngsizləşmə müddətinə görə mikrobların ümumi sayı təxmini təyin edilir. Südü 5 dəqiqə ərzində 75°C temperaturda qızdırdıqda reduktaza fermenti tam olaraq öz aktivliyini itirir.

Katalaza fermenti yelindən südə keçir və bir sıra mikroorqanizmlər tərəfindən də əmələ gəlir. Süd turşusuna qıvcırdan bakteriyalar katalaza fermenti ifraz etmir. Bu ferment hidrogen-peroksidi oksigenə və suya parçalayır. Buna, əsasən süddə katalazanın miqdarı təyin edilir. Yelində mastid (göşgəlmə) xəstəliyi olanda süddə katalaza çox olur. Buna əsasən südün katalaza nümunəsi hazırlanmışdır. Südə hidrogen-peroksid əlavə edildikdə, ondan sərbəst oksigen ayrılır və onun yayılma sürətini təyin etmək mümkündür. Buna katalaza ədədi deyilir. Sağlam inək südünün katalaza ədədi 3-dən çox deyil. Ancaq mastid xəstəliyi olan heyvanın südündə katalaza ədədi 8-15 olur. İneklərin yelində mastidin olmasını katalaza nümunəsi ilə müəyyən etmək olar [2].

Südə sağım zamanı və qabdan-qaba boşaldılma vaxtı qaz daxil olur. Orta hesabla təzə sağılmış südün 1 litrində 50-70 ml qaz ola bilər. Bunun 50-70%-ni karbon qazı, 5-10%-ni oksigen və 20-30%-ni azot qazı təşkil edir. Südü qızdırdıqda qaz çıxır.

İmmun cisimcikləri südə qandan keçir və təzə sağılmış südə bakterisid xüsusiyyət verir. Bunlara antitoksin, aqlyutin, opsonin, lizin, lizosim, laktonin və s. aiddir. Onlar patogen bakteriyaların inkişafına mane olur və onların həyat fəaliyyətinin zərərli maddələrini neytrallaşdırır. Südün termiki emalı (pasterizasiya, sterilizasiya), həmçinin saxlanması zamanı immün cisimlər parçalanır [2].

Bioloji aktiv maddələr olan hormonları daxili sekresiya vəziləri əmələ gətirir, qana, oradan da südə keçir. Onlar zülalları, karbohidratları, yağ və su-duz mübadiləsini nizamlayır, südün əmələ gəlməsi və ayrılmasında rol oynayır. Süddə prolaktin, tiroksin, oksitoksin və follikulini kimi hormonlara da rast olunur.

Rəngləyici maddələr heyvan və bitki mənşəli olur. Bitki mənşəli rəngləyici maddə südə yemdən keçir (karotin, xlorofil, riboflin südə sarı rəng verir).

Südün turşuluğu Ternar (T^0) ilə ifadə olunur. 100 ml südün neytrallaşması üçün sərf olunan desinormal qələvinin miqdarına onun turşuluq dərəcəsi deyilir. Təzə sağılmış südün turşuluğu 16-18⁰ T olur. Əsasən südə turşuluğu su, duzlar, limon turşusu və karbon qazı verir. Süddə olan şəkəri süd turşusuna qıvcırdan

bakteriyalar süd turşusuna qədər parçalayaraq mühitin turşuluğunu yüksəldir. Bu göstəriciyə görə südün təzəliyi haqqında fikir yürütmək olar.

Südün aktiv turşuluğu dedikdə, onda olan sərbəst hidrogen ionlarının sayı başa düşülür. Süddə hidrogen ionları nə qədər yüksək olarsa, onun aktiv turşuluğu da bir o qədər yüksək olar. Təzə südün pH-ı 6,47-6,67 arasında olur və bakteriyaların inkişafı üçün çox əlverişlidir. Aktiv turşuluq artdıqca, mikrobların çoxalması azalır, hətta tam dayanır. Südün aktiv turşuluğu ümumi turşuluğa nisbətən yavaş artır. Buna səbəb südün bufer xassəyə malik olmasıdır. Südün aktiv turşuluğunu bir vahidə qədər dəyişmək üçün onun üzərinə müəyyən miqdar 0,1 ml qələvi və ya turşu məhlulu artırmaq lazım gəlir ki, bu miqdara südün buferlik tutumu ədədi deyilir. Turşu üçün südün buferlik tutumu 2,4-2,6, qələvi üçün isə 1,2-1,4 ml təşkil edir. Buferlik tutumu süddə olan zülal, limon və fosfor duzlarının miqdarından asılıdır [2, 38].

Südün sıxlığı orta hesabla 1,027-1,030 q/m³ -dir. Südə əgər su qatılırsa, sıxlıq azalır, üzü alınanda isə sıxlıq artır. Südün sıxlığı 20⁰C temperaturda ölçülür.

20⁰C temperaturda südün özlülüyü 1,1-2,5 santi pauz – Pa.S. olur. Südün özlülüyü ondakı zülalların miqdar və vəziyyətindən asılı olaraq dəyişilir. Südü 65⁰C-dək qızdırdıqda onun özlülüyü nisbətən azalır, 65⁰C-dən yüksəkdə isə südün albumini çökür, zülalların fiziki-kimyəvi xassəsi dəyişdiyinə görə südün özlülüyü yüksəlir. Südü homoqenizasiya etdikdə də onun özlülüyü artır.

Südün tərkibində zülal və yağ kürəciklərinin olmasına görə onun səthi gərilməsi suya nisbətən azdır. Səthi gərilmə yağ çalxalama zamanı köpüklənməyə, yağın yaranmasına, südün qatılaştırılmasına və s. təsir göstərir.

Süd və süd məhsullarının istilik tutumu tərkibində olan suyun, quru maddənin miqdarından və yağın fiziki vəziyyətindən asılı olaraq dəyişilir. Temperaturdan asılı olaraq südün istilik tutumu dəyişir. Südün tərkibində olan yağın %-lə miqdarından asılı olaraq onun temperatur keçirmə qabiliyyəti dəyişir [12].

1.2. Sütün təsnifatı

1.2.1. Alınma mənbəyinə görə sütün təsnifatı

Süd hansı heyvandan alındığına görə təsnifləşdirilir. Qida üçün və süd məhsullarının istehsalında inək südündən başqa digər kənd təsərrüfatı heyvanlarının – qoyun, keçi və s. südündən də istifadə edilir. Bu heyvanların südü tərkibində olan əsas maddələr və tərkibində olan zülal və yağa görə səciyyəlidir.

İnək südü. İnək südü zülaldan, yağlardan, karbohidratlardan, sudan, kül maddələrdən, üzvi turşulardan, mineral maddələrdən və vitaminlərdən təşkil olunmuşdur. Onun tərkibində demək olar ki, bütün B qrupu vitaminləri, E, D, H, askorbin turşusu, β -karotin, vitamin PP, xolin, nuklein turşuları, monodoymamış yağ turşuları, laktoza, əvəzolunmayan amin turşuları vardır. Mineral elementlərdən ən dəyərlisi makroelement olan kalsiumdur. İnək sütünün tərkibində o, orta hesabla 100-150 mq% -dir. Həmçinin kalium, fosfor, xlor, kükürd, maqnezium, natrium, müxtəlif xloridlər və sitratlar, bir sıra mikroelementlər də onun tərkibinə daxildir. Sütün tərkibində mineral maddələr və vitaminlər, həmçinin onun yağlılığı ilin fəslindən, saxlanma şəraitindən, inəyin sağlamlığı və rasionundan asılı olaraq dəyişə bilər. İnək sütünün yağlılığı orta hesabla 3,5% təşkil edir.

Cədvəl 1

İnək sütünün kimyəvi tərkibi və xüsusiyyətləri

Göstəricilər	Miqdarı
Su, %	87,0
Quru qalıq, %	13
Quru qalıq hesabı ilə kütlə payı %	
Piy	3,9
Kazein	2,7
Zərdab zülalı	0,5
Süd şəkəri	4,7
Turşuluq ⁰	17
Sıxlıq q/sm ³	1,028
Krioskopik nöqtə ⁰ C	-0,545
Refraksiya ədədi	38,7
Enerji dəyəri	
Kkal	65,50

KCoul	274,18
-------	--------

Cədvəl 2

İnək südünün mineral və vitamin tərkibi

Göstəricilər	Miqdarı
Kül , %	0,7
Məhsulun yeməli hissəsinin 100 q olan əsas maddələr, mq %	
Mineral maddələr:	
Na	44
K	127
Ca	115
Mg	14
Fe	0,15
P	87
Vitaminlər:	
B ₁	0,05
B ₂	0,15
B ₃	0,065
B ₆	0,0002
B ₁₂	0,32
C	0,003
İnozit	18
Fol turşusu	0,003
Xolin	14,7
A	0,1
D	0,004
E	0,1
K	0,002

Camış südü. Camış südü ən qiymətli süd hesab olunur. Onun rəngi ağ, azacıq göyümtül çalarlıdır. Yüksək dad keyfiyyətinə malik olub, başqa heyvanların südündə olan məxsusi qoxu onda hiss olunmur. Camış südündə kazein – 3,49%, albumin – 0,51%, başqa azotlu maddələr 0,11% təşkil edir. Sağım zamanı camış südünün aktiv turşuluğu – 6,3-6,8, zavodlara daxil olan yığma südün pH-ı 6,40-6,67 olur. Camış südünün aktiv turşuluğu orta hesabla 6,56 təşkil edir.

Qoyun südü. Qoyun südü ağ-sarı çalarlı rəngli olub, xarakterik iyə və şirintəhər dada malikdir. İnək südündən fərqli olaraq 1,5 dəfə yağ və zülalla zəngindir, yüksək miqdarda zülalın və duzun olmasına görə o, yüksək turşuluğa (20-28 °T) malikdir. Qoyun südünün yağında kaprin turşusu çoxluq təşkil edir. Qoyun südü yağının ərimə temperaturu 35-38 °C-dir, inək südündən fərqli olaraq yağ dənəcikləri daha iridir. Qoyun südünün sıxlığı 1035-1040 kq/m³-dir. Süd yüksək bioloji dəyəərə malik olub, tərkibində çoxlu miqdarda əvəzolunmayan amin turşuları, C, A, B, B₂ vitaminləri vardır.

Qoyun südündə yağın miqdarı inək südünə nisbətən 1,3-1,5, zülallar isə 1,5-1,8 dəfə artıqdır. Bu südün dələmələnməsinə inək südünə nisbətən 30-50% artıq qursaq fermenti lazımdır. Tərkibində 0,85-90% kül vardır ki, bunun da 25-36%-i CaO, 15%-i P₂O₅-dir. Qoyun südündən, əsasən duz məhlulunda saxlanan pendirlər istehsal olunur [3].

Keçi südü. Keçi südü kimyəvi tərkibinə və bəzi xüsusiyyətlərinə görə inək südünə yaxındır. Onun tərkibində daha çox zülal, yağ və kalsium olduğu halda, karotin azdır və o, tərkibində kalsium çox olduğu üçün istiliyə daha az davamlıdır. Yağ kürəcikləri inək südündə olduğundan daha kiçikdir. Tərkibində kaprin və linol turşusu çoxdur. Keçi südü insan orqanizmi tərəfindən inək südünə nisbətən daha asan mənimsənilir. Bu səbəbdən o, uşaq qidasında istifadə edilir.

1.2.2. Termiki emal üsuluna görə südün təsnifatı

Termiki emal üsuluna və dərəcəsinə görə süd aşağıdakı kimi təsnifləşdirilir:

- çiy süd – termiki emaldan keçməyən süd;
- içməli süd – çiy südü və ya süd məhsullarını termiki emal etməklə onun tərkib hissələrinin tənzimlənməsi (quru, quru yağsızlaşdırılmış süd tətbiq etməməklə) məqsədi ilə alınan və tərkibində 9% yağ olan süd;
- normallaşdırılmış süd – yağ və zülalının miqdarı normativ və texniki sənədlərdə verilmiş göstəricilərə uyğunlaşdırılmış süd;

- bərpa edilmiş süd – 2,5-3,2 % yağlıqlı süddür. Onun hazırlanmasında tam və ya qismən püskürmə üsulu ilə qurudulmuş quru inək südündən, şəkərsiz qatılaşıdırılmış süddən, təbii və yağsız süddən, yağsızlaşdırılmış süddən, konservləşdirilməmiş süddən, qaymaqdan, kərə və ərinmiş yağdan istifadə edilir. Bərpa edilmiş süddən pəhriz turş süd məhsulları da istehsal edilir;
- ərgin süd – 85-99°C temperaturda istiliklə emal olunaraq xüsusi spesifik orqanoleptiki xüsusiyyətlərin formalaşması üçün 3 saat saxlanmış içməli süddür. O, aydın hiss olunan pasterizə dadına və iyinə malik olub, qəhvəyi rənginə görə adi içməli süddən fərqlənir. Onun turşuluğu 21⁰ T-dən çox olmamalıdır;
- pasterizə və sterilizə olunmuş süd – mikrobioloji təhlükəsizlik göstəriciləri tələblərinə uyğun termiki emala məruz qalmış içməli süddür. Pasterizə edilmiş süd 2,5; 3,2; 3,5; 4,0 və 6,0% yağlıqda istehsal edilir. O, təzə sağılmış və bərpa edilmiş süddən istehsal edilir. Onları 1,0, 0,5 və 0,25 l-lik şüşə, 0,5 və 0,25 l-lik kağız, 1,0 və 0,5 l-lik polimer taralara qablaşdırırlar. Sterilizə edilmiş süd 2,5% və 3,2% yağlıqda istehsal edilir. O, bircinsli olub daxilində zülal hissəcikləri olmamalıdır. Rəngi sarımtıl olub, azacıq qəhvəyiyə çalır. Turşuluğu 20⁰ T, sıxlığı 1,027 q/sm³ -dən az olmamalıdır. Bu südü tutumu 0,25; 0,5 və 1,0 litr olan polietilen kisələrə qablaşdırırlar. Təminatlı saxlanılma müddəti 10 gündür;
- vitaminli süd – təzə, yüksək keyfiyyətli, turşuluğu 18⁰ T-dən çox olmayan süddən, ona C vitamini əlavə olunmaqla hazırlanır. Askorbin turşusu südün turşuluğunu yüksəldir. Bu zaman C vitamininin miqdarı 100 ml-də 10 mq-dan az olmamalıdır. Südü yağda həll olan A və D vitaminləri ilə də zənginləşdirirlər. Bu zaman vitamin preparatını bilavasitə 85⁰C temperaturu olan süddə qarışdırıb sonra ümumi südə əlavə edilir;
- termizə olunmuş süd – 60-68°C temperaturda emal edilmiş və 30 saniyə müddətində saxlanmış süddür. Bu cür emal süd məhsulları istehsalının ya əvvəlində, ya da sonunda aparılır;

- zülali südün turşuluğu 25° T, yağ -2,5% və 1,0% miqdarında olmalıdır. Yağsızlaşdırılmış quru maddələrin ümumi çəkisi 10,5% və 11% təşkil edir;
- əlavəli süd – ona kakao və qəhvə əlavə edilməklə istehsal edilir. Bu südün rəngi ona əlavə olunan məhsulun rənginə uyğun gəlməli, amma bir qədər qəhvə və kakao çöküntüsü də rast oluna bilər. Yağlılığı 3,2%-dən az, turşuluğu isə 22° T-dən çox olmamalıdır. Kakaolu süddə 12% şəkər, 2,5% kakao tozu, qəhvəli süddə isə 7% şəkər, 2% qəhvə olmalıdır [41].

1.3. Südün mikrobioloji təhlükəsizlik göstəriciləri

Süd xammalının keyfiyyəti onun istehsal şəraiti və fermalarda ilkin emalı ilə müəyyən olunur. Süd hətta normal sanitar şəraitində alındıqda belə steril məhsul hesab olunmur. Çiy süddə həm spesifik, həm də qeyri-spezifik mikroflora vardır. Sağlam heyvanlardan alınan süddə bakteriyaların miqdarı az olub, 1 litrdə 1000-dən 10000-ə qədərdir.

Sanitar və texnoloji qaydalar (sağım, südün ilkin emalı, avadanlığın yuyulması) pozulduqda süddə qeyri-spezifik mikrofloraya rast gəlinir: çürüdücü bakteriyalar, yağturşu bakteriyaları, bağırsağ çöpü qrupu bakteriyaları, kif göbələkləri, həmçinin xəstəliktörədən mikroorqanizmlər (tuberkulyoz, brüselyoz, dizenteriya və b. törədiciləri). Süddə xəstəliktörədən mikroorqanizmlər xəstə heyvanlardan, xəstə insanlardan və ya bassildaşıyıcılardan düşə bilər.

Süd mikroorqanizmlərin inkişafı üçün yaxşı mühitdir. Süddə patogen mikroflora inkişaf edərək çoxaldıqda, yoluxucu xəstəliklər yaranır. Süddə bağırsağ infeksiyaları və poliomielit törədiciləri xəstələrdən, bassildaşıyan şəxslərdən, milçəklərdən keçə bilər. Eyni zamanda qabları çirkli su ilə yuduqda, südün alınması, daşınması, emalı və paylanması bütün mərhələlərində o mikrobla çirkənlə bilər. Bu infeksiya törədicilərinin süddən yağa, kəsmiyə, qatığa və digər süd məhsullarına keçməsi mümkündür. Qatıqda qarın yatalağı törədiciləri 5 sutkaya qədər, kəsmikdə 26 sutkaya qədər, yağda isə 21 sutkaya qədər sağ qalır.

Poliomielit törədiciyi süd məhsullarında 3 aya qədər qalır. Difteriya və skarlatinanın da süddən keçdiyi məlumdur. Süd və süd məhsullarından insana vərəm də keçə bilər. Yelin vərəmində, inəkdə açıq formalı vərəm olduqda (bu zaman heyvanın bəlgəmində və nəcisində vərəm bakteriyaları tapılır), habelə inəyin bağırsaqlarında və ya cinsiyyət üzvlərində vərəm olduqda, südə vərəm bakteriyaları keçir. İnəkləri sağdıqda, südü bir qabdan başqa qaba boşaltdıqda və onun sonrakı emalında açıq formalı vərəmi olan xəstələrdən də südə vərəm bakteriyaları keçə bilər. Vərəm bakteriyaları turşuya davamlı olduqlarına görə, turşumuş süd məhsullarında uzun müddət yaşayırlar. Vərəm reaksiyası müsbət olan heyvanları ayrıca naxıra qatır, onların südünü isə fermalarda 85°C-ə qədər temperaturada 30 dəqiqə ərzində qızdırırlar. Yelin vərəmi, yaxud açıq formalı ağciyər vərəmi olan heyvanların südünü içmək olmaz. Brüselyozun yayılmasında süd və süd məhsulları mühüm yer tutur. Brüselyozla tutulan heyvanın südü, sağıldığı yerdə hökmən 5 dəqiqə müddətində qaynadılır. Südü xəstəliyin klinik əlamətləri olmayan, lakin allergik reaksiyaya müsbət cavab verən xəstə heyvanlardan alındıqda, o pasterezə olunmalıdır (70°C-də 30 dəqiqə müddətində). Ümumiyyətlə, bütün hallarda brüselyoza şübhəli təsərrüfatlardan alınan süd, süd zavodlarında təkrar pasterezə olunmalıdır [30].

Mikroorqanizmlərin süddə olması onların və ümumilikdə süd məhsullarının orqanoleptiki göstəricilərində, hətta dadında və konsistensiyasında qüsurlar yaradır. Belə ki, onların bəziləri südə acılıq, başqa tam və iy verir, rəngini dəyişdirir, ona yapışqanlıq kimi xassələr verir.

Aerob basillər *B. cereus*, *B. mycoides*, *B. polymyxa* aşağı turşuluqda süddə laxta əmələ gətirirlər. Bu mikroorqanizmlərin inkişafı nəticəsində ekzofermentlər ifraz olunur ki, onlarda acı dad verən laxta əmələ gətirirlər.

M. varians, *M. caseoliticum* koaqulyasiyaya müsbət reaksiya verir və aşağı turşuluqda südü laxtalayaraq süd zülallarını parçalayır. *M. Lutensun* inkişafı südün laxtalanmadan turşumasına səbəb olur.

B. subtilis, *L. lactis* subsp. *maltigenes* yay vaxtlarında südün dadında dəyişikliklər yarada bilirlər. Psixrotrof mikroorqanizmlərin olması acı və ya

çürümə dad yaradır.

Süd kimyəvi tərkibinə görə mikroorqanizmlərin inkişafı üçün əlverişli mühitdir. Bu səbəbdən onu mikroorqanizmlərlə yoluxmadan qorumaq lazımdır. Təzə sağılmış süd steril olmayıb, 1 ml –də bir neçə yüzdən minə qədər bakteriyalar vardır. Əsasən bunlar saprofit mikroorqanizmlər olub, südturşu bakteriyalarına və kokklara aid edilir: südturşu streptokokkları (*Lactococcus lactis*), qaymaqlı streptokokk (*Lactococcus cremoris*), termofil streptokokk (*Streptococcus thermophilus*). Onlar südün normal mikroflorasına aiddirlər. *Lactococcus cremoris* 20-25⁰C temperaturda inkişaf edir. Onun maksimal temperaturu 35-38⁰C -dir. *Streptococcus thermophilus* hüceyrələri *Lactococcus cremoris*in hüceyrələrindən iridir. Termofil streptokokkun optimal inkişaf temperaturu 40-45⁰C, maksimal temperaturu isə 45-50⁰C təşkil edir.

Südə mikroorqanizmlər heyvanın əmcəyi və dəri örtüyündən, süd sağımından, onun ilkin emalı zamanı istifadə olunan avadanlıqdan, eyni zamanda heyvanlara qulluq edən insanlardan və s. keçə bilər. Yemdən və yemləmədən də süd mikrobioloji yoluxa bilər. Heyvanlar həmişə baytar nəzarəti altında saxlanmalı, xəstə və ya xəstəliyə şübhəli olanlar təcili olaraq naxırdan ayrılmalıdır.

Brüselyoz xəstəliyi əlaməti olan heyvandan alınmış süd təsərrüfatda qaynadılmalıdır. Əgər heyvanda brüselyoz və vərəm xəstəliyinə görə müsbət reaksiya varsa, onlardan alınan süd mütləq pastərizə olunmalıdır [34,35].

Dabaq xəstəliyi olan təsərrüfatda heyvanlardan sağılan süd oradaca 5 dəq. qaynadılmalı və bu xəstəliyə qarşı mübarizə qaydalarına görə istifadəyə verilməlidir. Onu qeyd etmək lazımdır ki, heyvanda qarayara, vəba, quduzluq və s. xəstəlik aşkar olunarsa, ondan sağılan süd məhv olunmalıdır.

Təzə sağılan süd bakterisid xassəyə malikdir. Südün bu xassəyə malik olması, onda laktenin-1, laktenin-2, lizosim və lesitin adlı bakterisid, yəni mikrobu məhv edən maddələrin (antibiotiklərin) olmasıdır. Bu maddələr istiliyin təsirindən məsələn, 55⁰C-də 1 saat vəya 70⁰C-də 20 dəq qızdırdıqda parçalanır.

Sonrakı saxlanılma zamanı süddə olan mikroorqanizmlərin miqdarı, növləri arasındakı nisbət temperaturdan və saxlanma müddətindən, südün ilkin mikrob

tərkibindən asılı olaraq dəyişir. Təzə sağılmış süddə xüsusi bakteriosid maddənin (laktenin) təsirindən mikroblar süddə sağımın birinci saatında inkişafını dayandırır və onlardan çoxu hətta məhv olur. Südün bakteriosid xassəsinin saxlanma müddəti bakteriosid faza adlanır. Südün bakteriosidliyi vaxt keçdikcə azalır və temperatur yüksəldikcə onda bakteriyaların miqdarı azalır. Südün mikroblarla çirklənmə dərəcəsindən, mikrobların növündən və saxlanma temperaturundan asılı olaraq bakteriosid fazanın müddəti dəyişilə bilər. Əgər süd sanitar normalara uyğun sağılaraq az çirklənib, tez soyudularaq, uyğun şəraitdə saxlanarsa bu fazanın müddəti uzana bilər.

Südün nöqsanları keyfiyyətsiz yemdən, südə mikrofloranın düşməsindən, texnoloji emalın düzgün aparılmamasından, saxlanma şəraitinin və müddətinin pozulmasından və digər səbəblərdən baş verir.

Dadın nöqsanlarına turş dad, acı dad, qaxsımış dad və s. kənar dadları misal göstərmək olar.

Süd turşusu bakteriyalarının və bağırsağın çöplərinin inkişafı sayəsində süddə turşumuş dad əmələ gəlir.

Südü uzun müddət aşağı temperaturda saxladıqda lipaza fermentinin təsiri altında süd qaxsımış dad kəsb edir. Son laktasiya günlərində sağılan süddə də qaxsımış dad müşahidə olunur.

Süddə çürüdücü pepton əmələ gətirən bakteriyaların təsirindən və yemdə yovşan otu olduqda acı dad müşahidə edilir. Xoşagəlməyən spesifik dad heyvanın yemində gicitkən, sarımsaq, soğan, turp, çöl xardalının olmasından irəli gəlir [34,35].

Südün duzlu dadı yelinin bəzi xəstəliklərindən irəli gəlir. Süddə metal dadı onun tərkibindəki süd turşusunun metal taralarla qarşılıqlı təsirindən əmələ gəlir.

Südün rəngində müşahidə olunan qüsurlar pigment əmələ gətirən bakteriyaların təsirindən qırmızımtıl, göy və sarımtıl rəngin müşahidə edilməsidir. Bəzən sarımtıl rəngin əmələ gəlməsinə sağılma zamanı xəstə heyvanın qanının südə qarışması səbəb olur [18].

Südü iyində müşahidə olunan qüsurlar əsasən yemdən keçən iylər və mal-qaranın antisanitar şəraitdə saxlanması səbəb olur. İyin qüsurlarına pəyə iyi, qoxumuş iy, pendir və sarımsaq iyləri aiddir.

Südü konsistensiyasında müşahidə olunan qüslərə bəzi mikroorqanizmlərin fəaliyyəti səbəb olur. Südturşusu bakteriyalarının iştirakı ilə süd qatı konsistensiya, selik əmələ gətirən bakteriyaların iştirakı ilə selikvari dartılan konsistensiya kəsb edir. Bağırsağ çöpləri qrupu bakteriyalarının təsiri ilə südü səthində köpük əmələ gəlir. Əgər südə qursağ mayası düşərsə, turşuluq aşağı olduqda belə südü qızdırarkən çürüyür [3].

Süddə mikroorqanizmlərin artım dinamikası. Antimikrob (bakterisid və ya bakteriostatik) faza mikroorqanizmlərin inkişafının dayanması və qismən ölməsi ilə xarakterizə olunur. Süddə olan mikroorqanizmlər o dəqiqə inkişaf etmirlər, buna səbəb təzə sağılmış süddə mikroorqanizmlərin inkişafına maneçilik törədən spesifik maddələrin (lizosimlər, normal antitellər, leykositlər, laktenin qrupu antibiotik maddələr, fermentlər) olmasıdır. Süddə dörd qrup lizosimlər (M, O, T, B) aşkar edilmişdir ki, onlar da mikroorqanizmlərin lizisinə səbəb olurlar. γ - və β - qlobulinlər; neytral bakteriyalar; faqositlər (leykositlər); uducu və həlledici, diri və ölmüş mikroorqanizmlər; β - qlobulinlərlə birləşmiş lakteninlər; antitoksiki amillər və b. Bu mərhələdə süddə biokimyəvi və orqanoleptiki dəyişikliklər baş vermir. Antimikrob fazanın davam etmə müddəti süddə olan mikroorqanizmlərin miqdarından və çiy südü saxlanma temperaturundan asılıdır. Temperatur artdıqca mikroorqanizmlər çoxalır, antimikrob amillərin təsiri azalır, 55⁰C-də bütün antimikrob maddələr təsirsiz hala düşürlər. Mikrob maddələrin aktivliyini saxlamaq üçün südü tez soyutmaq lazımdır. Belə ki, bəzi tədqiqatçılara görə bu fazanın davam etmə müddəti 0⁰C-də –48 saat, 5⁰C-də – 36saat, 10⁰C-də – 24 saat və 25⁰C-də isə – 6 saatdır. Bu səbəbdən texniki şərtlərə əsasən təzə sağılan südü 0-6⁰C-də saxlamaq lazımdır. Psixrofillər aşağı temperaturda yaxşı qalırlar. Deməli aşağı temperatur mikroorqanizmləri inkişafdan saxlayır və südü antimikrob amillərinin saxlanması səbəb olur [17].

Qarışıq mikroflora fazasında müxtəlif mikroorqanizm qruplarının inkişafı müşahidə olunur. Bu antimikrob amillərin inaktivasiyası ilə izah edilir. Bu mərhələdə əsasən çürüdücü mikroorqanizmlər üstünlük təşkil edirlər. Bu südün neytral reaksiyası (pH 6,6-7,2-7,5) və 16-18⁰ T titrləmə turşuluğu ilə izah edilir. Bu cür şərait bu qrup mikroorqanizmləri üçün əlverişlidir. Bu mərhələdə süd özünün şirin dadını itirir, belə ki əksər mikroorqanizmlər karbon mənbəyi kimi laktozanı istifadə edirlər. Zülallar parçalanmağa başlayırlar. Saxlanma temperaturundan və ilkin mikrobla yoluxma dərəcəsiindən asılı olaraq bu mərhələnin davam etmə müddəti 12-18 saat təşkil edir. Mikroorqanizmlərin inkişafı mühitin turşumasına səbəb olur ki, bu da südturşusu mikroorqanizmlərinin inkişafına əlverişli şərait yaradır. Turş mühitdə çürüdücü bakteriyaların fəaliyyəti zəifləyir, bir çox mikroorqanizmlər isə ölürlər və digər inkişaf mərhələsi başlayır [30].

Südturşusu mikroorqanizmləri fazasında südün saxlanma temperaturu 10⁰C-dən aşağıdırsa, südturşusu mikroorqanizmləri fazası baş vermir, onlar mezofil və termofillərə aiddir. Turşuluğun artması bu fazanın başlanmasına təkan verir. pH 6,2-5,0 olduqda südturşusu streptokokları yaxşı inkişaf edir və süd karbohidratlarını süd turşusuna qədər qıvcırdaraq südü 60⁰ T-ə qədər turşudurlar. Qıvcırma baş verir, zülal turş mühitdə koaqulə olunaraq, sıx laxta əmələ gətirir. Süd turş dad verir. Mühitin pH-ı 4,5 (120⁰ T) olduqda streptokoklar məhv olmağa başlayırlar. Südturşusu mikroorqanizmləri sərbəst amin turşularını əmələ gətirməklə zülalların proteolizini həyata keçirirlər. Bu zaman kokklar 17%, südturşusu çöpləri isə 30%-ə qədər zülalı parçalayırlar. Südturşusu çöplərinin miqdarının artması turşuların toplanmasına, pH-ın enməsinə səbəb olur və südün turşuluğu 250-300⁰ T-ə çatır. Belə mühitdə südturşusu çöpləri məhv olurlar. Bu fazada toplanan süd turşusu bütün südturşu mikroorqanizmlərin məhvinə gətirib çıxarır [17].

Südturşusu mikroorqanizmləri fazasının davam etmə müddəti uzundur (2-3 həftə), süd turşusu bütün prosesləri dayandırır, yəni südün konservləşməsi baş verir. Əslində bu süd turşudulmuş məhsula çevrilir. Yüksək turşuluq, südturşusu mikroorqanizmlərinin sərbəst amin turşularının, antibiotiklərin olması, bu

mərhələdə südün yüksək istehlak xüsusiyyətlərini formalaşdırır. Bu mərhələnin əvvəlində məhsul pendir və ya yağ istehsalında istifadə oluna bilər. Bu fazanın xüsusiyyətlərindən turş süd məhsullarının istehsalında istifadə edirlər.

Mayaların və kif göbələklərinin inkişaf mərhələsi. Kif göbələkləri və mayaların sporları havada çox olur, südə düşərək hətta soyudulmuş halda tam saxlanırlar. Bu onların psixrofil olması ilə şərtlənir. Kif göbələkləri və mayalar bundan əvvəlki mərhələdə toplanan süd turşusunu karbon mənbəyi kimi istifadə edirlər. Onlar asidofil olduqlarından (pH 3,5-5,0) onların miqdarı getdikcə artır. Süd kifinin yaranması müşahidə olunur. Göbələklər süd zülalını qələvi məhsullara qədər parçalayırlar. Bu zaman mühitin pH-ı yüksəlir, o turşdan neytrala keçir. Mühit ammonifikator və yağturşu mikroorqanizmlərin – çürüdücü bakteriyaların inkişafı üçün yenidən yararlı olur. Mikroorqanizmlərin inkişafı nəticəsində süd laxtası yox olur, çünki zülal ammoniyak əmələ gətirməklə ammonifikatorlarla parçalanır. Süd maye konsistensiyada olur, qazlar toplanır və məhsul istifadə üçün yararsız olur.

Südü pasterizasiyası zamanı onda olan xəstəlik törədən bakteriyalar məhv olur və saprofit bakteriyaların ümumi miqdarı azalır. İçməli südü 76°C-də 15-20 dəqiqə müddətində saxlamaqla pasterizə edirlər. Pasterizasiya zamanı termofil və istiliyə davamlı bakteriyaların vegetativ hüceyrələrinin müəyyən miqdarı, həmçinin bakteriya sporları qalır. Süddə əsasən fekal mənşəli (enterokokk) streptokokklar, cüzi miqdarda isə sporlu çöplər və mikrokokklar müşahidə olunur. DÖST-ə görə pasterizə olunmuş butulka və paketlərdəki südü 1 sm³ -də bakteriyaların miqdarının son həddi A qrupunda 50.000, B qrupunda 100.000, iri qablarda və sisternlərdə isə 200.000 olur. Süddə bağırsağ çöpləri titrinin son həddi A qrupunda 3 sm³, B qrupunda və iri qablarda 0,3 sm³ -ə çatır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, bu cür süddə patogen bakteriyaların olmasına yol verilmir. Pasterizə olunmuş südü bakteriyalar üçün əlverişli temperaturada saxladıqda, onların miqdarı artır və süd turşuyur. Bu səbəbdən də pasterizə edilmiş südü 10°C-dən aşağı temperaturada, pasterizə olunmuş vaxtdan 36-48 saatdan çox olmamaqla saxlayırlar. İri qablarda olan südü qida üçün istifadədən əvvəl qaynadırlar. Sterilizə

olunmuş süd uzun müddət saxlanılır, belə ki, sterilizasiya zamanı südün mikrobları məhv olur [30].

Çiy südün bakterial çirklənməsinin aşağı salınması üçün bütün mərhələlərdə sanitariya-gigiyenik tələblərə riayət olunmalıdır:

-Kənd təsərrüfatı heyvanlarına qulluq (dəri örtüyünün, əsasən də yelinin, arxa ayaqların, quyruğun təmizliyinin təmini, sağımın düzgün təşkili, yemlərin keyfiyyəti);

-Südün sağlam heyvanlardan alınması (daimi baytar nəzarəti, xəstə heyvanlardan alınan südün düzgün istifadəsi);

-Sağım avadanlıqları, süd qablarının və s. təmizliyinin qorunması (yuma və dezinfeksiya qaydalarına riayət);

-İşçilərin sağlamlığı (vaxtaşırı tibbi müayinədən keçmə və gigiyenik təlimin aparılması);

-Südün ilkin emalı (filtrləmə, tez soyudulma, saxlanma şərtlərinə əməl olunma);

-Südün daşınması (xüsusi daşınma, vaxtında çatdırılma);

-Kimyəvi təhlükə mənbəyi kimi qida məhsulları ilə təmasa icazə verilməyən materialdan hazırlanan avadanlıq və inventar;

-tərkibində antibiotik olan yemlər;

-yuyucu və dezinfeksiyaedici vasitələrin qalıq miqdarı irəli sürülür.

1.4. Südün zərərsizlik göstəriciləri və nöqsanları

Yüksək keyfiyyətli, qidalılıq cəhətcə qiymətli süd əldə etmək üçün südə mikroorqanizmlərin düşməsinin və artmasının qarşısını almaq lazımdır. Bu sanitariya-gigiyena qaydalarına heyvanların saxlanması, yemlənməsi və sağılması ilə yanaşı, həm də südün saxlanması və ilk emalında əməl edildikdə yüksək keyfiyyətli məhsul istehsal etmək mümkündür.

Südün bakterial və mexaniki çirklənməsinin əsas mənbəyi heyvanın əmcəyi və dəri örtüyü, süd sağımında və ilk emalında istifadə edilən avadanlıqlar, həmçinin, heyvana xidmət edən şəxslərdir.

Yelinə mikroorqanizmlər əmcək kanalından keçir. Ona görə də sağımdan əvvəl yelin ilıq su ilə yuyulmalı və dəsmalla silinməlidir. Sağım meydanında yelin yumaq üçün xüsusi duş olmalıdır. Bu duşun yelini yumaq və masaj etmək imkanı vardır. Südü dəridə olan çirklərdən mühafizə etmək üçün heyvanlar vaxtaşırı şotka və ya tozsoranla təmizlənməli, ilin isti aylarında isə çimizdirilməlidir. Südün çirklənməsinə yem və yemləmə də səbəb ola bilər [17].

Sağımdan qabaq tövlə təmizlənməlidir. Hazırda sağım aqreqlərindən istifadə olunur. Bu maşın və bütün sistem təmiz saxlanmadıqda, əllə sağılan südə nisbətən həmin süd daha çox çirklənə bilər. Ona görə də sağım aqreqləri, süd saxlanılan qablar, südün ilk emalı üçün istifadə edilən avadanlıqlar təmiz yuyulmalı və dezinfeksiya olunmalıdır.

Sağımdan əvvəl sağıcılar təmiz xalat geyməli, əllərini yaxşı yumalı, saçlarını səliqə ilə bağlamalıdır. Heyvanın yelini və əmcəyi zədələnmiş olduqda, süddə selik və qan göründükdə sağıcı dərhal baytar həkiminə xəbər verməli, belə süd ümumi südə qatılmamalıdır. Heyvanlar həmişə baytar nəzarəti altında saxlanmalı, xəstə və ya xəstəliyə şübhəli olanlar təcili olaraq naxırdan ayrılmalıdır.

Brüselyoz xəstəliyi əlaməti olan heyvandan alınmış süd təsərrüfatda qaynadılmalıdır. Əgər heyvanda brüselyoz və vərəm xəstəliyinə görə müsbət reaksiya varsa, onlardan alınan süd mütləq pasteurizə olunmalıdır.

Dabaq xəstəliyi olan təsərrüfatda heyvanlardan sağılan süd həmin yerdə ikən 5 dəq. qaynadılmalı, sonra dabağa qarşı mübarizə təlimatında göstərilən qaydalara əməl edilməklə istifadəyə verilməlidir.

Qarayara, vəba, quduzluq və s. xəstəlik olan heyvandan sağılmış süd məhv edilməlidir.

Təzə sağılmış süd bakterisid xassəyə malikdir. Südün bu xassəyə malik olmasına səbəb onda laktenin-1, laktenin-2, lizosim və lesitin adlı bakterisid, yəni mikrobu məhv edən maddələrin (antibiotiklərin) olmasıdır. Bu maddələr istiliyə

tab gətirmir, çiy südü 55⁰C-də 1 saat və ya 70⁰C-də 20 dəq. qızdırdıqda bu maddələr parçalanır.

Təzə sağılmış süddə bir müddət bakteriyalar arta bilmir, bu dövrə bakterisid faza deyilir. Südün bakterisid fazası onun bakteriyalarla çirklənməsi dərəcəsiindən, saxlanma temperaturundan və heyvanın xüsusiyyətindən asılıdır.

Bakterisid faza əsasən südün soyudulması ilə əlaqədardır.

Südün saxlanma rejimlərinə düzgün əməl olunmadıqda, çoxlu miqdarda bakteriyalar yaranır ki, onlar da xarab olma ilə nəticələnir. Bu qüsurları çox vaxt mikrob mənşəli adlandırırlar. Bu qüsurlar südə düşən müəyyən qrup mikroorqanizmlərin – ammonifikatorların, bağırsağ çöplərinin, göbələklərin, mayaların və s. inkişafı ilə əlaqədardır. Bu zaman südün orqanoleptiki göstəriciləri – konsistensiyası, iyi, dadı, rəngi dəyişir. Bu zaman onda lopalar, acı dad, pis iy, qırmızı və ya mavi rəng yaranır.

Ammonifikatorlar neytral və zəif qələvi mühitdə fəaliyyət göstərirlər. Çoxlu miqdarda onlar südturşu bakteriyalar fazasına qədər və ya kif və maya fazasından sonra, süd yenidən qələvi mühit aldıqda inkişaf edirlər. Çürüdücü aeroblara spor əmələ gətirənlərə *Bac. mycoides*, *Bac. mesentericus*, *Bac. megaterium*, *Bac. Subtilis*, çürüdücü anaeroblara isə *Cl. putrificum*, *Cl. sporogenes*, *Cl. Perfringens* aiddir [30].

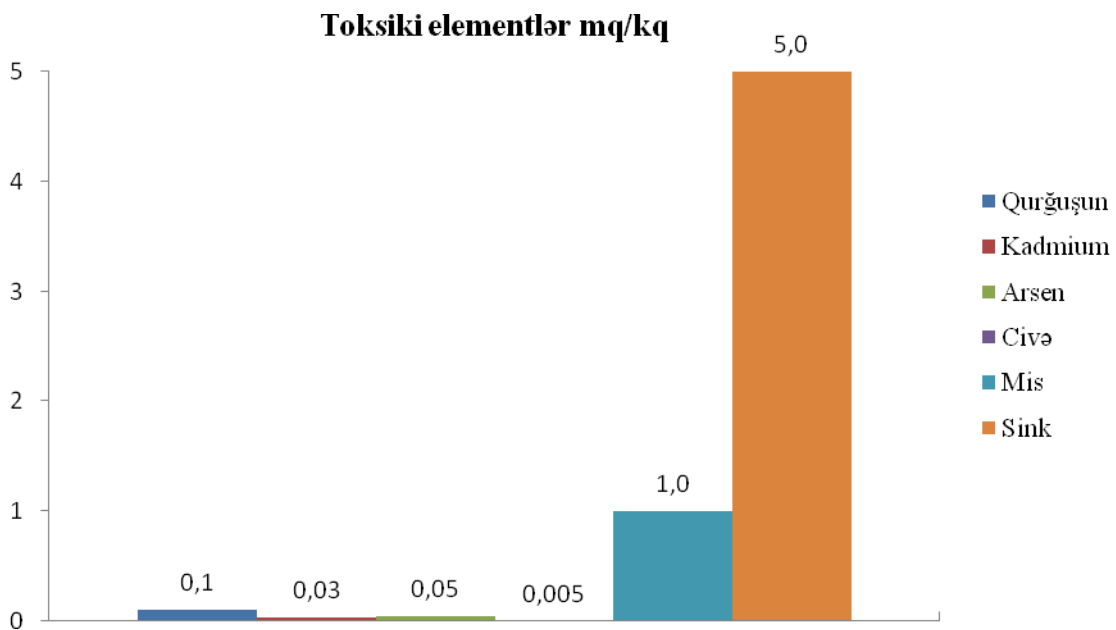
Zülalların parçalanması zamanı konsistensiya dəyişir, qazlar əmələ gəlir, süd acı dad verir. Yağturşu klostridlər *Cl. butyricum*, *Cl. pasteurianum* və b. torpaqda, bitkilərdə, heyvanlara qulluq əşyalarında çoxlu miqdarda olur və südə düşə bilər. Ammonifikator olmaqla yağturşu qıcırmasını əmələ gətirərək, nəticədə südün laktozası və laktatlarını yağ, sirkə və digər turşulara qədər parçalayır, çoxlu qaz əmələ gətirir və pis iy verərək südü istifadəyə yarasız hala salır.

Pasterizasiya südün xarab olmasının qarşısını almır, bu zaman sporlar məhv olmur. Bağırsağ çöplü (*Escherichia coli*), azacıq proteolitik aktivliyə malik olaraq, südün zülallarını pepton mərhələsində parçalayır, laktozanı turşu və qaz əmələ gətirməklə qıcırır, nəticədə turş mühitdə süd tez laxtalanır.

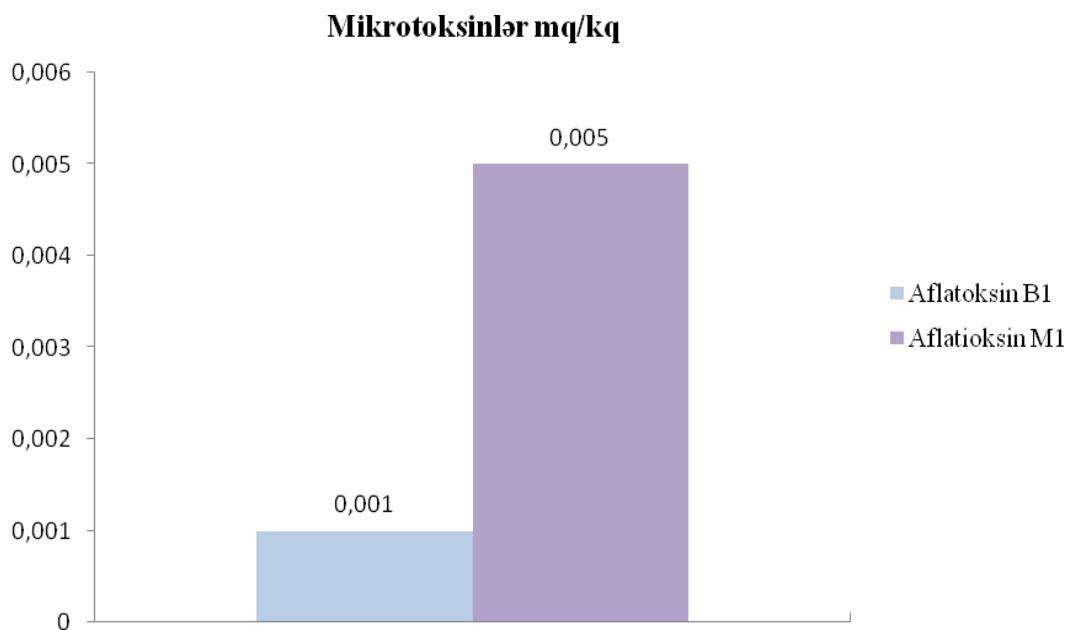
Heyvanların yemindən, bəslənməsindən, sağlamlığından, südün sağılması

zamanı sanitar-gigiyena qaydalarına riayət olunmasından asılı olaraq südün tərkibində bir çox kənar qatışıqlar, toksiki elementlər, hormonlar, preparatlar, pestisidlər və bir neçə qrup mikroorqanizmlər olur. Bunların artıq miqdarı südün insan səhhəti üçün təhlükəli edir. Odur ki, həmin maddələrin miqdarı xüsusi normativ sənədlərdə məhdudlaşdırılır [16, 39].

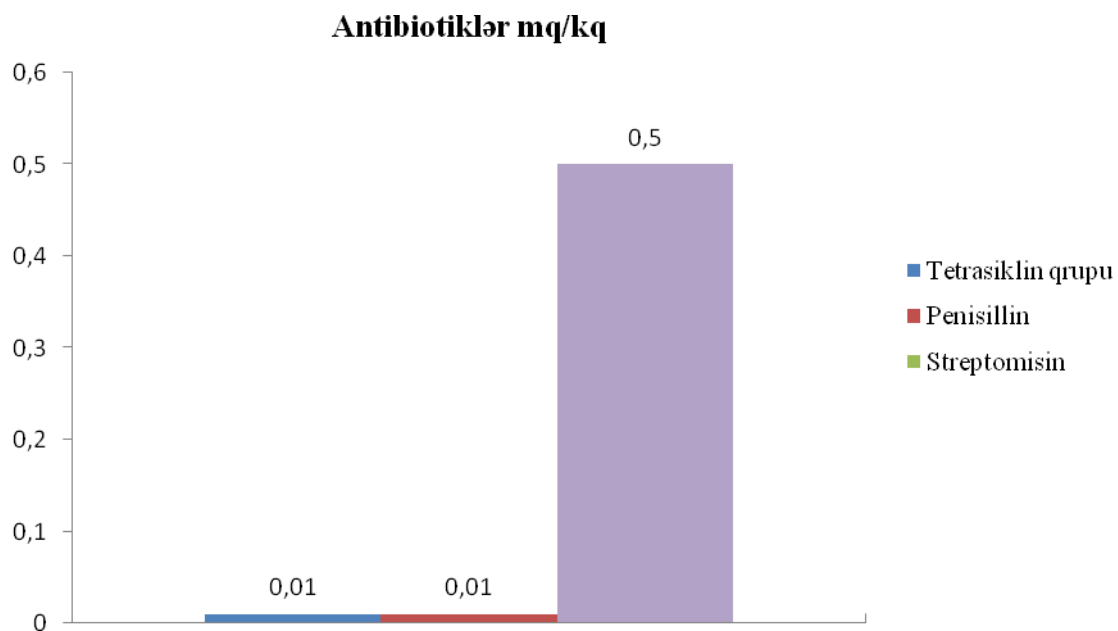
Aşağıdakı diaqramlarda südün zərərsizlik göstəriciləri verilmişdir.



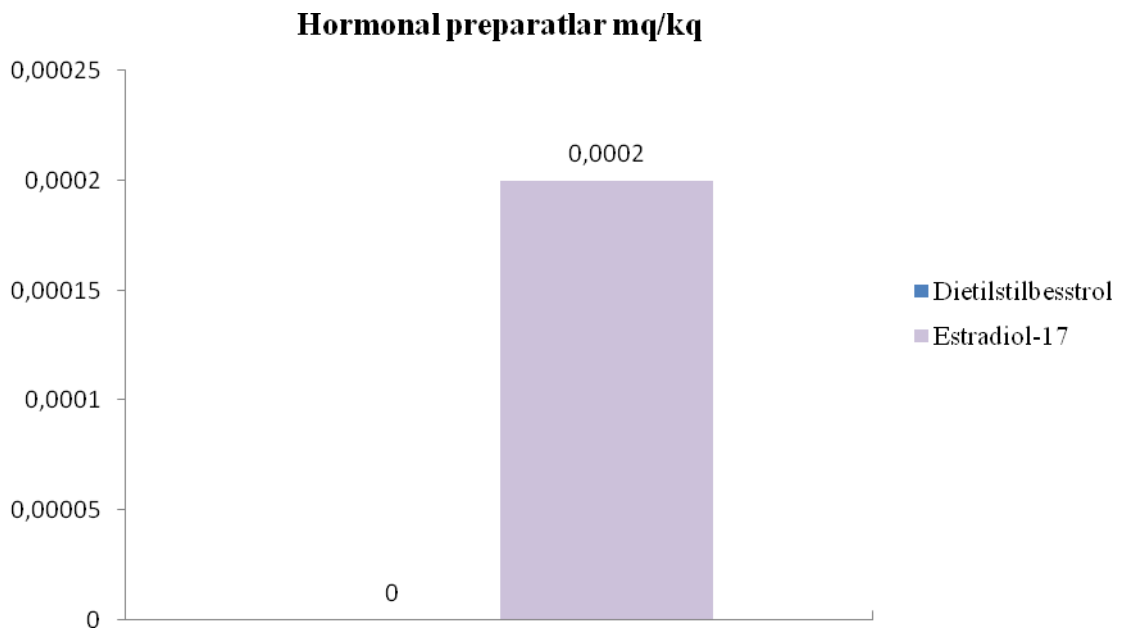
Şəkil 1. Süddə toksiki elementlərin miqdarı



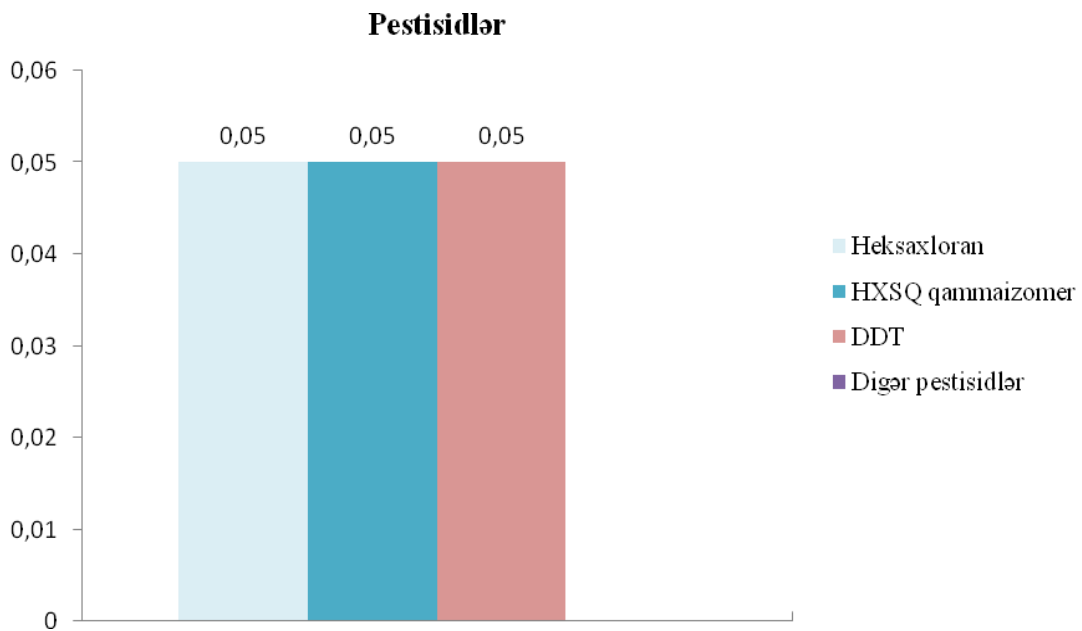
Şəkil 2. Süddə mikrotoksinlərin miqdarı



Şəkil 3. Süddə antibiotiklərin miqdarı



Şəkil 4. Süddə rast olunan hormonal preparatlar



Şəkil 5. Süddə pestisidlərin miqdarı

Şəkillərdən görünür ki, süddə mis və sinkin miqdarı uyğun olaraq 1,0 ; 5,0 mq/kq olur. Pestisidlərin süddə miqdarı 0,05 mq/kq-dan çox olmamalıdır. Antibiotiklərin süddə miqdarı isə 0,01-0,5 mq/kq arasında dəyişə bilər.

1.5. Qida təhlükəsizliyi və onun idarəedilmə sistemlərinin tətbiqi

Qida təhlükəsizliyi dedikdə, hər hansı bir qida məhsulunun insan sağlamlığı üçün zərərli olan bioloji, kimyəvi və fiziki təhlükəli faktorlardan azad olması nəzərdə tutulur. Qida təhlükəsizliyi hər hansı bir qidanın insan, heyvan və ətraf mühit sağlamlığı üçün təhlükə mənbəyi olmaq ehtimalından azad olmasıdır. Qida təhlükəsizliyi – sağlamlıq üçün fəsadlar yarada biləcək təhlükəli faktorların qidanın tərkibində qalmaq, sonradan yaranmaq və ya sonradan qidanın tərkibinə daxil olmaq ehtimalının istisnası deməkdir [8].

Təhlükəli qida məhsulunun təhlükəlilik səviyyəsi onun tərkibində qalan təhlükəli faktorlarla ölçülür. Təhlükəli faktor üç qrupa – bioloji, kimyəvi və fiziki qruplara bölünür:

- bioloji təhlükəli faktorlar qrupuna yoluxucu bakteriyalar, toksin ifraz edən orqanizmlər, parazitlər, viruslar və s. mikroorqanizmlər daxildir;

- kimyəvi təhlükəli faktorlar qrupuna təbii şəkildə yaranan toksinlər, qida əlavələri, pestisid qalıqları, baytarlıq preparatları qalıqları, ətraf mühiti çirkləndirən amillər, kimyəvi çirkləndiricilər, allergenlər və s. aiddir;

- fiziki təhlükəli faktorlar qrupuna metal, şüşə, daş, sümük qırıntıları, işçilərə məxsus və istehsal prosesləri zamanı ərzaq məhsullarına düşmək ehtimalı olan zinət əşyaları və s. daxildir [19].

Süd məhsullarının keyfiyyətinin və təhlükəsizliyinin təmini sistemini şərti olaraq beş hissəyə bölmək olar:

- Good Hygiene Practice (Ghp);
- Good Manufacturing Practice (GMP);
- Chain control (CC);

- Quality control (QC);
- Hazard Analysis by Critical Control Points (HACCP).

GHP – *yaxşı gigiyenik təcrübə* olub, istehsalın yüksək sanitar mədəniyyətidir. Yüksək keyfiyyətli süd məhsullarının alınması yalnız epidemiyalara qarşı və gigiyenik tədbirlərin həyata keçirildiyi halda mümkündür. Buna müəssisənin istehsalat və anbarları, su təchizatı, kanalizasiya, soyuqla təchizat, məişət binalarının avadanlığı və sanitar vəziyyəti, işçilərin şəxsi gigiyenası, laborator nəzarətin təşkili, istehsalatın lazımı yuyucu və dezinfeksiyaedici vasitələrlə təmin edilməsi, deratizasiya və dezinfeksiya. Buna həmçinin, əmək şəraitinə (işıqlandırma, ventilyasiya və s.) nəzarət də daxildir. İşin effektivliyi sanitar-gigiyenik rejimlərə və şəxsi gigiyena qaydalarına nə dərəcədə əməl olunması ilə müəyyən olunur. Burada əsas məqsəd – hazır məhsula kənar arzuolunmayan maddələrin, həşəratların, gəmiricilərin, kənar mikroorqanizmlərin və s. düşməsinin qarşısının alınmasıdır. Bu məsələ müəssisədaxili nəzarətin düzgün təşkili yolu ilə həll edilir.

GMP (yaxşı istehsalat təcrübəsi) – istehsalın kompleks şərtləri və üsulları olub, təhlükəsiz məhsulun alınmasını təmin edir. Yaxşı istehsalat təcrübəsinin prinsipləri ənənələr, məhsulların təhlükəsizliyi üzrə aparılan elmi-tədqiqatların nəticələri əsasında işlənib hazırlanır və uyğun beynəlxalq sənədlərdə (EC göstərişləri) və ya yerli uyğun nazirliklər tərəfindən verilən əmrlər, göstərişlərdə yerləşdirilir.

GMP aşağıdakı tələbləri və təklifləri özündə birləşdirir:

- bina və otaqlar;
- xammal və materiallar;
- maşınlar və avadanlıqlar;
- saxlanma və yığılma;
- daşınma və yerləşdirmə;
- sosial obyektlər;
- zərərvericilərlə mübarizə;

- yuyulma və dezinfeksiya.

CC – nəzarət zənciri (xammaldan hazır məhsula, istehsalçıdan istehlakçıya qədər yolun izlənməsi). Əksər hallarda xammalın qəbulu zamanı onun keyfiyyəti müəyyən bir nümunənin nəzarəti ilə nəticələnir və bu nəticələr bütün partiyaya şamil olunur. Təcrübələr göstərir ki, bütün məhsul partiyasının keyfiyyəti tədqiq olunan nümunənin keyfiyyətinə həmişə uyğun gəlmir. Digər tərəfdən təhlükəsizlik göstəricilərinin tədqiqatların az (kvartalda 1 dəfə) aparılması hallarına da rast olunur. Bu səbəbdən məhsul daxil olduqda nəzarətin ardıcılığı və malgətirənlə daima işin aparılması, müəssisəyə daxil olan xammalın keyfiyyətini proqnozlaşdırmağa və keyfiyyətsiz məhsulun daxil olmasının qarşısını vaxtında almağa şərait yaradır. Bu zaman heyvanların saxlanma şəraiti, yemləmə rasionu, tətbiq edilən dərman maddələri, sağım, soyudulma və saxlanma proseslərinin təşkili, sağım və texniki avadanlıqların yuyulması və s. əsas nəzarət nöqtələri ola bilər. Bu nəinki keyfiyyətli xammalın alınmasına, həmçinin təchizatçının – təsərrüfatın texniki cəhətdən yüksəlməsinə və inkişafına təkan verir. Bu yolla nəinki süd xammalının, həmçinin digər xammal, inqrediyent, qablaşdırma materiallarının alınması zamanı da aparılmalıdır. İşin bu cür təşkili keyfiyyətli xammalın alınmasını təmin edir. Daimi nəzarət altında həmçinin müəssisənin məhsulunu alan təşkilat da olmalıdır [9,12].

Beləliklə, xammalın təchizindən hazır məhsul alınana qədər keyfiyyətin təmini sistemi yaradılır.

QC – keyfiyyətə nəzarət. Hər bir müəssisə öz istehsalat fəaliyyətini sərbəst qurur və deməli onun istehsalat fəaliyyətini tənzimləyən, istehsal olunan məhsulun keyfiyyətini və təhlükəsizliyini təmin edən şəxsin sənəd paketi olmalıdır. Bu sənədlərin əsasında dövlət normativ aktlar durmalıdır. Bu, hər bir işçinin hər bir istehsal xəttində külli miqdarda instruksiyaların, reqlamentlərin və digər sənədlərin işlənilib hazırlanmasını tələb edir. İnstruksiya hər bir istehsal prosesi və hər bir məhsul üçün tam şəkildə fəaliyyəti özündə birləşdirməlidir. Məsələn, hansı nöqtədə, hansı parametərə nəzarət edilməli, nümunələr hansı ardıcılıqla götürülməli, hansı üsulla tədqiq edilməli, nəticələr necə formalaşdırılmalı, nəticələr

haqda komə məlumat verilməli, kənara çıxmalar zamanı nə kimi tədbirlər görülməlidir. Nəzarət üsullarının daima təkmilləşdirilməsi – keyfiyyətli süd məhsullarının istehsalının əsas şərtidir.

HACCP (Təhlükəli Faktorların Analizi və Kritik Nəzarət Nöqtələri)– spesifik təhlükələri identifikasiya edən və bu təhlükələrdən qoruyan və onları düzəldən tədbirlərin təsdiq olunmuş sənədlər sistemidir. Təhlükə dedikdə, insan sağlamlığına təsir göstərən hər bir şey nəzərdə tutulur. HACCP sistemi 1970-ci ildə ABŞ-da işlənilib hazırlanmış və ilk dəfə kimya sənayesi müəssisəsində keyfiyyətin təmin edilməsi və təhlükəsizlik məqsədilə tətbiq edilmişdir. 1972-ci ildə bu sistem ilk dəfə olaraq qida məhsullarının istehsalında, daha doğrusu astronautlar üçün qida hazırlanmasında tətbiq edilmişdir. Sonradan digər firmalarda bu metoddan istifadə edilməyə başlanmışdır. Bu cür sistemin müəssisədə tətbiqi onun istehsal proseslərinə nə dərəcədə yaxşı nəzarət etməyə və onun qida məhsullarının təhlükəsizliyinin təmini səviyyəsində qiymətləndirməyə imkan verir [20,21].

II FƏSİL. EKSPERİMENTAL - TƏDQİQAT HİSSƏ

2.1. Tədqiqat obyektı

Magistr işimdə tədqiqat obyektı kimi “Milla” süd emalı zavodunda istehsal olunan 0,1%, 1,5%, 3,2% yağlılıqlı ultrapasterizə edilmiş və çiy südü götürmüşəm. İşimin əsas məqsədi hazır südlərin mikrobioloji göstəricilərinin öyrənilməsi və HACCP sistemi elementlərinin tətbiqi aspektləridir.



Şəkil 6. 0,1%, 1,5%, 3,2% yağlılıqlı süd.

Bu südün əsas texnoloji əməliyyatı – ultrapasterizasiyadır. Süd 2-3 saniyə müddətində 135-150°C temperaturda istiliklə emal edilərək, o dəqiqə 4-5°C-yə qədər soyudulur. Bu zaman patogen mikroorqanizmlər tamamilə məhv olur. Bu cür süd otaq temperaturunda 6 həftədən çox saxlanıla bilər. Süddən onun turşumasına səbəb olan mikroflora və bakteriyaların sporeləri çıxarılır və təbii xeyirli xüsusiyyətlər minimal itkilərlə qorunub saxlanır. Bu cür şəraitdə süd şəkəri parçalanmır, mineral duzlar, vitaminlər və fermentlər öz xüsusiyyətlərini qoruyub saxlayır. Hazırda inkişaf etmiş ölkələrdə südü məhz bu üsulla emal edirlər. Bunun da bir sıra üstünlükləri vardır. Onun ən vacibi südün təbii tərkibinin saxlanmasıdır. Məhz “Milla” süd emalı zavodunda qəbul olunmuş süd ultrapasterizə edilir. İstehsalat müəssisəsində süd 0,1; 1,5 və 3,2 % yağlılıqda istehsal edilir.

2.2. Tədqiqat metodları və tədqiqatın nəticələri

Südün keyfiyyətini orqanoleptiki, fiziki-kimyəvi və bakterioloji göstəricilərə əsasən müəyyən edirlər. Orqanoleptiki göstəricilərə xarici görünüş, konsistensiya, rəng, dad və iy daxildir.

Südün fiziki-kimyəvi göstəricilərinə yağın ümumi %-lə miqdarı, turşuluq, fosfotazanın olmaması, südün sıxlığı, təmizlik dərəcəsi aiddir. Bakterioloji göstəricilərə 1 ml süddə mikroorqanizmlərin ümumi miqdarı və bağırsaq çöpu qrupu bakteriyalarının titri daxildir.

Südün təhlükəsizlik göstəricilərinə ağır metalların (qurğuşun, kadmium, sink, civə, qalay), mikotoksinlər (aflotoksin M₁), antibiotiklər, hormonal preparatlar, pestisidlər, radionukleotidlərin (seziyum-134,-137; stroncium-90) miqdarı, həmçinin mikrobioloji göstəricilər aiddir. Mən tədqiqatımı mikrobioloji göstəricilər əsasında qurmuşam.

2.2.1. Süddən orta nümunənin götürülməsi

Mehtərəyə yığılmış süddən, onun bütöv sayının 5%-dən, qarışdırdıqdan sonra 9 mm diametrlil metal boru vasitəsi ilə nümunə alınaraq, əvvəlcədən qurudulmuş və təmiz qaba yerləşdirilir. Südün keyfiyyətini təyin etmək üçün 250 ml miqdarında orta nümunə götürülür. Paketlərdə olan süddən yeşiklərin sayı 100-ə qədər olduqda 1-2, 100-dən 200-ə qədər 2-3, 200-dən 500-ə qədər 3-4, 500-dən 1000-ə qədər 4-5 ədəd tara alınır.

Götürülmüş nümunələr 2-4⁰C-yə qədər soyudulur. Bu temperaturda onları 2 gün ərzində saxlamaq olur. Nümunənin saxlanma müddətini uzatmaq üçün 100 ml südə 2-3 damcı 30%-li hidrogen-peroksid əlavə edilir. Lakin onu da qeyd etmək lazımdır ki, kimyəvi maddələrlə konservləşdirilmiş süddə turşuluğu və bakterial çirklənməni tədqiq etmək olmaz.

2.2.2. Sütün orqanoleptiki göstəricilərinin təyini

Orqanoleptiki üsulla sütün xarici görünüşü, rəngi, dadı və iyi, konsistensiyası təyin edilir.

Xarici görünüşü müəyyən edən zaman taranın bütövlüyünə, markalanmaya diqqət edilir. Ultrpasterizə edilmiş süd nümunələri müasir tələblərə cavab verən taralara qablaşdırılır. Bu cür tara onların adi şəraitdə belə keyfiyyətli qalmasını təmin edir. Lakin taranın bütövlüyü, tamlığı pozularsa o xarab olur.

Sütün rəngi gündüz işığı tədqiq olunan südə düşməklə təyin edilir. Adətən sütün yağılığından asılı olaraq, o azacıq sarı çalarlı ağ rəngdə olur. Bəzən südə su qatıldıqda və ya ona bakteriyalar keçdikdə sütün rəngində dəyişikliklər ola bilər.

Sütün dadını təyin etdikdə ondan bir az ağıza alır, bir müddət saxlayıb, sonra uduruq. Pasterizasiya olunmuş sütün dadı azacıq şirin olur və kənar tam verməməlidir.

Sütün iyi taranın ağızını açaraq və ya süddən stəkana tökərək iyləyərək təyin edilir. Süd özünəməxsus spesifik iy verməklə bərabər, onda başqa qoxunun olması yolverilməzdir.

Sütün konsistensiyasını təyin etdikdə, götürülən nümunəni bir kimyəvi stəkandan digərinə ehtiyatla tökməli və onun divarını, dibini nəzərdən keçirmək lazımdır. Süddə selik və ağ lopalar olmamalıdır. Standarta görə inək sütünün konsistensiyası bircinsli çöküntüsüz, duru olmamalıdır. Əgər süddə selik aşkar olunarsa, bu südə selik əmələ gətirən mikrobların düşməsi və inəyin yelinin xəstə olmasına işarədir. Heyvanların yemlənməsindən asılı olaraq sütün konsistensiyası duru ola bilər [3, 42].

Cədvəl 3**İnək südünün orqanoleptiki keyfiyyət göstəriciləri**

Göstəricilər	Südün xüsusiyyəti	
	1-ci növ	2-ci növ
1. Xarici görünüşü və Konsistensiyası	Bir cür, çöküntüsüz və seliksiz	
2. Dadı və iyi	Təmiz, kənar iysiz və dadsız, təzə südə xas şərinhər dadlı, zəif hiss olunan yem dadının olmasına yol verilir	
3. Rəngi	Ağ, sarıya çalarlı	

Tədqiq olunan 0,1%; 1,5% və 3,2% yağlıqlı südün orqanoleptiki göstəricilərinin nəticələri aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir.

Cədvəl 4**0,1%; 1,5% və 3,2% yağlıqlı südün orqanoleptiki göstəriciləri**

Göstəricilər	Südün xüsusiyyətləri		
	0,1% yağlıqlı	1,5% yağlıqlı	3,2% yağlıqlı
Xarici görünüşü və konsistensiyası	Südün konsistensiyası bircinsli, çöküntüsüz, seliksiz olmalıdır.	Bircinsli çöküntüsüz, seliksiz olmalı maye, qaymaq ayrılmamalıdır	Bircinsli çöküntüsüz maye, qaymaq ayrılmamalı və qatı olmamalıdır

Dadı və iyi	Südə xas olmaqla azca şirintəhər olmalı, heç bir kənar dadı və iyi olmamalıdır	Təmiz, kənar iysiz və dadsız. Pasterizasiya dadı	Təmiz, kənar iysiz və dadsız. Pasterizasiya dadı
Rəngi	Ağ, zəif göyümtül	Ağ, azca sarı	Ağ, krem rəngli

Tədqiqat nəticəsində müəyyən olundu ki, tədqiq olunan nümunələr qüvvədə olan DÜST-ün tələblərinə cavab verir. Ümumi balla qiymətləndirmədə onlar 9 balla qiymətləndirildilər. Götürülmüş nümunələr bircins, eyni dərəcədə ağ rəngli, 3,5% yağlılıqlı süd isə krem rəngli olub, yağ hissəcikləri ayrılmamışdır. Onlar da məhsula xas olan dad və iyə malikdilər.

2.2.3. Südün sıxlığının təyini

Südün sıxlığı areometr vasitəsilə ölçülür. Təmiz şüşə silindrə 250 ml-lik kolbaya köpüklənməsin deyə qabın divarı ilə ehtiyatla 180-200 ml müayinə ediləcək süd tökülür və ehtiyatla areometr salınır. Areometrin və silindrin arasında 0,5 mm-dən az olmayaraq məsafə qalmalıdır. 1-2 dəqiqədən sonra areometr sakit vəziyyət aldıqdan sonra süddə batmaya görə südün sıxlığı, temperatura görə isə südün temperaturu təyin edilir. Praktikada südün sıxlığı tam rəqəmlərlə deyil, dərəcələrlə hesablanır. 20⁰-dən aşağı və ya yuxarı temperaturda südün sıxlığını hesablayarkən mütləq laktodensimetrin göstəricisini 20-yə gətirmək lazımdır. Bu, hazır cədvəl vasitəsilə hesablanır və düzəliş əmsalları hesablanır. Cədvəldən belə istifadə edilir: sol tərəfdə südü ekspertiza edərkən laktodensimetrin dərəcələri, yuxarıda üfüqi istiqamətdə müayinə edilən südün temperaturu göstərilir, sonra xəyali olaraq laktodensimetrin göstərdiyi dərəcədən üfüqi və südün temperaturu olan dərəcədən şaquli xətt çəkərək kəsişmə nöqtəsindəki sıxlıq rəqəmi tapılır, kəsişmə nöqtəsində olan rəqəm südün laktodensimetrdə olan 20⁰-yə uyğun sıxlığını göstərir. Əgər belə cədvəl yoxdursa, 20⁰-ni düzəliş əmsalının köməyi ilə əldə

etmək olar. Bunun üçün 20-dən aşağı və ya yuxarı olan hər bir dərəcənin üzərinə $\pm 0,2$ ya gəlinir ya çıxılır. Südün temperaturu 20⁰-dən aşağı olarsa 0,2, 20⁰-yə çatmayan rəqəmə vurulur və laktodensimetrin göstəricisi bu rəqəmdən çıxılır. Əgər südün temperaturu 20⁰-dən yuxarı olarsa, bu rəqəm laktodensimetrin göstərdiyi rəqəmin üstünə gəlinir [5].

Tədqiq etdiyimiz süd nümunələrinin sıxlığı aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 5

Pasterizə olunmuş südün sıxlığı

Pasterizə olunmuş süd	Sıxlıq, κq/m³, az olmamalı
0,5 % yağlılıqlı	1027
1,5 % yağlılıqlı	1027
3,2 % yağlılıqlı	1027

2.3. Südün mikroblarla yoluxma dərəcəsinin təyini

Süd müxtəlif mikroorqanizmlər üçün yaxşı qida mühitidir. Odur ki, südə düşən bakteriyalar sürətlə artır. Süddə xeyirli və zərərli mikroorqanizmlər olur. Xeyirlilərə süd turşusunu qıçqırdan bakteriyalar, süd mayaları, kefir göbələkciyi, ağ və yaşıl süd kefirləri aiddir. Bunlardan turş süd məhsullarının, yağın və pendirlərin istehsalında istifadə edilir. Zərərliləri isə məhsulların keyfiyyətini pisləşdirir, hətta vərəm, brüselyoz, tif və s. xəstəliklər törədir.

Bakterisid faza qurtardıqdan sonra bakteriyalar artmağa başlayır. Amma sağımdan sonra 10⁰C temperaturadək soyudulmuş süddə bakteriyalar zəif artır. Tez soyudulmuş südü 12 saat təzə halda saxlamaq mümkündür. Ona görə də ferma və komplekslərdə südü soyudan qurğular olmalıdır.

Heyvanların yemindən, bəslənməsindən, sağlamlığından, südün sağılması zamanı sanitar-gigiyena qaydalarına riayət olunmasından asılı olaraq südün

tərkibində bir çox kənar qatışıqlar, toksiki elementlər, hormonlar, preparatlar, pestisidlər və bir neçə qrup mikroorqanizmlər olur. Bunların artıq miqdarı südün insan səhhəti üçün təhlükəli edir [17].

Nümunənin seçilməsi və müayinəyə hazırlıq: Süd steril çömçə vasitəsilə qarışdırılır, steril kolbaya 50 ml süd tökülür, steril probka ilə bağlanır və məhsulun temperaturu qeyd edilir. Butulkada olan məhsullardan 1-2 nümunə götürülür. Nümunələr 6⁰C-yə qədər soyudulur.

Südü bakterial yoluxmasını mən reduktaza və ya rezazurin nümunəsinə əsasən müəyyən etmişəm.

2.3.1. Südü reduktaza nümunəsinə görə bakterial çirklənməsinin təyini

Bu üsul, mikroorqanizmlər tərəfindən ifraz olunan reduktaza fermentinin metilen göyü və ya rezazurin rəngləyicisini ağartmaq və ya bərpa etmək xüsusiyyətinə əsaslanır.

Tədqiqatın aparılması üçün reduktaz və ya termostat, diametri 22 mm olan sınaq şüşəsi, onlara gedən rezin tıxac, 1, 20 ml-lik pipetkalar, 96%-li etil spirti, metilen göyü və ya rezazurin, distillə suyu lazımdır. Tədqiqat aparılmazdan qabaq qabları və tıxacları 30 dəq. ərzində distillə suyunda qaynadır və ya xlorlayıb qaynanmış suda yaxaladıq.

Metilen göyü ilə reduktaza sınağı

Metilen göyü məhlulunun hazırlanması. 10 q metilen göyünü 100ml 96%-li etil spirti ilə qarışdırır, tıxacla möhkəm bağlayıb termostatda 37⁰C temperaturda 24 saat saxlayır, sonra isə filtrləyirlər. İşçi məhlulun hazırlanması üçün 5 ml filtrlənmiş əsas məhlula 195 ml distillə suyu töküüb yaxşıca qarışdırırlar. İşçi məhlulun saxlanma müddəti 7 gündür.

Steril sınaq şüşələrinə 1 ml metilen göyünün işçi məhlulundan və 20 ml tədqiq olunan süd töküüb, tıxacla bağlayıb, ehtiyatla üç dəfə çevirməklə qarışdırırıq.

Sınaq şüşələrini suyunun temperaturu 38⁰C olan reduktaznikə yerləşdiririk, bu zaman elə etməliyik ki, suyun səviyyəsi sınaq şüşəsində olan südün səviyyəsindən çox olsun. Nümunələri suyunun temperaturu 38⁰C olan kimyəvi stəkana qoyub termostata da yerləşdirmək olar. Sınaq şüşələrinin reduktaznikə və ya termostata su olan stəkana yerləşdirilməsi analizin başlanğıcı hesab olunur. Rəngin dəyişilməsini analizin başlanğıcından 20 dəq, 2 saat, 5,5 saatdan sonra müşahidə edirik. Südün rəngsizləşmə vaxtı – analizin sonu hesab olunur. Sınaq şüşəsinin üstündə və altında qalan rənglənmiş həlqə hesaba alınmır. Süddə mikroorqanizm nə qədər çox olarsa, nümunə bir o qədər tez rəngsizləşir. Tədqiqatın nəticəsi aşağıdakı cədvəldə verilmişdir [29].

Cədvəl 6

Metilen göyü ilə reduktaza sınağı

Rəngsizləşmə müddəti	1ml süddə bakteriyaların sayı	Südün sinfi	Südün keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi
5 saat. 30 dəq-dən çox	500 mindən az	I	Yaxşı
2 saatdan 5 saat 30 dəq-yə kimi	500 mindən 4 mln. kimi	II	Qənaətbəxş
20 dəq çox. 2 saata qədər	4 mln-dan 20 mln qədər	III	Pis
20 dəq və ondan az	20 mln və ondan çox	IV	Çox pis

Çiy südün bakterial çirklənmə dərəcəsinin təyini – reduktaza nümunəsi

Bakteriyalar öz həyat fəaliyyəti nəticəsində ətraf mühitə oksidləşmə-reduksiya fermentləri ilə bərabər anaerob dehidrazlar – reduktazalar da ifraz edirlər.

Süddə mezofil aerob və fakültativ anaerob mikroorqanizmlərlə (MAFAnMM) reduktazın miqdarı arasında asılılıq mövcuddur. Bu reduktaz nümunəsinin çiy südün bakterial çirklənmə dərəcəsinə müəyyən etməyə imkan yaradır. Bu üsul, süddə olan mikroorqanizmlər tərəfindən ifraz olunan oksidləşmə-

reduksiya fermentlərinin rezazurini bərpa etməsinə əsaslanır. Rezazurinin rənginin dəyişmə müddətinə görə çiy südün bakterial çirklənməsini müəyyən etmək olar. Rezazurin (ingilis dilində, *resazurin*) – aromatik maddə, oksidləşmə-reduksiya indikatoru, göy rəngləyici olub, oksidləşmə zamanı çəhrayı rəng alır.

Rezazurin məhlulunun hazırlanması. Əsas məhlul – 100 mq rezazurin 200 ml qaynanmış və soyumuş distillə suyunda həll edilir. Bu məhlulu 20 gün ərzində 3-5⁰C-də saxlamaq olar. Rezazurinin işçi məhlulu əsas məhluldan hazırlanır. Bunun üçün onu qaynanmış və soyumuş distillə suyu ilə 10 dəfə həll edilir. Məsələn, əsas məhluldan 5 ml götürüb 50 ml-lik ölçü kolbasına yerləşdirir və ölçüyə qədər distillə suyu tökülür. İşçi məhlulda 0,005 % rezazurin olur və onun 8-10⁰ C-də saxlanma müddəti 7 gündən çox olmamalıdır. Rezazurinin əsas və işçi məhlulu tünd şüşədən olan qablarda saxlanır.

İşin aparılması. Rezazurin sınağını sağımdan 2 saat sonra aparmaq məsləhətdir. Sınaq şüşəsinə 1 sm³ rezazurinin işçi məhlulu, 10 sm³ tədqiq olunan çiy süd töküüb, rezin tıxacla bağlayaraq qarışdırırıq. Sınaq şüşələri suyunun temperaturu 37 ± 1 °C olan reduktaznikə yerləşdirilir. Çiy süd və rezazurin olan sınaq şüşələri tədqiq olunan müddətdə onlara işıq düşməməlidir. Sınaq şüşələrinin reduktaznikə və ya termostata su olan stəkana yerləşdirilməsi analizin başlanğıcı hesab olunur. 1 saatdan sonra sınaq şüşələrini reduktaznikdən çıxararaq ehtiyatla çeviririk. Bozuntul bənövşəyidən azacıq boz çalarlı bənövşəyi rəngdə olan sınaq şüşələrini reduktaznikdə əlavə olaraq 30 dəqiqə saxlayırıq. Rəngsizləşmə müddəti və ya südün rənginin dəyişmə müddətinə görə aşağıdakı cədvələ uyğun olaraq onu siniflərə aid edirlər [10, 22].

Rezazurinlə reduktaza sınağına görə südün keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi

Südün sinfi	Rəngin dəyişilmə müddəti	Südün rəngi	1 sm³ süddə bakteriyaların sayı
I	1 saatdan sonra	Bozumtul bənövşəyidən zəif boz çalarlı bənövşəyi qədər	500 minə qədər
II	1 saatdan sonra	Çəhrayı çalarlı bənövşəyi və parlaq çəhrayı	500 mindən 4 mln. kimi

1.1 sm³ –də 100 min bakterial çirklənmə olan çiy südün keyfiyyətini qiymətləndirmək üçün MAFAnMM mühitində Petri qablarında əkilir.

2. Çiy süd 300 min bakterial çirkləndikdə nümunələr 1,5 saat saxlanır. Çiy südün rəngi bozumtul bənövşəyidən zəif boz çalarlı bənövşəyi olur.

3. Çiy südün 1 saat saxladıqdan sonra rənginin zəif çəhrayıdan ağ rəngdə olması onun 4 mln-dan artıq həyat qabiliyyətli hüceyrələrlə bakterial çirklənməsini göstərir. Çiy südün rezazurin sınağına görə sinfinin təyini üçün xüsusi rəngli şkala var.

2.3.2. Mezofil aerob və fakültativ anaerob mikroorqanizmlərin təyini

Südü mikrobioloji göstəriciləri onun epidemioloji təhlükəsizliyinin müəyən edilməsi üçün təyin edilir. Süddə mezofil aerob və fakültativ anaerob mikroorqanizmlərin təyini pasterizasiya rejimlərinin, avadanlıqların lazımi dərəcədə yuyulması və dezinfeksiyası, ümumilikdə istehsalatda sanitariya-gigiyenik şərtlərə əməl olunmasının düzgünlüyünün müəyən edilməsi üçün aparılır. Bu səbəbdən də bu göstərici kritik nəzarət nöqtəsi sayılır.

Südü mikrobioloji təhlükəsizliyinin əsas göstəriciləri mezofil aerob və fakültativ anaerob mikroorqanizmlər, bağırsağ çöpü qrupu bakteriyalarıdır. Südü təhlükəsizliyi və keyfiyyətini bu mikroorqanizmlərin birbaşa təyini ilə və ya göstəricilərin dolayı yolla təyin edilməsi ilə mümkündür.

Çirklənmənin dolayı göstəriciləri mezofil aerob və fakültativ anaerob mikroorqanizmlər, bağırsağ çöpü bakteriyalar qrupu – mikroorqanizmlərin sanitariya göstəricilərinin müəyən edilməsidir.

Üsulun mahiyyəti aşağıdakı kimidir: mezofil aerob və fakültativ anaerob mikroorqanizmlərin miqdarı ora durulaşdırılmış süd əlavə edildikdən sonra 72 saat müddətində bərk qidalı aqar mühitində bitən koloniyaların hesablanması yolu ilə müəyən edilir.

MAFAnMM – 30⁰C-də (+1) temperaturda bərk qidalı aqarda inkişaf edərək görünən koloniyalar əmələ gətirən mikroorqanizmlərin miqdarıdır. Süddə külli miqdarda koloniyalar olduğundan, əkilmədən öncə südü çoxqatlı durulaşdırırlar, yoxsa koloniyaların hesablanması mümkün olmaz. MAFAnMM miqdarından asılı olaraq südü sortu müəyən edilir. Südü sortu müəyən edildikdə, somatik hüceyrələr, hüceyrələrdə leykositlər də ola bilər, bu yelində xəstəliyin olması ilə izah edilir. Sağlam inəklərdə yelinin epitel hüceyrələri ümumi somatik hüceyrələrin 60-70% - ni təşkil etməlidir [34].

Üsulun mahiyyəti. Üsul MAFAnMM qidalı mühitdə 30⁰C-də (+1) temperaturda 72 saat ərzində inkişaf edən mezofil aerob və fakültativ anaerob mikroorqanizmlərin koloniyalarının hesablanmasına əsaslanır.

İşin aparılması. Süd nümunəsi steril su vasitəsilə 1:100 000 nisbətində hazırlanır. Süd çox çirklənmişsə, bu nisbət daha böyük ola bilər. Hər

durulaşdırılmadan Petri qabına 1,0 və 0,1 sm³ əkilməsinə icazə verilir. Qidalı mühit Petri qabına töküldükdən dərhal sonra onun hər tərəfə eyni dərəcədə yayılması üçün ehtiyatla qarışdırırıq. Tədqiqat iki paralel nümunələr arasında aparılır.

Becərilmə. Petri qabında mühit tərپənməz olduqda onu üzü aşağı çevirib elə o vəziyyətdə də temperaturu 30±1⁰C olan termostata 72 saat müddətinə yerləşdirirlər.

Nəticələrin analizi. Bitən koloniyaların sayını hər bir qabda aparırlar. Bunun üçün onu üzü yuxarı tünd fon üzərində yerləşdirib 4-10 dəfə böyüdülmüş lupadan istifadə edərək sayır və hər koloniyanın sayını qabın dibində yazırıq.

Koloniyaların miqdarı çox və Petri qabının dibində bərabər yayılmışsa onları dörd və daha çox eyni bərabər sektora ayırır, koloniyaların sayını iki-üç sektorda hesablayırıq. Sonra koloniyaların miqdarının orta riyazi rəqəmini tapıb, bütün qabın ümumi sektorunun sayına bölürük. Beləliklə, bir qabda bitən koloniyaların ümumi miqdarını tapırıq.

MAFAnMM göstəricisi, əsasən saprofit olmaqla süddə olan mikroorqanizmlərin ümumi miqdarını xarakterizə edərək, südün sanitar-gigiyenik vəziyyətini müəyyən edə bilmir. Belə ki, o insan üçün təhlükəli olan bağırsağ çöplü qrupu bakteriyalarını, stafilokokkları, Salmonelləri və digər mikroorqanizmlərin olmasını müəyyən etməyə imkan vermir. Bu səbəbdən südün sanitar vəziyyətinin qənaətbəxş olmasını müəyyən etmək üçün əlavə tədqiqatlar da aparılmalıdır.

2.3.3. Bağırsağ çöpləri qrupu bakteriyaların təyini

Südün sanitar vəziyyətinin müəyyən edilməsində əsas göstəricilərdən biri bağırsağ çöplü qrupu bakteriyalardır (BÇQB). Bağırsağ çöplü qrupu bakteriyalar, BÇQB, koli formalar:

- eşerixa cinsinin enterobakter ailəsinin mikroorqanizmləri, sitrobakter, enterobakter, klebsiella, serrasiya;

- laktozanı turşu və qaz əmələ gətirməklə qıvcırdan sporsuz, qram-mənfi, aerob və fakültativ aerob çöplər.

Bu mikroorqanizmlər insan və heyvanların bağırsaqlarında olur və ətraf mühitə ifraz olunur. Ona görə bu südün bağırsağ çöpləri, hətta patogen mikroorqanizmlərlə dolayısı yolla çirklənməsinə səbəb olur. Bağırsağ çöpü qrupu bakteriyaları Enterobacteriaceae ailəsinə aiddir, belə ki onları kolimorf bakteriyalar da adlandırırlar.

Morfoloji quruluşa görə bağırsağ çöpü qrupu bakteriyalar qısa (uzunluğu 1-3mkm, eni 0,5-0,8 mkm) polimorf, hərəkətli və hərəkətsiz qram-mənfi çöplər olub, spor əmələ gətirmirlər. Kultural xüsusiyyətləri – bakteriyalar adi qidalı mühitdə böyüyüb inkişaf edirlər: ətpepton şorabasında, ətpepton aqarında. Ətpepton şorabasında mühitin əsaslı dərəcədə tündləşməsi ilə güclü inkişaf edirlər. Çöküntü azacıq olub, asanlıqla bölünür. Divardibi həlqə əmələ gətirirlər, şorabanın səthində təbəqə adətən olmur. Ətpepton aqarında koloniyalar şəffaf bozumtul-mavi çalarlı olub, öz aralarında asanlıqla birləşirlər. Endo mühitdə orta ölçülü qırmızı düz koloniyalar əmələ gətirirlər.

Bağırsağ çöpü qrupu bakteriyaların əksəriyyəti jelatini həll edə bilmirlər, südü laxtalayır, peptonları aminlərə, ammonyaka, hidrogen-sulfidə qədər parçalayır, laktozaya, qlükozaya və digər şəkərlərə, həmçinin spirlərə qarşı yüksək fermentativ aktivliyə malikdirlər. Oksidaz aktivliyə malik deyillər. 37⁰ C temperaturda laktozanı parçalama qabiliyyətinə görə bağırsağ çöpü qrupu bakteriyalarını laktozomənfi və laktozomüsbət bağırsağ çöplərinə, və ya beynəlxalq standartlara əsasən koliformalara ayırırlar. Laktozomənfi və laktozomüsbət bağırsağ çöpləri qrupundan laktozanı 44,5⁰C temperaturda fermentləşdirən fekal bağırsağ çöplərini ayırd edirlər. Onlara sitrat mühitində bitməyən E.colini misal gətirmək olar. Bağırsağ çöpü qrupu bakteriyalarının müəyyən edilməsində müxtəlif testlərdən istifadə edilir.

Temperatur testi Eykman çoxlu miqdarda karbohidratlar olan mühitində aparılır. 44-46⁰C temperaturda bakteriyaların qaz əmələ gətirmə xüsusiyyəti ilə

müəyyən olunur. Escherichia cinsi bakteriyalar bu xüsusiyyətə malikdirlər, lakin Citrobacter, Enterobacter cinsləri bu xüsusiyyətə malik deyillər. Bu test Kessler mühitində aparıla bilər. Hottinger şorbasında Citrobacter, Enterobacter cinslərindən fərqli olaraq Escherichia cinsli bakteriyalar triptofanla indol əmələ gətirmə qabiliyyətinə malikdirlər. Enterobacter cinsi asetilmetilkarbonil əmələ gətirdiyi halda, Escherichia, Citrobacter cinsləri onu əmələ gətirə bilmirlər. Müxtəlif növ bağırsağ çöpü qrupu bakteriyalarının sanitariya göstəriciləri eyni deyildir. Escherichia cinsinin tapılması təzə fekal çirklənmə olmasını göstərir ki, bu da böyük sanitariya və epidemioloji əhəmiyyətə malikdir. Citrobacter və Enterobacterin aşkar olunması çoxdan fekal çirklənmənin olmasını göstərir. Ona görə də bağırsağ çöpü qrupu bakteriyalarını bir neçə üsulla təyin etmək lazımdır.

Kessler maye mühitində bağırsağ çöpü qrupu bakteriyalarının təyini.

Bu üsul bağırsağ çöpü qrupu bakteriyalarının qidalı mühitdə $37 \pm 1^{\circ}\text{C}$ temperaturda 24 saat ərzində laktozanı turşu və qaz əmələ gətirməklə qıvcırmasına əsaslanır.

Pasterizə edilmiş süd müayinə edərkən altı sınaq şüşəsində əkmə aparıldı: 3 sınaq şüşəsində hər biri 1 ml olmaqla və 3 sınaq şüşəsində hər biri 0,1 ml süd olmaqla və 5 sm³ maye Kessler mühitində əkilir. Sınaq şüşələri $37 \pm 1^{\circ}\text{C}$ temperaturu olan termostata 18-24 saat müddətində yerləşdirilir. 24 saatdan sonra müayinə aparılır. Qaz əmələ gəlməməsi bağırsağ çöplərinin olmamasını, qaz əmələ gəlmə isə bağırsağ çöplərinin olmasını göstərir.

Sonrakı müayinələri aparmaq üçün qaz əmələ gətirən mühitdən Endo mühitinə əkmə aparılır. Endo mühiti olan kasalar 37°C temperaturda 18-24 saat müddətində termostata saxlanılır, sonra əmələ gələn koloniyalar tədqiq olunur. Qırmızı rəngin olmaması, metal parıltılı və ya çəhrayı və qabarıq selikli koloniyaların olması müayinə edilən süddə bağırsağ qrupu çöplərinin olmamasını göstərir. Bizim nümunələrdə bağırsağ çöpü qrupu bakteriyaları aşkar olunmamışdır.

Tipik koli-qrup koloniyalarının, həmçinin salmonello bakteriyalara xas olan rəngsiz koloniyalar olarsa onlardan təmiz kultura alınır, boyanaraq bakterioskopik

müayinə aparılır. Bunun üçün şübhəli kaloniyadan sınaq şüşəsinə ətli-peptonlu bulyona əkmə aparılır. 37⁰ C temperaturda 2,5-3 saat saxlanılır, sonra preparat hazırlanır. Qram üsulu ilə morfoloji və kultural xüsusiyyətləri öyrənilir. Salmonello və Bact. aerogenes-i ayırmaq üçün alınmış təmiz kulturadan laktozalı və ya Simmons mühitinə əkmə aparılır. Əkilmiş sınaq şüşələri 37⁰ C temperaturda 24 saat termostatda saxlanılır. Əkmə həcmi 1 ml olan pipetka vasitəsilə ayrılmış kulturadan 3 damcı götürməklə aparılır. Qaz əmələ gəlmənin və turşuluğun olmaması mühitdə Salmonellaların olmasını, Simmons mühitin rənginin dəyişməsi isə (açıq zeytun rəngindən açıq mavi rəngə dəyişməsi) mühitdə Bact. aerogenes-in olmasını göstərir. Tipik bağırsağ çöpləri özlərinin hərəkətli olması (az da olsa), qram-mənfi olması, morfoloji xüsusiyyətlərinə görə Bact. Coli commune-ə oxşaması, Laktozanı parçalaması, qaz əmələ gətirməsi, qıcqırma müşahidə edilməsi ilə özünü göstərir. Koli-titri təyin edən zaman Bact.aerogenes müstəsna olmaqla bütün bağırsağ qrupu çöpləri nəzərə alınmalıdır.

Nəticələrin hesablanması: Əgər heç bir sınaq şüşəsində qaz əmələ gəlmirsə, titr 3 ml-dən çox sayılır; Əgər içərisində 1 ml məhsul olan sınaq şüşələrinin birində qıcqırma müşahidə edilərsə titr 3 ml hesab edilir; Əgər qaz əmələ gəlmə içərisində 1 ml məhsul olan sınaq şüşəsində və ya içərisində 0,1 ml məhsul olan sınaq şüşələrinin hər birində əmələ gəlirsə titr 0,3 ml hesab edilir; Əgər qıcqırma bütün nisbətdə durulaşdırılmış sınaq şüşələrində və ya eyni dərəcədə durulaşmış 3 sınaq şüşəsində və başqa durulaşmış 2 sınaq şüşəsində əmələ gələrsə, titr 0,3 ml-dən az hesab edilir [5].

Cədvəl 8

Çiy südün koli titri

Sınaq şüşəsində südün miqdarı					Koli-titr
0,1	0,01	0,001	0,0001	0,00001	

-	-	-	-	-	>0,1
+	-	-	-	-	0,1
+	+	-	-	-	0,01
+	+	+	-	-	0,001
+	+	+	+	-	0,0001
+	+	+	+	+	<0,00001

Cədvəl 9

Pasterizə olunmuş süd nümunələrinin koli titri

Sınaq şüşəsində südün miqdarı						Koli-titr
1	1	1	0,1	0,1	0,1	
-	-	-	-	-	-	>3
+	-	-	-	-	-	3
+	+	-	-	-	-	0,3
+	+	-	+	-	-	0,3
+	+	+	+	+	-	<0,3
+	+	+	+	+	+	<0,3

Pasterizə edilmiş süd nümunələrinin mikrobioloji göstəriciləri

Süd nümunələri	1 sm ³ məhsulda MAFAnMM	sm ³ (q) məhsulda BÇQB	Patogen mikroorqanizmlər
0,1% yağlılıqlı	A qrup şüşə qablarda və paketlərdə olan pasterizə edilmiş süd üçün $5 \cdot 10^4$ hüceyrə	Yol verilmir	Yol verilmir
1,5% yağlılıqlı			
3,2% yağlılıqlı			
	B qrup üçün - $1 \cdot 10^5$ hüceyrə Sistern və bidonlarda olan pasterizə edilmiş süd üçün - $2 \cdot 10^5$ hüceyrə		

III FƏSİL. Ultrapasterizə olunmuş südün istehsal texnologiyası və müəssisədə HACCP sisteminin tətbiqi perspektivlərinin araşdırılması

Magistr işimdə tədqiqat obyektini kimi 0,1%, 1,5%, 3,2% yağlılıqlı pasterizə olunmuş südü götürmüşəm. Bu fəsildə pasterizə edilmiş südün istehsal mərhələləri və eyni zamanda HACCP sisteminin tətbiqi perspektivləri araşdırılmışdır. Müəssisə kimi “Milla” süd emalı zavodu seçilmişdir.

Pasterizə edilmiş südün istehsal mərhələləri aşağıdakı prosesləri özündə cəmləşdirir:

- südün qəbulu və keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi;
- südün təmizlənməsi, soyudulması və ehtiyatda saxlanması;
- yağlılığa görə normallaşdırma;
- isidilmə və homogenləşdirmə;
- pasterizasiya (ultrapasterizasiya);
- soyudulma;
- taralara qablaşdırma;
- taranın bağlanması və markalanması;
- hazır məhsulun saxlanması və nəql edilməsi.

3.1. Təzə südün emal üsulları

Süd və süd məhsulları tez xarab olan məhsullar siyahısına daxildir və “Milla” süd emalı zavodunda onların istehsal prosesində HACCP sistemi tətbiq olunur. Süd məhsullarının istehsalında qüvvədə olan uyğun normativ-texniki sənədlərə - texniki şərtlər, DÖST-lər, həmçinin təsdiq olunmuş resepturaya istinad edilir. Bu sənədlərdə çiy süd və ondan istehsal olunan hazır məhsulların keyfiyyətinə olan tələblər, tədqiqat üsulları, saxlanma və daşınmanın üsul və rejimləri, texnoloji proseslər və rejimlər əks olunmuşdur. Belə ki, hazır süd məhsullarının keyfiyyəti müvafiq standartın tələblərinə uyğun olmalıdır.

Hər gün müəssisəyə Qəbələdə yerləşən südçülük fermasından 25 000 litr təzə süd daxil olur. Ümumiyyətlə, respublikamızda qəbul olunan süd iki növə ayrılır:

- I növ südün 16-18 °T turşuluqda və I qrup təmizlikdə (filtr üzərində mexaniki qarışıqlar olmur) olmasını nəzərdə tutur;

- II növə aid olan südün turşuluğu 18-20 °T olmaqla bərabər, II qrup təmizliyinə (filtr üzərində mexaniki qarışıqların hissəcikləri qalır) malik olmalıdır.

Süd emalı müəssisələrində HACCP sisteminin tətbiqi bilavasitə təhlükəli amillərin analizinin aparılması və kritik nəzarət nöqtələrinin müəyyən edilməsinə əsaslanır. Südün təmizliyi də məhz kritik nöqtələrdən biridir. Südün çirklənmə dərəcəsindən asılı olaraq onun sonrakı emal üsulu müəyyən edilir. Bu səbəbdən aşağıda südün müxtəlif emal üsullarının müqayisəli şəkildə xüsusiyyətlərini araşdıraraq.

Təzə südün emal üsulları aşağıdakılardır:

1) Xam südün təmizlənməsi - onun mexaniki qarışıqlardan və (və ya) mikroorqanizmlərdən azad olması prosesidir. Sağılma vaxtı südə bir sıra mexaniki çirklər – quru ot, tük, peyin, selik və s. düşə bilər. Bunları kənar etmək məqsədilə südü təmizləyirlər. Südü təmizləmək üçün ən sadə üsul onun süzülməsidir. Bu məqsədlə müxtəlif süzgəclərdən istifadə edilir. Südü təmizləmək üçün təmizləyici separatorlar tətbiq olunur. Təmizləyici separatorada südün təmizlənməsi daha keyfiyyətlidir. Baraban fırlananda əmələ gələn mərkəzdənqaçma qüvvəsinin təsiri ilə mexaniki qarışıqlar süddən ayrılıb, barabanın divarına yığılır. Bu zaman süddə olan leykositlər, selik, hətta mikroorqanizmlərin bir hissəsi süddən kənar olur. Südü qızdırdıqda onun özlülüyü azalır. Ona görə də südü təmizləməzdən əvvəl 35-40°C-yə qədər qızdırmaq lazımdır. Südü yüksək dərəcədə qızdırdıqda onda olan mexaniki çirkabın bir hissəsi süddə həll olur. Çirkabı isə süddən ayırmaq mümkün deyil. Südü soyuq halda da təmizləmək mümkündür. Ancaq bu halda, təmizləyicinin məhsuldarlığı 40-50% azalır.

Baktofuqda süd təmizləmə prosesi mərkəzdənqaçma qüvvəsinə əsaslanır. Burada baraban bir dəqiqədə 16 000 dəfə dövr edir. Baktofuqda südü təmizləyəndə ondakı

canlı və tələf olmuş bakteriyalar kənar edilir. Süd bakteriyalarından 90-99,9 % təmizlənmə bilər. Südü baktofuqa verən zaman o, 75°C temperatürə qədər qızdırılır. Onun iki çıxarı vardır: birindən təmizlənmiş süd, o birindən isə süddən ayrılan çirkab çıxır. Bu çirkab ümumi südün 2-3%-i qədərində olur, injektorda buxarda 130-140°C temperatürdə steril olur, yenidən təmizlənmiş südə qarışır. Baktofuqda südü təmizlədikdə ondan qlafli və qlaf əmələ gətirən bakteriyalar asanlıqla ayrılır. Xüsusi çəkisi südün xüsusi çəkisindən az və ya bərabər olan bakteriyaları baktofuq ayıra bilmir. Ona görə də baktofuqda təmizlənmiş süd pasteurizə və ya sterilizə olunmalıdır;

2) Filtrləmə - xam süd və süd məhsullarının mexaniki çirkədən azad edilməsi prosesidir. Filtrləmə mərkəzdənqaçma qüvvəsini tətbiq etmədən həyata keçirilir;

3) Separatorda ayırma - xam südün və ya onun emal məhsullarının iki: aşağı və yüksək yağlılıqlı fraksiyalara ayrılması prosesidir. Separasiya prosesi mərkəzəqaçma qüvvələrinin köməyi ilə separator barabanlarında aparılır. Separasiyaya südün turşuluğu və temperatürü əsaslı surətdə təsir göstərir. Südü separatordan keçirdikdə onun optimal temperatürü 35-45°C hüdudunda olmalıdır. Belə ki, bu temperatürdə südün özlülüyü azalır, yağ kürəcikləri üzsüz süddən sürüşərək ayrılır. Separatorda yaranan mərkəzdənqaçma qüvvəsi nə qədər çox olarsa, yağ kürəciklərinin ayrılması bir o qədər sürətlənər. Müəyyən edilmişdir ki, separatordan keçirilən südün temperatürü 45°C-dən çox olarsa, yağ kürəciklərinin xırdalanması, qaymağın və üzsüz südün köpüklənməsi artır. Separatordan yüksək temperatürü olan süd keçirildikdə onun məhsuldarlığı xeyli artır.

Elə separator vardır ki, südü həm soyuq, həm də qızdırılmış halda keçirə bilər. Soyuq südü keçirdikdə yaxşı nəticə almaq üçün – yəni üzsüz süddə yağ faizi normada olmasına görə separatorun məhsuldarlığı azalmalıdır. Məsələn, südün temperatürü 5°C olduqda, məhsuldarlıq 50%, 10°C-də 30%, 15°C-də isə 20% azaldılmalıdır (bu şərtlə, soyuq süd uzun müddət saxlanmalıdır). Süd aşağı temperatürdə (1-8°C) saxlandıqda yağ kürəciklərinin səthinə zülal– evqlobulin toplanır, onun xüsusi çəkisi artaraq süddən ayrılmanı çətinləşdirir. Separatordan keçiriləcək südü çox qarışdırmaq, bir neçə dəfə nasosdan keçirmək, uzun müddət soyutmaq, yüksək dərəcədə qızdırmaq və s. arzuolunmazdır. Separatorda yağın süddən ayrılması, süd yağının xüsusi çəkisinin

(930 kq/m³) südün yağsız hissəsinin – plazmasının xüsusi çəkisindən (1036 kq/m³) az olmasına əsaslanır. Separatorda südün qaymağa və üzsüz südə ayrılması üçün süd əvvəlcə barabanın borusuna daxil olur, mərkəzdənqaçma qüvvəsinin təsiri altında nimçələrin arasına paylanır və nazik süd qatı yaranır. Bu qat südün üzsüz südə və qaymağa ayrılmasında mühüm rol oynayır. Separatorun barabanı çox sürətlə fırlanır, sürətin təsirindən südün ağır hissəsi (üzsüz süd) mərkəzdən qaçaraq barabanın divarı ilə onun yuxarı tərəfində olan deşikdən xaricə çıxır. Südün qaymaq hissəsi isə yüngül olduğu üçün mərkəzə toplanır və arasıkəsilmədən qalxaraq, qaymaq vintinin deşiyindən xaricə çıxır. Üzsüz südün yağ faizi normaya görə 0,05%-dən çox olmamalıdır. Seperatorlaşdırma qaydalarına tam əməl etməklə üzsüz südün yağ faizini 0,03-0,01% -ə endirmək olar [9];

4) Normallaşdırma - standartlar, normativ sənədlər texniki sənədlər tərəfindən qoyulmuş tələblərə çatmaq üçün çiy süd və ya süd emalı məhsullarında südün tərkib hissələrinin tənzimlənməsi prosesidir. Normallaşdırma məhsulda yağın kütlə payının, zülal fraksiyasının, quru maddələrin miqdarını azaltmaq və ya artırmaq üçün süddən onun tərkib hissələrinin götürülməsi və ya əksinə ora əlavə edilməsi yolu ilə həyata keçirilir;

5) Termizasiya - xam südün və ya onun emal məhsullarının istiliklə emalı prosesidir. Termizasiya 60-68⁰C-də 30 saniyə müddətində saxlamaqla həyata keçirilir ki, bu zaman südün qələvi fosfatazası öz aktivliyini saxlayır;

6) Pasterizasiya - xam süd və ya onun emal məhsullarının istiliklə emal prosesidir. Pasterizasiya patogen mikroorqanizmlərin insan sağlamlığına əhəmiyyətli zərərə səbəb olmayan səviyyədə azaldılmasını təmin etmək üçün çiy süd və onun emal məhsullarının 63-120⁰ C temperaturda müxtəlif şəraitdə emalı ilə həyata keçirilir;

7) Sterilizasiya - xam südün və ya onun emal məhsullarının istiliklə emal prosesidir. Sterilizasiya hazır məhsulun uyğunluğunu təmin etmək üçün südün sənaye sterilliyinin tələblərinə uyğun 100⁰C-dən yuxarı temperaturda emal edilməsi ilə həyata keçirilir;

8) Ultrasterilizasiya - xam südün və ya onun emal məhsullarının istiliklə emal prosesidir. Ultrasterilizasiya axın xəttində bağlı sistemdə ən azı iki saniyə saxlamaqla həyata keçirilir;

9) Yetişmə - müəyyən şərtlər altında südün, xamanın və digər süd emalı məhsullarının və ya onların qarışıqlarının saxlanmasıdır. Yetişmə hər hansı bir məhsulun xarakterik orqanoleptiki, mikrobioloji, fiziki-kimyəvi və ya struktur-mexaniki xassələrinin yaranması məqsədilə aparılır;

10) Soyudulma - süd və onun emal məhsullarının temperaturunun mikroorqanizmlərin və oksidləşmə proseslərinin dayandığı temperatura qədər aşağı salınmasıdır. Termiki emala məruz qalmış süd və onun emal məhsullarının (dondurma, pendir, pendir məhsulları, qurudulmuş, qatılaştırılmış, sterilizə olunmuş süd emalı məhsulları istisna olmaqla) soyudulması 6⁰C-dən aşağı temperaturda həyata keçirilir;

11) Sublimasiya - süddən sublimasiya olunmuş məhsulların istehsalında istifadə edilən prosesdir. Sublimasiya dondurulmuş məhsuldan vakuum vasitəsilə nəmliyin çıxarılması və sonradan onun daxilində quru qalıq 95%-ə çatana qədər 45⁰C-dən yüksək olmayan temperaturda əlavə olaraq qurudulmasından ibarətdir [23,27].

Qəbul olunmuş süd ilkin emaldan keçirilir. Müəssisədə yuxarıda sadalanan 1-3 bölmədən istifadə edilərək süd mexaniki qarışıqlardan təmizlənir. Sonra süd 4-6⁰C kimi soyudularaq saxlanır və normallaşdırmaya verilir.

Normallaşdırmanın aparılmasının məqsədi 4-cü bənddə verilmişdir. Südün yağa görə normaya salınması axınla və ya qarışdırılmaqla həyata keçirilir. Axınla südün fasiləsiz normallaşdırılması, onun mexaniki qarışıqlardan təmizlənməsi ilə normallaşdırılmasını eyni vaxtda aparan separator-normallaşdırıcılarda həyata keçirilir. Süd adətən rezervuarlarda qarışdırılaraq normallaşdırılır. Bunun üçün yağsız süd və ya qaymaqdan istifadə edilir. Yağın üstə çıxmasının və paketlərdə qaymaqlı tıxacların əmələ gəlməsinin qarşısını almaq üçün 3,5% yağlılıqlı südün istehsalında normallaşdırılmış süd 40-45⁰C-yə qədər qızdırılaraq sonra homogenləşdirilir (45-63⁰C temperaturda və 12,5-15 Mpa təzyiqdə). Sonra süd ultrpasterizə edilir [13].

3.2. Sütün ultrapasterizasiyası

Çiy sütün istiliklə emalı onun zərərsizləşdirilməsi üçün aparılır. O, mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətini etibarlı şəkildə tormozlamaqla yanaşı, həm də sütün orijinal təbii xüsusiyyətlərinin maksimum qorunmasını da təmin etməlidir. Südə hər hansı bir istiliklə təsir onun ilkin tərkibi və fiziki-kimyəvi xassələrini pozur. Sütün tərkib hissələrinin fiziki-kimyəvi dəyişiklik dərəcəsi əsasən temperaturdan və istiliyin təsir müddətindən asılıdır.

Sütün istiliklə emalı iki yolla aparılır:

- pasterizasiya
- sterilizasiya

Sütün pasterizasiyası – vegetativ, həmçinin patogen formalı mikrofloranın məhv etmək üçün sütün istiliklə emalıdır. O, bilavasitə 63⁰C-dən yüksək olmayan temperaturda həyata keçirilir. Bu zaman əsasən iki məqsəd güdülür:

- patogen və qaz əmələ gətirən bakteriyaların məhv edilməsi;
- saxlama müddətində sütün davamlılığının yüksəldilməsi.

Bundan başqa pasterizə rejimləri hazır məhsulda tələb olunan xüsusiyyətləri, xüsusilə də orqanoleptiki xüsusiyyətləri (dad, lazımı özlülük, qatılıq) təmin etməlidir. Pasterizasiyanın səmərəliliyi heyvanın vəziyyətindən, sağım şəraitindən, sütün tərkibindən, bakteriyaların miqdarından, temperaturdan və bu temperatur şəraitində saxlanmadan, pasterizə aparatlarının quruluşundan (müxtəlif aparatlar eyni olmayan nəticələr verir) və s. asılıdır.

Sütün pasterizasiyasında aşağıdakı üsullardan istifadə edilir: uzunmüddətli (63-65⁰C), qısamüddətli (72-76⁰C-də 15-20 san) və ani (85⁰C).

Pasterizasiya zamanı mikroorqanizmlərin əksəriyyəti, xəstəliktörədən mikroorqanizmlərin isə hamısı məhv edilməklə, onun qidalılığı və bioloji dəyərliyi maksimal dərəcədə saxlanılmalıdır. Digər tərəfdən pasterizasiyanın aparılmasında əsas məqsəd sütün saxlanma müddətinin uzadılmasıdır.

Süd pasterizasiyadan qabaq təmizlənməlidir. Bunun üçün südü 35-40⁰C temperaturda qızdıraraq separatoradan keçirirlər. Müxtəlif yağlılıqlı pasterizasiya

olunmuş süd istehsal edilir. İstehsal prosesi ərzində əgər südün yağlılığı normadan artıqdırsa, onu üzsüz südlə, əksinə normadan aşağıdırsa qaymaqla normaya salınır. Bu proses fasiləsiz axınla və qarışdırılmaqla həyata keçirilir. Fasiləsiz axın metodu ilə südü normalaşdırdıqda normallaşdırıcı-separator tətbiq edilir. Nasosla süd isidilmə yerinə verilərək 40-45⁰C temperatura kimi isidilir, sonra normallaşdırıcı-separatora verilərək orada yağlılığı normallaşdırılır, sonra pasterizatora – soyuducuya verilərək pasterizasiya edilir və temperaturu aşağı salınır.

Müxtəlif pasterizasiya temperaturu südün tərkibində südturşusu bakteriyaların sonrakı inkişafına eyni olmayan təsir göstərir. Müəyyən olunmuşdur ki, uzunmüddətli aşağı pasterizasiyadan sonra südturşusu streptokokkların və çöplərin inkişafında tormozlanma müşahidə edilir. Südün mayalanmasından sonra əmələ gələn laxta zəif və boş olur, kolloid sistemin parçalanması kəskin dəyişilir - kazein hissələri əhəmiyyətli dərəcədə dəyişərək böyüyür, bakteriyalar üçün əlçatmaz olur. Bu cür pasterizasiya zamanı C vitamininin miqdarı 60 %-ə qədər azalır [13].

Pasterizasiyanın yüksək temperaturda aparılması arzu edilməzdir, çünki nəticədə südün xassələri dəyişikliyə uğrayır:

- albuminin bir hissəsi itir;
- kalsium fosfor duzları ilə fosfat kompleksi arasında mütənasiblik pozulur;
- vitaminlər və fermentlər parçalanır;
- çürümə zəifləyir.

Sterilizə edilmiş süd, pasterizasiya olunan südə nisbətən öz keyfiyyətini adi şəraitdə belə uzun müddət itirmədən saxlaya bilir. Buna səbəb sterilizasiya aparıldıqda vegetativ və sporlu mikroorqanizmlərin məhv olmasıdır.

Südün sterilizasiyası əsasən üç müxtəlif üsullarla həyata keçirilir:

- birpilləli paketlərdə – qablara südü doldurub ağzını hermetik bağladıqdan sonra onun 115-120⁰C temperaturda 15-30 dəqiqə saxlamaqla emalı;
- ikipilləli – südün axın xəttində bir neçə saniyə ərzində 130-150⁰C temperaturda ilkin sterilizasiyası, sonra süd qablaşdırılıb hermetik

bağlandıqdan sonra əlavə olaraq 15-20 dəqiqə ərzində 115-120 °C temperaturda ikinci dəfə sterilizasiyası;

- birpilləli aseptik doldurulma ilə – süd xammalının bir neçə saniyə ərzində 135-150 °C temperaturda dolayısı və ya birbaşa sterilizasiyası və aseptik şəraitdə steril qablara doldurulması.

Hazırda südün emalının ən çox yayılmış və mütərəqqi üsulu ultrapasterizasiya hesab edilir. Məhz “Milla” süd emalı zavodunda süd ultrapasterizasiya üsulu ilə emal edilir. Buna görə də, aşağıda məhz bu üsul araşdırılacaqdır.

Ultrapasterizasiya (*ultra-* latın sözü olub, həddən artıq pasterizasiya) – qida məhsullarının saxlanma müddətini uzatmaq üçün onların istiliklə emalıdır. Bu yolla qaynadılmasına ehtiyac olmayan keyfiyyətli içməli süd istehsal olunur. Belə ki, südü qaynatdıqda o, öz müalicəvi xüsusiyyətlərini itirir. Qaynama zamanı zülallar parçalanır, istiliyə həssas olan C vitamini məhv olur, kalsium və fosfor insan orqanizmi tərəfindən həll olmayan şəkllə keçir.

Məhsulun uzun müddət keyfiyyətli saxlanması onun istiliklə emalının (ultrapasterizasiya) və xarici təsirdən qorunmanı təmin edən qablaşdırma materialının baryer xüsusiyyətlərinin birgə həyata keçirilməsi yolu ilə əldə edilir. Südün aseptik karton qablarda ultrapasterizə olunma texnologiyası heç bir konservantların tətbiqini təmin etmir. Süd 2-3 saniyə müddətində 135-150°C temperaturda istiliklə emal edilərək, o dəqiqə 4-5°C-yə qədər soyudulur. Bu zaman patogen mikroorqanizmlər tamamilə məhv olur. Bu cür süd otaq temperaturunda 6 həftədən çox saxlanıla bilər. Beləliklə, süddən onun turşumasına səbəb olan mikroflora və bakteriyaların sporları çıxarılır və təbii xeyirli xüsusiyyətlər minimal itkilərlə qorunub saxlanır. Bu cür şəraitdə süd şəkəri parçalanmır, mineral duzlar, vitaminlər və fermentlər öz xüsusiyyətlərini qoruyub saxlayır [13].

Emaldan sonra süd steril şəraitdə hermetik çoxqatlı paketlərə qablaşdırılır. Məhsul, həmçinin steril qablaşdırma materialı qablaşdırma maşınına

qapalı steril sistemlə verilir bu – məhsulun və qablaşdırma materialının ətraf mühitlə arzuolunmaz əlaqəsinin qarşısını alır.

Aseptik qablaşdırma – altıqatlı kombinə olunmuş material olub, kartondan, polietiləndən və alüminium folqadan ibarətdir. Hər bir qat öz funksiyasını yerinə yetirir. Karton qat qaba möhkəmlik, saxlanma və daşınma üçün rahat forma verir, polietilen qat məhsulu nəmlikdən qoruyaraq hermetikliyi təmin edir, alüminium qat isə işıqdan və havadan qoruyur. Beləliklə, çoxqatlı aseptik material bakteriyalar və digər arzuolunmaz təsirlərdən effektiv təcrid olunmanı yaradaraq, məhsulun uzun müddət təhlükəsiz saxlanmasını təmin edir.

Keyfiyyətli süd, ani emal və lazımi qablaşdırma – bütün bunlar olarsa, qaynadılmasına ehtiyac olmayan süd alınır. Ultrapasterizə olunmuş süd hermetik bağlanmış, aseptik qablaşdırılmış tarada təzə qala bilər, paket açıldıqdan sonra südü soyuducuda 4-5 gündən artıq saxlamaq olmaz, belə ki, o xarab olur [13].

Ultrapasterizasiya xüsusi qapalı avadanlıqda iki saniyə müddətində aparılır. Ultrapasterizasiyanın iki üsulu tətbiq edilir:

- a) emal olunan məhsulun 125-140⁰ C temperaturda qızdırılmış səthlə təması ilə;
- b) 135-140⁰C temperaturda steril buxarın emal olunan məhsulla birbaşa qarışdırılması yolu ilə.

3.3. Südün istehsalında HACCP sisteminin tətbiqi perspektivlərinin araşdırılması

HACCP sisteminin mahiyyəti istehsal olunan məhsulların təhlükəsizliyinə təsir edən amillərin üzə çıxarılmasıdır. Bu sistemin tətbiqi müəssisəyə xammalın alınmasından başlayaraq hazır məhsulun satışına qədər istehsal olunan məhsulların təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün bütün texniki ehtiyatlardan səmərəli istifadə etməyə imkan verir.

HACCP sisteminin standartlaşdırmış beynəlxalq təşkilatlardan biri də Codex Alimentarius Komissiyasıdır. Codex Alimentarius (və yaxud Ərzaq Kodeksi)

Komissiyası BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatı ilə Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının birgə təsis etdiyi komissiyadır. Bu komissiyanın əsası 1961-ci ildə qoyulmuş, onun əsas məqsədi qida məhsullarına dair beynəlxalq statuslu standartların və qida təhlükəsizliyinə dair qaydaların hazırlanıb qəbul edilməsi, bununla da global ticarət şəbəkəsində qida məhsulları ilə vicdanlı ticarətə şəraitin yaradılmasından ibarətdir [19].

Codex Alimentarius Komissiyası HACCP sistemini müəyyən qədər sadələşdirərək və əsas yeddi müddəanı seçmişdir:

- təhlükəli amillərin tədqiqinin həyata keçirilməsi;
- kritik nəzarət nöqtələrinin aşkar olunması;
- kritik həddlərin aşkarlanması;
- kritik həddlərin monitorinqinin keçirilməsi;
- monitorinq vaxtı kritik həddlərin nəzarətdən çıxması halları müəyyən edildikdə, onun aradan qaldırılması tədbirlərinin müəyyənləşdirilməsi ;
- HACCP sisteminin işinin səmərəliliyini müəyyən etmək üçün sınaq üsulları;
- bu işə aid sənədləşdirmənin aparılması.

HACCP sistemində yeddi vacib mərhələ mövcuddur:

1. Tərkibində təhlükəli mikroorqanizmlərə görə məhsulun ekpress tədqiqi;
2. Hazır məhsulun alınmasında kritik mərhələlərinin, onun ksenobiotiklərlə yoluxmasının aşkar edilməsi;
3. İstehsal mərhələləri və avadanlıqlara aid olan sənədlərin müəyyən olunması ilə bərabər onların aparılması və istifadəsində qaydalara ciddi riayət;
4. İstehsal prosesi zamanı bütün mərhələlərdə monitorinqin aparılması;
5. İstehsal mərhələlərində düzəlişlər üzrə tədbirlərin hazırlanması;
6. İstehsal prosesi zamanı daima parametrlərin qeydiyyatının alınması;
7. Qəbul zamanı xammalın yoxlanması: məhsulda patogen mikrofloranın azaldılması üzrə işlərin aparılması [32].

Nəzarət sisteminin hazırlanması və istehsalın hər bir nöqtəsində təhlükəli amillərin tədqiqi üçün öncədən ilkin məlumatlar toplanır. Təhlükəli amil – insan sağlamlığına ziyan vuraraq, qida məmulatlarında bioloji, kimyəvi və fiziki agentlər və yaxud sırf məhsulun vəziyyətidir. Bioloji amillər bilavasitə istifadə olunan xammalla bağlı olub, onun insan orqanizminə təhlükə yaradan mikroorqanizmlərlə yoluxması başa düşülür.

Kimyəvi təhlükəli amillərə bilmədən və ya bilərəkdən məhsula qatılan kimyəvi maddələr, ətraf mühitdən məhsulun yoluxması və s. aiddir.

Fiziki təhlükəli amillərə işçilərin diqqətsizliyindən istehsal prosesləri zamanı məhsula düşən kənar cisimləri misal göstərə bilərik.

Toplanmış məlumat gözlənilən təhlükəli amilləri tədqiq edərək, onları ehtiyatlar və prioritetlər üzrə yerləşdirməyə, effektiv idarəetmə nöqtələrini müəyyən etməyə, onları aradan qaldıran tədbirlər siyahısını müəyyənləşdirməyə imkan verir. Təhlükəli amillərin tədqiqi zamanı kritik nəzarət nöqtələrinin əsaslı surətdə öyrənilməsi, məhsulun təhlükəsizliyinə bilavasitə təsir göstərən səbəbləri müəyyən etməyə imkan verir. Bu sistemə uyğun olaraq potensial ciddi təhlükələrin olma ehtimalı yüksək olan istehsalat tsiklində nəzarət nöqtələri müəyyən edilir.

HACCP sisteminin köməyi ilə südün emal mərhələlərində, yəni daha çox təhlükələrin yaranması yerlərində nəzarət nöqtələri müəyyən edilir.

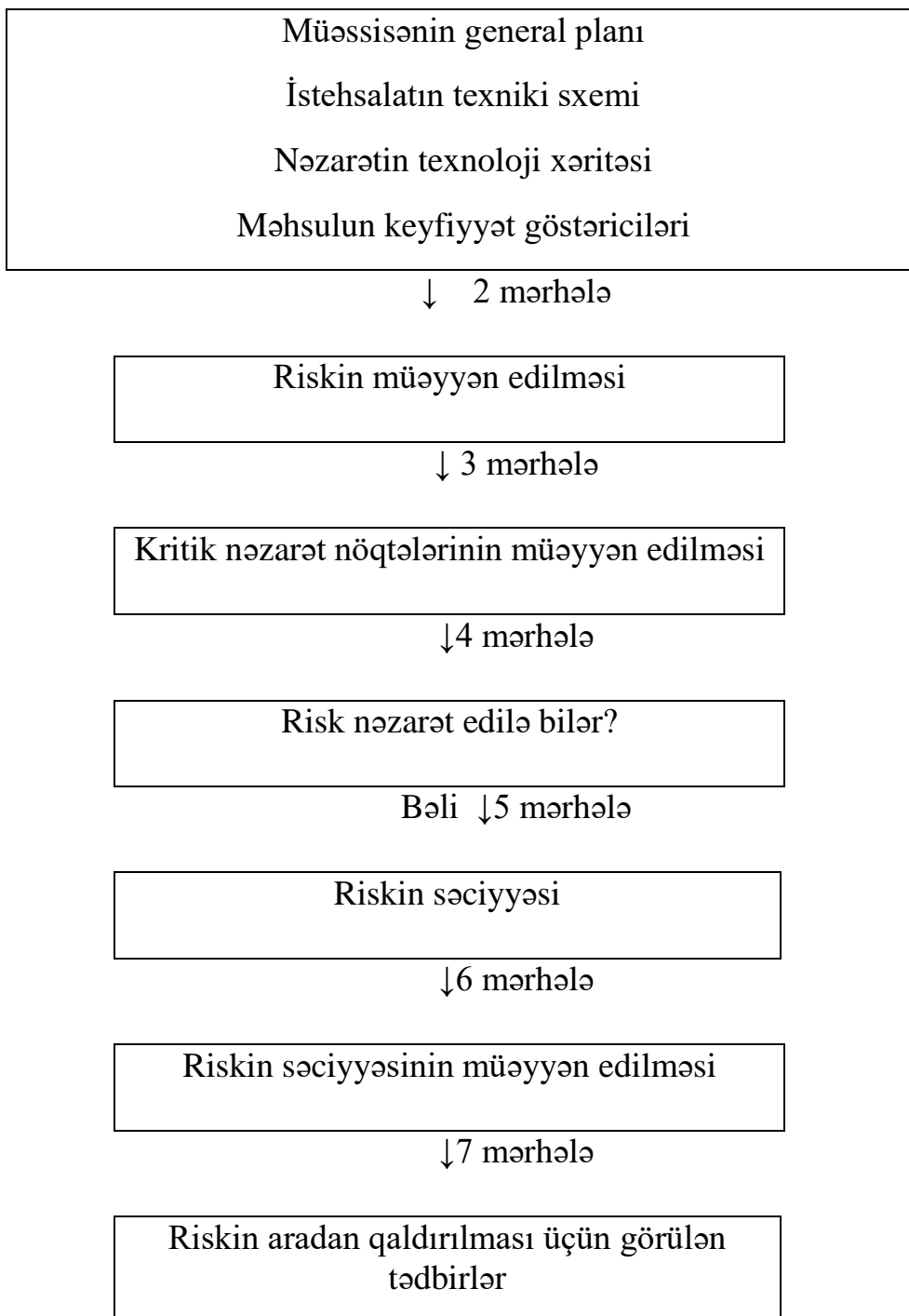
Uğurlu istehsal üçün əsas şərt bütün texnologiyaya və qaydalara riayət olunmasıdır. Bu işdə ayrı-ayrı fərdi tədbirlərin yox, məhz sistemin tətbiqi vacibdir.

3.4. Pasterizə edilmiş südün istehsal mərhələlərində kritik nəzarət nöqtələrinin müəyyən edilməsi

HACCP sistemi bilavasitə istehsal prosesinin hər bir mərhələsində kritik nəzarət nöqtələrinin müəyyən edilməsini nəzərdə tutur. Südün ultra-pasterizasiyasında da bu nöqtələri tapmağa çalışaq. HACCP sistemi məhsul istehsalının hər bir nöqtəsində, onun saxlanması və yerləşdirilməsində yaranan

təhlükələrin araşdırılması və nəzarəti üçün işlənilib hazırlanmışdır. HACCP keyfiyyət sistemi hər bir müəssisə və hər bir proses üçün ayrılıqda fərdi şəkildə işlənilib hazırlanır [33].

1 mərhələ



Sxem 1. Kritik nəzarət nöqtələrinə görə təhlükələrin tədqiqi sxemi

Südün qəbulu və saxlanması mərhələsində mexaniki qarışıqlar, MAFAnMM (mezofil-aerob, fakultativ-anaerob mikroorqanizmlər), bağırsağ çöpləri qrupu bakteriyaları, patogen mikroorqanizmlər, sanitariya-gigiyenik tələblərə riayət və s. bu kimi təhlükəli amillərə nəzarət etmək lazımdır.

Südün bakterial çirklənməsində daha çox risk inəyin yelini və onun sağım aparatında hərəkəti zamanı yarana bilər. Əla növ süd almaq üçün onun ilkin bakterial yoluxması 30-50 min/sm³ KOE çox olmamalıdır. Südün bakterial yoluxmasına, yağın destabilliyinə, somatik hüceyrələrin miqdarına sağım aparatlarının (süd yolunun uzunluğu və diametri, filtrlər) və südün soyudulma sistemlərinin təsir etdiyi müəyyən olunmuşdur.

Südün təmizlənməsi mərhələsində mexaniki qarışıqlar, MAFAnMM (mezofil-aerob, fakultativ-anaerob mikroorqanizmlər), bağırsağ çöpləri qrupu bakteriyaları, patogen mikroorqanizmlər, metalqarışıqları, qarışıqlar, işçilərin sanitariya-gigiyenik tələblərə riayət etməsi və s. kimi təhlükəli amillərə nəzarət etmək lazımdır.

Südün ultrapasterizasiyası mərhələsində temperatur rejiminə və pasterizə müddətinə nəzarət edilməlidir. Çiy südün ilkin bakterial çirklənməsindən (*S.lactis*, *S. Cremoris*, *S. durans*, *S. Bovis* və b.) asılı olaraq bu parametrlər dəyişilə bilər.

Südün pasterizasiya effektivliyi, mikrobların miqdarı və keyfiyyətindən, başlıca olaraq istiyə davamlı bakteriyalardan asılı olaraq dəyişilə bilər. Məsələn, südün pasterizasiya rejimlərinə riayət edilməsi (temperatura və təzyiqə nəzarət). Məlumdur ki, mikroorqanizmlərin yüksək temperaturun təsirindən məhv olması loqarifmik qaydada həyata keçir. Pasterizasiyadan əvvəl süddə mikroorqanizmlərin miqdarı və növü hazır məhsulun bakterial çirklənməsini şərtləndirir. Əgər ilkin xammalda spor əmələ gətirən mikroorqanizmlər çoxdursa, pasterizasiyanın adi rejimdə (klostridiumlar ölmür) aparılması kifayət deyildir. Süd nə qədər çox çirklənmişsə, hazır məhsulda qüsurların yaranma ehtimalı bir o qədər çoxalır. Bu səbəbdən hər bir süd məhsulunun istehsalında pasterizasiya prosesi – kritik nəzarət nöqtəsi hesab olunur. Burada pasterizasiya müddətini də kritik nöqtə kimi qeyd etmək lazımdır. Südün ultrapasterizasiyası 2-3 saniyə müddətində həyata keçirilir.

Bu müddət bilavasitə patogen mikroorqanizmlərin tamamilə məhv olması üçün kifayətdir [13].

Südün soyudulma mərhələsində soyudulma rejimlərinə nəzarət edilməlidir. Pasterizə olunmuş süd lazımi qədər soyudulmadıqda onda olan mikroorqanizmlərin inkişafı və onların sintez etdiyi fermentlər məhsulun xarab olmasına gətirib çıxarır. Burada həmçinin işçilərin sanitar-gigiyenik tələblərə riayət etməsi, yuyucu vasitələrin elementləri, çirkli tara və avadanlıq, xüsusi əşya və s. kimi təhlükəli amillərə nəzarət etmək lazımdır.

Südün qablaşdırılması mərhələsində MAFAnMM (mezofil-aerob, fakultativ-anaerob mikroorqanizmlər), bağırsağ çöpləri qrupu bakteriyaları, patogen mikroorqanizmlər, işçilərin sanitariya qaydalarına riayət etmələri, yuyucu vasitələr, taranın sanitar-gigiyenik normalara uyğunluğu və s. bu kimi təhlükəli amillərə nəzarət olunmalıdır.

Südün saxlanması mərhələsində MAFAnMM (mezofil-aerob, fakultativ-anaerob mikroorqanizmlər), bağırsağ çöpləri qrupu bakteriyaları, patogen mikroorqanizmlər, işçilərin sanitar-gigiyenik tələblərə riayət etməməsi, yuyucu vasitələrin elementləri, çirkli tara və avadanlıq, xüsusi əşya və s. kimi təhlükəli amillərə nəzarət etmək lazımdır.

Beləliklə, südün istehsalı zamanı əsas Kritik Nəzarət Nöqtələrini qeyd edə bilərik:

KNN 1 – südün qəbulu və saxlanması;

KNN 2 – südün müxtəlif üsullarla təmizlənməsi;

KNN 3 – südün ultrpasterizasiyası;

KNN 4 – südün soyudulması;

KNN 5 – südün qablaşdırılması;

KNN 6 – südün saxlanması və daşınması.

Beləliklə, südün istehsal prosesində 6 kritik nəzarət nöqtəsini müəyyən etdik. Hər bir müəyyən olunmuş Kritik Nəzarət Nöqtəsində təhlükəli amillər, onların xüsusiyyətləri, nəzarətedici fəaliyyət, ağırlıq dərəcəsi aşkarlanmışdır. Hər bir Kritik Nəzarət Nöqtəsinə bir və yaxud bir neçə parametrlərlə kritik sərhədlər müəyyən etmək lazımdır. Vaxtında kritik sərhədlərin pozulması müəyyən edilməsi, müvafiq qabaqlayıcı və ya onu tənzimləyən tədbirlərin görülməsi, təhlükəli amillərin, kritik nəzarət nöqtələrinin, qabaqlayıcı tədbirlərin müəyyən edilməsi təxmini idarə olunmuş tədbirlər sisteminin və daimi müşahidələrin işlənməsinə yönəldilməlidir.

Cədvəl 11

Pasterizə olunmuş südün istehsal mərhələləri üzrə kritik nəzarət nöqtələrinin tədqiqi

Kritik nəzarət nöqtələri	Texnoloji proseslər	Risqlər	Nəzarətedici fəaliyyət	Ağırlıq dərəcəsi
KNN 1	südün qəbulu və saxlanması	Südün mikroorqanizmlərlə yoluxması: bağırsağ çöpləri qrupu bakteriyaları, patogen (Salmonellər və s.); toksiki elementlər, antibiotiklər, pestisidlər və s.	Yemlərin tərkibi südün kimyəvi tərkibinə təsir göstərir. Südün çatdırılma temperaturu $4\pm 2^{\circ}\text{C}$. Toksik elementlərin antibiotiklərin, aflatoksinlərin olmaması	Yüksək
KNN 2	südün müxtəlif üsullarla təmizlənməsi	Mexaniki qarışıqlar, MAFAnMM (mezofil-aerob, fakultativ-anaerob mikroorqanizmlər), bağırsağ çöpləri qrupu bakteriyaları, patogen	Südün təmizləmə rejimlərinə riayət olunmalıdır. Burada südün	Yüksək

		mikroorqanizmlər, metalqarışıqları, qarışıqlar, işçilərin sanitar-gigiyenik tələblərə riayət etməsi və s.	ilkin çirklənmə dərəcəsi də nəzərə alınmalıdır	
KNN 3	südün ultrpasterizasiyası	Çiy südün ilkin bakterial çirklənməsindən asılıdır (S.lactis, S. Cremoris, S. durans, S. Bovis və b.)	Pasterizə temperaturu və müddətinə riayət olunma. Qapalı avadanlıqda iki saniyə müddətində aparılır	Yüksək
KNN 4	südün soyudulması	Pasterizə olunmuş süd lazımi qədər soyudulmadıqda onda olan mikroorqanizmlərin inkişafı və onların sintez etdiyi fermentlər məhsulu xarab edir	4-5°C-yə qədər soyudulur	Yüksək
KNN 5	südün qablaşdırılması	Taralar sanitar gigiyenik nöqtəyi nəzərindən ekoloji təmiz olmalı, tərkibində insanın həyatına təhlükə yarada bilən maddələr olmamalıdır	Aseptik qablaşdırma	Orta
KNN 6	südün saxlanması və daşınması	Məhsul turşuyur, xarab olur, məhsulda patogen mikroorqanizmlər inkişaf edir. Süd tarasının bütövlüyü pozulur	Saxlanma və daşınma düzgün təşkil edilməli; saxlanma və daşınma rejimlərinə riayət olunmalıdır	Orta

Süd məhsullarının istehsalında HACCP metodikası təhlükələrin aradan qaldırılmasına yönəldilən birbaşa və məntiqi nəzarət sistemidir. Onun mahiyyəti aşağıdakı kimidir: süd məhsullarının istehsal mərhələlərində, yəni çiy südün qəbulundan başlayaraq hər bir texnoloji mərhələdə məhsulun təhlükəsizliyinə (mikrobioloji, toksikoloji, mexaniki, fiziki) təhdid edilən təhlükəli amilləri müəyyən edərək, onların təsirini aradan qaldıran proseslərin idarə edilməsini təmin etməkdir.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

1. Süd daha çox istifadə olunan məhsul olub insanların gündəlik qida rasionunda əsaslı yer tutur. Bu əsasən onun istehlakına olan vərdişlə və bu qrup məhsulların bütün əhali qrupları tərəfindən asan əldə edilə bilməsi ilə şərtlənir. İnsan qidasında südün mühüm rolunu nəzərə alaraq, bir çox mikroorqanizmlərin inkişafının qarşısını almaq üçün onun emalı zamanı bütün sanitar-epidemioloji tələblərə riayət olunmalıdır.

2. Südün keyfiyyətinə mikrobioloji nəzarət onun istifadəyə yararlı olub-olmamasını, mikrobioloji çirklənməsini və onun mənbəyinin müəyyən edilməsinə əsaslanır.

3. İstehsalçı çiy südün onun tərkibində ingibir, yuyucu, dezinfeksiyaedici, heyvanların boy hormonları, dərman maddələri və s. olmaması şərti ilə onun təhlükəsizliyini təmin etməlidir.

4. Mikrobioloji göstəricilərə görə süd qüvvədə olan standartın tələblərinə cavab verməlidir.

5. Keyfiyyətin idarəedilmə sistemi konkret istehsal proseslərini və otağı əhatə etmir. Buraya həmçinin, istehsal olunan məhsula dolayısı təsir edən amillər də daxildir.

6. Hər bir Kritik Nəzarət Nöqtəsinə bir və yaxud bir neçə parametrlərlə kritik sərhədləri müəyyən etmək lazımdır. Vaxtında kritik sərhədlərin pozulmasının müəyyən edilməsi, müvafiq qabaqlayıcı və ya tənzimləyici tədbirlərin görülməsi, təhlükəli amillərin, kritik nəzarət nöqtələrinin, qabaqlayıcı tədbirlərin müəyyən edilməsi təxmini idarə olunmuş tədbirlər sisteminin və daimi müşahidələrin işlənməsinə yönəldilməlidir.

7. Çoxqatlı aseptik material bakteriyalar və digər arzuolunmaz təsirlərdən effektiv təcrid olunmanı yaradaraq, məhsulun uzun müddət təhlükəsiz saxlanmasını təmin edir.

8. Müəssisədə HACCP sisteminin işlənilib hazırlanması və tətbiqi südün və ümumilikdə istehsal olunan bütün süd məhsullarının keyfiyyətini yüksəltməklə bərabər, onun insan orqanizmi üçün təhlükəsizliyini də təmin etməyə imkan verir.

Tədqiqat nəticəsində aşağıdakı təklifləri vermək olar:

1. Südün pastemizasiya effektivliyi, mikrobların miqdarı və keyfiyyətindən, başlıca olaraq istiyə davamlı bakteriyalardan asılı olaraq dəyişilir. Pasterizasiyadan əvvəl süddə mikroorqanizmlərin miqdarı və növü hazır məhsulun bakterial çirklənməsini şərtləndirir. Əgər ilkin xammalda spor əmələ gətirən mikroorqanizmlər çoxdursa, pastemizasiyanın adi rejimdə (klostridiumlar ölmür) aparılması kifayət deyildir.

2. Süd nə qədər çox çirklənmişsə, hazır məhsulda qüsurların yaranma ehtimalı bir o qədər çoxalır. Bu səbəbdən hər bir süd məhsulunun istehsalında pastemizasiya prosesi – kritik nəzarət nöqtəsi hesab olunur.

3. Südün emalında pastemizasiya müddətini də kritik nöqtə kimi qeyd etmək lazımdır. Südün ultrapasterizasiyası 2-3 saniyə müddətində həyata keçirilir. Bu müddət bilavasitə patogen mikroorqanizmlər tamamilə məhv olması üçün kifayətdir.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. 2008-2015-ci illərdə Azərbaycan Respublikasında əhalinin ərzaq məhsulları ilə etibarlı təminatına dair Dövlət Proqramı, 2008-ci il, 25 avqust.
2. Əzimov Ə.M., Axundova N.Ə., Qədimova N.S. Süd və süd məhsullarının texnologiyası. Dərslik. Bakı: “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı – 2016. – 390 səh.
3. Əhmədov Əhməd-Cabir İsmayıl oğlu, Musayev Nizami Xıdır oğlu. Ərzaq mallarının ekspertizası, II hissə, Bakı – 2005.
4. “Yeyinti məhsulları haqqında” Azərbaycan Respublikasının Qanunu, Bakı şəhəri, 18 noyabr 1999-cu il, № 759-IQ.
5. Mustafayev F.Ə., Rüstəmov E.Ə. Yeyinti məhsullarının laboratoriya müayinələri. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı: «Elm», 2010. - 448 s.
6. Адулова, Ф.Х. О гигиенической безопасности пищевых продуктов / Ф.Х.Адулова, В.А.Гуреева, В.А.Смирнов и др. // Матер. X Всерос. Съезда гигиенистов и санитарных врачей. – М., 2007. – Кн. I. – С. 767-770.
7. Афонькин С.Ю. Опасные продукты. – СПб.: Изд-во «А.В.К.», 2001. – 160 с.
8. Бабанская Н.Г., Васильева С.Б., Позняковский В.М. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов: учебное пособие/ Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2005. - 140 с.
9. Бредихин С.А. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности. Учеб. пособие для вузов. - М.: Колос, 2010. - 408 с.

10. ВасиLINEЦ И.М., КолоДязная В.С. Методы исследования свойств сырья и пищевых продуктов: Учеб.пособие. – СПб.: ГУНиПТ, 2001. – 165 с.
11. Гофман В.Р. Экологические основы безопасности продовольственного сырья и товаров. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2002. – 83 с.
12. Горбатова К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. - СПб.: ГИОРД, 2003
13. Голубева Л.В., Пономарева А.Н., Полянский К.К. Современная технология молока пастеризованного. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2001. – 104 с.
14. Григорьева Р.З. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания: Учебное пособие. – Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2004. – 86 с.
15. Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания. – М.: Пищепромиздат, 1999. – 352 с.
16. Дмитриченко М.И. Товароведение и экспертиза; пищевых жиров, молока и молочных продуктов / М.И. Дмитриченко, Т.В. Пилипенко. – СПб.: Питер, 2004. – 352 с.
17. Ерёмина И.А. Микробиология молока и молочных продуктов: Учебное пособие. – Кемерово, 2004. – 80 с.
18. Зобкова З.С. Пороки молока и молочных продуктов и меры их предупреждения. – М.: Молочная промышленность, 1998. – 76 с.
19. Инская Я. ХАССП: Опасные факторы - биологические, химические и физические [Электронный ресурс] // Информационный портал об управлении качеством. 2003.

20. Кантере В.М., Матисон В.А., Хангажеева М.А., Сазонов Ю.С. Система безопасности продуктов питания на основе принципов ХАССП: Монография РАСХН, 2004. – 462 с.
21. Кантере В.М., Матисон В.А., Сазонов Ю.С. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции на основе международного стандарта ИСО 22000: Монография. – М.: Типография РАСХН, 2006. – 454с.
22. Крусь Г.Н., Шалыгина А.М., Волокитина З.В. Методы исследования молока и молочных продуктов. / Под общ. ред. А.М.Шалыгиной. – М.: Колос, 2000. – 368 с.
23. Крусь Г.Н., Храмцов А.Г., Волокитина Э.В., Карпычев С.В. Технология молока и молочных продуктов. Под ред. А.М.Шалыгиной. — М.: Колос, 2006. — 455 с.
24. Крылова Г.Д. Основы стандартизации сертификации метрологии. Учебник для вузов. 2-е изд. перераб. и допол. М., ЮНИТИ-ДАНА, 1999, 711 с.
25. Кузнецов В. Экологическая безопасность человека //Основы безопасности жизни. – 2000. – №1. – С.41–43.
26. Кузьмин И.И. и др. Безопасность и риск: эколого-экономические аспекты. – СПб.: Изд. СПб ГУЭФ, 1997. – 164с.
27. Кузнецов Н., Липатов. Н. Справочник технолога молочного производства: Технология и рецептуры. Т. 6: Технология детских молочных продуктов - СПб 2005. - 512 с.
28. Лоу К. Все о витаминах / Пер. с англ. Е. Незлобиной.– М.: КРОН-ПРЕСС, 2000. – 352 с.

29. Лебедева С.Н., Битуева Э.Б. Пищевая безопасность и методы ее оценки. Учебно-практическое пособие. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2011. – 93 с.
30. Микробиология молока: Учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биол.-технол. фак.; сост.: Л.А. Литвина, В.Г. Горских, И.Ю. Анфилофьева. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. – 112 с.
31. Нечаев А.П., Траутенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П.Нечаева. Пищевая химия – СПб.: ГИОРД, 2001. – 592 с.
32. Никифорова Т.Е. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания: учеб.пособие/ ГОУ ВПО «Иван. гос. хим-технол. ун-т» Иваново, 2007. 132 с.
33. Никитченко, В.Е. Система обеспечения безопасности пищевой продукции на основе принципов НАССР: Учеб. пособие / В.Е. Никитченко, И.Г. Серёгин, Д.В. Никитченко. – М.: РУДН, 2010. – 205 с.
34. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза пищевых продуктов. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2002. – 556 с.
35. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов. 4-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2005. - 521 с.
36. Роева Н.Н. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания. Учебно-практическое пособие. – М., МГУТУ, 2009. - 108 с.
37. Росивал Л., Энгст Р., Соколай А. Посторонние вещества и пищевые добавки в продуктах. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. - 500 с.

38. Рогожин В.В. Биохимия молока и молочных продуктов / В.В. Рогожин. - СПб: ГИОРД, 2006.
39. Хата З.И. Здоровье человека в современной экологической обстановке. – М.:ФАИР-ПРЕСС, 2001. – 208 с.
40. Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. Рациональная переработка и использование белково-углеводного молочного сырья. - М.: Молочная промышленность, 1998. - 105 с.
41. Шалыгина А.М. Общая технология молока и молочных продуктов: учебник для вузов / А.М.Шалыгина, Л.В.Калинина. - М.: Колос, 2006. - 199 с.
42. Шидловская В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов: Справочник - М.: Колос, 2004. - 360 с

РЕЗЮМЕ

Из-за характера и степени опасности для здоровья людей на первом месте стоят микробиологически загрязненные пищевые продукты. Активность всех микроорганизмов в продукте вызывают химические и физические изменения. В большинстве случаев эти процессы являются нежелательными, так как изменяется консистенция, рН, вкус и даже портится продукт. Пищевые отравления вызванная микроорганизмами имеют особое значение.

По данным Всемирной организации здравоохранения разработанная перечень заражения пищевых продуктов и случаи пищевых отравлений имели место часто в молоке и молочных продуктах.

Молоко и молочные продукты являются одним из ценных пищевых продуктов животного происхождения. Следует отметить, что молоко от больных животных может заразить людей зооантропонозными заболеваниями. В то же время, нарушение санитарных норм, технологии получения и хранения молока и молочных продуктов также может привести к пищевым токсикозам и токсичным инфекциям.

Особенностью переработка молока является то, что качество сырья, используемого при производстве продукта непосредственно связана с формированием показателей безопасности в готовом продукте.

Применение системы НАССР в молоко перерабатывающих предприятий играют важную роль при производстве безопасных продуктов для человека.

Таким образом, в производстве система НАССР разработана для каждой точке технологического процесса. Система контроля качества НАССР, разрабатывается индивидуально для каждого учреждения и процесса в отдельности.

SUMMARY

Hazardous food products originating from microbiological contamination are in the first place measured by the nature and degree of danger to people's health. All of the activity of microorganisms in the product causes chemical and physical changes. In most cases, these processes are undesirable, they deteriorate consistency, pH, taste and even spoil the product. Microorganisms causing food poisoning are of particular importance.

According to the list developed by World Health Organization, the degree of food poisoning and frequency of food poisoning cases occurred mostly in milk and dairy products are attributed to the 1st category (food poisoning, which is the main source of food and its components).

Milk and dairy products of animal origin is one of the valuable food products. It should be noted that milk from sick animals can infect people with zoonotic diseases. At the same time, the sanitary norms, acquisition and storage of milk and milk products in violation of technology can lead to infections and toxic food.

The characteristic feature of milk processing industry is that the quality of the raw materials used in the finished product is directly related to the formation of safety indicators.

The application of HACCP system in milk processing enterprises plays an important role for the human body in order to produce safe products. Thus, HACCP system was developed in order to maintain and control the placement of the emerging threats at each point of production. HACCP quality system was developed individually for each institution and process separately.