TEŞEKKÜR

Gıda endüstrisinde geniş bir yer kaplaması nedeniyle, proje konusu olarak seçtiğim süt ve süt ürünleri üretimi hakkında oldukça yararlı bilgilere sahip oldum. Bu projeyi hazırlamamda etkili olan Sn Prof.Dr. Sabriye Pişkin'e, bana her zaman destek olan aileme ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

www.ziraatciyiz.biz

ÖZET

Projede; süt ve süt ürünlerinin tanımı, bileşimi, üretimi, fiziksel ve kimyasal özellikleri, üretimde kullanılan ekipmanları ve de bu ürünlerin insan hayatındaki önemi anlatılmaya çalışılmıştır.

www.ziraatciyiz.biz

www.ziraatciyiz.biz

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
İÇİNDEKİLER	iii
1. GİRİŞ	1
2. SÜT	2
2.1 Sütün Bileşimi	3
2.1.1 Su	6
2.1.2 Kuru Maddeler	6
2.2 Sütün Özellikleri	8
2.2.1 Sütün Organoleptik Özellikleri	8
2.2.2 Sütün Fiziksel Özellikleri	9
2.3 Süt Üretimi	11
2.3.1 Pastörize Süt Üretimi	11
2.3.1.1 Düşük Derecede Uzun Süreli Pastörizasyon (LTLT)	12
2.3.1.2 Yüksek Derecede Kısa Süreli Pastörizasyon (HTST)	12
2.3.1.3 Ani Pastörizasyon	14
2.3.1.4 Pastörize Sütün Soğutulması	15
2.3.1.5 Pastörize Sütün Depolanması	17

www.ziraatciyiz.biz

2.3.1.6 Pastörize sütlerin ambalajlanması 17

2.3.2 Sterilize Süt Üretimi 18

2.3.2.1 Otoklavda Sterilizasyon 19

2.3.2.2 Sürekli Sterilizasyon 20

2.3.2.3 Sterilize sütün ambalajlanması 22

3. KONDANSE SÜT 26

3.1 Kondanse Sütlerin Bileşimi 26

3.1.1 Kondanse sütler 26

3.1.2 Şekerli kondanse sütler 26

3.2 Şekerli Kondanse Süt Yapımı 27

3.2.1 Şekerli Kondanse Süt Benzeri Ürünler 28

3.2.2 Şekerli Kondanse Sütlerde Uygulanan Analizle 28

3.3 Şekersiz Kondanse Süt Yapımı 29

3.3.1 Şekersiz Kondanse Sütlere Uygulanan Analizler 30

4. SÜT TOZU 33

4.1 Süt Tozunun Bileşimi 33

4.2 Süt Tozunun Üretimi 35

4.2.1 Sütün Kurutulmak Üzere Hazırlanması 35

4.2.2 Temizleme, Depolama ve Standardizasyon 36

4.2.3 Homojenizasyon 37

4.2.4 Ön Yoğunlaştırma 38

www.ziraatciyiz.biz

4.2.5 Kurutma İşlemleri ve Sistemleri 39

4.2.5.1 Film Tabakası Halinde Kurutma 39

4.2.5.2 Püskürterek Kurutma Yöntemi 41

4.2.5.3 Hamur veya Pasta Şekline Dönüştürerek Kurutma Yöntemi 45

4.2.5.4 Köpük Kurutma Yöntemi 46

4.2.5.5 Soğukta Kurutma Yöntemi 49

4.2.6 Süt Tozlarının Ambalajlanması 50

4.3 Süt Tozunun Analizleri 51

4.3.1 Kimyasal Analiz 51

4.3.2 Fiziksel Analiz 51

4.3.3 Bakteriyolojik Kontrol 51

4.3.4 Organoleptik Analiz 51

5 . PEYNİR 53

5.1 Peynirin Besin Değeri 53

5.2 Peynirde Randıman 53

5.3 Peynir Üretimi 54

5.3.1 Süzme 56

5.3.2 Standardizasyon 56

5.3.3 Homojenizasyon 59

5.3.4 Pastörizasyon 60

5.3.5 Olgunlaşma 61

www.ziraatciyiz.biz

5.3.6 Pıhtılaşma 62

5.3.7 Süzme İşlemi 64

5.3.8 Pıhtının İşlenmesi 64

5.3.9 Tuzlama 65

5.3.10 Peynirlerin Olgunlaşması 65

5.4 Peynir Çeşitleri 66

6.TEREYAĞI 83

6.1 Tereyağı Üretimi 83

6.1.1 Kremanın İşlenmesi 83

6.1.2 Tereyağı Yapımı 85

6.1.2.1 Periyodik metot 85

6.1.2.2 Kontinue yöntemler 86

6.1.2.3 Emülsiyon metodu 88

6.1.3 Tereyağın Ambalajlanması 89

6.2 Tereyağı Çeşitleri 89

6.2.1 Peynir altı suyundan yapılan tereyağı 89

6.2.2 Dondurulmuş kremadan yapılan tereyağı 90

6.2.3 Rejenere edilmiş tereyağı 90

6.2.4 Kurutulmuş tereyağı 91

6.2.5 Dayanıklı tereyağlar 91

6.2.6 Nötr kremadan yapılan tereyağı 91

www.ziraatciyiz.biz

6.3 Tereyağlarında Görülen Hatalar 91

7. FERMANTE SÜT ÜRÜNLERİ 95

7.1 YOĞURT 97

7.1.1 Yoğurt Bileşimi 98

7.1.2 Yoğurdun Besin Değeri 99

7.1.3 Yoğurt Üretimi 100

7.1.3.1 Süt Alımı 100

7.1.3.2 Klarifikasyon 104

7.1.3.3 Yağ Standardizasyonu 104

7.1.3.4 Kuru maddenin Standardizasyonu 105

7.1.3.5 Ultrafiltrasyon 106

7.1.3.6 Pastörizasyon 107

7.1.3.7 Ön Isıtma 107

7.1.3.8 Evoparasyon 108

7.1.3.9 Homojenizasyon 108

7.1.3.10 Dolum ve İnkübasyon 110

7.1.3.11 Soğutma 112

7.1.3.12 Soğuk Depolama 113

7.1.4 İyi Bir Yoğurdun Taşıması Gereken Özellikler 116

www.ziraatciyiz.biz

www.ziraatciyiz.biz

7.1.4.1 Görünüş ve kıvam 116

7.1.4.2 Tat ve koku 117

7.1.4.3 Dayanıklılık 118

7.1.4.4 Hijyenik kalite 118

7.1.5 Yoğurt Çeşitleri 119

7.2 KEFİR 127

7.2.1 Kefir Danesinin Özellikleri 127

7.2.2 Kefir Üretimi 128

7.2.3 Kefirin Duyusal Özellikleri 131

7.2.4 Kefirin Kimyasal Özellikleri 131

7.2.5 Kefirin Beslenme Değeri Ve Sağlıkla İlgili Özellikleri 132

7.3 DİĞER FERMANTE ÜRÜNLER 134

7.2.1 Kımız 134

7.2.2 Viili 134

7.2.3 Taette 134

8. DONDURMA 135

8.1 Dondurmanın Karışımına Giren Maddeler ve Özellikleri 136

8.2 Dondurma Üretimi 137

www.ziraatciyiz.biz

8.3 Dondurma Çeşitleri 142

8.4 Dondurmada Görülen Kusurlar 143

9. SONUÇ 144

10. KAYNAKLAR 145

www.ziraatciyiz.biz

ŞEKİL LİSTESİ Sayfa No

Şekil 2.1 HTST sisteminde modern bir düzenin çalışma şeması 13

Şekil 2.2 HTST sisteminde sıcaklık-zaman grafiği 14

Şekil 2.3 Düz soğutucu 16

Şekil 2.4 Kapalı düz soğutucu 16

Şekil 2.5 Ultramatik sterilize düzeni çalışma diyagramı 22

Şekil 2.6 Sterilize İçme Sütü Üretimi Akış Diyagramı 24

Şekil 2.7 Pastörize İçme Sütü Üretimi Akış Diyagramı 25

Şekil 3.1 Süt koyulaştırma kazanı 27

Şekil 3.2 Kondanse süt üretimi akış diyagramı 31

Şekil 3.3 Kondanse şekerli süt üretimi akış diyagramı 32

Şekil 4.1 Homojenizatörün çalışması 38

Şekil 4.2 Köpük silindirleriyle donatılmış çift silindirli püskürtme 42
sistemli kurutucu

Şekil 4.3 Santrifugal püskürtme metodu 43

Şekil 4.4 Süt tozu üretimi akış diyagramı 52

Şekil 5.1 Beyaz peynir üretimi akış şeması 66

Şekil 5.2 Civil Peynir üretim metodu ve depolama şekillerine ait işlem 81
akış şeması

Şekil 6.1 Krema makinası 85

www.ziraatciyiz.biz

www.ziraatciyiz.biz

Şekil 6.2 Tereyağı üretimi akış diyagramı 94

Şekil 7.1 Homojenize Yoğurt - Üretim Akım Şeması 114

Şekil 7.2 Kaymaklı Yoğurt - Üretim Akım Şeması 115

Şekil 7.1 Kefir üretimi akış şeması 129

Şekil 8.1 Dondurma üretimi akış diyagramı 141

www.ziraatciyiz.biz

www.ziraatciyiz.biz

TABLO LİSTESİ Sayfa No

Tablo 4.1 Kurutulmuş Süt Ürünlerinin Bileşimleri (%) 34

Tablo 5.1 Peynirde İstenen Kurumadde Yağ Oranına Göre Kazan Sütündeki 58

% Protein ve Yağ Oranları Arasındaki İlişki

Tablo 7.1 Kefirin duyusal özellikleri 131

Tablo 7.2 Kefirin kimyasal özellikleri 132

www.ziraatciyiz.biz

www.ziraatciyiz.biz

1. GİRİŞ

Süt proteinleri biyolojik değerleri bakımından yumurta proteininden sonra en değerli protein özelliğini taşıyor. Vücudun, ihtiyaç duyduğu esansiyel amino asitlerin hemen hemen tamamını içeriyor. Beslenme açısından çok önemli olan süt ve süt ürünlerindeki özellikle vücut için gerekli olan kalsiyum ve ihtiyacının karşılanmasında mükemmel bir hayvansal gıdadır. Süt ve ürünleri, kalsiyum kemik ve dişlerin gelişiminde ve yapısının korunmasında en fazla gerekli olan mineral maddelerdir. Yarım litre süt içmekle insanın ihtiyaç duyduğu kalsiyumun 2/3' ü karşılanabiliyor. Kalsiyumun dışında potasyum, fosfor, iyot ve çinko bakımından da süt iyi bir kaynaktır. Vitamin içeriği bakımından da zengin bir besin olan süt ve ürünleri A, D, E, B_1, B_6 vitaminlerini içeriyor. Bunun yanında süt hayvansal kaynaklı gıdalar arasında C vitamini ihtiva etmesi bakımından tek besin durumundadır. Tüm bu nedenlerden dolayı süt ve süt ürünleri endüstrisi çok önemlidir. Bu endüstriyi; içme sütü, kondanse süt, süt tozu, tereyağı, peynir, dondurma ve fermante süt ürünleri oluşturmaktadır.

www.ziraatciyiz.biz

2. SÜT

Süt; tatlımsı,saydam olmayan,hafif kokulu beyaz bir sıvıdır. İnsanların çok yararlandığı süt evcil hayvanlardan (inek,keçi,koyun vb.) elde edilir. Süt işlenerek veya doğrudan tüketilir. İşlenerek elde edilen ürünler; yoğurt, ayran, peynir, tereyağı,kaymak vb.'dir.

Süt, %85 su % 15'de çeşitli maddeleri içerir. Bu maddeler laktoz ,şeker, yağlı maddeler,azot bileşikleri ve madensel tuzlardır. Süt; kalsiyum bakımından zengin demir bakımından zayıftır. Süt kısa sürede tüketilmeli ve uygun şartlarda (+4 'ta) saklanmalıdır.

Bir "yaşam mucizesi" diye nitelenebilecek kadar büyük besin değerine sahip olan sütün, insan yaşamındaki yeri insanlık tarihi kadar eskidir. Dünyanın en yararlı içeceği süt, insanların doğumlarından itibaren aldıkları ilk besindir. İlk günlerinde annelerinin sütüyle beslenen bebeklere, daha sonraları hem anne sütü hem de hayvan sütleri verilir. Süt, bebeklerin narin vücutlarını sağlamlaştırır, güçlendirir. Süt, organizmanın kurulması ve hayatını devam ettirmesi için gereken unsurların hemen hepsini içerir. Yapısında bulunan besin unsurları açısından süt, ideal bir besin olarak kabul edilir. Sütün proteinleri, yaşam için büyük önem taşıyan eksojen aminoasitlerinin tümünü içermesi açısından yüksek biyolojik değerdedir.

Yararları

- Kemik incinmelerini önler.
- Mikrobik enfeksiyonlara karşı etkilidir
- İshali tedavi eder
- Mide rahatsızlıklarını giderir.
- Sindirim sistemini düzene sokar.
- Ülseri önler.
- Beyine enerji verir.
- Diş çürüklerini önler.
- Kronik bronşiti önler.
- Tansiyonu düşürür.
- Yağsız süt, kolestrolü düşürür.
-

Kanserin önlenmesine yardımcı olur.

2.1 Sütün Bileşimi

Süt özellikle protein, kalsiyum, vitamin, mineral, enzim vb. gibi beslenmede çok önemli olan çeşitli besinleri bünyesinde barındıran temel gıda maddesidir. Canlı türü ne olursa olsun sütün bileşenleri :

su	%86.6-89.5 arasında,
kuru madde değeri	%11 - 38 arasında,
yağ miktarı	%1.8 - 20 arasında,
protein miktarı	%2.5 - 15.0 arasında,
laktoz (süt şekeri) miktarı	%1.3 - 7.0 arasında,
kül (kuru madde) miktarı	%0.5 - 2.5 arasındaki miktarlarda değiştiği söylenebilir.

Sütün bileşimini etkileyen faktörlerin en önemlileri şunlardır:

- Besleme
- İklim
- Hayvanın türü ve ırkı
- Hastalıklar
- Mevsimsel değişmeler
- Laktasyon dönemi
- Çevre faktörleri

Süt Türk Standartları Enstitüsü tarafından inek, koyun, keçi ve mandaların meme bezlerinden salgılanan, kendine özgü tat, koku ve kıvamda olan, içine başka maddeler karıştırılmamış, içinden herhangi bir maddesi alınmamış, beyaz ya da krem renkli bir sıvı olarak tanımlanmaktadır**.**

Süt beslenmede büyük öneme sahip olan temel besin maddesi olmasına rağmen bir çok mikroorganizmanın üremesi için de mükemmel bir ortam oluşturmaktadır. Süt memede bulunduğu dönemde sterildir, ancak sağım sırasında ve sağımdan sonra çeşitli aşamalarda süte mikroorganizmalar bulaşabilir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda sütün memede bulunduğu dönemde bile az sayıda ve insanda hastalık yapmayan mikroorganizma içerdiği anlaşılmıştır.

Sütün başlangıçtaki içerdiği mikrobiyolojik florası ne olursa olsun süt üç aşamada mikroorganizmalar ile kontamine edilmektedir.

1- Meme kanalı, meme başları ve meme lobunun dış yüzeyi,

2- Sağım aletleri,

3- Sütü tüketiciye ulaştırana kadar bekletme koşulları,

En iyi koşullar sağlanmış bile olsa, çeşitli kademeler de süte mikroorganizmalar bulaşabilir. Mandıraları temizlemede kullanılan sular klorlanmış olsa bile bakteriler içerebilir. Sağım aletleri, depolama tankları çiğ sütlerin bakteriler ile kontaminasyonu için önemli bir kaynaktır. Sağım aletlerinin ve depolama tanklarının temizliğine dikkat ederek bakterilerin üremesi kontrol altına alınabilir. Çiğ sütlerde bazı bakterilerin bulunması yine çevresel kaynaklı kontaminasyonu ve sanitasyon şartlarının uygulanmadığını göstermektedir. Ayrıca bu bakterilerin çiğ sütlerde bulunma oranı mevsime bağlı olarak da değişiklik göstermektedir. Süt sağımdan sonra tüketiciye ulaşana kadar çeşitli aşamalarda mikroorganizmalarla karşılaşabilir. Sütün mikroorganizmalar için iyi bir üreme ortamı olduğu göz önüne alınacak olursa, tüm hijyen kurallarına uyulmuş dahi olsa sağımdan sonraki bekletme sürecinde içinde bulunan az sayıdaki mikroorganizmalar hızlı bir şekilde üreyebilir. Bu mikroorganizmalar süt içersinde gelişip çoğalarak sütün görüntüsünde, tadında bozulmalara neden olabilirler. Ayrıca taze olarak toplanmış çiğ süt mikroorganizma gelişimi için inhibitör özelliğe sahip çeşitli maddeleri de içermektedir. Sütün uygunsuz koşularda bekletilmesi ile bu inhibitör maddelerin etkinliği azalmaktadır. Mikroorganizmaların sütte meydana getirdiği etkileri kısaca şu şekilde özetleyebiliriz:

• Bakteriler tarafından salgılanan proteazlar sütteki kazeini hidrolizler. Kazeinin hidrolizi ile acı

peptidlerin salgılanmasına neden olur.

• Bakterilerin lipaz enzimlerinin etkisi ile ekşi tat, koku ve yağ asitlerinin serbestleşmesine neden olurlar.

• Laktik asit üreten bakteriler tadı asitleştirirken kokuya neden olmazlar. Sonuç olarak sütte hastalık yapan veya yapmayan pek çok bakteri olabilir. Bu bakteriler aşağıda belirtilmiştir:

• Laktozu fermente eden bakteriler: Laktobasiller, streptokoklar, Escherichia coli

• Proteolitik bakteriler: Bacillus cereus, Bacillus subtilis, Bacillus calidolaktis, Pseudomonas fluorescens

• Lipolitik bakteriler: P. fluorescens, Pseudomonas lipolyticum

• Termofilik bakteriler: Corynebacterium, mikrokoklar, streptokoklar ve basillus cinsi

• Psikrotrofilik bakteriler : Pseudomonas cinsi, Serratia cinsi, Alcaligenes, Acinetobacter, flavobacterium

• Anormal renge neden olan bakteriler: Serrartia marcescens, Pseudomonas syncyanea, Micrococcus ruseus,

• Patojen bakteriler: Brucella abortus, Streptococcus agalactica, Streptoccoccus pyogenes,

Çiğ sütlerde basillus, clostridium gibi spor oluşturan termofilik bakterin bulunması yine çevresel kaynaklı kontaminasyonu ve sanitasyon şartlarının uygulanmadığını göstermektedir. Ayrıca bu bakterilerin çiğ sütlerde bulunma oranı mevsime bağlı olarak Mycobactertium tuberculosis, Salmonella spp., Listeria spp., Staphylococcus aureus

Sütün besin içeriğinde, tadında ve görüntüsünde mikroorganizmaların etkisi ile oluşan değişimlerin kontrol altına alınması gerekmektedir. Sütte bakteriyel gelişimi önlemek için önce kontaminasyon aşamalarını sınırlandırmalı, süt toplandıktan sonra hızlıca soğutulmalı ve bekletme işlemleri soğukta yapılmalıdır. Sütün sağımı sırasında çevre ile olan

kontaminasyonun önlenmesi en önemli kontrol aşamasıdır. Sağım, toplama ve taşıma

sırasında sanitasyon kurallarına uyulması sütün kontaminasyonunun önlenmesinde ilk tedbirdir. Toplandıktan sonra tüketiciye ulaşana kadar olan süreç içinde de soğuk zincire uyulmalıdır. Soğuk zincir sağlanmadığı takdirde sütte bulunan mikroorganizma sayısı artmaktadır. Çünkü birçok mikroorganizmanın etkisi 2OC'de inhibe olmaktadır. Bundan sonraki aşama ise çiğ sütün kullanılabilir hale gelmesi için ısıl işleme tabi tutularak içersinde bulunabilecek patojen mikroorganizmaların yok edilmesi ve kullanım süresinin uzatılmasıdır. Bu işlemler sırasında sütün doğal özelliğinde değişime sebep olmayan bir yöntem tercih edilmelidir. Bu amaçlara ulaşmak üzere, süt teknolojisinde uygulanan yöntemler çok değişken olmakla beraber en yaygın kullanılanlarını; iki başlık altında toplamak mümkün olacaktır:

Sütün bileşiminde pek çok madde bulunmakla beraber sütün bileşimindeki maddeler su ve kuru madde olmak üzere iki ana başlık altında incelenebilir.

2.1.1 Su

Süt bileşimindeki su , sütte bulunan kuru maddelerin erime ve dağılma ortamıdır. Su sütün bileşiminin yaklaşık %80'ini oluşturmakla beraber sütün çeşidine, laktasyon devresine ve beslenme şartlarına göre farklılıklar gösterebilir.

2.1.2 Kuru Maddeler

Kuru maddeyi meydana getiren maddeler , proteinler, yağ, şeker, kül maddeleri vitaminler ve enzimlerdir. Sütün bileşimindeki kuru maddeler şöyledir:

Süt Yağı

Sütteki yağ , verdiği lezzet ve meydana getirdiği kalori bakımından sütün en önemli organik maddelerinden biridir. Süt yağının vücuda birçok faydası vardır. Vücudun bazı yağ asitlerine karşı olan ihtiyacını karşılar.

Süt Şekeri

Sütte sakkaroz adı verilen süt şekeri bulunur. Bu şeker süte lezzet ve tat vermekle beraber miktarı süt, çeşitlerine göre az çok değişmektedir. Formülü ($C_{12}H_{22}O_{11}$) olup

www.ziraatciyiz.biz

karbonhidratların disakkaritler grubuna girerler. Laktoz şekeri sütten başka hiç bir yiyecekte bulunmaz.

Laktozun diğer karbonhidratlardan daha üstün bir madde olmasının nedenleri; insan, ve hayvanların bağırsaklarını yumuşatma özelliği olması, laktoz ve bundan türeyen süt asiti bağırsaklarda bulunan kokutucu bakterilerin çoğalmasına engel olması ve iç zehirlemeyi önlemesidir.

Süt Proteinleri

Süt Proteinleri, %3 kazein, %0.55 Laktalbumin ve %0.05 Laktoglobulin'den oluşur.

Kazein: Kazein, sütte bir kalsiyum tuzu halinde bulunur. Kazein sütün en büyük protein fraksiyonunu oluşturur. Başta inek sütü olmak üzere geviş getirenlerin sütlerindeki kazein, tüm proteinlerin % 80'ini oluşturması bakımından, böyle sütlere kazeinli sütler denilir. Bünyesinde % 6 oranında kolloid halinde kalsiyum fosfat taşır. Kazein partiküllerinin büyüklüğü 40 ile 280 mikron arasında değişir, içlerinde 80-120 mikron çapında bulunan partiküllerde vardır.

Laktalbumin: Laktalbumin, süt proteinlerinin %10'luk bölümünü oluşturur. Laktalbumin, bir hidrofil kolloid olup, serum albüminine çok benzer. Laktalbumin, sütün 60°C'm üzerinde ısıtılmasıyla koagule olur.

Laktoglobulin: Laktoglobulin, nötr ve yan doymuş amonyum sülfatta ve doymuş magnezyum silikatta erimez. Laktoglobulin, sütün tüm proteinlerinin %4'ünü oluşturur. Laktoglobulin de, laktalbumin gibi ısıya karşı hassastır.

Mineraller

Sütün yapısında bulunan tuzların her birinin vücutta kendine özgü birtakım işlevleri vardır. Süt önemli miktarlarda sodyum, magnezyum, demir, fosfor içerirken az miktarda da kükürt, iyot, bakır, çinko, mangan içerir.

Vitaminler

Sütte vitaminlerin çoğu bulunmaktadır. Miktarları ve çeşitleri beslenme ile ilgilidir. Sütte

A Vitamini (karotin ve ksantomin), B_1 vitamini, B_2 vitamini (süt serumuna sarı rengini

veren madde) , az miktarda B_3 , B_5, B_6 ve B12 vitaminleri, C vitamini, az miktarda D vitamini, E vitamini ve K vitamini bulunur.

Enzimler

Enzimler metabolizmadaki reaksiyonları yürüten organik veya anorganik bileşiklerdir. Süttün bileşiminde fosfataz , kolesteraz, karotinaz, amilaz, laktaz, proteaz, pterinoksidaz, vb. enzimler bulunur.

Koruyucu Maddeler

Süt, immunglobulin, antitoksin ve aglutininden oluşan antikorları taşır. Bunlar, süt hayvanının organizmasında, yabancı proteinlere ve bakterilere karşı oluşturulurlar. Kan yoluyla süte geçerler. Ancak antikorların, değişmez şekilde sütte mi mevcut oldukları, yoksa süt bezlerinde belirli değişimler mi geçirdikleri tam olarak belirlenememiştir.

Gazlar

Sütlerde bir miktar N_2, CO_2 ve O_2 gazları bulunur.

2.2 Sütün Özellikleri

Sütün bileşimi ile ilgili olarak sahip olduğu özellikler organoleptik ve fiziksel özellikler olarak iki ana başlık altında toplanabilir.

2.2.1 Sütün Organoleptik Özellikleri

Sütün Kokusu

Sütün, tipik kendine özgü bir kokusu yoktur. Fakat, çevredeki kokulan kolaylıkla almak özelliğine sahiptir . Buna göre, yeni sağılmış sütler, sağıldıkları süt hayvanlarının kokusunu taşırlar. Koku ve lezzet maddelerini bünyesinde toplayan sütün yağ kısmıdır.

Sütün Lezzeti

Normal bir sütün lezzeti hoşa giden hafif bir tatlılıktadır. Meme hastalıklarında sütün lezzeti tuzludur. Teknolojik işlemlere (ısıtmak gibi) bağlı olarak veya bakterilerin üremesi

www.ziraatciyiz.biz

sonucu normalden sapan lezzet oluşur.

2.2.2 Sütün Fiziksel Özellikleri

Sütün yoğunluğu,rengi, yüzey gerilimi, viskozitesi, pH değeri, kaymak bağlama kabiliyeti, spesifik ısısı, donma ve kaymana noktası gibi özellikleri bu grupta incelenir.

Yoğunluk

Sütün yoğunluğu ile içindeki kolloid olarak çözünmüş maddelerin miktar ve çeşidi arasında yakın bir ilişki vardır. Yani yoğunluk bu faktörlere bağlı olarak artar veya azalır. Sütteki yüksek yağ oranı, sütün yoğunluğunu azaltır. Buna karşın, proteinler, şekerler ve tuzlardaki artış sütün yoğunluğunu arttırır, Sütün ortalama yoğunluğu 15 °C'de 1.034'dür.

Renk

Sütün rengi çoğunlukla donuk ve porselen beyazıdır. Fakat sağıldığı hayvanın cinsine göre beyazlık derecesi farklı olabilir.

Yüzey Gerilimi

Tağşiş edilmemiş sütün yüzey gerilim 52 dyne/cm civarındadır. Süt yağı, sütte bulunan proteinli maddeler ve serbest yağ asitleri, sütün yüzey aktivitesini veren unsurlarıdır. Kazein oranının yükselmesiyle yüzey gerilimi azalır. Sütün çalkalanması ve ısıtılması yüzey gerilimini etkiler. Süt 45 dakika süre ile 10 °C'nin altında soğutulursa, yüzey gerilimi yaklaşık 2. 12 dyne/cm daha düşer. Süt, yeniden 50 °C'ye kadar ısıtılırsa, yüzey gerilimi normale döner. Yüzey gerilimi ile lezzet arasında acılaşma yönünden bir ilişki vardır. Yüzey geriliminin ölçülmesiyle acılaşmanın derecesini tespit etmek mümkündür.

Viskozite

İnek sütünün viskozitesi 15-20 °C da 1.5 ile 4.2 arasında değişir. Suyun viskozitesi 1.0 olarak kabul edilir. Isı derecesi yükseldikçe sütün viskozitesi azalır. Viskozitenin, sütün yağ oranındaki farklılıklara bağlı olarak değişmesi, sütün yağ globüllerinin değişen büyüklükte olmasından kaynaklanır. Laktoz oranının viskozite üzerine önemli bir etkisi yoktur. Çeşitli ısı derecelerinde (20-80 °C), yağlı ve yağsız sütlerde viskozitenin azalma oranı bakımından büyük farklılıklar oluşmaz. Isı işlemi, 93-151 °C arasında uygulandığı zaman, viskozite yeniden yükselir. Sütün kuru madde oranı arttıkça, viskozite de artar.

pH Değeri

Sütün pH değeri 6.3 ile 6.6 arasında değişir. Sütün ısıtılmasıyla pH değeri artar. Süt, pH değerinin 4.9'a düşmesiyle pıhtılaşır.

Kaymak Bağlama Kabiliyeti

Sütün kaymak bağlama kabiliyeti, sütün yağlı veya yağsız oluşuna bağlı olarak değişir. Sülün kaymak bağlama sürati ise, sütteki yağ globüllerinin durumuna bağlıdır. Yağlı çiğ sütlerde, yağ globüllerinin etrafı yapışkan bir zarla kaplıdır. Bu nitelik yağ globüllerinin birleşerek salkımlar oluşmasını ve bunların süt yüzeyinde kaymak kitlesini meydana getirmelerini sağlar. Yağ globüllerinin bu niteliği, sütün taşınması, bir yerden diğer yere pompalanması gibi hareketli işlemler sırasında reversibl olarak azalır. Ancak, sütün ısıtılması, yağ globüllerinin birbiriyle yapışarak salkımlar oluşturmasını irreversibl olarak etkiler.

Spesifik Isı

Sütün değişik yapıda oluşu, spesifik ısının farklılıklar göstermesine neden olur. Sütün spesifik ısısı, sütü oluşturan ve emülsiyon ve erimiş şekilde bulunan unsurların spesifik ısısından oluşur. Yağ miktarının artmasına bağlı olarak spesifik ısı da artar Çünkü, 15 °C da süt yağının bir kısmı katılaşır ve ısının belirli bir kısmı bunun erimesi için harcanır. Isının yükselmesine bağlı olarak spesifik ısı da değişir. Burada süt yağının aglomerasyon halinde bulunmasının önemi vardır. % 4.3 oranında yağ içeren bir süt 0 °C'de 0.90,15 °C da 0.94 ve 60 °C'de 0.92 spesifik ısı değeri verir. Suyun spesifik ısısı ise l dir. Bu duruma göre, süt, sudan daha çabuk soğur ve suya oranla daha çabuk ısınır. (İnal ve Ergün, 1990)

Donma Noktası

Sütün l litresindeki ortalama şeker miktarı 46 g olduğu zaman donma noktasında 0.24 derecelik bir azalma tespit edilir. Bir litre sütteki tuzların oranı 7.5 g/k. olduğu zaman donma noktasındaki azalış 0.32 derece olur. Sütün donma noktasındaki düşüşe protein ve yağ oranının bir etkisi olmaz.

2.3 Süt Üretimi

İşlenmiş içme sütleri, fabrikalarda süzülme, yabancı maddelerden temizlenme, istenmeyen kokuların alınması (deoderizasyon), standardizasyon ve homojenizasyon işlemlerinden geçmektedir.

Pastörize sütler, kaynama derecesinin altında belli bir sıcaklıkta, sütün doğal niteliklerinde değişiklikler oluşturmadan, hastalık yapan etmenlerinden tamamen, diğer etmenlerden de çoğunlukla arınmış bir içme sütü çeşididir. Soğukta muhafaza edilmek şartıyla dayanma süreleri iki gündür.

Uzun ömürlü sütler, tüketici tarafından sterilize, kutu ve UHT olarak da tanımlanırlar. Özel bir teknolojik işlemle 135-150 derecede 2-4 saniye tutularak içlerinde sütün bozulmasına neden olan ve hastalık yapan etkenlerin tümü imha olmuş bir içme sütü çeşididir. Aseptik şartlarda doldurulan karton kutularda piyasaya arz edilir. Teknolojisi gereği soğuk zincire gerek kalmadan dört aya kadar dayanan bu sütler kesinlikle katkı maddesi içermez.

2.3.1 Pastörize Süt Üretimi

Ünlü Fransız bilgini Pasteur'ün 1860-1864 yıllarında şarabı dayanıklı hale sokmak için uyguladığı yeni ısıtma metodu, yani pastörizasyon 1873 yılında Jaccoy, 1886 yılında da Soxhlet tarafından sütte uygulanmış, olumlu sonuçlar alınınca da süt teknolojisi gelişerek endüstriye girmiştir . Pastörizasyon işlemine artık yalnız içme sütünde değil aynı zamanda peynir, tereyağı, krema, dondurma ve bunun gibi bir çok süt ürününün yapımında da yer verilmektedir.

Pastörizasyon; sütün doğal ve biyolojik özelliklerine fazla zarar vermeden, patojen bakterilerin tamamının; diğer saprofit bakterilerin de büyük bir çoğunluğunun sıcaklıkla yok edilip, soğutulması suretiyle güvenli ve daha dayanıklı bir hale konulması işlemidir. (TSEK,1981).

Tanımdan da anlaşılacağı üzere pastörizasyonun 4 amacı vardır:

a. Patojen mikroorganizmaları yok etmek,

www.ziraatciyiz.biz

b. Patojen olmayan diğer mikroorganizmaların da önemli bir bölümünü öldürerek sütü daha dayanıklı hale getirmek,

c. Sütü çabucak soğutarak ısıya dayanıklı mikroorganizmaların gelişmesini önlemek,
d. Bu işlemler sırasında sütün doğal ve biyolojik özelliklerine fazla zarar vermemek

Pastörizasyon işlemi, sütün ısıtılmasında uygulanan sıcaklık derecesi ve işlemin sürekliliğine göre üçe ayrılır. (TSEK, 1981)

1. Düşük derecede uzun süreli pastörizasyon (LTLT)
2. Yüksek derecede kısa süreli pastörizasyon (HTST)
3. Ani pastörizasyon

2.3.1.1 Düşük Derecede Uzun Süreli Pastörizasyon (LTLT)

Çogu silindir veya dikdörtgen prizma şeklinde olan, yerine göre dikey veya yatay olarak yerleştirilen kazanlarda sütün 63-65°C a kadar ısıtılması ve bu derecede 30 dakika tutulması ile yapılan bir işlemdir. Isı işlemi için çift cidarlı, karıştırma tertibatlı büyük kazanlar kullanılır. Paslanmaz çelikten yapılmışlardır. Bir termostat ve ayar mekanizması sütün bu zaman ve ısı derecesinde kazanda kalmasını sağlar. Kontinue çalışmanın temini açısından, bu kazanlar 2000 sütü kapsayacak şekilde 4 bölümden oluşur. Bu yöntemle tüm patojen mikroorganizmalar öldürüldüğü gibi, sütün özellikleri de çok iyi korunmuş olur.

2.3.1.2 Yüksek Derecede Kısa Süreli Pastörizasyon (HTST)

Küçük kapasiteli bazı işletmeler bir tarafa bırakılırsa, son yıllarda pastörizasyonda hemen hemen yalnız bu sistemden yararlanılmaktadır. Bu yöntemde süt, 72-75 °C da 15 - 20 saniye süreyle pastörize edilir. Paslanmaz çelikten mamul ve üzeri oluklar ve yivlerle bezenmiş plakalar arasından en çok 3 mm kalınlığında bir tabaka oluşturacak şekilde sevk edilen süt, bir akış halinde pastörize edilir. Sıcak su ile sağlanan ısı, bu plakalar kanalıyla süte intikal ettirilmiş olur. Plakalar, cihaz içerisinde .sık olarak yerleştirilmiş olup, sütün ortalama 15- 20 saniye ısı ile temasını sağlar. Süt, bu bölümden, yine plakalar paketinden oluşan kısma geçer. Bu bölüm, soğutma bölümüdür. Bu plakaların bir tarafından, soğutulması gereken sıcak süt akıp geçerken, öte yüzeyinden, ısıtılmak üzere sisteme sevk edilen soğuk çiğ süt geçer. Bu yöntemle, ısıdan en iyi şekilde yararlanılmış olur. Süt, belirli bir basınç altında cihazdan geçirilir.

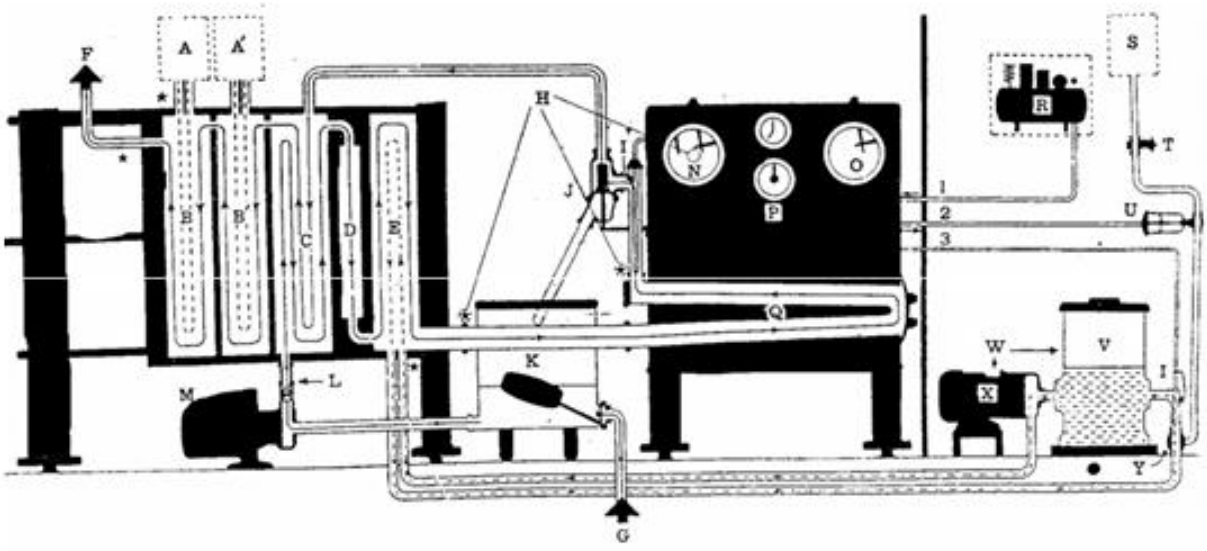
Sıcak su devamlı sirkülasyon halinde olup bir bataryada devamlı ısıtılır. Modern ölçme ve

www.ziraatciyiz.biz

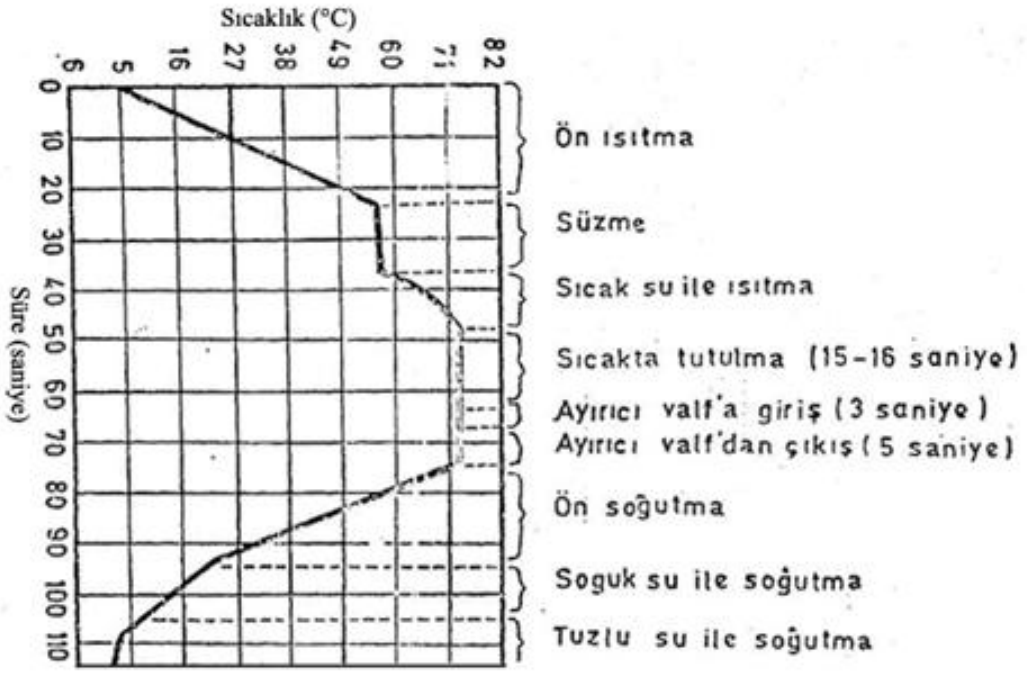
ayarlama cihazları, ısıyı tam olarak sabit tutarlar. Böylece ısı istenilen derecede + 0.5 °C

toleransı ile sabit tutulur. Isı derecesi, herhangi teknik hataya bağlı olarak artar veya azalırsa, otomatik şalter tertibatı pastörizasyon cihazına süt akımını keser. Böylece, yeterince ısıtılmamış sütün sistemde işlenmesi önlenmiş olur. Ayrıca, yine otomatik bir cihaz sütün tespit edilen miktarlarda sistemde dolaşmasını sağlar. Bu yöntem bugün en güvenilir sistem olarak benimsenmiştir. Bu yöntemde kapasite saatte 20.000 litre'ye kadar çıkarılabilir. Ayrıca, cihazların işgal ettiği yer de ölçülüdür. Genel mikrop sayısı ele alındığında, çiğ süte oranla % 98 oranında bir redüksiyon bu yöntemle sağlanır.

Yüksek derecede pastörizasyonda değişik ısıtma sistemlerinden yararlanılmakta ise de, bugün plakalı ısıtıcılar daha çok kullanılmaktadır. Böylr bir sistemin işleme şeması aşağıda verilmiştir. (TSEK, 1981)



Şekil 2.1 Yüksek derecede pastörizasyon yapan modern bir düzenin çalışma şeması



Şekil 2.2 HTST sisteminde sıcaklık-zaman grafiği

2.3.1.3 Ani Pastörizasyon

Son yıllarda sıcaklığın ısının şiddeti daha da artırılarak çok kısa bir süre tutulmak suretiyle yapılan pastörizasyon işlemi 'Flaş Pastörizasyon' dikkatleri üzerine çekmiştir.

Yüksek derecede pastörizasyonun düşük derecede pastörizasyona oranla şu üstünlükleri bulunmaktadır:

1. Düşük derecede pastörizasyona göre tesis daha az yer kaplar.

2. Düzenin kapasitesi kolaylıkla artırılabilir.

3. Pastörizasyonun başlaması ile aynı zamanda şişeleme de yapılabileceğinden iş daha hızla tamamlanır.

4. Pastörize düzeni yerinde ve kolaylıkla temizlenip sterilize edilebilir.

5. Sıcağa dayanıklı mikroorganizmalar daha yüksek oranda kaybolur.

6. Isıtma ve soğutma enerjisinden tasarruf edilebilir.

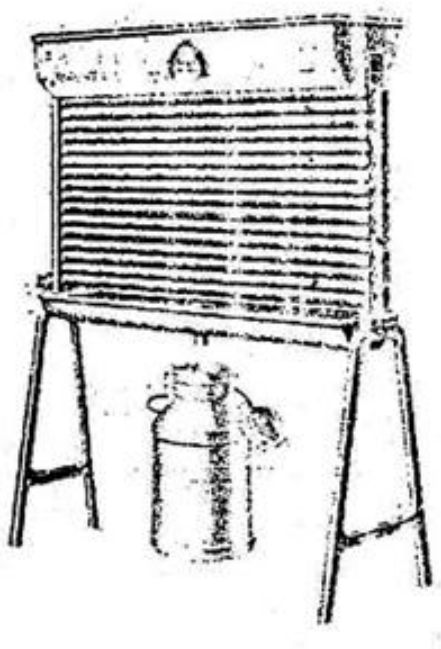
Ancak yüksek derecede pastörizasyon metodunun şu sakıncaları bulunmaktadır:

1. Canlı kalan saprofit bakteri miktarının düşük derecedeki pastörize yöntemine oranla daha yüksek olması, yani bakteri redüksiyonunun biraz daha düşük olması.
2. Plakalı sistem kullanıldığında contaların durumuna ve temizliğine çok dikkat etmek zorunluluğunun olması
3. Soğutma ve diğer ünitelerde sertliği düşük, iyi kaliteli suya gerek olması. Bu nedenle mevcut suyun kalitesi düşük olduğu taktirde suyun sertliğini ve tortusunu giderecek ek bir sisteme gereklilik duyulması

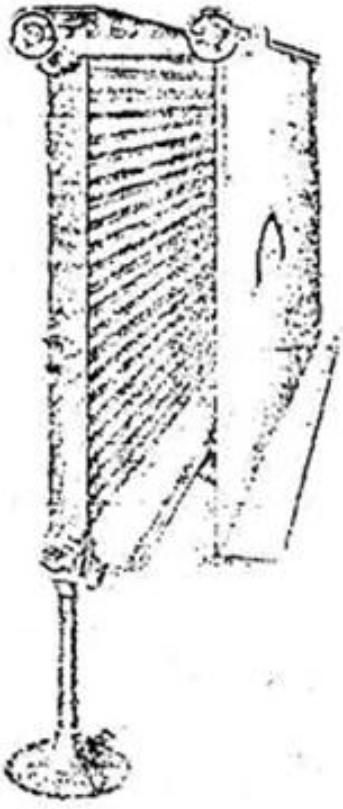
2.3.1.4 Pastörize Sütün Soğutulması

Pastörizasyondan geçirilen sütler vakit kaybedilmeden soğutulur. Bu amaçla + 4 °C yeterlidir. Daha düşük ısı dereceleri de uygulanabilir. Soğutma, yüzeysel sistemle yapılır. Yani süt, düz, dört köşe veya silindir şeklinde yapılmış dik soğutuculardan geçirilir. Temas yüzeyinin geniş olması için, soğutucuların yüzeyleri girintili çıkıntılı şekilde yapılmıştır. Süt dışarıdan bu yüzeyler üzerinden yukardan aşağıya doğru sevk edilir. Soğutma işlemi, soğutucuların iç kısımlarından soğuk veya buzlu su, buharlaşan soğutucu maddeler geçirilmek suretiyle gerçekleştirilir. Bu soğutucuların akış istikameti genellikle sütün akış istikametinin aksinedir. Günümüzde bu soğutucuların yerine kapalı sistem halinde plakalı soğutucular artan biçimde kullanılmağa başlanmıştır. Bunlar, yapılış itibariyle, plakalı pastörizatörlere benzerler. Plakaların bir yüzünden soğutulacak süt bir istikamete akarken, diğer tarafından soğuk su veya buzlu su geçirilir. Genişletilmiş yüzeyli (yivli) plaklar, akan soğuk veya buzlu suyun ısısını akış halindeki sıcak süte ileterek onu ani olarak soğuturlar. Büyük miktarlar halinde sütün derin derecelerde soğutulması gerekiyorsa, soğutucu madde olarak soğuk su ve buzlu su yerine, buharlaştırıcı sıvılar tercih edilir. En çok Amonyak, soğutucu madde olarak kullanılır. Bu soğutucular az yer kaplamalarının yanı sıra, yüksek kapasitelidir. Temizlenmeleri de çok kolaydır.

www.ziraatciyiz.biz



Şekil 2.3 Düz soğutucu



Şekil 2.4 Kapalı düz soğutucu

2.3.1.5 Pastörize Sütün Depolanması

İşletme koşullarına bağlı olarak pastörize edilerek soğutulmuş sütlerin kısa veya uzun bir süre için bekletilmesi gerekebilir.. Sütün fabrikada muhafaza süresi kural olarak 24 saati geçmemelidir. Soğutulmuş süt, 25.000 litrelik, silindir şeklinde ve paslanmaz malzemeden imal edilmiş büyük tanklarda muhafaza edilir. Bu tankların içinde bir veya iki karıştırıcı tertibat bulunur. Paslanmaz çelikten mamul bu süt tankları bir izolasyon mantosu ile sarılmıştır. Bu suretle, tankların bulunduğu yerin sıcaklığının süte geçmesine engel olunur. Sütler bu tanklardan dolum makinelerine sevk edilir. Boşalan süt tanklarının temizlenmesi tam otomatik ve yüksek tazyikle çalışan püskürtme cihazlarıyla yapılır.

2.3.1.6 Pastörize sütlerin ambalajlanması

Süt, şişelerde veya tetrapaktan yapılmış kutularda piyasaya verilir. Şişe ve paketleme masrafları dolayısıyla sütün bu şekilde satılması tüketici için, açık satılan süte oranla, biraz daha pahalı olmakla beraber, kontaminasyon açısından daha emindir. Bugün süt fabrikalarında şişelerden daha yaygın biçimde yararlanılmaktadır. Kirlenmiş olarak süt fabrikalarına geri dönen şişeler, büyük temizleme makinelerinde bütün kir maddelerinden ve mikroorganizmalardan arındırılırlar.

Kirli şişeler önce 50°C'deki bir yumuşatma banyosundan geçirilirler. Sonra bir hat üzerinde yürütülerek yüksek basınç altında fışkırtılan kaynar sularla yıkanırlar. Son olarak bir ışık odasından geçirilen şişelerin temizlik durumları kontrol edilir. Temizlenmiş şişeler sıra halinde banttan geçirilirken soğutulurlar ve doldurma makinelerine iletilirler. Dolum işlemi bu makinelerde düşük basınç yöntemi ile gerçekleştirilir. Bir hat üzerinde ileriye doğru ilerleyen şişeler kapatma cihazından geçerken, ince bir alüminyum kapakla otomatik olarak kapatılırlar. Bu sırada, dolum tarihi kapak üzerinde bir baskı cihazıyla basılır. Dolumu bitmiş ve kapaklanmış şişeler 20'lik gruplar halinde kasalara yerleştirilirler ve piyasaya sevk edilmek üzere +4°C'deki soğuk depolarda muhafaza edilirler. Şişeler kural olarak renksizdir. Özel durumlarda ve genellikle homojenize sütler için kahverengi cam şişeler kullanılır. Bu suretle UV ışınlarını ihtiva eden gün ışığının süt yağı üzerindeki negatif etkisinden korunmak mümkün olur.

Şişeler, tüketicinin beğenisini kazanacak ideal bir ambalaj malzemesi olmaları yanında işletme

www.ziraatciyiz.biz

ekonomisi ve pazarlama tekniği açısından bazı dezavantajlar yaratırlar. Şişelerin başlıca sakıncaları şunlardır:

- Çabuk kırılırlar.
- Tüketim sonrası fabrikaya tekrar geri getirilmesi gerekir.
- Temizlenmeleri pahalıya mal olur.
- Kırık cam parçaları süt içerisine düşebilir.

Şişelerin bu sakıncaları, karton paketlenme malzemesine rağbeti arttırmıştır. Karton ambalaj malzemesi, parafın veya plastik maddeyle kaplanmış kartondan ibarettir. Doğrudan doğruya plastik maddelerden yapılmış olanları da vardır. Karton kutular otomatik olarak doldurulur ve bu sırada ek yerleri yüksek ısıda kapatılır. Bu ısı sütü etkileyebileceğinden hemen arkasından soğuk duş uygulanır. Rulo halindeki kağıt ve plastik folyo makineye sevk edilir ve orada şekillenirken otomatik olarak doldurulur. Dolum, aseptik şartlarda gerçekleşir. Paketlenmiş içme sütlerinin paketleri üzerinde sütün çeşidi, süt fabrikasının veya dolum tesisinin adı ve adresi, sütün içerdiği yağ miktarı, pastörizasyon yönteminin çeşidi ve dolum tarihi yazılı olmalıdır.

2.3.2 Sterilize Süt Üretimi

Sterilizasyon, mikroorganizmaları tamamen ortadan kaldırmak için yapılan bir işlemdir. Bu da ya çok yüksek sıcaklık ya da kimyasal maddelerin etkileri ile olmaktadır. Süt sterilizasyonunda sıcaklıktan yararlanılır. Sterilize edilecek süt yüksek derecelere, çok kere 100°C' nin üzerine çıkarılarak belirli bir süre bekletilir ve süt içerisindeki ısıya dayanıklı mikroorganizmaların, vejetatif hali hatta sporları imha edilir.

Sterilize sütlerin mikrobiyolojik avantajlarına karşılık B_6, B_{12}, C, folik asit ve thiamin gibi bazı vitaminlerin ısının etkisi ile zarar görmesi ve süt proteininin biyolojik değerinin düşmesi gibi dezavantajları vardır.

Sterilizasyonun süt teknolojisinde iki anlamı vardır: -

Bakteriyolojik,

- Ticari.

Bakteriyolojik Anlamda Sterilize Süt : Mikroorganizmaların gerek vejetatif şeklinden, gerekse sporlarından tamamen arınmış, dayanıklı ve her yönden güvenilir bir süttür.

www.ziraatciyiz.biz

Ticari Anlamda Sterilize Süt : Bu sütlerde mutlak sterilite söz konusu değildir. İçinde ısıya son derece dayanıklı bazı bakteri sporları bulunabilir, ancak bunların ticari ve teknik yönden önemi yoktur. Tekniğine uygun şekilde sterilize edilmiş sütler, soğutulmadan bile haftalarca, hatta aylarca bozulmadan kalabilmekte ve tüketilebilmektedirler.

Klasik sterilizasyonda süt proteinin biyolojik değerinde %6 kadar bir azalma olmakta, buna karşılık UHT sterilizasyonda böyle bir azalmanın söz konusu olmadığı araştırıcılar tarafından belirtilmektedir. Sterilize süt, asitle çok küçük pıhtı vermekte, bu bakımdan da sindirimi kolay olmaktadır.

Sterilize sütlerin dayanıklılığı ham maddenin bakteriyolojik yönden görünümü ile çok yakından ilgilidir. Isıya dayanıklı, özellikle dayanıklı spor yapan organizmaları fazla olan sütlerin işlenmeleriyle elde edilen sterilize sütlerde, bir süre sonra sporlar vejetatif hale geçebilmekte dolayısıyla fazlaca bakteri bulunabilmektedir. Bu nedenle sporlu organizmanın çiğ sütteki miktarını düşürecek önlemler almak, bu arada temiz ve iyi kaliteli sütleri seçmek daha doğrudur. Ayrıca yüksek ısıda pıhtılaşması kolay olan koyun ve keçi sütlerinin sterilizasyonda kullanılmaması gereklidir.

Sterilize süt işletmeciliğinde iyi kaliteli, normal asitli süt başta gelmek üzere, iyi yetişmiş teknik elemana ve titiz bir işçilikle hazırlanmış, yüksek kaliteli paslanmaz çelikten yapılmış ve tekniğine uygun bir teknolojik otomasyonun sağlandığı ekipmana da ihtiyaç vardır. Sütteki yabancı maddelerin iyice temizlenmesi, süt içerisindeki çeşitli denatürasyon parçacıklarının giderilmesi için filtrasyon ve temizleyicilere daha çok önem verilmelidir. Steril süt genellikle hemen kullanılmadığından bekleme süresinde yağın yüzeye toplanmaması için, sütün homojenize edilmesi zorunluluğu da bulunmaktadır.

Sterilizasyon, teknikte iki şekilde yapılmaktadır:

- Otoklavda Sterilizasyon

- Sürekli Sterilizasyon

2.3.2.1 Otoklavda Sterilizasyon

Başta asitlik olmak üzere çeşitli kontrollerden geçen ve uygunluğu saptanan çiğ süt, önce

45-50°C' ye kadar ön ısıtmaya tabi tutulur. Daha sonra santrifüj veya filtrelerden geçirilerek temizlenen süt 65-71°C'de, 200 atmosfer basınç altında homojenize edilir.

Önceden ısıtılmış şişelere, bazen de metal kaplara doldurularak otoklavda basınç altında, 104-120°C da, 20 dakika ile 1 saat arasında tutularak sterilize edilir.

2.3.2.2 Sürekli Sterilizasyon

Sürekli sterilizasyon iş gücünü artıran bir ısıtma yöntemi olup, bu metot ile geniş çapta iş yapmak mümkün olmaktadır. Ayrıca, bu metot ile ısının kötü etkisi en düşük seviyeye indirilmiştir. İki şekli vardır:

- Şişelerde sürekli sterilizasyon

- Otomatik sürekli sterilizasyon

Şişelerde Sürekli Sterilizasyon

Otoklavdaki sterilizasyona oranla gelişmiş bir sistem olarak kabul edilen bu yöntemde esas prensip; şişelenmiş sütü otoklavda bekletmeyip yürüyen şeritlerden yararlanılarak çeşitli odalarda veya kulelerde dolaştırılarak istenen dereceye ısıtıldıktan sonra soğutmaktır.

Otomatik Sürekli Sterilizasyon

Son yıllarda süt endüstrisinin hizmetine giren, ısının yükseltilmesi ve zamanın elverişli bir şekilde kısaltılmasıyla bakterisit etkiyi arttırmanın ve yüksek ısının etkisinden ötürü oluşacak kimyasal değişiklikleri de azaltmanın mümkün olacağı kesine dayanan bu sistemde süt, yüksek ısıda kısa bir süre tutulur. Otomatik sürekli sterilizasyonda sütü ambalajında ısıtmak mümkün değildir. Çünkü paketteki sütte ısı transferi yavaş olur ve arzu edilen yüksek ısıya istenilen zamanda ulaşılamaz. Bu nedenle işlemde süt sürekli şekilde ısıtılır ve aseptik olarak paketlere doldurulur.

Otomatik sürekli sterilizasyon ise sütün ısıtma yöntemi itibariyle üçe ayrılır:

- İndirekt ısıtma ile sterilizasyon
- Süte buhar enjeksiyonuyla sterilizasyon
- Sütün buhar atmosferine enjeksiyonu ile sterilizasyon

www.ziraatciyiz.biz

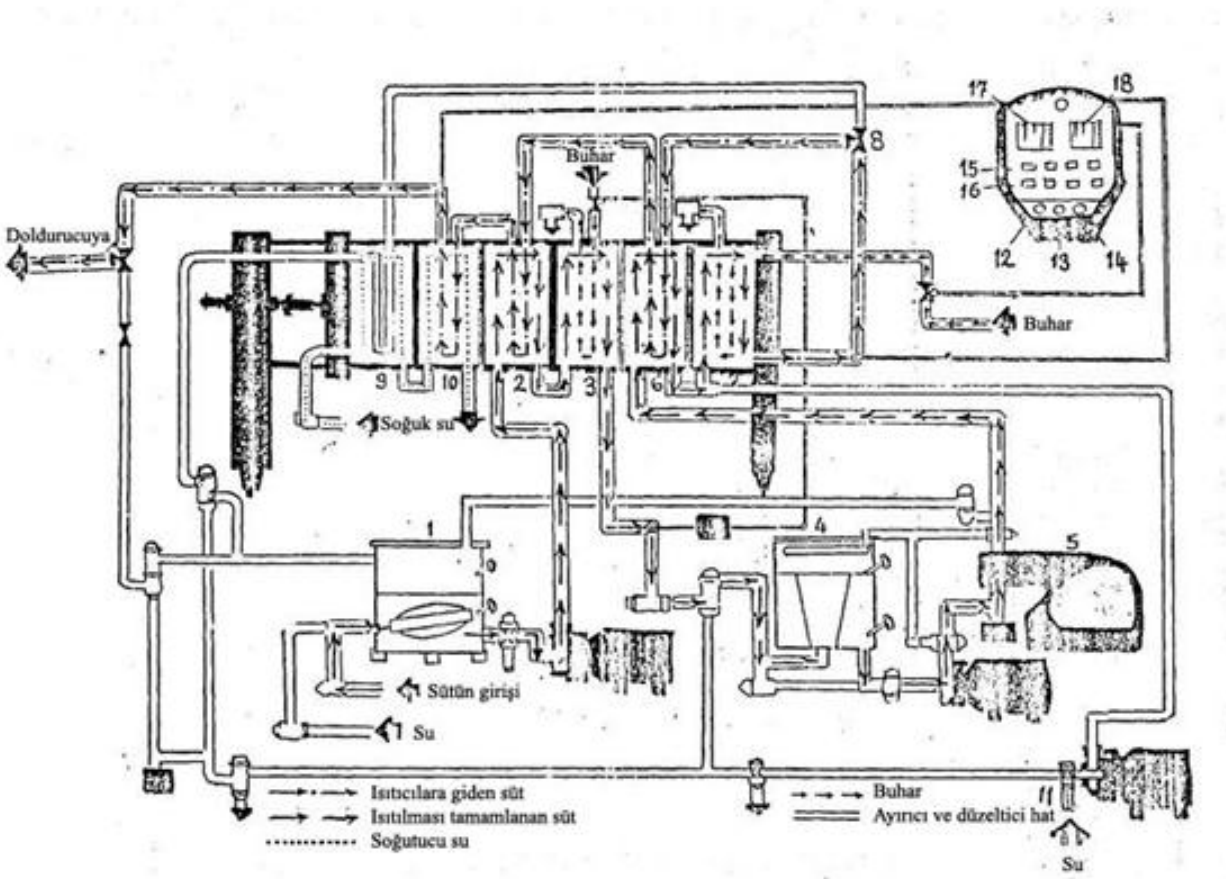
İndirekt ısıtma ile sterilizasyon : İndirekt, yani temasla yapılan sterilizasyonda ısı 130 °C' ye kadar çıkarılır. Bu durumda sülün yanma tehlikesi vardır. Isıtıcı zamanla tıkanabilir ve sütü ısıtıcıya sevk eden pompaların aşın basınçla çalışması gerekir. Aşın basınç sonucu sistemde arızalar ortaya çıkabilir. Ayrıca, ısıtıcının temizlenmesi güç ve zaman alıcıdır. Zamanla ısıtıcının yüzeyleri üzerinde oluşan birikinti tabakası ısı iletimini zorlaştırır ve sterilizasyondan islenilen sonuç alınamaz. Başlangıçtaki 135-140 °C 'lik sıcaklık 1.5-4 saatlik bir çalışma süresinden sonra 130 °C'ye kadar düşer. Isı ve basıncın sürekli kontrolü için gerekli cihazların şişleme monte edilmesi zorunludur. Bu tip sterilizatörlerde davlumbaz, boru veya plaka şeklindeki ısıtıcılar kullanılır.

Süte buhar enjeksiyonu ile sterilizasyon : Bu metotta süt, 2 atmosferlik buharın püskürtülmesiyle 1-2 dakikada 110 °C ısıya maruz bırakılır. Süite kondanse olan buhar, işlem sonunda vakumla ortamdan uzaklaştırılır. Bu yönteme 'uperizasyon' da denilmektedir.

Bu yöntemde süt, bir pompa vasıtasıyla iki ön ısıtıcıya sevk edilerek 78 °C'ye kadar ısıtılır. Buradan uperizatöre sevk edilen süt buhar enjeksiyonu ile 150 °C'a kadar ısıtılır ve bu ısı derecesinde 2.4 saniye tutulur. Genleşme kazanında, vakumla soğutma ile sağlanan gerilim, sıcaklığı 80 °C'ye kadar düşürür. Böylelikle süte sıcaklık taşıyıcı olarak sevk edilen buhar yine aynı miktarda geri alınır. Süt ayrı bir tanka sevk edildikten sonra homojenize edilir, soğutulur ve doğrudan doğruya doldurma cihazına sevk edilerek kutulara veya karton ambalajlara doldurulur. Sterilizasyondan hemen sonra uygulanan homojenizasyon aseptik çalışan hassas homojenizatörlerde yapılır. Bu da oldukça pahalı bir işlemdir. Fakat, homojenizasyonun Sterilizasyondan sonra yapılması kaçınılmaz bir işlemdir.

Sütün Buhar Atmosferine Enjeksiyonu ile Sterilizasyon : Uperizasyonda, uperizatör içinde oluşturulan yüksek ısıdaki buhar süte enjekte edildiği halde, UHT sterilizasyonu, bu yöntemde sütün buhar atmosferine püskürtülmesiyle gerçekleştirilir. Bu yöntemde süt, önce bir ön ısıtıcıda pastörize edildikten sonra, ileri derecede ısıtılmış bir odaya püskürtüler. Bu odaya buhar sevk edilir. Burada 140 °C ısıya maruz kalan süt, odanın tabanında toplanır ve buradan vakum altında bulunan bir genleşme kabına iletilir. Sütün bu kaba iletilmesi bir püskürtücü ile gerçekleşir. Oluşan süt-buhar kondensatından buhar tekrar geri alınır. Bu esnada sıcaklık 75 °C'ye kadar düşer.

www.ziraatciyiz.biz



Şekil 2.5 Ultramatik sterilize düzeni çalışma diyagramı

2.3.2.3 Sterilize sütün ambalajlanması

Değişik yöntemlerde steril hale getirilen sütün amacına uygun olarak tüketiciye ulaşması için aseptik olarak ambalajlanması gerekmektedir. Şimdiye kadar denenmiş ambalaj tipleri içerisinde, reenfeksiyona meydan verilmeden gerçekleştirilmiş olanı kutulara ve Tetra Pak'lara doldurularak yapılanlardır. Steril sütün şişelenmesi ise büyük güçlükler yaratır.

Tetra pak ambalaj malzemesi, sütün doldurulmasından hemen önce sterilize edilir. Tetra pak kağıdı rulo halinde makineye yerleştirilir ve buradan sterilize edilerek dolum noktasına inerken, bir polietilen folyo ile kaplanır. Bunun önemi, kulu kenarlarının birbirine yapışmasını sağlamaktır. Sonra kağıt tabakası inceltilmiş H_2O_2 banyosundan geçirilir. Silindirler arasından geçirilen kağıt şeritteki hidrojen peroksit, baskı sureliyle uzaklaştırılır. Sonra bir tüpten geçirilen şerit, bilinen tetra pak sistemine göre şekillendirilirken kenarları birbirine yapıştırılır. Bu kısma giren süt borusunun etrafında bir elektrikli ısıtıcı mevcuttur. Kağıt şerit ve ısıtıcı eleman arasındaki hava 400-500 °C'ye kadar ısıtılır. Tüpteki kağıt bu sırada 200 °C'ye ulaşan bir sıcaklığa maruz bırakılır. Tüpten geçen kağıttaki artık H_2O_2

parçalanır.

Diğer bir yöntem de steril hale getirilmiş plastik maddelerle çalışma esasına dayanır. Extruder sistemi denilen bu yöntemde boru haline getirilmiş polietilen bir makaradan doğrudan doğruya süt doldurma borusunun ağzına sevk edilir ve bu noktada, diğer makaradan sevk edilen karton üzerine yapışır. Bu sistemde ayrıca kartonun sterilize edilmesine gerek kalmaz. Doldurma haznesinde bulunan bir inert gaz (Azot) dolumda steriliteyi sağlar. Çalışma başlangıcında doldurma kısmı buharla sterilize edilir.

www.ziraatciyiz.biz

Çiğ Süt

Soğutma

Çiğ Süt Depolama Tankı

Standardizasyon

Homojenizasyon

Pastörtizasyon

Filtre

Soğutma

Depolama Tankı

Filtre

Soğutma

Depolama Tankı

Filtre

Sterilize Balans Tankı

Homojenizasyon

Sterilizasyon

Soğutma

Aseptik Tank

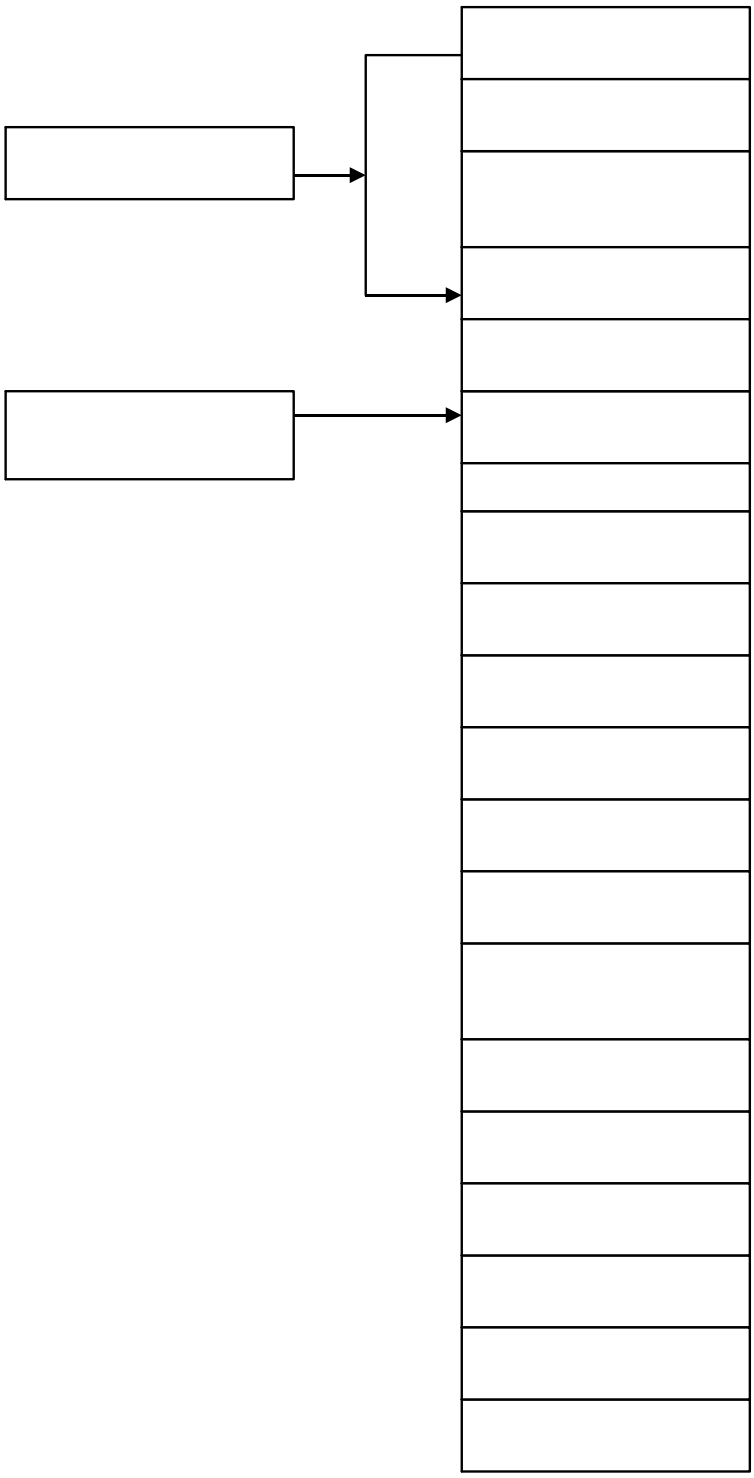
Paketleme

Depolama

Çiğ Süt

UHT Süt Sütü

Şekil 2.6 Sterilize İçme Sütü Üretimi Akış Diyagramı





Şekil 2.7 Pastörize içme sütü üretimi akış diyagramı

www.zirvedergi.biz

3. KONDANSE SÜT

3.1 Kondanse Sütlerin Bileşimi

Kondanse süt denilince, suyu uçurularak hacmi küçültülmüş, şeker ilavesiyle veya şekersiz olarak kutulara doldurulmuş, yoğunlaştırılmış süt anlaşılır. Süt suyunun önemli bir kısmının uçurulmasıyla kuru madde oranı yaklaşık iki üç katı artırılmış süt çeşidine denir. İki çeşit koyulaştırılmış süt yapılır:

a) Şekersiz koyulaştırılmış süt
b) Şekerli koyulaştırılmış süt

3.1.1 Kondanse sütler

Kondanse sütler yağ ve kuru madde içerikleri bakımından üçe ayrılırlar.

Birinci sınıf kondanse süt : Şeker ilave edilmeksizin hazırlanmış, en az % 7.5 süt yağı ve % 17.5 yağsız kuru madde ihtiva eden yoğunlaştırılmış süttür.

İkinci sınıf kondanse süt : Şeker ilave edilmeksizin hazırlanmış, en az % 10 süt yağı ve % 23 yağsız kuru madde ihtiva eden yoğunlaştırılmış süttür.

Yağsız kondanse süt : Yağı alındıktan sonra koyulaştırılmış , şekersiz süt olup en az % 22 yağsız kurumadde ihtiva eder.

3.1.2 Şekerli kondanse sütler

Şekerli kondanse sütler yağ ve yağsız kuru madde içerikleri bakımından ikiye ayrılırlar

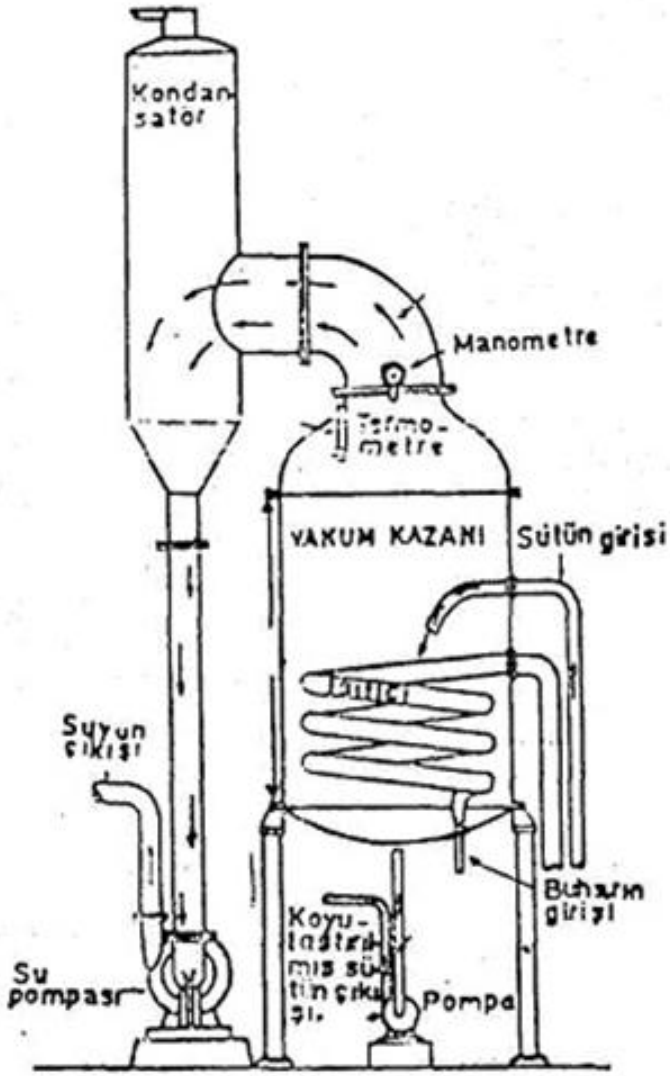
Şekerli kondanse süt : Şeker ihtiva eden yoğunlaştırılmış süt olup en az % 8.5 yağ ve %22 yağsız kuru madde ihtiva eder.

Şekerli yağsız kondanse süt : Yağı alınarak koyulaştırılmış, içerisine şeker ilave edilmiş kondanse süt olup, en çok % 30 su, en az % 42 Sakkaroz ve % 26 yağsız kuru madde içerir.

www.ziraatciyiz.biz

3.2 Şekerli Kondanse Süt Yapımı

Kuru madde yönünden standardize edilen temiz süt önce 95 °C'de 10 dakikalık bir ön ısınmaya tabi tutularak mikroorganizmalarından önemli ölçüde arınır. Sonra basıncı 130-150 mm Hg'ya indirilmiş vakum kazanma alman süt içinden sıcak buhar geçirilen helezon borularla 55-58 °C'de kaynatılarak suyu uçurulur. Süt uçurma işlemi genellikle koyulaştırılmış sütün özgül ağırlığı 1100'ü bulana kadar sürdürülür. Sonra süt vakum kazanından alınır, homojenize edilir ve ardından hızla 5-7 °C 'ye kadar soğutulur.
Gerekirse bu işlem esnasında D Vitamini eklenir. Sonra kalaylı temiz teneke kutulara konularak ağzı hava almayacak şekilde kapatılır ve otoklavlarda sterilize edilir.



Şekil 3.1 Süt koyulaştırma kazanı

3.2.1 Şekerli Kondanse Süt Benzeri Ürünler

Özellikle Güneydoğu Asya ülkelerinde bu tip ürünlere karşı artan bir ilgi vardır. Şekerli kondanse süt benzeri ürünler, yağsız sütün süt yağı ile belirli teknolojiler uygulanarak karıştırılmasıyla elde edilirler. Bu ürünün hazırlanmasında bir sıra teknik sorun ortaya çıkar. Lezzet ve viskozitede.meydana gelen değişimler, laktozun dağılması ve kristalize olması, ortaya çıkan belli başlı sorunlardır.

Yağlı süt kullanılarak yapılan ürünlerde hoşa gitmeyen bir lezzet ve aşın viskozite oluşur. Yağsız süt ve ilave olarak iyi lezzetli ve susuz tereyağ kullanıldığında bu sakıncalar ortadan kalkar.

3.2.2 Şekerli Kondanse Sütlerde Uygulanan Analizler

Şekerli kondanse sütlerde birtakım analizler yapılır ve uygun kalitede olup olmadığına bu analiz sonuçları ile varılır.

Kimyasal Analiz

Kuru madde, yağsız süt kurumaddesi, yağ ve sakaroz tayinini kapsar. Analiz sonuçlar, ürünün etiketinde belirlenenlerle kıyaslanarak kontrol edilir. Bulunan sakaroz ve su miktarından, su/şeker oranı (C) hesaplanır.

Görünüş

Rengin açık san olması ve kahverengimsi bir değişim göstermesi gerekir. Kondanse sütün sathı akış halinde dahi düzgün olmalıdır.

Lezzet ve Koku

Lezzet, hoş bir tatlılıkta ve koku da ürüne özgü saflıkta olmalıdır.

Yapısal Özellik

Ürünün yapısı homojen olmalı ve dil damakta kumlu imiş gibi bir his bırakmamalıdır.

Viskozite

Ürün belirli bir kıvam göstermelidir. Bu suretle yağın ayrılması laktoz kristallerinin çökelmesi önlenmiş olur.

Bakteriyolojik Muayene

Şekerli kondanse sütler normalde steril değildir. Fakat, bakteri sayısının mümkün olduğu kadar az bulunması arzulanır. Normal şartlarda üretilmiş taze bir şekerli kondanse süt 5000 -50.000/ml arasında değişen mikroorganizma taşımalıdır. Şekerli kondanse süt, ısı artışlarında bile, bakterilerin üremeyeceği bir özellikte yapılmış olmalıdır. Üründe patojen mikroorganizmalar bulunmamalıdır.

3.3 Şekersiz Kondanse Süt Yapımı

Bu işlemde dayanıklılığı artırmak için sterilizasyon yerine şeker konsantrasyonundan yararlanmak amacıyla şeker katılır. Ham madde seçiminden sonra süt çoğunlukla paslanmaz çelikten yapılmış kazanlarda 80-85 °C'de 15-20 dakika bir ön ısıtmaya tabi tutulur. Zararlı organizma ve enzimler ortadan kaldırılır. Sonra süte %16-17 oranında saf, temiz ve küften arındırılmış çeker, sakkaroz katılır. Ardından daha önce açıklanan vakum kazanına alınarak düşük basınçta özgül alırlığı 1280'i bulana kadar suyu uçurulur. Daha sonra, yoğunlaşan şekerlerin kristalleşmesini önleyecek tedbirler alınarak soğutulur, soğutmanın 30 °C'ye kadar hızla, sonra yavaş yavaş yapılması, bazen de bir miktar toz süt şekeri katılması kristalleşmeyi bir dereceye kadar önler, sonra temiz kaplara, kutulara konularak ağızları sıkıca kapatılır. Şekerli koyulaştırılmış sütlerde sterilizasyon yoktur, ürünün dayanıklılığını koyulaştırılmış sütte %40'ın üzerine çıkan şeker sağlamaktadır. Koyulaştırılmış sütler, işlendikleri ham maddeden daha zengindirler.

Çağımızın en gelişmiş düzenlerinde süt, düşük basınçla çalışan plâkalı ısıtıcılarda suyu uçurulmakta, sonra separatöre alınmaktadır. Separatörde santrifüj kuvvetinin etkisi ile buhar ve koyulaşan süt birbirlerinden ayrılmakta, buhar kondansatöre koyulaştırılmış süt ise ayrı bir kanala çekilmektedir. Buharlaştırıcı ile separatör seri olarak birbirlerine bağlandıklarından bu ünitelerin sayılarına göre düzen tek etkili, iki etkili diye adlandırılır.

3.3.1 Şekersiz Kondanse Sütlere Uygulanan Analizler

Şekersiz kondanse sütler, bakteri üremesine bağlı herhangi bir belirti göstermemeli ve patojen mikroorganizmaları içermemelidir. Şekersiz kondanse süt, belirli bir koyulukta olmalı, içerdiği unsurlar etiketinde deklare edilmelidir. Şekersiz sütler, homojen yapıda, tabii sütü andıran hoş bir lezzette ve krem renginde olmalıdır.

Kalite kontrolü aşağıdaki hususları kapsamına alır:

- Bakteriyolojik muayene
- Kurumadde ve yağ tayini
- Görünüş, renk ve yapının durumu
- Viskozite
- Homojenite
- Çökelti
- Muhafaza süresi (burada, viskozite, sonradan koyulaşma, yağın ayrılması, jel haline dönüşme, renk değişimi ve çökelti oluşumu üzerinde durulmalıdır.)

Süt

Kontrol - Değerlendirme

Tartı - Alım

Seperasyon

Soğutma

Soğuk Rezerv - Depo

Standardizasyon

Filtrasyon

Homojenizasyon

Aşamalı Isıtma

Evaporasyon

Homojenizasyon

Soğutma

Depolama

StStandardaizasy on

Depolama

Ambalajlama

Sterilizasyon

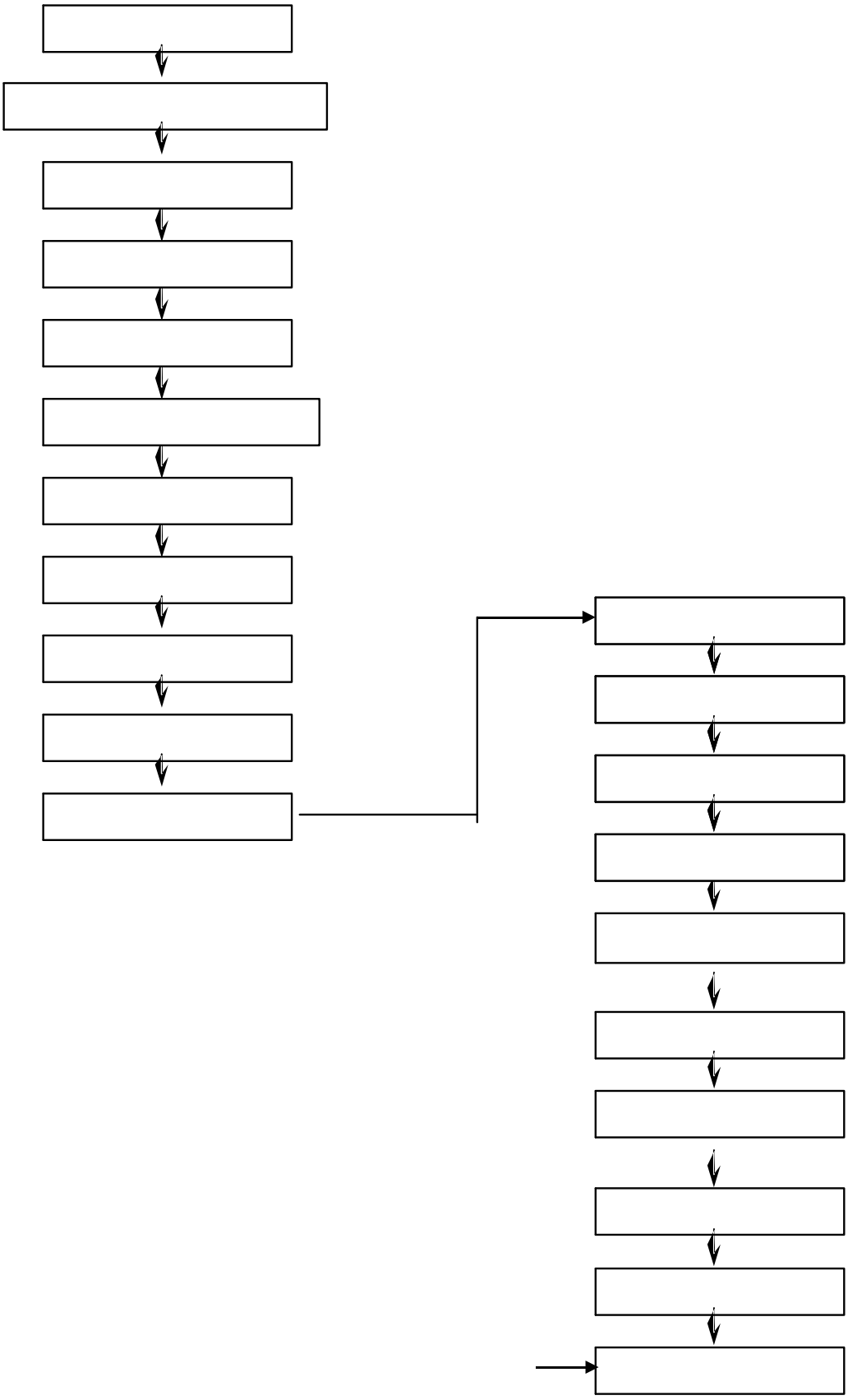
Soğutma

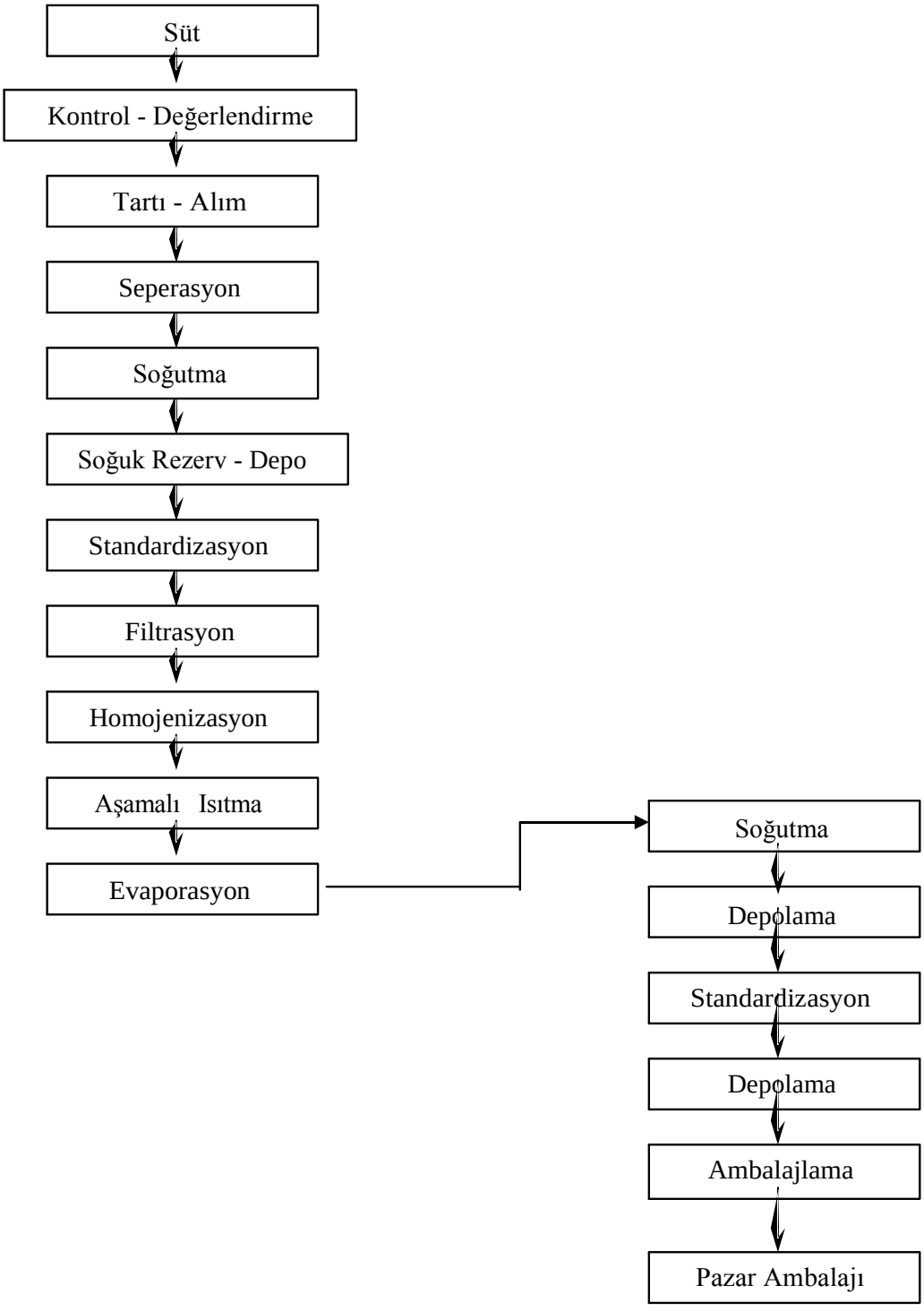
Depolama

Ambalaj Malzemesi

Pazar Ambalajı

Şekil 3.2 Kondanse süt üretimi akış diyagramı





Şekil 3.3 Kondanse şekerli süt üretimi akış diyagramı

www.ziraatciyiz.biz

4. SÜT TOZU

4.1 Süt Tozunun Bileşimi

Süttozu, yağlı veya yağsız taze sütlerin suyunun mümkün olduğu kadar uçurulması suretiyle elde edilen kurutulmuş bir süt ürünüdür.Geniş anlamda düşünülürse, sıvı haldeki süt ürünlerini de süt tozuna çevirmek mümkündür. Nitekim, çeşitli ülke piyasalarında yağlı ve yağsız süt tozlan, kaymaklı süt tozlan, yayıkaltı tozu , peynir altı suyu tozu, kurutulmuş kaymaklı dondurmalar, kurutulmuş maltlı süt, kurutulmuş şekerli kondanse süt ve benzerlerine rastlanır. Bu ürünler için getirilmiş bulunan sınırlamalar ülkelere göre değişir. Mesela Alman süt yasasına göre, püskürtme yöntemiyle elde edilen süt tozlan için an az yağ oranı (kuru maddede) % 25 ve en çok su oranı da % 4 olmalıdır. Silindir (Walz) yöntemiyle elde edilenlerde ise kuru maddedeki yağ oranı en az % 25, su oranı ise en fazla %6 olarak sınırlandırılmıştır. Yağsız süt tozlarının en fazla %6 su içermesine izin verilmektedir.

FAO ve WHO'nun 1963 yılında çıkardığı "Code de Principes" deki A-55 sayılı standartta çok yağlı, az yağlı ve yağsız süt tozlarının bileşenleri aşağıda belirtilmiştir:

Tam yağlı süt tozu: Ağırlıkça %26'dan az yağ ve %5'ten fazla su içermemelidir.

Az yağlı süt tozu : Ağırlıkça %1.5-26 arasında yağ ve %5'ten fazla su içermemelidir. Bu tip süt tozlarında yağ oranı etiket üzerinde belirtilmelidir.

Yağsız Süt Tozu: Son ürün ağırlıkça %1,5'tan fazla yağ, %5'ten fazla su içermemelidir.

Yayılaltı tozu : Tereyağ yapımında elde edilen ve yayıkaltı denilen sıvının suyunun uçurulmasıyla elde edilen toz şeklinde üründür.

Kaymaklı süt tozu : Sütün kaymak kısmının suyu alındıktan sonra bilinen yöntemlerle toz şekline dönüştürülmesiyle elde edilen bir üründür. Püskürtme yöntemi ile elde edileni, kuru maddede en az %42 yağ ve en çok %4 su ; silindir yöntemiyle elde edileni ise; kuru maddede en az %42 yağ ve en çok %6 su içermelidir.

Kurutulmuş süt ürünlerinin bileşimleri üzerine Alman araştırmacılar tarafından yapılmış analizlerin sonuçları ortalama değerler halinde aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

www.ziraatciyiz.biz

Bileşenler	Tam Yağlı Süt Tozu	Yağsız Süt Tozu	Kaymaklı Süt Tozu	Yayıkaltı Tozu	Peyniraltı Suyu Tozu
Su	3.5	4.3	4.0	3.1	7.1
Protein	25.2	35.0	21.5	33.4	12.0
Yağ	26.2	0.97	40.0	2.28	1.2
Laktoz	38.1	51.9	29.5	54.7	71.5
Mineraller	7.0	7.8	5.0	6.5	8.2

Tablo 4.1 Kurutulmuş Süt Ürünlerinin Bileşimleri (%)

Süt Tozlarındaki Vitaminler

Süt tozlarında bulunan vitaminlerin miktarı bu tozların yapıldığı sütteki miktarına, kurutmanın metot ve şekline bağlıdır. Gayet tabii bu arada vitaminlerin sıcağa ve oksidasyona dayanma kabiliyetleri ile bu olayları katalize eden faktörlerin bulunuşu da rol oynamaktadır. Süt tozunda; A, D, E, K, B_1, B_6, C, H, piroksidin, niasin, folin ve pantoten asidi vitaminleri mevcuttur.

Süt Tozlarında Bulunan Enzimler

Çiğ sütlerde mevcut enzimlerin bazıları süt tozlarında da bulunmaktadır. Bu bakımdan sütün kurutulmadan önce pastörize edilip edilmemesi ve kurutma metodu etki yapar. Genel olarak püskürtme metotlarında kurutma işi daha düşük derecelerde olduğundan bunlardaki enzim miktarı daha fazladır. Çiğ sütlerin kurutulmasıyla elde edilen tozlardaki enzim miktarı ve çeşidi de kurutulmadan önce ısıtılmış veya pastörize edilmiş sütlerden yapılan tozlardakinden daha çoktur.

www.ziraatciyiz.biz

Süt Tozlarındaki Mikroorganizmalar

Süt tozlarında bulunan mikroorganizmaların kaynağı genel olarak süttür. Hangi metotla yapılırsa yapılsın süt tozlarında bazı mikroorganizmalar canlı olarak bulunur. Bunların çeşit ve miktarı üzerinde en etkili olan faktör kurutma şekli ve sıcaklığıdır. Dolayısıyla yüksek derecelerde kurutulan tozlardaki mikroorganizma sayısı düşer; çeşitleri azalır. Bu şekilde elde edilen tozlarda özellikle sıcağa dayanıklı mikroorganizma ile sporlar fazladır.Sütün düşük derecelerde toz haline geldiği cihazlarda ise gerek sayı gerekse çeşit fazladır.

4.2 Süt Tozunun Üretimi

Süt tozu üretiminin bölgeler ve mevsimlere göre oldukça farklılık gösterdiği ülkemizde, süt tozu üretimi büyük önem taşımalıdır. Şöyle ki; inek sütünün bol olduğu yerlerde ve mevsimlerde süt tozu üretilerek bölgeler ve mevsimler arasındaki dengenin sağlanması, anormal fiyat farklarının ve haksız kazançların önlenmesi mümkündür. Ayrıca süt tozunun bugün çok geniş bir kullanım alanı vardır. Çocuk ve yetişkin yiyeceği olarak kullanılması mümkün olduğu gibi ekonomik şartlar el verdiği ölçüde hayvan yiyeceği olarak da kullanılabilmektedir. İnsan yiyeceklerinde kullanılan yerler içinde ekmek, bisküvi, çeşitli kurabiyeler ve kekler, şekerlemeler, dondurma, sosis sayılabilir. Çikolata üretiminde de süt tozu çok kullanılır. Kakao ile daha iyi karıştığı için çikolata fabrikaları Vals yöntemi ile elde edilmiş süt tozlarını tercih ederler. Süt tozları bazı içkilere de katılır. Sosis fabrikaları da süt tozundan yararlanırlar. Paketler halinde satılan çeşitli hazır çorbaların bileşiminde de süt tozu bulunur.

Süt tozlarından peynir ve yoğurt üretiminde de yararlanılır. Özellikle yoğurt yapılacak sütlere %5 kadar ilave edilmesi iyi sonuçlar verebilmektedir. Bu şekilde sütün kıvamı değiştirilerek istenen özgül ağırlığa ulaşılır. Böylece fazla ve uzun süre ısıtmaya gerek kalmaz.

Süt tozu üretimi uygun sütün işletmeye alınması ile başlar ve birtakım hazırlık işlemlerinden geçtikten sonra uygun prosesle kurutularak toz hale getirilmesi ile sonlanır.

4.2.1 Sütün Kurutulmak Üzere Hazırlanması

Temiz şartlarda elde edilmiş ve platform testlerinden geçirilmiş taze süt, iyi kaliteli ve dayanıklı süt tozu elde etmek için kullanılmalıdır. Taze sütün fazla bekletilmeden işleme

sokulması, kaliteli bir ürün elde edilmesinde önem taşır. Platform kontrollerinde asitlik derecesi üzerinde durmak gerekir. Asitlik derecesi yüksek olan sütlerden yapılan süt tozlarının güç eridikleri bilinmektedir. Fazla beklemiş, bu nedenle içinde aşın derecede bakteriler üremiş ve buna bağlı olarak da asiditesi artmış sütlerden yapılan süt tozlarında talk lezzeti ve buna neden olan yağ oksidasyonu meydana gelir, işlenecek sütlerin metal kaplarda bekletilmesine bağlı olarak, süte geçen metaller yağ oksidasyonunu katalize ederler. Özellikle sütü, bakır kaplara koymaktan sakınmalıdır. Çünkü bakır'ın sütte l mg/L oranında bulunması bile, süt tozunun kalitesini bozmaya yeterlidir. Demir kaplar da az olmakla beraber aynı tesiri yaparlar. En iyisi, muhafaza kaplarının ve sistemdeki bütün boru ve tankların paslanmaz çelikten yapılmış olmasıdır.

4.2.2 Temizleme, Depolama ve Standardizasyon

Temizleme santrifüjlerinden veya filtrelerinden geçirilen süt, soğutulur ve muhafazaya alınır. Muhafaza ısısı 4 °C'den fazla olmamalıdır, işlenecek sütün önce SNF/Yağ oranı ayarlanır, yani süt standardize edilir. Bundan sonra ön ısıtma işlemine tabi tutulur.

Ön ısıtma, 74-85 °C'de 30 dakika süre ile uygulanır. Sütün bu şekilde pastörize edilmesiyle bütün termolabil mikroorganizmalar ve patojen bakteriler ortadan kaldırılır. Süt, pastörizasyondan sonra bir defa daha bakteriyolojik kontrolden geçirilerek genel bakteri sayısı ve koliform mikroorganizmaların tespitine çalışılır. Ayrıca fosfotaz testi uygulanır. Bundan maksat, süt tozunun dayanıklılığını azaltan enzimlerin ve sülfhidril gruplan gibi antioksidatif etkili redüktan subtanslann oluşup oluşmadığını tespittir. Bu tip redükleyici tesire sahip subtanslann oluşmasını sağlamak için, eskiden uygulanan ön ısıtma dereceleri (74-85 °C/ 30 dak.) yerine daha yüksek ısı dereceleri uygulanmaktadır. 88-90 °C da 3-5 dakika süreyle uygulanan ön ısıtma, süt tozundaki lezzet bozukluklarını giderir ve ürünün dayanma süresini uzatır. Bazı fabrikalar, 105 -120 °C' lik ısı işlemim tercih ederler.

Sütte mevcut antioksidatif tesirli Vitamin C'nin korunması amacıyla sütün ısıtılmadan önce gazının giderilmesi yerinde bir tedbirdir. Ön ısıtmanın bir etkisi de, süt tozunun lezzeti ve erime niteliklerindeki değişiklikler şeklinde ortaya çıkar. Bilindiği gibi, genel olarak ısı, süte "pişmiş" bir lezzet verebilmekte ve bu süt tozunda da kendini hissettirmektedir. Bell'in araştırmalarına göre, ısıtma sırasındaki Isı/zaman relasyonunun lezzet değişimine büyük etkisi vardır. Bunu önlemenin çaresi, ısıyı arttırmak ve zamanı mümkün olduğu kadar

www.ziraatciyiz.biz

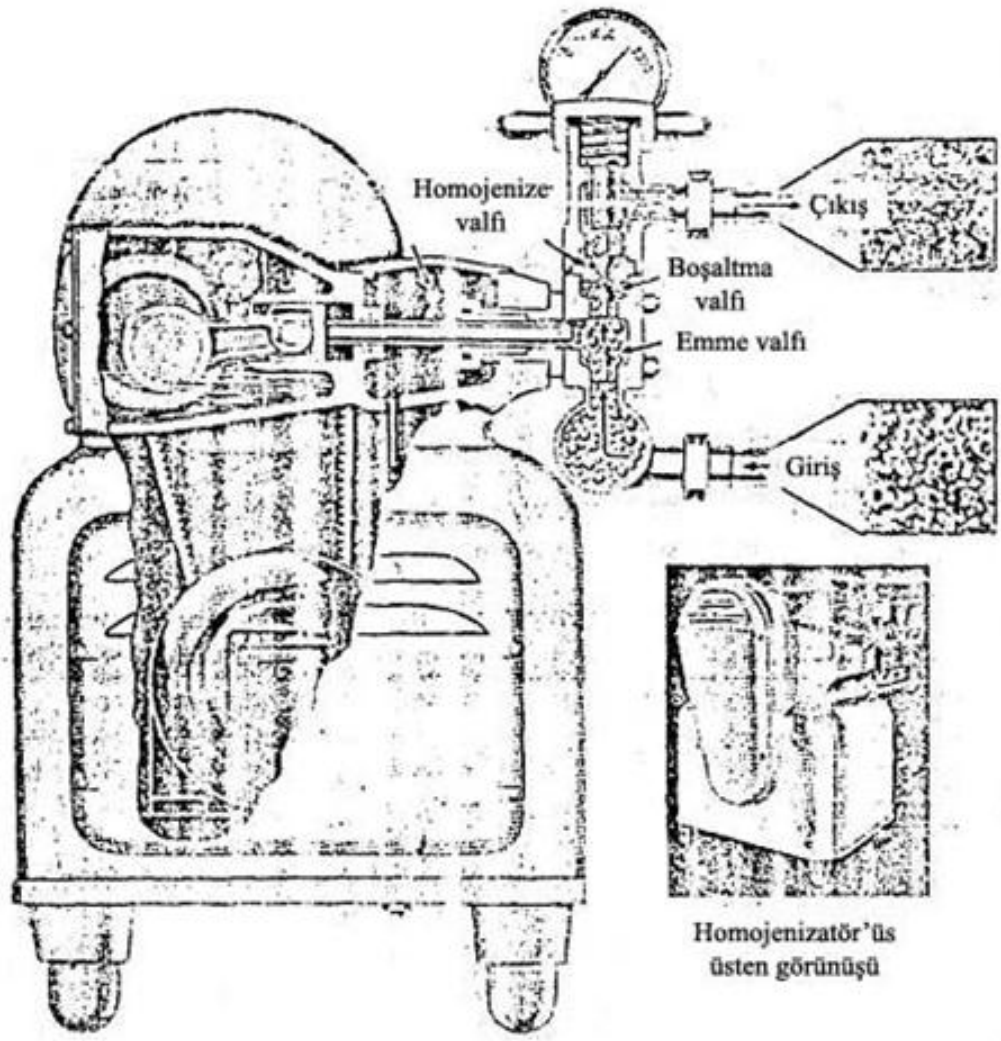
kısaltmaktır. Süt tozunun suda erime kabiliyetini azaltan sadece ısı değildir. Sütün protein sisteminin stabilitesi de süt tozunun suda erime özelliğini etkiler. Çok yüksek ısı dereceleri,

özellikle etki zamanının da uzamasıyla, sütün protein sistemlerinin stabilitesini bozar ve sonuç olarak da elde edilen süt tozunun erime kabiliyeti azalır. Görüldüğü gibi, süt tozunun lezzeti üzerine ısının etkisi ısı/zaman ayarlamasıyla minimale in-dirilebilmekte ve aynı zamanda süt tozunun suda çabuk erime özelliği de korunmaktadır. Bu nedenle Hunziker, süt tozu üretiminde yüksek ısı, kısa zaman uygulamasının, düşük ısı, uzun zaman uygulamasından daha yararlı olduğunu vurgulamaktadır.

4.2.3 Homojenizasyon

Homojenizasyonun, süt yağının özellikle tam yağlı süt tozlarında homojen biçimde dağılmasında ayrı bir önemi vardır. Bazı işletmelerde yağsız sütü, süt yağı (kaymak) ilave edilmek suretiyle tam yağlı süt tozlan elde etme yöntemi uygulanır. Bu durumda katılacak olan kaymağın homojenize edilmesi yoluna gidilir, işlemin başlangıcında uygulanan homojenizasyonla süt yağının ayrılma tehlikesi bertaraf edilmiş olur. Homojenizasyon işleminden önce sütün bir ön yoğunlaştırmadan geçirilmesinde yarar vardır. Ancak, birbirini takip eden bu işlemler sırasında büyük bir özenle çalışmak gerekir. Çünkü süt ne kadar çok yoğunlaştırılırsa, süt proteinlerinin stabilitesi o kadar azalır ve sonuç olarak da süt tozunun suda erime kabiliyeti düşer. Eğer 3:1 gibi oldukça yüksek bir oranda yoğunlaştırılma amaçlanıyorsa, sırasıyla ön ısıtma, homojenizasyon ve konsantre etme işlemleri uygulanmaktadır. Görüldüğü gibi, yüksek konsantrasyonlu sütlerin süt tozu halinde işlenmesi söz konusu olunca, önce homojenizasyon işlemi gerçekleştirilmeli sonra yoğunlaştırma uygulaması yapılmalıdır.

www.ziraatciyiz.biz



Şekil 4.1 Homojenizatörün çalışması

4.2.4 Ön Yoğunlaştırma

Yapılan çalışmalarda, ön yoğunlaştırma işleminden geçirilmiş taze sütlerden yapılan süt tozlarının, yoğunlaştırılmamış sütlerden yapılanlara nazaran daha dayanıklı olduklarını göstermiştir. Bunun esas sebebi, yoğunlaştırılmış sütlerden elde edilen süt tozlarının partikülleri arasına sıkışan hava miktarının yoğunlaştırılmadan yapılmış süt tozlarınınkinden daha az olmasıdır.

Ön yoğunlaştırmadan geçirilen sütler, püskürtme yöntemiyle süt tozuna dönüştürüldükleri zaman, daha iri süt tozu partikülleri oluşmaktadır. Öte yandan konsantre edilmeden

püskürtme yöntemiyle elde edilen süt tozlarında partiküller daha küçük olup, daha yüksek fabrikasyon kayıpları ortaya çıkar. Bu şekilde süt tozu elde edilmesi daha zor ve lezzet bozukluklarına karşı riziko daha yüksektir. Yoğunlaştırılmış sütten püskürtme yöntemiyle süt tozu elde edilmesinde oluşan partiküllerin büyüklüğü üzerinde fabrikasyon koşullarının da etkisi vardır.

Ön yoğunlaştırma işlemi, süt tozlarının fiziksel strüktürünü partikül büyüklüğünü, süt tozunun dayanma kabiliyetini müspet yönde etkilerken enerji tasarrufu bakımından da yararlar sağlar Halbuki, konsantre edilmemiş sütün püskürtme yöntemiyle süt tozuna dönüştürülmesi için fazla ısıya ihtiyaç vardır. Ayrıca, kurutma döneminin de uzun sürmesi nedeniyle verimlilik düşer.

l Kg tam yağlı süt tozu (% 26) elde etmek için yaklaşık 8 litre, % 3.25 yağ içeren süte ihtiyaç vardır. Yağsız süt tozunun (% 1.5) l kg'si ise 11 litre % 0.14 yağ ihtiva eden yağsız sütten elde edilebilir.

4.2.5 Kurutma İşlemleri ve Sistemleri

Bugün uygulanmakta olan kurutma usülleri beş adettir.

4.2.5.1 Film Tabakası Halinde Kurutma

Süt, buharla kızdırılan silindirler üzerine sürekli olarak sevk edilmek suretiyle kurutulur. Silindir üzerinde oluşan çok ince film tabakası özel bıçak tertibatıyla sıyrılarak alınır ve partiküller halinde ufalanır. Hemen bütün silindir yöntemlerinde, ısıtma buharla gerçekleştirilir. Silindirler, kondanse suyun uzaklaştırılmasına yarayan bir tahliye borusu ve genleşen havayı uzaklaştıran supaplarla donatılmıştır. Silindirlere yapışarak kuruyan sütün kazınması esnek bıçaklar yardımıyla olur. Bıçaklar, kazıma işleminin en iyi yapılacağı bir açı ile ve mesafe ile yerleştirilirler. Bıçakların sık sık bilenmesi, bu nedenle de sık sık değiştirilmesi gerekir. Kurutucu silindirin üzerinde vantilatörle mücehhez çekme tertibatı bulunur. Kurutma sırasında oluşan buhar bu suretle etrafa yayılmadan dışarı iletilir.

Sistemin verimli çalışmasında ve kaliteli bir ürünün elde edilmesinde aşağıdaki faktörlerin önemi vardır:

www.ziraatciyiz.biz

-Silindir üzerinde oluşan film tabakasının kalınlığı

-Film tabakasının her noktada ayni kalınlıkta olması

-Kurutma ısısı ve zamanı (buhar basıncı, silindirin dönüş sürati)

-Sütün veya konsantrenin ısısı

-Kurutulması istenen sütün yoğunluk derecesi

Silindir üzerinde oluşan film tabakasının kalınlığı ve bunun her noktada ayni kalınlıkta oluşu, sütün silindire verilme biçimi, silindire olan uzaklık ve süte uygulanan ön yoğunlaştırma ısısı ve süresiyle yakından ilgilidir. Tek silindirli kurutuculardа sütün 3-5:1 oranında bir ön yoğunlaştırma işleminden geçirilmiş olması kesinlikle gereklidir.

İşlem sırasında yüksek buhar basıncı uygulanırsa kurutma işlemi hızlanır. Buna bağlı olarak silindir devir sayısı arttırılır ve ısının etki süresi kısaltılır. Seri kurutma, süt tozunun suda erime kabiliyetini arttırır.

Silindir yöntemi, montaj masraflarının az oluşu, yerden tasarruf sağlaması, işletmesinin basit ve ekonomik oluşuyla ve geniş bir kurutma yüzeyi sağlaması nedeniyle bazı avantajlara sahiptir. Büyük tip tesislerde saatte 100-200 Kg arasında değişen miktarlarda süt tozu elde edilir. Silindir yöntemi başlıca iki sistemden oluşur:

a. Atmosfer basıncında kurutma yöntemi

b. Vakum altında yapılan kurutma yöntemi

Atmosfer basıncında yapılan kurutma: Bu yöntemin uygulanması için iki sistem geliştirilmiştir.

-Tek silindirle çalışan Gabler-Saliter sistemi

-Çift silindirle çalışan Bütttner sistemi

Çift silindirle çalışan Büttner sistemi geniş uygulama alanı bulmuştur. Bu yöntem sonraları daha da geliştirilmiş ve sütün silindirler üzerine püskürtülmesiyle çalışan Escher-Wyss yöntemi uygulanmağa başlanmıştır.

www.ziraatciyiz.biz

Vakum altında yapılan kurutma: Vakum altında silindir yöntemiyle elde edilen süt tozu üstün nitelikli bir üründür. Bu yöntemle elde edilen süt tozlan, normal silindir yöntemiyle elde edilenlerden aşağıdaki özellikleriyle ayrılırlar.

-Süt tozu suda çabuk erir

-ihtiva ettiği rutubet oranı düşüktür

-Süt tozu partikülleri arasında kalan hava oranı en az miktardadır.

-Uzun ömürlüdür (dayanma süresi)

Bu üstün özellikler, uygulanan kurutma ısısının uygunluğundan ve kurutma zamanının çok kısa olmasından ileri gelir. Vakum kurutmasında süt ve buhar arasındaki ısı farkı daha büyüktür. Buna bağlı olarak da ısı iletişimi çabuk ve buharlaşma yoğun biçimde gelişir. Vakumlu silindir kurutma yöntemi sütün kurutulmuş ürüne dönüştürülmesinde en üstün yöntemdir. Bu nedenle çabuk üreyen üstün kaliteli süt tozlan elde edilmektedir.

Vakumlu kurutma yönteminin dezavantajı, cihazın pahalı oluşu ve işletme masraflarının yüksek oluşundadır.

Vakumlu silindir yönteminde de prensip ayni atmosfer basıncı altında çalışan silindirli kurutuculardа olduğu gibidir. Burada yegane farklılık, silindirlerin bir vakum odasında çalışmalarıdır. Bu sistemin en gelişmiş modelleri, Bufloe-Blaw-Knox'un çift silindirli kurutucularıdır.

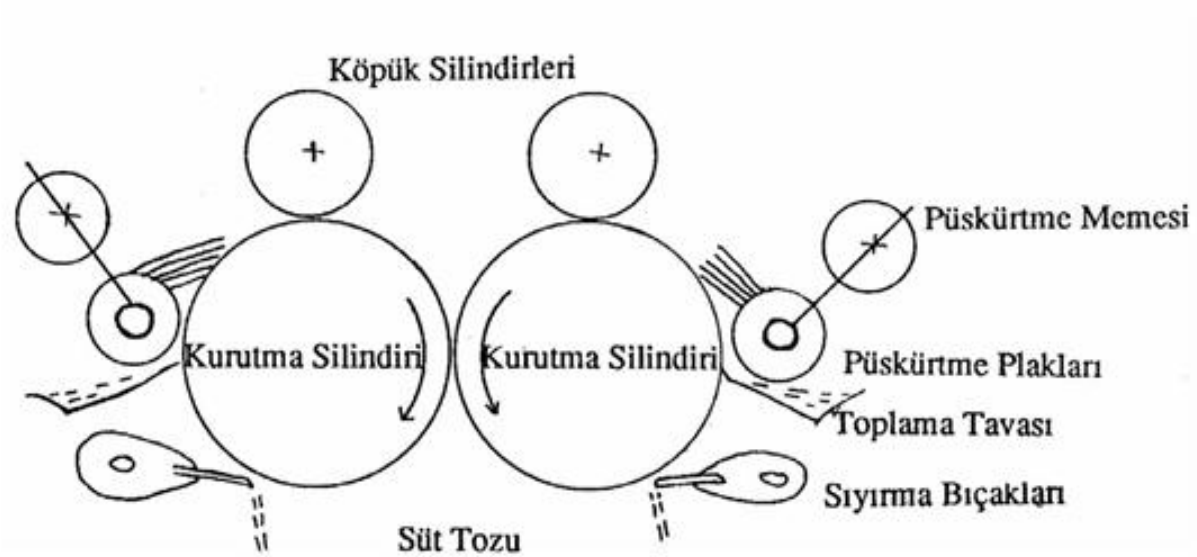
4.2.5.2 Püskürterek Kurutma Yöntemi

Püskürtme yöntemiyle kurutmada prensip, sütü sıcak bir hava akımı içerisinde püskürterek damlacıklar haline dönüştürüp kurutmaktır. Bu çok ince süt damlacıkların çapı 0.05 mm kadardır. Schulz'a (1966) göre l litre suyun bu yöntemle püskürtülerek bir sis haline dönüştürülmesinde yaklaşık 15.3 milyar tanecik oluşur. Çok cüzi damlacıklardan oluşan böyle bir sis bulutu 120 m ^{2}lık bir alanı kaplayacak niteliktedir. Bu damlacıklar sıcak hava akımında sularını derhal kaybederler. Bu işleme tabi tutulan sütten oluşan damlacıklarda taşıdıkları suyu hemen kaybederek kurutma odasının tabanına düşerler. Burada iki sistemden yararlanılır. Yüksek tazyik altındaki süt ya çok ince memelerden püskürtülür

www.ziraatciyiz.biz

veya çok süratle dönen bir disk yardımıyla (santrifugal güç) çok küçük damlacıklara

dönüştürülür, yahut da kurutma odasına dikey olarak sevk edilen çok sıcak hava akımının içine yatay istikametten püskürtülür. Bu yöntemlerden birincisi, yani sütün ince deliklerden fışkırtılması veya dönem bir disk yardımıyla ince zerrecikler halinde püskürtülmesi sistemi benimsenmiş ve yaygın uygulama alanı bulmuştur.

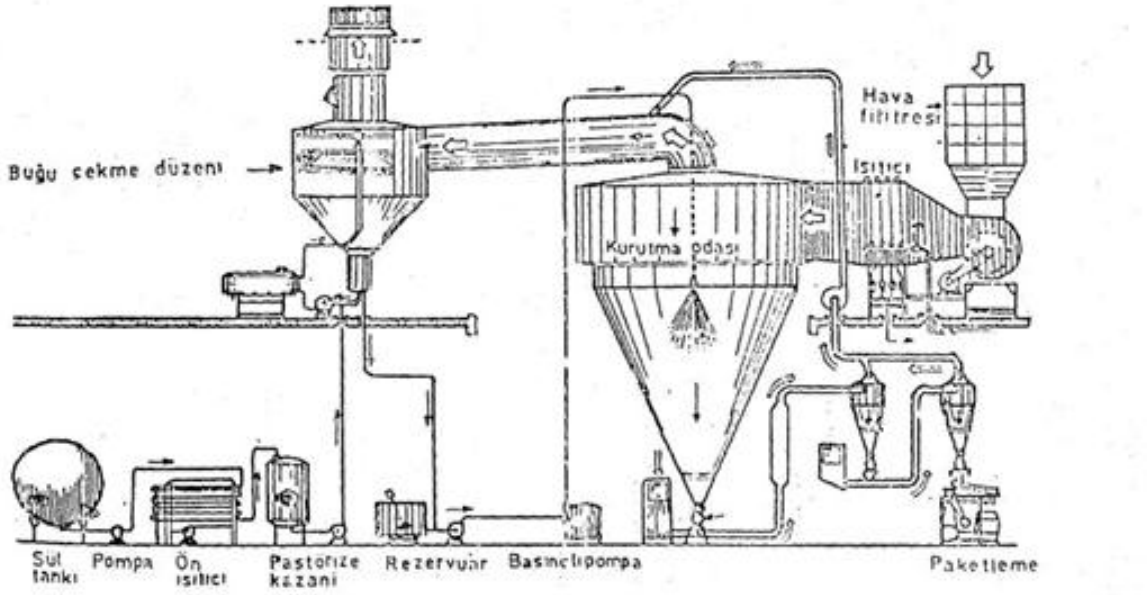


Şekil 4.2 Köpük silindirleriyle donatılmış çift silindirli püskürtme sistemli kurutucu

İnce Deliklerden Püskürtme: Yoğunlaştırılmış süt, 175-200 atmosfer basınçla pompa veya buhar ya da tazyikli hava yardımıyla ince deliklerden sıkıştırılarak geçirilmek suretiyle zerrecikler halinde püskürtülür. Oluşan bu zerreciklerin çapı, uygulanan basınca ve deliklerin genişliğine göre değişir. Basınç ne kadar yüksek ve delikler ne kadar dar olursa, elde edilen süt tozu da o kadar ince zerreli olur. Fischer, ince deliklerden püskürtme yönteminin bazı sakıncalarına değinmektedir? Araştırıcıya göre, yağlı ve yağsız süt tozu yapımında uygulanan ön yoğunlaştırmanın %35 oranından fazla olmaması gerekir. Çünkü, işlenecek süt yoğunlaştırıldıkça püskürtme deliklerinin tıkanma olasılığı da artar. Diğer bir sakınca da deliklerden püskürtmenin başlangıç döneminde zerrecikler yeterli bir süratle dağıtılmazlar. Bunun bir sonucu olarak kuruma zamanı uzar ve arzu edilen ani soğuma gerçekleşmez. Sentrifugal püskürtme yönteminde ise, püskürtme hadisesi baştan sona kadar ayni denge içinde cereyan eder. Diğer bir sakınca da deliklerden yüksek tazyik altında yapılan püskürtme sırasında, yüksek tazyik süt proteininin koagule olmasına yol açar.

İnce deliklerden püskürtme sistemleri bugün en çok ABD'de kullanılmaktadır.

Santrifugal Püskürtme: Santrifugal püskürtme sistemiyle çalışılan püskürtücüyü Münihli Georg Alexander Krause bulmuştur. Krause'nin 1912 de bulduğu santrifugal püskürtücü, ilk defa Almanya'da endüstriyel alanda kullanılmıştır. Fışkırtılan sütün zerreciklere dönüştürülmesi dakikada 5000-20000 devir yapan bir disk vasıtasıyla olur. Sütün zerreler halinde dağılımı diskin dönüş sürati ile ilgilidir. Bu yeni yöntemin getirdiği en büyük avantaj, % 50 oranına kadar ön yoğunlaştırmadan geçirilmiş sütleri toz haline dönüştürebilmesindedir. Bu nedenle kurutma işlemi daha ekonomik olarak yapılır. Bu yöntemle değişik karakterde süt tozu elde etmek de mümkündür. Bu yöntemle homojen yapıda olan, fakat arzuya göre iri veya ince zerreli bir süt tozu elde etmek olasılığı vardır.



Şekil 4.3 Santrifugal püskürtme metodu

Hangi yöntemle olursa olsun, iyi kaliteli bir süt tozu elde edilmesinde püskürtme veya kurutma odasının da etkisi vardır.

Kurutma Odası: Kurutma odaları çeşitli şekilde olur. Büyüklükleri de farklıdır. Dört köşe, silindir şeklinde ve konik yapıda kurutma elalarından yararlanılır. Bunların yapımında paslanmaz çelik ve alüminyum kullanılmaktadır. Bazı kurutma kulelerinin iç yüzü, üzerleri sırçalı fayansla kaplıdır. Önemli olan odaların veya kulelerin iç yüzlerinin pürüzsüz, yani kaygan olmasıdır. Gözetleme pencereleri ve kapılar çok iyi kapanmalıdır. Aksi halde içeri hava girebilir.

Kurutma işleminde kullanılan Hava: Süt kurutulmasında temiz havadan yararlanılır. Ancak, havanın son derece temiz olması gereklidir. Bu bakımdan emilen hava kesinlikle filtrelerden geçirilmelidir. En iyisi, kokusuz yağlara batırılmış metal filtrelerin kullanılmasıdır. Orta derecede kirli havanın hüküm sürdüğü bir bölgede çalışılıyorsa, filtrelerin iki haftada bir sökülüp temizlenmesi, taze ve steril yağ ile sıvanması gerekir, sistemde kullanılan havadan tekrar yararlanmak doğru değildir.

Hava iletimi: Kızdırılmış havanın kurutma odasına sevk edilmesinde iki prensipten biri uygulanır.

a. Karşı yönde akım prensibi

b. Ayni yönde akım prensibi

Karşı yönde hava akımı yönteminde, kurutma odasına püskürtülen süt yukarıdan, kızgın hava ise alt kısımdan sevk edilir. Üfürülen sıcak hava yukardan sevk edilen süt zerrecikleriyle bunların en az su içerdikleri noktada karşılaşır ve kurutma odasına, püskürtme diskinin yakınından terk eder. Aynı yönde akım prensibinde, süt zerrecikleri ve kızdırılmış hava aynı istikamette sevk edilir. Bundan amaç, sıcak hava ile zerreciklerin karşılaşması sonucu zerreciklerin büyük miktarlar halinde birbirine çarparak erimelerini önlemektir. Bu sistemle hem çabuk kurutma sağlanır, hem de aynı kalitede süt tozu elde edilir. Bu nedenle son senelerde daha çok bu sistemle çalışan kurutma odalarına eğilim artmıştır. Özellikle yağlı süt tozu imalatında ayni yönde akım prensibi benimsenmiş bulunmaktadır. Bilindiği gibi, ani kuruma süt tozunun suda çabuk erimesini ve dayanma süresinin uzamasını sağlamaktadır. Kurulma sürati o şekilde ayarlanmalıdır ki püskürtme diskinden fırlayan süt zerrecikleri, kurutma odasının duvarına çarpmadan tamamen kurumuş olmalıdır. Aksi halde, rutubetli kalan zerrecikler kurutma odasının duvarlarına yapışarak orada bir tabaka oluştururlar. Hava dozajının hatalı ayan veya kurutma kulesinin çapının küçük olması sonucu, henüz iyi kurumamış süt tozu odanın duvarlarında birikmeye başlarsa, süt tozu ısıdan aşın etkilenmeye bağlı olarak, renk, lezzet bozuklukları gösterir. Ayrıca, erime yeteneği azalır ve dayanma süresi kısalır.

Kızdırılmış Havanın Isı Derecesi: Kurutma odasına sevk edilen kızgın havanın ısı derecesi, kullanılan sistemlere göre değişmek üzere, 150 °C ile 200°C arasında değişir.

Bazı tesislerde 300°C' lik ısı derecesi de kullanılmaktadır. Bu yüksek ısı, derecelerine rağmen, püskürtme ile kurutma yöntemlerinde süt zerreciklerinin ısısı 60-65 °C arasında kalır.

Dışarı bırakılan havanın ısısı ise, sistemlere göre farklı olmak üzere, 75 °C ile 95 °C arasında değişir.

Süt Tozunun Kurutma Odasından Alınması : Kurutma tesislerinde genellikle elde edilen süttozu mekanik yolla (süpürücüler, helezoni nakil bandı) ve kontinue olarak kurutma kulesinden alınır. Diğer bazı tesislerde ise, süt tozu dışarı atılan hava ile ayırım odasına üfürülür ve süt tozu burada soğuk hava ile soğurulur. Ancak, bu sistemde soğutmanın anında yapılması zorunluluğu vardır. Aksi halde, yüksek ısıda uzun süre bekletilen süt tozlarında lezzet bozukluğu ortaya çıkar ve böyle ürünlerin dayanma süreleri de kısa olur. Süt yağı, süt yağı partiküllerinden dışarı sızar ve sızan yağ süt tozuna sıvaşır. Serbest yağın bir kısmı ürünün yüzeyini kaplar. Böylece yağın okside olması süratlenir.

Hafif süt Tozlarının Kazanılması : Hafif süt tozu zerrecikleri sıcak havaya karışarak dışarı atılırlar. Kurutma odasında oluşan siklon sırasında hava akımına kansan hafif süt tozlan seperatörlerde tutularak değerlendirilirler. Bu seperatörlerin , filtreli separatörler, santrifüj sistemiyle çalışan seperatörler ve sivili seperatörler olmak üzere başlıca üç tipi vardır.

4.2.5.3 Hamur veya Pasta Şekline Dönüştürerek Kurutma Yöntemi

Kurutma yöntemleri içerisinde en eski olanı, sütün bir hamur kıvamını alıncaya kadar kurutulması yöntemidir. Bu konuda yapılan ilk çalışmalarda süt tavalar içerisinde buharlaştırılmıştır. Vakum tekniğinin gelişmesiyle bu uygulama şeklinde de aşamalar kaydedilmiştir. Bu yöntemle iyi kaliteli ürün elde etmek mümkün olmaktadır. Normal vakum altında yapılan kurutma işlemi ile bebek ve çocukların beslenmesinde yararlanılan diyet ürünleri yapılmaktadır. Kurutma, şartlar halinde vakum kurutma dolaplarında yapıldığı gibi, fazla üretimin söz konusu olduğu hallerde bant sistemiyle çalışan vakum kurutucuları kullanılır. Bu yöntemde %75 ve daha üzerinde ön yoğunlaştırma yapılabilir. Uygulanan ısı derecesinin 50-55 °C olarak ayarlanması gerekir.

Vakum Dolaplarında Kurutma: Diskontinue çalışan vakumlu kurutucular, oda veya dolap tipinde olup cidarları genellikle çelik veya dökme demirdendir. Bu oda ve dolaplar içindeki tertibat sayesinde oluşturulan konveksiyonla, ürünün homojen olarak ısıtılması ve kurutulması sağlanır.

www.ziraatciyiz.biz

Kurutma dolaplarında, büyüklüğe göre değişmek üzere, sayılan 25'e kadar olabilen birbiri üzerine sıralanmış ısıtıcı raflar mevcuttur. Ürün, özenle temizlenmiş kaplar içerisinde bu raflara yerleştirilir. Vakum altında uygulanan ısıtma sonucu, kurutulmak üzere raflara yerleştirilmiş olan kille, süngerimsi bir görünüm kazanır.

Vakumlu Taşıyıcı Bantlı Kurutuculardа Yapılan Sürekli Kurutma: Sistemin akıcılığı maliyeti düşürür, fakat tesislerin yapımı ve bakımı pahalıya mal olur. Bu açıdan ancak yüksek kapasite söz konusu ise, taşıyıcı bant sistemli vakumlu kurutuculardan yararlanılır. Sistemin vakum altında çalışan tüm bölümleri hava geçirmeyecek nitelikte olmalı ve kapalı sistem dış basınca karşı yeterli dirence sahip bulunmalıdır. Vakumlu band kurutucu cihazlarının iç kısımları kapasiteye uygun ölçülerde yapılır. Böylece vakum pompalarının mümkün olduğu kadar küçük bir bölümün havasını boşaltmakta kullanılması sağlanır. Bunun işletme ekonomisi açısından önemi vardır. Kurutulması istenen madde (süt, peynir altı suyu vs.) % 65-70 oranında ön yoğunlaştırmağa tabi tutulur. Akış halindeki bandın son kısmında elde edilen ürün, hafif kuru bir pasta manzarasındadır. Bu kitle, tel örgülü banttan kolayca ayrılır. Mekanik kazıma fırçaları kurutulmuş ürünün banttan tamamen uzaklaştırılmasını sağlar. Tel örgülü taşıyıcı bantların sakıncalı tarafı, ürün parçacıklarının tel örgü boşluklarına dolması ve tamamen uzaklaştırılamamasındandır. Bant üzerinde kalan bu küçük artıklar, bandın rotasyon hareketiyle tekrar sisteme girerler ve bu durumun devamlı tekrarı sonucu kahverengi bir görünüm kazanırlar. Bu yarak partiküllerin ürüne karışması, onun kalitesini düşürür. Bu açıdan, özellikle çocuk maması olarak kullanılacak ürünlerin hazırlanmasında tel örgülü bantların kullanılması sakıncalıdır. Çelik levhalardan oluşan bantların kullanılmasıyla bu sakınca giderilir.

4.2.5.4 Köpük Kurutma Yöntemi

Son yıllarda geliştirilmiş kurutma yöntemi olan köpük kurutma yöntemi ilk defa ABD'de uygulanmış, sonradan modifiye edilerek başka besinlerin de kurutulmasında kullanılmaya başlanmıştır. Atmosfer basıncında ve vakum altında olmak üzere başlıca iki yöntem uygulanmaktadır.

Atmosfer Basıncı Altında Yapılan Köpük Kurutma Yöntemi

Atmosfer basıncı altında uygulanan köpük kurutma metodunun da iki tipi vardır.

www.ziraatciyiz.biz

a. Köpük tabaka kurutma yöntemi

b. Köpük püskürtme yöntemi

a. Köpük Tabaka Kurutma Yöntemi (Foam-Mat-Drying): İlk defa 1959 yılında Morgan ve arkadaşları, Foam-Mat-Drying ismini verdikleri bir kurutma metodunu ortaya koymuşlardır. Bu yöntemle, köpük haline getirilmiş sıvı gıdalar atmosfer basıncında kurutulurlar. Burada, gıda maddeleri (sıvı halinde) stabil köpüğe dönüştürüldükten sonra ince bir tabaka haline getirilip sıcak hava etkisinde kurutulurlar.

Kurutulması istenen gıda maddesi, özel bir karıştırıcıda gaz basıncı altında köpürtülürler. Oluşan köpükler, 5 mm. kalınlığındaki yarıklardan perfore edilmiş saçlar ve taşıyıcı bantlar üzerine yeknesak biçimde aktarılır. Bu saçlar veya taşıyıcı bantlar çok sıcak havanın verildiği delikler üzerinden geçirilir. Saç veya bant üzerindeki köpük, çok sayıdaki deliklerden gelen sıcak havanın tazyikiyle yukarı doğru fırlatılır. Böylece ısıtılmış saç ve bantlardan 3 misli oranında yararlanılmış olmaktadır. Köpükle yüklü saçlar, 24 saçın üst üste sıralanabileceği bir kurutma sobasına iletilir. Köpük, burada filtreden geçirilmiş ve 100 °C'a kadar ısıtılmış havada kurutulur. Çıkış noktasındaki havanın ısısı 60 °C'ye kadar düşer. Köpük, ilk 3 dakika zarfında suyunun % 80'ini kaybeder. Sonra 4 dakika süreyle sevk edilen biraz daha ılık hava tutularak % 1 veya 2 su ihtiva edinceye kadar kurut mağa devam edilir. Kurutulan ürünün belirli bir zerre büyüklüğüne sahip olması gerekir; ince toz haline dönüştürülmesi, suda erimesinin güçleşmesi bakımından doğru değildir. Ürünün biraz iri zerreli oluşu, daha iyi erimeyi sağlar. Bu yöntemle kurutulan tam yağlı kurutulmuş süt, soğuk suda çabuk erir ve hoş bir lezzet verir. Köpük tabaka kurutma sisteminin uygulanmasıyla oluşan masraflar, silindir metoduna oranla biraz fazla, püskürtme metodununkinden ise daha azdır.

Köpük kurutma yönteminde suda iyi eriyebilen bir ürünün elde edilmesinde en önemli nokta köpük yapımındadır Eğer sütün ısı derecesi, kurutma işleminden önce 10 °C'a ayarlanırsa, hiçbir stabilizatörün ilavesine gerek kalmadan iyi ve kalıcı bir köpük oluşturulur. Burada önemli olan bir husus da kuru madde oranının %40-46 arasında olması ve köpük yoğunluğunun da cm^3 de 0.35 -0.5 g arasında değişmesidir. işlenecek sütün ısısı 10 °C'yi aşarsa, köpükte büyük gaz habbecikleri belirir ve köpük çabuk kesilme eğilimini gösteriri Kuru madde oranı % 40'dan az olan köpükler ısıya dayanıksız ürün verirler. Köpükte kuru madde oranı % 46'yı aşarsa , bundan kazanılan ürünün disperzitesi yetersiz olur. Ayrıca, yoğunlukları 0.35 g/ml'den az ve 0.5 g/ml'den çok olan köpükler de dayanıksızdır.

www.ziraatciyiz.biz

b. Köpük Püskürtme Yöntemi (Foam-Spray-Drying) : Hanrahan ve arkadaşları, 1961 yılında konsantre sütten oluşturulan köpüğün normal püskürterek kurutan cihazlara şevki ile ürüne dönüştürülebileceğini ortaya koymuşlardır.Bu amaçla sütün yağ oranı önce % 3.3'e ayarlanır, sonra 15 saniye 74 °C'de ısıtılıp homojenize edilir ve bir buharlaştırıcıya aktarılarak burada kuru madde oranı %50'ye ulaşıncaya kadar tutulur. Elde edilen konsantrenin ısı derecesi 32 °C'ye ayarlandıktan sonra basınç altında azot gazı sevk edilerek köpürtülür. Oluşan köpük bilinen püskürtmek yöntemleriyle püskürtülerek kurutulur. Elde edilen kuru ürün büyük hacimli olup iyi bir dispersitededir.

Yağsız süt kullanıldığında, yuvarlak ve opak partiküllerden oluşan bir ürün elde edilir. Konglomerasyonlar gösteren ve partiküllerin çapı 0.2 mm kadar olabilir. Bu yöntem, kaymaklı süt tozu ve yayıkaltı tozu elde edilmesinde elverişlidir. Ayni yöntem, peynir altı suyu tozu elde edilmesinde de kullanılabilmektedir. Ancak burada köpük yapımında azot gazı yerine hava kullanılır.

Vakumlu Köpük Kurutma Yöntemi

Vakumlu köpük kurutma yöntemi ilk defa 1957 yılında Sinnamon ve arkadaşları tarafından önerilmiştir. Bu metot daha önce, limon ve portakal sulan gibi ısıya hassas yiyeceklerin gazla köpürtüldükten sonra vakumla kurutulması şeklinde kullanılmıştır. Konsantre hale getirilmiş sütün düşük ısı ve yüksek vakum altında tutulmasıyla elde edilen ürün, bir sünger görünümündedir. Bu yöntemle işlenecek süt, pastörizasyon ve homojenizasyondan geçirildikten sonra kuru madde oranı % 47-50 oluncaya kadar yoğunlaştırılır. Sıcaklığı 13 °C'a kadar indirilen konsantre azot gazı sevk edilerek köpürtüldükten sonra vakumla kurutulur. Elde edilen süngerimsi ürün hafifçe basılarak soğuk suda eritilir. Elde edilen süt, taze sütün özelliklerini gösterir ve tabii lezzettedir.

İlk yapılan cihazlar diskontinue çalışan vakumlu kurutma sobaları şeklindeyken, son zamanlarda kontinue sistemler geliştirilmiştir. İçerisine gaz sevk edilen konsantre, iletme borusunda genleşir ve köpük haline dönüşerek ince homojen bir film tabakası şeklinde kurutma bandına aktarılır. Bant, 3 ayrı kurutma bölümünden geçirilir ve soğurucu bir silindir üzerinde ufalama makinesine iletilir. Burada ufalanan materyal mekanik olarak depolama yerine ulaştırılır. Bu yöntemle kurutularak elde edilen ürün suda çabuk eriyen ve eridiği zaman taze süt özelliğini taşıyan karakterdedir.

4.2.5.5 Soğukta Kurutma Yöntemi

Kurutulmuş süt ürünlerinin elde edilmesinde sütün su kısmının buharlaştırılarak uzaklaştırılması için ısı kullanımı esas alınmıştır. Fakat, sütü soğuk yardımıyla kurutma yönünde de çalışmalar yapılmıştır. Bu konudaki çalışmalar iki yönde sürdürülmüştür:

-Süt suyunun dondurulması

-Dondurarak kurutma (liyofilizasyon)

Süt Suyunun Dondurulması: Bu yönde ilk denemeler 1894 yılında yapılmış ve sütün su kısmının dondurulmasıyla süt kuru maddesinin elde edilmesine çalışılmıştır. Su kristalleri ve süt kuru maddesi santrifüj yöntemiyle birbirinden ayrılır. Kar taneleri gibi ayrılan kuru madde, düşük ısıda ve vakum altında kurutulur. Bu yöntem süt teknolojisinde teoriden ileri gidememiştir. Fakat meyve konsantrelerinin hazırlanmasında iyi bir kullanım alanı bulmuştur.

Dondurarak Kurutma (Liyofilizasyon): Besin maddelerini ve çeşitli biyolojik maddeyi donmuş durumda kurutma işlemi uzun senelerden beri laboratuarlarda uygulanmaktadır. Liyofilizasyonun geniş çapta kullanımı ikinci dünya harbi sırasında olmuş, büyük miktarlarda kan plazması, penisilin ve bazı gıda maddeleri bu yöntemle kurutularak muhafaza edilmiştir. Bu dönemden sonra dondurarak kurutma yöntemi yaygın bir şekilde kullanılmıştır. Bugün liyofilizasyonla kurutma yöntemi değerli maddelerin muhafazası açısından önemini korumaktadır. Metodun besin teknolojisinde istenilen yaygınlıkta kullanılamamasının nedeni, bu yöntemle kurutmanın fazla masraflı olmasıdır. Özelikle ucuz gıda maddelerinin muhafazalında bu yöntemin kullanılması ekonomik açıdan imkansızdır. Ancak, çok değerli besinlerin kurutularak bu yöntemle muhafazası da diğer yöntemlerle istenilen düzeyde bir kurutmanın mümkün olamadığı durumlar için geçerlidir. Süt teknolojisi alanında dondurarak muhafaza yöntemi (liyofilizasyon) şimdiye kadar çok kısıtlı kullanılmıştır. Bazı yoğurt, krema ve peynir nevileri bu yöntemle muhafaza edilirler. Geniş kullanım imkanı, peynir ve yoğurt mayalarında mevcuttur. Süt teknolojisi alanında kullanılan çeşitli kültürlerin kurutularak muhafazasında iyi sonuçlar alınmaktadır. Sanger, kadın sütünün bu yöntemle kurutulmasını önermektedir.

4.2.6 Süt Tozlarının Ambalajlanması

Süt tozunun dayanma süresini uzatmak amacıyla yapılacak ambalajlamada hava geçirmeyen kapların kullanılması, doldurma sırasında kutu havasının boşaltılarak yerine azot gibi bir inert gazın doldurulması en tesirli ve güvenli yöntemdir. Bu metodun özellikle yağlı süt tozlarında uygulanması bir zorunluluktur. Yağsız süt tozlan inert gaz kullanılmadan da ambalajlanabilir. Fakat, uzun süren depolamalarda süt tozunda, bayat süt tozu lezzeti ortaya çıkabilir. Bu açıdan, soğuk yerlerde ve rutubetsiz ortamlarda saklanma imkanı bulunmayan yağsız süt tozlarının da ayni özenle ambalajlanmasında yarar vardır.

İnert gaz kullanmak suretiyle ambalajlama: Karbondioksite nazaran daha uygun olması nedeniyle Azot gazı kullanımı yaygındır. Karbondioksit ucuz olmasına ve daha az oksijen ihtiva etmesine rağmen tercih edilmez. Çünkü, karbondioksit süt tozuna acımsı bir lezzet kazandırır. Diğer bir sakınca da, CO_2'nin süt yağında erimesidir. Bunun sonucu, yağlı süt tozlarının doldurulduğu kutularda azalan CO_2 oranına bağlı olarak düşük basınç oluşur. Bu nedenle CO_2 yalnız olarak kullanılmaz. Ancak, % 20 CO_2 ve %80 N_2 karışımı halinde uygulanır. Püskürtülerek elde edilen süt tozlarının ambalajlanmasında vakuoller içersinde bulunan havanın önemi vardır. Bu hava birikintilerinin partikülleri cidarından dışarı çıkması, hem yavaş hem de muhtelif süt tozlarına göre farklıdır. Gaz mübadelesi, gazın ortamda eşit biçimde dağılmasına kadar, 5-7 gün sürer. Süt tozunun dayanma niteliğinin emniyet altına alınması açısından, gazlanmış ambalajlar 7 gün bekletildikten sonra kontrol kedi-lir. Kutulardaki. serbest gazda bulunan oksijen oranı % 3'ü geçmemelidir.

Üretilen süt tozlarının partikülleri arasına sıkışıp kalan hava birikintilerinin yeterince uzaklaştırabilmesi için, kutulara doldurulmadan önce, davlumbazlar içerisinde birkaç gün ön evakuvasyona tabi tutulur ve gazlanır. Püskürtme yöntemiyle elde edilen süt tozlannın doğrudan doğruya kutulanması halinde kutulardaki serbest gazın oksijen oranı % 5'e kadar yükselebilir. Bu durumda oksijen miktarım azaltmak amacıyla ikinci bir gazlama yapılır.

King, süt tozu partikülleri arasına sıkışmış oksijenin uzaklaştırılması için Azot ve Hidrojenden oluşan bir gaz karışımının katalizör olarak kullanılan Palladium muvacehesinde uygulanmasını denemiştir. Bu amaçla kutulara % 90 N_2 ve % 10 H_2 karışımı sevk edilir ve kutu içerisine, katalizör olarak bir palladium küreciği konulur. Böylece, kutularda hemen hemen oksijensiz bir ortam yaratmak mümkün olur. Abot ve Waite'nin yaptığı

www.ziraatciyiz.biz

denemeler, bu yöntemin çifte gazlama yönteminden daha etkili olduğunu göstermiştir.

Vakumla Ambalajlama: Kutuların kapatılması 30-40 mm civa basıncı altında vakumla yapılır. Ancak, bu yöntem aşağıdaki nedenlerden dolayı tatmin edici görülmemektedir.

-Büyük kutular vakuma dayanamamaktadır. Ancak 1/2 kg ağırlığındaki kutular vakumlanabilir.

-Seri vakumlama süt tozunun ince zerreli olduğu durumlarda çok ince tozların oluşarak emilmesine yol açar.

4.3 Süt Tozunun Analizleri

4.3.1 Kimyasal Analiz

Kimyasal analiz, kaide olarak su, yağ, kül oranlarının ve titrasyon asiditesinin tespitine dayalıdır. Bazı hallerde protein oranının tespiti de gerekir.

4.3.2 Fiziksel Muayene

Fiziksel ve fiziko-kimyasal kontroller olarak erime özelliğinin saptanması, özgül ağırlık ve pH değerlerinin tespiti yapılır. Ayrıca, kutulamada kullanılan gazda oksijen oranı, kir maddeleri ve yanmış partikül tespiti gibi analizler de yapılır.

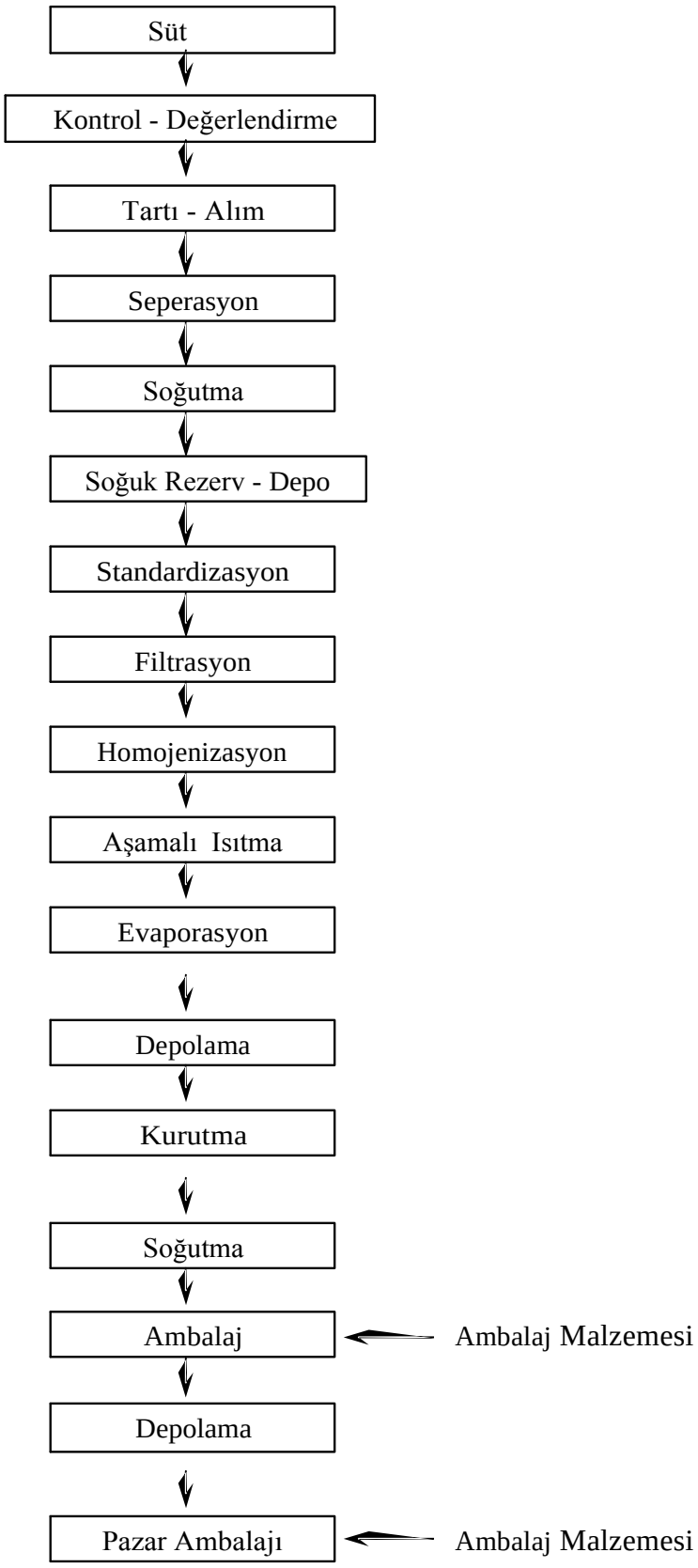
4.3.3 Bakteriyolojik Kontrol

Süt tozlarının bakteriyolojik kontrolü genellikle genel mikrop sayısı ve E.coli tespiti şeklinde uygulanır. Reenfeksiyonlar söz konusu olduğu durumlarda etkenlerin tespiti açısından diferansiyasyon metotlarından yararlanılır.

4.3.4 Organoleptik Muayene

Organoleptik kontrol, süt tozunun görünüş, renk, lezzet, koku ve aramasının tespitine yöneliktir.

www.ziraatciyiz.biz



Şekil 4.4 Süt tozu üretimi akış diyagramı

www.ziraatciyiz.biz

5.PEYNİR

Peynir, sütün peynir mayası veya zararsız organik asitlerin etkisiyle pıhtılaştırılması, değişik şekillerde işlenmesi ve bu arada süzülmesi, şekillendirilmesi, tuzlanması, bazen tat ve koku verici zararsız maddeler katılması ve çeşitli süre ve derecelerde olgunlaştırılması sonucunda elde edilen besin değeri yüksek bir süt ürünüdür.

Peynir çeşitlerinin çokluğu ile ulusların tüketim alışkanlıkları arasında yakın bir bağ vardır. Bugün dahi tüketilen peynir çeşitleri ülkelere ve hatta yörelere göre çeşitlilikler gösterir. Örneğin, ülkemizde en yaygın olarak bilinen peynir çeşidi "beyaz peynir" olduğu halde, Avrupa ülkelerinde sert ve yarı sert peynirler tüketici tarafından tercih edilir. Bazı ülkelerde, peynir çeşitlerinin sayısı 100'ü aşar.

5.1 Peynirin Besin Değeri

Peynirin besin değeri en başta su oranı ile ilgilidir. Su oranı azaldıkça kurumadde içeriği artar, buna bağlı olarak da besin değeri azalır. Karbonhidratların dışında sütün önemli bileşenleri, maya peynirinde bulunmaktadır.

Maya peynir çeşitleri özellikle protein, yağ, su ve çok az miktarda da mineral madde içerirler. Peynirin 100 gramında 20-30 g. Protein bulunurken, bu miktar ette 8-20 g., tavukta 13-15 g., balıkta yaklaşık 15 gramdır. Peynir proteini esansiyel amino asitleri içeren, hazmolabilirliği kolay olan, tam değerli bir proteindir. Sütyağı bakımından da zengin olan peynir, hem serbest yağ asitlerince, hem de yüksek değerli doymamış yağ asitlerince yüksek bir oran gösterir. Peynirde artan yağ içeriği, peynirin hem tadını, hem de konsistensini iyileştirmektedir. Mineral maddelerden özellikle kalsiyum ve fosforca zengin olan peynir, eğer üretim gereği tuzlanıyorsa sodyum da içermektedir. Bilindiği gibi başta Ca ve P olmak üzere mineral maddeler, sinir sistemi faaliyeti, kemik, diş ve kan oluşumu ile ilgilidir. Sütün önemli karbonhidratları olan laktozun %90' ı peynir üretimi sırasında peyniraltı suyu ile ayrılmaktadır.

5.2 Peynirde Randıman

Randıman, peynir çeşidine göre değişir. Her peynirde en yüksek randıman bilgi ve deneyim ile elde edilirken, randıman kavramı iki şekilde yorumlanmaktadır. Örneğin 1 kg.

peynir için 7-17 kg. süt gerekir veya 100 kg. sütten 6-15 kg. peynir elde edilir düşüncesiyle peynirde randıman pratik olarak hesaplanabilir. Ancak, gerçek randıman, sütteki kuru madde bileşenlerinin peynire geçme oranıdır. Süt kuru maddesinin %45-60'sı, yağsız kurumaddenin % 32-47'si, proteinin %74-76'sı, yağın %80-90'ı peynire geçmektedir. Randıman, basit olarak W, Peter'in aşağıdaki formülüne göre hesaplanabilir:

$$\text{Randıman } \% = \frac{\text{Süt kurumaddesi} - \text{Peyniraltı Suyu Kurumaddesi}}{\text{Peynir Kurumaddesi}} \times 100$$

Randıman için yaklaşık bir değer verilmek istenirse, inek sütünden yapılan beyaz peynirlerde randıman %15-18'dir.

5.3 Peynir Üretimi

Peynir üretiminde ilk aşama sütün kalitesinin tespitidir. Çünkü, peynirlerde değişik özelliklerin ortaya çıkmasına, hammadde (süt) ile üretim yöntemi neden olmaktadır. Bu durum dikkate alınarak bazı peynir çeşitlerine işlenecek sütlerin ekstra ve 1. sınıf çiğ süt olması şart koşulmuştur. Bu nedenle süt, peynircilikte kötü sonuçlar doğuran ve aşağıda üç başlık altında toplanan durumlara sahip olmamalıdır.

1. Starterin çalışmasını engellemesi
2. Yavaş pıhtılaşma, zayıf pıhtı oluşumu, peynir suyunun pıhtıdan zor ayrılması
3. Peynirde bazı kusurların oluşması (yarık, çatlak, gaz vb.)

Bilindiği gibi, sütte bulunabilen bakteriyofajlar, inhibitör maddeler, antibiyotikler ve prezervatif maddeler starterlerin çalışmasını engellemekte ve asitlik gelişimini durdurmaktadır. Bu nedenle, bunların Beyaz ve Kaşar peynirine işlenecek sütte bulunması gerekir. Bunlardan özellikle antibiyotik ve prezervatif maddeler (H_2O_2, formaldehit gibi) oldukça önemlidir.

Ayrıca peynir yapılacak sütlerin mastitisli olmaması, fizyolojik anormallikler (kolostrum gibi) içermemesi, yüksek bakteri içeriği göstermemesi gerekir. Çünkü bunlar peynir yapımının değişik aşamalarında kusurlara neden olmaktadır. Ayrıca, sütün kokusu ve tadı

www.ziraatciyiz.biz

peynire geçeceği için, kötü yemlerle beslenen hayvanların sütleri peynirlerde kusurlara

neden olabilmekte ve yine silajla beslenen hayvanların sütleri spor yapabilen anaerobik bakterileri içerdiğinden peynircilikte çok tehlikeli olabilmektedir. Önceden kaynatılmış sütler de yavaş ve zayıf pıhtı oluşturduğundan peynir kalitesini etkilemektedir. Bunların yanında sütün kazein ve kalsiyumca zengin olması gerekir. Ayrıca protein, yağ ve kurumadde oranının da normal olması kalite yönünden olduğu kadar, randıman yönünden de önemlidir.

Kısaca özetlemek gerekirse, peynir sütünün seçiminde aşağıdaki kriterler göz önünde tutulmalıdır.

- Sütün bileşimi kimyasal ve fiziksel bakımdan normal olmalıdır.
- Protein miktarı (özellikle kazein) yüksek olmalıdır.
- Çiğ sütün toplam mikroorganizma miktarı düşük olmalıdır.
- Çiğ süt inhibitör maddelerden (antibiyotikler, dezenfektan maddeler vs.) ari olmalıdır.
- Antibiyotik testi ve peynir mayası ile pıhtılaşma testi pozitif olmalıdır.

Peynir yapımı başlıca 3 prensibe dayanır:

1.Sütün pıhtılaştırılması

2.Pıhtının su kaybetmesi: Sinerez denilen bu olay, kazein misellerinin kontraksiyonu sonucu pıhtının dehidratasyona uğramasıyla meydana gelir. Pıhtının dehidratasyonunu çabuklaştırmak amacıyla mekanik yöntemler uygulanır. Bu şekilde pıhtı süzülmüş olur.

3. Suyu alınmış pıhtının enzimatik yolla olgunlaşması: Peynir mayası denilen enzimlerin ve laktik floradan oluşan çeşitli kültürlerin kullanılmasıyla peynirlerin olgunlaşması sağlanır.

www.ziraatciyiz.biz

5.3.1 Süzme

Peynire işlenecek sütün diğer tüm süt ürünlerinde olduğu gibi temiz olması şarttır. Bunun için kaba temizleme olarak tanımlanan işlem, basit filtreler yardımıyla gerçekleştirilir. Ancak asıl temizleme işlemi, sütteki epitel hücreleri, kan pıhtıları, protein pıhtıcıkları ve benzerlerini arındırmak amacıyla özel temizleme seperatörleri (klarifikatörler) yardımıyla yapılmaktadır.

5.3.2 Standardizasyon

Peynir üretimine başlamadan önce sütün içeriğini bilmek ürünün kalitesi ve randımanı açısından çok önemlidir. Besleme, iklim, laktasyon süresi, meme enfeksiyonu, genetik farklılıklar gibi birçok faktör sütün özellikle yağ ve protein olmak üzere birçok unsurunu değiştirmektedir. Gelen sütlerin standardize edilmemesi, yıl boyunca değişik randımanda ve maliyette peynir üretimine neden olmaktadır. Bu yüzden peynire işlenecek sütün özellikle yağ ve protein bakımından standardize edilmesi gerekir.

a-Yağ Oranının Standardizasyonu :

Üretimden önce sütün yağ oranının ayarlanması hem ekonomik açıdan hem de yasa ve tüzükteki kurallara uygun üretim açısından zorunlu bir işlemdir.

Sütün yağ oranının ayarlanması 3 şekilde yapılır :

1. Yağ oranı bilinen tam yağlı süt ile yağsız sütün karıştırılmaması.
2. yağsız süte krema ilavesi.
3. Yağlı sütün, fazla yağının alınması.

Yağ oranının istenen şekilde standardize edilebilmesi için aşağıdaki 3 verinin bilinmesi gerekir.

1. üretilecek peynirin yağ oranı.
2. Sütün protein oranı.
3. Peynirin çeşidi.

www.ziraatciyiz.biz

Peynirin istenen yağ oranı, peynire işlenecek sütün yağ oranına bağlıdır ve aynı zamanda sütün protein, daha doğrusu kazein içeriği ile ilişkilidir. Sütün kazein oranının yükseldiği yılın belli dönemlerinde, peynirin yağ oranının düşük olma olasılığı vardır. Buna karşın, kazein oranı düştüğünde yağ oranı gereğinden fazla yükselir. Bunun dengelenmesi için peynire işlenecek sütün yağ oranının ayarlanması gerekir.

Peynir üretiminde sütün yağ oranı ile peynir randımanı arasındaki ilişki doğrusal değildir. İşlenen sütün yağ oranı arttıkça peynir suyu ile olan kayıplar da artmaktadır. Bu yüzden peynire işlenecek sütün yağ oranının optimum düzeyde tutulması ve kazein oranına göre ayarlanması gerekir.

Kazan sütünde yağ miktarının ayarlanması için ilk önce Tüzük ve Standartlarda peynir için verilen kurumaddede yağ miktarlarının bilinmesi gerekir. T.S.E. Beyaz Peynir Standardına göre;

- Tam yağlı beyaz peynirde kurumaddede yağ ağırlıkça en az % 40
- Yağlı beyaz peynirde kurumaddede yağ ağırlıkça en az % 30
- Yarım yağlı beyaz peynirde kurumaddede yağ ağırlıkça en az % 20
- Az yağlı(yavan) beyaz peynirde k. maddede yağ ağırlıkça en az % 20

den az olmalıdır.

Kazan sütünün yağ miktarının ayarlanmasında en kesin sonuçlar, kazein miktarı ile yağ arasındaki ilişkilerden elde edilmektedir. Çünkü peynirin asıl maddesi kazeindir. Yapılan araştırmalara göre, kazein / yağ oranının inek sütünde 0,69 / 0,73, koyun sütünde ise 1/1 düzeyine ayarlanması ile peynirde istenilen yağ oranına ulaşılmaktadır. Fakat kazein miktarını saptamak zor olduğundan, bunun yerine toplam protein miktarı formaltitrasyon yönteminden yararlanılarak belirlenir ve sonuca göre kazan sütünde olması istenen yağ miktarı hesaplanır.

www.ziraatciyiz.biz

Kazan Sütündeki Protein	Peynirde İstenen % Kurumadde'de Yağ					
	%10	%20	%30	%40	%50	%60
2,8	0,50	0,90	1,55	2,20	3,15	4,50
2,9	0,50	0,95	1,60	2,30	3,25	4,65
3,0	0,50	1,00	1,65	2,35	3,35	4,80
3,1	0,55	1,00	1,70	2,45	3,45	4,95
3,2	0,55	1,05	1,75	2,55	3,60	5,10
3,3	0,55	1,10	1,80	2,60	3,70	5,30
3,4	0,60	1,10	1,85	2,70	3,80	5,45
3,5	0,60	1,15	1,90	2,75	3,90	5,60
3,6	0,60	1,20	2,00	2,85	4,05	5,75
3,7	0,65	1,20	2,05	2,90	4,15	5,90
3,8	0,65	1,25	2,10	3,00	4,25	6,10

Tablo 5.1 Peynirde İstenen Kurumadde Yağ Oranına Göre Kazan Sütündeki % Protein ve Yağ Oranları Arasındaki İlişki

www.ziraatciyiz.biz

Konuyla ilgili oluşturulan formül ise;

Kazan sütünün yağ oranı (%) = %Protein x Faktör

b- Protein Oranının Standardizasyonu

Peynir sütünün protein oranının ayarlanması, zorunlu olmayana fakat yararlı bir işlemdir. Özellikle üretime ilişkin işlem parametrelerinin ve randımanın optimizasyonu ile üretim kapasitesinin artırılabilmesi amacıyla önerilmektedir. Sütte protein oranının ayarlanması koyulaştırılmış süt, yağsız süt tozu ve kazeinat ilavesiyle yapılmaktadır. Süt, yağsız süt tozu ve kazeinat ilavesiyle yapılmaktadır. Bu amaç için kullanılacak süt tozunun düşük derecelerde ve püskürtme yöntemiyle elde edilmiş olması gerekmektedir. Katılacak miktar % 1-2 'dir. Eklenen oran % 4'ü geçerse kalite zarar görmektedir.

Sütün protein oranının ayarlanmasına yönelik bir diğer seçenekte "ultrafiltrasyon" tekniğinden yararlanmaktır. Ultrafiltrasyon ile peynire işlenecek sütün kurumadde seviyesi peynirin çeşidine bağlı olarak belirli bir düzeye kadar çıkartılır. Bu işlem sırasında yüksek basıncın etkisiyle sütün suyu ve suda çözünmüş laktoz ve mineral maddeler gibi unsurları membranlar yardımıyla ayrılarak süt konsantre hale getirilir.

5.3.3 Homojenizasyon

Peynire işlenecek sütün homojenize edilmesi ile sütte yağ tanecikleri küçülmekte, sütün viskozitesi yükseldiğinden peyniraltı suyuna daha az yağ geçişi olmakta ve yağın peynir içinde homojen bir şekilde dağılmasıyla hem lezzet artmakta hem de daha yumuşak bir teleme elde edilmektedir. Dolayısıyla homojenizasyon işlemi, beyaz peynir üretiminde istendiği halde, kaşar peyniri üretiminde yumuşak teleme oluşturması nedeniyle istenmemektedir.

Peynire işlenecek sütlerde genellikle 57 ^{0}C 'de, 100-175 kg/cm^{2}'lik basınçta homojenizasyon uygulanması önerilmektedir.

5.3.4 Pastörizasyon

Sağlığa zararlı çeşitli mikroorganizmaların peynire geçmesini ve kalite bozucu mikroorganizmaların peynirlerdeki negatif etkilerini önlemek için peynir yapımında kullanılacak sütlerin pastörizasyon işleminden geçirilmesi gerekir. Bazı tip peynirlerin elde edilmesinde halen çiğ süt kullanılmaktadır. Ancak, bu sütlerin tam sağlıklı hayvanlardan son derece hijyenik şartlarda elde edilmesi gerekir. Aksi halde, çiğ sütten yapılmış. peynirlerle, başta Bruselloz olmak üzere, çeşitli hastalık etkenleri insana geçebilir,

Pastörizasyonun sağlık için taşıdığı bu önemin yanı sıra, teknolojik avantajların sağlanması açısından da değeri büyüktür. İlerde peynir kalitesini negatif yönde etkileyecek mikroorganizmalar, ancak bu yolla bertaraf edilebilirler. Peynir yapımında kullanılacak sütlerin Yüksek ısı pastörizasyonuna tabi tutulması doğru değildir. Çünkü, yüksek ısı pastörizasyonu süt kalsiyumunun bir kısmının çökmesine neden olur. Buna rağmen, diğer pastörizasyon yöntemlerinin uygulanması halinde de % 10 oranında bir kayıp ortaya çıkabilir. Uzun süre pastörizasyon yönteminde bu kayıp en az düzeydedir. Kalsiyum kaybının fazla olduğu durumlarda peynir yapılacak süte (10 litreye 1-2 g) belirli miktar $CaCl_2$ ilave edilebilir. Pastörize edilmiş sütlerde, ilave edilen kültürün aktivitesi daha iyi olur ve standart tipte peynirler elde edilir.

Peynire işlenecek sütün pastörizasyonunun iki amacı vardır:

1. Hijyenik Amaç : Peynir sütünün uygun şekilde pastörize edilmesiyle hastalık etmeni mikroorganizmalar yok edilir. Örneğin beyaz peynirin çiğ sütten üretilmesi sonucunda söz konusu mikroorganizmalar, peynirin bünyesinde oldukça uzun süre canlı kalabilmektedir. Bu yüzden çiğ sütten yapılan peynirlerin olgunlaşma süresinin uzun olması gerekir. Üretimlerinden hemen sonra tüketime sunulacak peynirler için, peynir sütünün pastörize edilmesi özellikle toplum sağlığı açısından önemlidir.

2. Teknik Amaç : Peynir üretimi kontrollü bir fermentasyonu zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle, pastörizasyon işlemi ile istenmeyen mikroorganizmaların sayısı azaltılır ve böylece peynirde üniform bir niteliği sağlamak için sütün doğal florasının yerine, seçilmiş ve uygun bir starterin katılması mümkün olur.

www.ziraatciyiz.biz

Ayrıca, peynirde ısıtma işlemi ile randıman artışı da sağlanmaktadır. Bunun nedenleri şunlardır:

1. Uygulanan sıcaklık seviyesine bağlı olarak serum proteinleri denetürasyona uğraması,
2. Süt yağının pıhtıda daha fazla tutulması ve
3. Mineral tuzların bir bölümünün erimez hale geçmesidir.

Peynir sütüne uygulanan pastörizasyon normları;

63 - 65 ^{0}C 'de 30 dakika,

65 - 74 ^{0}C 'de 15 - 40 saniye ve

78 - 85 ^{0}C 'de süresiz (flash pastörizasyon) dir.

5.3.5 Olgunlaşma

- Kalsiyum Klorür ($CaCl_2$) İlavesi

Peynir sütü 56 ^{0}C 'nin üzerindeki sıcaklıklarda ısıtıldığında, ortamda çözünmüş formda bulunan Ca^{++} iyonları azaldığından sütün maya ile pıhtılaşma yeteneği bozulmakta, pıhtılaşma süresi uzamakta, pıhtı sıkılığı zayıflamakta ve süzme işlemi zorlaşmaktadır. Bu nedenle peynir üretiminde olabildiğince kontrollü pastörizasyon yapılmalıdır. Yüksek pastörizasyon sıcaklıkları uygulandığında, süte $CaCl_2$ ilave ederek söz konusu sakıncaları gidermek mümkündür. Türkiye'de Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği $CaCl_2$ 'ün en fazla 200 mg/kg (%0,02) oranında kullanılmasına izin vermektedir. Kalsiyum klorür süte katılmadan önce temiz su ile seyreltilmeli ve süte ilave ederek iyice karıştırılmalıdır.

- Starter Katımı

Peynire işlenecek sütün pastörize edilmesi, sütteki patojen ve diğer zararlı mikroorganizmaların yanı sıra, üretim sırasında asitliği artıracak ve peynirin olgunlaşmasını sağlayacak olan laktik asit bakterilerinin de önemli bir kısmının ortadan

www.ziraatciyiz.biz

kalkmasına neden olmaktadır. Ayrıca pastörizasyonda öldürülemeyen sıcağa dirençli bakteriler veya üretim sırasında yeniden bulaşabilen mikroorganizmalar kolaylıkla

gelişerek ortama hakim olmakta ve peynirde çeşitli kusurlara yol açmaktadır. İşte bu nedenle, özgün tat ve aromada peynir elde edebilmek için süte pastörizasyon ile yitirilen laktik asit bakterilerinin saf kültür şeklinde katılması teknolojik bir zorunluluk olmaktadır.

Peynircilikte genellikle kullanılan kültürler, Sc. lactis veya Sc.-cremor'in tek suşu veya Sc. lactis veya Sc. cremoris'in muhtelif suşlarının karışımıdırlar. Beyaz peynir yapımında Sc. durans, Sc.-faecalis, Lb.casei, Lb. bulgaricus, Sc. lactis bakterilerinin kullanımları da önerilmektedir.

Kültürün süte katılma oranı %0,25-2 arasında değişmektedir.

5.3.6 Pıhtılaşma

Sütten proteini özellikle kazeini ayırabilmek için koagülasyon şarttır. Kolloit olarak çözünmüş kazein parçalarının birlikte pıhtılaşması veya çökmesi için sol halinden jel haline geçmesi gerekir. Jeller yarı-sert, elastiki formdaki oluşumlardır. Protein pıhtılaşmasında oluşan jelin çeşit ve özelliği, daha sonraki üretim aşamaları (sinerezis, olgunlaşma süresi, delik oluşumu gibi) üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

Pıhtılaşma Teorisi

Kazein iki yolla pıhtılaştırılabilir:

1. Asitlendirme ile (Asit pıhtısı)
2. Enzim ile (Maya pıhtısı).

Fermente süt, guark, fermente süt içecekleri ve asit kazein üretiminde asit pıhtısından yararlanılır. Sert, dilimlenebilir ve yumuşak peynirlerin üretimi ise sütün maya ile pıhtılaşmasına dayanmaktadır.

-Asit ile Pıhtılaşma

Proteinler çözeltinin pH'sına bağlı olan elektriksel bir yüke sahiptirler. Bunlar içerdikleri serbest amino grupları veya serbest karboksil gruplarına göre hem pozitif hem de negatif olarak yüklenebilirler. Böylece protein parçaları asit bölgede katyonlar, bazik bölgede anyonlar olarak bulunurlar ve elektriksel alanda göç ederler ve/veya aynı yüklerde karşılıklı olarak çarpışırlar. Çözeltide bu şekilde kalırlar.

www.ziraatciyiz.biz

$H_3 N_+$ R. COOH $H_2N.$ R. COO^-

I I I I

+OH - I I +H+ +H+ I I +H-

$H_2N.R.COOH$

Asit bölge Bazik bölge

↓ ↓

izoelektrik nokta

İzoelektrik noktanın, yani 4,65 pH'nın elde edilmesiyle kazein parçalarının içinde bir elektriksel yük dengesi oluşur. Böylece bunlar dışarıya doğru nötrdür ve o zaman minimum bir eriyebilirlik gösterirler.

İzoelektrik noktada kalsiyum-kazein kompleksi pıhtılaşan (çöken) nitelikteki asit kazeine döner, burada Ca iyonları serbesttir ve Ca-laktata (laktatlar: laktik asit tuzları) bağlanırlar.

H- I

Ca - kazein - kompleksi → Asit kazein ^{I} + Ca^{++}

← İzoelektrik noktada

Bu olay reversibldır, yani; izoelektrik noktanın üzerinde uygun alkali veya asit ilave edildiğinde çözeltide asit kazein oluşabilir.

Ayrı ayrı protein fraksiyonları ardı ardına pıhtılaştığı için pıhtılaşma kendiliğinden yavaşça oluşur.

Asit kazein maya kazeinden farklı olarak Ca' dan aridir. Maya pıhtısı Ca^{++} içeren para kazeinat şeklindedir.

- Enzim ile Pıhtılaşma

Bilindiği gibi kazein Ca ile kompleks halde bulunan birçok fraksiyondan meydana gelmiştir. Bu bağlantıların olduğu tüm oluşuma kazein miselleri ismi verilmektedir.

Bu kompleks içinde K - kazeinin özel bir yeri vardır. Buna karşın diğer fraksiyonlardan, özellikle α_s - kazein Ca' a karşı duyarlı değildir ve koruyucu kolloit olarak etki yapar. Kirchmeier bu koruyucu etkiyi şu şekilde açıklamaktadır; K - kazeinin bir bölümü yani

proteozlar olarak (NPN) ifade edilen glikomakropeptitler sütün sulu fazı içinde bulunurlar

ve hidrofil (suyu seven) özellikleri ile bir hidrat örtüsü oluştururlar. K - kazeinin diğer bölümü Ca' a karşı hassas ve diğer tüm fraksiyonlar gibi Ca ile bağlanmıştır.

Aynı elektriksel yüklerin olduğu ortamda bir hidrat örtüsü bulunduğundan kazein miselleri tek tek karşılıklı olarak birbirlerine çarparlar ve muhtemel pıhtılaşma engellenmiş olur.

Enzim ile pıhtılaşma iki fazda meydana gelir:

- Enzimatik faz (primer faz)
- Koagülasyon fazı (sekonder faz)

Enzimatik fazda koruyucu kolloit tarafından K-kazein glikomakro-peptitlere parçalanır, burada misellerin hidrat örtüleri kaybolur ve böylece karşılıklı olarak bir araya gelmeden önce koruma olayı biter.

5.3.7 Süzme İşlemi

Parakazeinin ve kazein misellerinin hidratasyonu ve flokulasyonu sonucu meydana gelen pıhtı, değişik fiziksel özelliklerdedir. Süzülme olayı, misellerin kontraksiyonuna bağlı olarak yavaş veya süratli olarak gelişir. Bu olaya peynircilikte "süzülme" denilir. Süzülme sonunda elde edilen pıhtı kitlesinin esasını kazein ve süt yağı oluşturur. Ayrılan serum ise, laktozun büyük kısmını, laktoalbumini ve laktoglobulini içerir.

Koagulasyon, laktik asit veya peynir mayasıyla gerçekleştirilmişse, elde edilen pıhtı değişik olur. Aynı şekilde, serum kısmının kimyasal özellikleri de değişik olur.

5.3.8 Pıhtının İşlenmesi

Süt tam anlamıyla bir kitle halinde pıhtılaştıktan sonra kesim işlemine geçilir. Bu iş için özel bıçaklar veya telli kesicilerden yararlanılır. Pıhtı, kesme şekeri büyüklüğünde parçalar halinde kesilerek peynir suyunun ayrılması sağlanır. Üretici, kafi miktarda asit oluştuğuna ve pıhtı parçalarının yeterince su kaybetmiş olduklarına kanaat getirince, pıhtı bir süre mayalama kazanında dinlenmeye terk edilir. Peynir suyu üstte toplanır. Siuon veya kepçelerle toplanarak ayrılır.

5.3.9 Tuzlama

Pıhtı ya küçük parçacıklar halinde ufalanır veya kalıplar halinde bırakılır. Her iki durumda da aralarına tuz serpilerek kuru tuzlama yapılır. Sonra presleme yöntemi ile, peynir pıhtısına peynir nevine göre istenilen şekil verilmek üzere, kalıplanır. Bu sırada kalıplar belirli aralarla ters yüz edilerek peynir kitlesinin yeknesak olmasına ve kabuğun her tarafta aynı kalınlıkta gelişmesine çalışılır.

Tuz salamurası, genellikle sert peynirler için %20-25, yumuşak peynirler için ise %15-18 oranında hazırlanır. Tuzun sağladığı faydalar:

a.Peynirlere lezzet kazandırır.

b.Tuza karşı hassas mikroorganizmalar üzerine inhibe edici tesir yapar veya üremelerini tamamen önler. Bu etki, halofil (tuz seven) mikroorganizmalara karşı zayıftır.

c.Asiditeyi frenler veya durdurur.

d.Kazeini insclubl hale sokarak peynirin dış kısmında tabaka oluşumunu sağlar.

e.Uygun konsantrasyonlarda kullanıldığı zaman ozmotik hadiseler bağlı olarak peynirin su kaybetmesini, yani süzülme olayım pozitif yönde etkiler. Aşın konsantrasyonlarda uzun sürede peynirlerin sertleşmesini sağlar (sert peynirler).

5.3.10 Peynirlerin Olgunlaşması

Süzülen pıhtı, beyazımtırak renkte, yumuşak veya sertçe kıvamda, yavan lezzette bir kitleden ibarettir. Bunun, peynir haline dönüşmesi ve islenilen organoleptik özellikleri kazanması için bira "Olgunlaşma" safhasından geçmesi gerekir. Peynirin gerekli lezzet ve kokuyu kazanmasında, proteinlerin solubilizasyonu ve yağların hidrolizasyonu Önemli rol oynar. Olgunlaşma işlemi serin veya soğuk yerlerde gerçekleştirilir. Bu süre 2-4 ay arasında değişir. Olgnlaşma sırasında mayadaki leb(rennin, krennet) anziminin, peynir kültürünü oluşturan mikroorganizmaların endo ve ekzo anzimlerinin, asit ve tuzun etkisiyle süt proteinleri amino asitlere parçalanırlar. Burada suda erimeyen proteinler su kaybederek

www.ziraatciyiz.biz

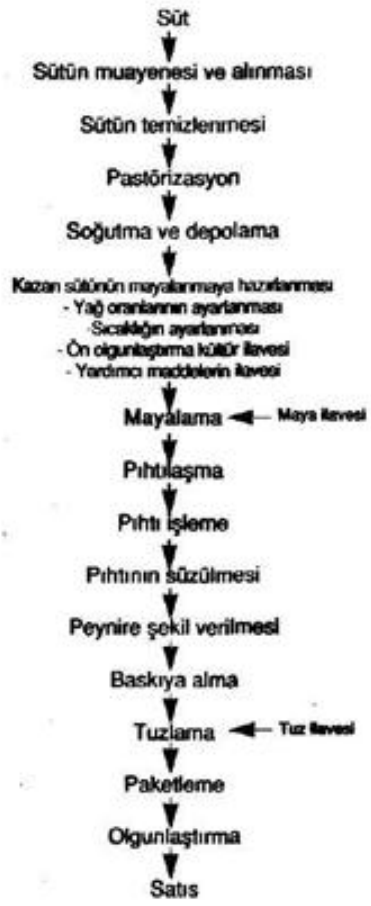
Proteozlara dönüşürler. Yine su kaybederek pepton, peptid ve son olarak da amino asitlere

dönüşürler. Proteinlerin parçalanmasıyla husule gelen proteoz, popton, peptid suda erime özelliğini gösterir.

5.4 Peynir Çeşitleri

Beyaz peynir

Türkiye'de en çok tüketilen peynir çeşidi beyaz peynirdir. Özellikle Trakya ve Marmara bölgesinde, Ezine, Biga ve Antalya'da yapılan beyaz peynirler beğenilerek tüketilmektedir. Beyaz peynir yapım teknolojisi aşağıdaki şekilde verilmiştir:



Şekil 5.1 Beyaz peynir üretimi akış şeması

Yapılışı:

Kazan sütünün seçiminde bazı faktörler dikkate alınmalıdır.

1. Süt normal kimyasal, fiziksel özellikler göstermelidir. Bilhassa dengeli bir mineral

maddeye sahip olmalıdır.

2. Peynir yapımında önemli olan protein oranı yüksek olmalıdır.
3. Çiğ sütün mikroorganizma miktarı düşük olmalıdır.
4. Çiğ süt inhibitör (antibiyotik, temizlik maddeleri artıkları vb.) maddelerden ari olmalıdır.

Seçilen kazan sütlerinin inkübasyon ve mayalanma kontrolleri yapılır. Daha sonra süt, hijyenik açıdan patojen mikroorganizmalardan arındırmak için ısıl işleme tabi tutulur. Isıtma işlemi, çeşitli olumsuzlukları gidermek için kısa zaman ısıtma metodlarının seçilmesi gerekmektedir. Bunlar; 62-65 °C'de 30 dakika (Normal ısıtma), 71-74 °C'de 5-40 sn (Yüksek derecede ısıtma), 67-68 °C'de 8-10 sn (Termizasyon)'dir. Daha sonra süt soğutularak olgunlaştırılma-sı sağlanır. Bu sırada sütün yağ oranı ayarlanır, ve çeşitli kültürler ilavesi ile ön olgunlaştırma sağlanır. Süt daha sonra maya ile pıhtılaştırılır. Daha sonra pıhtı işleme işlemlerine geçilir. Pıhtının kesilmesi, peynirin kalitesini ve randımanını etkilemektedir. Pıhtının parçalanma büyüklüğü 1-5 mm arasındadır. Peyniraltı suyu berrak, saman sarısı renkte ise pıhtının uygun parçalandığını gösterir. Pek çok peynir yapımında pıhtının kesildikten sonra ısıtılması olağandır. Isıtma telemedeki suyun daha çabuk ayrılmasını sağlar, çünkü ısıtma ile mayanın etkisi artar ve pıhtının su tutma yeteneği azalır. Fakat pıhtı ani değil yavaş bir şekilde ısıtılmalıdır. Daha sonra B peynir suyu aktarılır ve m teleme kalıplanır. Peynir suyunun uzaklaştırılmasından sonra ham peynir preslenir ve tuzlanır. Tuzlama işlemi peynire istenen tadı kazandırmak için yapılmaktadır. Ayrıca peynir suyu miktarı ve bununla asitliği regule eder. Peynir pıhtısının hacim artışına sebep olur. peyniri konserve eder, olgunlaşma florasını etkiler, kabuk teşekkülünü sağlar. Tuzlama işleminden sonra peynir olgunlaştırılır. Olgunlaştıran işleminde her peynir kendine has koku, tat, renk, kıvam, göz, delik ve kabuk gibi özellikleri alabilmesi ancak belirli şartlar altında ve belli süre içinde gerçekleşir (Demirci ve Şimşek, 1997). Daha sonra belirli büyüklükteki kalıplar tenekelere yerleştirilir, birkaç gün dinlendirildikten sonra üzerlerine yeterli miktarda tuzlu su (salamura) konularak teneke kapaklan kapatılır ve olgunlaştırılır.

Kaşar peynir

En çok beğeni toplayan peynir çeşitlerimizden biri olan kaşar peyniri genellikle ülkemiz ve bazı balkan ülkelerine özgü bir süt ürünüdür. Kaşar peyniri uygun inek, koyun, keçi sütlerinin tekniğe uygun olarak işlenmesi sonucu elde edilen kendine özgü şekil, renk, koku, tat ve aroması olan sert yapılı, kabuklu bir peynir çeşididir.

www.ziraatciyiz.biz

Kaşar peyniri yapımında genel prensipler: -

Kaşar peyniri yapımında çiğ süt kullanılır. -

Starter kültürleri kullanılmaz.

- Preslenmiş pıhtı kitlesi asitleşmeğe terkedilir.

- Plastik bir hamur elde edilmesi için ekşitilmiş pıhtı kitlesi sıcak suya daldırılır. Kalıplara aktarılarak şekil verilir ve olgunlaştırılmak üzere istiflenir.

Kaşar Peyniri Yapımı : Peynir yapımında kullanılacak kazan sütünde yağ ayan yapılmaz. Çiğ sütün derecesi 28-33 °C ayarlandıktan sonra mayalama yapılır. Pıhtı, 60-80 dakika zarfında oluşur. Pıhtı, yaklaşık pirinç tanesi büyüklüğüne ulaşıncaya kadar ufalanır. Peynir allı suyu ayrıldıktan sonra pıhtı kitlesi bir bez içerisine aktarılır. Serumun iyice akıtılması için, pıhtı bez içerisinde iyice yoğrulur. Ve yaklaşık 4 saat basınç altında tutulur. Pıhtı kitlesi, serin bir yerde, beze sarılı olarak birkaç gün bekletilir. Bu suretle ekşime sağlanır. Bu süre, mevsime göre ayarlanır. Sıcak mevsimlerde 2 gün, serin mevsimlerde 4 gün uygun olan süredir. Bu işleme sekonder fermantasyon denilir. Renk açık san, lezzet hafif ekşi ve kıvam kauçuk gibi olunca fermantasyona son verilmelidir.

Bundan sonra, peynir kitlesi keskin bir bıçakla uzunlamasına dilimler halinde kesilir. Dilimler, örgülü bir sepete yerleştirilir ve sepet yaklaşık 75 °C'deki sıcak suya daldırılarak 3 dakika kadar burada tutulur. Bu sırada peynir kitlesi iyice yumuşar. Peynir kitlesi bir masa üzerine alınarak yoğrulur. Kauçuk kıvamını alınca yoğurmaya son verilip kitle küre şekline sokulur. Bu işlemler sırasında, peynir kitlesine sıcak suda bekletildiği esnada girmiş olan tüm su uzaklaştırılmış olur. Henüz sıcaklığını muhafaza eden küre şeklindeki peynir kitlesi metal bir İcaba yerleştirilir. Bu metal kalıplar, demirden yapılmış çemberlerden ibarettir. Çaplan muhtelif büyüklükte olan bu kalıplar 5 ila 12 kg peynir kitlesine kapsar. Peynir kitlesi bu kalıplarda yavaş yavaş soğurken sertleşir. Bu sırada kalıplan saatte 3-4 defa ters yüz etmek gerekir. Bundan sonra 3-5 saat kadar beklenir ve peynir kitleleri kalıplardan dışarı alınarak birbiri üzerine istiflenir. Tuzlama işlemi hergün tekrarlanmak suretiyle 10 ile 30 gün sürer. Bu süre, ısı, rutubet havalandırma gibi olgunlaştırmayı etkileyen faktörlere bağlı olarak kısalır veya uzar. Olgunlaşma işlemi, iyi havalanan bir yerde yapılmalıdır. Sonra, peynirler sıcak su ile yıkanır ve bir tel fırça ile fırçalanır. Orta-

www.ziraatciyiz.biz

lama 8-10 peynir bloku birbiri üzerine konulur ve 7 gün süreyle kurumaya terkedilir. Tak-

riben 3 ay sonra peynir normal şartlar altında olgunlaşır. Bazen daha kısa sürede olgunlaştırılarak piyasaya verilir ve taze kaşar ismi altında satılır.

Kaşar peynirlerinin olgunlaşma ve muhafaza süreleri zarfında kanaviçe çuvallar içerisinde bulundurulması eski bir alışkanlık olarak sürdürülmektedir. Ancak, son yapılan araştırmalar, kaşar peynirlerinin tahta raflar üzerinde yan yana dizilerek olgunlaştı n im a-sı ve bu sırada yeterli bir hava sirkülasyonunun sağlanmasıyla daha kaliteli ve dayanıklı peynirlerin elde edilebileceğini göstermiştir. Kaneviçe çuvallarda saklamanın en büyük dezavantajı, kötü hava sirkülasyonu sonucu, rutubetlik bir ortamın oluşmasına bağlı olarak, kabuk üzerinde küllerin üremesi, bunların kabuktaki çatlaklardan derin kısımlara nüfuz etmesiyle kalite ve sağlık açısından sakıncalar yaratmasıdır.

Tulum Peyniri

Tulum peynirinin dış kısmı, kuru ve krem rengindedir, îç kısmı mat görünümde ve kremden beyaza kadar değişen renktedir. Tulum peyniri yan sert karakterde bir peynir olup, yüzülürken tulum olarak çıkartılan koyun veya keçi postu içerisine doldurularak olgunlaştırılmasıyla ayrı bir özellik taşır. Peynir kitlesinin büyüklüğü ve şekli, kullanılan koyun veya keçi tulumunun büyüklüğüne ve dikiliş şekline göre farklılıklar gösterin Peynir hamurunun kıvamı serttir. Koku ve lezzet, ilave edilen yoğurda bağlı olarak hoş ve kendine özgüdür. Tulum peyniri yapımında koyun, keçi ve manda sütleri, tam yağlı, kısmen yağı alınmış ve yağsız olarak kullanılır.

Tulum peyniri yapımında genel prensipler:

-Tulum peyniri yapımında çiğ süt kullanılır.

-Yoğurt ilave edilir.

-Pıhtı ısı işleminden geçirilir.

-Tuluma doldurulur ve 6-8 °C da olgunlaştırılır.

Tulum Peyniri Yapımı: Tulum peynirinin yapım tekniği bölgelere göre farklılıklar gösterir. Buna bağlı olarak elde edilen peynirlerin özellikleri de değişiktir.

Mayalama ısısı yağsız sütte 40 °C, yağlı sütte 31 °C 'dır. Yağsız süt kullanılırsa % l oranında sıvı maya katılır. Yağlı sütte ise bu oran % 2'ye çıkarılmalıdır. Ayrıca % l oranında yoğurtta katılır. Bazı yörelerde bir miktar zeytinyağı ilave edilmeklerdir. Pıhtı, 80-100 dakika zarfında oluşur. Pıhtı, küçük parçalar halinde kesildikten sonra yaklaşık 15 dakika süre ile 50-6Ö°C 'da ısıtılır. Sonra pıhtı, bir bez içerisinde toplanarak 30 dakika süzülmeye terkedilir. Daha sonra, hiç sıvı sızmayıncaya kadar baskı altında tutulur. Bundan sonra, pıhtı kitlesi elle ufalanır. Pıhtı taneleri fasulye büyüklüğünde olmalıdır. Bütün kitleye % 4-5 oranında NaCl eşit biçimde katıldıktan sonra, pıhtı kitlesi özenle tulum içerisine doldurulur. Tulum dolunca, üst kısma bol miktarda tuz serpilir ve tulum dikilir. Tulum peynirleri hafif meyilli bir zemin üzerine ısı derecesi 6-8°C da sürekli kalmak üzere, yerleştirilerek 3-4 ay olgunlaştırılmaya bırakılır. Olgunlaştırma yerindeki relatif rutubet % 75-85 arasında olmalıdır.

Bazı yörelerde baskıdan sonra ufalanan pıhtı 1-3 gün soğuk suda tutularak, asitliğin azaltılması sağlanır. Bundan sonra pıhtı, yeniden bezlere konularak suyu alınır ve tulumlara doldurulur.

Olgunlaşan tulum peynirleri, tulumlar içerisinde piyasaya arz edilerek porsiyonlar halinde satışa sunarlar. Son zamanlarda, tulum peynirleri plastik kaplar içerisinde de olgunlaştırılarak arz edilmektedir.

Yağlı sütten 14 kg, yağsız sütten 9 kg olgunlaştırılmış tulum peyniri elde edilir.

Mihaliç Peyniri

Peynir, adını Mihaliç kasabasından alır. Diğer isimleri: Maglıç, mahlıç ve kelle peyniridir. Sert peynir tabiatında olan mihaliçi peyniri "salamura peynirler" tipindedir. Mihaliç peynirinin 200 yılı aşan bir tarihi vardır ve kökeni Karacabey olmakla beraber, Bursa ve Balıkesir bölgesinin bir spesialitesi olarak bilinir.

Mihaliç peynirinin şekli, büyüklüğü ve ağırlığı çeşitlidir. Standart bîr formu yoktur. Genellikle yaz aylarında 2.5-3kg'lık ve kış döneminde 4-5kg'lık kelleler halinde imal edilir.

Mihaliç peynirinin dış kısmı 3-4cm'ye varan bir kabukla kaplıdır, kabuk yüzü parlak ve kurudur, iç kısmı açık sandan krem beyazına kadar değişen renkte, hafif parlak gö-

rünümdedir. Peynirin hamuru serttir. Delikler peynir kitlesinde muntazam bir dağılım

gösterirler. Büyüklükleri 2-4 mm olup, şekilleri yuvarlaktır. Mihaliç peyniri karakteristik, hafif tuzlu ve keskin koku ve lezzettedir.

Mihaliç peyniri çok zate ve temiz koyun sütünden yapılır.

Mihaliç peyniri yapımında genel prensipler:

-Mihaliç peyniri yapımında çiğ süt kullanılır.

-Pıhtı taneleri pirinç tanesi büyüklüğünde olmalıdır.

-Pıhtı, 38-45 °C'daki suda ısıtılır.

Mihaliç Peyniri Yapımı: Süt, süzgeçten ve amerikan bezinden süzülerek bîr tahta fıçıya aktarılır ve 1:10.000 konsantrasyonundaki sıvı maya ile mayalanır. Mayalama işlemi yaz aylarında 26-28°C 'da , kış döneminde 33-35°C da, geçiş mevsimlerinde ise 30 °C'da uygulanır. Pıhtı oluşumu 60-120 dakikada gerçekleşir. Teleme pirinç tanesi büyüklüğünde parçalar oluşuncaya kadar ufalanır. Bu sırada, pıhtı parçalan üzerine kaynar su, bazı hallerde de 50 °C'daki sıcak su dökülür. Bu ısı işleminden sonra pıhtı, yaklaşık 2 saat kadar kendi haline bırakılır. Sonra bir bez içersinde toplanan pıhtı 3-8 saat müddetle bir yere asılan torba şekline getirilmiş bezden süzülür. Bazı yerlerde, mesela karacabeyde pıhtı kitlesine çeşitli yerlerinden iğne sokulması suretiyle serum kısmının dışarı sızdırılması sağlanır. Peynir kitlesine bundan sonra istenilen şekil verilebilir. Sonra büyüklüğüne göre 2,4,6 veya 8 parçaya kesilerek bölünür. Böylece, mihaliç peynirinin karakteristik görünümü ortaya çıkar. Kesilen peynir parçalan, önceden hazırlanmış salamura suyuna konulur. Salamura'nın konsantrasyonu, peynirin az, orta veya çok tuzlu olmasının arzulanmasına göre, % 15-16-17 veya 18 olarak ayarlanır. Peynir parçalan bu salamura içerisinde 2-5 gün kadar tutulur. Sonra, olgunlaştırılmak amacıyla büyük tahta fıçılar içerisinde, tuz salamurasında yaklaşık 3 ay saklanır. 100 litre kazan sülünden 20-22 kg'a kadar olgunlaştırılmış mihaliç peyniri elde edilir.

Çerkez Peyniri

Çerkez peyniri, ısı işlemi görmüş peynir tipinde yumuşak bir peynirdir. Ülkemizin kuzey ve kuzeydoğu bölgesinde daha çok üretilir. Çerkez peyniri, genellikle 0.5 kg ağırlığında, yuvarlak

ve basık şekildedir. Koyun, keçi, inek ve manda sütlerinden ayrı ayrı yapıldığı gibi, bunların muhtelif karışımlarından da yapılabilir.

Çerkez Peynirinin Yapımı : Pıhtı oluşumu, mayalamadan 30 dakika sonra gelişir. Pıhtı bir işleme tabı tutulmaz. Peynir suyunun alınması için pıhtı kitlesi 2 saat baskı allında bırakılır, Kitle, ince dilimler halinde kesildikten sonra tuzlanır. Kaynar suda haşlanır. Sonra yoğurulur ve plastikten yapılmış tabak şeklinde kalıplar içersinde şekillendirilir. Sonra polietilen veya benzeri folyalar içerisinde ambalajlanır ve oda ısısında yaklaşık 10 gün olgunlaşmaya bırakılır. Hakiki çerkez peyniri, çerkezler tarafından tütsülendikten sonra tüketilir. Bu takdirde dayanma süresi artar. Çerkez peyniri aylarca saklanabilir.

Dil Peyniri

Dilimlerinin dil şeklinde olması nedeniyle bu isimle anılır. Özellik itibarıyla olgunlaşmamış kaşkaval peynirini hatırlatır.

Dil Peynirinin Yapımı : Yapım tekniği kaşar peynirinde olduğu gibidir. Pıhtı kitlesi, sıcak suya daldırıldıktan sonra 8-10 cm uzunluğunda ve 0.5 cm genişliğinde parçalar halinde kesilir, hafif tuzlanır ve olduğu gibi veya polietilen folyolarda paketlenerek piyasaya verilir.

Lor Peyniri

Yumuşak bir peynirdir. İtalya'da yapılan Ricotta peyniri tipindedir. Kaşar peyniri Üreten işletmelerde elde edilen peynir altı suyundan yapılır. Koyun kökenli peynir altı suyu tercih edilir. Diğer süt nevilerine ait peynir altı suyundan da lor peyniri yapılır. Peynir altı suyunun proteini, ısıtmak suretiyle çökeltilir. Bu çökelen kısım peyniri oluşturur. Bu kitleye % 30-35 oranında yağlı süt katılmasıyla lezzet daha dolgun hale getirilir. Lor peynirinin NaCl oranı ortalama olarak % 3'dür. 100 litre peynir altı suyundan 5-10 kg arasında lor peyniri elde edilir.

Erimiş Peynir

Koyun ve keçi sütüne sıvı maya katılarak elde edilir. Saç örgüsü şeklinde haşlanmış peynirdir. Filata peyniri tipindedir. Çeşitli şekillerde bulunur. En çok, üçgen, küre ve saç örgüsü şeklinde olanına rastlanır. Güneydoğu Anadolu'da çokça üretilir.

Küflü Peynirler

Ülkemizin özellikle güneydoğu bölgesinde çeşitli tiplerde küflü peynirler üretilir. Daha çok bölgesel olarak tüketilen bu peynirler içerisinde en çok rastlanılanı küflü tulum peyniridir.

Küflü tulum peynirinin yapımı, hemen hemen tulum peynirinde olduğu gibidir. Ancak, olgunlaşmanın tamamlanmasından sonra uzunca bir iğne ile bol sayıda delikler açılır. Peynirin iç kısımlarına havanın, dolayısıyla küf micel ve sporlarının nüfuz etmesiyle belirli bir süre sonra iç kısımları yer yer küflü bir peynir elde edilir.

Otlu Peynir

Doğu Anadolu bölgemizde başta Van olmak üzere Diyarbakır, Bitlis, Siirt, Batman, Kars, Hakkari, az miktarda da Ağrı ve Muş illerinde imal edilen ve zevkle tüketilen otlu peynir, yerli ve orijinal bir gıda çeşidimizdir. Doğu Anadolu'nun serhat illerinden biri olan Van ilimiz, ülkemizin en büyük gölüne ve gölde yetişen İnci Kefal'i balığına, yine yalnızca bu yörede yaşayan kedisine ve nihayet otlu peynire de ismini vermeyi başarmış ve peynir "Van Otlu Peyniri" diye anılmıştır.

Peynirin dış kısmı beyaz ve kabuksuzdur. Beyaz olan iç kısımda otlardan ileri gelen yeşilimsi lekeler bulunur. Hamur, sert ve ufalanır özelliktedir. Çok hafif ve yuvarlak gözenekleri vardır. Koku ve lezzet, hafif tuzludur. Yenirken, kullanılan olların koku ve lezzeti hissedilir. Peynirin yapım tekniği beyaz peynirinkine benzer. Hamurun içine bölgede bilinen bazı ot nevileri konulur. En çok kullanılanlar, Sirmo , Helis, Mendo ve yabani sarımsaktır. Sirmo denilen bitkinin çiçek goncaları toplanır, tuza yatırılır. Sonra eller arasında iyice ufalanarak peynir hamuruna katılır. Helis bir nevi baharat olup yaprakları ve sapları 1-2 cm uzunluğunda kesilerek kullanılır. Mendo ise yabani şeftalinin çiçeğidir. Bu da ufalanmak sureliyle peynir hamuruna karıştırılır.

Bugün ilim ve teknolojinin ışığı altında daha kaliteli ve daha güvenilir otlu peynir üretmek mümkündür. Bunu sağlamada birkaç noktaya dikkat çekmekte fayda vardır;

1. Otlu peynir yapımında kullanılan hammadde süt, hijyenik şartlara uyularak sağılmalı ve pastörize edilerek peynire işlenmelidir.
2. Üretim esnasında kontaminasyon olmamasına azami derecede dikkat edilmelidir.

3. Otlar toplandıktan sonra iyice yıkanmalı ve haşlandıktan sonra kullanılmalıdır. Ayrıca salamura suyu kaynatılmalıdır.
4. Daha kaliteli, güvenilir ve standart bir peynir için uygun starter kültür kullanılmalıdır.
5. Otlu peynirler uygun ambalajda, buzdolabı şartlarında ve el değmeden satışa arz edilmelidir.
6. En önemlisi de, otlu peynir yapımında görev alacak kişiler konuyla ilgili olarak iyi bir eğitimden geçirilmelidir.
7. Son olarak, günümüz teknolojisini kullanan modern işletmelere sahip sanayicilerimizin de kaliteli otlu peynir üretimini üstlenmesinde fayda vardır. Böylece otlu peynirin iç pazarlara ve hatta dış pazarlara açılması mümkün olacaktır.

Biberli, Baharatlı Peynir

Yapılışı otlu peynire benzer. Ancak, hamuruna çeşitli baharatın katılmasıyla ondan ayrılır. Bileşimi, küflü peynirinki gibidir, Koku ve lezzet, kullanılan baharata bağlı olarak değişir.

Çömlek peyniri

Salamura peynirler tipindedir. Yapılışı ve özellikleri beyaz peynirinkine benzer. Olgunlaşma, topraktan yapılmış çömlek içerisinde yaklaşık 3 ay sürer. Çömlekler serin yerlerde saklanmalıdır.

Trappist Peyniri

Tilsit peynirine benzeyen dilimlik bir peynirdir. Eskiden "Port du Salut" adı altında tanınırdı. Almanya'da genellikle çok yağlı peynir olarak üretilir. Az yağlı (3/4) olarak üretilen tipi de vardır.

Trappist peynirinin kabuğu düzgün ve üzeri kurumuş yapışkan kahverengimsi san bir kitle İle kaplıdır. Kesit yüzü san, gevrek görünümde olup bol miktarda ufak yarık şeklinde gözenekleri içerir. Koku ve lezzeti hafif ve kendine özgü hoşluktadır.

www.ziraatciyiz.biz

Trappist peynirinin yapıma tilsit peynirininkine benzerlik gösterir. Trappist peyniri kalıplarda baskı altında tutulur. Olgunlaşma dışarıdan içeriye doğru gelişir.

Bira Peyniri

Üzerinde kabuk tabakası yoktur. Ancak ince kurumuş bir tabaka peynirin dış yüzünü örter. Açık renkte olan hamurda birkaç delik bulunur. Olgunlaşma, tüm peynir kitlesinde gerçekleşir. San sert dilimlik peynir olan bira peynirinin koku ve lezzeti hoş ve kuvvetlidir.

Bira peyniri, yağlı, tam yağlı ve kremalı olmak üzere üç tiptedir.

Pıhtı oluşum süresi oldukça uzundur (60-90 dakika). Yavaş yavaş iri ve yumuşak parçalar halinde oluşur. Peynirler, olgunlaşmak sırasında haftada iki defa çevrilmelidir. Başlangıçta haftada iki kere, sonraları bir defa olmak üzere peynirlerin üzeri sıvazlanır. Bira peyniri Limburg peynirine oranla daha ıslaktır. Üzerlerine tuz serpilen peynirler 34 ay 10°C'm altında olgunlaştırılır. NaCl oranının fazla oluşu nedeniyle olgunlaşma yavaş seyreder. Bu nedenle de bira peynirleri ancak 5-6 ay sonra satışa arzedilebilirler. Piyasada l yıllık olanlarına da rastlanır.

Bira peynirinin bir çeşidi de Macaristan'da Lajta peyniri adı altında üretilir.

Fransa'da üretilen Livarot peyniri yan sert peynirlerle yumuşak peynirler arasında yer alır. Yüzeyi kırmızımsı, hamuru yumuşaktır. Az sayıda gözenek mevcuttur. Koku ve lezzeti hafiftir. Bazı yörelerde olgunlaşmasını tamamlamadan tüketilir. Kısmen folyalar içerisinde olgunlaştırılarak satışa sunulur.

Step Peyniri

Step peyniri oldukça düzgün ve kuru kabukludur. Kabuk üzerinde kırmızımsı san yapışkan bir tabaka vardır. Peynir hamuru saman şansı renkte ve oldukça kuvvetli bir kıvamdadır. Dilimlenme özelliği çok iyidir. Az sayıda deliklerin çapı 6mm kadirdir. Koku ve lezzet, tilsit peynirininkini hatırlatan nitelikte, hoş ve belirgindir.

Step peyniri, tam yağlı peynir halinde kuru maddede % 30(en az) yağ içermelidir. Step peynirinin yapım teknolojisi tilsit peynirine çok benzer. Çeşitti ülkelerde Üretilen step peynirine Danimarka'da "Danbo peyniri" denir.

Gravyer Peyniri

Kökenini Freiburg civanndaki Greyerz kontluğundan alır. Çok az delildi olması veya hiç delik içermemesi nedeniyle peynir kitlesi basık görünüşledir. Kabuk, kahverengimsi ve granüle yapıdadır. Hamur, plastik yapıda olup emmental peynirine oranla biraz daha yumuşaktır. Çok az sayıda delikler mevcuttur veya bunlar hiç bulunmayabilir. Gözenekler bezelye tanesinden fındık büyüklüğüne kadar değişen büyüklükledir. Koku ve Lezzet kendine özgü ve belirgindir. Gravyer peynirlerinin kuru maddedeki yağ oranı en az % 45, kuru madde oranı ise en az % 62 olmalıdır.

Gravyer Peyniri Yapımı: Kazan sütünün yağ oranı % 3-3.4'e ayarlanır. Yapım teknolojisi, Emmental peynirininki gibidir. Tuzlama, ya tuz salamurasında veya kuru tuzlama şeklinde yapılır. Olgunlaştırılmak üzere depolanmasında ısı derecesi 17-18°C olarak ayarlanır.
Olgunlaştırma usulleri bölgelere göre farklılıklar gösterir. Isı derecesinin 12-18°C arasında olmasına göre, gözenek oluşumu değişiklikler gösterir. Gravyer peyniri, büyük işletmelerde pastörize sütten mekanik sistemlerle üretilir.

Avusturya'da "küçük emmental peyniri" adı altında bir tip gravyer peyniri elde edilir. Büyüklükleri 12-15 kg arasında değişen bu peynirler sıcak tuz eriyiğine daldırılır, kabuk hafif erir ve peynir böylece kabuğu ile birlikte yenilebilir. Bu tip gravyerlerin olgunlaşması supronil folyalar İçerisinde ambalajlanmış olarak gerçekleşir.

Gravyer peyniri, dört köşeli sert peynirler olarak 40 kg'lık kitleler halinde de hazırlanır. Fabrikasyondan sonra ambalajlanan peynirler olgunlaşmaya terkedilir. Genellikle gravyer peynirlerin yapımında kısa zaman pastörize süt kullanılır. Starter kültürleri olarak mezofil ve termofil laktik streptotkoklar ve laktobasiller, ayrıca propiyon asidi bakterileri kullanılır.

Chester Peyniri

Gözeneksiz sert peynirlerdendir. Kabuğu düz, parlak ve kurudur. Peynir, bir bezle sarih olup balmumu kütlesiyle kaplanmıştır. Kesit yüzü parlak, açık san, yer yer çatlaklar gösteren yapıdadır. Ancak, gözenek yoktur. Hamur, bıçağa dayanıklı, balmumuna benzer görünümdedir. Koku ve lezzet, kendine özgü hafif ekşimsidir.

Chester peyniri, tam yağlı peynir sınıfına girer. % 45 ve % 50 yağ (kuru maddede) içeren iki tipi

vardır. %45 yağ ihtiva edeni % 3.1, % 50 yağ ihtiva edeni ise % 3.5-3.7 yağ içeren sütten elde edilir.

Laktik kültür ilavesi % 1-2 oranında olmalıdır. 100 litre süte l kaşık toz maya ilave edilir. Mayalama derecesi mevsimlere bağlı olarak 29-31°C arasında değişir. Pıhtı oluşum süresi 10-12 dakikadır. Bundan sonra, pıhtı, yoğunlaştırılmak amacıyla 15-20 dakika bekletilir. Böylece, tüm pıhtı oluşum süresi 25-30 dakikadır. Fasulye tanesi büyüklüğündeki pıhtı parçalarından oluşan kitle, takriben 20 dakika karıştırılır. Bir süre serumun ayrılması İçin beklenir. Sonra, 40 °Cda yaklaşık 20 dakika ısı işlemi uygulanır.

Peynir kazanında bekletilen pıhtı, parçaların bir araya gelmesiyle kazanın 2/3'ünü kaplayan bir kitle işlenmek amacıyla, pıhtı diğer bir kazana aktarılır. Teleme'nin oluşmasından sonra, pıhtı bıçağı ile 20-30 cm uzunluğunda şeritler kesilir. Bunlar, ters yüz edildikten sonra yeniden kesilir. Sonra üst üste konularak bir çok defalar döndürülür (ters yüz edilir). Bu çevirme işlemi, peynir kitlesi arzulanan elastikiyeti kazanana kadar sürdürülür. Dışarı alınan peynir altı suyunun asitlik derecesi 26-30 SH arasında olmalıdır. Buna göre pH değeri 5.2-5.4 arasında değişir. Mayalanmadan sonra geçen süre 4.5-5 saattir. Bundan sonra, peynir şeritleri bir "Chester değirmeninde" öğütülerek 2*4 cm'lik parçacıklara ayrılırlar. Bu kitlenin üzerine tuz serpilir. 1000 litre kazan sütünden elde edilen peynir kitlesine 2.8-3 kg tuz serpilmelidir. Peyniri oluşturacak bu kitleden alınan kısımlar, içlerine bez serilmiş kalıplara konulur. Sonra bir yönden baskı altına alınır. 1.5 saat sonra diğer yönden basınç altında tutulur. Sonra peynirler, kalıptan çıkarılır, bezlerin sarkan kısımları kesilip alınır. Sonra 14-16 saat süreyle yeniden baskı uygulanır. Bu süre sonunda kalıplardan çıkarılan peynir 4-5 ^{0}C'daki bir kurutma yerinde 3-4 gün tutulur. Burada relatif rutubet % 70-80 olmalıdır ve kalıplar sık sık döndürülmelidir. Bundan sonra peynir kalıpları 140-145 °C'daki balmumuna daldırılıp çıkarılır. Balmumunun derecesi 125°C'a da ayarlanabilir. Parafinisazyon işleminin tamamlanmasından sonra, chester peynirleri ısı derecesi 4-5°C'a ayarlı yerlerde 6-12 ay süre ile olgunlaştırılır. Daha uzun süreli depolamada O °C civarındaki düşük ısı dereceleri tercih edilir. Chester peyniri yapımında, fabrikalar birbirinden farklı yöntemler uygulamaktadırlar.

Gorgonzola

Gorgonzola peyniri adını Milano'nun kuzey doğusundaki Gorgonzala şehrinden alır. Gorgonzola peyniri, ilk defa Lombardiya'da alp dağlarının vadilerinde çobanlar tarafından yapılmıştır Yan sert peynirlerden olan Gorgonzolanın özelliği iç kısmının küflü olmasıdır.

www.ziraatciyiz.biz

Peynirin kabuğu muntazam dağlımı gösteren kırmızı renkte olup üzerinde çok sayıda delik bulunur. Hamur, beyaz veya hafif saman rengindedir. Hamur kitlesi küflenmesinden ileri

gelen yeşil veya gri yeşil damarlarla örülmüş gibidir. Peynirin hamuru esnek, oldukça yumuşaktır. Küflü kısımların bulunduğu yerlerde gayri muntazam dağılım gösteren delikler vardır. Koku ve lezzet, kendine özgü ve hoştur.

Gorgonzole peyniri yapımında genel prensipler:

-Peynir kitlesine termofil laktik asit bakterilerinin ve Penicillium kültürlerinin katılması

-Pıhtı parçalarının fındık büyüklüğünde olması

-Peynir altı suyunun ilk kısmının akıtılması için pıhtının bez üzerine alınması -Kuru

tuzlama

-Peynirin olgunlaşma sırasında kalan bir iğne ile dışardan delinmesi (çok sayıda delikler açılarak)

-Peynir dış yüzünün sıvazlanarak yapışkanlığın bütün yüze yayılması

Gorgonzola Yapımı : İki ayrı dönemde sağılmış (sabah, akşam sütü) sütten elde edilen pıhtıların karışımı şeklinde yapılan uygulama bugün tamamen terk edilmiş olup, gorgonzola yapımında taze süt kullanılması usulü yerleşmiş bulunmaktadır. Küflenmenin sağlanması için özel şekilde hazırlanmış küf kültürlerinden yararlanılır. Olgunlaşma soğuk depolarda gerçekleştirilir.

Genellikle 72-75 °C da 15-20 saniye pastörize edilmiş çok taze süt, 500-600 litre kapasiteli taban kısmı dışarıya doğru kabarık bakır kazanlarda işlenir. Kazanın dip kısmının dışarıya kabarık oluşu, pıhtının işlenmesi sırasında gerekli rotasyon hareketlerinin yapılmasını sağlar. Mayalamadan kısa süre önce, karışık kültür (Sc.thermophilus ve Lb.bulgricus, SH derecesi 50-55) ve Penicillium kültürü (P.gorgonzola) katılır.

Mayalama 32°C'da uygulanır. Bu ısı derecesi yazın 30°C kışın 34 °C olarak ayarlanır. 100 litre süte 25 mi maya ilave edilir. Maya kuvveti 1:10000 ve pıhtı oluşum süresi 12-15 dakikadır. Pıhtının katılaşması için geçen süre 10-15 dakika olmalıdır. Oluşan teleme önce, kenarları 43 cm olan kare şeklinde kısımlar halinde kesilir. Sonra 5-10 dakika beklenir ve karıştırıcı aletlerle pıhtı parçalan fındık büyüklüğünü alıncaya kadar İşlem yapılır. Pıhtı bir

süre kendi haline bırakıldıktan sonra, yer altı suyunun yaklaşık % 30 'luk kısmı alınır. Sonra pıhtı (yakl. 35 litre süte tekabül eder) bezlere aktarılır. Bezlerin uçları istavroz

şeklinde karşılıklı getirilerek düğümlenir ve kitle 15-20 dakika kendi haline bırakılır. Sonra katılaşmış pıhtı, dilimler halinde kesilerek kalıplara yerleştirilir. Kalıplar, içlerine bez serilmiş alüminyum kaplardan ibarettir. Pıhtı kalıplara yerleştirildikten 10 dakika sonra ilk döndürme yapılır, ikinci döndürme 20 dakika sonra yapılır. Bundan sonra bezler çıkarılır ve kalıplar 1/2,1,3 ve 4 saat sonra tekrar döndürülür. Peynir, bu işlemler sırasında ısı derecesi 22-24°C ve relatif rutubeti % 90'a ayarlanmış bir yerde bekletilir. Sonra ısı derecesi 22-24 ^{0}C olan bir yerde tuzlama işlemi yapılır ve peynir altı suyunun akıtılması sağlanır. 24 saat sonra peynirler tekrar döndürülür ve bir defa daha tuzlanır. Kafi sızıntı bırakan peynirler, 3-4 gün sonra ısı derecesi 4-5 °C ve relatif rutubeti % 90 olan ol-gunlaştırma hücrelerine yerleştirilir. Peynirler burada sık sık döndürülür ve üzerleri ovulur. Bu iş için tuzlu suya daldırılmış bezler kullanılır. Peynirler, 15-18 gün sonra, bir yönden özel iğnelerle delinirler. Yaklaşık 10 gün sonra diğer yönden de iğneleme işlemi uygulanır. Ortalama 25 gün sonra peynirlerde küf oluşumu görülür (sporlanma).

Gorgonzola peynirinin olgunlaşma süresi 50-60 gündür. Bundan sonra peynirler 15-20 gün kadar 4°C'da depolanırlar. Bu zaman zarfında sık sık ters yüz edilirler. Peynirin şeklinin korunmasını sağlamak amacıyla paketlenmeden önce baryum sülfat eriyiği ile muamele edilmesi gerekir (fırçalarla sürülerek). Ancak, bu yöntem peynir ağırlığının artmasına yol açtığından bazı ülkelerde yasaklanmıştır. (İnal ve Ergün, 1990)

Silindir şeklindeki peynir önce horizontal olarak ortadan ikiye bölünür, sonra dört parçaya ayrılır. Parçalar, özenle aluminyum fulyalarla sanlın Üzerleri ipek kağıtla sarılan peynirler son olarak daha sağlam bir ambalaj içerisine (karton kutular) yerleştirilir. 100 litre sütten 11.5-12 kg olgunlaşmış gorgonzola peyniri elde edilir.

Emmental Peyniri

Dış yüzeyi hafif dışarı doğru kabarıktır. Kabuk, sert oldukça kaygan koyu san-kahve-rengi görünümdedir. Kesit yüzü, büyüklükleri kiraz tanesine varan muntazam görünüşlü deliklerle bezenmiştir. Hamur, ince yapıdadır, gevrektir. Renk, donuk sandır. Koku ve lezzet hafif aromatik olup fındık ezmesini hatırlatır. Eskimiş peynirde koku ve lezzet daha hoş ve kuvvetlidir. Emmental peynirleri tam yağlı peynirler olarak üretilir. Kuru madde oranı en az %62'dir.

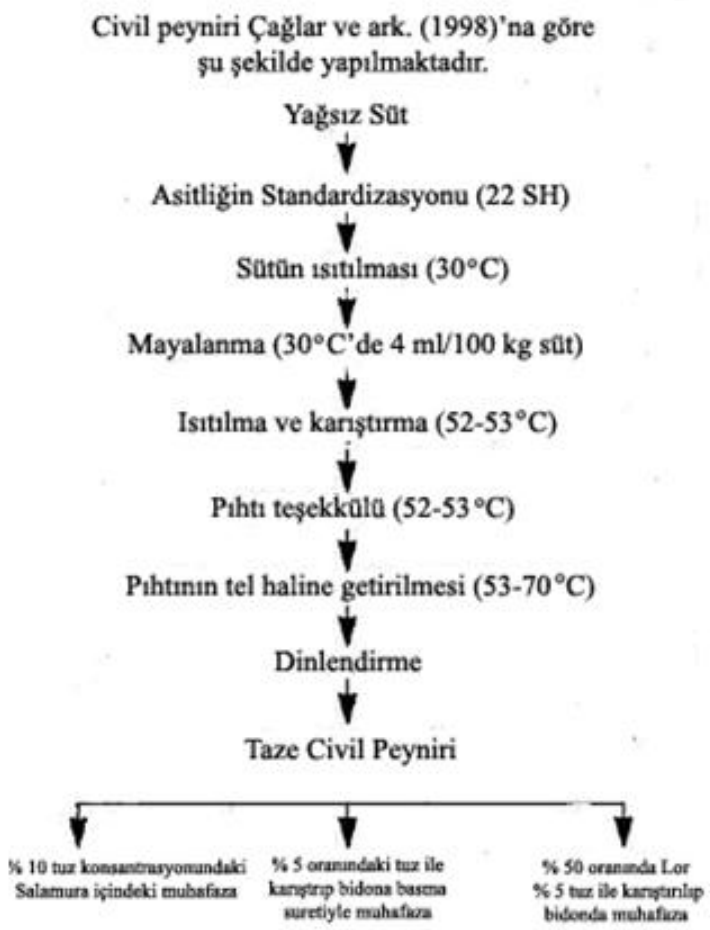
www.ziraatciyiz.biz

Provolone Peyniri

Gözeneksiz sert peynirlerdendir (Filata peynirleri). Provolone peyniri büyük bir armudu hatırlatan biçimde veya silindir şeklindedir. Kabuğu oldukça sert, altın şansından kahverengiye kadar değişen bir görünümdedir. Hamur oldukça sert ve tipik yapıdadır. Normal olarak gözenekler yoktur. Bazen çok az sayıda delikler bulunabilir. Lezzeti kendine özgü ve hoştur. Bazı yörelerde provolone peynirine tütsü uygulanır.Yapılışından 2-3 ay sonra tüketime verilir. Daha uzun süre bekletilenleri "rendelik peynir" olarak kullanılır.

Civil Peyniri

Civil peynir, Doğu Anadolu Bölgesinin Erzurum, Kars, Muş, Ağn ve Van İllerinde küçük aile işletmeleri tarafından üretilmektedir. Civil peyniri tereyağı üretilirken arta kalan yağsız sütten işlenmekte ve çoğu zaman Lor peyniri ile birlikte basılarak daha uzun süre muhafaza edilebilmektedir. Civil peyniri, yağsız sütün değerlendirilmesinde, Lor peyniri de peyniraltı suyunun değerlendirilmesinde imkan sağladıklarından dolayı üreticiye ek gelir sağlamaktadır. Klasik olarak civil peynirinin yapılışı, yağı alınmış süt 80^{o} C ’ye kadar ısıtılır, bu sıcaklıkta 20lt'ye bir kaşık hesabıyla maya katılır. Isıtma işi, sütün yüzeyinde tel tel pıhtılaşma oluncaya kadar sürdürülür. Isıtılması sırasında sürekli karıştırılması gerekir. Pıhtılaşma tamamlanınca soğutmaya bırakılarak kazanda yoğundur. Pıhtı parça parça çıkarılarak sırıklara asılır ve kurutulur. Kurutulan pıhtı taze olarak tüketilir ya da kesilerek tuzlanır. Tenekelere veya tulumlara sıkı olacak şekilde doldurulur.



Şekil 5.2 Civil Peynir üretim metodu ve depolama şekillerine ait işlem akış şeması

Lor Peyniri

Olgunlaştırılmadan yenen yumuşak bir peynir çeşididir. Kaşar ve mihaliç peyniri yapılan yerlerde, arta kalan peynir sularından elde edilmektedir. Maya ile yapılan peynirlerde sütteki protein maddelerinden ancak kazein, para-kazein halinde pıhtılaşarak ayrılır. Serum proteinleri ise olduğu gibi peynir sularında kalmaktadır. İşte lor peynirinin esasını, peynir suyunda erimiş olarak kalan bu madde ve kısmen yağ meydana getirir. Lor peyniri, ya sadece peynir suyundan ya da peynir suyuna % 30 kadar taze süt katılarak yapılır. Taze süt ile karıştırılmış peynir suyu kazanda kaynatılır. Bir süre sonra serum proteinleri pıhtılaşır. Beyaz kütleler halinde toplanmaya başlar. Kaynatma işi beyaz kütleler olmayıncaya kadar sürdürülür. Kazan ateşten indirilir, suyun yüzeyindeki kısımlar kepçe ile toplanarak tülbent bezinde süzdürülür. Elde edilen pıhtı kalıplar içerisinde şekillendirilir. Lor peyniri çabuk bozulduğu için uzun süre saklanacak ise % 3 oranında tuzlanır. Randıman % 10

civarındadır. Bileşimi yapıldığı peynir suyuna ve içerisine taze süt katılıp katılmamasına göre değişmektedir.

Koponesti Peyniri

Koponesti peyniri İzmir'in Karaburun ve Çeşme ilçesine has olan Yunan orjinli bir peynir çeşididir. Koponesti peyniri esas olarak lordan yapılır. İsminden de anlaşılacağı gibi Koponesti Yunanca'da dövülmüş anlamına gelmektedir. Rivayetlere göre yapılışı rastlantılar sonucu bulunmuştur. Bir şahıs peynir suyundan elde ettiği loru daha fazla dayanmasını sağlamak için yoğurmuş ve kapalı bir kap içine koymuştur. Zamanla bu gelişmiş Balkan Savaşı sırasında Sakız adasında Çeşme, Karaburun çevresinde yerleşen Yunanlılar bu bölgemizde anılan peynirin yapılmasını ve yayılmasını sağlamıştır.

Yapılışı: Koponesti peyniri üretiminde, peynir suları kazanlara doldurulur. Peynir suyu kaynamaya başladıktan sonra 50 kg peynir suyuna 5-10 kg hesabı İle taze süt katılarak karıştırılır
ve ısıtma işlemine devam edilir. Daha sonra kazan ateşten indirilmekte ve soğumaya bırakılmaktadır. Bir süre sonra pıhtı üst tarafta birikmeye başlamakta ve bu pıhtı temiz kepçelerle alınarak bez tülbent ya da sepetlerin içerisine doldurulmaktadır. Ağızlan kapatılan tülbent ya da sepetler bir İki gün süzülmeye bırakılmaktadır. Suyu süzülen lor Dahar denilen içi sırlı ve iyice temizlenmiş topraktan yapılmış kaplara alınarak İçerisinde kırıntı halinde parçacıklar kalmayınca kadar el ile yoğrulmaktadır. Yoğurma işleminden sonra kap üzerine bir bez geçirilerek kapatılmakta ve hava sıcaklığına bağlı olarak yoğurma işlemine her gün yada en geç üç günde bir olmak üzere devam edilmektedir. Eğer hava sıcaklığı yüksek ise iki yoğurma işlemi arasındaki süre daha kısa, hava sıcaklığı düşük ise iki yoğurma işlemi arasındaki süre daha uzun olmaktadır. 15-30 gün kadar süren yoğurma işleminin sonlanna doğru peynirlerin üst tabakası parlak kaygan bir görünüm almakta yer yer çatlaklar oluşmakta ve bu arada ağır bir koku duyulmaya başlamaktadır. Peynir bu kıvama geldiği zaman tuzlama İşlemi yapılmaktadır. Tuzlama genel olarak üç aşamada tamamlanmaktadır. Peynirlere ilk tuzlama bir miktar tuz katılarak iyice yoğrulmakta ve üç gün süreyle bekletilmektedir. Üçüncü gün ikinci tuzlama ve bundan 7-10 gün sonra da üçüncü tuzlama işlemi yapılmaktadır. Peynire katılan tuz kuru madde de %5-15 arasında değişmektedir. Tuzlama İşlemi sona erince yenecek hale gelen koponesti peyniri, dahar denilen kaplarda muhafaza edilmekte, daharların ağzı temiz bir bezle bağlanmakta, peynirin hava ile temasını kesmek için de üzerine az miktarda zeytinyağı

www.ziraatciyiz.biz

dökülerek 10^{o}C ’de depolanmaktadır (Ergüllü ve ark.,1998).

6. TEREYAĞI

Süt ve mamülleri arasında önemli bir yeri olan tereyağı, ekonomik değeri bakımından da önemli bir süt ürünüdür. Memleketimizde süt üretiminin yarıdan fazlasının(%55) bu mamüle işlendiği tahmin edilmektedir. Tereyağı, önceleri kozmetik ve ilaç olarak kullanılmıştır. Tereyağının, gıda maddesi olarak taşıdığı önem 19.asrın başlarına kadar yaygın olarak bilinmiyordu. Asrımızın başında tereyağının insan beslenmesindeki önemi tam olarak anlaşılmıştır. Teknik olarak keçi, koyun gibi evcil hayvanların sütü de tereyağ yapımına elverişli olmakla beraber, tereyağı hemen takiben inek sütünden elde edilir.

Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne göre tereyağı; süt, krema veya yoğurttan fiziksel yolla elde edilen; içinde süt yağından başka yağ bulunmayan süt ürünüdür. Hoş kokulu, lezzetli, kolay ve çabuk sindirilebilen tereyağı, bünyesinde bazı temel yağ asitlerini ve çeşitli vitaminleri bulundurması ve büyük bir kalori kaynağı olması nedeniyle insan beslenmesinde önemli bir yer tutar.

6.1 Tereyağı Üretimi

Tereyağ teknolojisi aşağıdaki bölümlerden oluşur:

1.Kremanın İşlenmesi

2. Tereyağ Yapımı :

a. Periyodik Metot

b. Kontinue Aglomerasyon (köpük) Metodu

c. Kontinue yağ seperasyon metodu

d. Emülsiyon metodu

6.1.1 Kremanın İşlenmesi

Krema, çiğ durumda, yani separatörden alındıktan sonra tereyağ halinde işlenebilir. Çiğ sütte az veya çok miktarda mevcut zararlı mikroorganizmalar kremaya ve oradan da tereyağına geçerek, ürünün kalitesini ve dayanma süresini etkileyebilir. Bu nedenle tereyağ

www.ziraatciyiz.biz

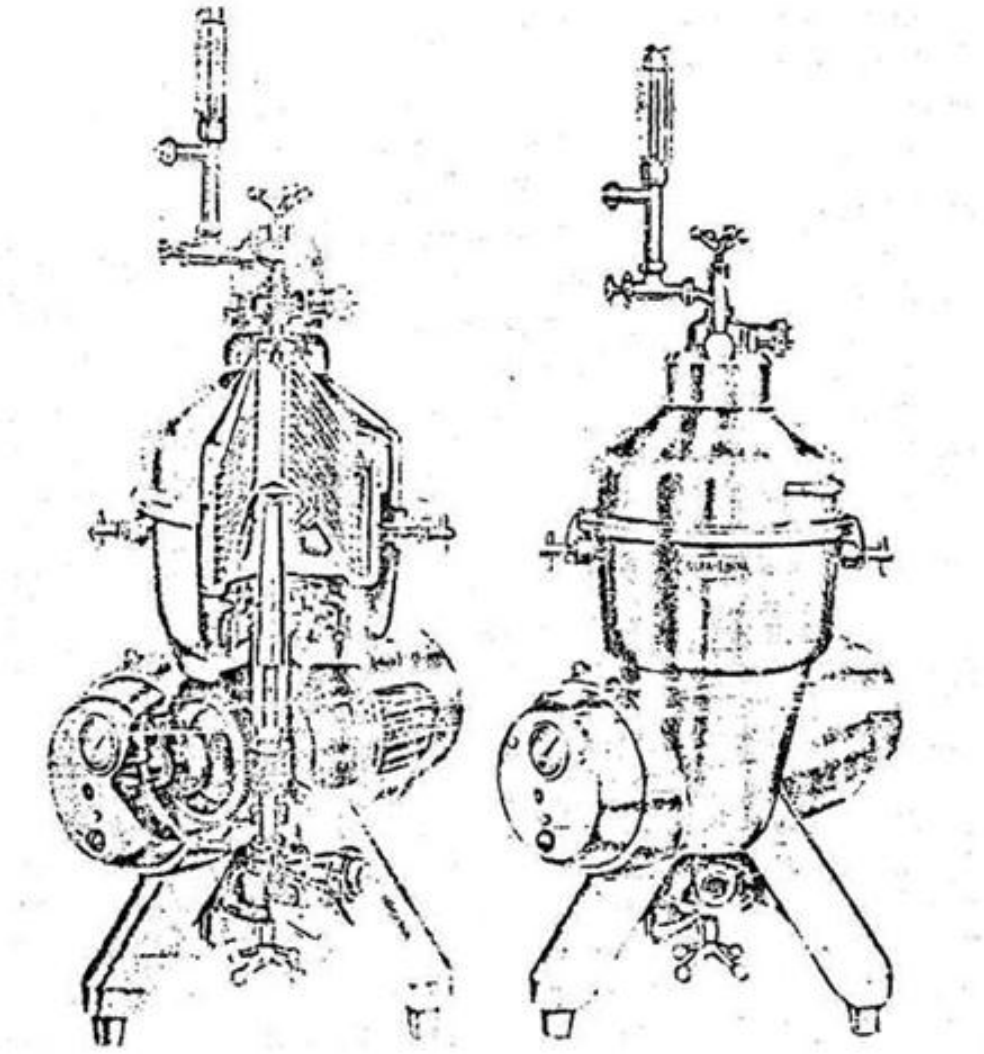
yapımında kullanılacak kremanın ısı işlemine tabi tutulması gerekir. Kremanın endüstri bazında işlenmesi zamanla birçok aşamalar göstermiştir. Önceleri kremanın ısıtılması

karıştırıcılar veya davlumbaz şeklindeki ısıtıcılarda yapılmış ve kremanın ince tabaka halinde sıcak yüzeyden geçirilerek ısıtılması sağlanmıştır. 85 °C'lik bir ısı derecesinin uygulandığı bu yöntemde geri soğutma işlemi plakalı soğutuculardа yapılır ve krema yanı zamanda havalandırılır. Son zamanlarda uygulanan kapalı sistemlerde ısıtma işlemi borulu veya plakalı ısıtıcılarda gerçekleştirilir. Krema ince bir tabaka halinde olmak üzere bir pompa yardımıyla sıcak plakalar üzerinden geçirilir. Soğutma plakalı soğutucular yardımıyla yapıldığı gibi, su veya buzlu su ile soğutulan ısı değiştiricilerde gerçekleştirilir. Bu ısıtıcılar yüksek basınçla çalıştıklarından emniyeti sağlama açısından supaplarla donatılmıştır. Krema 103-105 °C arasında ısıtıldığından tereyağın kalitesi ve dayanma süresi üzerinde negatif etki söz konusu olamaz.

İlk zamanlar, ısıtma işleminden önce kremanın gazı alınarak kötü kokular bertaraf edilmektedir. İç kısımlarında düşük basınç oluşan bu ısıtıcılarda kötü kokular oluşmaz. Sistemden dışarı atılan buharla kötü kokuları da beraberinde götürürler. Vakreator denilen ısıtıcılarda ise ısıtma ve gazını boşaltma işlemleri birlikte yapılır. Bilhassa bu kapalı cihazlar, krema kalitesinin genellikle kötü olduğu Yeni Zelanda, Avustralya ve ABD'de kullanılır. Vakreator, 3 odalı bir seri ısıtıcıdır. Birinci odada, cüzi basınçlı buhar krema ile direkt temasa geçer. İkinci odada orta dereceli basınç altında bir nevi buhar destilasyonu gerçekleşir. Son bölümde de yüksek vakum altında soğutma işlemi yapılır.

Pastörizasyon işlemi sırasında yağ küreciklerinin sıvı hale dönüşmüş olan yağların tekrar katılaştırılması gerekir. Bu amaçla ısının 8-20^{o}C'ye indirilmesi gerekir. Bu amaçla 'Kremanın olgunlaştırılması 'işlemine başvurulur. Olgunlaştırılmak amacıyla krema, 6-8 ^{o} C'de uzun süre soğutucu kazanlarda bekletilir. Bu süre yağın bileşimine göre değişir. Yağ küreciklerinin kristalizasyon olayı yeterince gelişinceye kadar olgunlaştırmaya devam edilir. Periyodik aglomerasyon metoduyla tereyağ yapımı için %25-35 oranında yağ içeren krema uygun olduğu halde, kontinue aglomerasyon metodu ve tatlı kremadan tereyağ yapımında %45-50 oranında yağ içeren kremalar tercih edilir. Konsantrasyon metodu uygulanırsa, %80 oranında yağ içeren kremaların kullanılması zorunluluğu vardır.

www.ziraatciyiz.biz



Şekil 6.1 Krema makinası

6.1.2 Tereyağ Yapımı

Tereyağ yapımında uygulanan metotlar, kısmen ’yağ aglomerasyon’ teorisine, kısmen de yağ konsantrasyon(separasyon) teorisine dayalıdır.

6.1.2.1 Periyodik metot

Bu yöntemin özelliği, her defasında belli bir miktar kremanın işlenmesidir. İşlem, birbirini takip eden fazlar şeklinde olur. Kremanın yemlemeden etkilenmesi sonucu %25-35

arasında uygulanan ısı 8-10^{o}C, kış döneminde ise 12-14^{o}C civarındadır. Tereyağ

aglomerasyon teorisine göre kaymağın davlumbaz içerisinde dönerek, düşerek hareket etmesi ve köpürmesi ile oluşur. Yayıklama zamanı 35 ile 45 dakika arasında değişir. Sütün yağ kısmı, yayıkaltından, buğday tanesi iriliğinde tanelerden oluşan birlikte halinde ayrıldığı zaman ayıklama işlemine son verilir. Davlumbazın durdurulmasından sonra, tereyağı kitlesi özgül ağırlığına bağlı olarak yayıkaltı üzerinde yüzer. Yayıkaltı, alttaki bir borudan dışarı verilir.

Tereyağının yıkanması: Tereyağının ekşi bir lezzet almaması için yıkama işleminin yapılması gereklidir. Bu amaçla işlenen krema kitlesi kadar su davlumbaza konulur. Yaz aylarında suyun 2-4 ^{o}C sıcaklığında olması tercih edilir. Sonra makineye birkaç devir yaptırılarak tereyağı topağına yapışıp kalmış yayıkaltı artıklarının uzaklaştırılması sağlanır. Bu artıklar, yıkama suyu ile birlikte alt kısımdaki çıkış borusundan dışarı alınır. Tereyağının yıkanması, lezzetin düzelmesini ve dayanıklılığın artması sağlar.

Tereyağının Yoğurulması; Tereyağı taneli bir kitle halinde birikir. Bunun yoğrularak homojen bir kitle haline getirilmesi gerekir. Bu amaçla yıkanmış olan tereyağı topağı silindirler arasından geçirilir. Bu eski bir usuldür. Bunun yerine düşürme ve fırlatma esasına dayanan mekanik bir yöntem uygulanmaktadır. Bu usulde, yüksek bir satıh üzerinde tutulan tereyağı kitlesi aşağıdaki bir yüzeye düşürülür veya atılır. Sonuç yoğurma işlemindekinin aynısıdır. Plastik ve yeknesak görünümlü bir kitle oluşunca işleme son verilir. Yoğurmanın bir önemi de tereyağındaki yayık artığı ve suyun kitle içinde muntazam ve disperzif şekilde dağılımını sağlamaktır. Bu işlemle tereyağının içermesine müsaade edilen oranda suyun kitle içerisinde bulunması sağlanır. Ayrıca, suyun kitle içinde muntazam dağılımı, tereyağının dayanıklı ve kaliteli olması açısından istenen bir husustur.

Tereyağının Tuzlanması: Tuzlu tereyağ üretimi arzulanıyorsa, kitleye yoğurma işleminin başında saf mutfak tuzu olduğu gibi(kuru tuzlama) veya erimiş halde(ıslak tuzlama) katılır. Tuz, yoğurma işlemi sırasında yağ kitlesine muntazam şekilde yayılmalıdır. Tuz miktarı genel olarak %0.3 ile %1.5 arasında değişir.

6.1.2.2 Kontinue Yöntemler

Şarjlar halinde çalışan periyodik yöntemin aksine, bu yöntemle işlenecek krema sistemin bir tarafından girer, öte tarafından tereyağı olarak çıkar. Bu sistem sütün tereyağına

dönüştürülmesi, ısıtılması, tereyağ elde edilmesi ve ürünün ambalajlanması işlemlerinin

aralıksız ve bir hat üzerinde gerçekleştirildiği tam otomatik bir üretim yöntemini ortaya koymaktadır. Sistemin bu şekilde devamlı bir akış halinde işlenmesi ancak konsantrasyon yöntemiyle mümkündür. Aglomerasyon usulünde ise kremanın yaklaşık 20 saat süre ile olgunlaştırıcıda bekletilmesinden sonra bu yöntemle işlenmesi mümkün olmaktadır. Kontinue işlemi yöntemi iki metot halinde uygulanır:

Kontinue aglomerasyon (köpük) metodu :

Bu metod da ikiye ayrılır.

a. Tatlı kremadan tereyağ elde edilmesi

b. Ekşi kremadan tereyağ elde edilmesi.

a. Tatlı kremadan tereyağ yapımı: %45-50 oranında yağ içeren krema 7-8 °C ısı derecesinde makineye girer. Krema makineden çok ince tabaka halinde geçirilir. Makineye bir yayıklama silindiri ile bunun içinde çok süratli dönen bir mil veya bir mile bağlı 4 dövücü kol mevcuttur. Bu kolların silindir çeperinden uzaklığı 2-3 mm kadardır. Çok süratli dönen bu tertibat, içeri giren kremayı santrifüj kuvvetine dayalı olarak tereyağ silindirinin duvarlarına çarpar. Bu suretle silindir duvarında biriken 2.5-3 mm kalınlığındaki krema tabakası, devamlı olarak içeri giren yeni krema kitlesi tarafından çıkış borusuna doğru itilir. Bu sistemde oluşan krema filmi dövücü kollar tarafından çok süratli olarak hareket halinde tutulur. Böylece 3-5 saniye zarfında tereyağ oluşumu sağlanır. Tereyağ kitlesi ve yayık altından oluşan karışım, silindire yamuk bir şekilde yerleştirilmiş olan helezonlu sıkıştırıcı tertibatın içine düşer. Burada tereyağ topaklarındaki yayıkaltı ayrılır. Helezonlu sıkıştırıcının kanatları, suyunu kaybetmiş tereyağını içlerinde karıştırıcı tertibatı olan karıştırma bölümlerine sevk eder. Yoğurma işlemi ve suyun homojen dağılması bu bölümde gerçekleşir.

b. Ekşi kremadan tereyağ yapımı: Tatlı krema, fiziksel özellikleri nedeniyle seri şekilde işlenmeye müsait olduğundan aglomerasyon metoduyla elde edilmesinde uzun süre tercih edilmiştir. Ekşi kremanın fiziksel özellikleri bu yöntemle tereyağ elde edilmesini güçleştirir. Özellikle işlem sırasında oluşan lapamsı ve köpüklü kitle, tereyağ topağı ile yayıkaltının birbirinden ayrılmasında önemli bir engeldir. Ekşi kremadan 3-5 saniye içerisinde tereyağ elde edilse bile, su oranı çok yüksek olur. Bu sakıncayı ortadan

www.ziraatciyiz.biz

kaldırmak için tereyağ silindiri ile horizontal sıkıştırıcı arasına özel bir tertibat yerleştirmek

gerekmiştir. Bu tertibat sayesinde yağ topakları ile yayıkaltının birbirinden yeterli biçimde ayrılması sağlanmıştır. Bu tertibat içerisine yerleştirilen bir süzgeç yardımıyla yağ kitlesi yayıkaltından ayrılır. Ayrıca tertibatın son bölümünde yağ topaklarının yıkanması gerçekleştirilir. Tereyağının yayıkaltından iyice ayrılmasını sağlayan bu tertibatın çeşitli şekilleri mevcuttur. Böylece ekşi kremadan da tereyağ elde etmek mümkün olmuştur. Ancak, ekşi kremanın yağ oranı %30-35 olanı seçilmelidir. Yağ oranına bağlı olarak da ısı derecesi 9-14°C arasında ayarlanmalıdır.

Kontinue konsantrasyon (seperasyon) metodu :

Metod iki şekilde uygulanır.

a.Tatlı kremadan tereyağ elde edilmesi

b.Ekşi kremadan tereyağ elde edilmesi

a. Tatlı kremadan tereyağ yapımı: Krema önce özel bir separatörden geçirilerek yağ oranı yaklaşık % 80'c kadar artırılır. Bu sırada ısı derecesi 60 °C civarında tutulmalıdır. Bu duruma getirilmiş krema bir pompa aracılığıyla transmutatör denilen horizontal bir soğutucudan geçirilir. Burada kremanın çok seri soğutulmasıyla tereyağ oluşuma sağlanır. Sisteme bağlı bir karıştırıcı tertibat sayesinde tereyağı kitlesinin daha homojen bir kitle haline dönüşmesi sağlanır. Yaklaşık 12-14°C'da cihazı terk eden tereyağ ambalajlanır.

b.Ekşi kremadan tereyağ yapımı: Burada biraz daha değişik bir yöntem uygulanır. Tatlı ve ekşi krema belirli bir oranda karıştırılır. Bu karışım o şekilde yapılmalıdır ki, elde edilecek tereyağ ekşi kaymaktan elde edilenin organoleptik özelliklerini taşısın. Karıştırma işlemi, kremanın transmutatöre verilmesinden kısa zaman önce yapılmalıdır. Karışımın ısı derecesi 20-25 °C olmalı, yağ oranı % 80'e erişmiş bulunmalı ve karışıma starter katılmalıdır. Bu şekilde asitleştirilen materyale diasetil ilave edilebilir.

6.1.2.3 Emülsiyon metodu

Bu yöntemde yağ oranı düşük krema (yaklaşık % 30) mekanik bir tertibattan geçirilerek yağ küreciklerinin parçalanması sağlanır. Yağ ve yağsız sütten oluşan bu karışım santrifüjden geçirilmek suretiyle yağ oranı % 80-90 arasında değişen tereyağı elde edilir.

www.ziraatciyiz.biz

Dışarı alınan yağ kitlesi, renk ve aroma maddeleri ve diğer ilave maddelerle karıştırılır. Sıcak yağ kitlesi konsantrasyon yönteminde olduğu gibi transmutatörden geçirilerek, soğu-

tularak tereyağı elde edilir. Soğutma sistemine bağlı tekstratörden geçirilen tereyağının tekstürü düzeltilir.

6.1.3 Tereyağın Ambalajlanması

Hazırlanan tereyağı ambalajlama işlemine tabi tutulur. Paketlemede önceleri yaygın biçimde parşömen kağıdıyla yapılmış, sonraları alüminyum folyoların kullanılması tercih edilmiştir. Tereyağı, alüminyum folyalar içerisinde daha iyi korunabilmekte ve özelliklerini uzun süre muhafaza etmektedir. Buna karşın, parşömen kağıdıyla ambalajlanmış tereyağında fazla su kaybına bağlı olarak yüzeyde kabuk tabakası oluşmaktadır. Ancak, alüminyum folyalar, parşömen kağıdıyla oranla daha pahalıdır. Son zamanlarda tereyağların ambalajlanmasında plastik materyalden de yararlanılmaktadır. Tereyağları önceleri elle paketlenirken, bu usulün yerini makinelerle ambalajlama almıştır. Saatte 1200 kg tereyağını ambalajlayacak kapasitede paketleme makineleri geliştirilmiştir.

Bazı ülkelerde tereyağ paketlerinin hangi ölçüler dahilinde yapılmasının gerektiği yasal olarak sınırlanmıştır. Paketlerin , imal edildikleri ülkenin gıda maddeleri tüzüğüne uygun biçimde etiketlenmesi gerekir.

Tereyağının işlenmesi ve ambalajlanması sırasında temizliğe son derece dikkat edilmeli, alet ve gereçlerin, ambalaj malzemesinin bakteriyolojik açıdan sakıncasız olmasına özen gösterilmeli, kişilerin hijyen kurallarına uymaları sağlanmalıdır. Kontakt enfeksiyonları tereyağının kalitesini ve dayanma süresini negatif olarak etkiler.

6.2 Tereyağı Çeşitleri

Tatlı kremadan yapılan tereyağlar ve ekşi kremadan yapılan tereyağlar dışında da tereyağ çeşitleri mevcuttur:

6.2.1 Peynir altı suyundan yapılan tereyağı

Peynirhanelerde peynir yapımı sırasında oluşan peynir altı suyunun yağ oranı uygulanan teknolojilere göre çok farklı olur. Fakat, genel olarak peynir altı suyu % 0.8 civarında yağ ihtiva eder. Yağ oranı, % 0.2 altında ise, böyle peynir altı sularından tereyağ elde edilmesi ekonomik açıdan yarar sağlamaz. Günümüzde, normal süt seperatörleri kullanılarak peynir

www.ziraatciyiz.biz

altı suyundan krema ayrılmaktadır. Bu yöntemle, peynir altı suyunda geriye % 0.05

www.ziraatciyiz.biz

oranında yağ kalıncaya kadar, seperasyon yapmak mümkündür. Bu şekilde elde edilen krema, ısıtılıp eşitlendirildikten sonra, normal krema gibi tereyâğına dönüştürülür.

6.2.2 Dondurulmuş kremadan yapılan tereyağı

Elde edilen tereyağın miktarı mevsimlere göre büyük farklılıklar gösterir. Tereyağının fazla üretildiği ilk bahar ve yaz aylarında 25 veya 50 kg'lik miktarlar buzhanelerde -14 ile -16 °C arasında değişen derecelerde dondurularak, tereyağı üretiminin düştüğü kış aylarında çözündürülerek tüketime sunulur. Son yıllarda bu konuda yapılan araştırmalarda tereyağı yerine sütten elde edilen kremanın dondurularak saklanması denenmiştir. Bu amaçla yaz kreması -12 ile -16°C 'da dondurulmakta ve kış mevsiminde, elde edilen taze kaymağa katılarak tereyağı halinde işlenmektedir. Böylece, kış periyodunda tereyağı üretimini arttırmak olanağı doğmaktadır. Burada sağlanan önemli avantaj, oldukça sert olan kış tereyağına, yaz kremasından elde edilen yumuşak karakterli tereyağının katılmasıyla, sürülmesi kolay olan bir ürün elde etmektir.

Kremanın dondurularak muhafazasının dezavantajı, tereyağına oranla daha fazla yer kaplaması ve dondurma giderlerinin bu yüzden fazla olmasındadır.

6.2.3 Rejenere edilmiş tereyağı

Tereyağının rejenere edilmesi, tazeleştirilme işlemlerinden geçirilerek başlangıçtaki kalitesine kavuşturulması anlamına gelir. Bu amaçla aşağıdaki metotlardan yararlanılır:

a. Tazeleştirilmesi istenilen tereyağı, ısıtılmış taze yağsız sütte eritilir. Karışım santrifüjden geçirilir. Önce ısı işlemine tabi tutulur, sonra soğutulur, asitleştirilir. Bu işlemler tamamlandıktan sonra yayıklamaya geçilir. Kitleye %0.4 lesitin ilavesiyle ve homojenize etmek suretiyle daha iyi bir karışım elde edilir.

b. Sıvılaştırılmış tereyağı, suda veya yağsız sütte emülsiyon haline getirilir. Sonra konsantre edilerek yağ oranı % 80'e çıkarılır. Bunu takiben konsantrasyon metoduyla (horizontal soğutucular veya benzerleri kullanılarak) seri olarak soğutulur.

c. Sıvılaştırılmış tereyağı 55 °C 'deki tam yağlı taze süte karıştırılır. Bu karışımda % 5-6 oranında yağ bulunmalıdır. Sonra santrifüj işlemine geçilir. Bu son yöntemle, kalitesi

www.ziraatciyiz.biz

oldukça düşmüş bir tereyağından, kremanın gazının alınmasıyla, iyi kaliteli bir tereyağı

www.ziraatciyiz.biz

elde edilir. Bu nedenle de bu son yöntem bugün bazı ülkelerde yaygın kullanım alanı bulmaktadır.

6.2.4 Kurutulmuş tereyağı

Toz şekline dönüştürülmüş tereyağıdır. Çözündürülmüş tereyağı ile kalsiyum karbonatın kondanse sütle yapılmış emülsiyonunun karışımından ibarettir. Bu karışıma biraz da sıcak su katılır. Sonra bütün kitle homojenize edilir ve püskürtme yöntemiyle kurutulur. Ancak yağın bağlı kalabilmesi için, yüksek oranda kuru madde miktarına ihtiyaç vardır. Aksi halde yağ dışarı sızar. Kurutulmuş tereyağının dayanma süresi çok kısadır. Ürün, iki ay sonra acılaşır.

6.2.5 Dayanıklı tereyağlar

Dayanma ömrü uzun bir tereyağı elde etmek arzusu çok eskilere dayanır. Buna rağmen bu alanda yapılan çalışmalar bugüne kadar tam bir başarı ile sonuçlandırılamamıştır. Bazı araştırmacıların önerdikleri yöntem: %80 yağ içeren kremadan ısıtılıp eritilerek yaklaşık 800 g'lık porsiyonlar halinde kutulara doldurulur. Üç defa 24 saat aralarla 100°C'de sterilize edilir. Bu şekilde elde edilen tereyağ konservesi uzun süre dayanır. Ancak ürünün yapısı, yeknesak değildir. Lezzet her zaman tüketicinin beğenisini kazanamaz.

6.2.6 Nötr kremadan yapılan tereyağı

Kötü kaliteli kremalardan geniş ölçüde tereyağ yapılması, sık rastlanan bir uygulamadır. Fazla asitleşme sonucu kalitesi düşmüş kremalar önce su ile inceltilir, sonra soda, kireç sütü, amonyak ve benzeri substans'larla nötralize edilir. Bu yöntem fazla masraflıdır. Bazı ülkelerde kaymağın nötralleştirilmesi işlemi yasaklanmıştır.

6.3 Tereyağlarında Görülen Hatalar

Tereyağ hataları başlıca 3 sebepten kaynaklanır:

1. Süt ineklerinin yemlenmesiyle ilgili hatalar : Süt ineklerinin bazı yemlerle beslenmesi sonucu, özellikle lezzet değişimleri ortaya çıkar. Sütün, dolayısıyla tereyağının lezzetini etkileyen yem maddeleri Ricinus küspesi, bozulmuş yağlı küspeler, küflenmiş yemler, anason, sarımsak, soğan.içinde hardal yağı bulunan yemler, fermente olmuş yeşil otlar, pancar

www.ziraatciyiz.biz

ve turp yapraklarıdır.

2. Süthanede yapılan yanlış işlemlerden ileri gelen hatalar : Sütün veya kremanın aşın derecede ısı işlemine tabi tutulmasıyla tereyağında "pişmiş süt lezzeti" meydana gelir. Tereyağının "sabunumsu" lezzet vermesi, tereyağlarının temizlik maddeleri veya benzerleriyle muamele edilmesine bağlı olarak kimyasal sabunlamadan ya da mikroorganizmaların yağı parçalamalarından kaynaklanır. Lipolitik faaliyet sonucu, sabun lezzeti veren yağ asitleri oluşur.

Tereyağ yapımında bozulmuş kültürlerin kullanılmasıyla da lezzet bozuklukları (bayat lezzet, malt lezzeti, çürük, küflü ve mayalanmış hissi veren lezzet) meydana gelir.

Işığın da tereyağın koku ve lezzetinin değişmesine etkisi vardır. Özellikle direkt olarak tesir eden güneş ışığı, tereyağında kısa süre içersinde "Işık lezzeti" denen değişik bir lezzetinin oluşmasına neden olur.

Tereyağlarında, bunun dışında çeşitli görüntü hataları da meydana gelebilir. Bunlar arasında aşırı koyu renkte, donuk, karışık, çizgili, lekeli görünümler sayılabilir. Lekeli görünüm küflerin üremesine bağlı olarak gelişen bir durumdur.

3.Depolama ve yanlış muhafazaya bağlı hatalar : Tereyağının balık kokusu vermesi başka nedenlerle de ortaya çıkar. Özellikle depolanan tereyağlarında oksidasyona bağlı olarak balık koku ve lezzeti meydana gelir. Bakır ve iz halindeki metaller bu etkiyi kuvvetlendirir.

Tereyağının muhafaza süresi uzadıkça, koku ve lezzeti negatif yönde etkileyen ve sonunda onu insan gıdası olarak kullanılamayacak hale getiren bir sıra değişimler meydana gelir. Bu sırada cereyan eden hadiseler, kimyasal, biyokimyasal ve mikrobiyolojik tabiatta olup yağı ve yağa bağlı diğer maddeleri çeşitli bileşiklere dönüştürürler; peroksitlerin, asitlerin, aldehitlerin, ketonların ve diğer uçucu maddelerin oluşumuna yol açarlar. Oluşan bu maddeler, peroksitler hariç olmak üzere, çok cüzi miktarda bulunsalar dahi, duyusal olarak (koku ve lezzet) tespit edilebilirler.

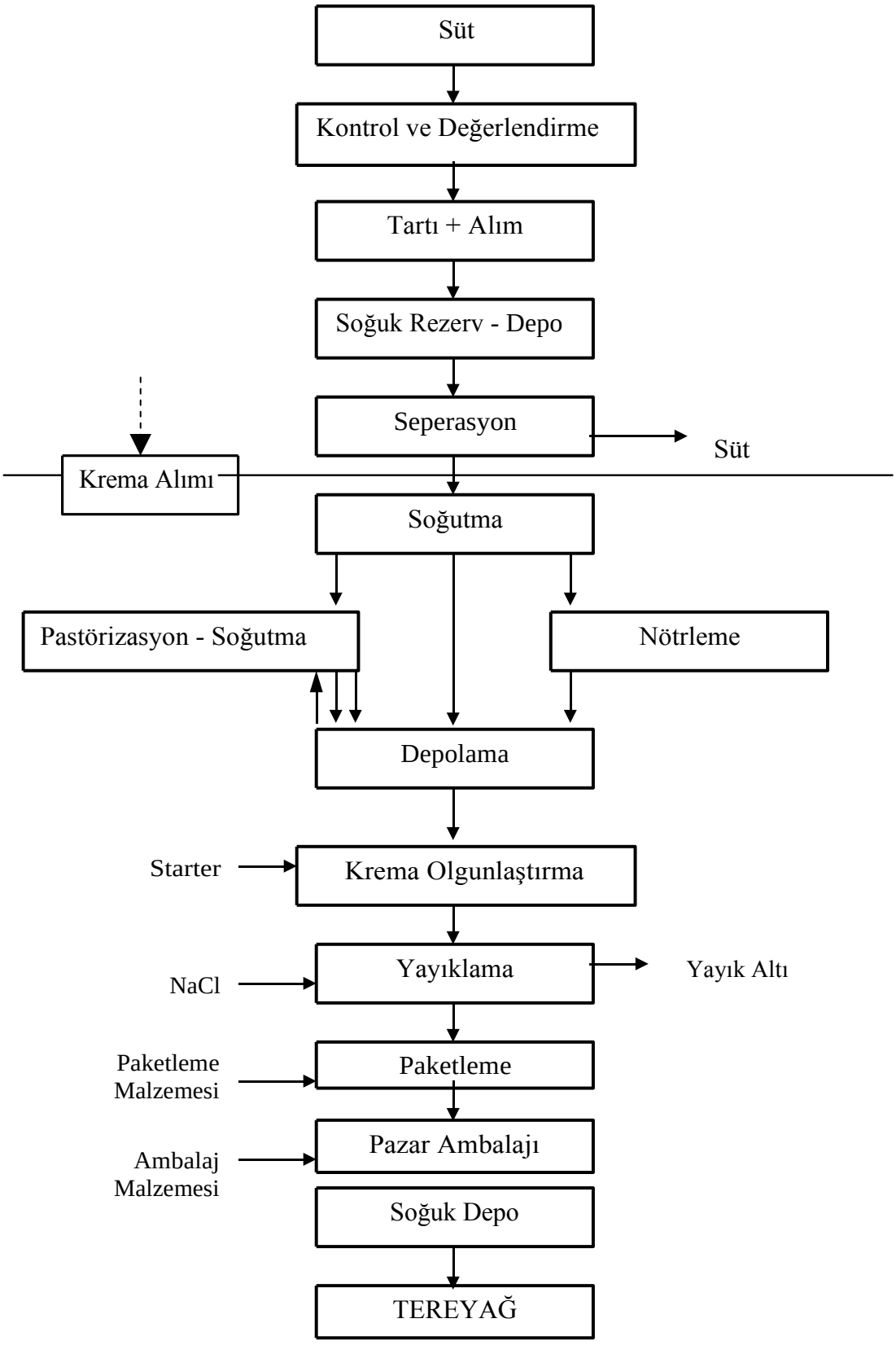
Diğer hatalar olarak, tereyağının çabuk ufalanması, çok sert oluşu, gevşek yapıda bulunuşu, macunumsu ve sıvaşan bir halde oluşu, su sızdırması, sızıntı yağı bırakması gibi strüktürle ilgili hatalar sayılabilir.

Dış görünüşü bakımından belirgin bozulma belirtileri veren (küf ve bakterilerin üremesi)

tereyağı gıda olarak tüketilemez. Bu bozulmanın başla gelen tespit yöntemi tat ve koku değişimlerini belirleyen organoleptik kontrollerdir. Bunların teyidi ise çeşitli kimyasal

muayene metotlarıyla yapılır. Bunların başında tereyağının asitlik derecesinin tespiti gelir. Oksidasyon ürünlerinin oluşması ise " acılaşmanın" tespitiyle ortaya konulur.

www.ziraatciyiz.biz



Şekil 6.2 Tereyağı üretimi akış diyagramı

7. FERMANTE SÜT ÜRÜNLERI

Fermante süt ürünleri, sütün basta laktik asit bakterileri olmak üzere belirli mikroorganizmalar tarafından dogal yada suni olarak fermante edilmesi sonucu elde edilen farkli kıvam ve aromaya sahip süt ürünleridir. Uluslararası Süt Ekonomisi Organizasyonunun belirlemelerine göre fermante süt ürünleri 3 gruba ayrılmaktadır :

1- Streptococcus lactis, Streptococcus cremoris, Streptococcus diacetylactis gibi süt asidi bakterileri tarafindan fermantasyona tabi tutularak elde edilenler,

2- Özel bakteri kültürleri kullanilarak elde edilen fermante ürünler (Yoğurt, Biyoyoğurt, Bifiyoğurt, Biogarde)

3- Karışık (asit ve alkolik) fermantasyonla elde edilen fermante süt ürünleri (kımız, kefir vb.)

Her zevke hitab edebilen degisik kıvam ve aromalı fermante ürünlerin piyasaya sunulması tüketimi olumlu yönde etkilemistir. En yaygın sekilde bilinen ve tüketilen fermante süt ürünü yoğurttur. Yoğurt, sütün özel kosullar altinda Streptococcus thermophilus ve Lacto bacillus bulgarius karışımı starter kültürlerle fermante olması sonucu elde edilen bir üründür. Insan sağlığı ve beslenme üzerindeki yararlı etkisi uzun süredir bilinen ve son dönemde bağırrsak orijinli (L. Acidophilus ve L. Bifidus) bakteriler ile üretilen fermante süt ürünlerine talep hızla artmaktadır.

Gıdaların besin değerini belirleyen en önemli nokta, içerdikleri besin öğeleri bilesimi, bunların organizma sistemine uygunluk durumu ve sindirilebilir olmasıdır. Fermante süt ürünlerindeki besin maddeleri, starter bakteriler tarafından bir ön fermantasyona uğradıklarından, besleyici değeri yüksek, sindirimleri kolaydır. Protein ve yağın kısmen parçalanması sindirilebilirliği arttırmaktadır.

Vücudun yapı taşı olarak kabul edilen proteinler, hücre ve dokuların oluşmasında, yenilenmesinde rol oynayarak büyüme ve gelismeyi saglarlar. Fermante ürünler mükemmel bir protein kaynağıdır. Bu ürünlerde proteinlerin ön parçalanmaya ugramış

olması hazmedilmesini kolaylaştırmaktadır.

Dengeli beslenmede yağların da önemli bir yeri olduğu unutulmamalıdır. Bu yüzden yeterli miktarda yağın gıdalarla alınması insan, özellikle çocuk, beslenmesinde oldukça önemlidir. Modern üretimde süte uygulanan homojenizasyon islemi yağın hazmedilmesini kolaylaştırdığı gibi fermantasyon sırasında süt yağının kısmen hidrolizasyonu onun süratle vücutta kullanılabilir hale dönüşmesine de yardımcı olmaktadır.

Süt ürünleri ve özellikle de yaygın bir sekilde tüketilen bir fermante süt ürünü olan yoğurt, çocukların büyümesini ve gelisimini olumlu yönde etkilemektedir. Yoğurt, genellikle ileri yasta pek çok insanın kolay sindirilebildigi için tercih ettigi bir kalsiyum kaynağıdır. Ayrıca, Laktic asitin mide ve barsak asitligi üzerindeki etkisi nedeniyle fermante süt ürünleri, özellikle gastro-intestinal hastalıklarda diyetetik bir değer taşımaktadır. Bu ürünlerin tükürük, safra suyu, mide özsuyu ve pankreas suyunun salgılanmasını arttırdığı bilinmektedir.

Fermante süt ürünlerinin kolestrol düsürücü faktör taşıyıp taşımadığı ise pek çok tartışmaya konu olmustur. Günümüzde belli bir yaşın üzerindeki tüketiciler; kolesterol, lipid oranı düsürülmüş, seker miktarları ve kalorisi azaltılmış, sindirimi kolay ürünleri tercih etmektedir.

Sonuç olarak, yoğurt ve benzeri fermante süt ürünlerinin, diyetetik ve terapotik etkilerinden dolayı insan sağlığı yönünden mümkün olduğunca çok tüketilmesi önerilen önemli bir gıda maddesi olduğunu söylemek mümkündür.

7.1 YOĞURT

Yoğurt, simbiyoz olarak yaşayan süt asidi bakterileri ile aşılanmış sütten meydana getirilen ekşi bir süt ve ürünüdür.

Gıda maddeleri tüzüğünde yoğurt şöyle tanımlanmaktadır : " Yoğurt, en az 90 C' de ısıtılıp mayalanma derecesine kadar soğutulmuş sütün , yoğurt mayası katılarak laktik asit mayalanmasına tabii tutulmasıyla elde edilen özel kıvamdaki süt ürünüdür."

Son yıllarda hiçbir süt ürününde talep yoğurt kadar yükselmemiştir. Bu yükseliş çeşit sayısının fazlalığı, meyveli yoğurtların piyasaya sunulması ile açıklanabilir. Her ne kadar bazı bilim adamları yapıldığı yeri ve yapan milleti çok farklı gösterirlerse de diğer tüm dillerde de adı Türkçesi gibi olan yoğurdun ilk önce Türkler tarafından Orta Asyada yapıldığı ve oradan yayıldığı bir gerçektir. Bugün yoğurt aynı isimle Avrupa'da , Amerika'da , Asyada ve afrikada tanınmaktadır. 60 yıl önce Pasteur Enstitüsunde Prof. Metchnikow tarafından ileri sürülen teori sonucunda yoğurt moda yiyecek olarak tüketilmeye başlanmıştır. Buna göre yoğurt ve karbonhidratça zengin yiyeceklerin tüketilmesiyle insan ömrünün önemli derecede uzayabileceği bildirilmektedir. Metchnikow "'a göre bu cins gıda maddelerinin alınmasıyla damar sertliği 'nin sebebi olarak şüphelenilen kalın bağırsaktaki artıklarla mücadele edilmesine ve bunların en az seviyeye indirimesine yardımcı olmaktadır. Her ne kadar Metchnikow ' un bu teorisi bir çok yönlerden müsbet etki yapmasına rağmen, bu güne kadar bunun doğruluğu için kesin bir isbat getirilmemiştir.

1935-1940 yıllarından önce, bu ekşi süt ürünü Balkanların dışındaki Avrupa ülkelerinde çok az miktarda tüketilmekteydi . Bundan başka ekseriyetle mide ve bağırsak hastalıkları için doktor reçetesine göre alınmaktaydı. Son 30-40 yıl içinde şüphesiz yoğurdun besin değerinin anlaşılmasıyla tüketimde büyük bir sıçrama görülmüştür. Bu ani artışın nedenleri kısaca şöyle açıklanabilir:

- Her şeyden önce gıda değerinin önemi daha çok anlaşılmıştır. -

Diyetetik etkisi olduğu kesin olarak anlaşılmıştır.

www.ziraatciyiz.biz

- Pazar çok fazla yoğurt ürünlerinin değişik çeşitleri getirilmektedir. Bu gün özellikle Avrupa'da meyveli ,aromalı yoğurtlar tüketiciye çok zengin bir seçim imkanı sağlamaktadır.
- Kalite düzeltilmiştir.
- Amaca uygun reklamlar, v.s yapılabilmektedir.

Günümüzün yoğurtçuluğu yalnız kalite ve çeşit bakımından değil, işleme tekniği bakımından da büyük gelişmeler göstermiştir. 30-40 yıl öncesine kadar kültürle iğne ile kuyu kazarcasına sütün ayrı ayrı küçük kaplara konulup tek tek aşılanması , bir sürü emek ve zaman kaybına sebep olmaktaydı. Ayrıca bu işleme şekliyle bir partide farklı kalitelerde ürünler elde edilmekteydi. Bu işleme şekli artık günümüzde değişmiş olup, devamlı pastörize süt yapan tesisler gibi sürekli çalışan yoğurt fabrikaları da kurulmuştur. Bu modern tesislerde süt koyulaştırılmış süt katılmasıyla yada vakumda suyunun uçurulmasıyla arzulanan koyuluğa kolayca ulaşabilmektedir. Böylece sütün kazanlarda saatlerce ısıtılması masraf ve zahmetlerinden kurtulmuştur. Yine bu metotlarda ısıtma işleminin amacı, sadece zararlı mikroorganizmayı imha etmek olmuştur. Bu amaçla da ısı transfer işinin çok daha verimli olduğu pastorizatörler geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Yine starter olarak, karışık olmayan saf starter kültürler kullanılmasıyla kalite standarttı sağlanmıştır. İnokule olan süt ambalaj metaryallerine doldurulduktan sonra, sıcaklığı sabit olan inkübasyon odalarında yoğurdun olması sağlanmıştır. Daha sonra soğuk odalarda yararlanılarak hem inkübasyon kontrol altına alınmış hemde yoğurdun kıvamı daha düzgün şekle sokulmuştur.

Bu şekilde modern tekniğin yoğurt işleme kapasitesi çok artmış ve her zevke uygun düşecek kalite ve aromada çeşitli yoğurtlar uygun ambalajlar içerisinde tüketiciye sunulur hale gelmiştir.

7.1.1 Yoğurt Bileşimi

Yoğurt, bileşimi yönünden süte fazla benzeyen bir süt ürünüdür. Diğer süt ürünlerinde sütün bileşimine katılan maddelerin miktarında, süte nazaran büyük bir değişiklik görülür. Halbuki yoğurttaki değişiklik pek fazla değildir. Sütle yoğurdun bileşim farkı, yoğurdun ve kullanılan hammaddenin çeşidine göre; genellikle kuru madde ve süt şekerinde kendini

gösterir. Sütün işlenmesi sırasında pişirilmesi veya konsantre süt ürünleri ile takviyesi

sonucunda, yoğurdun kuru maddesi ve onu meydana getiren maddelerde şeker hariç, genellikle %5-10 oranında bir yükselme olur. Fermentasyon sonunda şekerin bir kısmı parçalandığından yoğurdun sadece şeker oranında bir azalma meydana gelir.

Buna karşılık şekerin parçalanması sonucu meydana gelen süt asidi miktarı yaklaşık 5 kat artmaktadır. Yoğurdun bileşimiyle ilgili veriler çok farklılık gösterir. Çünkü kullanılan hammadde ve işleme tekniğinin değişikliği birkaç değişik bileşimde yoğurtla karşı karşıya bırakmaktadır. Genel olarak şöyle bir bileşim tablosu verilebilir;

Bileşim	Miktar
Su	80-86
Kuru Madde	14-20
Yağ	2-8
Protein	4-8
Süt Şekeri	2-5
Mineral Madde	0,8-1,2
Asitlik	0,9

7.1.2 Yoğurdun Besin Değeri

İnsan diyetinde önemli bir yer tutan yoğurdun kimyasal bileşimi üretimde kullanılan çiğ sütün bileşimine ve laktik asit fermantasyonu sırasında süt bileşenlerinde meydana gelen gelişmelere bağlıdır. Yoğurt yapımı sırasında sütün bileşimini etkileyen faktörler yağ ve kuru madde standardizasyonları ile ısıl işlemdir.

Kuru madde standardizasyonundan dolayı süt bileşenlerinin miktarı arttığından yoğurdun beslenme açısından önemi bir kat daha artmaktadır. Uygulanan ısıl işlem sonunda bazı vitaminlerin (C, B_1, B_6, B_{12} ve folik asit) miktarı azalmaktadır.

Laktik asit fermentasyonu esnasında süt bileşenlerinde görülen kimyasal değişmeler şöyle sıralanabilir: laktoz içeriği azalmakta , oldukça fazla laktik asit oluşmakta, serbest peptit, amino asit ve yağ asitleri miktarı artmakta, bazı vitaminlerde azalır ve artışlar meydana gelmektedir. Yoğurdun kalori değeri, laktozun laktik aside dönüşmesine bağlı olarak %3-4

www.ziraatciyiz.biz

oranında azalmaktadır. Ancak laktoz intoleransı olan insanlar tarafından rahatlıkla tüketilebilen bir ürün niteliğini kazanmaktadır.

İnsan sağlığı açısından yoğurdun yaraları şunlardır;

1. Besin değeri süte göre daha yüksektir.
2. Önemli bir protein, yağ, vitamin ve mineral madde kaynağıdır.
3. Fermentasyon sırasında laktozun bir kısmı hidrolize olduğu için sütü sindirmekte güçlük çekenler tarafından (laktoz in tolerans) daha rahat tüketilmektedir.
4. Sindirimi daha kolay olduğu gibi sindirim sistemini düzenleyici etkiye de sahiptir.
5. Yoğurt bakterileri antigonestik etkilerinden dolayı intestinel patojen ve saprofit organizmaların gelişimini inhibe etmektedir.

Kolestrolü düşürücü etkiye sahip olduğu belirtilmektedir.

7.1.3 Yoğurt Üretimi

7.1.3.1 Süt Alımı

Fabrikaya gelen sütler ilk olarak laboratuardaki kontrollerden geçer. Bu basamakta sütün alkol yüzdesi ve peroksidaz enzimi aktivitesi araştırılmaktadır.Alkol için kabul edilebilir sınır % 72 dir. Peroksidaz 70 ^{o}C de 2,5 saatte, 75 ^{o}C de 2,5 dakikada, 78 ^{o}C de 1,5 saniyede inaktif hale geçmektedir. Bu nedenle işletmeye gelen sütlerin kaynamış olup olmadığını, içine koruyucu amaçla H_2O_2 katılıp katılmadığını anlamak için sütte bu enzim aranır.

Peroksidaz enziminin H_2O_2 den oksijeni ayırıp p-fenildiamin gibi oksitlendiğinde renk değiştiren maddelere oksijeni bağlama özelliği vardır.

H_2O_2 + p-fenildiamin + peroksidaz + H_2O_2 Mavi Renk

Bütün süt ve ürünlerinde olduğu gibi yoğurt üretimindede hammaddenin özellikleri kaliteyi büyük ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle yoğurda işlenecek çiğ sütün yoğurt üretimine elverişli özelliklere sahip olması gerekmektedir. Yoğurt üretiminde süt seçimi teknik

www.ziraatciyiz.biz

açıdan ve yasal açıdan dikkat edilmesi gereken noktaları da beraberinde getirmektedir.



Teknik açıdan süt seçiminde dikkat edilmesi gereken hususları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

1. Yoğurtta işlenecek süt temiz olmalıdır. İçerisinde toz, toprak, gübre, sinek ve benzeri maddeler bulunmamalıdır. Sütü bu kirli unsurlardan korumak, sağımı temiz yapmak, bekleme veya taşıma sırasında kirlenmeyi önleyecek tedbirler almak gerekir. Her ihtimale karşı süte karışabilen yabancı unsurlar da sütten süratle ayrılmalıdır.
2. Yoğurda işlenecek süt taze olmalıdır, sütün yüksek derecelere ısıtılması nedeniyle bu ısıya dayanabilmesi gerekmektedir. Süt yoğurda işlenirken mayalanmadan önce yüksek derecelere kadar ısıtılır veya pişirilir. Yüksek derecelerde sütün kesilmeden kalabilmesi için taze olması, yani asitliğinin gelişmiş bulunması gerekir. Asitliği artmış sütler ısıtılınca hemen kesilir. Çeşitli sütler bu bakımdan farklılık gösterirler. Tazeliğini kaybetmiş, asidi yükselmiş sütler pişirilemediği için dolayısıyla yoğurda istenemezler.
3. Yoğurda işlenecek süt normal olmalıdır, kendisine has tat ve kokusu renk, kıvam, görünüş olmalıdır. Laktasyon sonu ve ağız sütleri ile kötü tat ve kokuya sahip sütlerden yoğurt yapılamaz.
4. Yoğurda işlenecek sütte süt hilesiz olmalıdır. Su, soda, nişasta katılmış yağı alınmış sütlerden kaliteli yoğurt elde edilemez.
5. Yoğurda işlenecek sütte inhibitör madde bulunmamalıdır yani antibiyotikler, şap aşısı, herbidis maddeler deterjan ve dezenfektanlar prazervatif maddeler. Bu maddeler yoğurt oluşumunda görev alan mikroorganizmaların üremelerini durdurarak veya yavaşlatarak yoğurdun kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir.
6. Yoğurda işlenecek sütlerde bakteri yükü 1 ml de hiç koli bulunmamalı 0,1 ml' de maya ve küf bulunmamalıdır.

Yasal açıdan süt seçiminde de; Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne bakılır. Gıda Maddeleri Tüzüğü, yoğurtları, çeşitli nitelikleri göz önüne alarak, sınıflandırmış ve bu sınıfta bulunması gereken minimal miktarların sınırlarını çizmiştir. Bu sebeple kazanç amacıyla yoğurt işleyen tesisler, tüzüğün hükümlerini yerine getirmek ve hammaddelerini, piyasaya arz edecekleri mamul maddenin durumuna göre seçmek ve standardize etmek zorundadırlar. Gıda Maddeleri Tüzüğü yoğurtları önce hammaddenin elde edildiği

hayvanın türüne göre "İnek Yoğurdu", "Koyun Yoğurdu", "Manda Yoğurdu" ve "Keçi Yoğurdu" diye 4 gruba ayırmış ve her ikisi eşit olarak karıştırılmak şartıyla en fazla iki ayrı

tür hayvanın sütlerinden de yoğurt yapılmasına izin vermiştir. Böyle karışık süt kullanıldığında, yoğurdun etiketinde de bunun belirtilmesi, örneğin yarı yarıya inek ve koyun sütünden işlenmişse "İnek — Koyun yoğurdu" şeklinde açıklama yapılması gerekmektedir. Gıda Maddeleri Tüzüğü yoğurtları yağ derecelerine göre de "Tam yağlı yoğurtlar", "Yarım yağlı yoğurtlar" diye iki sınıfa ayırmış ve yağsız sütten ancak "Torba yoğurdu" olarak tanınan bir tip yoğurdun yapılmasına müsaade etmiştir.

Yoğurda işlenecek çiğ sütün yoğurt kalitesi üzerindeki etkisini şöyle sıralayabiliriz:

Sütün Yoğurdun Tadı ve Kokusu Üzerine Etkileri;

- Hijyenik olmayan koşullarda sağlanan temiz olmayan kaplarda taşınan sütlerin kötü kokuları yoğurtta da hissedilebilir.
- Değişik kokulara sahip yemlerin kokuları süte geçtiğinde yoğurtta da bu yem kokuları bulunabilir.
- Çeşitli hayvan hastalıklarında sütün bileşimi değiştiğinde özellikle mastitisli sütlerden yapılan yoğurtlatrda tuzlu bir tat oluşur.
- Laktasyon başlangıcında ağız sütünde sütün bileşimi değiştiğinden dolayı acı bir tat oluşabilir.
- Gecikmiş laktasyon sütlerinde aynı neden den dolayı yoğurtlarda tuzlu bir tat oluşabilir.
- Yüksek bakteriyel içeriği olan sütlerden yapılan yoğurtlarda istenmeyen tat ve kokular oluşur.

Sütün Yoğurdun Kıvam ve Viskozitesi Üzerine Etkisi;

- Erken laktasyon döneminde sütün kuru maddesi az olduğundan dolayı böyle sütlerden yapılan yoğurtların yapısı zayıf olur.
- Laktasyonun sonunda ise süt yüksek kuru madde içeriğinden yoğurdun kıvamı daha iyidir.
- Mastitisli antibiyotik ve prezarvetif maddeler içeren sütlerde yoğurdun kıvam ve viskozitesini olumsuz yönde etkiler.

Sütün Yoğurttaki Asit Üretimine Etkisi;

- Sütün bileşimindeki değişmelerin asit üretimi üzerine etkileri vardır sütün bileşimindeki değişmeler hayvanın berslnemesine bağlı olarak mastitis

www.ziraatciyiz.biz

olaylarında ve temizlik maddelerinin kalıntıları çiğ sütün depolama koşullarına bağlı olarak oluşmaktadır.

Sütün Yoğurdun Mikrobiyolojik KaliteÜzerine Etkisi;

- Yüksek bakteriyel içeiğine bağlı olan sütlerden üretilen yoğutların yoğurtların mikrobiiyolojek kalitesi düşük olur. Böyle yoğutlar dayanıksız olacağından dolayı çabuk bozulurlar.

Sütteki Antibiyotik Kalıntılarının Yoğurt Üzerine Etkisi;

- Hayvanların tedavisi amacıyla sık sık yararlanılan penisilin sitrettomisin gibi antibiyotikler hayvanın sütüne geçerek süt asidi bakterilerinin faaliyetlerini güçlendirtmekte ve hatta belli bir konsantırasyondan sonra inhibe atmekte aktivitelerini tamamen durdurmaktadır. Dolayısı ile fermente süt ürünlerinde yetersiz asit üretimine sebeb olarak düşük kaliteli hatta bozuk ürün elde edilmesine yol açmakta ve sonuçta ekonomik açıdan önemli kayıplar meydana gelmektedir.
- Antibiyotiğin çeşidine ve sütteki miktarına bağlı olarak bazen yoğurt üretimi hiç gerçekleşmemektedir.
- Yoğurt bakterileri üzerinde en etkili antibiyotik penisilindir. Yoğurt yapımı için gerekli olan Lb.bulgariccus ve Str cocus termopilus bakterileri antibiyotiklere karşı son derece duyarlıdırlar.

Ekonomik kayıplardan kurtulmak için :

1. Yoğurt üretiminde antibiyotiksiz süt kullanılmalıdır.
2. Yoğurt üretiminde penisilin kalıntılarını inaktive edebilmek için süte penisilinaz ya da bunu üretebilen mikroccus sujları ilave edilmeli.
3. Isıya dayanıklı antibiyotiklerin yıkımlanmasını sağlayacak sıcaklık ve zaman normları seçilmeli .
4. Starter kültür üretiminde antibiyotiklere dayalı kültür suları kullanılmalı .

7.1.3.2 Klarifikasyon

Klarifikasyon süt işlemede ilk işlem basamağıdır. Ilk olarak kaba süzgeçlerden geçirilen süt görünen kirlerden arındırılır. Daha sonra temizleme seperatörlerine gönderilir. Klarifikasyon işleminin amacı : sütten lökositleri , hücre ve epitel parçalarını , kir maddelerini uzaklaştırmaktır. Bu işlem , klarifikatör adı verilen santrifujlü temizleme separatörlerinde ve standart süt separatörlerinde yapılır.

Türk Gıda Kodeksine göre tam yağlı yoğurtlarda süt yağı en az % 3, yarım yağlı yoğurtlarda en az % 1.5 ve yağsız yoğurtlarda en fazla % 0.5 yağ bulunması gerekmektedir. TSE buna ilave olarak ekstra kaliteli yoğurtlarda en az % 3.8 süt yağı bulunmasını şart koşmaktadır.

7.1.3.3 Yağ Standardizasyonu

Fabrikada seperasyon işlemi ile yağ ayarlanır. Sütün yaklaşık % 3,5 olan yağ oranının düşürülmesi için separasyon işlemi uygulanır. Yağ yönünden standardizasyon gerçekleştirilirken önce çiğ sütteki yağ oranı belirlenir. Belirlenen bu değer yoğurtta istenen yağ oranı ile karşılaştırılır. Öncelikle sütün yağı krema separatörlerinden geçirilerek ayrılır ve çeşitli yöntemler kullanılarak yağ standardizasyonu gerçekleştirilir. Bu yöntemler:

1. Süt Yağının Tanklarda Ayarlanması : bu standardizasyon aşağıdaki şekilde yapılabilir ;
   - yağsız süte krema ilavesi
   - yağsız süte yağlı süt ilavesi
   - yağlı süte yağlı süt ilavesi
   - yağlı süt ile yağsız sütün belirlenen miktarlarda karışımı

2. Süt Yağının Direk Standardizasyonu : yağsız süt ile kremanın kısmı olarak karışması ve fazla kremanın ayrılması ile gerçekleştirilir. Buda iki şekilde yapılmaktadır:

   - elle kontrol
   - otomatik standardizasyon

www.ziraatciyiz.biz

Elle Kontrol :bu tip standardizasyon daha küçük küçük işletmelerde kullanılır. sütün yağ oranının tam ayarlanması için önceden bir depolama tankı içinde yağsız süt yada krema ilavesiyle yağ belirli bir değere getirilir.

Bu sistemde yağsız süt çıkış basıncı , kremanın ve sütün yağ içeriği ile yeniden eklenecek kremanın akışı bilinmeli .

Otomatik Standardizasyon : bu standardizasyon sürekli olup büyük işletmeler için uygundur. Iki yöntem kullanılmaktadır:milikotestler de her 20 sn de yağ içeriği sürekli ölçülür ve süt içinde ihtiyaç duyulan yağı elde etmek için MTC (milikotestler kontrol) kontrol edici yağ ve yüksek yağ araasındaki oranı düzenler.

Diğer sistem ise, kremanın yağsız süte ilavesi için akış kontrol ünüteleri ve süt içinde yağın en iyi standardizasyonu için ayarlayıcı vanalar, kremada yağ içeriğinin sürekli ölçülmesi için yoğunluk kontrollerini yapısında bulunduran bir sisitemdir.

7.1.3.4 Kurumaddenin Standardizasyonu

İstenilen kuru maddenin sağlanabilmesi için aşağıdaki işlemlere başvurulur.

1. Vakumda suyun azaltılması.
2. Mebran filtrasyon ile suyun azaltılması.
3. Süt tozu veya süt konsantıratı ilave edilmesi
4. Peynir suyu tozu ilavesi.

Vakumda suyun azaltılması : Buharlaştırma ile suyun azaltılması basınça altında gerçekleştirilir. Bununla düşük buharlaştırma sıcaklığında sütün muamelesi ve düşük enerji yüksk randıman sağlanmaktadır. Sütün koyulaştırılmasında yararlanılan tesislerin bölümü ve çalışma sistemi gösterilmiştir. Yoğurda işlnecek sütün evaparasyonunda genellikle %10-25 arasında suyun ayrılması sağlanır. Bu koyulaştırma işlemi yoğurdun kalitesi açısında n iyi sonuç vermektedir eveparasyonla sütte oluşan değişiklikler şunlardır:

a. Sütteki kalsiyum kazeinat fosfat kompleksi etkilenmekte ve misillerin optimal sitriktürü kazanmasıyla yoğurdun kıvamı artmakta ve tat iyileşmektedir.

www.ziraatciyiz.biz

b. Sütte kuru madde oranı artmaktadır. %10 luk evaparasyon %1-3 lük sütozu ilavesine eşit etki yapmaktadır.
c. Sütün titrasyon asitliği artmaktadır.

Mebran filtrasyonu ile suyun azaltılması: Burada ya toplam mebran filtresiyle zengin leştirilir, ya da yalnız süt proteini arttırılır. bu metodun avantajı süt bileşenleri denatüre olmaz ve çok iyi bir randıman elde edilir.

Bu yöntemle yağsız süt ve peynir suyunun konsantrasyonu sağlanmaktadır. İşlem basınçlı filtrasyon işlemidir. Seluloz asedattan yapılmış veya yüksek polimor metaryalden oluşan yarı geçirgen mebran kullanılır. Memranın özelliği belirli özellikteki moloküller geçirmesi ve diğerlerini tutmasıdır. Bu memranlar su moloküllerini geçirmekte, diğerlerini tutmaktadır. Bu yöntemde düşük sıcaklıkla 30- 40 atu luk basınç uygulanmaktadır. Son yıllarda bu işlemden yararlanarak yağsız süt %15 kuru maddeye kadar yoğunlaştırılarak yoğurt imalatında veya diğer mamullerde kullanılmaktadır. Hiper filtrasyondan geçirilmiş konsantratın bileşimi ; kuru madde %14,7 , protein %5,4, laktoz % 7,2 ve mineral maddeler %1,1 dir. Bu konsantratın kuru madde oranını ayarlamak mümkündür. Konsantrat krema ile standardize edilip, homojenize ve pastorize edilip soğutulur, kültür katılarak inkübasyona bırakılır. Belirli bir süre sonun da soğuk depolara alınır.

7.1.3.5 Ultrafiltrasyon

Standardizasyonu yapılan süt kaba bir filtrasyondan geçirilmektedir. Buradaki amaç süte kontamine olmuş gözle görülebilir yabancı maddelerin sütten uzaklaştırılmasıdır Ultrafiltrasyon yeni bir yöntemdir, yağsız süt ve peynir altı suyunun protein oranını artıran, konsantre haline getiren bir işlemdir. Burada basınçlı bir filtrasyon söz konusudur. Yarı geçirgen bir mebrandan yaralanılır. Membranın yapıldığı madde seluloz asedat gibi yüksek polimer maddelerdir. Ultrafiltrasyonla su, laktoz, mineral maddeler mebrandan geçmekte ve proteinler, yağlar tutulmaktadır.

Düşük sıcaklıklarda 3-8 atü lük basınç uygulanmaktadır. Bu işlemle elde edilen konsantratın bileşimi; kuru madde %12,6, protein %6,8, laktoz %4,9, mineral maddeler % 1 ‘dir. Ultrafiltrasyon ile protein oranı istene oranda ayarlanabilmektedir. Bundan sonra gerekli

www.ziraatciyiz.biz

işlemler yapılarak yoğurt elde edilmektedir.

7.1.3.6 Pastörizasyon

Filtrasyondan sonraki basamak olan pastörizasyon 80 °C de 30 saniye süreyle gerçekleştirilmektedir. Pastörizasyondan sonra hemen süt hemen işlenmeyecekse soğutularak depolanır. Aksi takdirde süt satın alındığı andaki niteliğini koruyamaz, özellikle ekşiyerek kesilir veya sıcağa dayanamaz bir hal alır. Soğutulan sütlerin de uzun zaman bekletilmesi doğru değildir. Böyle sütlerin de yavaş da olsa, bayatlayabileceğini unutmamak, özellikle asitlik gelişmesini dikkatle izlemek gerekir.

7.1.3.7 Ön Isıtma

Separasyondan çıkan süt, ön ısıtma işlemine tabi tutulmaktadır. Buradaki amaç bir sonraki basamak olan evoparasyonda, işlem sıcaklığından dolayı sütün yanarak evoparasyon tankının kenarlarına yapışmasını önlemektir. Homojenizatörde yağ küreciklerinin tam olarak parçalanabilmesi için ,süt yağının eriyebileceği ısının üzerinde bir sıcaklılk derecesine ihtiyaç vardır. Bu nedenle sütün homojenize edilebilmesi için 60-70 C'ler arasında bir ön ısıtmaya tabi tutulması gerekir.

Yeni alınan veya iyi şartlarda korunmuş süt yoğurda işlenirken önce ısıtılır. Yoğurt teknolojisinde ısıtmanın başlıca 6önemli amacı vardır:

1. Sütün pastörizasyonunda esas olan patojen mikropların yok edilmesi,
2. Yoğurt mayasının çalışmasını kolaylaştırmak ve hızlandırmak , aynı zamanda maya ile sağlanmaya çalışılan homojen bir tat ve aromayı elde edebilmek maksadıyla sütte mevcut diğer mikroorganizmaları yok etmek veya azaltmak ,
3. Yoğurun dayanıklılığını arttırmak,
4. Yoğurt için lüzumlu kuru maddeyi sağlayabilmek üzere fazla suyu uçurup sütü koyulaştırmak,
5. Isıtılması esasında sütte erimiş mevcut erimiş oksijeni uçurmak , yoğurt bakterileri üzerindeki tok sik etkiyi hafifletmek ,
6. İnkübasyon için gerekli ısıyı önceden sağlamak ve mayaların derhal gelişmeye başlamalarına fırsat vermek , amacıyla uygulanır.

www.ziraatciyiz.biz

7.1.3.8 Evoparasyon

Ön ısıtmayla 55-60 ºC ye kadar ısıtılan süt evoparasyon süresince 90 ºC ye kadar ısıtılır. Evoparasyon ile sütün kuru madddesi % 8,5' dan % 13' e çıkarılır.

7.1.3.9 Homojenizasyon

Homojenizasyon ise 60 ºC'de ve yaklaşık 200 bar (kg/cm^3) basınç altında gerçekleştirilir. Homojenizasyonun iki temel amacı vardır. Bunlar, süt içindeki yağ damlacıklarının küçülerek sütün her tarafına eşit oranda dağılması ve kazein parçacıklarının büyümesidir. Homojenizasyon ile oluşacak yoğurdun tat ve aromasının artması sağlanır. Ayrıca daha yüksek viskoziteli bir yoğurt elde edilecek ve böylece yoğurdun su salması azalacaktır.,

Kaymaklı ve homojenize yoğurt üretiminde temel fark homojenizasyon basamağıdır. Homojenizasyon ile yağ globüllerinin parçalanarak daha küçük parçalara ayrılması sağlanarak sütün üzerinde toplanmaları önlenmiş olur. Ayrıca aglutinin denen, globulin benzeri bir protein de parçalayarak yağ globüllerinin karşılıklı olarak birbirlerine tutunmaları engellenmiş olur. Bu nedenle homojenizasyonla, sütlerde kremanın üstte toplanmasını sağlayan kümeleşme olayı olmaz.

Homojenizasyonun yararları :

Homojenizasyon işlemi ile yağ globülleri çaplarının küçülmesi sonucu globüllerin dış yüzey alanlarında büyük bir artış olur. Yüzey artışı yağ globüllerinin bir araya gelmesini engellediği gibi ışığı yansıtma yeteneğinin artmasına neden olur. Bu durum sütte bazı olumlu fiziksel değişmeler meydana getirir. bu değişmeler şu şekilde sıralanabilir:

a) Süt yağının üniforma dağılımı sağlanır. yağın üst yüzeye toplanması engellenmiş olur.
b) Sütün viskozitesinde düzelme olur.
c) Sütün rengi biraz daha beyaz algılanır.
d) Yağ globülleri daha küçük parçalara bölündüğü için yüzeyde önemli ölçüde artış olduğundan süt daha lezzetli algılanır.

www.ziraatciyiz.biz

e) Aynı nedenle süt yağı daha kolay sindirilir.

Bu değişiklerden en önemlisi sütün yüzeğinde bir kaymak tabakasının meydana gelmemesidir. Bunun nedeni küçük parçalara bölünen yağ donelerinin bir araya gelmelerinin zorlaşmasıdır. Çünkü sütte bulunan euglobulin, yağ globallerinin bir araya toplanmasında rol almaktadır. Homojenizasyon işlemi sonunda euglobulinin bu özelliği kaybolur. Daha doğrusu yağ globullerinin sayısı o kadar artmıştırki ortamda ki euglobulin miktarı bunları bir araya toplamaya yetmez. Diğer taraftan homojenizasyon işlemi sonucu, euglobulin belli ölçüde denature olur. Denaturasyonunun da kaymak bağlamayı önlediği bilinmektedir. Nitekim 82 ^{0}C sıcaklıkta 10 dk ısıl işlem uygulanan sütlerde euglobulin denature olması nedeniyle, kaymak bağlamanın zorlaştığı bilinmektedir. Süt yağının bu şekilde dağılması sütün duysal özelliklerini olumlu yönde etkiler ve süt daha lezzetli olarak algılanır.

Homojenizasyon işlemiyle sütün viskozitesinde de hafif bir artış görülür. Bunun nedeni homojenizasyon sonucunda yağ yüreğinin artması sonucu, yağ globülleri daha fazla protein adsorbe ederek, protein parçacıkları hareket kabiliyetlerini kaybetmekte ve sonuç da viskozite de artış olmaktadır. Nitekim yağı alınmış sütler de homojenize edildiğinde viskozitede bir artış olur. Viskozitenin artması sütüün kalitesini olumlu yönde etkiler.

Homojenizasyon sonun da sütün sarımsı beyaz rengi, daha beyaz algılanır. Bunun nedeni, miktarı çok fazla artan süt yağı globüllerinin dispersif biçimde süt içinde yayılmalarıdır.

Normal olarak süt ısıtıldığı zaman : bünyedeki süt yağı, albumin, globulin ve trakalsiyum fosfatın etkisiyle, sütün üst yüzeyinde süt yağının %20-%60 ‘lık bölümünü içeren ince bir film tabakası oluşur. Bu tabaka pek çok tüketici tarafından , ama özellikle çocuklar tarafından pek istenmez ve genellikle atılır. Geride kalan sütün tadı biraz yavanlaşır, oysa sütün homojenize edilmesi durumunda söz konusu bu tabaka ya hiç meydana gelmez veya çok zayıf olarak kendini gösterir böylece parçalanmış yağ globülleri süt içerisinde dağılmış halde, sütün daha lezzetli algılanmasına naden olur bu durum homojenize süt için olumlu bir sonuç olarak kabul edilir.

Homojenize sütün yağ taneciklerinin çapı, kadın sütünün çapına yakındır. Aynı şekilde homojenize sütün pıhtılaşma özellikleri arasında büyük bir benzerlik vardır. Bu özellikleri sonucu midede daha çabuk parçalanır ve mideyi kısa sürede terkeder. Bu nedenlerle

homojenize sütün sindirimi kolaydır. Ancak bu özellikler homojenize sütün fizyolojik değerinde olumlu ve olumsuz herhangi bir deüişiklik meydana getirmez.

Bunların dışında sütün ozmotik basıncında azalma, yüzey geriliminde artma ve donma noktasında çok az bir düşme görülür. Diğer taraftan homojenize sütlerde peynir mayası ile pıhtılaşma süresinde bir kısalma meydana gelir. Pıhtı daha yumuşak olur ve parmaklar arasında daha çabuk ufalanır. Bu durum peynir teknolojisinde bir avantaj olarak görülür.

Homojenizasyonun zararları :

Homojenizasyon işlemi sütün kimyasal yapısında bazı olumsuz değişikliklere neden olur. Bu değişmeler şu şekilde sıralanabilir:

a) Lipolitik değişikliklere neden olan mikrobiyal lipaz, temas edeceği yüzey arttığı için daha etkili olur.
b) Güneş ışığının etkisi daha fazla hissedilerek ransit, sabunumsu veya oksidasyon tadı gibi tat bozuklukları meydana gelir.
c) Isıya karşı stabilitede azalma olur. Bu durum özellikle yüksek ısı uygulaması gerektiren ürünlerde sorun yarattığından, bu gibi ürünlerde homojenizasyon işlemi sterilizasyondan sonra yapılmalıdır. Aksi takdirde uzun depolama sırasında şişe veya kutu diplerinde tortu oluşabilir.

7.1.3.10 Dolum ve İnkübasyon

Homojenizasyondan sonra dolum işlemi gerçekleştirilmektedir. Geleneksel hatlarda dolum manuel olarak yapılırken, modern hatlarda dolum makine ile yapılmaktadır. Dolumdan sonra kültür ilavesi yapılır. Daha sonra fermentasyon için gerekli ortamı sağlamak amacıyla sütler 44 ^{o}C deki inkübasyon odalarına alınır. İnkübasyon odasındaki bekleme süresi gramajlara gore farklılık göstermektedir. Bu süre 200-2500 gram arası ürünler için 2,5-3 saat iken 2500 ve üstü gramajlar için 4,5-5 saat kadardır.

www.ziraatciyiz.biz

Saf Kültürlerin İşletmelerde Çoğaltılması

İşletmeye gelen sıvı, standart Liyofilize ve dondurulmuşticari kültürlerin içerdikleri mikroorganizma sayıları yetersiz olduğundan, ana kültür , ve işletme kültürü olarak çoğaltılmaları gerekmektedir. Konsantre kültürlerde canlı mikroorganizma sayısı 1g da 100 milyarın üzerinde bulunduğundan bunlar doğrudan doğruya yoğurt yapılacak süte katılırlar veya işletme kültürü olarak tek aşamada çoğaltılarak kullanılırlar.

Starter kültürün çoğaltım aşamaları:

Kültür üretiminde önerilen ortam, yağsız süt tozundan hazırlanmış %10 kuru maddeli süttür. Eğer süt kullanılacaksa, kesinlikle antibiyotik , nötrleyici gibi yabancı maddeler içermediğinden emin olunan , iyi kaliteli, taze,yağsız süt kullanılmalıdır. Starter kültür hazırlanırken hijyenik koşullara çok dikkat edilmeli, kullanılan alet ve ekipmanlar steril olmalı, tüm işlemler aseptik koşullar altında yapılmalıdır.

1. Aşama: Ana kültür hazırlanması:

İşletmeye getilen ticari kültürlerden önce ana kültür hazırlanır. Bunun için yağsız süttozundan hazırlanan %10 kuru maddeli süt erlenmayere konarak otoklavda 115 C de 10 dk. Sterilize edilir. İnkibasyon sıcaklığına soğutulduktan sonra, aseptik koşullarda ticari kültür poşeti erlenmayerin içine boşaltılır ve birkaç kez sallayarak kültürün süt içinde erimesi sağlanır. Etüve konarak inkibasyona bırakılır. Yeterli asitliğe ulaştıktan sonra hemen 4 C soğutulur.

2. Aşama : Ara kültür hazırlanması:

Ana kültürde olduğu gibi hazırlanıp inkübasyon sıcaklığına dek soğutulan süte %1-3 oranında ana kültür aşılanır. Etüvde inkübasyona bırakılır ve yeterli asitliğe ulaştıktan sonra 4 C soğutulur.

3. Aşama : İşletme kültürü (bulk kültür) hazırlanması:

Aseptik kültür tankında yağsız süt tozundan hazırlanmış %10 kuru maddeli süt 90-95 C de 30 dk tutlarak pastorize edilir. Hızlı bir şekilde inkibasyon sıcaklığına soğutulduktan sonra

, %1-2 oranında ara kültürden aşılanır ve iyice karıştırılır. 2-3 saatlik inlibasyondan sonra asitlii kontrol edilir. 4,2-4,3 PH değerine ulaştığında, pıhtı kırılıp karıştırılarak 4 C

soğutulur. Böylece yoğurt yapılacak süte maya olarak katılan işletme kültürü hazırlanmış olur. İşletme kültürünün miktarı , üretilecek olan yoğurt miktarına göre belirlenir.
Yapılacak yoğurt miktarı 10 ton ise %2 oranında kültür ilave ediliyorsa 200 kg işletme kültürü hazırlanır.

7.1.3.11 Soğutma

Yoğurtlar uygun PH değerine ulaştıktan sonra inkubasyona son vererek soğutma işlemleri başlatılır. Soğutmanın amacı: bakteri yel gelişme ve enzim atik aktiviteyi hızlı bir şekilde sınırlayarak yoğurtta asitlik artışı ve bu yüzden kaynaklanan problemleri önlemektedir. Ayrıca soğutma ile ürünün sertleşip karakteristik strüktürünü kazanması ve sıcaklıkta daha çabuk oluşan aroma maddelerinin yoğurt jelinde kalması sağlanmış olur.

Sıcaklığın aşamalı olarak azaltmak kazein misellerinin kasılma kuvvetinin en az seviyeye indirilmesidir. bu şekilde soğutularak elde edilen yoğurtlarda pıhtı daha ince yapılı olduğundan su salma daha az olmakta ve daha uzun süre dayanmaktadır. İdeal bir soğutma 4 aşamada gerçekleşmektedir:

1.AŞAMA: Şok bir soğutma uygulanarak yoğurdun sıcaklığı 42-45 ^{0}C de 38-35 ^{0}C ‘e düşürülür. Yoğurtların bu sıcaklığa düşmesi, soğutmanın nasıl yapıldığına bağlı olarak 5-30 dk arasında bir sürede gerçekleşmektedir.

2. AŞAMA: aktif soğutma uygulanarak sıcaklık 38-35 ^{0}C de 20-18 ^{0}C’e düşürülür. Kullanılan soğutma sistemine göre bu süre 40-90 dk arasında bir zaman almaktadır. Burada uygulanan soğutma yoğurt bakterilerinin çoğalmasın önlemeye yöneliktir.

3.AŞAMA: yoğurtların sıcaklığı 20-18 ^{0}C den 12-10 ^{0}C ‘e düşürülür. Bura amac mikroorganizmalarda laktik asit üretimlerini etkin bir şekilde yavaşlatmaktadır.

4.AŞAMA: yoğurtlar 12-10 ^{0}C den depolama sıcaklığı olan 5-10 ^{0}C ‘e düşürülür. Bu süre 40-60 dk arasında değişir. Yoğurdun soğutulmasında zamanı çok değişkenlik göstermesi işletmenin soğutma koşullarında kullanılan soğutma sistemine bağlıdır. Soğutmada kullanılan kaynak, kaynağın hareketsiz yada sirkülâsyon halinde olması ve

www.ziraatciyiz.biz

sirkilayon hızı ve soğutulan yoğurdun kitle miktarı önem taşımaktadır. Yapılan araştırmalar sonucu en etkin soğutmanın su ile sağlandığı ve ürünün sıcaklığının iki kat

için de 43 ^{0}C ‘den 3 ^{0}C ‘e düşürüldüğü saplanmaktadır. En yavaş soğutmada 3,5 ^{0}C olan buz dolabı koşullarında olmakta ve ürün sıcaklığı 2 saatte 43 ^{0}C den ancak 17 ^{0}C ye düşürülebilmektedir. Durgun hava koşullarında yoğurdun 5 ^{0}C civarında soğutulması ise daha uzun sürede gerçekleştirilmektedir. bu soğutma şekli yoğurtta sonradan oluşan asitliğin artmasından dolayı uygun bulunmamaktadır. Soğuk hava sirkilayonuyla yapılan soğutma işlemleri daha uygundur. Fakat bu tür soğutmalar yoğurtların soğutmanın soğutmanın yakınlığına ve uzaklığına göre sıcaklık ve PH değerinde farklılık görülmektedir. Soğutma kaynağına uzak olan yoğurtlar geç soğumakta ve bu yüzdende asitlikleri daha fazla artmaktadır. Hava hızı arttığından ve sirki losyon iyi bir şekilde dizayn edildiğinde yoğurtlar arasındaki PH değerleri farkı azaltılabilmektedir. Ancak standart kalitede ürün için alınan bu önlemler yeterli olmamaktadır. Son yıllarda geliştirilen yeni soğutma işlemleri ile ürünlerin sıcaklık , PH ve kalite farklılıkları en az düzeye indirilmiştir. Tekniğe uygun şekilde dizayn edilmiş yoğurt soğutma tünellerinde çok kısa bir sürede 42 ^{0}C den 5 ^{0}C’ e soğutma sağlanmaktadır. Soğutmada kullanıla hava hızının yüksek oluşu hava sıcaklığının düşük oluşu ve soğutma bölümlerinin vantrotör sayısının arttırılması sonucu yoğurt kapları arasındaki sıcaklık farkı 0,05 değerine çekilerek minimuma indirilmiştir.

7.1.3.12 Soğuk Depolama

Soğutma işlemi tamamlandıktan sonra yoğurdun sertleşmesi, kıvam kazanması ve ayrıca tat ve aroma dengelenmesi için en az 10-12 saat olgunlaştıktan sonra tüketime sunulması gerekir. Ürünün tüketiciye ulaşıncaya dek yoğurtta meydana gelen biyokimyasal reaksiyonları yavaşlatmak veya aza indirmek için son soğutma sıcaklığında depolanması önerilmesi gerekmektedir. Kısa süreli depolamada 10-5 ^{0}C ler arasında yeterli olmaktadır. Ürünün çok iyi kalitede olması arzu ediliyorsa 5-0 ^{0}C ler arasında önerilmektedir.
Yoğurtların uzun süre depolanması 1 ^{0}C tercih edilmektedir.

www.ziraatciyiz.biz

Çiğ Süt

Standardizasyon

Pastörizasyon

Homojenizasyon

Soğutma

Kültür ilavesi

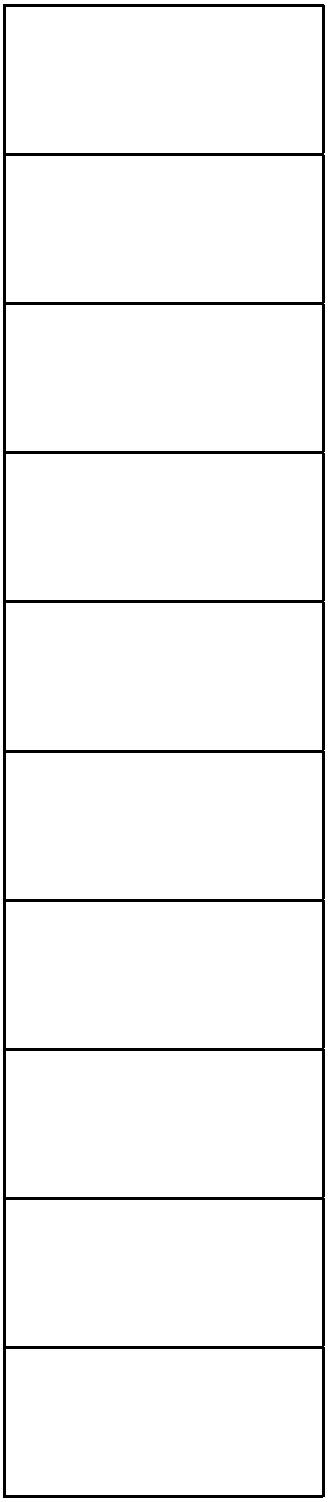
Dolum

Fermentasyon

Soğutma

Depolama

Şekil 7.1 Homojenize Yoğurt - Üretim Akım Şeması



Çiğ Süt Alımı

Prepastörizasyon

Evaparasyon

Pastörizasyon

Elle Dolum

Krem Formu Oluşumu

Kültür Eklenmesi

Soğutma

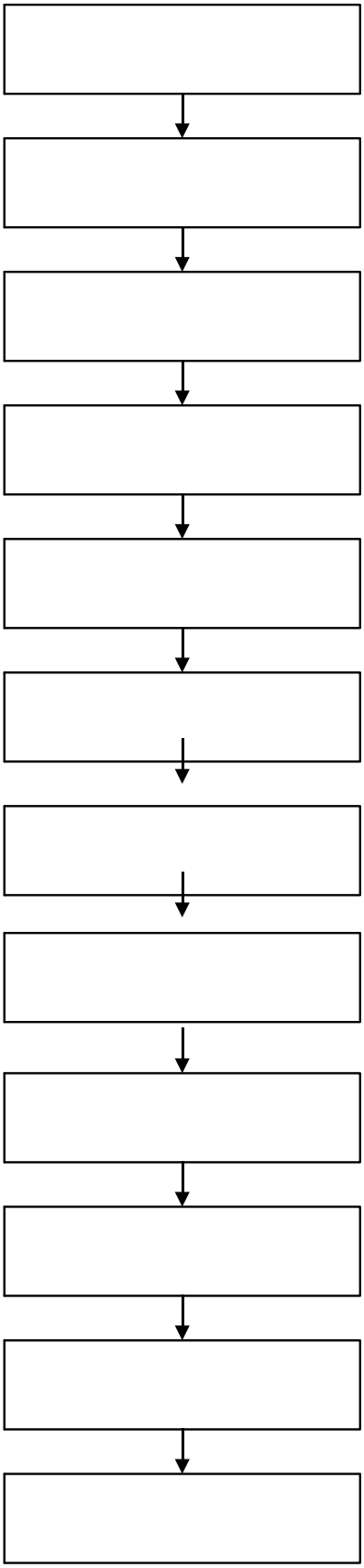
İnkübasyon

Soğutma

Kapaklama

Soğuk Depolama

Şekil 7.2 Kaymaklı Yoğurt - Üretim Akım Şeması



7.1.4 İyi Bir Yoğurdun Taşıması Gereken Özellikler

7.1.4.1 Görünüş ve kıvam

Çağımızın pazarlama anlayışına uygun olarak yoğurdun da diğer süt ürünlerinde olduğu gibi, evvela herkesi tatmin edecek şekilde, niteliğini bozmayacak bozmayacak cazip ambalajlarda ve iyi bir durumda tüketiciye sunulması gereklidir. İşlenişinde ne kadar titizlik gösterilirse gösterilsin pis, sırsız, toprak kaplarda, paslı tenekelerde satılan yoğurtlar kaliteli sayılamazlar. Hele yoğurdun üzerinde görülen delik deşik, yarık çatlaklar, özellikle toz, toprak gibi yabancı maddeler, yoğurdun değerini düşürdükleri gibi, sağlık yönünden de sakıncalıdır.

Kıvamda yoğurdun kalitesini yakınan etkileyen bir faktördür. Yoğurtlarda kıvam her ne kadar yoğurdun çeşidiyle ilişkisi olan bir özellikse de, genellikle her çeşit yoğurt da bir dereceye kadar aranır. Kıvamın düzgünlüğü ve özlülüğü her ne kadar yoğurdun kalitesi hakkında bize kesin bir bilgi vermese de, kıvamdaki bozukluklar kötü bir işleme ve taşımanın açık belirtileridir. Kıvamdaki bozukluk, gevşeklik özellikle yarık ve çatlaklar, yoğurt için son derece mahzurlu sayılan “su salma” halini kolaylaştırması yönünden arzu edilmez.

Bu sebeple yoğurt imalathaneleri veya onların ürünlerini kontrolle görevli labaratuvarlar kıvam üzerinde titizlik göstermek ve çeşitli yollarla yoğurdun kıvamını öğrenmeye çalışmaktadır. Yoğurdun kıvamını en basit olarak, yoğurda sokulan bir kaşığa karşı, kitlenin gösterdiği dirençten anlaşılır. Hatta bu direnci ölçmek için özel aletler kullanıldığı gibi, yoğurt kabına bırakılan bir bilyenin düşüş hızından veya ağzı genişçe bir pipete çekilen belirli miktardaki yoğurdun pipetten boşalış süresinden de, yoğurdun kıvamını ölçebilir. Düzgün görünüşlü bir yoğurtta kıvamla birlikte kitlenin de homojen olması arzulanır. Kaymak bozukluğu gibi, kap dibindeki tortu veya yoğurt kitlesinin yapışkan ve ip gibi uzar bir hal alması ve yahut gaz teşekkülü sonucunda görülen kabarcıklar yoğurdun kalitesini düşürür. Ayrıca çeşitli sebeplerle ortaya çıkabilecek anormal renkler de iyi bir yoğurt ta bulunmaması gereken hususlardır.

www.ziraatciyiz.biz

7.1.4.2 Tat ve koku

Yoğurdun kalitesini etkileyen en önemli nitelik şüphesiz onun tat ve kokusu yani aromasıdır. Kıvam ve ambalajı ne kadar düzgün olursa olsun aroması bozuk bir yoğurt hiç bir zaman makbul bir ürün sayılamaz. İyi bir yoğurt her şeyden önce hoş ve dengeli bir aromaya sahip olmalıdır. Yoğurdun aromasını sağlayan etkenler hakkında henüz bilgimiz yeterli değildir. Bu konuda araştırma yapanların çoğu yoğurdun aromaında fermantasyon sonunda meydana gelen süt asidiyle, asit aldahit ve bazı buke maddelerin rolleri olduğunu ve bu maddelerin sütün aromalı diğer unsurlarıyla birlikte karakteristik yoğurt aromasını meydana getirdiklerini açıklamaktadırlar. Yoğurt ta aroma teşekkülü üzerinde inceleme yapan Pette Lolkema tipik yoğurt aromasında özellikle aset aldehidin önemli bir rol oynadığını belirtmekte , daha ziyade laktobaillein faaliyetleri sonucunda teşekkül eden ast aldehidin su içerisinde %0.005 oranındaki çözeltisinin bile bariz yoğurt aroması verdiğini yazmaktadır.

Yoğurdun kendisine özgü karakteristik aromasının hissedilebilmesi için asitliğinin fazla gelişmemiş olması gerekir. Özellikle inkübasyon ısısının yüksekliği sebebiyle laktobasillerin daha aktif olması, inkubasyon süresinin uzaması veya bayatlama sonucunda ortaya çıkan fazla asitlik dolayısıyla ekşilik gerçek hoş yoğurt aromasını maskaleyarek onu değersiz ekşi bir hale sokar. Ekşilik yönünden istekler, şahıstan şahısa hatta memleketler arasında bile farklılık gösterir. Genellikle yoğurdun beşiği Türk ülkeleriyle, onu etkisi altında kalmış memleketlerde ekşiliğin bariz yoğurtlarla ilgi gördüğü halde batı memleketlerinin çoğunda ekşilikten kaçınılmakta, normal asitlikteki yoğurtların bile ekşiliğini azaltmak için bazı çarelere başvurulmaktadır. Bu çarelerin çoğunda inkibasyonu eken kesme yoğurdu soğukta saklama, şeker veya meyve özleri katma önemle yer almaktadır.

Asitliğin yoğurtta, normalden aşağı olamaması da gerekmektedir. Asidi çok düşük yoğurtlar, inkübasyonda olumlu şartlarda yürütülmemişse diğer bir aroma kusuru olan “yavanlık” a sebep olabilir.

İşleme tekniğindeki aksaklıklar yoğurtta hoş olmayan bazı tat ve kokularında belirmesine amil olabilir. Bunların en önemlileri: yanık isli tat ve koku, pis kokular, sabunumsu veya

www.ziraatciyiz.biz

metalimsi tatlardır. İyi bir yoğurtta bu anormal bozuklukların bulunmaması gerekmektedir.

7.1.4.3 Dayanıklılık

İyi bir yoğurdun dayanıklı olmalı, yani niteliğini bir süre koruyabilmesi lazımdır. Yoğurt yapıldığı anda tüketilmez birkaç saat hatta işlendiği akşam bekletilir. Soğukta muhafaza edildiği taktirde bu bekletmenin kıvam ve tat üzerinde olumlu etkisi vardır. Yoğurdun dayanıklı olmasında bir çok faktörler, özellikle hammadde ile yoğurt mayasının durumu inkübasyon ambalaj ve muhafaza etkilidir. Yoğurdun hava ilişkisini kesen kapalı ambalajlar, küf teşekkülünü ve su kaybını önlemekte, yoğurdun dayanma süresini artırmaktadırlar. Normal yoğurtların dayanma süresi sınırlıdır. Muhafaza şekline yakınan ilişkisi lan bu süreyi ir miktar arttırmak mümkünse de uzun bir süre yoğurdu işlendiği andaki nitelikleri ile korumak mümkün değildir. Bir müddet sonra yoğurtta ekşime, kirlenme acıma ve bünye bozuklukları görülebilir. Onun için normal yoğurtların belirli bir süre içerisinde tüketilmesi zorunludur. Daha dayanıklı yoğurt yapmak için , normal yoğurt işlemesi dışında, bazı çalışmalar yapmak bu arada fermantasyonu geliştiren etkenleri ortadan kaldırmak, yani yoğurdun ikinci bir işleme tabi tutarak tuzlamak veya pastörize etmek ve ambalaj durumları elverişli olmayanların da yüreğine zeytin yağı parafin ve sade yağ gibi, tecrit edici maddelerle kaplayıp hava ile ilişkisini kesmek gereklidir.

7.1.4.4 Hijyenik kalite

Yoğurtta diğer süt ürünleri gibi her türlü zararı özellikle patojen organizma karşı hassa bir süt ürünüdür. Her ne kadar yoğurttaki asitlik ve ileride göreceğimiz antibiyotik aktiflik onda bulunması gereken muhtemel bazı patojen organizma ortadan kaldırabiliyorsa da yoğurdun bu niteliğini mübalağalandırmak hele bazılarında işittiğimiz gibi "yoğurtta mikrop barınmaz" şeklindeki bir yargıya varmak doğru değildir. Yapılan incelemeler verem gibi bazı tehlikeli hastalık etkenlerine yoğurtta uzun müddet kalabildiğini ve dolayısıyla sağlığımız için tehlikeli sonuçlar doğurabileceğimizi göstermektedir. Bu sebeple kaliteli bir yoğurdun düzgün görünüş kıvam, üstün aroma ve dayanıklılığı yanında zararlı ve patojen organizmadan arındırılmış olması şarttır. Bunu sağlamak içinde sütün ısıtılmasına mayanın safiyetine dikkat etmek, yoğurdun işlenmesinde görevli personeli yakınen kontrol altında tutmak, bulaşmayı önleyecek her türlü tedbirleri almak gereklidir.

www.ziraatciyiz.biz

7.1.5 Yoğurt Çeşitleri

Diğer süt ürünlerinde olduğu gibi yoğurdun da bir çok çeşitleri vardır. İşleme teknikleri çeşitli nitelikleri oldukça farklı olan bu yoğurtların başlıcaları: adi yoğurt, aromalı yoğurt, silivri tipi yoğurt, dayanıklı yoğurt, reform yoğurt ve bio yoğurttur.

Adi yoğurt

Ülkemizde hatta diğer ülkelerde de en fazla işlenen yoğurt çeşidi adi yoğurtturdur. Adi yoğurt, normal olarak işlenen, aroma maddeleri katılmayan, yoğurt bakterileri faaliyetleri sonucunda gelişen tabbi tat koku kıvamda tüketiciye sunulan ve hammade yoğurtlaştıktan sonra ayrıca bir işleme tabi olmayan, yoğurtlardır. Şimdiye kadar yoğurt yapılışı ve özelliği bölümünde hep bu tip yoğurtların işlenişi ve nitelikleri üzerinde ayrıntılı olarak durulduğundan, burada adi yoğurtların yapılış ve özelliklerine fazla değinilmeyecek ancak Türkiye'deki durumuyla ilgili çok kısa bir açıklamayla yetinilecektir. Adi yoğurt Türkiye'nin her yerinde işlenir. Özellikle büyük şehirlerimizde en fazla aranan ve tüketilen bu çeşit yoğurtlardır. Büyük şehirlerimizde daha çok cam ve sırlı toprak kaplarda, çanaklarda pazarlandığından, bazen "Çanak Yoğurdu "da denilmektedir. Şehirlerde sayıları bir hayli fazla fakat kapasiteleri sınırlı basit tesislerde işlenen bu tip yoğurtlar, çeşitli imalathanelerde bazı farklılıklar göstermekle beraber, genellikle şöyle işlenmektedir: tazelik, kurumadde yağ yönünden basit bir muayeneye tabi olan ve gerekirse standardize edilen hammadde bez süzgeçlerde süzüldükten sonra, büyük kaznlara alınır. Burada iyice karıştırılarak 1-2 saat pişirildikten sonra çoğunlukla 200, 400 gramlık çanaklara köpürtülerek boşaltılır. 45 C soğuyunca, yarı yarıya sulandırılmış taze yoğurttan hazırlanan maya ile, aşılanır. Sonra çoğunlukla mangal kömürü, hava gazı ve elektirikle ısıtılan dolaplarda 3 saat kadar tutularak yoğurtlaştırılır. Daha sonra soğutulur. Ağzı kapatılır, etiketlenir ve pazarlanır. Köy şartlarında çok daha basit işlenir. Ekseriyetle yoğurda işlenecek sütlerin yağı çekilir. Pişirmeye de gereği kadar önem verilmez. Bazen çalı, çırpı veya tezek yakılarak ısıtılan süt mayalanır. Kaplar üzerine kalın örtülerek veya saman içerisine gömülerek inkübasyon ısısı sabit tutulur. Yoğurtların üzeri iyi örtülmez. Çoğunlukla kabın üzerine örtülen bir bezle yetinilir. Böyle ilkel şekilde işlenen yoğurtlar çoğunlukla kalitesizdir. Kaymak tabakasıda kirlendiğinden, yoğurdun en değerli kısmı sıyrılarak atılır. İşlenişdeki yetersizlikler dolayısiyle yapı gevşek ve bozuktur. Su salm sık sık görülür. Köylerde işlenen

bu tip yoğurtlar, daha çok kasaba veya küçük şehir sakinlerinin ihtiyaçlarını karşılamaktadır.

Aromalı yoğurt

Avrupa ülkelerinde,özellikle yoğurdun doğal ve ekşi aromasından hoşlanmayan ülkelerde, aromalı yoğurtlar da işlenmeyebaşlamıştır. Gün geçtikçe daa çok ilgi gören aromalı yoğurtları işlenmeye başlanmıştır. Gün geçtikçe daha çok ilgi gören aromalı yoğurtları iki gurupta incelemek yerinde olur .

a)meyveli yoğurt
b)şekerli yoğurtlar

Meyveli yoğurtlar

Çok az bir geçmişi olmasına rağmen bir hayli işlenen ve toplum tarafından aranan meyveli yoğurtlar önce isviçrede yapılmıştır.adı geçen ülkede meyveli yoğurt bugün şöyle işlenmektedir niteliği yoğurt işlemeye elverişli süt oldukça yüksek derecede 90 C de 5 dk ısıtılır 45 C ye kadar sogutulur. L. Bulcaricus ve str. Termophilus külüyle mayalanır. Mayalanan süt özel kapta çift cidarlı 40 C inkübasyona terk edilir . inkübasyon ısısı ılık su ile sabit tutulur. Asitlik %0.79 yükselince %10 meyve % 10 şeker eklenip otomotik bir karıştırıcı ile iyice karıştırılır. Karışmaya başlayan meyvalı yoğurt içerisine iyice dağılıp kitle kremamsı hoomojen bir hal alıncaya kadar devam edilir. Sonra dondurma makinalarına gönderilerek yğurda zarar vermeyen plastik karton kaplara doldurulur.. agızları aliminyum varakla kapatılır ve soguk depoya gönderilir. Bugün isviçrede meyvalı yoğurt imalinde en çok ananas,ahududu,yaban mersini, siyah kuş üzümü ve turuncgil meyvalrından yararlanılır. Meyveli yğurtların önem kazandığı bir diğer memlekette avusturyadır. Birkaç sene önce yapılmaya başlayan meyveli yoğurtların avusturyada işlenişi şöyledir protein miktarı %3.8 , yağıda 3 ayarlanan süt 90-95 C 10-20 dk ısıtılır.55-60 C 200 atmosferlik basınç altında homojenize edilir. 41-42 C % 2-3 oranında L.bacillus str.thermophilus kültürüyle mayalanıp 2.5-3 saat inkübasyona tekedilir. Süt yoğurtlaşıp asitlik %0.77 ye yükselince %10-20 oranında daha öceden hazırlanmış, özellikle yoğurda zarar verebilecek maya ve küflerin imha etmek için 80-85 C 15-20 dakika ısıtılmış meyve ve şeker karışımından katılır. Homojen bir kitle alana kadar dikkatle karıştırılır. Az ve yetersiz karıştırılırsa yoğurtta homojen bir kitle görülmez. Gereğinden fazla karıştırmak da kıvamı zayıflatmakta, su salmaya sebeb olbilmektedir.

www.ziraatciyiz.biz

Karıştırma işi bittikten sonra meyveli yoğurtlar doldurma makinalarına gönderilir. Özel kaplarına doldurulur, ağızları sıkıca kapatılır ve soğuk depoya gönderilir.

Bugün Çekoslovakya'da da meyveli yoğurtlar üzerindev durulmakta, işlenmeleriyle ilgili geniş çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalara dayanarak meyveli yoğurt yapımında daha ziyade iki metod öğütlenmektedir: Birinci Çek metoduna göre; meyveli yoğurtlar şöyle işlenir: Önce hammade kurumadde yönünden standardize edilir. Sonra pastörize edilip 47-48 C soğutulur. %3 yoğurt kültürü katılır.20-60 dakika beklenir.sonra meyve şırası katılır, karıştırılır. Doldurma makinalarında özel kaplarına doldurulur. Ağızları kapatılır. Doldurma sırasında veya daha sonra yoğurtlar yavaş yavaş 20-22 C soğutulur. Böyla işleme ve soğutmanın yoğurdun kalitesini düzelttiği, su salmayı azalttığı da anlaşılmıştır. Üzerinde durulan diğer çekoslovak metodunda da meyveli yoğurt şu şekilde yapılır: Hammadde yukarıda belirtilen şekilde hazırlanır. Meyve özü veya reçeli pıhtılaşmadan önce süte katılır. Katılan meyve özü miktarı %30 kadardır. Sonra %1-5 oranında yoğurt mayasıyla veya daha iyisi (yoğurt+bioghurt) kültürüyle aşılanır. 42-45 C inkübasyona terkedilerek yoğurtlaştırılır.

Almanya'da da yukarıda belirtilen metodlarla meyveli yoğurt yapılmakta, aroma olarak daha çok çilek şurubundan yararlanılmaktadır. Jatılan çilek şurubu miktarı %9, maya miktarı da %2 oranındadır. İnkübasyon 44-45 C yürütülmekte, iki saatlik yoğurtlaşma devresinden sonra yoğurtlar soğuk odalara alınmaktadır.

Meyveli yoğurt Avrupadan Amerikaya da sıçramıştır. Birleşik Amerika Devletlerinde meyveli yoğurt işlenirken süt önce kynama derecesine yakın, 96 C kadar ısıtılmakta, ayrıca süt suyunun bir kısmı buharlaştırılarak sütün kurumadde oranı da %20 ye yükseltilmektedir. Sonra koyulaştırılmış süt 38C soğutulmaktave bu ısıda bir miktar şeker, biraz da L.bulgaricus kültürü konulmaktadır. Daha sonra şeker şerbetinde pişirilmiş meyve parçacıkları eklenmekte ve nihayet 35-37 C iki saatlik inkübasyon sonucunda oldukça katı kıvamda meyveli yoğurt elde edilmektedir.

Bugün İsveç'de de çeşitli meyveli aromalı yoğurtlar işlenmektedir. En fazla aranan meyveli yoğurt çilekli olanlarıdır.

www.ziraatciyiz.biz

Son yıllarda İngiltere'de de önemli miktarda meyveli yoğurt işlenmektedir. İngiltere'de aroma maddesi olarak daha çok tabii meyve tozları kullanlmaktadır. bu tozlar hamur şekline sokulup pastörizasyon ve homojenizasyondan öncesüte eklenmekte, sonra yukarıda açıklanan yollar izlenerek meyveli yoğurtlar yapılmaktadır. Ayrıca birçok memleketlerde yukarıda adı geçen meyveli yoğurtlar yanında kayısılı, vanilyalı, erikli ve elmalı yoğurtlar da işlenmektedir.

Şekerli yoğurtlar

Yoğurdun ekşimsi aromasını gizleyebilmek amacıyla bazen yalnız şekerden yararlanılmaktadır. "Şekerli yoğurt" olarak adlandırılan bu tip yoğurtlar, adi yoğurt gibi işlenilir. Genellikle homojenizasyondan önce %2 oranında yağsız süttozu, %3-4 kadar da şeker eklenir. Özellikle ekşiliğin iyice maskelenmesi arzulanan yoğurtlarda şeker %7.5 a kadar yükseltilebilir. Bazı ülkelerde bu arada İtalya'da normal yoğurtlar da çok kere pudra şekeri katılarak tüketilir. Lokantalarda yoğurt servisi şekerli yapılır. Şekerli yoğurtlar meyveli yoğurtlar kadar, ilgi görmemektedir.

Günümüzde yoğurtlar bazan değişik şekillerde, bu arada doğranmış meyveye kızartılmış veya haşlanmış tahıl veya patetese garnitür olarak koyarak veya dondurma, krema ekleyip çalkalıyarak; veyahut bal, karamelize şeker ve renkli meyve şurşplarıyla dekore ederek de tüketiciye sunulmaktadır.

Silivri tipi yoğurt

Silivri yoğurdu Türkiye'ye özgü bir yoğurt çeşididir. Yaklaşk olarak 85 yıl önce Silivri'de işlendiğinden bu kasbamzın adını almıştır. Daha çok büyük şehirlerimizde tüketildiğinden, çğunlukla kalabalık illerimiz ve çevrelerinde, bu arada İstanbul, Balıkesir, İzmir illerimizle yakınlarında işlenir. Çok kere büyük 5 kiloluk yassı teneke kaplarda veya bazen denildiği gibi karavanalarda satılan Silivri yoğurdu, adi yoğurttan renk ve kıvamca daha koyudur. Üzerinde pürüzlü kalın bir kaymak tabakası vardır.işlenişi genellikle adi yoğurda benzer. Daha koyu kıvamlı bir yoğurt çeşidi olması dolayısiyle hammadde olarak daha ziyade kurumaddece zengin sütlerden, özellikle koyun sütlerinden yaralanılır. Pişirmeye normal yoğurtlardan daha çok önem verilir.ayrıca mayalanmadan önce, bu çeşit yoğurtlar için karakteristik olan kalın ve dayanıklı kaymak tabakasının meydana gelebilmesi için

www.ziraatciyiz.biz

“Kaymak pişirme” olarak adlandırılan ikinci bir pişirme uygulanır. Bölgeler arasında bazen farklar görülmekle beraber genellikle silivri yoğurtları şöyle işlenir: gerekli muayeneden geçen, özellikle kurumaddece zenginliği ve pişirmeye dayanıklılığı anlaşılan taze koyun sütleri süzülerek pişirme kazanlarına alınır. Burada tercihen gürgen ve kocayemiş odunlarından yararlanılarak pişirilir. Pişirme anında sütün özel tahta sopalarla veya bazen denildiği gibi palalarla sürekli olarak kuvvetle karıştırılması, sütün dip tutup yanmasına engel olunması gerekmektedir. İyice pişen ve arzulanan kıvamı alan süt bahçe kovalarıyla, özel ızgaralar üzerine sıralanmış karavanalara, yüksekten köpürterek boşaltılır. Izgaraların ve dolayısiyle yoğurt kaplarının altlarına iyice yanmış ateş serilerek 30-40 dakika kadar kaymak pişirilir. Karavanalar gözden geçirilir. Noksan olanlar tamamlanır. Sonra ateş çekilir, pencereler açılır,kapların soğuması sağlanır. Süt 45 C ye soğuyunca, pencereler kapatılır, bir enjektörle kaymak tabakasına zarar vermeden 2-3 kenarından mayalanır. Maya olarak, iyi kaliteli taze sulandırılmış yoğurttan yararlanılır. Çoğunlukla 5 kg lık karavanaya 10-15 cm^3 maya yetmektedir. Mayalandıktan sonra karavanaların üzerine çıtalar dizilir, onun üzerine de önce amerikan bezi daha sonra çuvllar örtülerek inkübasyon ısısı sabit tutulmaya çalışılır. Bazen yalnız çuvalların da örtüldüğü de görülür. Böyle hallerde geniş bir yüzey gösteren yoğurdun en değerli kısmı kaymağı tozlanır, tüketici de bunları çok kere atar.

Yoğurtlaşma süre 3-4 saat sürer. Bu esnada örtüler aralanarak yoğurtlaşma konrol edilir.Yoğurtlaşan karavanaların üzerleri açılır. İyice soğutulur. Sonra ambalajlanarak pazarlanır İyi işlenmiş Silivri yoğurtlarının en önemli sorunu geniş bir yüzey gösteren kaymağın kolayca pislenmesi ve dolayısiyle isref edilmesidir. Kaymağın kirlenmesin önleyecek tedbirlerin alınması, özellikle işleme ve satış anında karavanaların ağızlarının kapalı tutulması gereklidir.

Dayanıklı yoğurt

Normal bir yoğurdun dayanma süresi sınırlıdır. Soğukta bile saklansa, bir kaç gün içinde niteliği bozulur, yenilemiyecek bir hal alır. Bu durumu dikkat nazara alan toplumlar, özelikle Türk toplumu, uzun süredir, aylar hatta yıllarca niteliği bozulmayan yoğurt çeşitleri aramış ve çok sınırlı imkân ve teknikle bu arzusunda da başarı sağlamıştır. Bugün memleketimizin bir çok yerlerinde, özellikle köy ve kasabalarında batı memleketlerinde fazla bilnmeyen dayanıklı yoğurtlar süt üretiminin kt veya

www.ziraatciyiz.biz

ulaştırmanın çok güç olduğu kış aylarında toplumun başlıca protein kaynaklarından birisi

olmaktadır.Geçmişte de dayanıklı yoğurtların, özellikle kurut gibi kitleleride çok küçültülmüş, topraklaştırılmış yani süt tozu halini almış besin değeri çok üstün özünün üç kıtada at oynatan Türk askerinin hareket serbestisinde önemli rolü olmuştur. Bugün hala toplumumuzun beslenmende önemli yeri olan dayanıklı yoğurtları şöylece sıralamak mümkündür: torba yoğurduıpasterize yoğurt, kış yoğurdu ve kurut.

Torba yoğurdu

Torba yoğurdu yurdumuzun her yerinde, özellikle köy ve kasabalarda işlenen dayanıklı bir yoğurt çeşidir. Daha ziyade yağsız süt veya yayıklanan yoğurttan arta kalan ayrandan işlenir. Böylece sütçülük artıklarıda değerlendirilmiş olur. İşlenişi basittir. Yağsız sütten işlenecekse hammadde önce yoğurda işlenir. Yoğurtta bez torbalara doldurulup asılır. Askıda iken suyunun önemli kısmı süzülür.Suda çözünen şeker, mineral madde ve vitaminlerin önemli bir kısmı küçülür, kurumadde oranı artar. Böylece yoğurt daha dayanıklı taşırtması kolay bir hal alır. Ayrandan işlenecekse aynı işlemler yapılır.Ancak ayran sulandırılmış yoğurt olduğundanbunun tekrar yoğurtlaştırılmasına lüzum yoktur. Ayran doğrudan doğruya torbalara alınarak suyu azaltılır. Torba yoğurdu daha ziyade mahalli pazarlarda satılır. Yağlısını alamayan fakir halkın aradığı bir yoğurt çeşididir. Yağsızlığı onun dayanıllılığın dada da artırır. Acılaşmasını önler. Torba yoğurdu doğrudan doğruya yenildiği gibi, hem yoğurt mayası, hem de kurut imalinde kullanılır. Bazen Tuz karıştırılıp olgunlaştırılmak suretiyle yoğurtla peynir arasnda bir süt ürünü olan "Çökelek" de yapılır.

Pastörize yoğurt

Pastörize yoğurt yogurdun ikinci bir defa ısıtmaya tabi tutulması, yani daha yerinde bir deyimle pastörizasyonu sonucunda elde edilen dayanıklı bir yoğurttur.bilindiği gibi yoğurtta, hele soğutulmayanlarda, bakteri faaliyeti devam eder.Sogutmanında da etkisi sınırlıdır.Bakteri faaliyeti kısıtlarsa da tamamca önleyemeyiz.bu sebeple daha dayanıklı yoğurt yapmak için bakteriler. Üzerinde çok daha etkili olan sıcaklıktan yararlanılmış ve yoğurt pastörize sıcaklıgında tutularak, bakteri faaliyetine son verilmiştir.pastörize yoğurtlar üzerinde deneme yapan adam. R.C[1]. teneke kutularda 8_5 C derecede 10 dakika tutularak pastörize edilen yoğurtların 2 yıl sonra bile oldukça iyi durumda olduğunu, açıklamıştır.bu arada ısıtmanın yogurdun dayanıklılığını artırsa da fiziksel yapısını, özellikle kıvamını bozdugunu da belirtilen yerinde olur.

Kış yoğurdu (pişmiş yoğurt)

Türkiye'de henüz pastörize yoğurt işlenmez. Bunun yerine yoğurt pişirilerek, daha yüksek bir sıcaklıkta tutularak fermantasyon etkenleri ortadan kaldırılır.böylece pişmiş yoğurt veya çok kere denıldıgı gibi "kış yoğurdu" yapılır. Kış yogurdu daha ziyade akdeniz, ortada doğu bölgelerinde,özellikle hatay , sivas illerinde sütün bol oldugu mevsımlerde basit ve ilkel usullerde daha çok evlerde işlenir. Sütün kıt oldugu mevsimlerde ,bilhassa kışın tüketilir. Ayrıca kıs yogurdu toz kırmızı bıber ve zeytın yagıda eklenenip ekmek üzerine sürerek kahvaltıda sürülerek kahvaltıda da yinir kıs yogurdunun standart bir işleme şekli yoktur. Çesıtlı bçlgelerde,hata bir bölgenin çesıtlı kısımlarınada olduk ca degısık ısleme sekıllerını rastlanırsada hepsinin amacı tek noktada bırlesır yanı kendı halıne bırakıldıgında bır kac gün dayanmayan yogurdu, bır kac ay kıs ve hata baharda ,taze yoğurt cıkana kadar dayandırmaktır.bunuda yogurdu 2. Kez işleyerek, bu arada bozulmasını kolaylastıran suyunu azltarak fermentasyon etkenlerini pişirerek ve tuz katarak ortadan kaldırarak ve ayrıca bozulmamada da önemlı bır faktör olan cevre özelıklede hava ile ilişkisini keserekte saglamaktadırlar.

Reform yoğurt

Optimum ısısı vücut sıcaklıgında olan lactobacillus acidophilus kültürüyle hazırlanan yogurlara reform yogur denir.bilindigi gibi yoğurt bakterilerini yani Str. Thermophilus, L. Bulgaricus'un optimum ısıları vücut sıcaklıgının biraz üzerindedir. Bu bakımdan yogur bakterikeri, Y.Y basında Metehnikoff'un iddea ettigi gibi bagırsaklarda yerlesememektedir. Yogurdu bagırsakta falıyet gösteren bır organızma işleme isteği reform yogurdun dogmasına sebep olmustur. Aroma yönünden fakır olan reform yoğurt bu gün daha ziyade sıhhi amacla işlenir ve ilac gibi recetey ile satılır. İşleme teknigi normal yogurdu andırır. Ancak inkübasyon ısısı bu tip yoğurtta 37 C dir.maya olarakta yukarıda belırtıldıgı gıbı L.acidophilus yararlanılır. L.acidophilus sütte yoğurt bakterileri kadar aktif degıldır. Cok yavas asıt yaparlar bu sebeple daha fazla maya , yaklasık olarak %5-10 kadar , koymak gerekır. Ayrıca ınkübasyon süresi de normal yogurda göre 4-5 kat daha uzun yanı 12-14 saat kadar sürer. L.acidophilus'un süttekı falıyetı ve asıt yapma gücü zayıf oldugundan dıkatlı calısması , bulaşıklığa fırsat verılmemesı zorunludur.

Kurut

Kurut daha çok köy ve kasabalarda işlenen çok dayanıklı bir yoğurt çeşitidir. Çoğunlukla yağsız sütten yapılır. Yağsız süt yoğurda işlenir. İyice süzülür, suyu azaltılır. Bir miktar tuz katılarak 20 gramlık parçalar halinde, temiz bezlere yayılıp 1-2 hafta içinde kurutulur. Genel olarak 16 kilogram yağsız yoğurttan 1 kilogram kurut yapılır.

Bioghurt

Adi yoğurtla reform yoğurt arasında bır yoğurt ceşitidir. Maya olarak simbiyos halinde falıyet gösteren Str. Lactis vardır. L.acidophilus kültüründen yararlanır. Mayaya Str. Lactis eklenmesi onun aktivitesini arttırmıstır. Bioghurt yapmak için iyice temızlenen taze süt 8_5 C dereceye kadar.40 C dereceye kadar sogutulduktan sonra %55 oranında (Str.Lactis+L.acidophilus)kültürüyle aşılanır.iyiyce karıstırıldıktan sonra 40 C derecelik bir dolapta inkübasyona terkedilir. 1,5-2 saatlik inkibasyondan sonra süt pıhtılasır. Pıhtılasan kitle 15 C sogutulur. Biraz sogukta bırakıldıktan sonra pazarlanır.
Biogyoğurtta asitlik yaklasık olarak süt asidi cinsinden % 0,8-0,9 kadardır.

www.ziraatciyiz.biz

7.2 KEFİR

Kefir, Kuzey Kafkasya orjinli fermente süt ürünüdür. İnek, koyun ve keçi sütünden serinlemek amacıyla yapılan bu ürünün tarihçesi hakkında çok fazla bilgi yoktur. Wiese (1986) kefir kelimesinin türkçe "keyif veren,coşturan,mest eden" "kef" sözcüğünden türediğini bildirmiştir. Fakat türkçede bu anlamada "kef" sözcüğü mevcut değildir. Bunun "keyf" olması muhtemeldir. Klupsch (1984) bu kelimenin Kafkasya orjinli "en iyi yapıldı" anlamına gelen "keyf" kelimesinden türediğini bildirmiştir. Kefir'in Kafkasya'da Elburus dağları eteklerinde yapıldığı ve yapımının gizli tutulduğu; Rusya'da yayınlanan "kefir" kitabının 1884 yılında Almanca'ya çevrilmesi ile Avrupa'da tanınıdığını açıklamıştır. (Klupsch,1984)

Kefir Kafkasya'da kefir danesi ile yapılmıştır. Keçi ,sığır tulumu veya işkembesi içine konan taze süt, burada kefir tanesindeki mikroorganizmaların ekşisiyle kendiliğğinden pıhtılaştırılırdı. Tulum yazın evin dışnda,kışın ise içinde bırakılırdı. Burdan fermnte süt alınır ve içilir; tulumun içine tekrar taze süt katılırdı. (Weis ve Burgbacher,1986). Halen kefir ,çok fazla miktarda Birleşik Devletler Topluluğu'nda bunun dışında Almanya, Macaristan, Polonya, İsveç ve diğer bazı ülkelerde ticari olarak yapılmaktadır. Birleşik Devletler Topluluğu'nda 1988 yılında 1206000 ton kefir üretildiği bildirilmiştir
Ülkemizde ise , bir süt fabrikası tarafından ticari olarak kefir üretilmiştir. Fakat yeterli pazar bulunamadığı için üretime son verilmiştir. Bu süt ürün halen bir çok aile tarafından çeşitli amaçlarla evlerde yapılıp tüketilmektedir.

7.2.1 Kefir Danesinin Özellikleri

Kefir danesi sarımtrak renkte, çapı 1-2 mm'den 3-6 mm'ye kadar değişen minyatür karnabahar görünümündedir. Orta Doğu'da bu daneye "Peygamber darısı" denilmektedir.(Klupsch,1984). Dane esas olarak "polisakkaritten"oluşmuştur. Polisakkarit yapı içinde bir miktar yağ ve kazein mevcuttur. Mikroorganizmalar dane içinde simbiyoz halinde yaşarlar. Süt içine bırakılan dane, immobilize bir sistemle süte mikroorganizma vermektedir.(Kunath,1987) Danede süt asidi bakterileri, asetik asit bakterileri ve mayalar mevcuttur. Laktozu fermente edemeyen mayalar danenin daha dip katmanlarında , laktozu parçalayan mayalar büyük oranda dış yüzeylerde yer alırlar. Kefir danesinin yüzeyinde süt

www.ziraatciyiz.biz

aside bakterileri ile asetik asit bakterileri bulunur. Danedeki mikroorganizma türü ve

bunların birbirlerine oranı, danelerin orjinine göre değişmektedir. Bu nedenle danelerdeki mikroorganizma türü konusunda farklı bildirişler vardır. Koroleva (1988 -1) kefir danesindeki mikroorganizmaları şöyle bildirmiştir:

-Mesofil homofermantif streptokoklar
-Laktobasiller
-Lökonostoklar
-Asetik asit bakterileri
-Mayalar

İyi bir kefir danesi elastiki olmalı yapışkan ve yumuşak olmamalıdır. Dane temiz tutuldugunda ve dikkatli bakıldıgı zaman yıllarca kullanılabilir. Kefir daneleri kaynatılmış, sogutulmuş sütlerde yıkandıktan sonra 4-5 Cde 8-10 gün saklanabilmektedir. Bir litarertude danelerin %1 lik soda çözeltisinde 4-5 günde bir yıkanması önerilmiştir.

Kurutulan daneler kullanılacağı zaman 30-32 C deki suda 3 saat bırakılır. Şişen ve karnabahar görünümünde suyun yüzeyine çıkan daneler kaynatılmış sogutulmuş su ile yıkandıktan sonra 1 kısım dane ve üç kısım süt olarak sterlize süte aşılanır. 19-20 C de 24 saatte süt pıhtılaşır. Böylece daneler aktif durma getirilmiş olur. Labratuvar koşıllarında şimdiye kadar dane üretimi yaplımamıştır.

7.2.2 Kefir Üretimi

Endüstriyel kefir üretiminde önce kefir ana kültürü veya işletme kültürü ile elde edilir. Bunun için yagsız süt 95 C de 10-15 daka ısıtılır. 20 C ye sogutulan süte 1:30-1:50 oranında kefir danesi katılır. Danelerin katıldıgı süt 18-22 C de 24 saat inkübasyona bırakılır ve inkübasyon sırasında süt iki kez karıştırılır. İnkübasyondan sonra daneler pıhtıdan alınır ve tekrar kültür hazırlamada kullanılır. Endüstriyel kefir üretimi ile ilgili farklı yöntemler bildirilmiştir. Fakat bütün yöntemlerde temel işlev aynıdır. Süt fabrikalarında kefir danesinden saf kültür hazırlanır .

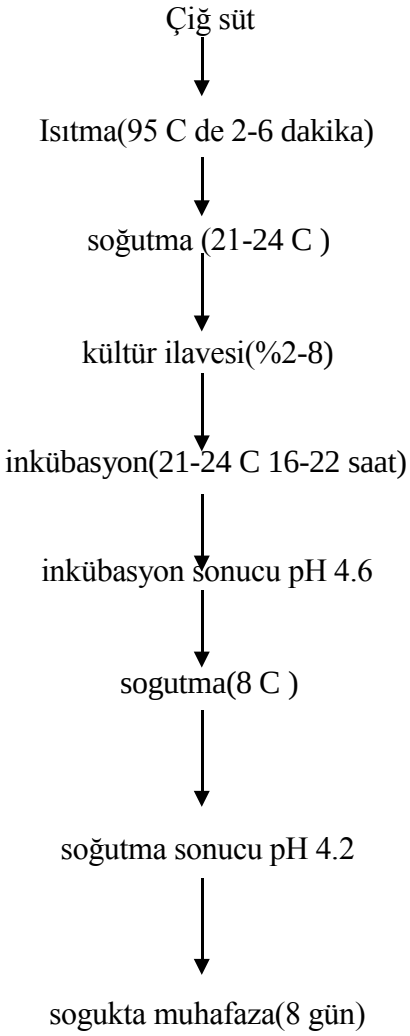
Kefirde tat ve aroma standart değildir. Her işletmede üretilen kefirin içeriği süt asidi ve etil alkol oranı farklıdır . Bu nedenle işletmeler arasında kefir üretim teknolojisinde değişiklikler görünür. Bazı ülkelerin gıda maddeleri tüzüğünde satışa sunularak kefirin

www.ziraatciyiz.biz

özellikleri belirtilmiştir. Ayrıca kefirle ilgili standartlar mevcuttur. Kefirde canlı

mikroorganizma bulunması zorunludur. İşveçte kefirin 1 gr en az 10^6 süt asidi bakterisi, 10^3 maya bulunması gerekmektedir. Mayalar soğukta muhafazası sırasında fermentasyona devam edip CO_2 ürettikmeleri için kefirin muhafaza süresi kısadır.

Bazı ülkelerdemeyveli kefir yapılmaktadır. Bunun için meyveli yoğurt yapılışında olduğu gibi hazırlana kefir iine şekerli meyve karışımı ilave edilmektedir . Meyveli kefirde tat ve aroma katılan meyve çeşidine göre degişmektedir.



Şekil 7.1 Kefir üretimi akış şeması

www.ziraatciyiz.biz

Kefir danesi veya kefir kültüründe bulunan süt asidi bakterileri mayalar inkübasyon sırasında sütte şu değişmeleri yaparlar:

-Laktozda degişmeler: Homofermantatif süt asidi bakterileri salgıladıkları laktoz enzimi ile süt şekerini önce glikoz ve galaktoza parçalar. Sonra 1 molekül süt şekerinden 4 mol süt asidi oluşur.

$C_{12}H_{22}0_{12}H_20 \longrightarrow 4CH_3CHOHCOOH$

Süt şekeri süt asidi

Homofermantatif bakteri olan lökonostoklar ise çıkadıkları enzimlerlesüt şekerini önce glikoz ve galaktoza parçalar; sonra glikoz ve galaktozdan süt asidi CO_2 ile fazla miktarda aroma maddeleri aseton, diasetil, asetilaldehit ve aseton meydana getirirler.

Mayalar ise çıkardıkları enzimlerle süt şekerini glikoz ve galaktoza parçalarlar. 1 mol glikoz veya galaktozdan 2 mol etil alkol ve 2 mol karbondioksit oluşur.

$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2$

Glikoz etil alkol karbondioksit

-Proteindeki değişmeler : Bazı süt asidi bakterileri asetik asit ve mayalar çıkardıkları proteolitik enzimlerle proteinleri, pepton, peptid ve serbest amino asitlere kadar parçalar. Kefirde serbest amino asitlere kadar parçalarlar. Kefirde serbest amino asitlerin miktarı fazladır.

-Süt yağındaki değişmeler: Mikroorganizmaların oluşturduğu lipaz enzimi süt yağını parçalar. Bu nedenle kefirde serbest yag asitlerinin miktarı artar. Bunların dışında laktoz , protein ve yağdaki değişmeler sırasında çeşitli aroma maddeleri ile patojen ve bozulmaya neden olan mikroorganizmalara karşı antibakteriyel etki gösteren asetik asit ,H_2 O_2 gibi maddeler ve nisine benzeyen antibiyotikler oluşur. Asetik asit bakterileri proteinleri parçalar. Bu değişmeler kefirin muhafazası sırasında devam eder. Böylece kefirin kendine özgü tat, aroma, görünüş ve özellikleri oluşur.

www.ziraatciyiz.biz

7.2.3 Kefirin Duyusal Özellikleri

İyi bir kefir akıcı kıvamda homojen ve parlak bir görünümde olmalıdır. Topaklı yapı kusur sayılır. Kefir içildiği zaman hafif maya ve tat aroması hissedilmeli, serinletici bir etki göstermelidir. Muhafaza sırasında kefirde asitlik CO_2 ve alkol miktarı artar. Bu nedenle kefir tatlı kefir , orta sert kefir, çok sert kefir olarak sınıflandırılır.

	Tatlı kefir %	Orta sert kefir %	Sert kefir %	Çok sert kefir %
Su	88.2	88.9	89.4	89.0
Sür asidi	0.8	0.6	0.7	0.9
Etil alkol	0.6	0.7	0.8	1.1
Süt şekeri	2.7	2.9	2.3	1.7
Kazein	2.9	2.7	2.9	2.1
Laktalbumin	0.3	0.2	0.1	0.1
Yağ	3.3	3.1	2.8	3.3
Kül	0.8	0.6	0.7	0.6

Tablo 7.1 Kefirin duyusal özellikleri

7.2.4 Kefirin Kimyasal Özellikleri

Kefirin bileşimi ve kimyasal özellikleri yapımında kullanılan sütün niteliklerine inkübasyon süresi ve soğuk odada muhafaza süresine bağlı olarak değişmektedir. Karagözlü kefir tanesi ile hazırlanan kefirin özelliklerini 9 günlük muhafaza sırasında kefirdeki değişimi tabloda gösterilmiştir.

www.ziraatciyiz.biz

	1. gün	6. gün	9. gün
Kuru madde %	11.63	11.57	11.18
Laktoz %	3.35	3.30	3.20
Yağ %	2.8	2.8	2.8
Protein %	3.57	3.37	3.25
Kül %	0.69	0.69	0.69
Asitlik SH	39.2	40.32	43.38
Serbest yağ asitleri ml Eq/100 gr yağ	4.20	4.17	4.15
Etil alkol(ppm)	1365.0	45.08	47.48
Asetaldehit(ppm)	29.5	2205.0	2280.0
Aseton (ppm)	-	65.0	75.0
Viskozite (san.)	2.65	6.95	4.55
Canlı maya	2x105	5.45	8.30
		1.7x 10^5	$1x10^5$

Tablo 7.2 Kefirin kimyasal özellikleri

7.2.5 Kefirin Beslenme Değeri Ve Sağlıkla İlgili Özellikleri

Sütteki tüm besin maddesini içerdiği için kefir beslenmedeki değeri yüksek bir besindir. Mikroorganizmaların etkisi ile laktoz ve proteinlerdeki değişmeler kefirin hazmını kolaylaştırır. Ayrıca bu maddeler serinletici iştah açıcı bir özelliğin sevilen bir tat ve aromanın oluşmasına neden olurlar. Kefirdeki laktoz oranı azaldığı için laktoza duyarlı kişiler kefiri rahatlıkla içebilirler; kefirdeki CO_2 sindirimi kolaylaştırır. Başta B_{12} olmak üzere bazı B grubu vitaminler sentezlerler. Kefirde oluşan süt asidinin %90 dan fazlası L(+) süt asidinin kolayca hazmedebilme özelliği bulunmaktadır.

Kefirin bazı rahatsızlıkları ve hastalıkları iyileştirdiği bir çok literatürde yer almıştır. Kefirde oluşan asetik asit H_2 O_2 gibi antibakteriyel maddeler ile antibiyotikler coli ve salmonella gibi patojen bakterilere antibakteriyel etki yapmaktadır. Asetik asit bakterileri bağırsaktaki bakterilere karşı antibakteriyel etki göstermektedir. Bu nedenle kefir bazı

www.ziraatciyiz.biz

rahatsızlıkları iyileştirmektedir. Yapılan çalışmalar bu ürünün sinirsel rahatsızlıklar,

iştahsızlık ve uykusuzluk için iyi bir ilaç olduğunu göstermiştir. Ayrıca halk arasında kefirin yüksek tansiyon, bronşit, safra rahatsızlıklarını iyileştirdiği bilinmektedir.

www.ziraatciyiz.biz

7.2 DİĞER FERMANTE ÜRÜNLER

7.2.1 Kımız

Kımız kısrak sütünden yapılan çok eski bir Türk içkisidir. Kımız üretiminde kültür olarak genel olarak geleneksel yöntemlerle daha önce hazırlanan kımızdan yararlanılır.

Kımız üretiminde yararlanılan starter kültürlerde yer alan başlıca mikroorganizmalar: L. Bulgaricus, S.laktic, S. Thermapluc Saccoramyces laktıc, türleridir. Kımızın oluşumunda önemli etkisi olan mayalar laktozu fermente eder Sac. Laktıc laktozu fermante etmeyen Sac. Cartiaginasus ‘dur. Kımızın oluşmasında önemli role sahip olan L. Bulgaricus ve Sac. Laktıc simbiyotik olarak gelişirler

7.2.2 Viili

Finlandiya’da sevilerek tüketilen sade, şekerli veya meyvalı bir fermante süt ürünüdür. Sünme özelliğinde olan ürüne bu niteliği Streptococcus cremoris kazandırır. Viili yapımında ayrıca S.lactis, S.lactis subsp. Diacetylactis ve Leuconostoc cremoris ve Geotrichum candidum da starter kültürü yapımında kullanılmaktadır.

7.2.3 Taette

Skandinav ülkelerinde, özellikle İsveç’te üretilen, özellikleri ve bileşimi açısından Viili’ye benzeyen bir üründür. Asidik aroma ve lezzeti nedeniyle sevilerek tüketilir. Starter kültürlerinin hazırlanmasında Streptococcus lactis var. taette’den yararlanılır.

www.ziraatciyiz.biz

8. DONDURMA

Dünyanın en sevilen lezzetlerinden biri olan dondurma bugün dünyanın her yerinde dört mevsim keyifle tüketilen bir gıdadır. Bu tadın nerede ve nasıl ortaya çıktığı araştırıldığında bir çok efsane ve mit ile karşılaşılıyor. Dünyanın her ülkesinde dondurma hakkında ilginç hikayeler anlatılmasına rağmen bu hikayelerin hiç biri dondurmanın yapılışını, tariflerin, içeriğini doğrulayacak herhangi tarihsel bir kanıta sahip değildir.

Roma İmparatoru Neron'un bir çeşit buzlu dondurma yediği söylenir. Ayrıca Çinlilerin de yüzyıllar öncesinden dondurma yaptıkları iddia edilir. 1296'da Marco Polo'nun Çin'deki dondurma tariflerini beraberinde Venedik'e getirdiği ve daha sonra da Fransız II. Henri ile evlenen İtalyan Catherine de Medicini'nin aşçıları tarafından Fransız meclisine tanıtıldığı anlatılır.

Yapılan araştırmalar dondurmanın tarihçesinin evrimsel olduğunu ortaya çıkartıyor. Dondurmanın doğuşu; buz ve karla soğutulmuş içeceklere,yarı dondurulmuş limonatalara,su dondurmasından süthane dondurmasına kadar dayanıyor. Teknolojinin olmadığı çok eski tarihlerde-yani soğutucular ve derin dondurucular bulunmadan önce-buz, buz mahzenlerinde ve kar ocaklarında belirli bir formülle suyun içine tuz katılmasıyla elde ediliyor. Tuzun içinde bulunan ve suya katıldığında buz elde edilen "amonyak gazı" aslında soğutma teknolojisinin ilk adımı olarak tarihe geçmiştir.

Günümüzde ise artık soğutucular ve dondurucular (buz dolabı,derin dondurucu) olmadan dondurma hayal bile edilemiyor. Ülkelere bakıldığında dondurmanın ortaya çıkışı benzer özellikler gösteriyor.

Ülkemizde modern dondurma tesisleri az olup, dondurma üretimi, genellikle ufak çaplı işletme birimlerinde ananevi ve ilkel metotlarla yapılmakladır. Hijyenik şartlarda elde edildiğinde sağlık yönünden hiç bir tehlikesi olmayan dondurma, ilkel şekillerde üretildiğinde çeşitli enfeksiyonlara ve zehirlenmelere sebebiyet verebilmektedir.

www.ziraatciyiz.biz

8.1 Dondurmanın Karışımına Giren Maddeler ve Özellikleri

Dondurma, bileşimce zenginleştirilmiş sütün şeker, harç ve aroma maddeleri, bazen da yumurta katılıp dondurulması suretiyle elde edilen bir süt ürünüdür. Dondurmanın bileşimi çeşidine göre değişiklik gösterir.

Yağ: Dondurmanın en önemli bileşeni olup dondurmaya, hoşa giden bir aroma karakteristik dondurma kıvamı ve istenen bir yapı verir. Dondurmada kullanılan yağ miktarı ortalama %10 olup, dondurma tipi ve fiyatına göre % 3-16 arasında değişir. Yağ miktarı düşük olan dondurmalar, dilde ve damakta daha soğuk bir tesirin oluşumuna neden olurlar.

Yağ kaynağı olarak en çok süt yağı ve bazen de bitkisel yağlar kullanılır. Süt yağı da; üstün kaliteli süt, krema tereyağ, sadeyağ veya yağlı süt tozundan karşılanır. Bunlar arasında en çok kullanılanı ve uygunu kremadır. Fazla yağ dondurmanın kıvamlanmasını önlediği gibi aromayı da olumsuz yönde etkiler.

Yağsız Süt Kurumaddesi : Sütün yağsız kuru maddeleri, yağ ve su haricindeki diğer maddelerdir (protein, laktoz, mineraller). Sütün yağsız kuru maddesi dondurmada, arzu edilen kıvamın, düzgün yapının, hava kabarcıklarının oluşmasında önemli rol oynadığı gibi dondurmanın besin değerini arttırır ve aromanın tek taraflı olmasını önler.

Süt yağsız kuru madde miktarının fazla olması dondurmada kuru bir yapıya (laktozun kristalleşmesi) ve tuzlumsu tada neden olur.

Şeker : Her çeşit dondurmada kullanılan en ucuz miks maddesidir. Dondurmaya tatlı bir aroma vermek için kullanılır. Dondurmalarda tatlandırıcı olarak sakkaroz, dekstroz, nişasta şurubu kullanılır. Bunların yanında bal , sakkarin ve sorbitolden yararlanılır. Şekerin miksteki oranı %15 civarında olmalıdır. Daha fazla oranlarda, kullanılırsa dondurma tatlı olur ve miksin donma noktası düşerek sertleşmede zorluklar meydana gelir.

Harç maddeleri : Dondurmanın, fiziksel kalite ve yapısını sağlanmasında ve muhafazasında kullanılan maddeler olup stabilizatörler ve emülgatörler diye iki ayrı grupta toplanırlar .Bu harç maddeleri karışıma genelde birlikte katılırlar.

Stabilizatörler : Bunlar karışımdaki serbest suyun bir kısmını bağlayarak büyük buz kristallerinin oluşumunu engellerler. Dondurma da homojen ve kalıcı bir yapı oluşmasını sağlarlar.

Dondurmanın sert yapısını kazanması ve satışta bu özelliğini koruması stabilizatörlere bağlıdır. Ancak bu maddelerin çok fazla oranlarda kullanılmaları dondurmaya (sakızımsı bir yapı kazandırır. Bu sebepten, dondurmalara, stabilizatörün tipine, karışımın yağ ve kuru madde oranına ve arzu edilen yapıya bağlı olarak % 0.06-0.9 arasında (ortalama %0.3) kullanılır. Dondurma endüstrisinde, stabilizan etkiye sahip başlıca şu maddelerden faydalanılmaktadır; Jelatin, mısır unu, sodyum aljinat, sodyum karboksimetilsellüloz (CMC) keçi boynuzu sakızı, karragen (irlanda yosunu).

Bu stabilizatörler arasında jelatin, sodyum aljinat ve CMC genellikle yalnız kullanılırlar. Piyasada satılan ticari stabilizatörler anılan maddelerin değişik oranlarda karışımlarını ihtiva ederler.

Emülgatörler : Bunlar sıvı maddelerin yüzey gerilimlerini düşürerek dondurma karışımındaki yağın (yağ globülinlerinin) homojen olarak dağılımlarını korumak amacıyla % 0.05-0.5 oranında katılırlar. En çok kullanılanları; gliserin esterleri, sorbitol esterleri, ve yumurta sarısıdır.

Bütün bu sayılan maddelerin haricinde, dondurma karışımına lezzet verici olarak vanilya, kakao, çikolata, meyve, renklendirici olarak da çeşitli toz ve macunlar katılırlar.

8.2 Dondurma Üretimi

Dondurma , başta süt mamulleri olmak üzere, çeşitli maddelerin bir araya getirilmesiyle meydana gelen karışımın, yani "miks" in çeşitli düzenlerde işlenerek dondurulmasıyla yapılır. Dondurma imalat safhaları şunlardır:

a- Dondurma karışımına giren maddeler tüzük ve standartlara uymalı ve orantılı bir şekilde bulunmalıdır. Bu sebepten, önce hammaddeler tartılarak karıştırılır. Bu karışım 70°C'ye kadar ısıtılır ve filtrelerden geçirilerek süzülür. Bu arada karışımın asiditesi de önemlidir. %10 yağsız kuru maddeli bir dondurma karışımında asidite laktik asit cinsinden %0.18 olmalıdır.

www.ziraatciyiz.biz

b- Homojenizasyon: 73^{o}C - 75^{o}C ‘de yapılır. Düşük sıcaklıkta yapılan homojenizasyon yağ taneciklerinin kümeleşmesini artırır ve viskozitenin artışı sağlanır. Homojenizasyon pastörizasyondan sonra da yapılabilir. Fakat modern işletmelerde homojenizasyon pastörizasyondan önce yapılır.

Miksin homojenizasyonunun amaçları:

- Homojen ve dengeli bir süspansiyon sağlamak,
- Miksin dövülme kabiliyetini artırmak ,
- Olgunlaşma süresini kısaltmak,
- Hacim artışı sağlamaktır.

Homojenizasyon basıncı ile miksin yağ oranı arasında da sıkı bir ilişki vardır. Yağ oranı arttıkça uygulanacak basınç da artmaktadır.

c- Pastörizasyon: 69^{o}C - 70 ^{o}C’ de 10 dakikada ya da 80 - 85^{o}D’de 15 -20 saniyede yapılır. Miksin pastörize edilmesinin 3 amacı vardır :

- Miksin içindeki unsurların daha iyi kaynaşmasını sağlamak
- Zararlı mikroorganizmaları imha etmek
- Süt proteinlerinin maksimum düzeyde su bağlamasını sağlamak

d- Olgunlaştırma: Genellikle 2 - 4 ^{o}C’de yapılır. Bunun birinci nedeni bakterilerin aktive olmasını engellemek, ikinci nedeni ise olgunlaşmanın bu sıcaklıklarda iyi olmasıdır.

Olgunlaştırmanın üç amacı vardır:

- Suyun protein ve stabilizatörler tarafından absorbe edilmesini sağlamak
- Yağın sertleşmesini sağlamak
- Tat ve aroma oluşmasını sağlamak.

Olgunlaşma süresi kullanılan stabilizatörlerin niteliğine göre değişmekle beraber genellikle 3 - 6 saattir. Ancak 24 saat bekletildiğinde çok daha iyi sonuçlar alınmıştır.

e- Dinlendirme Lezzet ve Renk Maddeleri: Renk ve aroma maddeleri genellikle miksin dondurulması işleminden önce mikse ilave edilir. Aroma renk maddelerinin bazısı ısıdan

olumsuz etkilenir, bazısı da iri tanelidir. Bu nedenle önceden mikse ilave edilmeleri sakıncalıdır. Fakat aroma ve renk maddelerinin nitelikleri uygunsa bunlar, miksin

hazırlanması anında ilave edilebilir. Büyük taneli aroma maddeleri de paketlemeden önce dondurmaya ilave edilir. Aroma ve renk maddeleri pastörizasyondan sonra mikse ilave edilirse bulaşmaya neden olabilir. Bu nedenle önlem alınmalıdır. Yani mikse katılan aroma ve renk maddelerinin mikrobiyolojik yönden bulaşmaya neden olması gerekir.

f- Miskin Dondurulması: Hazırlanması tamamlanan , iyice karıştırılan, homojenize ve pastörize edilen ve soğutulup olgunlaştırılan miks, son olarak dondurucudan geçirilerek dondurma haline getirilir.

Miks olgunlaştıktan sonra dondurulmak üzere sürekli donduruculara gönderilir. Bu sürekli dondurucuların iki görevi vardır :

- Mikse kontrollü hava vermek
- Miksi kısa sürede dondurma haline getirmek.

Şekil 8'de görülen dondurucu tiplerinin dondurma silindirine arkadan giren miks, buraya gelen havayla silindir içinde dönen karıştırıcı yardımıyla karışır. Böylece hacmi artar. Buna 'overrun' denir ve dondurma haline gelerek silindirin ön kısmından (-1) - (-9) ^{o}C'de çıkar . Dondurucudan çıkış sıcaklığı önemlidir. Sıcaklık düşük olduğu zaman hava partikülleri daha küçük olmakta ve bu da yapının uniform olmasını sağlamakta ve viskoziteyi arttırmaktadır. Ayrıca miksin dondurma haline dönüşüm süresi de önemlidir. Çünkü dondurucuda oluşan kristaller dondurmanın esas yapısını oluşturmaktadır. Bu nedenle süre ne kadar kısa olursa o kadar iyi sonuç alınır.

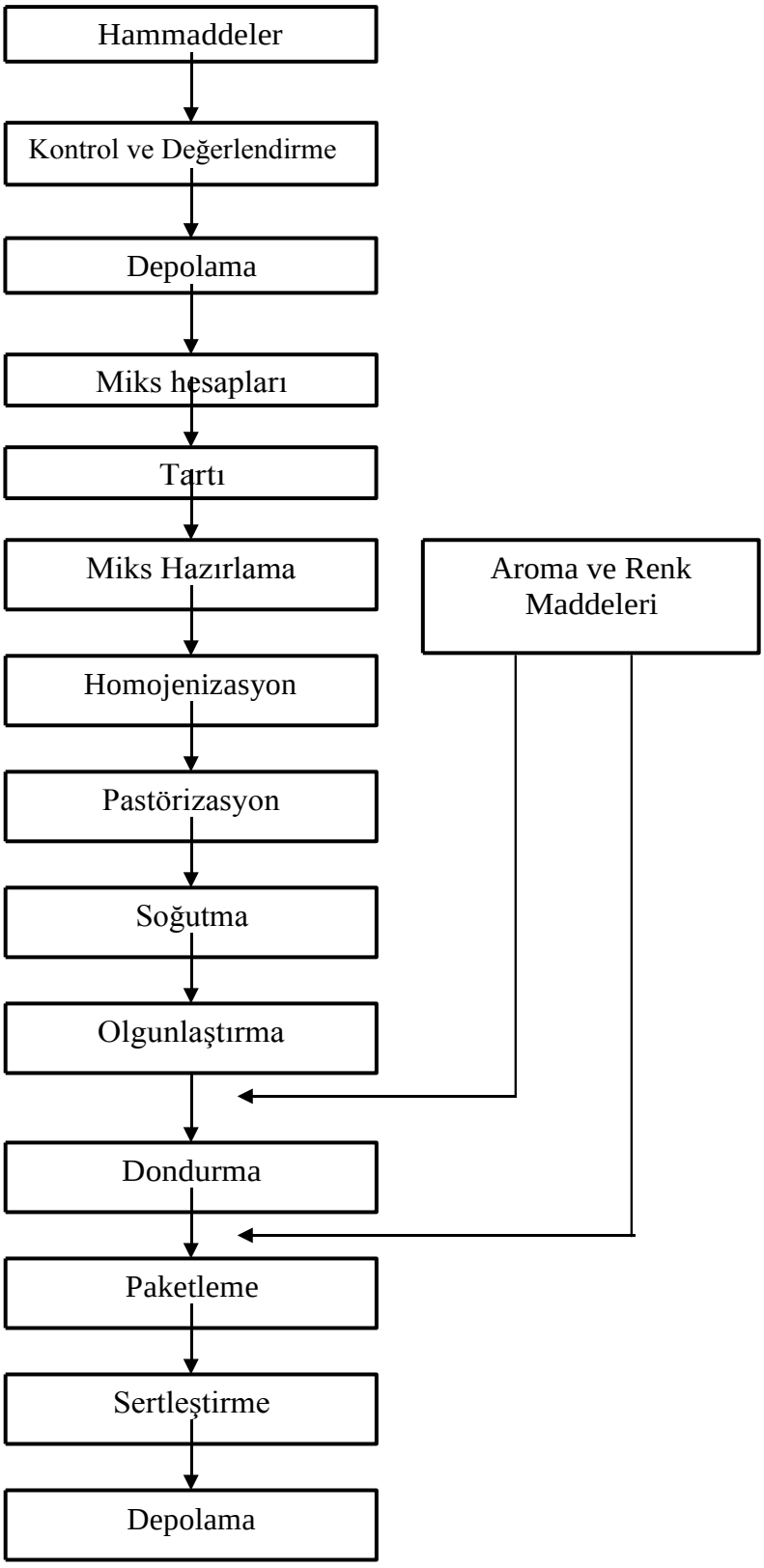
g- Paketleme ve Dondurmanın Sertleştirilmesi: Dondurucudan çıkan dondurma paketlenir. Paketlemede dondurmanın satış şekli, toplum istekleri, ambalaj malzemesinin özellikleri ve fiyatı önemli rol oynar. Dondurma paketlenmesinde çoğunlukla su geçirmeyen kağıt ve karton paketlerden yararlanılır.

Dondurucudan çıkan dondurma verilen şekli koruyacak kıvamda değildir.. Bu nedenle setleştirilmesi gerekir. Sertleştirmenin, dondurma sırasında oluşan kristallerin donan su yardımıyla birleşerek büyümesini önlemek ve küçük kristallerin oluşmasını sağlamak için - 35 ^{o}C' de veya daha düşük sıcaklıklarda yapılması gerekir. Ayrıca setleşme süresinin de kısa olması gerekir. Dondurmanın bileşimi , dondurucudan çıkış sıcaklığı, setleştirme tünelinin sıcaklığı ve kullanılan ambalaj malzemesi sertleşme süresini etkiler.

www.ziraatciyiz.biz

h-Dondurmanın Depolanması : Sertleşme tünellerinden alınan dondurmalar satışa hazır hale gelmiştir. Bunlar ya hemen satışa gönderilir veya (-25) - (-30) ^{o}C'deki soğuk hava depolarında depolanır.

www.ziraatciyiz.biz



Şekil 8.1 Dondurma üretimi akış diyagramı

8.3 Dondurma Çeşitleri

Sade Dondurma

Yukarıda belirtilen teknikle işlenen ve içerisinde yalnız süt, süt mamulleri, şeker ve harç maddesi bulunan dondurmalardır.

Vanilyalı Dondurma

10 Kg mikse 45-90 gram vanilya aroma maddesi, 2 Cm^3 de sarı boya maddesi katılarak işlenir.

Kahveli Dondurma

10 Kg sade mikse 250g kahve ekstraktı katılarak hazırlanır.

Çikolatalı Dondurma Sade mikse %3 oranında kakao ve % 1 oranında ilave şeker katılmasıyla eklenir.

Meyveli Dondurma

Sade dondurma miksine genellikle %10 - 20 oranında meyve parçaları ve meyve şurubu katılarak yapılır. Bazen meyve aromasından da yararlanılır. Dondurma yapımında en fazla yararlanılan meyveler çilek, limon, vişne , şeftali, muz ve portakaldır.

Fındıklı Dondurma

Sade mikse % 3- 6 oranında kavulmuş ve öğütülmüş fındık katılarak hazırlanır. Bazen fındık yerine fıstık , ceviz, badem gibi yemişler de kullanılır.

Bitkisel Yağlı Dondurma (Mellorine)

Süt yağı yerine bitkisel yağlardan yararlanılarak da dondurma yapılabilir. Bu tip dondurmalar çoğunlukla Mellorine adiyle satılırlar.

Az yağlı dondurma (Ice milk)

Fazla yağ, dolayısıyla kaloriden kaçınan kimselerin ilgi duyduğu bu

www.ziraatciyiz.biz

dondurma yağ oranı l/3'e indirilmiş miksten işlenir.

Yağsız Dondurma (Ice)

Tamamen yağsız sütten, nişasta şurubu ve meyveden de yararlanılarak hazırlanır.

Diyetetik Dondurma

Kalp ve dolaşım bozukluğu çekenler için sodyum miktarı aşağı düzeydeki dondurmalardır.

Diabetik Dondurma

Şeker hastaları için sakkaroz yerine sorbitol veya sakkarin katılarak hazırlanan dondurmalardır.

8.4 Dondurmada Görülen Kusurlar

Ülke dondurmacılığımızın en önemli sorunu, dondurma yapımının tekniğine uygun olmayan araç ve gereçlerle bilinçsiz ve çok dağınık ellerde bulunmasıdır. Dondurma her şeyden önce üstün bir aroma, düzgün ve dayanıklı bir yapı ve çekici bir görünüşte olmalıdır. Dondurmada görülen kusurlar şunlardır:

Aroma kusurları: Karışıma ilave edilen şeker, aroma maddeleri ve sütün iyi kalitede olmaması, gereğinden az veya çok miktarlarda kullanılması dondurmanın lezzetinde çeşitli kusurların oluşumuna neden olur. Bunlar arasında pişmiş, okside, ekşimsi, az tatlı, fazla tatlı, metalimsi yabancı madde kokuları(sarımsak, parafin, soda) olması sayılabilir. Ayrıca muhafaza sırasında da, bilhassa mikroorganizmaların yol açtığı ransid, küfümsü gibi kusurlar oluşabilmektedir.

Yapı ve kıvamda görülen kusurlar: Dondurma miksinin iyi hazırlanmaması, imalattaki işlemlerin tekniğine uygun olmaması, sertleştirme ve muhafazadaki elverişsiz şartlar yapı ve kıvam kusurlarının ortaya çıkmasına neden olur.

9.SONUÇ

Sütün, insan yaşamındaki yeri insanlık tarihi kadar eskidir. Binlerce yıldır insan vücudunun en fazla ihtiyaç duyduğu içecek olmayı sürdüren süt, uzmanlara göre; içerdiği bol miktarda kalsiyum ve vitamin nedeniyle birçok hastalığı önlüyor, hatta tedavi ediyor ve vücut direncini arttırıyor. Ancak, süt ve ürünlerinde yapılan hileler, bu yararlı besin öğelerinin birçok hastalığa davetiye çıkarmasına da neden oluyor. Süt ürünlerindeki hileler, kontrol mekanizmalarının ciddi faaliyette bulunmasıyla önlenebilir. Burada tüketiciye de büyük görev düşüyor. Tüketici sokak sütü değil pastörize süt almalıdır. Böylece üretici firmalar karlı çıkacak ve kendilerini daha da geliştirme yoluna gideceklerdir.

10. KAYNAKLAR

1. İnal, T., Ergün, Ö., (1990), Süt ve Süt Ürünleri Teknolojisi, Ankara
2. Uraz, T., Güneş, T., Sezgin, E., Kocak, C, Atamer, M., Alpar, O., Yetişmeyen, A., (1981), Süt ve Mamulleri Teknolojisi, SEGEM
3. TSEK, Yayın NO:5, 1981, Ankara
4. Yöney, Z., Yoğurt Teknolojisi, (1967), Ankara Üniversitesi Basımevi
5. As, Ö., (2005), "Süt ve ürünlerindeki hilelere dikkat", Dünya Gıda Dergisi, 4: 28-30

İnternet Kaynakları

http://www.saglik.gov.tr/sb/extras/mevzuat/teb_koyulastirilmis_suttozu.pdf