

10216

İNEK, KEÇİ VE KOYUN SÜTLERİNDEN ÜRETİLEN DONDURMALARIN
KİMYASAL , FİZİKSEL VE DUYUSAL BAZI ÖZELLİKLERİNİN
SAPTANMASI ÜZERİNE KARSILASTIRMALI ARASTIRMA

M. SERDAR AKIN

Y. G.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

10216

Ç.Ü.

FEN BİLİMLERİ ENSTİTUSU
TARIM ÜRÜNLERİ TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA
SUBAT-1990

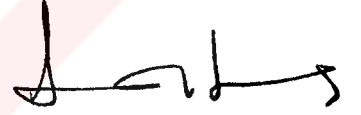
Cukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Müdürlüğüne,

Bu çalışma jürimiz tarafından Tarım Ürünleri
Teknolojisi Anabilim Dalı 'nda Yüksek Lisans Tezi olarak
kabul edilmiştir.

Başkan : Prof.Dr.Atilla KONAR



Uye : Prof.Dr.Ahmet CANBAS

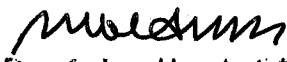


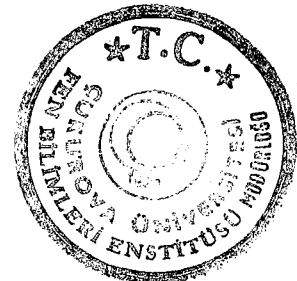
Uye : Prof.Dr.Bülent EVLIYA



Kod no: 1394

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait
olduğunu onaylarım.


Prof.Dr.Ural DILLIG
Fen Bilimleri
Enstitüsü Müdürü



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÇİZELGE LİSTESİ.....	111
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
ÖZ.....	IX
ABSTRACT.....	X
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	9
3. MATERYAL VE METOD.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.2. Metod.....	15
3.2.1. Dondurma Üretimi.....	15
3.2.2. Fiziksel ve kimyasal analizler.....	18
3.2.2.1. Asitlik Tayini.....	18
3.2.2.2. Erime Oranı Tayini.....	18
3.2.2.3. Hacim Artışı (OVERRUN) Tayini	18
3.2.2.4. Kurumadde Tayini.....	19
3.2.2.5. Laktoz Tayini.....	19
3.2.2.6. Özgül Ağırlık Tayini.....	19
3.2.2.7. pH Tayini.....	19
3.2.2.8. Şekil Muhafazası Tayini.....	19
3.2.2.9. Toplam " N " (Azot) Tayini..	20
3.2.2.10. Toplam Şeker Tayini.....	20
3.2.2.11. Viskozite Tayini.....	20
3.2.2.12. Yağ Tayini.....	20
3.2.2.13. Yağsız kurumadde Tayini.....	21
3.2.3. Duyusal analizler.....	21
3.2.4. İstatistiksel analizler.....	22
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	24
4.1. İnek Sütü Dondurmasının Özellikleri.....	24
4.2. Keçi Sütü Dondurmasının Özellikleri.....	33
4.3. Koyun Sütü Dondurmasının Özellikleri.....	41

II
İÇİNDEKİLER

Sayfa No

4.4. Inek, Keçi ve Koyun Sütleri Dondurmalarında Saptanan Bazı Özelliklerin Karşılaştırılması	49
5. SONUÇLAR.....	75
ÖZET.....	78
SUMMARY.....	80
KAYNAKLAR.....	84
TEŞEKKÜR.....	91
ÖZGEÇMİŞ.....	92



III
ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Cizelge 1. Çeşitli Ülkelerde Dondurma Üretim Miktarları.....	2
Cizelge 2. Çeşitli Dondurmaların Bileşimleri:.....	4
Cizelge 3. Besinsel Açıdan Inek Sütünün ve Inek Sütünden Üretilen Zenginleştirilmiş Sade Dondurmaların Bileşimleri.....	5
Cizelge 4. Inek, Keçi ve Koyun Sütlerinin Bileşimleri	7
Cizelge 5. Sanayi Tipi Sade Dondurmaların Genel Bileşimleri.....	11
Cizelge 6. Dondurma Mikslerinin Üretiminde Kullanılan Madde Miktarları.....	16
Cizelge 7. Üretilen Dondurmalarda Kullanılan Duyusal Değerlendirme Formu.....	23
Cizelge 8. Dondurma Yapımında Kullanılan Inek Sütünün Bileşimi.....	26
Cizelge 9. Inek Sütünden Yapılan Dondurmaların Bileşimi.....	27
Cizelge 10. Inek Sütünden Yapılan Dondurmaların 3., 15., 30. ve 45. dakikalardaki Erime Oranları (%).....	29
Cizelge 11. Inek Sütünden Yapılan Dondurmaların 3., 15., 30. ve 45. dakikalardaki Şekil Muhafazası (%).....	29
Cizelge 12. Inek Sütünden Yapılan Dondurmaların İlk Damlama ve Tamamen Erime Süreleri (dakika)	30
Cizelge 13. Inek Sütünden Yapılan Dondurmaların Hacim Artış Ortalamaları.....	30
Cizelge 14. Inek Sütünden Hazırlanan Mikslerin Viskozite Değerleri (saniye).....	30

IV
ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Cizelge 15. Inek Sütünden Üretilen Dondurmaların " 20 Tam Puan Değerlendirme Sistemi "ne Göre Uzman Panel Üyelerince Yapılan Duyusal Analiz Sonuçları.....	31
Cizelge 16. Dondurma Yapımında Kullanılan Keçi Sütünün Bileşimi.....	34
Cizelge 17. Keçi Sütünden Yapılan Dondurmaların Bileşimi.....	35
Cizelge 18. Keçi Sütünden Yapılan Dondurmaların 3., 15., 30. ve 45. dakikalardaki Erime Oranları (%).....	37
Cizelge 19. Keçi Sütünden Yapılan Dondurmaların 3., 15., 30. ve 45. dakikalardaki Şekil Muhafazası (%).....	37
Cizelge 20. Keçi Sütünden Yapılan Dondurmaların İlk Damlama ve Tamamen Erime Süreleri (dakika)	38
Cizelge 21. Keçi Sütünden Yapılan Dondurmaların Hacim Artış Ortalamaları (%).....	38
Cizelge 22. Keçi Sütünden Hazırlanan Mikslerin Viskozite Değerleri (saniye).....	38
Cizelge 23. Keçi Sütünden Üretilen Dondurmaların " 20 Tam Puan Değerlendirme Sistemi " ne Göre Uzman Panel Üyelerince Yapılan Duyusal Analiz Sonuçları.....	40
Cizelge 24. Dondurma Yapımında Kullanılan Koyun Sütünün Bileşimi.....	42
Cizelge 25. Koyun Sütünden Yapılan Dondurmaların Bileşimi.....	43
Cizelge 26. Koyun Sütünden Yapılan Dondurmaların 3., 15., 30. ve 45. dakikalardaki Erime Oranları (%).....	45

CİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Cizelge 27.Koyun Sütünden Yapılan Dondurmaların 3., 15., 30. ve 45. dakikalardaki Şekil Muhafazası (%).....	45
Cizelge 28.Koyun Sütünden Yapılan Dondurmaların İlk Damlama ve Tamamen Erime Süreleri (dakika).....	46
Cizelge 29.Koyun Sütünden Yapılan Dondurmaların Hacim Artış Ortalamaları (%).....	46
Cizelge 30.Koyun Sütünden Hazırlanan Mikslerin Viskozite Değerleri (saniye).....	46
Cizelge 31.Koyun Sütünden Üretilen Dondurmaların " 20 Tam Puan Değerlendirme Sistemi "ne Göre Uzman Panel Üyelerince yapılan Duyusal Analiz Sonuçları.....	48
Cizelge 32.İnek,Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Bileşimlerine Ait Minimum, Maksimum ve Ortalama Değerler.....	50
Cizelge 33.Dondurma Yapımında Kullanılan İnek, İnek ve Koyun Sütlerinin Minimum, Maksimum ve Ortalama Bileşim Değerleri..	53
Cizelge 34.İnek, Keçi ve Koyun Sütlerinde ve Bu Sütlerden Yapılan Dondurmalardaki Laktoz İçerikleri.....	54
Cizelge 35.İnek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların Minimum , Maksimum ve Ortalama Değerler Olarak İlk Damlama ve Tamamen Erime Süreleri.....	59

VI

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Cizelge 36.İnek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 3., 15., 30. ve 45. dakikalardaki Minimum, Maksimum ve Ortalama Erime Oranları (%).....	62
Cizelge 37.İnek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 3., 15., 30. ve 45. dakikalardaki Minimum, Maksimum ve Ortalama Şekil Muhafazası Değerleri (%).	64
Cizelge 38.İnek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların Minimum, Maksimum ve Ortalama Hacim Artışları (%).....	66
Cizelge 39.İnek , Keçi ve Koyun Mikslerinin Minimum, Maksimum ve Ortalama Viskozite Değerleri (saniye).....	67
Cizelge 40.İnek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların "Renk ve Görünüş" 5 Puan, "Yapı ve Kıvam" 5 Puan ve "Tat ve Koku" 5x2=10 Puan Üzerinden Değerlendirme Sonuçları.....	69
Cizelge 41.İnek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Üretilen Dondurmaların " 20 Tam Puan Değerlendirme Sistemine " ne Göre Yapılan Duyusal Analiz Sonuçları (4 tekrara ait değerlerin ortalaması olarak).....	73

VII
SEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Sekil 1. Dondurma Üretim Akış Şeması.....	17
Sekil 2. Inek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 4 Tekrarın Ortalamaları Olarak İlk Damlama Süreleri (dakika).....	60
Sekil 3. Inek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 4 Tekrarın Ortalamaları Olarak Tamamen Erime Süreleri (dakika)....	60
Sekil 4. Inek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 4 Tekrarın Ortalamaları Olarak 3., 15., 30. ve 45.dakikalardaki % Erime Oranı Değerleri.....	62
Sekil 5. Inek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 4 Tekrarın Ortalamaları Olarak 3., 15., 30. ve 45.dakikalardaki % Şekil Muhafazası Değerleri.....	64
Sekil 6. Inek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 4 Tekrarın Ortalamaları Olarak % Hacim Artışı Değerleri.....	66
Sekil 7. Inek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Mikslerin 4 Tekrarın Ortalamaları Olarak Viskozite Değerleri (saniye).....	68
Sekil 8. Inek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 4 Tekrarın Ortalamaları Olarak Panel Üyelerinden Almış Oldukları "Renk ve Görünüş" Puanları (5 tam puan üzerinden).....	70

VIII
SEKIL LISTESİ

Sayfa No

Sekil 9. Inek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 4 Tekrarın Ortalamaları Olarak Panel Üyelerinden Almış Oldukları "Yapı ve Kıvam" Puanları (5 tam puan üzerinden).....	70
Sekil 10. Inek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 4 Tekrarın Ortalamaları Olarak Panel Üyelerinden Almış Oldukları "Tat ve Koku" Puanları (10 tam puan üzerinden).....	72
Sekil 11. Inek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Üretilen Dondurmaların 4 Tekrar Genel Puan Ortalamaları (20 tam puan üzerinden).....	74

BZ

Dondurma süte katılan şeker, krema, harç, aroma ve/veya çeşni maddelerinden oluşan bir karışımın (miks) dondurulması ile elde edilen ve sütün yararlı bütün besin maddelerini süttten daha konsantre bir durumda içeren besleyici bir süt ürünüdür. Dondurmacılık ise ülkemizde yavaş yavaş tesislerinin kurulmaya başladığı sütçülüğün en karlı endüstri dalıdır.

Bu çalışmada inek sütünün yanısıra Türkiye 'de üretimi ve ekonomik önemi bulunan keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmaların özellikleri araştırılmıştır. Farklı tür sütlerin dondurma üretimine uygunluğunun yanısıra en kaliteli dondurmanın hangi tür süttten yapılabileceği karşılaştırmalı bir çalışma ile belirlenmeye çalışılmıştır.

Farklı tür sütlerden dondurma yapımı için, hazırlanan mikserler 90 °C 'de 10 dakika ısıl işleme tabi tutulmuş ve daha sonra 4 °C 'ye soğutulmuştur. Bu sıcaklıkta 24 saat kadar bekletilerek olgunlaştırılan mikserlerle "Batch" tipi makinada dondurma üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretilen dondurmalar derin dondurucuda -25, -30 °C 'de muhafaza edilerek gerekli fiziksel, kimyasal ve duyusal analizleri yapılmıştır.

Bu araştırmadan elde edilen verilerin değerlendirilmeleri sonucu fiziksel ve özellikle duyusal nitelikler dikkate alındığında inek, keçi ve koyun sütleri içinde dondurma yapımına en uygun sütün keçi sütü olduğu kanısına varılmıştır. Beğeni açısından 1. sırayı alan keçi sütü dondurmasını 2. sırada inek sütünden yapılan dondurma takip etmiş ve koyun sütü dondurması ise 3. olarak son sırayı almıştır.

ABSTRACT

Ice-cream is a frozen dairy product which is produced by freezing a mixture enriched with sugar, cream, stabilizers, emulsifiers and aroma materials. Since its composition is more concentrated than milk, ice-cream is more nutritious. Ice-cream is also the most profitable dairy product and this industry is just beginning to develop in Turkey.

In this present work, qualities of ice-creams made from cow's milk as well as goat's and ewe's milk, which are economically important in Turkey, were determined. Besides looking into the suitability of different types of milks for ice-cream production, it was intended to find out the best type of milk for the purpose in this comparative study.

Ice-cream mixes from 3 different types of milks were heat treated at 90 °C for about 10 minutes and then cooled down to 4 °C. A ripening period of 24 hours followed the cooling and the mix was processed into soft ice-cream using a batch type ice-cream freezer. Samples of ice-creams were kept at -25 -30 °C and analysed for their chemical, physical and organoleptic qualities.

Evaluations of the analytical results especially of physical and organoleptic qualities, indicated that the goat's milk was the most suitable type of milk for ice-cream production. Goat's milk ice-cream was followed by cow's and ewe's milk ice-cream which were second and third best respectively in quality.

1.GİRİŞ

Dondurma,çeşitli maddelerden oluşan ve sütçülükte "miks" diye anılan karışımın değişik düzenlerde işlenmesiyle elde edilen karmaşık sisteme sahip bir üründür.Dondurma karışımının bileşimine girebilen 100 den fazla değişik madde vardır.Bunlar genellikle süt esaslı ve süt esaslı olmayan maddeler olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Süt kökenli maddelerden yapılan gerçek dondurmaların bileşiminde başlıca süt yağı,süt yağsız kurumaddesi ,şeker (sakkaroz, bazen glikozla birlikte), stabilizör,emülgatör,su,bazen aroma ve renk maddeleri bulunur(Arbuckle,1972;Hyde ve Rothwell,1973).

Dondurmanın ilk defa nerede,ne zaman ve kimler tarafından yapıldığı konusundaki bilgiler kesin olmamakla birlikte bundan 3000 yıl önce Çin de yapıldığı ileri sürülmektedir.Bazı kaynaklar ise Roma İmparatoru Neron devrinde (M.S.37-68) Alplerden kar getirilerek yapıldığını bildirmektedir.Bununla beraber ilk defa Avrupa'da buzun yapıldığı 16.yy dondurmacılığın başlangıcı olmuştur.ilk dondurma reçetesi ise İngiltere'de 1769'da Elizabeth Raffield tarafından bir kadın dergisinde yayınlanmıştır.Bir kaç yıl sonra,1777'de Amerika Birleşik Devletleri'nde geçen dondurma 19.yy ın ortalarına kadar "Ev Dondurmacılığı" kimliğinden kurtulamamıştır(Yöney,1968; Konar,1982;Saldamlı ve Temiz,1988).

1851 yılında ise Baltimore'da Jacob Fussell tarafından ilk ticari dondurma tesisi kurularak modern dondurmacılığın temeli atılmıştır.Bu tarihten sonra teknikteki gelişmeler; 1870 yılında kaymak ayırıcı makinalarında,1878'de mekanik soğutucularda ,1895'de pastörize düzenlerinde görülen gelişmeler ve 1902'de tuzlu su akımıyla çalışan soğutucularla ,homojenizatörlerin keşfi dondurmacılığın gelişmesini etkilemiştir.Daha sonra soğutma sistemlerindeki

yeni buluşlar arasında 1922'de ekspansiyon soğutucularıyla 1929-1945'de de dondurmayı çok düşük derecelerde saklamayı mümkün kılan ev dondurucularının yapılışı ve 1965-1970 de ise yüksek kapasite ile çalışan sistemlerin gelişimi, dondurma teknolojisinin hemen hemen bütün sorunlarını çözmüştür. Artık günde 100 ton dondurma işleyebilecek dev kapasiteli tesisler kurulmuş, kalite ve çeşit sayısı yükselmiş, bitkisel yağlardan da yararlanma imkanı bulunmuş, maliyet düşmüş ve daha önce lüks bir madde sayılan dondurma böylece herkesin, her yerde ve her mevsimde tükettiği bir besin haline almıştır (Yöney, 1968; Arbuckle, 1972; Tekinşen, 1987). Çizelge 1. de çeşitli ülkelerdeki dondurma üretim miktarları toplu olarak verilmiştir.

Çizelge 1. Çeşitli Ülkelerde Dondurma Üretim Miktarları
(Arbuckle, 1972; Tekinşen ve Karacabey, 1984)

Ülkeler	Fert Bağına Üretim (litre/yıl)	Yıllık Toplam Üretim (litre/yıl)
A.B.D.	22.47	4 542 000 000
Avustralya	19.25	23 689 822
Yeni Zelanda	11.45	37 625 462
İsviçre	7.94	63 300 000
Danimarka	7.32	35 600 000
İrlanda	5.40	18 851 370
Japonya	5.10	524 635 000
İsviçre	5.10	31 114 688
Norveç	5.09	19 501 000
Finlandiya	4.60	22 600 000
Batı Almanya	4.30	268 094 000
İngiltere	3.78	210 015 260
TÜRKİYE	0.82-1.0	27 500 000

Çizelge 1'den dondurma sanayinin özellikle gelişmiş ülkelerde büyük önem kazandığı ve süt endüstrisi içerisindeki yerini yavaş yavaş almakta olduğu görülmektedir. Nitekim, günümüzde en çok dondurma üretim ve tüketiminin gerçekleştiği Amerika Birleşik Devletleri'nde dondurmaya işlenen süt miktarı toplam üretiminin % 10'una kadardır ve bu da Türkiye'nin o yıllardaki yıllık toplam süt üretimine yakın bir değerdir (Arbuckle, 1972; Konar, 1982).

Türkiye'de ise dondurmacılığın ne zaman başladığına ilişkin bir bilgiye rastlanılmamıştır. Ancak bu üretimin bir asır önce eski Türk şerbetçileri tarafından başlatıldığı tahmin edilmektedir (Öztürk, 1969; Saldamlı ve Temiz, 1988). Daha sonra Anadolu illerinde dondurmacılığın yaygınlaştığını izlememize karşın bu üretimin günümüzde büyük illerimizde dahi modern teknoloji (3-4 fabrika dışında) kurallarına uygun olmayan bir biçimde sürdürüldüğü görülmektedir. Dondurma üretiminin önemli bir kısmı (% >80) çok küçük (50-100 litre/gün) işletmelerde üretilmektedir. Üretimde uygulanan teknik de büyük ölçüde ürünün tipi, karışımının bileşimi, üreticinin beceri ve bilgisine bağlı olarak kısmen farklılık göstermektedir. Ülkede, özellikle üretimin çok dağınık olması ve üreticilerin kayıt tutmaması nedeniyle, dondurma üretim miktarı ile ilgili sağlıklı veriler bulunmamaktadır. Bununla beraber çizelge 1'de de görüldüğü gibi yılda kişi başına ortalama 0.82-1.0 litre dondurmanın üretildiği tahmin edilmektedir (Arbuckle, 1972; Hyde ve Rothwell, 1973; Tekinşen ve Karacabey, 1984).

Dondurma üretim teknolojisi özellikle son 50 yılda oldukça hızlı bir gelişme göstermiştir. Süt ürünleri içerisinde dondurma üretim ve tüketiminin büyük ölçüde artmasına neden olan bu durum, özellikle gelişmiş ülkelerde halkın süttan ve bazı süt ürünlerinden (krema, tereyağ ve süt tozu) elverişli bir şekilde yararlanmasına olanak vermiştir (Tekinşen ve Karacabey, 1984).

Çizelge 2. Çeşitli Dondurmaların Bileşimleri(%) (Arbuckle, 1972)

Ürün	KALORI	Yağ (%)	Protein (%)	K.hidrat (%)	Toplam K.M(%)
Sade Dondurma	207.8	12.0	4.1	20.7	38.3
Çilekli Dondurma	187.8	9.0	3.2	23.6	38.9
Çukulatalı Dondurma	210.0	11.0	3.6	24.4	41.6
Çukulata Kaplı Cubuk Dondurma	180.0	11.8	2.3	16.1	30.6
Vanilyalı "Ice Milk"	151.1	4.0	5.7	23.1	34.0
Diyet Tipi Vanilyalı "Ice Milk"	147.8	4.0	4.9	23.1	37.0
Diyet Tipi Vanilyalı Dondurma	194.4	10.0	4.6	21.6	33.0
Portakallı "Sherbet"	195.7	1.6	1.7	44.0	47.4

Cizelge 3.Besinsel Açidan Inek Sütünün ve Inek Sütünden Üretilen Zenginleştirilmiş Sade Dondurmaların Bileşimleri (Arbuckle,1972;Yöney, 1974; Campbell ve Marshall ,1975; Renner ve Saldamlı,1983)

	Sütün Bileşimi (%)	Dondurmanın Bileşimi (%)
Yağ	4.0	12.0
Süt yağsız K.M.si	9.0	11.0
Şeker	-	15.0
Stabilizör	-	0.3
Toplam kurumarda	13.0	38.3
Protein	3.3	4.1
Karbonhidrat	5.0	20.7
Toplam Mineraller	0.7	0.9
Kalsiyum	0.12	0.122
Fosfor	0.094	0.105
Sodyum	0.045	0.06
Potasyum	0.15	0.09
Demir	0.00006	0.0001
Vitamin A	0.000004	0.000012
Vitamin B1	0.00004	0.00004
Vitamin B2	0.00017	0.00023
Niasin	0.000095	0.0001
Vitamin C	0.002	0.001
KALORI	65.0	207.8

Çizelge 2'de çeşitli dondurmaların bileşimi ve çizelge 3'de ise Dünya dondurma üretiminde en büyük paya sahip olan sade dondurmanın ve yapıldığı inek sütünün besinsel açıdan bileşimleri verilmektedir. Çizelge 2 ve 3'de de görüldüğü gibi bileşimine giren aroma maddelerinin beğenilen özelliği ile birlikte, sütün yararlı bütün besin maddeleri çok kere süttten daha konsantre bir durumda dondurmada bulunur. Bu yüzden içindeki maddeler bakımından sütte göre daha zengin olan dondurmanın tüketilmesi, toplumun her gün gereksinim duyduğu temel besin maddelerinin önemli bir kısmını sağlayarak, düzenli ve dengeli beslenmeye katkıda bulunacaktır. Ayrıca süt içinde bulunan protein ve diğer süt bileşenlerinin tamamlayıcı etkisinden dolayı da, diğer bitkisel gıdalarla alınan protein ve diğer bazı bileşenlerden vücudun yararlanma oranı artacaktır (Campbell ve Marshall, 1975).

Türkiye sütçülüğünün, batıdan önemli bir farkı yıllık üretilen sütlerin %61'inin inek, %24'ünün koyun ve %11-12'sininde keçi gibi farklı tür hayvanlardan elde edilmesidir (FAO, 1988). Bazı yerli kaynaklar ise, koyun sütü miktarını yıllık toplam üretimin % 20'ini olarak verirken, keçi sütünün %15 civarında olduğunu bildirmektedir (Adam, 1974; Göng, 1977; Konar, 1984a). Bileşim ve bir çok özellikler açısından birbirinden farklı olan bu inek, keçi ve koyun sütlerinin bileşimlerine ait maksimum, minimum ve ortalama değerler çizelge 4'de verilmektedir.

Çizelge 4'den izlendiği gibi sütlerin farklı bileşim ve özellikler göstermesinden dolayı çeşitli tür sütlerden yapılan dondurmaların da birbirlerinden farklı olması kaçınılmazdır. Nitekim bileşimleri ve özellikleri farklı olan bu sütlerden elde edilen peynir, yogurt ve kefir gibi ürünlerin de farklı özelliklerde olduğu konuda yapılan araştırmalarda gösterilmiştir (Eralp, 1974; Konar, 1980; Sahan, 1987).

Cizelge 4. inek, Keçi ve Koyun Sütlerinin Bileşimler (Yöney, 1974; Campbell ve Marshall, 1975; Kurt, 1984; Mills, 1986; Yavgın, 1988)

Tür		Protein (%)	Laktoz (%)	Yağ (%)	Kül (%)	Kurumadde (%)
İNEK	Min.	2.70	4.24	2.78	0.64	9.30
	Mak.	4.63	5.08	6.84	0.89	18.02
	Ort.	3.30	4.60	4.00	0.75	12.65
KEÇİ	Min.	2.90	3.20	2.90	0.67	10.30
	Mak.	5.00	5.46	7.08	0.91	17.50
	Ort.	3.70	4.20	4.10	0.79	12.79
KOYUN	Min.	3.55	3.59	2.76	0.73	13.60
	Mak.	8.67	6.46	8.61	1.10	22.74
	Ort.	6.30	4.50	6.70	0.90	18.40

Nitekim araştırmalarda en kaliteli ve beğenilen yoğurt koyun ve inek sütlerinden yapılabilirken, keçi sütü yoğurda uygun bulunmamıştır (Konar, 1980). Diğer taraftan kefir yapımı için ideal sütlerin keçi sütü olduğu ve onu inek sütünün takip ettiği koyun sütünün ise kefir üretimine uygun olmadığı da belirlenmiştir (Şahan, 1987).

Oysa iç ve dış yayınlarda farklı tür sütlerden üretilen dondurmaların özelliklerinin araştırılması ve karşılaştırılmasına yönelik ve özellikle Türkiye'de önemli bir üretim yüzdesine sahip olan (%35-36) keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmalar üzerinde incelemelere pek rastlanılmamaktadır.

Bu nedenlerle dondurma gibi karlı ve ülkemizde yavaş yavaş tesislerinin kurulmaya başladığı bir endüstri dalında inek, keçi ve koyun sütlerinden üretilecek dondurmaların ne gibi özelliklere sahip olduğu ve en kaliteli dondurmanın hangi tür sütte yapılacağı; inek, keçi ve koyun sütlerinin dondurma üretimine uygunluğu karşılaştırmalı bir çalışma ile belirlenmeye çalışılacaktır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bilindiği gibi dondurma, süt ürünleri içinde bileşimce en zengini, yapısında yer alan tat ve aroma maddeleri nedeniyle de, toplumun her kesiminin ve özellikle çocukların büyük bir istekle tükettiği serinletici bir süt ürünüdür. Dondurulmuş bir ürün olarak yılın hemen her mevsiminde, ağırlıklı olarak yaz aylarında çok sık tüketilen dondurma diğer süt ürünleri içerisinde bu yönleri ile ayrı bir öneme sahiptir (Saldamlı ve Temiz, 1988).

Türkiye'de süt endüstrisi, özellikle son yıllarda gelişme ve buna paralel olarak da bazı süt ürünlerinin kalitelerinin geliştirilmesine yönelik araştırmalar yoğunlaştırılmıştır. Bununla beraber ülkemizde üretilen ve süt üretiminde özellikle Nisan-Ekim dönemlerinde önemli bir yeri olan dondurma üzerinde çok kısıtlı araştırma ve yayınlara yer verilmiştir. Bu çalışmalar, özellikle dondurmanın üretim teknolojisini (Yöneş, 1968; Öztürk, 1969; Tekinşen, 1982), Ankara'da tüketime sunulan dondurmaların hijyenik kaliteleri (Hatipoğlu ve ark., 1962; Özer ve ark., 1962; Ünal, 1973; Saldamlı ve Temiz, 1988), bazı fiziksel ve kimyasal nitelikleri (Uraz, 1978), bazı stabilizör karışımlarının Kahramanmaraş tipi dondurmanın organoleptik ve fiziksel niteliklerine etkisi (Tekinşen ve Karacabey, 1984), dondurma teknolojisinde kullanılan emulsifiye ve stabilize edici maddelerin fonksiyonları ve kombinasyonları (Göng ve Enfiyeci, 1982) ve farklı pastörizasyon sıcaklıklarının miksin viskozitesi, mikrobiyolojik kalitesi ve protein stabilitesi üzerine etkileri (Karacabey ve ark., 1989) ile ilgili bilgileri elde etmek amacıyla yapılmıştır.

Bu araştırmacılarından Uraz (1978), piyasada satılan dondurmalarından alınan 50 örnekteki hacim artış oranları ile buna belli ölçüde etkisi bulunan kurumadde miktarlarını araştırmıştır. Ayrıca, hacim artışına katkıda bulunan

jelatinden,dondurma yapımında ne ölçüde yararlanıldığı saptanmıştır.Sonuç olarak,örneklerdeki hacim artışının % 9 ile 53 arasında değişerek ortalama % 28 dolayında ve kurumadde oranlarının %30,82 olduğu bulunmuştur.Yapılan bu çalışmada 50 dondurma örneğinden sadece 6'sında jelatin saptanmıştır.

Tekinşen ve Karacabey (1984), yaptıkları çalışmada dondurma örneklerini hacim genişlemesi,şekil faktörü, erimeye karşı direnci ve duysal özellikleri yönünden incelemişlerdir.Sonuç olarak ise stabilizör karışımındaki salep oranı %50'den %100'e doğru arttıkça hacim genişlemesinin %27.6'dan %35.1'e kadar yükseldiği bununla beraber %30.9 civarında bir hacim genişlemesinin arzu edileceğini,aynı oranlardaki salep miktarının dondurmanın şeklini olumsuz yönde etkilediğini, buna karşılık dondurmanın erimeye karşı daha dayanıklı olacağını bildirmişlerdir.Aynı çalışmada yapılan duysal analizler sonucu ise , en yüksek puanı stabilizör karışımındaki salep oranı en fazla olan (%75-100) örneklerin almış olduğu ve salebin bir ölçüde dondurmanın lezzet,yapı ve kütlesini de etkilediği bildirilmiştir.

Dondurmanın bileşimine giren maddeler , dondurma çeşitlerine göre değişiklik gösterir.Bugün dondurma teknolojisinde gelişmiş ülkelerde sanayi tipi sade dondurmaların genel bileşimleri çizelge 5'de verilmiştir.

Arbuckle(1972),dondurma karışımına uygulanabilecek pastörizasyon normlarının 68 °C de 30 dakika,79 °C de 25 saniye ve 90 °C de 1-3 saniye olduğunu belirtarak yüksek sıcaklık derecelerinde pastörizasyona olanak sağlayan ekipmanların geliştirilmesinin,bu sıcaklık derecelerinin seçilmesi yönünde bir eğilim yarattığını ifade etmektedir. Yüksek sıcaklık derecelerinin seçilme nedenleri zaman, işgücü ve alandan tasarruf sağlanması,daha iyi bir yapı,tekstür ve tat oluşumunu sağlayacak uygun sıcaklık ve sürenin seçilebilmesi , daha az stabilizör madde kullanılabilmesi ve daha yüksek oranda bakterilerin

Cizelge 5. Sanayi Tipi Sade Dondurmaların Genel Bileşimleri
(Yöney , 1968; Lampert , 1970; Arbuckle , 1972;
Campbell ve Marshall,1975; Rothwell,1984; Flack,
1989)

Gerekli Maddeler	Ortalama (%)	Min.-Mak. (%)
Süt Yağı	12.0	8.0 - 20.0
Seker	15.5	13.0 - 20.0
Süt Yağsız Kurumaddesi	11.0	7.0 - 12.0
Stabilizör Maddeler	0.3	0.0 - 1.0
Emülgatör Maddeler	0.3	0.0 - 2.0
yumurta Sarısı kM.si	0.1	0.0 - 0.6

öldürülebilmesi oluşturmaktadır .Araştırmacı, ısıll işlemden beklenen en yüksek etkinin elde edilebilmesi açısından karışımın 98.0-103.4 °C de ısıtılması gerektiğini bildirmektedir.

Hyde ve Rothwell (1973) , yaptıkları araştırmada batch tipi dondurucularla yumuşak ve yarı yumuşak dondurmalarda hacim artışının %35-40'ın üzerine çıkartmanın zor olacağını bildirmişlerdir.Aynı şekilde Arbuckle(1972), ise batch tipi dondurucularda yumuşak ve yarı yumuşak dondurmalar için %35-50 hacim artışı değerlerini üst sınır olarak vermiştir.

Kullanılan hammaddelerin eriyebilirliği ve stabilizör maddelerin etkinliği üzerine UHT işleminin etkilerini inceleyen Lowenstein ve ark. (1974) , karışımın hazırlanmasında %10 süt yağı,%12 süt yağsız kurumaddesi,%16 sakkaroz ve %0.1 emülgatör kullanmışlardır. Karışıma 68.3°C

de 30 dakika, 104.4 °C de 45 saniye, 121.1 °C de 40 saniye ve 137.8 °C de 40 saniye olmak üzere farklı normlarda ısıtma işlemi uygulanmışlardır. Elde edilen sonuçlar, en yüksek viskozite değerinin 104.4 °C de 45 saniye ve 121.1 °C de 40 saniye UHT işlemi uygulanan karışımlarda görüldüğünü, UHT işlemlerinin tümünde karışımların tankta pastörize edilen karışımlardan biraz daha hızlı dövülebildiğini, 104.4 °C ve 121.1 °C lerde 68.3 °C dekine benzer pişmiş bir tat oluştuğunu ve bu tadın 137.8 °C de daha belirgin bir hal aldığını göstermiştir. Araştırmacılar sonuç olarak UHT işleminin incelenen tüm nitelikleri açısından (LTLT) düşük derece pastörizasyonuna denk bir işlem olduğunu ve bu işlemin ürünün dayanımını arttırabileceğini belirtmişlerdir.

Fech ve Dulova (1974), 65 °C de 30 dakika ve 85 °C de 15 dakika süreyle uyguladıkları pastörizasyon işleminin, harg maddesi olarak kullanılan jelatin ile nişasta ve kazeinat kombinasyonu üzerinde optimum bir etkiye sahip bulunduğunu bildirmişlerdir.

Miksin soğutulması ve olgunlaştırılması üzerine yapılan çalışmalarda (Lampert, 1970; Arbuckle, 1972; Campbell ve Marshall, 1975; Tekinşen, 1987; Flack, 1989) ve konu ile ilgili başka yayınlarda (Yöney, 1968; Konar, 1982) pastörizasyon işleminden sonra miksin en kısa süre içerisinde 0-4 °C ye soğutulması ve soğutulan miksin donduruculara gitmeden önce miks tanklarında 3-6 saatten 24 saate kadar olgunlaştırılması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu işlem sırasında yağ globüllerinin kristalize olarak, proteinlerin ve stabilizörlerin suyu tutarak ve eğer kullanılmışsa jelatininde katılarak, dondurmada kıvamın oluşmasında rol oynadıkları bildirilmektedir.

Bir çok araştırmacı (Yöney, 1968; Lampert, 1970; Arbuckle, 1972; Campbell ve Marshall, 1975; Tekinşen, 1987), olgunlaştırıldıktan sonra miksin (0-4 °C deki) dondurulmak

üzere sıcaklığı -18°C nin altındaki donduruculara (batch tip dondurucu veya sürekli tip donduruculara) gönderilip -5 , -9°C de dondurucudan yarı donmuş bir durumda çıkan dondurmanın paketlenip -25 , -30°C deki sertleştirme odalarında 24 saat kadar bekletildikten sonra, sıcaklığı en az -30°C deki depolara sevk edilmesi ve frigorik araçlarla tüketiciye ulaştırılması gerektiğini bildirmektedirler.

Bu çalışmaların yanısıra yapılan bazı çalışmalarda da materyal olarak inek sütü yerine farklı tür sütler kullanılmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir çalışmada (Anon., 1980), yöresel olarak üretilen keçi sütlerini başta dondurma olmak üzere, homojenize edilmiş pastörize süt ve çilek aromalı yoğurda işlemişlerdir. Dondurma ve diğer ürünlerin üretiminde kullanılması ve koruyucu maddelerden arı olmasından dolayı keçi sütünün sağlık ile ilgili özel gıda mağazalarında satışa sunulmakta olduğu, bundan dolayı da piyasada önemle arandığı bildirilmektedir. Yine yapılan çalışmada, keçi sütü üretiminin mevsimsel olması bir problem olmakla birlikte özellikle ilkbaharın sonlarına doğru bol üretilen keçi sütlerinin kurutulularak dayanıklı hale getirilmesi suretiyle keçi sütü ürünlerinin tüketim alanının genişletilmesinin yanısıra arz sürekliliğinin sağlanması üzerine araştırmaların devam ettiği bildirilmektedir.

Başka bir çalışmada (Anon., 1984), bazı allerji çeşitlerinin yarattığı sıkıntılardan dolayı inek sütü dondurmasının kullanımındaki güçlüklerin tartışıldığı ve bu sıkıntıların giderilmesinde keçi sütü dondurmasının etkili olacağı görüşüne yer verilmektedir.

Aynı şekilde yapılan bazı klinik çalışmalarda (Sandrucci ve ark., 1980; Mills, 1986; Macdonald, 1988), inek sütü ve ürünlerinden kaynaklanabilen bazı allerjik

durumların giderilmesinde keçi ve koyun sütleri ile ürünlerinden yararlanılabileceği bildirilmektedir.

Çeşitli sütlerin dondurma üretimine uygunluğu konusunda yapılan ilginç bir çalışma da Suudi Arabistan da gerçekleştirilmiştir ve araştırmada (Abu-Lehia ve ark., 1989) deve sütü materyal olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada farklı oranlarda süt yağı (%4, %8, ve %12 yağ) ve süt yağsız kurumaddesi (%9, %11, ve %13) içeren mikser dondurmaya işlenmişlerdir. Denemede süt yağı ve süt yağsız kurumaddesi arttırımı için deve sütünden elde edilen süt tozu ve krema kullanılmıştır. Sonuç olarak ise, %12 yağ ve %11 süt yağsız kurumaddesi içeren miksten yapılan dondurmanın en iyi fiziksel (viskozite, hacim artışı ve erime oranı) ve duyuşal (renk, tat ve yapı) özelliklere sahip olduğu belirtilmiştir.

Görüldüğü gibi çoğunlukla gelişmiş ülkelerde, son 25 yıl içerisinde yapılan bir çok araştırmalar sonucunda, duyuşal ve fiziksel yönden kaliteli dondurma üretimine ışık tutacak temel bazı bilgiler elde edilmeye çalışılmıştır. Aynı şekilde dondurma üzerine yapılan çalışmalarda çoğunlukla inek bazında manda, keçi ve deve sütleri materyal olarak kullanılmıştır. Bununla beraber yapılan literatur taramasında gerek yurt içi ve gerekse yurt dışında farklı tür sütlerden üretilen dondurmaların özelliklerinin karşılaştırılmasına ve en beğenilen dondurmanın hangi tür süttten yapılabileceğine ait herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Inek , keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmaların kimyasal, fiziksel ve duyusal özellikleri ve bu özelliklerinin karşılaştırılmalarının yapıldığı bu çalışmada materyal olarak Cukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Hayvancılık Bölümü'ndeki inek (siyah beyaz alaca ırkı), keçi (saanen x saanen x kilis melez) ve koyunlardan (ivesi) laktasyon ortalarında elde edilen sütler kullanılmıştır.

Dondurma üretiminde kullanılan makina batch tipı dondurma makinası olup bir kere de 5 kg miksi işleyebilecek kapasitedir. Dondurma makinasının muhafaza kapasitesi ise yaklaşık 120 kg kadardır. Makina da soğutucu gaz olarak freon 12 gazı kullanılmakta olup, soğutma işlemi ispirto ile gerçekleşmektedir.

3.2. Metod

Dondurma üretiminde kullanılan inek, keçi ve koyun sütleri ile hazırlanan miks ve dondurmaların analizleri Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü'nün ilgili laboratuvarlarındaki olanaklarla gerçekleştirilmiştir. Miksin pastörizasyonu ve soğutulması, olgunlaştırılması ve dondurma üretimi, ilgili laboratuvarlardaki çift cidarlı paslanmaz çelik kazanlarda, su havuzlarında, soğuk hava deposunda ve batch tipı dondurma makinasında yapılmıştır. Üretilen dondurmalar derin dondurucuda muhafaza edilerek analizleri yapılmıştır. Hemen yapılması zorunlu olmayan veya sonradan yapılabilecek analizler için ise örnekler, yine -30 °C deki derin dondurucuda saklanmıştır.

3.2.1. Dondurma Üretimi

Araştırma için dondurma mikslerinin üretiminde

kullanılan madde miktarları çizelge 6 da verilmiştir.

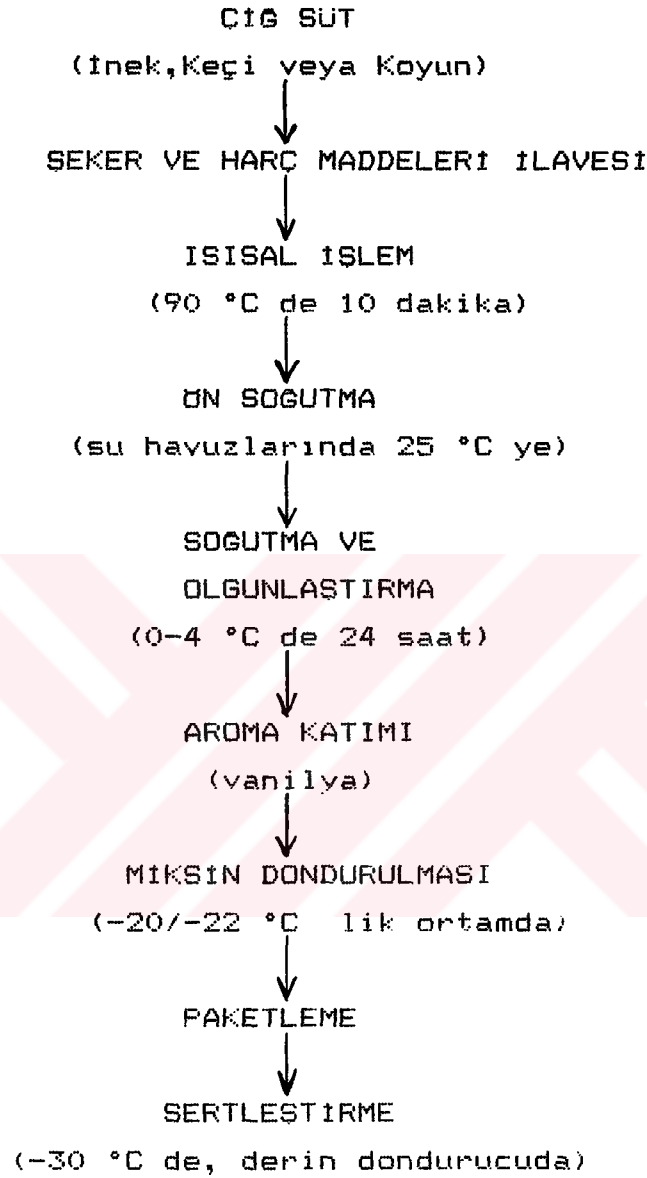
Çizelge 6'da adı geçen maddelerin ilavesiyle

Çizelge 6. Dondurma Mikslerinin Üretiminde Kullanılan Madde Miktarları

Madde Adı	Miktarı (kg)
Süt	100.0
Şeker	20.0
Stabilizör	
-Salep	0.5
-Jelatin	0.5
Vanilya	0.05

hazırlanan miks çift cidarlı paslanmaz çelik kazanlarda 90 °C de 10 dakika süre ile tutulduktan sonra hemen temiz kaplar içerisinde su havuzlarına nakledilerek burada hızla soğutulmuştur. Miksler su havuzlarından sıcaklığı 25 °C civarında iken soğuk hava deposuna alınarak 0-4 °C de 24 saat kadar olgunlaştırılmaya bırakılmışlardır. Olgunlaştırıldıktan sonra ise mikslere vanilya ilavesi yapılmış ve batch tipi dondurma makinasına konularak (15 dakika kadar) dondurma üretimi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen dondurmalar kimyasal, fiziksel ve duyu analizler için uygun, ağzı kapalı plastik kaplara doldurularak derin dondurucuda muhafaza edilmişlerdir. Şekil 1'de araştırmalarda uygulanan dondurma üretimi şema halinde gösterilmektedir.

Dondurma üretimi ile ilgili denemeler süt bileşiminde laktasyon süresine bağlı olarak görülebilen farklılığı, olanaklar dahilinde ortadan kaldırabilmek amacıyla



Şekil 1. Dondurma Üretim Akış Şeması

laktasyon ortalarına en yakın dönemlerde ve 1'er hafta ara ile 4 kez tekrarlanmış ve analizler de 4'er paralel olarak yapılmıştır.

3.2.2.Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Alfabetik sıraya göre araştırmada kullanılan analiz yöntemleri ve uygulamaları özetle şöyledir.

3.2.2.1.Asitlik Tayini.

Örneklerde asitlik tayini alkali titrasyon yöntemi ile saptanmış olup sonuçlar % laktik asit ve SH (Soxhlet Henkel) cinsinden ifade edilmiştir (Ling,1963;TSE, 1971; Anon.,1983).

Titrasyonun sona erdiği noktanın saptanmasında pH metreden de yararlanılmıştır.

3.2.2.2.Erime Oranı Tayini.

Dondurmalarda % erime oranı, şekil muhafazası tayini sırasında ölçü silindirinde 3,15,30 ve 45 dakika sonra toplanan eriyen kısımlar tartılarak ve örneğin başlangıç ağırlığından yararlanılarak saptanmıştır (Cottrell ve ark.,1979; Tekinşen ve Karacabey,1984).

3.2.2.3.Hacim Artışı (OVERRUN) Tayini.

Dondurmalarda hacim artışı tayini,ağız kapalı yuvarlak plastik dondurma kaplarına (220 ml) iyice doldurulan dondurmalar önce -35 °C deki derin dondurucuya alınmış ve sonra derin dondurucudan çıkarılarak 50 °C deki su banyosunda eritilerek yapılmıştır.Hacim artışı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır(Cottrell ve ark.,1979).

$$\text{OVERRUN} = \frac{\text{Dondurmanın Hacmi} - \text{Miksin Hacmi}}{\text{Dondurmanın Hacmi}}$$

3.2.2.4. Kurumadde Tayini.

Örneklerde kurumadde tayini gravimetrik yöntemle saptanmıştır (Kaptan,1969; TSE,1971; Yöney,1973).

3.2.2.5. Laktoz Tayini.

Örneklerde laktoz tayini Lane-Eynon yöntemi ile yapılmıştır. Bu yöntemin prensibini laktozun serbest aldehit grubu içermesinden dolayı indirgen özellikte olması oluşturur. Belli miktarda 2 değerli bakır tuzu içeren karışımdaki bakırın, bakır I okside dönüştürmek için gerekli laktoz miktarı titrasyonla belirlenerek, özel cetvel ve hesaplama yoluyla % laktoz miktarı bulunmuştur (Anon.,1983).

3.2.2.6. Özgül Ağırlık Tayini.

Sütlerde özgül ağırlık tayini Quevenne Laktodansimetreleri ile saptanmıştır (Kaptan,1969; TSE,1971; Yöney,1973).

3.2.2.7. pH Tayini.

Örneklerde pH değerleri Beckman pH metresiyle bulunmuştur.

3.2.2.8. Şekil Muhafazası Tayini.

Sıcaklığı -30 ± 0.5 °C olan dondurma örnekleri (20 g'lık) geniş suzme hunisi üzerindeki 2.0 mm boyutlarında gözeneklere sahip tel süzgece konulmuş ve 30 °C de bekletilmiştir. Dondurmanın şekil faktörü (SF), örneklerin boyutlarını deneyin başlangıcında ve 3,15,30 ve 45 dakika

sonra ölçülerek ve aşağıdaki förmüle göre hesaplanmıştır (Cottrell ve ark.,1979).

$$SF = \frac{\text{İlk Uzunluk}}{\text{İlk Derinlik}} \times \frac{\text{Son Derinlik}}{\text{Son Uzunluk}} \times 100$$

Deneyde dondurma örneklerinin ilk damladığı ve tamamen eridiği sürelerde ayrıca saptanmıştır (Tekinşen ve Karacabey,1984).

3.2.2.9.Toplam " N " (Azot) Tayini.

Örneklerde azot tayini mikro kjeldahl yöntemi kullanılarak yapılmıştır.Bulunan azot miktarı 6.38 faktörü ile çarpılarak % protein miktarları bulunmuştur(Ling,1963).

3.2.2.10.Toplam Şeker Tayini.

Dondurma örneklerindeki toplam şeker tayini "Lane-Eynon" yöntemi ile yapılmıştır.Yöntemin ilkesi madde 3.2.2.5.deki gibidir (AOAC,1970; TSE,1974; Anon.,1983).

3.2.2.11.Viskozite Tayini.

Dondurmaların viskoziteleri,ucu 0.4 mm çapa daraltılmış büretten, belli miktar (50 ml) miksın geçtiği süre saniye olarak saptanmıştır.Her örnekte tayin 5-6 defa tekrarlanmış ve birbirini tutan son iki okumanın ortalaması viskozite değeri olarak alınmıştır (Arbuckle, 1972; Zhurakhouskaya ve Mogilevski,1976; Konar,1980; Şahan,1987).

3.2.2.12.Yağ Tayini.

Örneklerde yağ tayini Gerber yöntemi kullanılarak saptanmıştır (Kaptan,1971; TSE,1971; Yöney , 1973).

3.2.2.13. Yağsız Kurumadde Tayini.

Yağsız kurumadde miktarı, toplam kurumadde miktarından yağ miktarı çıkartılarak bulunmuştur (TSE, 1971; TSE, 1984).

3.2.3. Duyusal Analizler

Dondurma örneklerinin duyusal yönden karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi için, 7 kişilik bir uzman panel grubu oluşturulmuş ve panel üyeleri inek, keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurma örneklerine birbirinden ayrı olarak puan vermişlerdir. Daha sonra örnekler beğenilme derecelerine göre de uzman panelce bir sıralamaya tabi tutulmuşlardır.

Dondurma örneklerinin duyusal değerlendirilmesi TSE'nin 4265/Nisan 1984 sayılı standardında önerilen hususlar esas alınarak yapılmıştır. Değerlendirmede çizelge 7'de görülen önceden hazırlanmış formlar kullanılmıştır. "20 Tam Puan Değerlendirme Sistemi" esas olmak üzere hazırlanan bu değerlendirme formunda, gıdalarda tad-koku unsurunun öneminden dolayı tad ve koku için verilen puanın 2 ile çarpımı toplama girmektedir (Pearce ve Heap, 1974; Konar, 1980; Şahan, 1987). Böylece duyusal değerlendirmeye esas "20 Tam Puan Değerlendirme Sistemi" özetle aşağıdaki gibi olmaktadır,

Renk ve Görünüş	5 Tam Puan
Yapı ve Kıvam	5 Tam Puan
Tad ve Koku (5x2)	10 Tam Puan

TOPLAM	20 TAM PUAN

3.2.4. İstatistiksel Analizler.

Farklı tür sütlerden üretilen dondurmaların kimyasal ve fiziksel özellikleri arasında istatistiksel yönden önemli derecede farklılıkların bulunup bulunmadığının belirlenmesi amacıyla deney sonuçlarına tesadüf Blokları Deneme Planı uygulanarak varyans analizi yapılmıştır (Bek, 1986; Düzgüneş ve ark., 1987).

Ayrıca, inek, keçi ve koyun sütlerinden üretilen dondurmaların duysal özelliklerine farklı tür süt kullanımının etkisi olup olmadığının belirlenmesi amacıyla duysal analiz sonuçlarına Non Parametrik testlerden Kruskal-Wallis sıra puanları varyans analizi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

Cizelge 7. Üretilen Dondurmalarda Kullanılan Duyusal Değerlendirme Formu (Pearce ve Heap, 1974; Konar, 1980; T.S.E., 1974; Sahan, 1987)

Panel Üyesi:

Tarih:

Örnek No:

RENK VE GÖRÜNÜŞ		YAPI VE KIVAM		TAT VE KOKU	
Nitelik	Puan	Nitelik	Puan	Nitelik	Puan
ÇOK İYİ -Kusursuz	5	ÇOK İYİ -Kusursuz	5	ÇOK İYİ -Kusursuz	5
İYİ -Net olmayan renk -Görünümü biraz bozuk	4	İYİ -Sert ve sıkı	4	İYİ -Pişmiş tat -Düşük asitlik -Şeker azlığı (az tatlı) -Yüksek asitlik -Şeker fazlalığı (çok tatlı)	4
AZ KUSURLU -Doğal olmayan renk	3	AZ KUSURLU -Delikli, hava kabarcıklı -Yapışkan -Gevşek dağılan -Çamurumsu ıslak	3	AZ KUSURLU -Acı,yanılgımsı, maltlı -Yemimsi -Aroma azlığı -Aroma fazlalığı	3
KUSURLU -Görünümü çok bozuk	2	KUSURLU -Kristalleşmiş	2	KUSURLU -Eski,küf tadı -Ekşimsi -Mayamsı,küfümsü -Acı ve sabunumsu	2

NOT: 1. Uygun gördüğünüz puanı daire içine alınız.

2. "Tat ve Koku" için verilecek puan 2 ile çarpılarak toplama girecektir.

4. ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Inek, keçi ve koyun sütlerinde ve bu sütlerden üretilen miks ve dondurmalarda yapılan fiziksel, kimyasal ve duyuşsal analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Araştırmada elde edilen veriler, önce her tür süt ve dondurma için ayrı ayrı değerlendirilecek ve sonra her uç tür sütten yapılan dondurmalarda durum topluca karşılaştırılarak özetlenecektir. Bu son aşamada varsa konu ile ilgili yapılmış başka araştırmalara da tartışmada yer verilecektir.

4.1. Inek Sütü Dondurmasının Özellikleri

Dondurma yapımında kullanılan inek sütünün bileşimleri çizelge 8 de topluca verilmiştir. Çizelge 8 incelendiğinde üretimde kullanılan sütün pH değerlerinin 6.35-6.40 arasında değiştiği ve ortalama 6.38 olduğu görülmektedir. Bu sütlerde titrasyon asitliği 6.24-6.56 SH arasında, ortalama 6.40 SH olurken laktik asit cinsinden ise % 0.140-0.148 arasında ortalama % 0.144 bulunmuştur. Inek sütünün laktoz miktarı da % 4.18-4.35 arasında değişmiş ve ortalama % 4.23 olmuştur. Süt yağı miktarının minimumu % 3.1 ile 2. tekrarda , maksimumu ise % 3.6 ile 4. tekrarda olurken ortalama % 3.4 değeri bulunmuştur. Inek sütündeki kurumadde % 11.70-12.11 arasında, ortalama % 11.91 ve yağsız kurumadde ise % 8.33-8.60 arasında, ortalama % 8.48 olmuştur. Protein miktarı % 3.31-3.66 arasında ortalama % 3.48 olurken, özgül ağırlık değerleri ise minimum 1.0320 g/cm³ ve maksimum 1.0324 g/cm³ arasında ortalama 1.0322 g/cm³ olarak belirlenmiştir. Inek sütlerinden yapılan dondurmaların bileşimleri çizelge 9 'da ve fiziksel özelliklerine ise çizelge 10, 11, 12, 13 ve 14 'de ayrı ayrı yer verilmiştir. Çizelge 9 'da görüldüğü gibi, inek sütünden

yapılan dondurmaların bileşimlerinde önemsiz de olsa hafif bir azalma saptanmıştır.Örneğin sütte laktoz ortalama %4.23 iken,dondurma miksinde daha az % 4.08 olarak bulunmuştur.Bu belirleme diğer süt bileşenleri içinde geçerlidir.Nitekim dondurmada bulunan laktoz % 4.03-4.14 arasında, ortalama % 4.08 iken,protein % 3.13-3.32 arasında,ortalama % 3.21 ve yağ % 3.0-3.3 arasında,ortalama % 3.2 olmuştur.Başlangıçta süte tartılarak katılan şeker(sakkaroz) miktarı(% 20), dondurmada analizlerle saptanan toplam şeker - laktoz değerlerinden hesaplanandan (% 17.98-18.40 arasında, ortalaması 18.18) farklı olmuş ve bir miktar azalma saptanmıştır.Yine çizelge 9'da inek sütü dondurmalarının pH değerleri 6.35-6.40 arasında, ortalama 6.37 olurken, titrasyon asitliği değerleri 6.00-6.42 SH arasında ortalama 6.21 SH, laktik asit olarak % 0.135-0.144 arasında ortalama % 0.140 olarak bulunmuştur. Toplam kurumadde miktarlarının minimumu % 30.15 ile 2.tekrarda ,maksimumu % 30.58 ile 1.tekrarda bulunurken ortalaması % 30.45 olmuştur.

inek sütünden yapılan dondurmaların fiziksel özellikleri çizelge 10,11,12,13 ve 14 de gösterilmiştir. Çizelge 10 da inek sütü dondurmalarının 3.,15.,30. ve 45. dakikalardaki % erime oranları incelendiğinde ilk 3 dakikada dondurma örneklerinde (her 4 tekrarında da) herhangi bir erime görülmezken,örneklerin 15.dakikada % 5.80-6.77 arasında ortalama % 6.32 'sinin eridiği, 30. dakikada % 83.50-84.34 arasında ortalama % 84.08 'inin ve 45.dakikada ise örneklerin hepsinin tamamen eridiği görülmektedir. Çizelge 11 'de inek sütünden yapılan dondurmaların 3.,15.,30. ve 45. dakikalardaki şekil muhafazasını göstermektedir. Çizelge 11 e bakıldığında ilk 3 dakikada dondurma örneklerinin hiçbirinin şeklinde bozulma olmazken,15.dakikada örneklerin % 91.58-92.05 arasında ortalama % 91.84 oranında şekillerini muhafaza

Çizelge 8. Dondurma Yapımında Kullanılan Inek Sütünün Bileşimi

Tekrar	pH	SH	Titrasyon Asitliği	%Laktik asit	Dzgül Ağırlık (g/cm ³)	Yağ (%)	Yağsız K.M. (%)	Laktoz (%)	Protein (%)	K.M. (%)
1	6.40	6.40	0.144	0.144	1.0322	3.5	8.48	4.18	3.39	11.98
2	6.35	6.56	0.148	0.148	1.0320	3.1	8.60	4.20	3.66	11.70
3	6.40	6.24	0.140	0.140	1.0324	3.5	8.33	4.18	3.31	11.83
4	6.40	6.40	0.144	0.144	1.0322	3.6	8.51	4.35	3.57	12.11
Ort.	6.38	6.40	0.144	0.144	1.0322	3.4	8.48	4.23	3.48	11.91

Cizelge 9. Inek Sütünden Yapılan Dondurmaların Bileşimi

Tekrar	pH	SH	Titrasyon Asitliği	%laktik asit	Yağ (%)	Laktoz (%)	Toplam Şeker (%)	Protein (%)	Toplam K.M. (%)
1.	6.40	6.00	0.135	0.135	3.2	4.10	22.32	3.14	30.58
2.	6.35	6.42	0.144	0.144	3.0	4.03	22.01	3.32	30.15
3.	6.38	6.00	0.135	0.135	3.3	4.03	22.15	3.13	30.48
4.	6.35	6.42	0.144	0.144	3.3	4.14	22.54	3.23	30.57
Ort.	6.37	6.21	0.140	0.140	3.2	4.08	22.26	3.21	30.45

edebildikleri fakat bu durumun azalarak 30.dakikada % 18.07-18.73 arasında ortalama % 18.36 oranına düştüğü ve 45.dakikada ise dondurma örneklerinin tamamen erimelerinden dolayı bu değerlerin % 0.00 'a ulaştığı görülmektedir.

Çizelge 12 ise, inek sütünden yapılan dondurma örneklerinin ilk damlama ve tamamen erime sürelerini dakika olarak göstermektedir.Çizelge 12 incelendiğinde inek sütü dondurmalarının ilk damlama sürelerinin 10 dakika 45 saniye ile 11 dakika 30 saniye arasında olduğu ve ortalamanın 11 dakika 10 saniye değerini gösterdiği saptanmıştır.Bu dondurmalarda tamamen erime sürelerinin ise 31 dakika 50 saniye ile 32 dakika 40 saniye arasında,ortalama 32 dakika 19 saniye değerini aldığı görülmektedir.Yine 13. ve 14. çizelgeler de, inek sütünden yapılan dondurmaların hacim artışı ve dondurma mikselinde saptanan viskozite değerlerini vermektedir.Çizelge 13 ve 14 incelendiğinde, dondurma örneklerinin ortalama hacim artışının % 30 değerini aldığı ve mikselde saptanan viskozite değerlerinin ise 27-28 saniye arasında ve ortalama 27.8 saniye bulunduğu görülür.

inek sütünden yapılan dondurmaların "20 Tam Puan Değerlendirme Sistemi"ne göre yapılan duyusal analiz sonuçları Çizelge 15 de verilmektedir.Paneye katılan 7 panel üyesinin değerlendirme puanları çizelgeden de izlendiği gibi 1.tekrarda 14.750-17.500 arasında değişmiş ve ortalama 16.000 olmuştur.Bu değerler 2.tekrarda 13.750-17.750 arasında ortalaması 15.875, 3.tekrarda 12.375-19.250 arasında ortalaması 16.430 ve 4.tekrarda da 16.000-18.500 arasında,ortalaması 17.125 olarak saptanmıştır.

Herbir panel üyesinin , inek sütünden yapılan dondurmalara,her 4 tekrarda vermiş olduğu toplam puanların ortalamaları da çizelge 15'in son sütununda görülmektedir. Buradaki minimum ve maksimum değerler 14.660 ile 17.440 arasında değişirken, ortalama değer 16.360 olarak bulunmuştur.

Cizelge 10. Inek Sütünden Yapılan Dondurmaların 3.,15.,30. ve 45. dakikalardaki Erime Oranları (%)

Tekrar	3.dakika	15.dakika	30.dakika	45.dakika
1.	0.00	5.97	83.50	100.00
2.	0.00	6.74	84.34	100.00
3.	0.00	6.77	84.31	100.00
4.	0.00	5.80	84.15	100.00
Genel Ortalama	0.00	6.32	84.08	100.00

Cizelge 11. Inek Sütünden Yapılan Dondurmaların 3.,15.,30. ve 45.dakikalardaki Şekil Muhafazası(%)

Tekrar	3.dakika	15.dakika	30.dakika	45.dakika
1.	100.00	91.93	18.73	0.00
2.	100.00	92.05	18.25	0.00
3.	100.00	91.58	18.07	0.00
4.	100.00	91.80	18.40	0.00
Genel Ortalama	100.00	91.84	18.36	0.00

Cizelge 12. Inek Sütünden Yapılan Dondurmaların İlk Damlama ve Tamamen Erime Süreleri (dakika)

Özellik	1.tekrar	2.tekrar	3.tekrar	4.tekrar	Genel
					Ort.
İlk Damlama Süresi	25	45	30	00	10
Tamamen Erime Süresi	32	31	32	32	32

Cizelge 13. Inek Sütünden Yapılan Dondurmaların Hacim Artış Ortalamaları (%)

Özellik	1.tekrar	2.tekrar	3.tekrar	4.tekrar	Genel
					Ort.
Hacim Artışı	30	30	30	30	30

Cizelge 14. Inek Sütünden Hazırlanan Mikslerin Viskozite Değerleri (saniye)

Özellik	1.tekrar	2.tekrar	3.tekrar	4.tekrar	Genel
					Ort.
Viskozite	28	27	28	28	27.8

Cizelge 15. Inek Sütünden Üretilen Dondurmaların " 20 Tam Puan Değerlendirme Sistemi" ne Göre Uzman Panel Üyelerince Yapılan Duyusal Analiz Sonuçları

Panel Üyeleri	Tekrarların				Ort.
	1.tekrar	2.tekrar	3.tekrar	4.tekrar	
1	15.500	15.125	15.750	16.000	15.594
2	17.500	16.375	16.375	16.000	16.090
3	14.750	14.750	15.875	17.000	15.844
4	16.125	17.250	17.000	18.000	17.090
5	16.500	13.750	12.375	16.000	14.660
6	15.125	17.000	19.250	18.375	18.500
7	16.500	16.375	17.375	18.500	17.190
Puan Toplamı	112.000	111.125	115.000	119.875	114.500
Puan Ortalaması	16.000	15.875	16.430	17.125	16.360

inek sütünden yapılan dondurmaların fiziksel, kimyasal ve duyuasal analizlerinden 4 tekrar için elde edilen değerler arasında bir miktar farklılık gözlenmesine rağmen yapılan istatistiksel değerlendirmelerde bu farklılıklar $P < 0.01$ de önemsiz olarak bulunmuştur.



4.2.Keçi Sütü Dondurmasının Özellikleri

Dondurma yapımında kullanılan keçi sütlerinin bileşimleri çizelge 16 'da topluca verilmiştir.Cizelge 16 incelendiğinde üretimde kullanılan sütlerin pH değerlerinin 6.45-6.50 arasında değiştiği ve ortalama 6.46 olduğu görülmektedir.Bu sütlerde titrasyon asitliği 5.60-5.76 SH arasında, ortalama 5.64 SH olurken laktik asit cinsinden ise %0.126-0.130 arasında ortalama % 0.127 bulunmuştur. Keçi sütünün laktoz miktarıda % 3.67-3.87 arasında değişmiş ve ortalama % 3.77 olmuştur.Süt yağı miktarının minimumu % 3.3 ile 4. tekrarda ,maksimumu ise % 3.9 ile 1.tekrarda olurken ortalama % 3.6 değeri bulunmuştur.Keçi sütündeki kurumadde % 11.71-12.06 arasında,ortalama % 11.87 ve yağsız kurumadde ise % 8.01-8.41 arasında ortalama %8.25 olmuştur. Protein miktarı % 3.39-3.89 arasında ortalama % 3.70 olurken, özgül ağırlık değerleri ise minimum 1.0314 g/cm³ ve maksimum 1.0316 g/cm³ arasında ortalama 1.0315 g/cm³ olarak belirlenmiştir.

Keçi sütlerinden yapılan dondurmaların bileşimleri çizelge 17 de toplu olarak ve fiziksel özelliklerine ise çizelge 18,19,20,21 ve 22 'de ayrı ayrı yer verilmiştir.Cizelge 17 'de de görüldüğü gibi,keçi sütünden yapılan dondurmaların bileşimlerinde önemsiz de olsa hafif bir azalma saptanmıştır. Örneğin sütte laktoz ortalama % 3.77 iken,dondurma miksinde daha az % 3.56 olarak bulunmuştur.Bu belirme diğer süt bileşenleri için de geçerlidir.Nitekim dondurmada bulunan laktoz % 3.42-3.69 arasında,ortalama % 3.56, protein % 3.22-3.47 arasında, ortalama % 3.38 ve yağ % 3.0-3.6 arasında,ortalama % 3.35 olmuştur.Başlangıçta sütte tartılarak katılan şeker (sakkaroz) miktarı(% 20),dondurmada analizlerle saptanan toplam şeker - laktoz değerlerinden hesaplanandan (% 18.28-18.72 arasında, ortalama 18.53) farklı olmuş ve bir miktar

Cizelge 16. Dondurma Yapımında Kullanılan Keçi Sütünün Bileşimi

Tekrar	pH	SH	Titrasyon		Dzgül Ağırlık (g/cm ³)	Yağ (%)	Yağsız K.M. (%)	Laktoz (%)	Protein (%)	K.M. (%)
			%laktik asit	%laktik asit						
1	6.45	5.60	0.126		1.0316	3.9	8.01	3.87	3.39	11.91
2	6.50	5.76	0.130		1.0314	3.8	8.26	3.79	3.75	12.06
3	6.45	5.60	0.126		1.0314	3.5	8.31	3.67	3.75	11.81
4	6.45	5.60	0.126		1.0316	3.3	8.41	3.73	3.89	11.71
Ort.	6.46	5.64	0.127		1.0315	3.6	8.25	3.77	3.70	11.87

Çizelge 17. Keçi Sütünden Yapılan Dondurmaların Bileşimi

Tekrar	pH	SH	Titrasyon Asitliği	%laktik asit	Yağ (%)	Laktöz (%)	Toplam Şeker (%)	Protein (%)	K.M. (%)
1	6.40	5.60	0.126	3.60	3.52	22.20	3.22	30.60	
2	6.32	5.76	0.130	3.50	3.69	22.15	3.41	30.70	
3	6.38	5.76	0.130	3.30	3.42	21.70	3.43	30.31	
4	6.40	5.60	0.126	3.00	3.59	22.31	3.47	30.37	
Ort.	6.38	5.68	0.128	3.35	3.56	22.09	3.38	30.50	

azalma seaptanmıştır.Yine çizelge 17 de keçi sütünü dondurmalarının pH değerleri 6.32-6.40 arasında, ortalama 6.38 olurken, titrasyon asitliği değerleri 5.60-5.76 SH arasında 5.68 SH , laktik asit olarak % 0.126-0.130 arasında, ortalama % 0.128 olarak bulunmuştur. Toplam kurumadde miktarlarının minimumu % 30.31 ile 3.tekrarda , maksimumu % 30.70 ile 2.tekrarda bulunurken ortalaması % 30.50 olmuştur.

Keçi sütününden yapılan dondurmaların fiziksel özellikleri çizelge 18,19,20,21 ve 22'de gösterilmiştir. Çizelge 18 'de keçi sütünü dondurmalarının 3.,15.,30. ve 45. dakikalardaki % erime oranları incelendiğinde ilk 3 dakikada dondurma örneklerinde (her 4 tekrarda da) herhangi bir erime görülmezken, örneklerin 15. dakikada % 3.17-4.03 arasında, ortalama % 3.56 'sının eridiği, 30. dakikada % 78.36-79.23 arasında, ortalama % 78.77 'sının ve 45.dakikada ise örneklerin hepsinin tamamen eridiği görölmektedir.Çizelge 19 da keçi sütününden yapılan dondurmaların 3., 15., 30. ve 45. dakikalardaki şekil muhafazasını göstermektedir.Çizelge 19 'a bakıldığında ilk 3 dakikada dondurma örneklerinin hiçbirinin şeklinde bozulma olmazken, 15. dakikada örneklerin % 93.63-94.76 arasında,ortalama % 94.08 oranında şekillerini muhafaza edebildikleri ,bu durumun azalarak 30. dakikada % 20.48-21.69 arasında , ortalama % 20.96 oranına düştüğü ve 45.dakikada ise dondurma örneklerinin tamamen erimelerinden dolayı bu değerlerin % 0.00 'a ulaştığı görölmektedir.

Çizelge 20 ise,keçi sütününden yapılan dondurma örneklerinin ilk damlama ve tamamen erime sürelerini dakika olarak göstermektedir.Çizelge 20 incelendiğinde keçi sütünü dondurmalarının ilk damlama sürelerinin 12 dakika 15 saniye ile 13 dakika arasında olduğu ve ortalamasının 12 dakika 39 saniye değerini gösterdiği seaptanmıştır.Bu dondurmalarda tamamen erime sürelerinin ise 36 dakika 10 saniye ile 36

Cizelge 18. Keçi Sütünden Yapılan Dondurmaların 3.,15.,30. ve 45. dakikalardaki Erime Oranları (%)

Tekrar	3.dakika	15.dakika	30.dakika	45.dakika
1.	0.00	3.21	78.36	100.00
2.	0.00	3.19	78.48	100.00
3.	0.00	3.77	79.02	100.00
4.	0.00	4.05	79.23	100.00
Genel Ortalama	0.00	3.56	78.77	100.00

Cizelge 19. Keçi Sütünden Yapılan Dondurmaların 3.,15.,30. ve 45.dakikalardaki Şekil Muhafazası (%)

Tekrar	3.dakika	15.dakika	30.dakika	45.dakika
1.	100.00	94.09	21.69	0.00
2.	100.00	94.76	20.96	0.00
3.	100.00	93.63	20.70	0.00
4.	100.00	93.83	20.48	0.00
Genel Ortalama	100.00	94.08	20.96	0.00

Cizelge 20. Keçi Sütünden Yapılan Dondurmaların İlk Damlama ve Tamamen Erime Süreleri (dakika)

Özellik	1.tekrar	2.tekrar	3.tekrar	4.tekrar	Genel
					Ort.
İlk Damlama Süresi	00	00	20	15	39
Tamamen Erime Süresi	13	13	12	12	12
Tamamen Erime Süresi	10	45	35	20	28
Tamamen Erime Süresi	36	36	36	36	36

Cizelge 21. Keçi Sütünden Yapılan Dondurmaların Hacim Artış Ortalamaları (%).

Özellik	1.tekrar	2.tekrar	3.tekrar	4.tekrar	Genel
					Ort.
Hacim Artışı	30	30	30	30	30

Cizelge 22. Keçi Sütünden Hazırlanan Mikslerin Viskozite Değerleri (saniye).

Özellik	1.tekrar	2.tekrar	3.tekrar	4.tekrar	Genel
					Ort.
Viskozite	58	57	57	57	57.3

45 saniye arasında, ortalama 36 dakika 28 saniye değerini aldığı görülmektedir. Yine 21. ve 22. çizelgeler de, keçi sütünden yapılan dondurmaların hacim artışı ve dondurma miksellerinde saptanan viskozite değerlerini vermektedir. Çizelge 21 ve 22 incelendiğinde, dondurma örneklerinin ortalama hacim artışının % 30 değerini aldığı ve mikselde saptanan viskozite değerlerinin ise 57-58 saniye arasında ve ortalama 57.3 saniye bulunduğu görülür.

Keçi sütünden yapılan dondurmaların "20 Tam Puan Değerlendirme Sistemi"ne göre yapılan duyu analizi sonuçları çizelge 23 'de verilmektedir. Panele katılan 7 panel üyesinin değerlendirme puanları çizelge 23 den izlendiği gibi 1.tekrarda 15.875-20.000 arasında değişmiş ve ortalama 18.460 olmuştur. Bu değerler 2.tekrarda 16.50-20.000 arasında ortalaması 19.610, 3.tekrarda 15.375-20.000 arasında ortalaması 17.640 ve 4.tekrarda da 15.750-20.000 arasında ortalaması 17.800 olarak saptanmıştır.

Herbir panel üyesinin, keçi sütünden yapılan dondurmalara, her 4 tekrarda vermiş olduğu toplam puanların ortalamaları da çizelge 23 'ün son sütununda görülmektedir. Buradaki minimum ve maksimum değerler 16.125 ile 20.000 arasında değişirken, ortalama değer 18.129 olarak bulunmuştur.

Keçi sütünden yapılan dondurmaların fiziksel, kimyasal ve duyu analizlerinden 4 tekrar için elde edilen değerler arasında bir miktar farklılık gözlenmesine rağmen yapılan istatistiksel değerlendirmelerde bu farklılıklar $P < 0.01$ de önemsiz olarak bulunmuştur.

Cizelge 23. Keçi Sütünden Üretilen Dondurmaların "20 Tam Puan Değerlendirme Sistemi"ne Göre Uzman Panel Üyelerince Yapılan Duyusal Analiz Sonuçları

Panel Üyeleri	Tekrarların				Ort.
	1.tekrar	2.tekrar	3.tekrar	4.tekrar	
1.	16.125	17.250	16.375	16.500	16.560
2.	17.750	18.250	17.000	17.000	17.500
3.	15.875	16.500	15.375	16.750	16.125
4.	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
5.	19.500	18.375	16.500	15.750	17.530
6.	20.000	20.000	19.000	19.375	19.594
7.	20.000	19.875	19.250	19.250	19.594
<hr/>					
Puan					
Toplamı	129.250	130.250	123.500	124.625	126.903
<hr/>					
Puan					
Ortalaması	18.460	18.610	17.640	17.800	18.129

4.3.Koyun Sütü Dondurmasının Özellikleri

Dondurma üretiminde kullanılan koyun sütlerinin bileşimleri çizelge 24 'de topluca verilmiştir.Cizelge 24 incelendiğinde üretimde kullanılan sütlerin pH değerlerinin 6.40-6.45 arasında değiştiği ve ortalama 6.43 olduğu görülmektedir.Bu sütlerde titrasyon asitliği 8.00-8.32 SH arasında,ortalama 8.16 SH olurken laktik asit cinsinden ise % 0.180 - 0.187 arasında ortalama % 0.184 bulunmuştur. Koyun sütünün laktoz miktarı da % 4.00-4.56 arasında değişmiş ve ortalama % 4.37 olmuştur.Süt yağı miktarının minimumu % 8.2 ile 1.tekrarda ,maksimumu ise % 8.4 ile 2. tekrarda olurken ortalama % 8.3 değeri bulunmuştur.Koyun sütündeki kurumadde % 19.19-19.41 arasında,ortalama % 19.30 ve yağsız kurumadde ise % 10.93-11.11 arasında, ortalama 11.00 olmuştur.Protein miktarı % 5.54-6.07 arasında ortalama % 5.74 olurken,özgül ağırlık değerleri ise minimum 1.0356 g/cm³ ve maksimum 1.0362 g/cm³ arasında ortalama 1.0359 g/cm³ olarak belirlenmiştir.Koyun sütlerinden yapılan dondurmaların bileşimleri çizelge 25 'de toplu olarak ve fiziksel özelliklerine ise çizelge 26,27,28,29 ve 30 'da ayrı ayrı yer verilmiştir.Cizelge 25 'de de görüldüğü gibi,koyun sütünden yapılan dondurmaların bileşimlerinde önemsiz de olsa hafif bir azalma saptanmıştır.Örneğin sütte laktoz ortalama % 4.37 iken,dondurma miksinde daha az % 4.18 olarak bulunmuştur.Bu belirleme diğer süt bileşenleri için de geçerlidir.Hitekim dondurmada bulunan laktoz % 3.90-4.39 arasında,ortalama % 4.18 iken,protein % 5.12-5.81 arasında,ortalama % 5.40 ve yağ % 7.8-8.1 arasında,ortalama % 7.95 olmuştur.Başlangıçta süte tartılarak katılan şeker(sakkaroz) miktarı (% 20), dondurmada analizlerle saptanan toplam şeker - laktoz değerlerinden hesaplanandan (% 18.37-18.70 arasında, ortalaması 18.49) farklı olmuş ve bir miktar azalma

Cizelge 24. Dondurma Yapımında Kullanılan Koyun Sütünün Bileşimi

Tekrar	pH	SH	Titrasyon Asitliği	%laktik asit	Dzgülü Ağırlık (g/cm ³)	Yağ (%)	Yağsız K.M. (%)	Laktoz (%)	Protein (%)	K.M. (%)
1	6.40	8.32	0.187		1.0356	8.2	10.99	4.42	5.54	19.19
2	6.45	8.00	0.180		1.0358	8.4	10.93	4.49	5.54	19.33
3	6.40	8.16	0.184		1.0362	8.3	11.11	4.56	5.81	19.41
4	6.45	8.16	0.184		1.0358	8.3	10.97	4.00	6.07	19.27
Ort.	6.43	8.16	0.184		1.0359	8.3	11.00	4.37	5.74	19.30

Çizelge 25. Koyun Sütünden Yapılan Dondurmaların Bileşimi

Tekrar	pH	Titrasyon Asitliği			Yağ (%)	Laktoz (%)	Toplam Şeker (%)	Protein (%)	Toplam K.M. (%)
		SH	%laktik asit						
1	6.35	8.64	0.194	8.00	4.39	22.76	5.16	37.18	
2	6.30	8.80	0.198	8.10	4.25	22.62	5.12	37.08	
3	6.35	8.48	0.191	7.90	4.31	23.01	5.51	37.31	
4	6.35	8.48	0.191	7.80	3.90	22.42	5.81	37.34	
Ort.	6.34	8.60	0.194	7.95	4.21	22.70	5.40	37.20	

saptanmıştır.Yine çizelge 25 'de koyun sütü dondurmalarının pH değerleri 6.30-6.35 arasında,ortalama 6.34 olurken, titrasyon asitliği değerleri 8.48-8.80 SH arasında ortalama 8.60 SH ,laktik asit olarak % 0.191 - 0.198 arasında ortalama 0.194 olarak bulunmuştur . Toplam kurumadde miktarlarının minimumu % 37.08 ile 2.tekrarda ,maksimumu % 37.34 ile 4.tekrarda bulunurken ortalaması % 37.20 olmuştur.

Koyun sütünden yapılan dondurmaların fiziksel özellikleri çizelge 26,27,28,29 ve 30 'da gösterilmiştir.Cizelge 26 'da koyun sütü dondurmalarının 3.,15.,30. ve 45.dakikalardaki % erime oranları incelendiğinde ; 3.,15. ve 30. dakikalarda dondurma örneklerinde (4 tekrarda da) herhangi bir erime görülmezken, 45.dakıkada örneklerin % 19.77-20.43 arasında ortalama 20.19 unun eridiği gözlenmiştir.Cizelge 27 'de koyun sütünden yapılan dondurmaların 3.,15.,30. ve 45. dakikalardaki şekil muhafazasını göstermektedir.Cizelge 11 'de bakıldığında ilk 3 ve 15 dakıkada dondurma örneklerinin hiçbirinin şeklinde bozulma olmazken,30. dakıkada örneklerin % 84.98-85.90 arasında ortalama % 85.27 oranında şekillerini muhafaza edebildikleri bu durumun azalarak 45. dakıkada % 70.71-70.96 arasında ortalama % 70.86 oranına düştüğü görülmektedir.

Cizelge 28 ise, koyun sütünden yapılan dondurma örneklerinin ilk damlama ve tamamen erime sürelerini dakika olarak göstermektedir.Cizelge 28 incelendiğinde koyun sütü dondurmalarının ilk damlama sürelerinin 42 dakika 20 saniye ile 42 dakika 50 saniye arasında,ortalama 42 dakika 38 saniye değerini gösterdiği saptanmıştır.Bu dondurmalarda tamamen erime sürelerinin ise 68 dakika ile 68 dakika 55 saniye arasında,ortalama 68 dakika 34 saniye değerini aldığı görülmektedir.Yine 29. ve 30. çizelgeler de, koyun sütünden yapılan dondurmaların hacim artışı ve dondurma

Çizelge 26. Koyun Sütünden Yapılan Dondurmaların 3.,15.,30. ve 45.dakikalardaki Erime Oranları (%)

Tekrar	3.dakika	15.dakika	30.dakika	45.dakika
1.	0.00	0.00	0.00	20.43
2.	0.00	0.00	0.00	19.99
3.	0.00	0.00	0.00	20.35
4.	0.00	0.00	0.00	20.19
Genel Ort.	0.00	0.00	0.00	20.19

Çizelge 27. Koyun Sütünden Yapılan Dondurmaların 3.,15.,30. ve 45.dakikalardaki Şekil Muhafazası (%)

Tekrar	3.dakika	15.dakika	30.dakika	45.dakika
1.	100.00	100.00	84.99	70.90
2.	100.00	100.00	84.98	70.71
3.	100.00	100.00	85.20	70.96
4.	100.00	100.00	85.90	70.88
Genel Ort.	100.00	100.00	85.27	70.86

Cizelge 28. Koyun Sütünden Yapılan Dondurmaların İlk Damlama ve Tamamen Erime Süreleri (dakika)

Özellik	1. tekrar	2. tekrar	3. tekrar	4. tekrar	Genel
					Ort.
İlk Damlama Süresi	35	20	45	50	38
Tamamen Erime Süresi	68	68	68	68	68

Cizelge 29. Koyun Sütünden Yapılan Dondurmaların Hacim Artış Ortalamaları (%)

Özellik	1. tekrar	2. tekrar	3. tekrar	4. tekrar	Genel
					Ort.
Hacim Artışı	18	18	18	18	18

Cizelge 30. Koyun Sütünden Hazırlanan Mikslerin Viskozite Değerleri (saniye)

Özellik	1. tekrar	2. tekrar	3. tekrar	4. tekrar	Genel
					Ort.
Viskozite	1580	1570	1580	1580	1578

mikslarinde saptanan viskozite değerlerini vermektedir. Çizelge 29 ve 30 incelendiğinde, dondurma örneklarinin ortalama hacim artışıının % 18 değerini aldığı ve mikslerde saptanan viskozite değerlerinin ise 1570-1580 saniye arasında ve ortalama 1578 saniye bulunduğu görölr.

Koyun sütünden yapılan dondurmaların " 20 Tam Puan Değerlendirme Sistemi"ne göre yapılan duyuasal analiz sonuçları çizelge 31 'de verilmektedir. Panele katılan 7 panel üyesinin değerlendirme puanları çizelge 31 den izlendiği gibi 1.tekrarda 11.250-16.250 arasında değişmiş ve ortalama 13.840 olmuştur. Bu değerler 2.tekrarda 12.000-18.375 arasında ortalaması 15.180, 3.tekrarda 12.000-16.000 arasında ortalaması 14.340 ve 4.tekrarda da 12.375-15.250 arasında, ortalaması 14.200 olarak saptanmıştır.

Herbir panel üyesinin, koyun sütünden yapılan dondurmaların, her 4 tekrarda vermiş olduğu toplam puanların ortalamaları da çizelge 31 in son sütununda görölmektedir. Buradaki minimum ve maksimum değerler 13.063 ile 15.844 arasında değişirken, ortalama değer 14.389 olarak bulunmuştur.

Koyun sütünden yapılan dondurmaların fiziksel, kimyasal ve duyuasal analizlerinden 4 tekrar için elde edilen değerler arasında bir miktar farklılık gözlenmesine rağmen yapılan istatistiksel değerlendirmelerde bu farklılıklar P<0,01 düzeyinde önemsiz olarak bulunmuştur.

Cizelge 31. Koyun Sütünden Üretilen Dondurmaların "20 Tam Puan Değerlendirme Sistemi"ne Göre Uzman Panel Üyelerince Yapılan Duyusal Analiz Sonuçları

Panel Üyeleri	Tekrarların				Ort.
	1.tekrar	2.tekrar	3.tekrar	4.tekrar	
1.	13.500	15.250	14.125	14.000	14.220
2.	15.375	16.250	16.000	14.625	15.563
3.	13.000	12.000	12.000	15.250	13.063
4.	13.000	14.000	13.000	13.000	13.250
5.	16.250	15.375	15.125	15.125	15.469
6.	11.250	15.000	14.625	12.375	13.313
7.	14.500	18.375	15.500	15.000	15.844
Puan Toplamı	96.875	106.250	100.375	97.375	100.722
Puan Ortalaması	13.840	15.180	14.340	14.200	14.200

4.4. Inek, Keçi ve Koyun Sütleri Dondurmalarında Saptanan Bazı Özelliklerin Karşılaştırılması

Burada inek, keçi ve koyun sütlerinden üretilen dondurmaların kimyasal, fiziksel ve duyuşal özelliklerindeki farklılıkların karşılaştırılarak istatistiksel yönden incelenmesi ve dondurma üretimi için en uygun sütün analiz sonuçlarına dayanarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Çeşitli kimyasal ve fiziksel özelliklere ait elde edilen verilere tesadüf blokları deneme planı uygulanarak varyans analizi yapılırken, duyuşal analiz sonuçlarına da Non-Parametrik testlerden Kruskal Wallis sıra puanları varyans analizi uygulanmıştır. Tek tek elde alınan araştırma bulguları, bu kısımda ayrıca başka araştırma sonuçları ile de karşılaştırılarak tartışılmıştır.

pH Değeri

Inek, keçi ve koyun sütleri kullanılarak yapılan dondurmaların pH değerleri minimum, maksimum ve ortalama olarak çizelge 32 'de verilmiştir. Çizelge 32 den izlendiği gibi bu değerler ortalama olarak inek sütü dondurmaları için 6.37 pH, keçi sütü dondurmaları için 6.38 pH ve koyun sütü dondurmaları için ise 6.34 pH olarak bulunmuştur. Arbuckle (1972), aynı konu üzerinde yaptığı bir çalışmada pH değerinin dondurmadaki süt yağsız kurumaddesi ile ilgisi olduğunu belirterek % 8, 9, 10, 11 ve 12 süt yağsız kurumaddesi içeren mikelerin yaklaşık pH değerlerini sırasıyla 6.40, 6.35, 6.35, 6.32 ve 6.31 olarak bildirmiştir. Çizelge 32 den izlendiği üzere süt yağsız kurumaddesi değerleri ortalama olarak, inek sütü dondurmaları için % 8.27, keçi sütü dondurmaları için % 8.01 ve koyun sütü dondurmaları için % 8.01 olarak

Çizelge 32. İnek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların Bileşimlerine Ait Minimum, Maksimum ve Ortalama Değerler

Tür	pH	SH	Titrasyon Asitliği		Süt Yağsız K.M. (%)		Yağ (%)	Laktik asit (%)	Laktoz (%)	Toplam Şeker (%)		Toplam Protein (%)		K.M. (%)
			%	%	%	%				%	%	%	%	
	Min.	6.35	6.00	0.135	3.00	8.07	4.03	22.01	17.98	3.13	30.15			
	Mak.	6.40	6.42	0.144	3.30	8.37	4.14	22.54	18.40	3.32	30.58			
	Ort.	6.37	6.21	0.140	3.20	8.27	4.08	22.26	18.18	3.21	30.45			
	Min.	6.32	5.60	0.126	3.00	7.62	3.42	21.70	18.28	3.22	30.31			
	Mak.	6.40	5.76	0.130	3.60	8.14	3.69	22.31	18.72	3.47	30.70			
	Ort.	6.38	5.68	0.128	3.35	8.01	3.56	22.09	18.53	3.38	30.50			
	Min.	6.30	8.48	0.191	7.80	10.81	3.90	22.42	18.37	5.12	37.08			
	Mak.	6.35	8.80	0.198	8.10	11.22	4.39	23.01	18.70	5.81	37.34			
	Ort.	6.34	8.60	0.194	7.95	10.99	4.21	22.70	18.49	5.40	37.20			

hesaplanmıştır.Görüldüğü gibi bu süt yağsız kurumaddeleri ve elde edilen pH değerleri , araştıracınının elde ettiği pH değerleri ile uyum içindedir.Yapılan istatistiksel analizlerde de dondurma üretiminde farklı tür süt kullanımınının PH değerleri için $P<0.01$ düzeyinde önemsiz iken $P<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Asitlik

İnek, keçi ve koyun sütleri kullanılarak yapılan dondurmaların asitlik değerleri SH ve % laktik asit cinsinden çizelge 32'de verilmiştir.Cizelge incelendiğinde bu değerlerin SH olarak inek sütü dondurmalarında 6.00-6.42 arasında değişerek ortalama asitliğin 6.21 SH olduğu, laktik asit olarak ise ortalamanın % 0.140 bulunduğu görülür.Durumu özetlemek için dondurmalarda bulunan ortalama asitlik değerlerini dikkate alırsak; keçi sütü dondurmalarında SH olarak 5.68 ve laktik asit olarak % 0.128 görülürken ,en yüksek değerler olarak da koyun sütü dondurmalarında 8.60 SH ve laktik asit olarak ise % 0.194 değerleri göze çarpar.Arbuckle (1972), yaptığı çalışmada pH değeri gibi asitliğinde,dondurmadaki süt yağsız kurumaddesi ile ilgisi olduğunu ve süt yağsız kurumaddesindeki her % 1'lik artışın asitliği yaklaşık % 0.018 laktik asit arttırdığını belirterek, % 7, 8, 9, 10 ve 11'lik bir süt yağsız kurumaddesi için sırasıyla % laktik asit olarak ortalama 0.126 , 0.144 , 0.162 , 0.180 ve 0.198 değerlerini alması gerektiğini bildirmiştir. Çizelge 32 den izlendiği gibi elde ettiğimiz asitlik değerleri araştıracınının belirttiği limitler dahilindedir. Yapılan istatistiksel analizlerde de dondurma üretiminde farklı tür sütün kullanılması, asitlik değerleri için $P<0.01$ düzeyinde dahi önemli olduğu bulunmuştur.

Toplam Kurumadde

İnek, keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmalara ait minimum, maksimum ve ortalama toplam kurumadde değerleri çizelge 32 'de verilmektedir. Çizelge 32 'ye bakıldığında araştırmada yapılan dondurmalara ait en yüksek toplam kurumaddenin % 37.20 ile koyun sütü dondurmalarında olduğu bunu sırasıyla % 30.50 ile keçi sütü dondurmaları ve %30.45 ile de inek sütü dondurmalarının izlediği görülmektedir. Aynı şekilde TSE 'nin TS 4265 'nolu Dondurma Standardında ise " en az " toplam kurumadde değerleri, tam yağlı ve yağlı dondurmalar için % 33.50 ve yarım yağlılarda ise % 30.50 olarak verilmektedir. Toplam kurumadde açısından üretilen dondurmalar standardımıza uygun bulunmaktadır. Yapılan istatistiksel analizler sonucu ise dondurma üretiminde farklı tür süt kullanımının toplam kurumadde değerleri için $F < 0.01$ düzeyinde önemli etkisi olduğu bulunmuştur.

Laktoz

İnek, keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmalar ile dondurma yapımında kullanılan inek, keçi ve koyun sütlerinin minimum, maksimum ve ortalama laktoz değerleri çizelge 32 ve 33 'de ayrı ayrı verilmiştir. Çizelge 32 ve 33 incelendiğinde, dondurmalarda saptanan laktoz değerlerinin, sütlerde saptanan laktoz değerlerine göre bir miktar azaldığı görülmektedir. İleride kısaca yerı geldikçe değinildiği üzere, protein, yağ, süt yağsız kurumadde gibi diğer süt bileşenlerini ait değerlerde de benzer düzeylerde görülen bu azalmanın, laktoz için (ortalamalar olarak) 0.15-0.21 arasında olduğu (% 3.55-5.57) çizelge 34 'de görülmektedir. Başka çalışmalarda vurgulanmamış olan bu

Çizelge 33. Dondurma Yapımında Kullanılan İnek, Keçi ve Koyun Sütlerinin Minimum, Maksimum ve Ortalama Bileşim Değerleri

Tür	Titrasyon			Dzgül Ağırlık (g/cm ³)	Yağ (%)	Yağsız K.M. (%)	Laktoz (%)	Protein (%)	K.M. (%)
	pH	SH	%laktik asit						
	Min. 6.35	6.00	0.135	1.0320	3.10	8.33	4.18	3.31	11.70
İNEK	Mak. 6.40	6.42	0.144	1.0324	3.60	8.60	4.35	3.66	12.11
	Ort. 6.38	6.21	0.140	1.0322	3.40	8.48	4.23	3.48	11.91
	Min. 6.45	5.60	0.126	1.0314	3.30	8.01	3.67	3.39	11.71
KEÇİ	Mak. 6.50	5.76	0.130	1.0316	3.90	8.41	3.87	3.89	12.06
	Ort. 6.46	5.64	0.127	1.0315	3.60	8.25	3.77	3.70	11.87
	Min. 6.40	8.00	0.180	1.0356	8.20	10.93	4.00	5.54	19.19
KOYUN	Mak. 6.45	8.32	0.187	1.0362	8.40	11.11	4.56	6.07	19.41
	Ort. 6.43	8.16	0.184	1.0359	8.30	11.00	4.37	5.74	19.30

Cizelge 34. Inek,Keçi ve Koyun Sütlerinde ve Bu Sütlerden Yapılan Dondurmalardaki Laktoz İçerikleri

Tür	Sütte	L A K T O Z			
		Dondurmada	Fark	% Fark	
	Min.	4.18	4.03	0.15	3.59
Inek	Mak.	4.35	4.14	0.21	4.83
	Ort.	4.23	4.08	0.18	3.55
	Min.	3.67	3.42	0.25	6.81
Keçi	Mak.	3.87	3.69	0.18	4.65
	Ort.	3.77	3.56	0.21	5.57
	Min.	4.00	3.90	0.10	2.50
Koyun	Mak.	4.56	4.39	0.17	3.73
	Ort.	4.37	4.21	0.16	3.66

farklılığın genelde her nekadard kabul edilebilir sınırlar içinde olması söz konusu ise de, farklılığın istikrarlı bir şekilde tek yönlü ve azalma eğiliminde oluşu dikkati çekmektedir. Daha sonra yapılan ayrı denemelerle de bu görünümün kontrolü yapılmış ve dondurma miksellerinin hazırlanması sırasındaki kurumadde arttırıcı işlemlerden kaynaklandığı kanısına varılmıştır. Bununla beraber

dondurmalarındaki en yüksek laktoz değeri ortalama olarak % 4.21 ile koyun sütü dondurmalarında bulunmuş,bunu sırasıyla % 4.08 ile inek ve % 3.56 ile keçi sütü dondurmaları izlemiştir.Yapılan istatikselsel değerdendirmlerde dondurma üretiminde farklı tür süt kullanımı laktoz değerdendirleri için de $P<0.01$ düzeyinde dahi,önemli bulunmuştur.

Protein

Farklı tür sütlerden yapılan dondurmalar ile dondurma yapımında kullanılan inek,keçi ve koyun sütlerine ait maksimum,minimum ve ortalama protein değerdendirleri de çizelge 32 ve 33 'de ayrı ayrı gösterilmektedir.Cizelge 32 ve 33 e bakıldığında dondurmalara ait protein değerdendirlerinde sütlere ait olan protein değerdendirlerine göre bir miktar azalma (% 5.92-8.65 oranında) olduğu tespit edilmiştir.Bunun yanısıra yapılan dondurmalar arasında en yüksek protein değerdendirini ortalama olarak ilk sırayı % 5.40 ile koyun sütü dondurmaları alırken,bunu sırasıyla % 3.38 ile keçi ve % 3.21 ile inek sütü dondurmaları izlemiştir.Uygulanan istatistiksel analizler sonucu ise,dondurma yapımında farklı tür süt kullanımı protein değerdendirleri için $P<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Süt Yağı

Inek,keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmalar ile bu dondurmaların yapımında kullanılan sütlerin minimum, maksimum ve ortalama süt yağı değerdendirleri de çizelge 32 ve 33 'de verilmiştir. Çizelge 32 ve 33 incelendiğinde,farklı tür sütlerden yapılan dondurmalara ait süt yağı değerdendirlerinde , yapıldıkları sütlerin süt yağı değerdendirlerine göre bir miktar azalma (% 4.22-6.90 oranında) olduğu görülür.Laktoz ve protein içerikleri paralelindeki bu görünüm dışında,yapılan

dondurmalardaki en yüksek süt yağı ortalama olarak % 7.95 ile koyun sütü dondurmalarında olurken,bunu sırasıyla % 3.35 ile keçi ve % 3.20 ile inek sütü dondurmaları izlemiştir. Aynı şekilde TSE 'nin TS 4265 sayılı Dondurma Standardında süt yağı değerleri tiplere göre en az, tam yağlı dondurmalar için % 12.0 , yağlı dondurmalar için % 8.0 ve yarım yağlı dondurmalar için ise % 3.0 olarak verilmektedir. Dondurma standardına göre,süt yağı yönünde herhangi bir zenginleştirme yapmadan inek ve keçi sütlerinden üretilen dondurmaların tamamının,"yarım yağlı dondurma" sınıfına girebileceği görülür.Fakat doğal haliyle ve olduğu gibi yağ katılmadan kullanıldığında koyun sütünden yapılan dondurmaların, TS 'nin "yağlı dondurma" sınıfı için ngrdğu en az % 8.0 yağ şartını yerine getirebilecek tek hammadde olduğu izelge 32 'deki değerlerden de grlmektedir.Uygulanan istatistiksel analizler sonucu dondurma yapımında farklı tür süt kullanımının süt yağı değerleri için $P<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Seker (Sakkaroz)

Farklı tür sütlerden yapılan dondurmalara ait minimum, maksimum ve ortalama şeker miktarları için izelge 32 'ye bakıldığında, dondurmalara ait şeker miktarlarının ortalama olarak koyun sütü dondurmaları için % 18.49,inek ve keçi sütü dondurmaları için ise sırasıyla % 18.18 ve % 18.53 olduğu grlmektedir.Bu değerlerinde başlangıçta süte katılan ve %20 oranında olan şeker ile karşılaştırıldığında bir miktar (% 7.35-8.10 oranında) azalma gösterdiği dikkati çekmektedir . Yapılan analizler sonucu elde edilen dondurmaların laktoz,protein,yağ ve şeker değerlerinde meydana gelen azalmaların,üretim esnasında süte katılan harc maddeleri ve özellikle şekerin sütte sağladığı hacim

artışı ve ısıtma sonucu oluşan buharlaşma ve koyulaşmadan ve de mikse uygulanan diğer bazı işlemlerden kaynaklanma olasılığı bulunmaktadır. Nitekim daha önce de değinildiği üzere ayrıca yürütülen bazı kontrol çalışmalarında da süte şeker ve harç maddeleri katıldıktan sonra yapılan ölçüm ve tartımlar farklı hacimsel ve ağırlık artışları sağlamıştır.

Yapılan istatistiksel analizler sonucu dondurma üretiminde farklı tür süt kullanımının şeker değerleri için $P < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.



Inek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmalarda İlk Damlama ve Tamamen Erime Süreleri

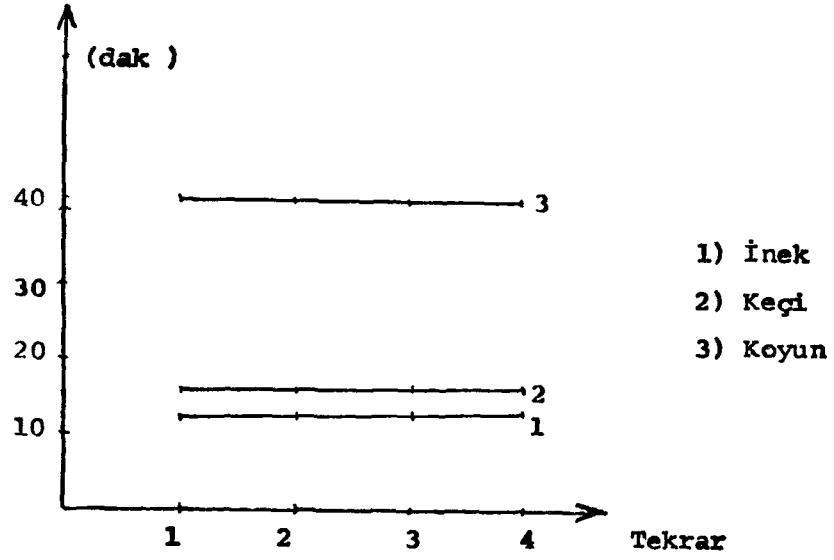
Inek,keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmaların tüketim sırasında dayanıklılığının göstergelerinden olan ilk damlama ve tamamen erime sürelerine ait değerler minimum,maksimum ve ortalamalar olarak çizelge 35 de verilmiştir.Ayrıca şekil 2 ve 3 'de ise inek,keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmaların ilk damlama ve tamamen erime süresi egrileri 4 tekrardaki ortalamaları olarak çizilmiştir.Cizelge 35 ile şekil 2 ve 3 'den izlenebileceği gibi ilk damlama ve tamamen erime süreleri olarak en yüksek ortalamaları sırasıyla 42 dakika 38 saniye ve 68 dakika 34 saniye ile koyun sütü dondurmaları gösterirken bunu ikinci sırada yine sırasıyla 12 dakika 39 saniye ve 36 dakika 28 saniye ile keçi sütü dondurmaları ve 11 dakika 10 saniye ve 32 dakika 19 saniye ile de inek sütü dondurmaları izlemiştir.

Dztürk (1969), yaptığı çalışmada dondurmanın toplam kurumadde içeriğinin ilk damlama ve tamamen erime süresini önemli ölçüde etkilediğini bildirirken ,yöney (1973), kurumadde ve özellikle proteince zengin sütte ilk damlama ve tamamen erime sürelerinin daha uzun olduğunu belirtmiştir.Tekinşen ve Karacabey (1984), toplam kurumadde yanında stabilizör karışımındaki maddelerin ve de özellikle salebin bu her iki özelliği de önemli ölçüde etkilediğini bildirmişlerdir.Bu nedenlerle araştırmada saptanan, çizelge 35 ile şekil 2 ve 3 'de özetlenen ilk damlama ve tamamen erime sürelerinin bileşimce en zengin olan koyun sütü dondurmalarında en uzun oluşu,diger araştırma bulguları ile de uyum içindedir.Yine bu özelliklerde keçi sütü dondurmalarının,inek sütü dondurmalarının önüne geçmiş olması yani keçi sütü dondurmasının inek sütü dondurmasına ilk damlama ve tamamen erime süreleri açısından üstün oluşu burada dikkati çeken bir başka nokta görünümündedir.

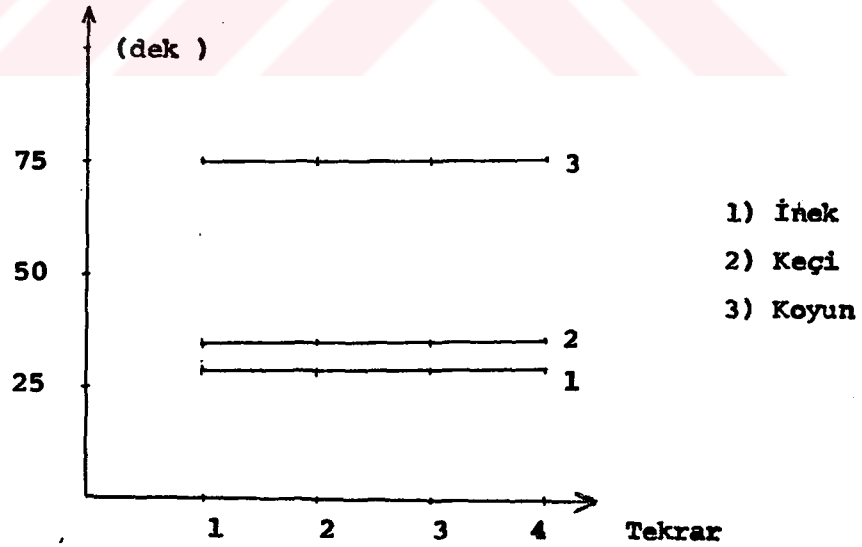
Verilere uygulanan istatistiksel analizlerde dondurma üretiminde farklı tür süt kullanımının ilk damlama ve tamamen erime süreleri için $P < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu da saptanmıştır.

Cizelge 35. Inek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların Minimum, Maksimum ve Ortalama Değerler Olarak İlk Damlama ve Tamamen Erime Süreleri

Tür		İlk Damlama Süresi (dak.)	Tamamen Erime Süresi (dak.)
İNEK SÜTÜ DONDURMASI		45	50
	Min.	10	31
		30	40
	Mak.	11	32
	Ort.	11	32
KEÇİ SÜTÜ DONDURMASI		15	10
	Min.	12	36
		00	45
	Mak.	13	36
	Ort.	12	36
KOYUN SÜTÜ DONDURMASI		20	00
	Min.	42	68
		50	55
	Mak.	42	68
	Ort.	42	68



Sekil 2. İnek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 4 Tekrarın Ortalamaları Olarak İlk Damlama Süreleri (dakika)



Sekil 3. İnek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 4 Tekrarın Ortalamaları Olarak Tamamen Erime Süreleri (dakika)

Inek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmalarda % Erime Oranı Değerleri

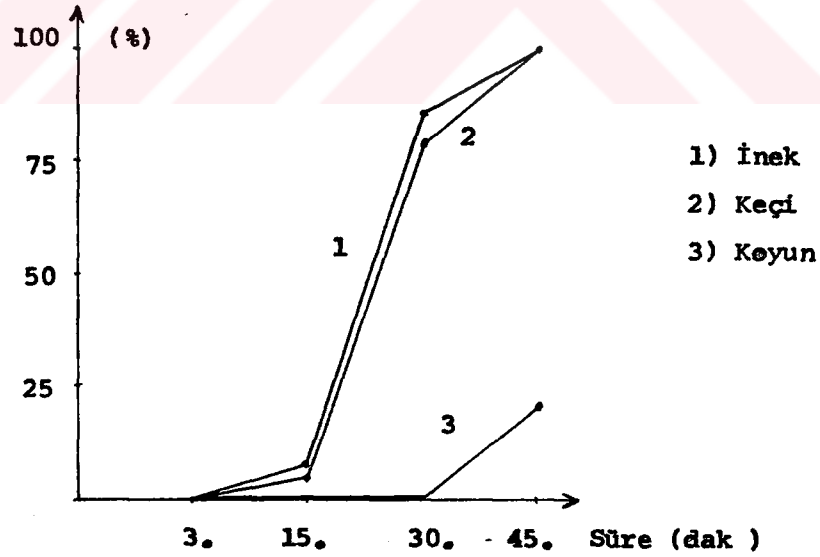
Dondurmaların tüketilirken arzu edilen dayanıklılığının bir başka göstergesi de oda sıcaklığında % erime oranıdır. Farklı tür sütlerden yapılan dondurmaların 3., 15., 30. ve 45. dakikalardaki minimum, maksimum ve ortalama % erime oranları çizelge 36 'de verilmiştir. Şekil 4 'de inek, keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmaların 4 ayrı tekrarda belirlenen ortalama erime oranı % değerlerini göstermektedir . Çizelge 36 ve şekil 4 incelendiğinde 3. dakikada hiçbir dondurma örneğinde erime görülmezken, 15. dakikada en fazla erime % 6.32 ile inek sütünden yapılan dondurmalarda görülmüştür. Aynı süre de keçi sütünden yapılan dondurmaların ise % 3.56 'sinin yani daha azını eridiği görülürken koyun sütü dondurmalarında bir erime olmamıştır. 30. dakikada ise en fazla erime yine % 84.08 ile yine inek sütü dondurmalarında görülürken, keçi sütü dondurmalarının % 78.77 'sinin eridiği saptanmıştır. Buna karşılık koyun sütü dondurmalarının ilk 30 dakikada erimemiş olduğu fakat 45. dakikada % 20.19 'unun eridiği gözlenmektedir. Inek ve keçi sütü dondurmalarının ise 45. dakikada tamamen erimiş oldukları görülmektedir.

Öztürk (1969); İekinçen ve Karacabey (1984), yaptıkları çalışmalarda dondurmanın içerdiği kurumadde miktarının erime süresine etki ettiğini ve genel olarak kurumaddece zengin örneklerin erimeye karşı daha dirençli olduklarını bildirmişlerdir. Yöney (1973) , kurumaddenin yanısıra protein içeriği yüksek dondurmaların da aynı özelliği gösterdiğini bildirmiştir.

Uygulanan istatistiksel analizlerde dondurma üretiminde farklı tür süt kullanımının, dondurmalarda 3., 15., 30. ve 45. dakikalardaki % erime oranlarına etkilerinin P<0.01 düzeyinde dahi önemli olduğu bulunmuştur.

Çizelge 36. İnek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 3.,15.,30. ve 45. Dakikalardaki Minimum,Maksimum ve Ortalama Erime Oranları(%)

Tür		3.dakika	15.dakika	30.dakika	45.dakika
İnek	Min.	0.00	5.80	83.50	100.00
	Mak.	0.00	6.77	84.34	100.00
	Ort.	0.00	6.32	84.08	100.00
Keçi	Min.	0.00	3.19	78.36	100.00
	Mak.	0.00	4.05	79.23	100.00
	Ort.	0.00	3.56	78.77	100.00
Koyun	Min.	0.00	0.00	0.00	19.57
	Mak.	0.00	0.00	0.00	20.43
	Ort.	0.00	0.00	0.00	20.19



Sekil 4. İnek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 4 Tekrarın Ortalamaları Olarak 3.,15.,30. ve 45. dakikalardaki % Erime Oranı Değerleri

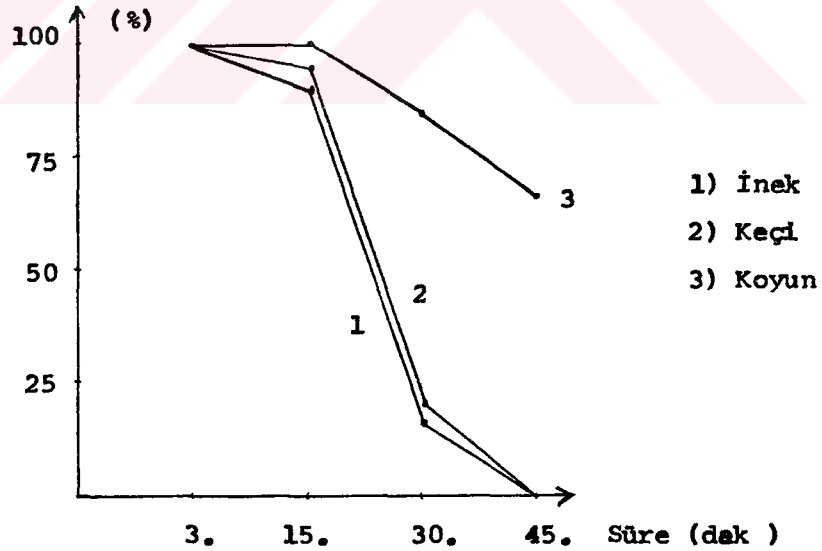
Inek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmalarda % Şekil Muhafazası Değerleri

Dondurmada, erimenin düzenli bir şekilde ve yayılmaksızın olması yani şeklini belli bir süre de olsa koruması arzu edilir (Cottrell ve ark.,1979).Bu nedenle bu çalışmada farklı tür sütlerden yapılan dondurmaların 3.,15.,30. ve 45. dakikalardaki % şekil muhafazası değerleri belirlenmiş ve minimum, maksimum ve ortalamalar olarak çizelge 37 'de verilmiştir.Bunun yanında inek,keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmaların 3.,15.,30. ve 45. dakikalardaki % şekil muhafazası ortalama değerleri yine 4 tekrar için şekil 5 'de gösterilmiştir.Cizelge 37 ve şekil 5 'den izlendiği gibi ilk 3.dakikada hiçbir dondurmanın şeklinde bozulma olmazken,15.dakikada az da olsa şekil değişikliği görülmekte ve inek sütü dondurmaları % 91.84 oranında, keçi sütü dondurmaları % 94.08 oranında şekillerini korumaya devam etmektedirler.Koyun sütü dondurmaları ise 15. dakikada da % 100.00 oranında şekillerini muhafaza etmişlerdir.Ölçümlerin 30.dakikasında şeklini en fazla yine koyun sütü dondurmaları muhafaza ederken (% 85.27 oranıyla) bunu sırasıyla ancak % 20.96 ile keçi ve % 18.36 oranı ile de inek sütü dondurmaları izleyebilmiştir.Buna karşılık 45. dakikada inek ve keçi sütü dondurmaları tamamen erirken,koyun sütü dondurmaları büyük oranda (% 70.86 oranında) şekillerini muhafaza etmişlerdir.

Inek,keçi ve koyun sütü kullanılarak yapılan dondurmaların 3., 15., 30. ve 45. dakikalarda saptanan "şekil muhafaza" yüzdelerine uygulanan istatistiksel analizler, farklı tür süt kullanımının bu özellik üzerinde de $P<0.01$ düzeyinde önemli olduğunu göstermiştir.

Cizelge 37.. İnek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 3., 15., 30. ve 45.dakikalardaki Minimum,Maksimum ve Ortalama Şekil Muhafazası Değerleri (%)

Tür		3.dakika	15.dakika	30.dakika	45.dakika
İnek	Min.	100.00	91.58	18.07	0.00
	Mak.	100.00	92.05	18.73	0.00
	Ort.	100.00	91.84	18.36	0.00
Keçi	Min.	100.00	93.63	20.48	0.00
	Mak.	100.00	94.76	21.69	0.00
	Ort.	100.00	94.08	20.96	0.00
Koyun	Min.	100.00	100.00	84.98	70.71
	Mak.	100.00	100.00	85.90	70.96
	Ort.	100.00	100.00	85.27	70.86



Şekil 5. İnek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 4 Tekrarın Ortalamaları Olarak 3.,15.,30. ve 45. dakikalardaki % Şekil Muhafazası Değerleri

Inek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmalarda % Hacim Artışı Değerleri

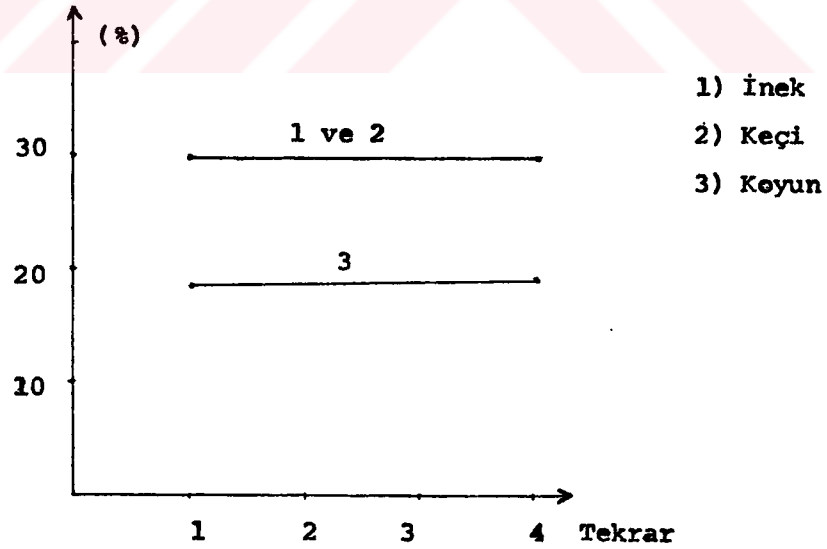
Farklı tür sütlerden yapılan dondurmaların % hacim artışlarına ait değerler minimum,maksimum ve ortalamalar olarak çizelge 38 'de verilmektedir.Ayrıca inek,keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmaların 4 tekrar için ortalama % hacim artışı değerleri de şekil 6 'da görülmektedir.Cizelge 38 ve şekil 6 'ya bakıldığında, en yüksek hacim artışını % 30 ile keçi ve inek sütü dondurmaları göstermekte olup, bunu % 18 hacim artışı ile koyun sütü dondurmaları izlemektedir.Bazı araştırmacılar (Hyde ve Rothwell,1973),batch tipi dondurucularda yapılan yumuşak ve yarı yumuşak dondurmalarda hacim artışının % 35-40 'ın üzerine çıkartmanın zor olacağını bildirmişlerdir.Uraz (1979),piyasada satılan 50 adet sade tip dondurma örnekleri üzerinde yaptığı çalışmada,hacim artışı değerlerini ortalama olarak % 28 bulmuştur.Aynı araştırmacı hacim artması ile kurumadde oranları arasında az,fakat negatif bir ilişkinin olduğunu bildirmektedir.İkincişen ve Karacabay(1984), alışıldık ve değişik şekillerde zenginleştirerek hazırladıkları mikserler ile yaptıkları sade dondurmalarda % 27 ile % 38 arasında hacim artışı değerleri tespit etmişlerdir.Aynı araştırmacılar hacim artışı üzerinde toplam kurumaddenin yanısıra stabilizör karışımında önemli olduğunu bildirmişlerdir.Saldamlı ve Temiz (1988) , 21 sade dondurma örneği üzerinde yaptıkları çalışmada hacim artışı değerlerini ortalama olarak % 28 bulmuşlardır.Aynı şekilde TSE nin TS 4265 sayılı Dondurma Standardında hacim artışı ile ilgili olarak sadece % 100 'lük bir üst sınır verilmiş bulunmaktadır.Görüldüğü gibi bu çalışmada elde edilen hacim artışı değerleri yerli ve yabancı bazı araştırmacıların benzer tip dondurmalar için elde ettikleri değerler ile paralellik göstermektedir.

İstatistiksel analizlerde dondurma yapımında farklı

tür süt kullanımının % hacim artışı değerleri için $P < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Çizelge 38. İnek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların Minimum, Maksimum ve Ortalama Hacim Artışları (%)

Özellik	T			Ü			R		
	İnek			Keçi			Koyun		
	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.
Hacim Artışı (%)	30	30	30	30	30	30	18	18	18



Sekil 6. İnek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 4 Tekrarın Ortalamaları Olarak % Hacim Artışı Değerleri

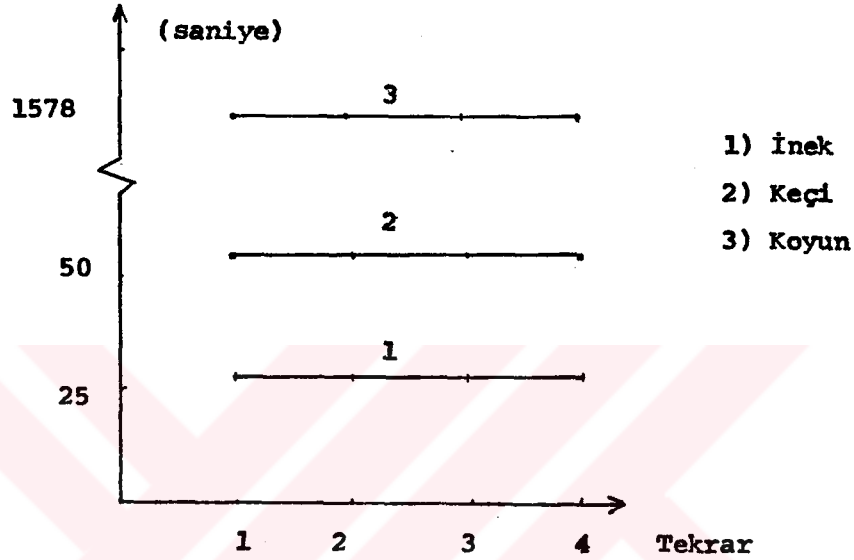
İnek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurma Mikslerinin Viskozite Değerleri

Viskozite yada akmaya karşı gösterilen direnç, dondurma miksinin en önemli özelliklerinden birisini oluşturmaktadır. Dövülebilme niteliği ile dondurmaya verilen havanın tutulması açısından, karışımın belirli bir viskozite değerine sahip olması gerekmektedir (Arbuckle, 1972). Bu çalışmada septanan farklı tür sütlerden yapılan dondurma mikslerine ait olan minimum, maksimum ve ortalama viskozite değerleri saniye olarak çizelge 39 'de görülmektedir. Bunun yanında inek, keçi ve koyun sütlerinden yapılan mikslerin ortalama viskozite değerlerine ise Şekil 7 'de yer verilmektedir. Çizelge 39 ve şekil 7 'den izlendiği gibi viskozite özelliği açısından koyun sütü mikseleri 1578 saniye ile ilk sırayı alırken bunu 57 saniye ile keçi sütü mikseleri izlemiş ve en düşük viskozite değerini ise 28 saniye ile inek sütü mikseleri göstermiştir. Konuda başka araştırmalara rastlanmamakla beraber bir çalışmada kurumadde ve özellikle proteince zengin sülterde viskozitenin daha yüksek olacağını bildiren Yöney (1973) in görüşleri ile bu sonuçların paralellik içinde olduğu görülür.

Çizelge 39. İnek, Keçi ve Koyun Mikslerinin Minimum, Maksimum ve Ortalama Viskozite Değerleri (saniye)

	T			U			R		
	İnek			Keçi			Koyun		
	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.
Viskozite (saniye)	27	28	27,8	57	58	57,3	1570	1580	1578

İstatistiksel analizlerde dondurma yapımında farklı tür süt kullanımının dondurma miksellerinin viskozite değerleri üzerinde $P<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.



Şekil 7. İnek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Miksellerin 4 Tekrarın Ortalamaları Olarak Viskozite Değerleri (saniye)

İnek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmalarda Duyusal Özellikler ve Panel Değerlendirmesi

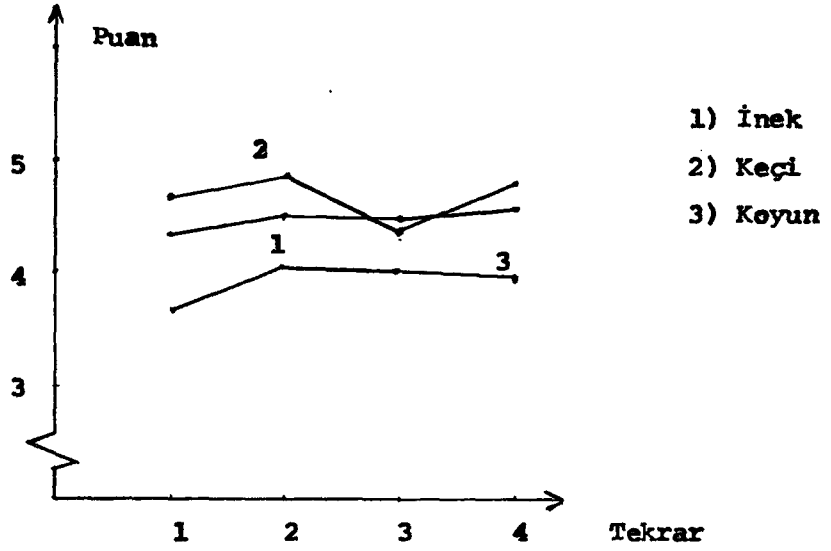
İnek, Keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmaların uygulanan duyusal analizlerde panel üyelerince "Renk ve Böhüme" 5 puan, "Yapı ve kıvam" 5 puan ve "Tatı ve Koku" $5 \times 2 = 10$ puan üzerinden olmak üzere değerlendirme sonuçları ortalama değerler olarak çizelge 4. 'de verilmiştir. Yine inek, keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmaların 4 tekrarın ortalamaları olarak a, mıs

Dizelge 40. Inek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların "Renk ve Görünüş" 5 Puan, "Yapı ve Kıvam" 5 Puan ve "Tat ve Koku" 5x2=10 Puan üzerinden Değerlendirme Sonuçları

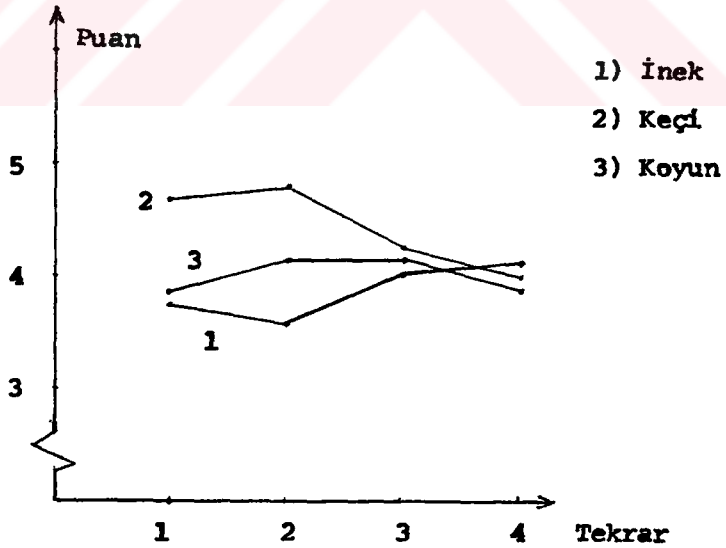
Tür	D U Y U S A L		Ö Z E L L İ K L E R	
	Renk ve Görünüş (5 tam puan)	Yapı ve Kıvam (5 tam puan)	Tat ve Koku (10 tam puan)	
Inek	4.54	3.89	7.90	
Keçi	4.74	4.37	9.04	
Koyun	3.92	3.99	6.43	

oldukları "Renk ve Görünüş" puanları(5 tam puan üzerinden), "Yapı ve Kıvam" puanları (5 tam puan üzerinden) ve "Tat ve koku" puanları (10 tam puan üzerinden) sırasıyla şekil 8, 9 ve 10 'da açık bir şekilde görülmektedir.

Dizelge 40 ve şekil 8 deki değerler incelendiğinde "Renk ve Görünüş" bakımından her üç tür dondurma arasında birinci sırayı 5 tam puan üzerinden 4.74 puanla keçi sütü dondurmaları, ikinci sırayı 4.54 puanla inek sütü dondurmaları alırken, üçüncü sırayı ise 3.92 puanla koyun sütü dondurmaları almıştır."Renk ve Görünüş" özelliğine ait değerlere uygulanan istatistiksel analizler sonucunda dondurma üretiminde farklı tür süt kullanımının bu özellik için $P<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.



Şekil 8. İnek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 4 Tekrarın Ortalamaları Olarak Panel Üyelerinden Almış Oldukları "Renk ve Görünüş" Puanları (5 tam puan üzerinden)

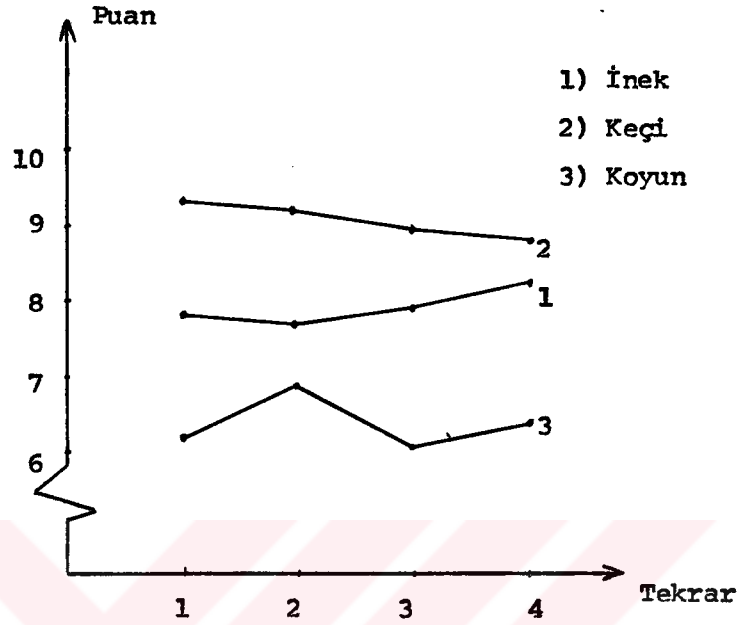


Şekil 9. İnek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 4 Tekrarın Ortalamaları Olarak Panel Üyelerinden Almış Oldukları "Yapı ve Kıvam" Puanları (5 tam puan üzerinden)

Aynı şekilde çizelge 40 ve şekil 9 'a bakıldığında "Yapı ve Kıvam" özelliğinde 5 tam puan üzerinden değerlendirilmiş ve bulunan ortalama puanlara göre 1.sırayı 4.37 puanla yine keçi sütü dondurmaları almış, 2. ve 3. sıraları birbirine çok yakın puanlarla koyun sütü dondurmaları (3.99 puanla) ve inek sütü dondurmaları (3.89 puanla) almışlardır. Her üç tür süttten üretilen dondurmalarından elde edilen "Yapı ve Kıvam" değerleri istatistiksel analize tabi tutulmuşlar ve dondurma üretiminde farklı tür süt kullanımı bu değerler için $P < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Aynı çizelge de ve şekil 10 'da "Tat ve Koku" değerleride $5 \times 2 = 10$ puan üzerinden en ağırlıklı özellik olarak değerlendirilmiştir. Uzman panel üyelerinin değerlendirmelerine "tat ve koku" özelliği açısından ilk sırayı 9.04 puanla yine keçi sütü dondurmaları alırken, 7.90 puanla inek sütü dondurmaları 2. ve 6.43 puanla koyun sütü dondurmaları 3. ve son sırayı almışlardır. Uygulanan istatistiksel analizlerde, dondurma yapımında farklı tür süt kullanımının "Tat ve Koku" değerleri için $P < 0.01$ düzeyinde dahi önemli olduğu bulunmuştur.

Inek, keçi ve koyun sütlerinden üretilen dondurmaların "20 Tam Puan Değerlendirme Sistemi"ne göre yapılan duyu analizi sonuçlarının, ortalamaları toplam puan olarak ve her panel üyesi için ayrı şekilde çizelge 41 de topluca verilmiştir. Bunun yanında inek, keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmaların yine 4 tekrarın ortalamaları olarak panel üyelerinden almış oldukları puan eğrileri şekil 11 'de görülmektedir. Çizelge 41 ve şekil 11 incelendiğinde, panel üyelerinin hepsinin duyu analizi açısından birinciliği yani ilk sırayı keçi sütü dondurmalarına verdikleri görülür. Panel üyelerinin ikinciliği inek sütü dondurmalarına (sadece 5 nolu panel üyesinin dışında) ve üçüncülüğü ise koyun sütü dondurmalarına verdikleri



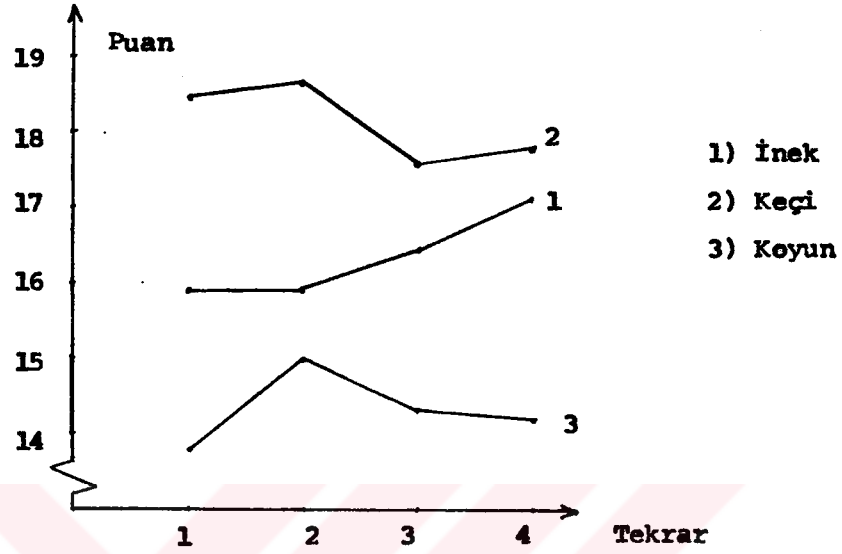
Şekil 10. İnek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Yapılan Dondurmaların 4 Tekrarın Ortalamaları Olarak Panel Üyelerinden Almış Oldukları "Tat ve Koku" Puanları (10 tam puan üzerinden)

görülmektedir .Toplam puan ortalamaları rakamsal olarak dikkate alındığında 1. sırayı alan keçi sütü dondurmalarının 18.129 puan alırken, 2.sıradaki inek sütü dondurmalarının 16.357 ve 3. sıradaki koyun sütü dondurmalarının ancak 14.389 puan aldığı saptanmıştır.

İnek,keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmaların panel değerlendirmesinden elde edilen toplam puan değerlerine,("Renk ve Görünüş","Yapı ve Kıvam" ve "Tat ve Koku " değerlerinde ayrı ayrı olduğu gibi) Non Parametrik testlerden Kruskal Wallis sıra puanları varyans analizi uygulanmış ve değerlendirme sonuçlarının $P < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Cizelge 41. Inek , Keçi ve Koyun Sütlerinden Üretilen Dondurmaların "20 Tam Puan Değerlendirme Sistemi" ne Göre Yapılan Duyusal Analiz Sonuçları (4 tekrara ait değerlerin ortalaması olarak)

Panel Üyeleri	DONDURMA TURLERİ		
	Inek	Keçi	Koyun
1.	15.594	16.560	14.220
2.	16.690	17.500	15.563
3.	15.844	16.125	13.063
4.	17.090	20.000	13.250
5.	14.660	17.530	15.469
6.	17.437	19.594	13.313
7.	17.186	19.394	15.844
Puan Toplamı	114.503	126.903	100.400
Puan Ortalaması	16.357	18.129	14.389



Sekil 11. İnek , Keçi ve koyun Sütlerinden Üretilen Dondurmaların 4 Tekrar Genel Puan Ortalamaları (20 Tam Puan Üzerinden)

Buna göre elde edilen değerler dikkatle incelendiğinde her üç duyusal özellik açısından keçi sütü dondurmaları 1.sırayı almıştır.İnek sütü dondurmaları "Yapı ve Kıvam" açısından koyun sütü dondurmalarının gerisinde kalmakla beraber,genel duyusal analiz sonuçlarına göre 2. sırayı ve koyun sütü dondurmaları da ancak 3. sırayı almıştır. Bu değerlendirme ve analiz sonuçlarının ışığında en iyi dondurmanın keçi sütünden yapılabileceği bunu sırasıyla inek ve koyun sütlerinin izliyeceği ortaya çıkmıştır.

5. SONUÇLAR

Inek,keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmaların kimyasal , fiziksel ve duyusal bazı özelliklerinin ve dondurma üretimine en uygun süt çeşidinin belirlenmesinin amaçlandığı bu karşılaştırmalı çalışmada elde edilen sonuçlardan önemlileri özetle şöyle sıralanabilir.

Inek,keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmaların bileşimleri hammaddelerine bağlı olarak değişiklik göstermektedir.Bu yüzden elde edilen dondurmaların bileşimleri yapıldıkları hammaddelerin bileşimleri doğrultusunda bir değer göstermişlerdir.Bunun yanısıra süt kaynaklı protein,süt yağı,laktoz ve sonradan süte katılmış olan % 20 oranındaki şekerin (sakkaroz) mikste saptanan miktarları bu maddelerin, süttaki oranlarından bir miktar düşük olduğu gözlenmiştir.

Bu çalışmalarda laktoz değerleri inek,keçi ve koyun sütü dondurmalarında sırasıyla ortalama olarak % 4.08, % 3.56 ve % 4.21 bulunmuştur.Protein, süt yağı ve şeker (sakkaroz) in ortalama değerleri de sırasıyla ,inek sütü dondurmalarında % 3.21, % 3.20 ve % 18.18 ; keçi sütü dondurmalarında % 3.38, % 3.35 ve % 18.53 ve koyun sütü dondurmalarında ise % 5.40, % 7.95 ve % 18.49 olarak saptanmıştır.

Çalışmada elde edilen pH değerleri inek,keçi ve koyun sütü dondurmalarında sırasıyla ortalama olarak 6.37,6.38 ve 6.34 bulunmuştur.Yine ortalama asitlik değerleri ise SH ve % laktik asit olarak inek sütü dondurmalarında 6.21 SH ve % 0.140 ;keçi sütü dondurmalarında 5.68 SH ve % 0.128 ; koyun sütü dondurmalarında ise 8.60 SH ve % 0.194 olarak saptanmıştır. Elde edilen PH ve asitlik değerleri normal düzeyde olup başka araştırmacıların yaptıkları araştırmalarda elde ettikleri sonuçlar ile de paralellik göstermektedir.

Dondurmaların kurumadde değerleride , sütlerin bileşimlerine göre değişmekle beraber ortalama olarak koyun sütü dondurmaları için % 37.20, keçi sütü dondurmaları için % 30.50 ve inek sütü dondurmaları için % 30.45 olmuştur.

Inek,keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmaların fiziksel analiz sonuğlarıda dondurmanın yapıldığı sütün türüne paralel farklılıklar göstermektedir . Nitekim kurumadde miktarıinek ve keçi sütü dondurmalarına göre daha yüksek olan koyun sütü dondurmalarında yapılan fiziksel analizlerde ortalamalar olarak: viskozite 1578 saniye ; ilk erime ve tamamen erime süreleri 42 dakika 38 saniye ve 68 dakika 34 saniye ; 3.,15.,30. ve 45. dakikalardaki erime oranları sadece 45.dakikada örneklerin ancak % 20.19 unun eridiği bulunurken ; 3.,15.,30. ve 45. dakikalardaki % şekil muhafazası değeri ise örneklerin 45.dakikada bile % 70.86 oranında şekillerini muhafaza ettiği grlmştur.Bununla beraber birbirine yakın kurumadde iğerisine sahip olan keçi ve inek sütü dondurmalarının (kurumadde değerleri % 30.50 ve % 30.45) aynı özelliklere ait olan ortalama değerleri ise sırasıyla; viskozite 57.3 ve 28.8 saniye,ilk damlama ve tamamen erime süreleri keçi sütü dondurmaları 12 dakika 39 saniye ve 36 dakika 28 saniye, inek sütü dondurmaları için ise 11 dakika 10 saniye ve 32 dakika 19 saniye olarak, 3.,15.,30. ve 45. dakikalardaki % erime oranları ise 30.dakika için keçi sütü dondurmalarının % 78.77 'inin ve inek sütü dondurmalarının ise % 84.08 'inin eridiği, 45.dakikada ise her iki dondurma trnnde tamamen eridiği, 3.,15.,30. ve 45.dakikalardaki % şekil muhafazası değerleri ise 30.dakika için keçi sütü dondurmaları % 20.96 oranında,inek sütü dondurmaları ise % 18.36 oranında şekillerini muhafaza ederken, 45.dakikada her dondurma trde tamamen eriyerek bu değerler % 0.00 olarak bulunmuştur.Bunun yanında bazı araştırmacıların belirttiği gibi kurumadde ile hacim artışı arasındaki

negatif ilgiden dolayı,koyun sütü dondurmasında hacim artışı değeri en düşük düzeyde % 18 bulunurken, inek ve keçi sütü dondurmaları için bu değerler % 30 olarak bulunmuştur.

Uygulanan duyuasal analizlerde özellikle "Yapı ve Kıvam" açısından panel yeleri koyun sütünün bu fiziksel analiz sonuğlarını, normalin üzerinde "sert ve sıkı" olarak nitelendirmişler ve bu özellik açısından puanlamada da keçi sütü dondurmalarından sonra ikinci sırayı vermişlerdir.inek ve keçi sütü dondurmalarının birbirlerine yakın kurumadde iğeriklerine rağmen hacim artışı eşitliği dışında keçi sütü dondurmalarının, inek sütü dondurmalarına göre fiziksel özellikler açısından daha yüksek değerler vermesi ise keçi sütü dondurmalarının daha yüksek protein iğeriği ve keçi sütü proteinlerinin yapısından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Yapılan panel değerlendirmelerinde ise inek,keçi ve koyun stlerinden yapılan dondurmalar " 20 Tam Puan Değerlendirme Sistemi " ne göre değerlendirildiklerinde değerlendirmeye katılan 7 panel yesi de, ilk sırayı keçi sütü dondurmalarına vermişlerdir.ikinci sırayı,5 nolu panel yesi dışında diğer 6 ye inek sütü dondurmalarına verirlerken üçüncü sıraya ise koyun sütü dondurmaları uygun görülmüştür.Nitekim duyuasal analizlerde aldıkları puanlara göre yapılan sıralamada da 18.14 puanla keçi sütü dondurmaları birinci, 16.34 puanla inek sütü dondurmaları ikinci ve 14.34 puanla koyun sütü dondurmaları da üçüncü sırayı almışlardır.

Sonuç olarak tüm fiziksel,kimyasal ve duyuasal analiz sonuçları ve değerlendirmeler dikkate alındığında,dondurma üretimine en uygun sütün keçi sütü olduğu bunu ise sırasıyla inek ve koyun stlerinin izleyebileceği kanısı ortaya çıkmaktadır.

ÖZET

Bu çalışmada, dondurma gibi karlı ve ülkemizde yavaş yavaş tesislerinin kurulmaya başladığı bir endüstri dalında inek, keçi ve koyun sütlerinin dondurma üretimine uygunluğu, bu sütlerden üretilen dondurmaların ne gibi fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özelliklere sahip olduğu ve en kaliteli dondurmanın hangi tür süttten yapılabileceği karşılaştırmalı olarak belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için sütlere % 20 oranında şeker, % 1 oranında harç maddesi (% 50 salep+ % 50 jelatin) ilavesi yapıldıktan sonra 90 °C de 10 dakika kadar ısıl işlem uygulanmıştır. Isıtma işleminden sonra, önce 25 °C ye daha sonra da 0-4 °C ye kadar soğutulan ve bu sıcaklıkta 24 saat kadar olgunlaştırılan mikellere % 0.05 oranında vanilya ilavesi yapılmış ve batch tipi dondurucuya aktarılarak dondurma yapımı gerçekleştirilmiştir. Yapılan dondurmalar derin dondurucuda -30 °C de muhafaza edilerek analizleri yapılmıştır. Bu çalışmaya göre elde edilen ve birbirleri ile karşılaştırılan analiz sonuçları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Inek, keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmaların bileşimleri yapıldıkları süttün türüne bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Buna göre dondurmaların en yüksek kurumadde değeri ortalamalar olarak % 37.20 ile koyun süttü dondurmalarında bulunurken, bunu sırasıyla keçi ve inek süttü dondurmaları % 30.50 ve % 30.45 kurumadde değerleri ile izlemiştir. pH değerleri ise koyun süttü dondurmalarında 6.34 olurken, inek ve keçi süttü dondurmaları için sırasıyla 6.37 ve 6.38 olarak bulunmuştur. Asitlik değerleri ise koyun süttü dondurmaları için 8.16 SH veya % 0.184 laktik asit olurken keçi süttü dondurmalarında 5.68 SH (% laktik asit olarak 0.128) ve inek süttü dondurmalarında ise 6.40 SH (% laktik asit olarak 0.144) olarak tespit edilmiştir. Bunun yanısıra inek, keçi ve koyun sütlerinin sırasıyla % 3.48, % 3.70 ve %

5.74 olan protein, % 4.23, % 3.77 ve % 4.37 olan laktoz, % 3.40, % 3.60 ve % 8.30 olan süt yağı değerleri ile bu sütlere % 20 oranında katılan Şeker, mikslerde hacimsel deęiŐmeler ve diğer miks iŐlemlerinden kaynaklanan  nemsizde olsa bir miktar azalmalar göstermişlerdir.

Uygulanan fiziksel analizlerden elde edilen değerlerde dondurmanın yapıldığı sütün bileşimine göre farklılıklar göstermiştir. Viskozite, % Şekil muhafazası, % erime oranı ile ilk damlama ve tamamen erime sürelerinde en yüksek değerleri koyun sütü miksi ve dondurması göstermiŐ, bunu ise keçi sütü miksi ve dondurması ile inek sütü miksi ve dondurması izlemiştir. Hacim artışı değerlerinin de ise keçi ve inek sütü dondurmaları ilk sırayı alırken, koyun sütü dondurmaları son sırayı almıştır. Yedi kişilik bir panel grubu tarafından geręekleŐtirilen duvusal değerlendirmelerde, özellikle "yapı ve kıvam"  zelliği açısından koyun dondurmaları panel yeleri tarafından pek arzulanmamıŐ ve çok "sert ve sıkı" olarak kusurlu bulunmuştur. Nitekim uygulanan puanlamada da "yapı ve kıvam"  zelliği açısından koyun sütü dondurması ancak keçi sütü dondurmasının arkasından ikinci sırayı alabilmiŐtir. Bu  zellik açısından inek sütü dondurmaları ise koyun sütü dondurmalarının hemen arkasından üçüncü sırayı almıştır.

Yapılan panel değerlendirmelerinde ise inek, keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurmalar "20 Tam Puan Değerlendirme Sistemi"ne göre deęerlendirilmiŐlerdir. Panel yeleri önce inek, keçi ve koyun sütlerinden yapılan dondurma örneklerine birbirinden ayrı olarak puan vermişlerdir. Daha sonra ise örnekleri beğenme derecelerine göre bir sıralamaya tabi tutmuŐlardır. Analiz sonucunda ise, değerlendirmeye katılan 7 uzman panel yeside ilk sırayı keçi sütü dondurmalarına vermişlerdir. İkinci sırayı ise, bir panel yesi dıŐındaki diğer 6 panel yesi inek sütü

dondurmalarına verilirlerken son sırayı ise koyun sütü dondurmaları almıştır. Duyusal analiz değerlendirmesinde toplam puan olarak ise keçi sütü dondurmaları 18.140 puanla birinci olurken bunu sırasıyla 16.340 puanla inek sütü dondurmaları izlemiş ve koyun sütü dondurmaları 14.340 puanla ancak üçüncü olabilmıştır.

Farklı tür sütlerden üretilen dondurmaların saptanan kimyasal ve fiziksel özelliklerinde farklılıkların istatistiksel yönden önemli olup olmadığı Tesadüf Blokları Deneme Planı Varyans Analizi ile kontrol edilmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına ise Non Parametrik testlerden kruskal Wallis Sıra Puanları Varyans Analizi uygulanmıştır. Uygulanan istatistiksel analizler sonucu, dondurma üretiminde farklı tür süt kullanımı , pH değerleri dışında diğer tüm değerler için $P < 0.01$ düzeyinde önemli bulunurken, sadece pH değerleri $P < 0.05$ düzeyinde önemli görülmüştür. Tekerrürlerde üretilen dondurma bileşiminde az da olsa görülen bazı farklılıkların, istatistiksel yönden önemsiz olduğuda saptanmıştır.

Tüm bu fiziksel, kimyasal ve duyusal değerlendirmeler dikkate alındığında, dondurma üretimine en uygun sütün keçi sütü olduğu, bunu sırasıyla inek ve koyun sütlerinin izliyebileceği kanısı ortaya çıkmaktadır.

SUMMARY

The purpose of this research was to determine the degree of suitability of cow's, goat's and ewe's milk for the production of ice-cream which is a profitable and also a newly developing industry in Turkey. In the study some physical, chemical and organoleptic qualities of the ice-creams made from the three different types of milk were comparatively determined to find out the most suitable milk for ice-cream making.

For this purpose milk which was added 20 % beet sugar and 1 % stabilizer (a mixture of 1:1 of salep and gelatine) was heat treated at 90 °C for 10 minutes. After cooling the mixture first down to 25 °C and then to 4 °C, it was kept for 24 hours ripening. After adding 0.05 % vanilla the mix was frozen in a batch type ice-cream maker. Ice-creams were kept at -30 °C and analysed. The results obtained through the analyses could be summarized as follows.

The composition of ice-creams made from cow's, goat's and ewe's milk were naturally found to be different from each other but appropriated to their sources of milk. As mean values, dry matter contents from highest to lowest were 37.2 % , 30.50 % and 30.45 % for ewe's, goat's and cow's milk ice-creams respectively. The mean pH values for the same ice-creams in the same order were 6.34, 6.38 and 6.37. Titration acidity for ewe's milk ice-cream was 8.16 SH and for goat's and cow's milk ice-creams they were 5.68 and 6.40 SH. Raw cow's, goat's and ewe's milk had 3.48, 3.70 and 5.74 % protein, 4.23, 3.77 and 4.37 % lactose and 3.40, 3.60 and 8.30 % milk fat respectively. These protein, lactose and fat values and 20 % beet sugar which was added to the raw milks declined slightly in the ice-creams mixes possibly due to volume and mix treatment changes.

Results of physical analysis reflected the normal

compositional differences of the types of milks that the ice-creams were made of viscosity, shape keeping percentage, melting rate, first dripping time and duration of complete melting values were found to be the highest in ewe's milk and its ice-cream. Goat's milk ice-cream had the second highest values for the above qualities and the cow's milk ice-cream came last. An expert panel of 7 members carried out the organoleptic analysis using an evaluation form prepared on a 20 point system. Especially from the " Body and Texture " point of view the panel found the ewe's milk ice-cream too hard and too rigid to be acceptable and showed it as an important fault. As a result the total points given were the highest in goat's milk ice-cream followed by ewe's and cow's milk ice-creams.

Points given to the ice-creams by the panel members in the 20 point system as well as the order of choice made separately indicated that all the members gave the first place to the goat's milk ice-cream. Second place was given to the cow's milk ice-cream by all but one and the ewe's milk ice-cream came only third. As for the points of organoleptic analysis 18.14, 16.34 and 14.34 were given to the ice-creams of goat's , cow's and ewe's milk respectively.

The statistical significance of the variations of the results of the chemical and physical analyses obtained from the ice-creams of cow's , goat's and ewe's milk were controlled by variance analysis. Non-parametric tests of

from different repetitions were found to be statistically insignificant.

As the result of all the physical, chemical and organoleptic analysis, the most suitable milk for ice-cream making was found to be the goat's milk followed by cow's and ewe's milk.



KAYNAKLAR

- ABU-LEHIA, I.H.; AL-MOHIZEA, I.S.; EL-BEHRY, M., 1989. Studies on the Production of Ice Cream from Camel Milk Products. Dairy Sci., Abstracts, 51(9), 381.
- ADAM, R.C., 1972. Keçi Sütü. E.U. Ziraat Fak. Yayınları No:179, E.U. Basımevi, Bornova-İzmir, 86 S.
- ANONYMOUS. 1980. Walk-in Units Provide Precise Temperatures for Manufacture of Goat Milk Products. Food Science and Technology, Abstracts, 12 (5), 187.
- ANONYMOUS. 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müd., Genel Yayın No: 65, Ankara, 796 S.
- ANONYMOUS. 1984. Goat's Milk Ice Cream. Dairy Sci. Abstracts, 46 (1-3), 43.
- A.O.A.C., 1970. Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemist, P.O. Box:540, Washington D.C., 1015 S.
- ARBUCKLE, W.S., 1972. Ice Cream. Avi Pub. Com., Inc: Westport, Connecticut, 474 S.
- BEK, Y., 1986. Araştırma ve Deneme Metodları. Ç.U. Ziraat Fak. Ders Notu Yayınları: 92, Ç.U. Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana, 332 S.
- CAMPBELL, J.R. ve MARSHALL, R.T., 1975. The Science of Providing Milk for Man. Mc Graw - Hill Inc., New York, 800 S.

- COTTRELL, J.I.L., PASS, G. ve PHILLIPS, G.D., 1979. Assessment of Polysaccharides as Ice Cream Stabilisers. J. Sci. Food Agric., 30, 1085-1088.
- DUZGÜNEŞ, O.; KESİCİ, T.; KAVUNCU, O.; GURBUZ, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). A.U. Ziraat Fak. Yay.: 1021, A.U. Basımevi, Ankara, 381 S.
- ERALP, M., 1974. Peynir Teknolojisi. A.U. Ziraat Fak. Yay. No: 553, A.U. Basımevi, 331 S.
- F.A.O., 1988. Production Yearbook. 42, 100-102.
- FLACK, E., 1989. Ice Cream. Journal of the Society of Dairy Technology, 42, (1), 2-4.
- GÖNC, S., 1977. Süt Yağı Asidlerinin Beyaz Alman Keçilerinde Laktasyon Süresince Değişimi ve Yağ Asidlerine Bireylerin Etkileri Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Kürsüsü, İzmir, 219 S.
- GÖNC, S.; ENFİYECİ, A.S., 1982. Dondurma Teknolojisinde Kullanılan Emülsifiye ve Stabilize Edici Maddeler, Fonksiyonları ve Kombinasyonları. E.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 24, 2, 209-221.
- HATİPOĞLU, M.; SÜER, İ.; TÜRK, İ.; AKYILDIZ, A.; UMUT, Ü., 1962. Ankara Piyasasında Satılan kaymaklı ve Karışık Dondurmaların Kaliteleri Üzerinde Bir Araştırma. Etlik Vet. Bakt. Ens. Derg., 1, 6, 471-478.

- HYDE, K.A. ve ROTHWELL, J., 1973. Ice Cream. Churchill Livingstone: Edinburg, 322 S.
- KAPTAN, N., 1969. Süt ve Mamülleri Uygulama Klavuzu. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 378, A.Ü. Basımevi, Ankara, 104 S.
- KAPTAN, N., 1971. Süt ve Mamülleri. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 449, A.Ü. Basımevi, Ankara, 155 S.
- KARACABEY, A.; GURSEL, A.; ERGÜL, E.; GURSOY, A.; ERDOĞDU, N.G., 1989. Dondurma Miksini Farklı Sıcaklıklarda Pastörize Etmenin Miksin Viskozitesi, Mikrobiyolojik Kalitesi ve Protein Stabilitesi Üzerine Etkileri. Sütçülük Dergisi, 3 ,2, 11-18.
- KONAR, A., 1980. Inek, Keçi, Koyun ve Manda Sütlerinin Çeşitli Sıcaklık Derecelerinde ve Değişik Sürelerde İşlenmelerinin Yoğurt Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Doçentlik Tezi, C.U. Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Böl., Adana,, 165 S.
- KONAR, A., 1982. Süt Teknolojisi. C.U. Ziraat Fak. Ders Kitabı No: 63, C.U. Ziraat Fak. Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana, 195 S.
- KONAR, A., 1984a. Keçi Sütünün Toplum Beslenmesi ve Sağlığındaki Yeri ve Önemi. Tarım ve Mühendislik, 17 ,33-41, Ankara.
- KONAR, A., 1984b. Keçi Sütünün Süt Teknolojisindeki Yeri ve Önemi. Türkiye 'de Süt Keçiciliğinin Geliştirilmesi Semineri. 17-20 Nisan 1984, Adana.

- KURT, A., 1984. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi, Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 252/d, A.Ü. Basımevi, Erzurum, 171 S.
- LAMPERT, M.L., 1970. Modern Dairy Products. Food Trade Press Ltd., London, 418 S.
- LING, R.L., 1963. Dairy Chemistry 1-2. Chapman and Hall Ltd., London, 227 S.
- LOWENSTEIN, M.; PATEL, B.I.; HADDAD, G.S., 1974. HTST and UHT Pasteurization of Ice Cream. The Effects of prolonged Heating at Ultrahigh Temperatures on Ingredient Solubility and Stabilizer Effectiveness. Dairy Sci. Abstracts, 36, 10, 4386.
- MACDONALD, A., 1988. Cow's Milk Allergy and Intolerance. Journal of the Society of Dairy Technology, 41 3, 66-68.
- MILLS, U., 1986. Sheep Dairying in Britain a Future Industry, Journal of the Society of Dairy Technology, 39, 3 , 88-91.
- UZER, I.; BOZKURT, M.; BAŞDURAK, M.; KESKİN, S., 1962. Ankara Pastahane ve Dondurmacılarında Satılan Kaymaklı Dondurmaların Bakteriyolojik Kalitelerini Tayin Maksadıyla Bir Ön Çalışma. Vet. Hek. Dern. Derg., 32, 190/191, 347-356.
- ÜZTÜRK, A., 1969. Ankara 'da İşlenen Dondurmaların Yapılışı ve Genel Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 341, A.Ü. Basımevi, Ankara, 95 S.

- PECH, Z.; DULOVA, V., 1974. The Influence of Some Pasteurization Temperatures and Stabilizers on the Properties of Ice Cream. XIX. Int. Dairy Congress, 642-643.
- PEARCE, L.E. ve HEAP, H.A., 1974. Town Milk. New Zealand Milk Board, 22, 18.
- RENNER, E. ve SALDAMLI, I., 1983. Beslenme Açısından Fermente Süt Ürünleri. Gıda Dergisi, 8, 6, 297-308.
- ROTHWELL, J., 1976. Ice Cream - Its Present Day Manufacture and Some Problems. Journal of the Society of Dairy Technology, 29, 3, 161-166.
- ROTHWELL, J., 1984. Uses for Dairy Ingredients in Ice Cream and Other Frozen Desserts, Journal of the Society of Dairy Technology, 37, 4, 119-122.
- SALDAMLI, T. ve TEMİZ, A., 1988. Ankara'da Tüketime Sunulan Maraş Dondurmalarının Kaliteleri Üzerinde Araştırmalar. Sütçülük Dergisi, 2, 7, 17-20.
- SANDRUCCI, M.; CROSATO, M.; ZANNICO, L., 1980. Goat's Milk in Infant Feeding Prospects. Food Science and Technology Abstracts, 12, 12, 150.
- SAHAN, N., 1987. İnek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Üretilen Kefirlerin Özellikleri ve Bu Özelliklere Olgunlaştırma Süresinin Etkisi üzerinde Bir Araştırma. Ç.U. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 81 S.

- TEKINSEN, O.C., 1982. Süt Ürünleri Teknolojisi. Teksir, A.Ü. Vet. Fak. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Ankara.
- TEKINSEN, O.C. ve KARACABEY, A., 1984. Bazı Stabilizatör Karışımlarının Kahramanmaraş Tipi Dondurmanın Fiziksel ve Organoleptik Nitelikleri Üzerine Etkisi. TUBİTAK Proje No:VHAG-594, Ankara, 48 S.
- TEKINSEN, O.C., 1987. Dondurma Teknolojisi. TUBİTAK Yayınları No:632, VHAG Seri No: 22, Ankara, 44 S.
- T.S.E., 1971. Çiğ Süt Standardı. TS 1018 , T.S.E., Ankara.
- T.S.E., 1974. Domates Salçası Standardı. TS 1466 ,T.S.E., Ankara.
- T.S.E., 1984. Dondurma Standardı. TS 4265, T.S.E., Ankara.
- URAZ, T., 1978. Ankara da Tüketime Sunulan Sade Dondurmaların Bazı Nitelikleri Üzerinde Araştırma. A.Ü.Ziraat fak. Yıllığı 28 (3-4), 993-1006.
- UNAL, İ., 1973. Ankara Piyasasında Satılan Sade Kaymaklı Dondurmaların Hijyenik Kaliteleri Üzerinde Araştırmalar. TİSA Matbaacılık Sanayi, Ankara.
- YAYGIN, H., 1988. Koyun Sütünün Özellikleri ve Önemi. Sütçülük Dergisi, 2,6, 5-7.
- YÖNEY, Z., 1968. Dondurma Teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fak. Yay.: 360, A.Ü.Basımevi, Ankara, 110 S.

YÖNEY, Z., 1973. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 491, A.Ü. Basımevi, Ankara, 182 S.

YÖNEY, Z., 1974. Süt Kimyası. A.Ü.Ziraat Fak. Yay. No:530, A.Ü.Basımevi, 264 S.

ZHURAKHOUSKAYA, Z.S. ve MOGILEVSKLI, S.E., 1976. Recommendations on the Manufacture of Lactic Beverages by Incubation in Bulk. FSTA, 8, 6, 1056.



TEŞEKKÜR

Bu konuda bana Yüksek Lisans Tezi olarak çalışma olanakları sağlayan, çalışma süresince yol gösteren, değerli yardım ve katkılarını gördüğüm danışman hocam Sayın Prof. Dr. Atilla KONAR 'a ve çalışmam sırasında her türlü bölüm olanaklarını sağlayan bölüm öğretim üyelerine, duyuşsal analizlere katılan tüm panelistlere sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca araştıırma süresince laboratuvar çalışmalarına yardım eden Ar.Gör. Nuray SAHAN, laborant Nimet ALAGÖZ ve Sevgi KARAMAN ile master öğrencileri Emel AVŞAR ve Ayfer ALAGÖZ 'e teşekkür ederim.

DZGEÇMİŞ

1965 yılında Zonguldak 'da doğdum. İlk öğrenimimi Balıkesir ilinin Manyas ilçesinde, orta ve lise öğrenimimi de aynı ilin Bandırma ilçesinde tamamladım. 1982 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü nde Lisans öğrenimime, 1986 yılında ise Yüksek Lisans öğrenimime başladım. 1987 yılından beri aynı bölümde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.

F. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi