

KONYA'DA PASTAHANELERDE TÜKETİME SUNULAN DONDURMALARIN KİMYASAL BİLEŞİMİ VE ERİME ÖZELLİKLERİ

Ahmet Güner¹@

Yusuf Doğruer¹

Mustafa Ardiç²

Hilal Duygu Yörük¹

Chemical Composition and Melting Characteristics of Ice Creams Sold at Pastry Shops in Konya

Özet: Araştırmada, Konya'da pastahanelerde tüketime sunulan 46 adet sade, 27 adet kakaolu, 19 adet limonlu ve 19 adet çilekli olmak üzere toplam 109 dondurma numunesi toplam kuru madde, yağ, pH, asidite, ilk damlama süresi, erime oranları ve tamamen erime süresi yönünden incelendi. Numunelerin ortalama toplam kuru maddesi %32.56-%36.54, yağ miktarı %0.68-%1.69, pH değeri 6.89-4.13, asidite değeri %0.13 l.a. - %0.71 l.a. arasında tespit edildi. Dondurma numunelerinin ilk damlama süresi ortalama 10.34-11.77 dakika, tamamen erime süresi 38.41-40.71 dakikalar arasında tespit edilirken, en fazla erime oranı 20 ve 30. dakikalar arasında %39.89-%41.39 düzeylerinde bulundu. Sonuçta dondurma numunelerinin %62.38'inin toplam kuru madde, %92.65'inin yağ miktarı bakımından Türk Standardları Dondurma Standardına uygun olmadığı, erime özelliklerinin ise düşük kalitede olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Dondurma, Kimyasal Kalite, Erime Özellikleri

Summary: In this investigation 109 ice cream samples sold at pastry shops in Konya, 46 of them vanilla, 27 of them cocoa, 19 of them lemon, 19 of them strawberry, were analyzed for total dry matter, fat, pH, acidity, first drop time, complete melting time, and melting ratio. Mean composition of the samples was 32.56-36.54% total dry matter, 0.68-1.69% fat, 6.89-4.13 pH value, 0.13-0.71% acidity as lactic acid. First drop time was determined as 10.34-11.77 minute and complete melting time was 38.41-40.71 minute. Maximum melting ratio was determined between 20th and 30th minute as 39.89% and 41.39%. It was concluded that 62.38% and 92.65% of the samples were not fit to Ice Cream Standard of the Turkish Standard Institute for total dry matter and fat respectively. And also melting characteristics were low.

Key Words: Ice Cream, Chemical Quality, Melting Characteristics

Giriş

Dondurma süt ve ürünleri, tatlılaştırıcılar, stabilizatör ve lezzet maddelerinin karışımından oluşan bir besindir. Dondurmanın bileşimindeki yağsız süt kuru maddesi, yağ, şeker, stabilizatör ve lezzet maddeleri toplam kuru maddeyi oluşturur. Toplam kuru madde, dondurmanın besin değeri, lezzeti, yapı ve kitlesi, vizkozitesi, pH'sı, erime özellikleri ve fiyatı üzerinde oldukça etkilidir (Jimenez-Flores ve ark., 1993; Marshall ve Arbuckle, 1996; Tekinşen, 2000).

Dondurmanın kimyasal bileşimi her ülkede farklı standartlarla ortaya konulmuştur. Genellikle bir çok ülkede iyi kaliteli vanilyalı dondurmanın yaklaşık kompozisyonu; %11-12 süt yağı, %10-12 yağsız süt kuru maddesi, %15-17 şeker, ve %0.3 stabilizatör ve emülgatörden oluşur (Potter, 1980; Marshall ve Arbuckle, 1996). Yaklaşık % 38-40 toplam kuru madde eden bu bileşime meyve, kakao, çikolata, fındık ve diğer lezzetlendiriciler katılabilir (Potter, 1980).

Ortaya konulan çeşitli standartlara rağmen, dondurmanın kompozisyonu farklı bölgelerde ve farklı marketlerde çeşitlilik göstermekte (Marshall ve Arbuckle, 1996) ve her zaman standart kalitede bir dondurma üretimi mümkün olmamaktadır. Bunun en önemli sebebi, teknolojiye ve yeterli bilgiye sahip olmayan küçük işletmelerde üretilen dondurmalarıdır.

Bu araştırmada, Konya'da pastahanelerde açık olarak tüketime sunulan dondurmaların kimyasal bileşimi ve erime özelliklerinin belirlenmesi amaçlandı.

Materyal ve Metot

Araştırmada, Konya'da pastahanelerde açık olarak tüketime sunulan dondurmalarından toplanan 46 adet sade, 27 adet kakaolu, 19 adet limonlu ve 19 adet çilekli numune soğuk koşullar altında laboratuara getirildi.

Toplam kuru madde gravimetrik yöntemle, yağ miktarı Gerber yöntemiyle, pH değeri NEL marka elektronik bir pH metre kullanılarak, asitlik tayini ise

titrimetrik yöntemle laktik asit cinsinden belirlendi (Bradley, 1993).

Dondurma numunelerinin erime özellikleri Cottrel ve ark. (1979) tarafından bildirilen yöntem modifiye edilerek belirlendi. Bu amaçla, 20 g dondurma numunesi darası alınmış kaplar üzerinde bulunan tel süzgeçlere konuldu ve $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de erimeye bırakıldı. Erime oranı; 10., 20., 30. ve 40. dakikalarda saptandı. Eriyen kısmın ağırlığı numunenin ağırlığına göre yüzde olarak belirlendi. Erime oranı tayini sırasında numunelerin ilk damlama ve tamamen erime süreleri de tespit edildi.

Araştırmada elde edilen sonuçların ortalama değerleri Software paket programı SPSS/PC (versiyon

- 10.0) kullanılarak belirlendi (Steel ve Torrie, 1981).

Bulgular

Araştırmada elde edilen kimyasal analiz bulguları Tablo 1'de, numunelerin kimyasal analiz bulgularına göre oransal dağılımı Tablo 2'de gösterilmektedir. Dondurma numunelerinin ilk damlama ve tamamen erime süreleri Tablo 3'te, ilk damlama ve tamamen erime sürelerine göre numunelerin oransal dağılımı Tablo 4'de, erime düzeyleri Tablo 5'de verilmiştir. Dondurma çeşitlerinin kuru madde ve yağ miktarları bakımından karşılaştırılması Şekil 1 ve Şekil 2'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Dondurma Numunelerinin Kimyasal Analiz Bulguları

Dondurma çeşidi		Kuru madde(%)	Yağ(%)	pH	Asidite (%l.a)
Sade n: 46	X±Sx	33.87±0.45	1.69±0.21	6.70±0.08	0.16±0.03
	Min	23.80	0.00	3.44	0.08
	Max	42.80	8.80	7.08	1.23
Kakaolu n: 27	X±Sx	36.54±0.65	1.66±0.29	6.89±0.04	0.13±0.00
	Min	30.73	0.00	6.28	0.09
	Max	44.76	7.70	7.41	0.26
Limonlu n: 19	X±Sx	32.64±0.85	0.68±0.17	4.13±0.21	0.71±0.09
	Min	23.80	0.00	2.69	0.20
	Max	37.34	1.80	5.70	1.65
Çilekli n: 19	X±Sx	32.56±1.00	1.22±0.55	5.40±0.21	0.26±0.03
	Min	24.20	0.00	3.94	0.12
	Max	43.17	10.50	6.76	0.85

Tablo 2. Dondurma Numunelerinin Kimyasal Bileşimlerine Göre Oransal Dağılımı

		Sade		Kakao		Limon		Çilek	
		%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)
Kurumadde (%)	15-20	-		-		-		-	
	20-25	2.17	(1)	-		5.26	(1)	5.26	(1)
	25-30	4.34	(2)	-		10.52	(2)	15.78	(3)
	30-35	65.21	(30)	33.33	(9)	57.89	(11)	52.63	(10)
	35-40	23.91	(11)	51.85	(14)	26.31	(5)	21.05	(4)
	>40	4.34	(2)	14.81	(4)	-		5.26	(1)
Yağ (%)	<1	26.08	(12)	33.33	(9)	57.89	(11)	57.89	(11)
	1-2	43.47	(20)	33.33	(9)	42.10	(8)	26.31	(5)
	2-3	21.73	(10)	25.92	(7)	-		5.26	(1)
	3-4	6.52	(3)	3.70	(1)	-		-	
	4-6	-		-		-		5.26	(1)
	6-8	-		3.70	(1)	-		-	
	>8	2.17	(1)	-		-		5.26	(1)
pH	>7	8.69	(4)	25.92	(7)	-		-	
	6.5-7	89.13	(41)	70.37	(19)	-		10.52	(2)
	6-6.5	2.17	(1)	3.70	(1)	-		26.31	(5)
	5.5-6.	-		-		15.78	(3)	10.52	(2)
	5-5.5	-		-		5.26	(1)	5.26	(1)
	4.5-5	-		-		10.52	(2)	26.31	(5)
	4-4.5	-		-		21.05	(4)	15.78	(3)
	3.5-4	-		-		15.78	(3)	5.26	(1)
	<3.5	-		-		31.57	(6)	-	
Asidite (%l.a.)	<0.1	8.69	(4)	3.70	(1)	-		-	
	0.1-0.15	60.86	(28)	70.37	(19)	-		10.52	(2)
	0.15-0.2	23.91	(11)	18.51	(5)	-		21.05	(4)
	0.2-03	2.17	(1)	7.40	(2)	21.05	(4)	47.36	(9)
	0.3-0.4	2.17	(1)	-		-		5.26	(1)
	0.4-0.6	-		-		21.05	(4)	10.52	(2)
	0.6-1	-		-		31.57	(6)	5.26	(1)
	1-1.5	-		-		21.05	(4)	-	
	>1.5	-		-		5.26	(1)	-	

Tablo 3. Dondurma Numunelerinin İlk Damlama ve Tamamen Erime Süreleri (Dakika)

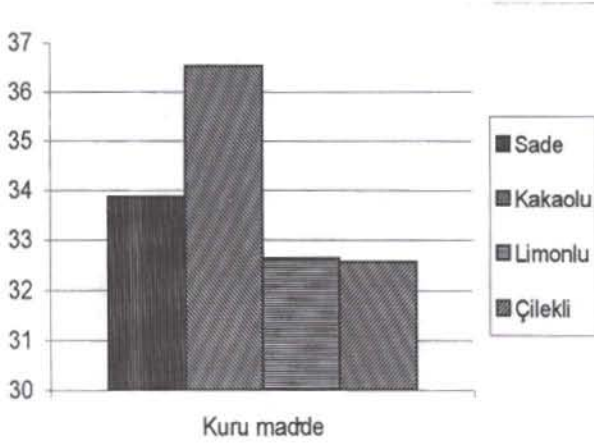
Dondurma çeşidi		İlk damlama	Tamamen erime
Sade n: 46	X±Sx	10.91±0.46	39.75±0.63
	Min	5.00	30.00
	Max	19.00	49.00
Kakaolu n: 27	X±Sx	10.34±0.40	38.41±0.84
	Min	7.00	27.44
	Max	14	44.50
Limonlu n: 19	X±Sx	11.77±0.63	39.24±1.57
	Min	7.00	15.00
	Max	16	46.50
Çilekli n: 19	X±Sx	10.66±0.63	40.71±1.06
	Min	6.00	31.00
	Max	16	49.00

Tablo 4. Dondurma Numunelerinin İlk Damlama ve Tamamen Erime Süreleri Bakımından Oransal Dağılımı

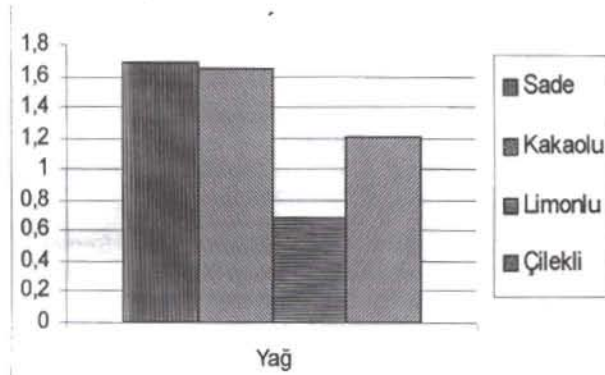
	Dakika	Sade		Kakao		Limon		Çilek	
		%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)
İlk damlama	5-10	47.82	(22)	55.55	(15)	31.57	(6)	36.84	(7)
	10-15	34.78	(16)	44.44	(12)	52.63	(10)	57.89	(11)
	15-20	17.39	(8)	-		15.78	(3)	5.26	(1)
Tamamen erime	<30	-		3.70	(1)	5.26	(1)	-	
	30-35	8.69	(4)	22.22	(6)	5.26	(1)	10.52	(2)
	35-40	47.82	(22)	37.03	(10)	42.10	(8)	42.10	(8)
	40-45	28.26	(13)	37.03	(10)	31.57	(6)	26.31	(5)
	>45	15.21	(7)	-		15.78	(3)	21.05	(4)

Tablo 5. Dondurma Numunelerinin Erime Düzeyi

Dondurma çeşidi		Erime oranı (%)			
		10. dakika	20. dakika	30. dakika	40. dakika
Sade n: 46	X±Sx	1.79±0.60	22.86±1.89	66.94±2.22	96.41±1.04
	Min	0.00	3.65	3.20	71.45
	Max	25.00	55.95	100	100.0
Kakaolu n: 27	X±Sx	0.92±0.22	22.06±2.17	66.45±3.08	96.53±1.02
	Min	0.00	6.00	44.70	86.00
	Max	3.25	44.45	100	100.0
Limonlu n: 19	X±Sx	0.47±0.29	20.25±2.54	62.18±2.88	94.92±1.50
	Min	0.00	6.45	40.00	75.60
	Max	5.30	47.15	85.90	100.0
Çilekli n: 19	X±Sx	1.07±0.56	23.69±3.22	63.58±4.25	92.54±2.31
	Min	0.00	3.30	19.65	71.50
	Max	10.30	56.10	95.15	100.0



Şekil 1. Dondurma Çeşitlerinin Ortalama Kuru Madde Miktarları Yönünden Karşılaştırılması



Şekil 2. Dondurma Çeşitlerinin Ortalama Yağ Miktarları Yönünden Karşılaştırılması

Tartışma ve Sonuç

Farklı çeşitteki dondurma numunelerinin ortalama toplam kuru madde miktarı %32.56 ile %35.54 arasında tespit edildi (Tablo 1). Toplam kuru madde yönünden numunelerin %62.38'inin Dondurma Standardına (Türk Standardları, 1992) göre yarım yağlı tipe girdiği belirlendi. Kakaolu dondurmaların ortalama kuru madde miktarı diğer çeşitlere göre yüksek bulundu. (Tablo 1, Tablo 2, Şekil 1). Benzer sonuçlar Sezgin ve ark. (1998) tarafından da saptanmıştır. Bu durum muhtemelen üretim sırasında karışıma % 2-3 oranında kakao ilavesinden kaynaklanmaktadır (Ji-

menez-Flores ve ark., 1993; Tekinşen, 2000). Ayrıca numunelerin kuru maddelerinin %23.80 ile %44.76 gibi oldukça geniş bir aralıkta tespit edilmesi (Tablo 1) standart kalitede bir dondurma üretilmediğini ortaya koymaktadır. Araştırmada elde edilen kuru madde bulguları bir çok araştırmacının (Uraz, 1979; Akyüz ve Andiç, 1992; Özcan ve Kurdal, 1997; Sezgin ve ark., 1998; Güner, 2002; Koçan ve Koçak, 2002) bulgularıyla uyum içersindedir.

Numunelerin ortalama yağ miktarları % 0.68 ile % 1.69 arasında bulundu (Tablo 1). İncelenen numunelerin %92.65'inin yağ miktarlarının Dondurma Standardına (Türk Standardları, 1992) uymadığı belirlendi. Sezgin ve ark. (1998), inceledikleri dondurma numunelerinin %73.80'inin yağ içerikleri bakımından Dondurma Standardına uymadığını bildirmişlerdir. Ayrıca sade dondurma numunelerinin %26.08'inin, kakaolu numunelerin %33.33'ünün, limonlu ve çilekli numunelerin %57.89'unun (Tablo 2) Marshall ve Arbuckle, (1996) tarafından bildirilen yağsız dondurma tipinde (<%0.8 yağ) olduğu saptandı. Dondurmanın yapı ve kitlesinin pürüzsüz olması (Nielsen ve Ullum, 1989; Jimenez-Flores ve ark., 1993; Tekinşen, 2000) ve fiyatının belirlenmesi açısından önem arz eden yağ miktarı oldukça düşük bulundu. Bu durum tüketicinin düşük kaliteli ve/veya kalitesiz dondurma tükettiğini ortaya koymaktadır. Araştırmada elde edilen bulgular Özcan ve Kurdal (1997)'in bulgularıyla benzer bulunurken, bir çok araştırmacının (Akyüz ve Andiç, 1992; Sezgin ve ark., 1998; Koçan ve Koçak, 2002) bulgularından düşük bulunmuştur.

pH değerleri sade, kakao, limon ve çilekli dondurmalarda sırasıyla 6.70, 6.89, 4.13 ve 5.40 olarak bulundu (Tablo 1). Meyveli dondurmaların düşük pH değerlerine sahip olması içermiş oldukları meyve özleri veya sularından kaynaklanmaktadır. Bazı araştırmacılar (Güner, 2002; Koçan ve Koçak, 2002) deneysel olarak ürettikleri sade dondurmalarda pH değerini 6.54 olarak bildirmişlerdir.

Numunelerin ortalama asidite değerleri limonlularda %0.71 i.a., sade, kakao ve çilekilerde sırasıyla %0.16 i.a., %0.13 i.a. ve %0.26 i.a. olarak bulundu (Tablo 1). Asidite değerleri, pH değerlerinde olduğu gibi, meyveli dondurmalarda, özellikle limonlu dondurmalarda daha yüksek bulundu. Deneysel olarak üretilen sade dondurmaların asidite değerleri Güner (2002) ta-

rafından %0.11 l.a., Koçan ve Koçak (2002) tarafından %0.18 l.a. olarak bildirmiştir. Akyüz ve Andiç (1992), Van'da üretilen sade, çikolatalı ve meyveli dondurmaların asidite değerlerini sırasıyla ortalama %0.15 l.a., %0.15 l.a. ve %0.49 l.a. olarak saptamıştır. Özcan ve Kurdal (1997), Bursa'da tüketime sunulan limonlu ve çilekli dondurmaların asidite değerlerini %0.48 l.a. ve %0.20 l.a. olarak tespit etmişlerdir.

Dondurmanın erime özellikleri; bir dondurmanın servisinin yapılışından tamamen tüketilmesine kadar geçen sürede gözlemlenen bir durumdur (Jimenez-Flores ve ark., 1993). Araştırmada, dondurma numunelerinin erime özelliklerini tespit etmek amacıyla; ilk damlama ve tamamen erime sürelerinin yanı sıra belirli sürelerdeki erime oranları da tespit edildi. Dondurma numunelerinin ilk damlama süreleri ortalama 10.34-11.77 dakika arasında bulundu (Tablo 3). Sade dondurmaların %47.82'i, kakaolu dondurmaların %55.55'i ilk 5-10 dakika içerisinde damlama gösterirken, bu oran limonlu ve çilekli dondurmalarda sırasıyla %31.57 ve %36.84 olarak tespit edildi (Tablo 4). Kaliteli bir dondurmanın ilk damlamasının 10-15. dakikalar arasında gerçekleşmesi gerektiği (Ogden, 1993) dikkate alınır, elde edilen veriler özellikle sade ve kakaolu dondurma numunelerinin büyük bir çoğunluğunun düşük kaliteli olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum bazı araştırmacıların (Ogden, 1993; Nilsen ve Ullum, 1989; Tekinşen, 2000) ifade ettiği gibi düşük oranda ve/veya yanlış stabilizatör kullanımından kaynaklanabilir. Tekinşen ve Karacabey (1984), alışılagelen yöntemle üretilen ve tek tip bir stabilizatörün kullanıldığı grupta ilk damlama süresini 6.33 dakika, farklı stabilizatör karışımlarının denendiği gruplarda ise 9-16.6 dakika arasında bildirmiştir. Güner (2002), deneysel olarak ürettiği dondurmada ilk damlamayı 9. dakika olarak tespit etmiştir. Dondurma numunelerinin tamamen erime süreleri ortalama 38.41-40.71 dakika arasında gerçekleşti (Tablo 3). Tamamen erime, kakaolu dondurma numunelerinin %74.08'inde 35. dakikadan sonra meydana gelirken bu oran sade dondurmalarda %91.31, limon ve çilekli dondurmalarda %89.48 olarak tespit edildi (Tablo 4). Dondurma numunelerinin erime oranı en fazla 20-30 dakika arasında gerçekleşti. Bu zaman aralığında numunelerin %39.89-%44.39 düzeylerinde eridiği saptandı (Tablo 5).

Bu araştırmada ve diğer çalışmalarda (Akyüz

ve Andiç, 1992; Özcan ve Kurdal, 1997; Sezgin ve ark., 1998) elde edilen kimyasal bileşim bulguları ışığında Türkiye'nin değişik illerinde üretilen dondurmaların önemli bir kısmının iyi kaliteli buzlu süt (Potter, 1980) ve yumuşak (sertleştirilmeden) servis yapılan dondurma (Marshall ve Arbuckle, 1996) bileşimine uyduğu tespit edildi.

Sonuç olarak, Konya piyasasında tüketime sunulan dondurmaların kimyasal ve fiziksel kalitesinin düşük olduğu ve büyük bir çoğunluğunun Türk Standartları Enstitüsü Dondurma Standardına uygun olmadığı saptandı. Bu bulguların ışığında, tüketicinin standart ve iyi kalitede dondurma tüketimini sağlamak amacıyla; tüketime sunulan dondurmaların denetiminin artırılması ve üreticilerin kaliteli dondurma üretimi konularında hizmet içi eğitim kurslarına tabi tutulması gerektiği kanaatine varıldı.

Kaynaklar

- Akyüz, N. ve Andiç, S. (1992). Van lünde üretilen dondurmaların duysal kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 2, 2, 13-28.
- Bradley R.L., Arnold, E., Barbano, D.M., Semerad, R.G., Smith D.E. and Vines B.K. (1993). Chemical and Physical Methods. In: *Standart Methods for the Examination of Dairy Products*. Marshall, R.T., Ed., 16th ed., American Public Health Association, Washington.
- Cottrel, J.I.L., Pass, G. and Phillips, G.O. (1979). Assessment of polysaccharides as ice cream stabilizers. *J. Sci. Food Agric.*, 30, 1085-1089.
- Güner, A. (2002). Sakaroz Yerine Yapay Tatlandırıcıların Kullanılmasının Dondurmanın Bazı Kalite Niteliklerine Etkisi. *Vet. Bil. Derg.*, 18, 1-2, 83-88.
- Jimenez-Flores, R., Klipfel, N.J. and Tobias, J. (1993). Ice Cream and Frozen Desserts. In: *Dairy Science and Technology Handbook*. Volume 2: Product Manufacturing. Ed. Y.H. Hui. VCH Publisher Inc., New York.
- Koçan, D. ve Koçak, C. (2002). Vanilyalı dondurma üretiminde Quest Admul MG 4143 Emülgatörünün farklı kullanım oranlarının dondurma niteliklerine etkisi. *Gıda*, 27, 5, 369-377.
- Marshall, R.T and Arbuckle, W.S. (1996). *Ice Cream*. 5th Edition, Chapman & Hall, New York.
- Nielsen, E.W and Ullum, J.A. (1989). *Dairy Technology* 2. Danish Turnkey Dairies Ltd., Denmark.

Ogden, L.V. (1993). Sensory Evaluation of Dairy Products. In: Dairy Science and Technology Handbook. Volume 1: Principles and Properties. Ed. Y.H. Hui. VCH Publisher Inc., New York.

Potter, N.N. (1980). Milk and Milk Products. In: Food Science, 3rd ed., AVI Publishing Company, Connecticut.

Özcan, T. ve Kurdal, E. (1997). Bursa İli merkezinde satılan meyveli dondurmaların kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri üzerine araştırma. Gıda, 22, 3, 217-225.

Sezgin, E., Atamer, M., Yamaner, N., Odabaşı, S. Bozkurt, Ş. (1998). Ankara'da satılan pastahane dondurmalarının bazı nitelikleri üzerine araştırmalar. Gıda Sanayi, 52, 40-44.

Steel, R.G.D., and Torrie, J.H. (1981). Principles and Procedures of Statistics. 2nd ed. Mc Graw-Hill International Book Company, Tokyo.

Tekinşen, O.C., ve Karacabey, A. (1984). Bazı stabilizatör karışımlarının Kahramanmaraş tipi dondurmanın fiziksel ve organoleptik nitelikleri üzerine etkisi. TÜBİTAK, Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu, Proje No: VHAG-594.

Tekinşen, O.C. (2000). Süt Ürünleri Teknolojisi. Selçuk Üniv. Basımevi, Konya.

Türk Standardları (1992). Dairy Ice Cream. TS 4265. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.

Uraz, T. (1979). Ankara'da tüketime sunulan sade dondurmaların bazı nitelikleri üzerinde araştırma. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı, 2, 28, 993-1006.