

SALEP VE ALTERNATİF BAZI STABİLİZATÖR MADDELERİN İNEK SÜTÜNDEN YAPILAN DONDURMALARIN ÖZELLİKLERİNE OLAN ETKİLERİ

THE EFFECTS OF SALEP AND SOME ALTERNATIVE STABILIZATORS ON THE QUALITIES OF COW'S MILK ICE-CREAM

Türkan KEÇELİ, Atilla KONAR

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

ÖZET: Doğada yok olma olasılığı bulunan ve pahalı olan salep'e alternatif stabilizatörleri aramaya yönelik bu çalışmada, keçi boynuzu, CMC, jelatin, arap sakızı ve çöven kökü gibi stabilizatör maddelerin inek sütlerinden üretilen dondurmaların nitelikleri üzerine etkileri saptanmıştır. İnek sütü dondurmalarında, en yüksek hacim artışı değerleri salep katkılı dondurmalarda saptanırken, viskoziteyi en çok yüksek hacim artışı değerleri salep katkılı dondurmalarda saptanırken, viskoziteyi en çok arttıran ve en yumuşak yapıya sahip dondurmalar CMC katkılı dondurmalar olmuş ve şekillerini en iyi koruyan ve en geç eriyen dondurmalar ise keçi boynuzu katkılı dondurmalar olmuştur.

Duyusal değerlendirmelerde ise tüm dondurmalar beğenilmiştir. Sonuç olarak, inek sütünden dondurma üretiminde özellikle dondurmanın fiziksel ve duyuşsal özelliklerini geliştirmek amacıyla stabilizatör madde olarak keçi boynuzu ve CMC salep'e alternatif olarak kullanılabilir.

ABSTRACT: This study is concerned with an attempt to find out some alternative stabilizers to salep which is highly priced and also in danger of extinction in nature, the effects of various stabilizators (locust bean gum, CMC, gelatine, gum arabic and soap-wort) on qualities of cow's milk ice-cream were determined. The highest "overrun" values were obtained with salep, highest viscosity and softest ice creams were obtained with CMC while locust bean gum had the best "Shape keeping" and the longest "Complete Melting" values. As a results, to improve physical and sensory properties of ice-creams made from cow' milk, it was suggested that locust bean gum and CMC would be the best possible alternative stabilizers to salep.

GİRİŞ

Dondurma süt, şeker, krema, süttozu, stabilizatör ve emülgatör maddeler ve bazen de lezzet ve renk veren maddelerden oluşan karışımın, pastörize edildikten sonra özel bir şekilde karıştırılarak dondurmasıyla elde edilen kompleks fiziko-kimyasal sisteme sahip bir üründür (ARBUCKLE, 1972; HYDE, 1973; TEKİNŞEN, 1993). Dondurma teknolojisi son yıllarda hızla gelişmekte ve karlı bir endüstri haline gelmektedir. Ülkemizde modern teknolojilerle kurulmaya başladığı görülen dondurmacılığın önünde gidebileceği çok uzun ve parlak bir gelecek bulunmaktadır (ÖZTÜRK, 1969; TEKİNŞEN, 1993).

Dondurma fiziko-kimyasal olarak çok karmaşık bir sisteme sahiptir ve sistemin stabilitesi çeşitli unsurlar tarafından etkilenir. Kaliteli dondurma üretimi için karışımın dengede olması ve etkin bir şekilde işlenmesine ek olarak, uygun stabilizatör ve emulsifiyer maddeleri de içermesi gerekmektedir (ARBUCKLE, 1972; FLACK, 1981; TEKİNŞEN ve KARACABEY, 1984). Dondurma teknolojisinde genellikle %0,2-0,5 düzeylerinde kullanılan stabilizatör maddeler ile kitle ve yapının düzgün olması, işleme, depolama, ve saklama süresinde iri buz ve laktoz kristallerinin oluşumunun engellenmesi ve dondurmanın erimesinin geciktirilerek dayanıklılığının artırılması gibi bazı fiziksel ve duyuşsal özelliklere olumlu katkılar sağlamaktadır (GÖNÇ ve ENFİYECİ, 1987; TEKİNŞEN ve KARACABEY, 1984; GOFF, 1997). Ülkemizde dondurma üretiminde yaygın stabilizatör madde olarak kullanılan salep (TEKİNŞEN ve KARACABEY, 1984; ÖZTÜRK, 1969) bazı yabancı orkidelerin (*Orchis Anatolia*) kurutulmuş yumrularının öğütülmesi ile elde edilen beyazımsı toz şeklinde bir maddedir. Salebin en önemli bileşeni glikomannoz olup, salep yaklaşık %16-55 glikomannoz, %2,7 nişasta, %12 nem ve %2,4 mineral madde içerir ve dondurmanın aromasında önemli rol oynar (TEKİNŞEN ve KARACABEY, 1984; KAYA

ve TEKİN, 2001). Stabilizatör olarak salep, jelatin ve yumurta sarısının kullanıldığı dondurmaların çoğunlukla yapı ve tat özellikleri ve erimeye karşı olan dirençleri bakımından üstün nitelikte olmadıkları belirlenmiştir (YÖNEY, 1968; ÖZTÜRK, 1969, URAZ, 1978). Diğer yandan, salep bitkisi 6-7 yıl süren uzun yetiştirme süresi ve zor olan tarımı yapılamadığı için doğadan hazır olarak toplanmaktadır. Salep doğada tükenme tehlikesinde olması nedeni ile koruma altına alınmış ve dış satımına yasak getirilmiştir (SEZİK, 1984; ALTAN ve HOFFMAN, 1986). Bu gelişmeler salebe alternatif olabilecek diğer stabilizatör maddelerin araştırılarak dondurma üretimine uygunluğunu ve en iyi dondurmanın hangi stabilizatör madde ve/veya maddeler ile yapılabileceği konusundaki çalışmaların hız kazanmasına yol açmıştır. Doğada tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan salep yerine dondurmacılıkta kullanılabilen alternatif stabilizatör maddelerin araştırılarak, dondurma kalitesine etkilerinin saptanması ise bu araştırmanın amacını oluşturmaktadır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık şubesindeki Holstein-Fresian cinsi ineklerin sabah sütleri materyal olarak kullanılmıştır.

Stabilizatör madde olarak kullanılan salep, keçi boynuzu (E 410), CMC (E 466), arap sakızı (E 414) ve jelatin Adana ve çöven kökü ise Mersin yöresinden temin edilmiştir. Keçi boynuzunun tohumları elektrikli laboratuvar tipi buğday öğütme makinasında öğütülerek, toz haline getirilmiş ve çöven kökü ise, su içinde kaynatılarak koyulaştırılmış, süzülmüş ve kullanılmıştır. Sütte zor çözünen jelatin ve arap sakızı da 100 ml su içinde ısı işlem uygulanarak çözüldürüldükten sonra, toz haldeki stabilizatörler ise ağırlıklarının 3-4 katı şekerle karıştırılarak dondurma karışımlarının hazırlanmasında kullanılmıştır.

Dondurma Üretimi

İçinde %20 sakaroz ve %0.5 stabilizatör maddeleri içeren inek sütleri çift cidarlı paslanmaz çelik kazanlarda 90°C'de 10 dakika ısıtma tabi tutulduktan sonra su banyosunda hemen soğutulmuştur. Dondurma karışımları +4°C'de 24 saat olgunlaşmayı takiben 'Batch tipi' yerli yapım dondurma makinasında dondurmaya işlenmişlerdir. İki hafta aralıklarla 3 tekrar yapılarak üretilen ve 200 ml'lik kapaklı kaplara alınan dondurma örnekleri, sonraki analizler için, -25°C'deki derin dondurucuda saklanmıştır.

Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Analizler;

Dondurma örneklerinde, titrasyon asitliği ve kurumadde analizleri (TS 4265) (ANONYMOUS, 1984)'e göre; protein oranı kjehidahl yöntemi ile (LING, 1963); laktoz oranı Lane-Eynon yöntemi ile (LING, 1963, KONAR, 1980), yağ oranı ve viskozite değerleri KONAR (1980)'a göre yapılmıştır. Dondurmalarda 'Hacim Artışı' 'Erime Oranı Tayini' ve 'Şekil Muhafazası' tayinleri COTTREL ve ark. (1979)'a göre ve 'İlk Damlama ve Tamamen Erime Süreleri' tayinleri TEKİNŞEN ve KARACABEY (1984)'e göre yapılmış 'Penetrometre değeri' 'Surberlin PNGR' marka penetrometre cihazında 95 g'lık özel dondurma başlığı kullanılarak 5, 10, ve 15. saniyedeki batma değerleri ölçülmüştür. Dondurmaların duyuşsal nitelikleri ise TS 4265'de önerilen hususlar dikkate alınarak modifiye edilmiş şekli ile değerlendirilmiştir.

İstatistiksel Analizler

Dondurmaya kazandırdığı fiziksel ve duyuşsal özellikler açısından salebe alternatif stabilizatörü belirlemeye yönelik 3 tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada 'Tek Yönlü Varyans Analizi' yapılmış ve farklı grupların belirlenmesi amacıyla t-testi kullanılmıştır (MEAD ve ark., 1993).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 1'de farklı stabilizatör maddeler katılması ile üretilen dondurma karışımlarının kimyasal bileşimleri verilmiştir.

Çöven kökü katkılı dondurma karışımının toplam kuru madde içeriği, diğer dondurma karışımlarının kuru maddelerinden biraz düşük çıkmıştır. Bu durum çöven kökünün bir miktar su içinde koyulaştırılmış olarak

karışıma katılmasından kaynaklanabilir. Çizelge 1'den de anlaşılabilceği gibi stabilizatör kullanımı dondurmanın kimyasal bileşimine önemli düzeyde etkili olmamıştır. Benzer şekilde KAILOSAPATHY ve SELLEPAN (1998) farklı stabilizatör ve emülgatör maddeler kullanılarak hazırladıkları soya bazlı dondurulmuş tatlı üründe kullanılan katkı maddelerinin dondurulmuş tatlının kuru maddesini ve kimyasal bileşimini önemli düzeyde etkilemediklerini göstermişlerdir.

Çizelge 2'de dondurma karışımlarında ölçülen 'viskoziteler' ile üretilen dondurmalarda saptanan 'hacim artışı' değerleri verilmiştir. Dondurma karışımlarında viskoziteyi en fazla etkileyen stabilizatör maddelerin CMC, salep ve keçi boynuzu olduğu (Çizelge 2) ve farklı stabilizatör maddeler katılarak üretilen dondurmaların viskozite değerleri yönünden, aralarındaki farklılıkların önemli düzeyde olduğu bulunmuştur. ($p < 0.05$). Araştırma bulguları ile uyumlu olarak, STEINHOLT (1973) ve GLICKSMAN (1969), dondurma karışımına keçi boynuzu ve CMC katılmasının karışımın viskozitesini bildirmişlerdir. CMC, salep ve keçi boynuzu, keçi sütünden yapılan dondurmalarda da önemli viskozite artışı sağlanmıştır (KEÇELİ ve ark., 1998)

Çizelge 2. Farklı Stabilizatör Maddeler Katılarak Üretilen İnek Sütü Dondurmalarının Viskozite ve Hacim Artışı Değerleri

Dondurma Örnekleri	Viskozite (sn)	Hacim Artışı (%)
Salep	251,4(±2,15) ^c	38,17(±5,00) ^a
Keçi Boynuzu	106,0(±1,41) ^b	36,93(±9,22) ^a
CMC	504,0(±2,83) ^d	35,13(±0,72) ^a
Jelatin	79,50 (±2,12) ^a	30,65(±0,89) ^a
Çöven Kökü	74,50(±2,50) ^a	32,11(±2,45) ^a

%38.17 olarak salepli örneklerde olmasına rağmen (Çizelge 2), kullanılan stabilizatörler arasında hacim artışı yönünden bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0.05$). İlk kez bu çalışmada stabilizatör madde olarak kullanılan çöven kökü ise dondurmada %32.1 oranında hacim artışı sağlanmıştır (Çizelge 2). HYDE ve ROTPHWELL, 1985). TEKİNŞEN ve KARACABEY (1984) ve AKIN (1990) hacim artış oranını salep katkılı karışımlarda yaklaşık %30 civarında bulmuşlardır.

Dondurmaların erimeye karşı direncini ölçmeye yönelik fiziksel testlere ait bulgular Çizelge 3'de verilmiştir. Tüketimi sırasında çevre (oda) sıcaklığında dondurmaların dayanıklılığını özetleyen Çizelge 3'e göre, 'İlk damlama süreleri' (23.04, 19.97, 19.49 ve 18.15 dakika) en uzun olan dondurmalar jelatin, keçi boynuzu, salep ve arap sakızı katkılı dondurmalarlardır. Ancak farklı stabilizatör katkılı dondurmalar arasında 'İlk damlama süreleri' yönünden istatistiksel farklılıklar bulunmamıştır ($p > 0.05$). Çizelge 3'deki 'Tamamen Erime' sürelerine bakıldığında, tüketim sırasında en dayanıklı dondurmanın 90.57 dakika ile keçi boynuzu katkılı dondurma olduğu görülmektedir. Ayrıca 'Tamamen Erime Süreleri' yönünden dondurmalar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Ölçüm yapılan 45. dakika itibarı ile dondurmaların en çabuk eriyen ve şeklini en az muhafaza eden örnek CMC katkılı dondurmalar olmuştur (Çizelge 3). Stabilizatör olarak kullanılan çöven kökü ilk damlama ve tamamen erime yönünden CMC ile benzerlik ($p > 0.05$) göstermesine rağmen, erime oranı ve şekil muhafazası yönünden CMC katkılı dondurmalarından istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ($p < 0.05$). Şekil muhafaza ve erime oranı yönünden CMC ile çalışmada kullanılan diğer stabilizatörler arasında istatistiksel yönden önemli farklılıklar vardır ($p < 0.05$). Araştırma bulguları literatür ile de uyum içerisindedir, COTTREL ve ark., (1979) CMC katkılı dondurmaların erimeye karşı dirençlerinin en az olduğunu belirtmiştir (ROTHWELL, 1985). ÖZTÜRK (1969), jelatin, salep; ve yumurta sarısını stabilizatör olarak

Çizelge 1. Farklı Stabilizatör Maddeler Katılarak Üretilen İnek Sütü Dondurma Karışımlarının Kimyasal Özellikleri

Karışıma Giren Stabilizatörler	Kuru Madde (%)	Yağ (%)	Protein (%)	Laktoz (%)	pH
Salep	30,47±0,30	3,50±0,00	3,15±0,11	3,84±0,01	6,45±0,04
Keçi Boynuzu	30,48±0,12	3,50±0,03	3,17±0,06	3,92±0,02	6,58±0,00
CMC	31,54±0,50	3,50±0,01	3,13±0,07	3,82±0,01	6,54±0,01
Arap Sakızı	30,45±0,35	3,50±0,00	3,16±0,08	3,56±0,12	6,51±0,02
Jelatin	30,44±0,23	3,50±0,02	3,56±0,17	3,67±0,06	6,52±0,02
Çöven Kökü	29,72±0,01	3,50±0,00	3,13±0,06	3,79±0,04	6,56±0,03

kullanmış, ilk damlama ve tamamen erime yönünden en iyi sonucu, çalışmamızda olduğu gibi jelatinli dondurmanın verdiği, bunu salepli dondurmaların izlediğini belirtmiştir. TEKİNŞEN ve KARACABEY (1984) salebin dondurmanın ilk damlama ve tamamen erime süresini önemli ölçüde etkilediğini belirtmişlerdir.

Dondurmaların yapısı ve kıvamlarını belirlemeye yarayan ölçümler penetrometre kullanılarak yapılmıştır. Çizelge 4'de dondurmaların penetrometre cihazının özel başlığının 5., 10. ve 15. saniyelerdeki batmasına karşı gösterdikleri dirençleri, ölçülerek verilmiştir.

Penetrometrede ölçülen birimin büyüklüğü dondurmanın yumuşaklığını, rakamın küçüklüğü ise dondurmanın sert olduğunu göstermektedir. Çizelge 4'deki değerlere göre, penetrometrenin 15. saniyeye ayarlı ölçümlerinde CMC katkılı dondurmalar en yumuşak, çöven kökü katkılı dondurmalar ise en sert dondurmalar olarak belirlenmiştir. Dondurma örneklerinin penetrometre değerleri arasında önemli farklılıklar vardır ($p < 0.05$). Bu sonuçlara göre, CMC yapıdaki iri buz kristallerinin oluşumunu önlemede ve dolayısıyla yumuşak yapının elde edilmesinde önemli bir rol oynadığı düşünülebilir. Diğer araştırmacılar da, laktoz

Çizelge 3. Farklı Stabilizatör Maddeler Katılarak Üretilen İnek Sütü Dondurmalarının 'İlk Danlama, Tamamen Erime Süreleri' (dakika) ve 'Erime Oranı, Şekil Muhafaza Oranı (%)' (45. Dakika) Değerleri

Dondurma Örnekleri	İlk Damlama Süreleri (dakika)	Tamamen Erime Süreleri (dakika)	Erime Oranı (%)	Şekil Muhafaza Oranı (%)
			45. dakika	
Salep	19,49(±4,88) ^{ab}	75,06(±6,62) ^c	63,82(±7,24) ^{ab}	37,18(±6,22) ^b
Keçi B.	19,97(±3,44) ^{ab}	90,57(±4,42) ^d	49,80(±8,13) ^a	49,38(±7,91) ^b
CMC	14,18(±2,44) ^a	46,87(±3,24) ^a	94,02(±7,95) ^c	5,05(±8,75) ^a
Arap S.	18,15(±1,04) ^{ab}	64,86(±2,42) ^b	62,25(±7,12) ^{ab}	36,55(±5,68) ^b
Jelatin	23,04(±3,37) ^b	65,76(±1,20) ^b	62,72(±7,60) ^{ab}	39,12(±5,21) ^b
Çöven K.	11,20(±5,48) ^a	55,43(±2,81) ^a	68,22(±4,17) ^b	32,55(±12,04) ^b

Çizelge 4. Farklı Stabilizatör Maddeler Katılarak Üretilen İnek Sütü Dondurmalarında 5, 10 ve 15. Saniyelerdeki Penetrometre Değerleri (1/10 mm).

Dondurma Örnekleri	Penetrometre Değerleri (1/10 mm)		
	5. saniye	10. saniye	15. saniye
Salep	10,89(±2,64)	15,96(±4,29)	25,63(±4,29) ^b
Keçi Boynuzu	7,21(±1,43)	10,90(±2,73)	14,33(±3,32) ^a
CMC	18,26(±9,28)	32,92(±6,41)	49,39(±2,92) ^c
Arap Sakızı	8,51(±3,30)	12,72(±4,84)	17,24(±9,11) ^{ab}
Jelatin	12,98(±6,54)	21,58(±6,03)	35,35(±5,68) ^b
Çöven Kökü	5,58(±1,52)	6,68(±1,50)	10,32(±1,52) ^a

kristalizasyonunu önlemede ve geciktirmede bitki kökenli stabilizatörlerin daha etkili olduğunu belirtmişlerdir (STEINHOLT, 1973; LEEDER ve OSTROF, 1966).

Farklı stabilizatör madde kullanımının dondurmaların duyuşal niteliklerine olan etkilerini belirlemek amacıyla dondurmalar üretimden hemen sonra uzman panelistlerce değerlendirilmiştir. 'Tat ve Koku' puanları toplam 5 puan üzerinden değerlendirilmiş ve sonuçlar 2 ile çarpılarak Çizelge 5'te verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere, dondurmalar duyuşal özellikleri bakımından farklı stabilizatör katkılı inek sütü dondurmaları birbirine yakın puanlar almışlardır. 'Renk ve Görünüş' açısından en yüksek puanı salep katkılı örnek almasına rağmen 'Yapı ve Kıvam' ile 'Tat ve Koku' yönünden en düşük puanı çöven kökü katkılı ve salep katkılı dondurmalar almıştır. 'Yapı ve Kıvam' ile 'Tat ve Koku' yönünden en yüksek puanları alan dondurmalar keçi boynuzu, CMC ve arap sakızı katkılı dondurmalar olmuştur. Ancak, duyuşal özellikler açısından farklı stabilizatör katkılı yapılan inek sütü dondurmalarında tüm örneklerin beğeni kazandığı ve toplam puanları yönünden istatistiksel olarak farksız olduğu görülmektedir ($p > 0.05$).

SONUÇ

Araştırılan tüm niteliklerle ilgili olarak saptanan değerler dikkate alındığında, inek sütünden üretilecek dondurmalar doğada tükenme tehlikesi içinde olan salep yerine keçi boynuzu ve CMC'un dondurmanın yapı ve kıvamını düzelterek iyi bir viskozite kazandırması ve yapım ve saklanması sırasında iri buz kristallerini önleyip eri-

mesini de geciktirerek yapısının korunmasında da etkin rol oynadıklarını ve başarı ile kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. İlk kez bu alanda araştırılan çöven kökü özellikle iyi bir hacim artışı kazandırmada ve erime oranı ve şekil muhafazası yönünden etkili olmuş ve genel hatları ile dondurma teknolojisinde alternatif bir stabilizatör olarak kullanılabilirliği belirlenmiştir.

Çizelge 5. Farklı Stabilizatör Maddeler Katılarak Üretilen İnek Sütü Dondurmalarının Duyusal Özellikleri.

Dondurma Örnekleri	Renk ve Görünüş 5 Tam puan	Yapı ve Kıvam 5 Tam puan	Tat ve Koku 5 Tam puan	Toplam 20 Tam puan
Salep	4,77±0,40 ^a	3,86±0,38 ^a	7,38±0,76 ^a	16,00(±0,57) ^a
Keçi B.	4,44±0,84 ^a	4,26±0,46 ^a	8,13±0,29 ^a	16,43(±1,27) ^a
CMC	4,23±0,31 ^a	4,19±0,41 ^a	8,14±1,03 ^a	16,56(±1,74) ^a
Arap S.	4,24±0,40 ^a	4,04±0,57 ^a	8,19±0,20 ^a	16,45(±0,37) ^a
Jelatin	4,48±0,28 ^a	4,10±0,56 ^a	7,38±0,38 ^a	15,97(±0,90) ^a
Çöven K.	4,59±0,40 ^a	3,17±0,01 ^a	7,81±0,56 ^a	15,54(±0,78) ^a

KAYNAKLAR

- AKIN, S. 1990. İnek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Üretilen Dondurmaların Özelliklerinin Saptanması Üzerine Karşılaştırmalı Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Adana, 91s.
- ALTAN, T., and HOFFMAN, V., 1986. Ein Beitrag zur Orchideenkartierung in der Südost-Türkei. *AHO Mitteilungsblatt* 2: 254-277.
- ANONYMOUS 1989. TS 4265 Dondurma Standardı. TSE (Türk Standartları Enstitüsü), Ankara.
- ARBUCKLE, W.S. 1972. *Ice-Cream*. Avi Pub, Westport., Connecticut, 474s.
- COTTRELL, J.F.L., PASS, G., and PHILIPS, G.O. 1979. Assessment of Polysaccharides as Ice-Cream Stabilizers. *J. Sci. Food Agric.* 30: 1085-1089.
- FLACK, E., 1981. Stabilizing and Emulsifying Agents in Ice-Cream. *J. Dairy Tech.* 18:8.
- GLICKSMAN, M. 1969. *Gum Technology in the Food Industry*. Academic Press Inc., New York and London. 590s.
- GOFF, H.D. 1997. Review. Colloidal Aspects of Ice Cream-A Review. *Int. Dairy Journal.* 7, 363-373.
- GÖNÇ, S., ve ENFİYECİ, A.S., 1987. Dondurma Teknolojisindeki Emülsifiye ve Stabilize Edici Maddeler. *E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 24: (2) 209-221.
- HYDE, K.A., and ROTHWELL, J., 1973. *Ice Cream*. Churchill and Livingstone. Edinburg, 322 s.
- KAILASAPATHY, K., and SELLEPAN, C.D. 1998. Effect of Single and Integrated Emulsifier-Stabilizer on Soy-Ice Confection. *Food Chemistry.* 63 (2) 181-186.
- KAYA, S., ve TEKİN, A.R. 2001. The Effect of Salep Content on the Rheological Characteristics of a Typical Ice-Cream Mix. *J. Food Engineering.* 47, 59-62.
- KEÇELİ, T., KONAR, A. and ROBINSON, R.K. 1998. Effect of Salep and Some Alternative Stabilizers on the Qualities of Goat Milk Ice-Cream. In IDF Ice Cream Proceedings of the International Symposium. Ed. By W. Bucheim. Athens, Greece, 18-19 Sep. 1997.
- KONAR, A. 1980. İnek, Keçi ve Koyun Sütlerinin Çeşitli Sıcaklık ve Sürelerde İşlenmelerinin Yoğurt Kalitesine Etkileri. Doçentlik Tezi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü. Adana: 165s.
- LEEDER, J.G., and OSTROFF, B. 1966. Lactose Crystallization in Ice-cream. XVII International Dairy Congress. E/F.
- LING, E. 1963. Dairy Chemistry 1-2. Chapman and Hall Ltd., London, 227 s.
- MEAD, R. CURNOW, R.N. and HASTED, A.M. (1993). *Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology*. 2 nd edition. Chapman & Hall. London. 300s.
- ÖZTÜRK, A. 1969. Ankara'da İşlenen Dondurmaların Yapılışı ve Genel Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fak. Yayın No: 341, A.Ü. Basımevi, Ankara, 95 s.
- ROTHWELL, J. 1985. *Ice-Cream Making*. The University of Reading, London, 95 s.
- SEZİK, E. 1984. *Orkidelerimiz İstanbul*, Sandoz Kültür Yayınları.
- STEINHOLT, K.A. 1973. The Effect of Different Concentrations of Pure Stabilizers and Emulsifiers in Ice Cream/Meieriposten 62 (23-25): 439-451, 471-481, and 491-495.
- TEKİNŞEN, O.C. 1993. *Dondurma Teknolojisi*, Selçuk Üniversitesi, Konya, 119 s.
- TEKİNŞEN O.C., ve KARACABEY, A. 1984. Bazı Stabilizatör Karışımlarının Kahramanmaraş Tipi Dondurmanın Fiziksel ve Organoleptik Nitelikleri Üzerine Etkisi. Ankara, TÜBİTAK Proje No: VHAG-594,: 48s.
- URAZ, T. 1978. Ankara'da Tüketime Sunulan Bazı Dondurmaların Nitelikleri. *A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı* 28: 993-1006.
- YÖNEY, Z. 1968. *Dondurma Teknolojisi*. Adana, A.Ü. Ziraat Fak. Yayın No: 360, A.Ü. Basımevi, Ankara, 110 s.
- YÖNEY, Z. 1973. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 491, Ankara. 182 s.