

## Use of Pumpkin and Its Effect on Quality in Ice Cream Production

Ayşe YILDIZ<sup>1</sup>, Pelin DEMİR<sup>1\*</sup>, Ali ARSLAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fırat University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Elazığ, Turkey

### ABSTRACT

This study was conducted to investigate the effect of pumpkin, ginger, cinnamon, and coconut on the quality of ice cream (sensory, chemical and microbial). For this purpose, 4 groups ice cream were made and were stored at -18 °C. Samples were subjected to microbiological (total aerobic mesophile bacteria, yeast, and mold), chemical (dry matter, non-fat dry matter, oil and pH) and sensory (color and appearance, structure and consistency, taste and smell) analysis on days 0th, 10th, 20th and 30th of the storage. Statistically significant differences were found between the groups in terms of dry matter, non-fat dry matter and fat values ( $p < 0.05$ ). As a result, it is shown that the production of ice cream with quite low sugar which makes the product more dietetic and highly nutritious, and it was detected that the ice-creams could maintain their quality for at least 30 days at -18 °C.

**Keywords:** Ice Cream, Production, Pumpkin, Quality.

\*\*\*

### Dondurma Üretiminde Bal Kabağı Kullanımı ve Kalite Üzerine Etkisi

#### ÖZ

Bu çalışma bal kabağı, zencefil, tarçın ve hindistan cevizinin dondurmanın kalitesi (duyusal, kimyasal ve mikrobiyel) üzerine olan etkisini incelemek amacıyla yapıldı. Bu amaçla 4 grup dondurma yapıldı ve -18°C'de muhafaza edildi. Örneklerin 0., 10., 20. ve 30. günlerinde mikrobiyolojik, kimyasal ve duyusal analizleri yapıldı. İstatistiksel olarak gruplar arasında kuru madde, yağsız kuru madde ve yağ değerleri bakımından önemli farklar tespit edildi ( $p < 0.05$ ). Sonuç olarak, bu araştırmada şeker miktarı oldukça düşük, daha diyetik, besleyici değeri yüksek, bal kabaklı kaliteli dondurma üretiminin mümkün olabileceği ve dondurmaların -18 °C'de muhafaza edilmesiyle kalitelerini en az 30 gün koruyabildiği tespit edildi.

**Anahtar Kelimeler:** Balkabağı, Dondurma, Kalite, Üretim.

To cite this article: Yıldız A, Demir P, Arslan A. Use of Pumpkin and Its Effect on Quality in Ice Cream Production. Kocatepe Vet J. (2020) 13(2):130-139

Submission: 20.01.2020 Accepted: 11.04.2020 Published Online: 27.04.2020

ORCID ID; AY: 0000-0002-1657-0361, PD: 0000-0002-0824-1672, AA: 0000-0002-3011-5592

\*Corresponding author e-mail: p.demir@firat.edu.tr

## GİRİŞ

Dondurma, hoş giden tadı, aroması ve ferahlatıcı etkisiyle birlikte herkes tarafından sevilerek tüketilen ve kolay sindirilen bir besin kaynağıdır (Tekinşen ve Tekinşen 2008). Özellikle enerji, protein, kalsiyum, fosfor, vitamin A, vitamin D ve vitamin B2 riboflavin için önemli bir kaynaktır (Anonim 2004).

Süt ve süt ürünlerinden elde edilen dondurma; genellikle tatlandırıcı, stabilizatör, emülgatör, aroma ve renk veren maddelerden oluşan karışımdır (Tekinşen ve Tekinşen 2008). Dondurma karışımı ise; tat ve çeşidine göre süt veya süt ürünlerini içme suyu, şeker ve müsaade edilen katkı maddelerini içeren, arzu edildiğinde salep, yumurta veya yumurta ürünleri, aroma maddeleri ve çeşni maddelerini bulunduran, dondurulmamış karışım olarak tanımlanır (Anonim 2004). Dondurma, dondurma tebliğine (Anonim 2004) göre sade ve çeşnili (meyve ve sebzeler ile bunların suyu, konsantresi, püresi, ezmesi, fındık, fıstık, badem, ceviz gibi sert kabuklu meyveler, tahıllar gibi bitkiler ve bitki preperatları, şekerli mamuller ile bal, kahve, kakao, çikolata, baharat gibi) olarak sınıflandırılır.

Dondurma üretiminde bal kabağı, kullanılan yardımcı maddeler arasındadır. Bal kabağı (*Cucurbita moschata*) 100 gramı 3.77 g sakaroz, 1.57 g glikoz, 1.06 g früktoz, 88.6 su, 0.20 g yağ ve 0.46 protein içermektedir (Web 2016a). Antiinflatuar etkisi olan balkabağı, lif içeriği yüksek olmasının yanı sıra zayıflama diyetlerinde uzun süre tokluk hissi sağlayıp zayıflamaya yardımcı olur. Sindirim sistemi problemi yaşayanlarda kabızlığı önler. Balkabağı ve çekirdeği özellikle göz sağlığında, deri ve hücre yapısının yenilenmesinde etkili olup A ve E vitaminleri içerir. Bir su bardağı pişmiş balkabağında 11.7 mg alfa karoten bulunmaktadır. Kalp hastalıklarında ve hiperlipidemi vakalarında LDL (low density lipoprotein)'nin düşmesinde beta karoten etkilidir. Antioksidan özelliği ve bağışıklığı güçlendirdiği için kansere karşı koruyucu etki sağlar. Balkabağı demir, potasyum, kalsiyum, fosfor gibi önemli mineralleri de içerir. Sağlıklı kemik gelişmesi ve kansizliğe karşı önemli rol oynar. Yapısında bulunan çinko sayesinde saçların güçlenmesini ve dökülmesini önler (Web 2016b).

Aksoy ve ark. (2013), Kars'ta satılan dondurmalarda toplam aerobik mezofilik bakteri sayısını ortalama olarak  $4.0 \times 10^7$  kob/g, toplam psikrofil aerob bakteri sayısını  $2.0 \times 10^5$  kob/g, koliform bakteri sayısını  $1.4 \times 10^3$  kob/g ve *Staphylococcus-Micrococcus* sayısını ise  $9.0 \times 10^6$  kob/g olarak saptamışlardır. Dondurma örneklerinde *Salmonella* spp. ve *Staphylococcus aureus* tespit etmediklerini, sadece bir örnekte *Escherichia coli* tespit edildiği ve dondurmaların mikrobiyolojik

kalitesinin standartlarda belirtilen değerlerin üzerinde olduğunu vurgulamışlardır.

Patır ve ark. (2004), Elazığ'da açıkta satılan kaymaklı (sade) ve meyve aromalı dondurmalarda koliform bakterilerinin türleri ile dağılımlarını incelemişlerdir. Bu amaçla, 50'şer adet kaymaklı ve meyve aromalı (limonlu, kakaolu, fıstıklı, vişneli ve çilekli dondurmaların her birinden 10 adet) dondurma incelenmişlerdir. Koliform bakterileri en az  $<1.00$  log kob/g, en çok 5.74 log kob/g düzeyinde saptamışlardır.

Antepüzümü (2000), çiğ keçi sütüne şeker, krema ve yağsız süttozu, ilave edilerek hazırladığı dondurma miksine % 20, 30, 40, 50 oranlarında bal ve glikoz şurubu katılarak yaptığı dondurmaların fiziksel ve kimyasal özelliklerini araştırmıştır. Dondurmaların pH değerlerinin 6.00-6.57 arasında değiştiğini belirlemiştir. Hazırlanan örneklerde kullanılan bal oranı arttıkça pH değerlerinin düştüğünü, glikoz şurubu kullanılan örneklerde de yaklaşık sonuçlar saptadığını vurgulamıştır.

Bu çalışmada dondurma üretiminde balkabağı kullanımının dondurmanın mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşsal özellikleri gibi çeşitli kalite parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

### Materyal

Bu çalışmadaki dondurma örnekleri, Elazığ'da dondurma üreten özel bir pastanede, imalatın bütün aşamalarında azami hijyenik koşullarına dikkat edilerek yapıldı. Üretimde % 35 süt yağı içeren özel bir firmaya ait krema, pH'sı 6.3 ve % 11.6 kuru madde içeren bal kabağı püresi kullanıldı. Bal kabağı önce yıkandı ve sonra dilimlendi, dilimlerin kabuğu soyuldu ve su içinde haşlandı. Haşlanan bal kabağı süzgece konulup, suları süzildikten sonra dondurma üretiminde kullanıldı. Bu amaçla 4 farklı dondurma karışımı hazırlandı (Tablo 1). I. grup dondurma piyasada satılan sade dondurmanın temel bileşenleri esas alınarak hazırlandı. Diğer 3 grupta kullanılan bal kabağı haşlanıp, püre haline getirildikten sonra belirtilen oranlarda karışıma ilave edildi. Hazırlanan karışımlar dondurma makinesine konuldu ve dondurma üretim şemasında (Şekil 1) belirtildiği şekilde dondurma yapıldı. Hazırlanan bu karışım 150 g'lık ağzı kapaklı saklama kaplarına (tupperware) (polikarbonat) (Sera marka) konulup,  $-18$  °C' de muhafaza edildi. Dondurma örnekleri muhafazanın 0., 10., 20. ve 30. günlerinde mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşsal bakımdan incelendi. Her dönemde her gruptan 2 örnek olmak üzere toplam 96 örnek incelendi. Çalışma 1 Ocak- 30 Nisan 2017 tarihleri arasında 30 gün ara ile 3 kez tekrarlandı ve her deney çift paralel yapıldı.

## Metot

### Mikrobiyolojik Analizler

Mikrobiyolojik analizler için her bir örnekten 10 g dondurma örneği steril stomacher poşetlerinde tartıldı. Üzerine 90 ml % 0.1'lik steril peptonlu su (Conda Pronadisa 1403.00, Spain) eklenerek homojenizatörde (Stomacher 400) 1 dk. homojenize edilerek  $10^{-1}$ 'lik seyreltisi hazırlandı. Aynı seyreltici kullanılarak  $10^{-5}$ 'e kadar diğer desimal seyreltileri hazırlanıp yayma (maya-küf) ve dökme (toplam mezofilik aerob bakteri) metodu ile ekim yapıldı. Ekimi yapılan petri kutuları uygun sıcaklık ve sürelerde inkübe edildi. İnkübasyon sonrası 30-300 adet koloni içeren petri kutuları sayıldı.

Örnekler toplam mezofil aerobik bakteri ve maya-küf sayısı yönünden analiz edildi. Toplam mezofilik aerob bakteri koloni sayımı için Plate Count Agar (Merck 1.05463.0500, Darmstadt, Germany) ( $35 \pm 1$  °C'de 48 saat). maya-küf sayımı için Oksitetrasiklin Dekstroz Yeast Ekstrakt Agar besi yeri (Merck 1.05978, Darmstadt, Germany) ( $25 \pm 1$  °C'de 5 gün) kullanıldı (Halkman 2005).

### Kimyasal Analizler

Örneklerin kuru madde miktarı gravimetrik yöntem ile tespit edildi (Oysun 1996). Yağsız kuru madde (YKM) tayini, kuru madde oranından yağ oranı çıkarılarak hesaplandı (Anonim 2013). Süt yağı tayini için Gerber Metodu (Oysun 1996) kullanıldı. pH değerleri daldırma yöntemiyle pH metre (Selecta - pH 2001) ile saptandı (AOAC 1990).

### Duyusal Analizler

Duyusal analizler renk ve görünüş, yapı ve kıvam, tat ve koku bakımından incelendi. Puanlamada 1-9 arası puanlar verildi. 1 puan aşırı kötü, 2 puan çok kötü, 3 puan kötü, 4 puan biraz kötü, 5 puan orta, 6 puan biraz iyi, 7 puan iyi, 8 puan çok iyi, 9 puan mükemmel olarak değerlendirildi. Analizler 7 panelist tarafından yapıldı. Panelin saat  $10^{00}$ -  $11^{00}$  arasında ve aynı kişiler tarafından yapılmasına özen gösterildi (Altuğ ve Elmacı 2011).

### İstatistiksel Analizler

Çalışmanın istatistiksel değerlendirilmesi SPSS 21 (IBM SPSS, IBM Corporation, USA) paket programı

ile yapıldı. 3 tekrarı yapılan mikrobiyolojik (toplam mezofilik aerob bakteri, maya ve küf), kimyasal (pH, kuru madde, yağsız kuru madde, süt yağı) ve duyuşal (renk ve görünüş, yapı ve kıvam, tat ve koku) parametrelerin I, II, III ve IV grupları için karşılaştırılmasında ve 0., 10., 20. ve 30. günleri bakımından değerlendirilmesinde One Way ANOVA testi kullanıldı. Gruplar arasındaki farklılıklar Duncan testi ile belirlendi. Ayrıca değerler arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla Pearson Correlation testi yapıldı. İstatistiksel önem  $p \leq 0.05$  olarak kabul edildi. Veriler ortalama  $\pm$  standart sapma olarak verildi (Özdamar 1999).

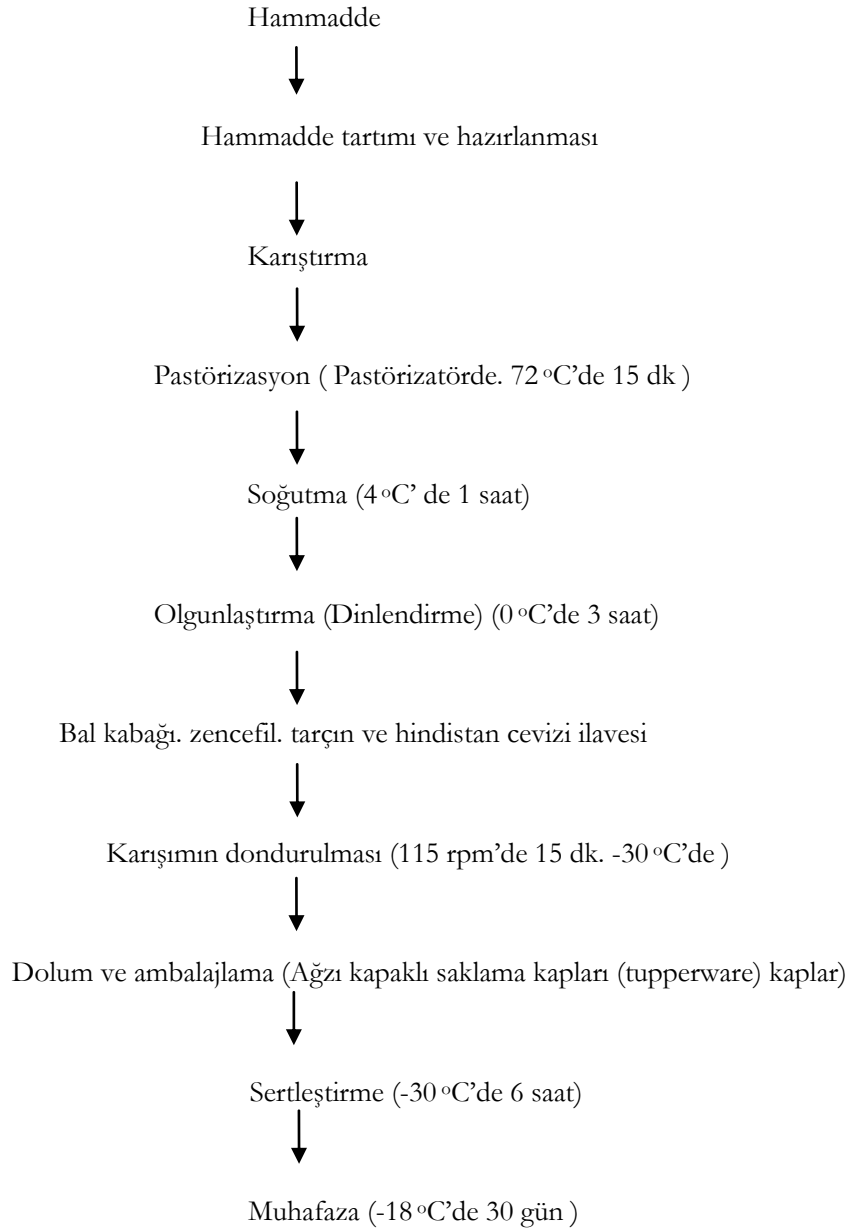
## BULGULAR

Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre (Tablo 2). Toplam mezofilik aerob bakteri sayısı log kob/g olarak ortalama I. ve II. grupta  $4.3 \pm 0.71$ , III. ve IV. grupta  $4.4 \pm 0.73$  olarak saptandı. maya ve küf sayısı ise bütün gruplarda ve dönemlerde  $< 1$  log kob/g olarak saptandı. Yapılan istatistiksel analizlerde toplam mezofilik aerob bakteri bakımından dondurma örneklerinde grup içi ve gruplar arasında önemli bir farklılık saptanmadı ( $p > 0.05$ ).

Kimyasal analiz sonuçları (Tablo 3) kuru madde ve yağsız kuru madde oranlarında bütün gruplarda, grup içinde günler arasında bir farklılık olmamasına ( $p > 0.05$ ) rağmen, gruplar arasında önemli farklılıklar tespit edildi ( $p < 0.05$ ). Yağ oranlarının istatistiksel analizlerinde bütün günlerde I. grup ile diğer üç grup arasında önemli derecede farklılıklar tespit edildi ( $p < 0.05$ ). İstatistiksel olarak bütün günlerde gruplar arasında pH değerleri bakımından önemli derecede bir fark saptanmadı ( $p > 0.05$ ).

Kuru madde, yağsız kuru madde ve yağ oranları bakımından gruplar arasında pozitif korelasyon saptandı (Tablo 4).

Duyusal analiz sonuçlarına göre (Tablo 5) istatistiksel olarak dondurma örneklerinde ortalama duyuşal analiz değerleri bakımından grup içi ve gruplar arasında önemli derecede farklılık tespit edilmedi ( $p > 0.05$ ).



**Şekil 1.** Dondurma Üretim Şeması  
**Figure 1.** Ice Cream Production Scheme

**Tablo 1.** Dondurma gruplarının bileşimleri (%)  
**Table 1.** Composition of ice cream groups (%)

Maddeler	I. Grup	II. Grup	III. Grup	IV. Grup
Krema	48.5	31.5	31.5	31.5
Süt	10	-	-	-
Şeker	40	18	5	2.5
Salep	1.5	-	-	-
Bal kabağı püresi	-	42	55	57.5
Çiğ yumurta sarısı	-	7	7	7
Zencefil	-	0.43	0.21	0.21
Tarçın	-	0.21	0.43	0.21
Hindistan cevizi	-	0.21	0.21	0.43
Vanilya	-	0.6	0.6	0.6

**Tablo 2.** Dondurma örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları (log kob/g) (n: 96)  
**Table 2.** Microbiological analysis results of ice cream samples (log cfu/g) (n: 96)

Mikroorganizma	Gruplar	Gün				Ortalama±Standard Sapma
		0	10	20	30	
Toplam mezofilik aerob bakteri	I	4.3	4.3	4.1	4.2	4.3±0.71
	II	4.3	4.2	4.3	4.4	4.3±0.71
	III	4.3	4.4	4.6	4.5	4.4±0.73
	IV	4.3	4.4	4.6	4.5	4.4±0.73
Maya-Küf	I	<1	<1	<1	<1	<1
	II	<1	<1	<1	<1	<1
	III	<1	<1	<1	<1	<1
	IV	<1	<1	<1	<1	<1

**I:** Kontrol grubu, **II:** % 42 bal kabağı, **III:** % 55 bal kabağı, **IV:** % 57.5 bal kabağı içermektedir.

**Tablo 3.** Dondurma örneklerinin kimyasal analiz değerleri (n: 96)  
**Table 3.** Chemical analysis values of ice cream samples (n: 96)

Değer	Gruplar	Gün				Ortalama±Standard Sapma
		0	10	20	30	
Kuru Madde (%)	I	57.64 <sup>a</sup>	57.66 <sup>a</sup>	57.69 <sup>a</sup>	57.62 <sup>a</sup>	57.65±0.78
	II	37.90 <sup>b</sup>	37.60 <sup>b</sup>	37.58 <sup>b</sup>	37.73 <sup>b</sup>	37.70+ 0.78
	III	26.56 <sup>c</sup>	26.70 <sup>c</sup>	26.65 <sup>c</sup>	26.63 <sup>c</sup>	26.63+ 0.63
	IV	23.60 <sup>d</sup>	23.56 <sup>d</sup>	23.90 <sup>d</sup>	23.58 <sup>d</sup>	23.66+ 0.79
Yağsız Kuru Madde (YKM) (%)	I	42.14 <sup>a</sup>	42.16 <sup>a</sup>	42.59 <sup>a</sup>	42.62 <sup>a</sup>	42.37+0.51
	II	27.10 <sup>b</sup>	27.23 <sup>b</sup>	27.25 <sup>b</sup>	27.13 <sup>b</sup>	27.18+ 0.44
	III	16.56 <sup>c</sup>	16.70 <sup>c</sup>	16.65 <sup>c</sup>	16.63 <sup>c</sup>	16.64+ 0.52
	IV	13.40 <sup>d</sup>	13.26 <sup>d</sup>	13.33 <sup>d</sup>	13.58 <sup>d</sup>	13.40 + 0.52
Yağ (%)	I	15.50 <sup>a</sup>	15.50 <sup>a</sup>	15.10 <sup>a</sup>	15.00 <sup>a</sup>	15.28±0.11
	II	10.80 <sup>b</sup>	10.37 <sup>b</sup>	10.33 <sup>b</sup>	10.06 <sup>b</sup>	10.39±0.23
	III	10.21 <sup>b</sup>	10.12 <sup>b</sup>	10.15 <sup>b</sup>	10.13 <sup>b</sup>	10.15±0.23
	IV	10.02 <sup>b</sup>	10.03 <sup>b</sup>	10.37 <sup>b</sup>	10.00 <sup>b</sup>	10.11±0.23
pH	I	6.74	6.76	6.79	6.72	6.75±0.45
	II	6.63	6.65	6.68	6.67	6.65±0.49
	III	6.61	6.63	6.68	6.67	6.64±0.46
	IV	6.62	6.66	6.63	6.62	6.63±0.80

**I:** Kontrol grubu, **II:** % 42 bal kabağı, **III:** % 55 bal kabağı, **IV:** % 57.5 bal kabağı içermektedir; **a, b, c, d:** Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir (p < 0.05).

**Tablo 4.** Dondurma örneklerinde kuru madde, yağsız kuru madde ve yağ oranları arasındaki korelasyon değerleri  
**Table 4.** Correlation values between dry matter, non-fat dry matter and oil ratios in ice cream samples

Gruplar	r,p,n	Kuru Madde	Yağsız Kuru Madde	Yağ
I. grup	r	.941**	.963**	.772**
	p	.58	.78	.63
		96	96	96
II. grup	r	.988**	1.00	.884**
	p	.67	.87	.59
		96	96	96
III. grup	r	1.00	.988**	.922**
	p	.88	.62	.71
		96	96	96
IV. grup	r	.922**	.884**	1.00
	p	.56	.65	.68
		96	96	96

\*\* : 0.01; r: Korelasyon sabiti; p: Önem derecesi; n: Örnek sayısı

**Tablo 5.** Dondurma örneklerinin duyu analizi değerleri (n: 96)

**Table 5.** Sensory analysis values of ice cream samples (n: 96)

Özellik	Gruplar	Gün				Ortalama±Standard Sapma
		0	10	20	30	
Renk ve Görünüş	I	7.32	7.34	8.10	8.13	7.72±0.60
	II	8.55	8.29	8.37	8.28	8.37±0.60
	III	8.28	7.92	7.74	7.65	7.90±0.60
	IV	7.83	7.86	7.80	7.74	7.81±0.10
Yapı ve Kıvam	I	7.95	8.01	7.94	7.96	7.97±0.10
	II	7.85	7.88	7.80	7.83	7.84±0.10
	III	7.80	7.83	7.86	7.77	7.83±0.80
	IV	7.74	7.78	7.76	7.74	7.75±0.80
Tat ve Koku	I	7.71	7.65	7.67	7.68	7.68±0.80
	II	7.88	7.91	7.83	7.79	7.86±0.24
	III	7.92	7.95	7.92	7.94	7.93±0.24
	IV	6.15	6.12	6.13	6.10	6.13±0.24

n: Örnek sayısı; I: Kontrol grubu. II: % 42 bal kabağı. III: % 55 bal kabağı. IV: % 57.5 bal kabağı içermektedir.

## TARTIŞMA

Yapılan literatür taramalarında, doğrudan bal kabağı kullanılarak üretilen dondurmalar ile ilgili herhangi bir araştırmaya rastlanılmadı. Bu nedenle tartışma, meyve aromalı dondurmalar üzerinde yapılan araştırmalar ile kıyaslandı.

İncelenen örneklerde toplam mezofilik aerob bakteri sayısı I. ve II. grupta 4.3 log kob/g, III. ve IV. grupta 4.4 log kob/g olarak tespit edildi. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda toplam mezofilik aerob bakteri sayısı bakımından dondurma örneklerinde grup içi ve gruplar arasında önemli bir farklılık saptanmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 2). Toplam mezofilik aerob bakteri sayısını Patır ve ark. (2004) 3.44-4.49 log kob/g, Güner ve ark. (2004)  $9.8 \times 10^5$ - $2.5 \times 10^7$  kob/g, Çubukçı ve Atasever (2018) 4.40 log kob/g ve Aksoy ve ark. (2013)  $4.0 \times 10^7$  kob/g olarak bildirmişlerdir. Bu çalışma ile diğer araştırmacıların sonuçları arasındaki farklılıklar, incelenen örneklerin bileşim, satış sırasında muhafaza koşulları ve üretim hijyenindeki farklılıklarından kaynaklanabilir.

Çalışmamızda bütün gruplarda ve bütün dönemlerde maya ve küf sayısı  $< 1$  log kob/g olarak saptandı. Bu durum kaliteli ham madde kullanımına, dondurma üretiminin hijyenik koşullarda yapılmasına ve muhafaza şartlarına bağlanabilir. İstatistiksel analizlerde maya-küf sayısı bakımından dondurma örneklerinde grup içi ve gruplar arasında önemli farklılıklar saptanmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 2). Maya ve küf sayısını, Patır ve ark. (2004) 1.58-2.99 log kob/g, Erol ve ark. (1998)  $4.0$ - $5.9 \times 10^2$  kob/g, Güner ve ark. (2004)  $3.4 \times 10^2$ - $1.9 \times 10^4$  kob/g, İşleyici ve ark. (2016) 2.18 log kob/g olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışma ile diğer araştırmacıların çalışmalarından elde edilen analiz sonuçları arasındaki farklılıklar, örneklerin bileşimine, satış sırasında muhafaza koşullarına ve üretim hijyenine bağlanabilir.

Örneklerin, ortalama kuru madde miktarı % 23.66-57.65 arasında saptandı. I. ve II. gruplarda saptadığımız kuru madde oranlarının TS-4265 Dondurma Standardı'na (Anonim 2013) ve Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği'ne (Anonim 2004) uygun olduğu tespit edildi. III. ve IV. grupların kuru madde oranlarının ise Dondurma Tebliği'ne ve standarda göre düşük olduğu gözlemlendi. Bu gruplarda tespit edilen kuru madde oranındaki düşüklük, bal kabağı miktarının yüksek olmasından (su oranı yüksek) kaynaklanmaktadır. Bütün gruplarda dönemler arasında bir farklılık olmamasına ( $p > 0.05$ ) rağmen, gruplar arasında önemli farklılıklar tespit edildi ( $p < 0.05$ ) (Tablo 3). Gruplar arasındaki farklılıklar, üretimde kullanılan bal kabağının miktarından kaynaklanmaktadır. Kır (2007) hazırladığı dondurma örneklerinde kuru madde miktarını % 32.32-38.39, Özcan ve Kurdal (1997) limonlu

dondurmalarda % 33.18, vişneli dondurmalarda % 31.67 ve çilekli dondurmalarda da % 31.80 olarak saptamışlardır. Açu (2014) üretiminde %10 oranında frambuaz meyvesi kullandığı ve % 3 oranında probiyotik kültür ilave ederek ürettiği dondurmalarda kuru madde miktarını % 26.27 düzeyinde saptamıştır. Karaman (2011) bazı bitki çayları ve çay ile harmanlanmış dondurma karışımı muhtevasında kuru madde oranını % 37.90 olarak belirlemiştir. Korel (2005) Manisa ilinde satışa sunulan kakaolu, sade ve meyveli (vişneli, çilekli ve limonlu) dondurmalarda kuru madde oranlarını % 62.48-71.00 arasında tespit etmiştir. Aloglu ve ark. (2018) %0 (kontrol), %15 ve %25 kocayemiş içeren 3 grup dondurma üretmişler ve dondurmaların kuru madde miktarlarını sırasıyla %40.82, %39.04 ve % 37.91 olarak saptamışlardır. Kotan (2018) %0 (kontrol), %5, %10 ve %15 yaban mersini içeren 4 farklı dondurma üretmiş ve bu dondurmalarda kuru madde oranlarını sırasıyla %28.73, %29.07, %27.91 ve %26.83 olarak tespit etmiştir. Bu çalışma ile diğer çalışmalarda analizi yapılan dondurma örneklerinden elde edilen kuru madde oranlarındaki farklılığın nedeni, üretimde kullanılan maddelerin bileşenlerine bağlanabilir.

İncelenen dondurma örneklerinde ortalama yağsız kuru madde oranları % 13.40-42.37 arasında tespit edildi. I. ve II. gruplarda saptadığımız kuru madde oranları TS-4265 Dondurma Standardı'na (Anonim 2013) ve Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği'ne (Anonim 2004) uygun olarak, III. ve IV. grupların kuru madde oranları ise düşük olarak tespit edildi. III. ve IV. gruplarda kuru madde oranının düşük olmasının nedeni üretimde kullanılan bal kabağı miktarının bu gruplardan yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Bütün gruplarda dönemler arasında bir farklılık olmamasına ( $p > 0.05$ ) rağmen, gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulundu ( $p < 0.05$ ) (Tablo 3). Özcan ve Kurdal (1997) limonlu dondurmalarda ortalama yağsız kuru madde oranını % 31.47, vişneli dondurmalarda % 31.67 ve çilekli dondurmalarda ise % 30.82 olarak saptamışlardır. Öztürk (1969) meyve aromalı (vişne, limon, çilek) dondurmalarda yağsız kuru madde oranını ortalama olarak % 28.31 olarak saptamıştır. Çalışmalar arasındaki bu farklılıklar, kullanılan bal kabağı miktarına, dondurma yapımında kullanılan maddelere ve oranlarına bağlanabilir.

Çalışmamızda ortalama yağ değerleri I. grupta % 15.28; II. III. ve IV grupta sırasıyla, % 10.39, % 10.15, % 10.11 olarak saptandı. TS 42658 Dondurma Standardı'na (Anonim 2013) ve Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği'ne (Anonim 2004) göre yağ oranı bakımından I. grup tam yağlı dondurma kategorisine, diğer üç grup ise yağlı dondurma kategorisine girmektedir. İstatistiksel analizlerde dondurma örneklerinin yağ oranları bakımından bütün dönemlerde I. grup ile diğer üç grup arasında önemli

derecede farklılık tespit edildi ( $p < 0.05$ ) (Tablo 3). Bu farklılığın sebebi, kullanılan kremanın miktarına bağlanabilir. Açu (20) incelediği dondurma örneklerinde yağ oranını % 5.45; Kır (2007) ise % 3.2-8.8 arasında tespit etmişlerdir. Bu çalışmalarda tespit edilen oranlarının, mevcut çalışmamızda saptanan yağ oranlarından düşük olma sebebi kullanılan kremanın yağ miktarına bağlı olabilir. Çeliker (2008) % 10 ve % 15 alıç pekmezi kullanarak hazırladığı iki farklı dondurma karışımında yağ oranlarını % 5.05-6.25 arasında tespit etmiştir. Bu çalışmada incelenen her dört gruptaki sonuçlar bu değerden yüksektir. Bunun sebebi kullanılan hammaddenin bileşenlerine bağlı olabilir. Aliyev (2006) yaban mersini ile üretilmiş kefirli dondurmalarda meyve pulpu oranı arttıkça örneklerin yağ oranlarının azaldığını bildirmiştir. Çalışmamızın, Aliyev'in çalışmasına bu açıdan paralellik gösterdiği tespit edildi. Aloğlu ve ark. (2018) %0 (kontrol), % 15 ve % 25 kocayemiş içeren dondurmaların yağ değerlerini sırayla % 6.00, % 5.97 ve % 5.84 olarak saptamışlardır. Kotan (24) %0 (kontrol), % 5, % 10 ve % 15 yaban mersini içeren dondurmaların yağ oranlarını sırasıyla 5.60, 5.40, 4.85, 4.30 olarak tespit etmiştir.

İncelenen örneklerde ortalama pH değerinin 6.63-6.75 arasında değiştiği tespit edildi. İstatistiksel olarak bütün dönemlerde gruplar arasında pH değeri bakımından farklılık saptanmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 3). Antepüzümü (2000), çiğ keçi sütüne şeker, krema ve yağsız süttozu, ilave edilerek hazırladığı dondurma miksine % 20, 30, 40, 50 oranlarında bal ve glikoz şurubu katılarak yaptığı dondurmaların fiziksel ve kimyasal özelliklerini araştırmıştır. Dondurmaların pH değerlerinin 6.00-6.57 arasında değiştiğini belirlemiştir. Açu (2014) dondurma örneklerinde ortalama pH değerini 4.37; Vardar (2003) probiyotik kültür kullanarak yaptığı çilekli dondurmalarda pH'yı 4.33-5.89; Coşkun (2005) Tekirdağ ilinde satışa sunulan 25 adet çilekli dondurmada pH değerlerini 6.22-6.52; Aliyev (2006) yaban mersini içeren kefirli dondurmada pH değerlerini 4.18-6.16 arasında tespit etmiştir. Hwang ve ark. (2009) üzüm şarabı üretilirken elde edilen çökelti halindeki üzüm tortularını kullanarak ürettikleri dondurmaların pH değerlerini 6.32-7.14 arasında saptamışlardır. Özdemir (2018) yaptığı çalışmada kontrol grubu dondurma örneği ile birlikte, süte 3 farklı meyveden (böğürtlen, yaban mersini ve çilek) 2 farklı oranda (% 7.5 ve % 15) ilave ederek 6 meyveli dondurma örneği yapmıştır. Kontrol örneğinin pH'sı 6.43-6.71 arasında bulunurken, meyve ilaveli dondurma örneklerinin pH'sı 5.58-6.41 arasında değişmiştir. Çubukçı ve Atasever (2018) vişneli dondurmalarda pH değerini 4.80; Aloğlu ve ark. (2018) pH'yı kontrol grubunda 6.18, % 15 kocayemiş içeren dondurmada 6.14 ve % 25 kocayemiş içeren dondurmalarda 5.40; Kotan (2018) %0 (kontrol), % 5, % 10 ve % 15 yaban mersini içeren 4 farklı

dondurmada pH'yı sırasıyla 6.56, 6.14, 5.96 ve 5.76 olarak tespit etmiştir. Bu çalışmalar ile mevcut çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgular arasındaki farklılığın nedeni, kullanılan meyve çeşitlerinin ve üretilen dondurmaların bileşiminin farklılığına bağlanabilir.

Duyusal analizler bakımından incelenen örneklerde ortalama renk ve görünüş puanı I., II., III. ve IV. gruplarda sırasıyla 7.72, 7.81, 7.83, 7.86 olarak saptandı. Gruplarda bal kabağı artışına bağlı olarak renk ve görünüş bakımından daha iyi puanlar elde edilmesine rağmen istatistiksel olarak dondurma örneklerinde renk ve görünüş bakımından gruplar ve dönemler arasında önemli bir farklılık tespit edilmedi ( $p > 0.05$ ) (Tablo 5). Konuyla ilgili benzer çalışmalarda incelenen dondurma örneklerinde; Açu (2014) renk ve görünüş bakımından 7.41-8.19; Kır (2007) 7.97 puan; Gürakan (1992) sade dondurmada 6.85 puan; Aloğlu ve ark. (2018) renk ve görünüş bakımından kontrol grubunda 5.00, % 15 kocayemiş içeren dondurmada 4.81 ve % 25 kocayemiş içeren dondurmalarda 4.68 puan saptamışlardır.

İncelenen örneklerde yapı ve kıvam puanları I., II., III. ve IV. gruplarda sırasıyla 8.37, 7.97, 7.75 ve 7.93 olarak tespit edildi. Örneklerde yapı ve kıvam bakımından gruplar ve dönemler arasında önemli derecede farklılık tespit edilemedi ( $p > 0.05$ ) (Tablo 5). Açu (2014) 6.96-8.87 puan; Kır (2007) 8.10 puan; Gürakan (1992) 6.66 puan; Aloğlu ve ark. (2018) kontrol grubunda 4.93, % 15 kocayemiş içeren dondurmada 4.56 ve % 25 kocayemiş içeren dondurmalarda ise 4.37 puan olarak saptamışlardır. Kotan (2018) yaban mersini ilaveli dondurma örneklerinde duyusal olarak istatistiksel bir fark tespit edemediğini, ancak yaban mersini ilavesinin sakızımı yapı oluşumu puanlarında önemli oranda azalmaya neden olduğunu saptamıştır ( $p < 0.05$ ).

Tat ve koku bakımından I., II., III. ve IV. gruplarda yer alan dondurma örnekleri ortalama olarak sırasıyla, 7.90, 7.84, 7.68 ve 6.13 puan aldılar. İstatistiksel olarak tat ve koku bakımından gruplar ve dönemler arasında önemli bir farklılık tespit edilmedi ( $p > 0.05$ ) (Tablo 5). Buna benzer çalışmalarda incelenen dondurma örneklerinde, Kır (2007) 7.54 puan; Açu (2014) 6.96-8.87 puan; Aloğlu ve ark. (2018) kontrol grubunda 4.87, % 15 kocayemiş içeren dondurmada 4.50 ve % 25 kocayemiş içeren dondurmalarda ise 4.31 puan saptamışlardır.

Duyusal analiz sonuçlarımız ile ilgili araştırmalar arasındaki farklılığın sebebi, dondurma örneklerindeki bileşim farklılığına bağlanabilir.

Sonuç olarak, bu araştırmada düşük düzeyde şeker kullanılarak üretilen, daha diyetik, hijyenik kalitesi iyi, besleyici değeri yüksek, bal kabaklı, zencefilli,



tarçını ve hindistan cevizli kaliteli dondurma üretiminin mümkün olabileceği ve dondurmaların -18 °C'de muhafaza edilmesiyle kalitelerini en az 30 gün koruyabildikleri, dolayısıyla dondurma üretiminde balkabağı kullanılmasının kalite ve muhafaza süresi yönünden bir risk oluşturmadığı ve bu yöntem ile dondurma endüstrisine yeni bir ürün çeşidi kazandırılabilir ve dondurma teknolojisine katkı sağlanabileceği sonucuna varılmıştır.

## TEŞEKKÜR

*Bu çalışma Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (FÜBAP) tarafından V.F.16.30 No' lu proje numarası ile desteklenmiştir.*

*Bu makale Ayşe YILDIZ'ın aynı isimli yüksek lisans tezinden (FÜBAP, VF.16.30) özetlenmiştir.*

*III. Uluslararası Battalgazi Bilimsel Çalışmalar Kongresi (21-23 Eylül 2019 / Malatya) sözlü bildiri olarak kabul edilmiş ve yayımlanmıştır.*

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

## KAYNAKLAR

- Açu M, Kınık Ö.** Fonksiyonel özellikleri geliştirilmiş dondurma üretimi. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg. 2014; 50(1): 1-12.
- Aksoy A, Sezer Ç, Vatansver L.** Kars piyasasında tüketime sunulan sade dondurmaların mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg. 2013; 2(1): 1-5.
- Aliyev C.** Kefir ve yaban mersinini dondurmanın fizikokimyasal, duysal ve mikrobiyolojik özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Samsun. 2006.
- Aloğlu HŞ, Gökgöz Y, Bayraktar M.** Kocayemiş (dağ çileği- arbutus unedo l.) meyveli dondurma üretimi, fiziksel, kimyasal ve duysal parametreler açısından irdelenmesi. J of Food 2018; 43(6): 1030-1039.
- Altuğ T, Elmacı Y.** Gıdalarda Duyusal Değerlendirme. 1. Baskı. Sidas Medya: İzmir. 2011.
- Anonim. 2013.** TS 4265. Dondurma Standardı. Türk Standartları Enstitüsü. TSE. 13s. Ankara.
- Anonim.** Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tebliğ No: 2004/45. Ankara. 2004.
- Antepüzümü F.** Bal ve glikoz şurubu kullanımının Kahramanmaraş tipi dondurmaların kalitesi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana, 2000.
- Association Official Analytical Chemists.** Official methods of analysis of the association of official analytical chemists, 15th Ed., Washington DC., 1990.
- Coşkun. F.** Tekirdağ ilinde satılan sade ve çilekli dondurmalarda fekal kontaminasyonun belirlenmesi. Tekirdağ Zir. Fak. Derg. 2005; 2(2): 135-142.

**Çeliker MB.** Alıç meyvesinin pekmeze işlenerek dondurma üretimine ilavesiyle dondurmanın kalite kriterleri üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, 2008.

**Çubukçı S, Atasever MA.** Erzurum piyasasında tüketime sunulan dondurmaların mikrobiyolojik kalitesi. Atatürk Üniv. Vet. Bil. Derg. 2018; 13(1): 54-62.

**Erol İ, Küplülü Ö, Sırken B, Çelik TH.** Ankara'daki çeşitli pastanelere ait dondurmaların mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi. Türkiye Vet. ve Hayv. Derg. 1998; 22: 345-352.

**Güner A, Ardıç M, Keleş A.** Konya'da pastanelerde tüketime sunulan dondurmaların mikrobiyolojik kalitesi. Vet. Bil. Derg. 2004; 20(2): 59-64.

**Gürakan İ.** Samsun il merkezinde tüketime sunulan sade dondurmaların duysal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 1992.

**Halkman AK.** Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. Başak Matbaacılık, Ankara, 2005.

<http://www.turkomp.gov.tr/food/20020/09/2016> Erişim tarihi: 03.03.2016 (Web 2016a)  
<http://www.milliyet.com.tr/balkabaginin-faydaları-saymakla-gundem-1982089/> Erişim tarihi: 03.03.2016 (Web 2016b)

**Hwang JY, Shyu YS, Hsu CK.** Grape wine lees improves the rheological and adds antioxidant properties to ice cream. J. Food Sci. Technol. 2009; 42: 312-318.

**İşleyici Ö, Sancak H, Tuncay RM.** Van ilinde satışa sunulan ambalajlı ve dondurmaların mikrobiyolojik kalitesi. Van Vet. Derg. 2016; 27 (2): 7-67.

**Karaman N.** Salep ve bazı stabilizatörlerin maraş dondurmasının çeşitli nitelikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş, 2011.

**Kır R.** Farklı Tıp Yağ Kullanımının dondurmanın fiziksel, kimyasal ve duysal kalite özellikleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya, 2007.

**Korel F, Ömeroğlu S, Tan G.** Manisa piyasasında satılan ambalajlı ve ambalajsız dondurmaların kalitelerinin değerlendirilmesi. Harran Üniv. Zir. Fak. Derg. 2005; 9(2):11-18.

**Kotan TE.** Mineral composition and some quality characteristics of ice creams manufactured with the addition of blueberry. Gıda 2018; 43(4): 635-643.

**Oysun G.** Süt ve Ürünlerinde Analiz Yöntemleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 504. İzmir. 1996. sayfa 306.

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

**Özdamar K.** SPSS ile Biyoistatistik. 3. Baskı. Kaan Kitapevi. Eskişehir. 1999.

**Özdemir DRS.** Süte farklı oranlarda böğürtlen, yaban mersini ve çilek pulpu katılarak yapılan meyveli dondurmaların kalitesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2018.

- Öztürk, A.** Ankara'da işlenen dondurmaların yapıları ve genel özellikleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları No:341. Ankara. 1969.
- Patır B, Öksüztepe G, İlhak Oİ.** Elazığ'da tüketime sunulan kaymaklı (sade) dondurmaların mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. Selçuk Üniv. Vet. Bil. Derg. 2004; 20(1): 23-29.
- Tekinşen C, Tekinşen K.** Dondurma Temel Bilgiler Teknoloji Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi Basımevi. Konya. 2008. sayfa 189.
- Vardar NB.** Probiyotik bakteriler kullanılarak üretilen çilekli dondurmaların bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trakya, 2003.