



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2011: 25 (2): 71 - 81
http://www.fusabil.org

Pınar ŞEKER¹
Bahri PATİR²

Kısa ve Uzun Ömürlü Ayrırlarda Potasyum Sorbat Uygulamasının Kimyasal ve Duyusal Kaliteye Etkisi*

¹Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü,
Gıda ve Yem Şube Müdürlüğü,
Elazığ, TÜRKİYE

²Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

Bu çalışma, kısa ve uzun ömürlü ayrırların kimyasal ve duyusal kalitesi ile raf ömrü üzerine potasyum sorbatın ve farklı muhafaza sıcaklığının etkisini belirlemek amacıyla yapıldı. Deneysel ayrırlar örnekleri, kısa ömürlü (A), kısa ömürlü % 0,05 potasyum sorbat ilaveli (B), uzun ömürlü (C) ve uzun ömürlü % 0,05 potasyum sorbat ilaveli (D) olmak üzere 4 farklı grup olarak üretildi. Üretilen örnekler 4±1°C ile 20±1°C' de muhafazaya alındı ve 0., 7., 14., 28., 42., 56., 70. ve 84. günlerde bazı kimyasal ve duyusal özellikler yönünden incelendi.

pH değeri ve % laktik asit miktarındaki değişimler 4±1°C' de muhafaza edilen örneklerde önemsiz (P>0,05), 20±1°C' deki örneklerde ise önemli (P<0,05) bulundu. Tüm gruplarda yağsız kuru madde, yağ ve tuz miktarları bakımından önemli düzeyde bir değişiklik tespit edilmedi. Sorbik asit miktarının 4±1°C' de muhafaza edilen B grubu örneklerde 70. ve 84. günlerde azaldığı saptandı (P<0,05). Genel beğeni düzeyi puanları göz önüne alındığında, potasyum sorbat katkılı kısa ömürlü ayrırların (B grubu) daha yüksek puan aldıkları görüldü.

Sonuç olarak, mevcut çalışmada % 0,05 oranında potasyum sorbat uygulamasının, kısa ömürlü ayrırların duyusal kalitesine genelde olumlu etki yaptığı, ürünün raf ömrünün ise 84. güne kadar uzadığı saptandı.

Anahtar Kelimeler: Ayrırlar, potasyum sorbat, kimyasal, duyusal, kalite, raf ömrü.

Effects of Potassium Sorbate on Chemical Quality and Sensory Attributes of Long-Life and Short-Life Ayrırlar

The present study was undertaken to investigate the effects of potassium sorbate and various storage conditions on chemical quality, sensory attributes and on shelf life of long-life and short-life ayrırlar. Four different types of experimental ayrırlar samples were produced as short-life ayrırlar (A), short-life + 0.05% potassium sorbate (B), long-life ayrırlar (C), and long life + 0.05% potassium sorbate (D). The products were stored at 4 ± 1°C or 20 ± 1°C. The samples were taken on days 0., 7., 14., 28., 42., 56., 70. and 84. analyzed for some chemical parameters, and sensory attributes.

pH and % lactic acid level did not change significantly in products stored at 4 ± 1°C during storage (P>0.05), in contrast, the changes were at 20 ± 1°C (P<0.05). In all treatment groups, dry substance without fat, fat and salt levels were not different from each other. Level of sorbic acid decreased on days 70 and 84 at 4 ± 1°C in samples of group B (P<0.05). As the general acceptance scores were evaluated, short-life ayrırlar with potassium sorbate (group B) received a higher score.

In conclusion, the results of the current study revealed that addition of 0.05% potassium sorbate to short-life ayrırlar, in general, improved sensorial quality of the products and increased the shelf life of the products to at least 84 days

Key words: Ayrırlar, potassium sorbate, chemical, sensory, quality, shelf life.

Geliş Tarihi : 25.10.2010
Kabul Tarihi : 20.07.2011

Giriş

Süt, geçmişten günümüze kadar insan beslenmesinde önemli bir yer tutmuştur. Zaman içerisinde insanlar sütte daha fazla yararlanabilmek ve sütü daha uzun süre muhafaza edebilmek amacıyla çeşitli ürünlere dönüştürmüşlerdir. Bunlar arasında özellikle yoğurt, ayrırlar, peynir gibi süt ürünleri önemli yer tutmaktadır.

Ayrırlar, özellikle yoğurdu belirli oranlarda sulandırılmak suretiyle kolayca yapılması ve yaz aylarında ferahlatıcı bir etkiye sahip olması nedeniyle Türk halkının yazın tükettiği içeceklerin başında gelmektedir. Ayrırlar, üretim teknolojisine göre, kısa ve uzun ömürlü olmak üzere iki grupta sınıflandırılır. Kısa ömürlü ayrırlar, yoğurda içilebilir nitelikte su ve tuz veya süte içilebilir nitelikte su, yoğurt bakterileri ve fermentasyon işleminden sonra tuz ilavesi ile tekniğine uygun olarak üretilen fermente bir süt ürünüdür (1). Uzun ömürlü ayrırlar

Yazışma Adresi Correspondence

Pınar ŞEKER

Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü,
Gıda ve Yem Şube Müdürlüğü,
Elazığ - TÜRKİYE

pseker@hotmail.com

* Bu çalışma, Fırat Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (FÜBAP) tarafından desteklenen tez projesinin bir bölümünden hazırlanmıştır.

ise, uygun olarak üretilen ayrana, katkı maddesi ilave edildikten sonra homojen hale getirilen ve fermentasyon işlemi ısı ile durdurularak tekniğine uygun olarak üretilen, oda sıcaklığında ($20 \pm 2^\circ\text{C}$) en az 30 gün veya soğukta ($4 \pm 1^\circ\text{C}$) en az 60 gün kendine özgü renk, tat, koku, kıvam ve görünümünü koruyabilen fermente bir süt ürünüdür (2).

Ayran, büyük işletmelerde hijyenik koşullar altında üretildiği gibi, düşük kapasiteli işletmelerde de üretilmektedir. İşletmelerde uygun olmayan sütlerin kullanılması, temizlik ve dezenfeksiyonun yetersizliği, saklama ve pazarlama aşamalarında soğuk zincire dikkat edilmemesi gibi faktörler ayranın mikrobiyolojik, kimyasal ve duyu kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Dolayısıyla, bu gibi ürünlerde oluşabilecek sorunların önüne geçmek için yasaların uygun gördüğü gıda katkı maddelerini kullanmak zorunlu hale gelmiştir (3).

Gıda katkı maddesi, gıdanın yapısında doğal olarak bulunmayan üretim, imalat, muhafaza, paketlenme gibi işlemler sırasında gıda maddesinin tat, koku, görünüm, yapı ve diğer niteliklerini düzeltmek, arzu edilmeyen değişiklikleri önlemek ve kalitesini uzun süre muhafaza etmek amacıyla kullanılan madde veya maddeler karışımıdır (4). Çeşitli ürünlerde gıda katkı maddesi olarak kullanılan sorbik asit ilk kez, 1859 yılında Alman kimyacı A.W. Hoffmann tarafından *Sorbus aucuparica* L adı verilen yabani üzve ağacının olgunlaşmamış meyvelerinden izole edilmiştir. 1939'da E. Müler ve C.M. Gooding yaptıkları çalışmalarda sorbik asitin antimikrobiyel özelliğe sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Bu madde, 1950'li yıllardan beri endüstriyel anlamda gıdalarda antifungal olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Sorbik asit düz zincirli α , β doymamış tran-trans, 2,4-hexadienoic monocarboxylic bir yağ asididir. Moleküler formülü $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH=CH-COOH}$ olan sorbik asitin karboksil grubu çok aktif olup, konjuge çift bağının ise antimikrobiyel aktiviteyi etkilediği düşünülmektedir. Sorbik asit; beyaz renkte, kokusuz, kristal toz halinde ve nötral bir lezzete sahip olup, tuzlarından özellikle potasyum sorbatın, suda yüksek oranda çözünürlüğünden dolayı gıdalarda kullanımı tercih sebebidir (5).

Ayranın raf ömrünü uzatmak amacıyla sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Konu ile ilgili yapılan çalışmalar, daha ziyade piyasadaki toplanan ayrarların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesini belirlemek ya da ayrarlarda bir problem teşkil eden su salmayı önlemek amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışma, % 0,05 oranında potasyum sorbat ilavesinin ve potasyum sorbat ilavesi ile birlikte fermentasyon sonrası ısı ile işlemin ve farklı muhafaza sıcaklıklarının ayranın kimyasal ve duyu kalitesini üzerine etkisini ortaya koymak amacıyla yapıldı.

Gereç ve Yöntem

Süt Örnekleri: Örneklerin yapımında, kimyasal kalitesi Tablo 1'de belirtilen çiğ inek sütleri kullanıldı. Sütler önce antibiyotik ve platform testleri uygulandı.

Deneyisel Ayran Örnekleri: Deneyisel ayran örnekleri, 03-21 Nisan 2006 tarihleri arasında Elazığ yöresinde faaliyet gösteren bir süt işletmesinde yapıldı. Örneklerin yapımında kullanılan çiğ inek sütlerinin yağsız kuru madde miktarı % 7'ye ayarlandıktan sonra işleme alındı. Ayran örnekleri; A, B, C ve D olmak üzere 4 farklı grup olarak üretildi (Şekil 1). Üretim sonrası her grup, kendi arasında iki kısma ayrılarak 1. kısım $4 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de, 2. kısım ise $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de muhafazaya alındı. Örnekler, muhafazanın 0., 7., 14., 28., 42., 56., 70. ve 84. günlerinde kimyasal ve duyu yönünden incelendi. Örneklerin yapımı 3 kez tekrar edildi.

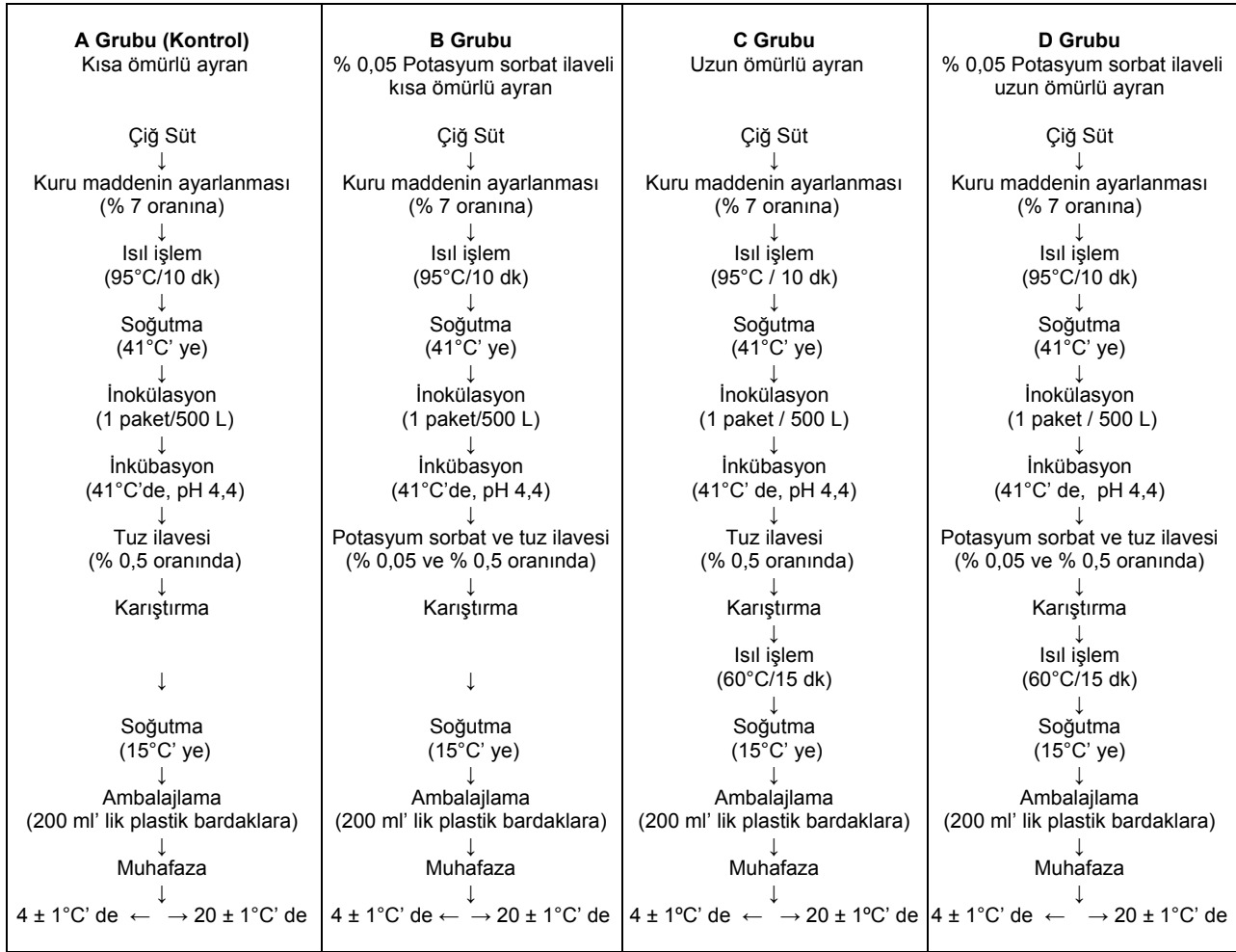
Kimyasal Analizler: Örneklerin pH değerleri, pH metre (Selecta pH 2001) ile saptandı (6). Asitlik ve kuru madde miktarları TS 1018'e (7) göre yapıldı. Örneklerdeki yağ miktarının tespitinde, TS 8189'un (8) önerdiği olduğu metot esas alındı. Tuz miktarları Mohr metoduna göre, sorbik asit kalıntısının tespiti ise, spektrofotometrik yöntem ile yapıldı (6).

Duyusal Analizler: Örneklerin duyu analizleri, 5 kişilik panelist grup tarafından yapıldı. Değerlendirmede çalkalama öncesi görünüm, çalkalama sonrası görünüm, kıvam, koku, lezzet kriterleri esas alındı. Kalite niteliklerinin belirlenmesinde, lezzet 10 puan olmak üzere, diğer kriterlere 5'er puan verildi (9).

İstatistiksel Analizler: Bu çalışmada elde edilen veriler $4 \times 8 \times 2$ (sırasıyla farklı üretim teknikleri \times gün \times muhafaza şartları) faktöriyel dizaynı kullanılarak değerlendirildi. Sabit etkiler (farklı üretim teknikleri, gün, muhafaza şartları) ve bu etkiler arasındaki üçlü interaksiyonların etkileri varyans analizi (ANOVA) ile ortaya konuldu. Farklı üretim teknikleri, günün ve muhafaza şartlarının kendi içindeki alt gruplarına ait ortalamaları arasındaki karşılaştırmalar General Linear Model (GLM) prosedürüyle Least Significance Difference (LSD) kullanılarak gerçekleştirildi. İstatistiksel analizlerde 0,05'lik önem düzeyi ($P < 0,05$) dikkate alındı. Bütün analizler Statistical Analysis System (SAS) programından yararlanılarak gerçekleştirildi (10).

Bulgular

Deneyisel ayran örneklerinin üretiminde kullanılan çiğ inek sütlerine ait fiziko-kimyasal değerler Tablo 1'de gösterilmiştir. Örneklerin muhafazası sırasında meydana gelen kimyasal değişimler Tablo 2'de, duyu analiz sonuçları ise Tablo 3'de verilmiştir.



Şekil 1. Deneysel Ayran Örneklerinin Gruplara Göre Üretim Aşamaları.

Tablo 1. Ayran Örneklerinin Üretiminde Kullanılan Çiğ İnek Sütlerinin Fiziko-Kimyasal Analiz Bulguları (n=2).

Deneme sayısı	Asitlik (% l.a.)	Yağsız Kuru Madde (%)	Yağ (%)	Fiziko-Kimyasal Değerler				
				Protein (%)	Laktöz (%)	Mineral madde (%)	Özgül ağırlık	pH
1	0,16	8,23	2,93	3,01	4,52	0,68	1,030	6,46
2	0,15	8,19	2,64	3,00	4,50	0,67	1,030	6,45
3	0,15	8,21	2,78	3,00	4,51	0,67	1,030	6,45
Ortalama	0,15±0,003	8,21±0,010	2,78±0,080	3,00±0,003	4,51±0,005	0,67±0,003	1,030±0,001	6,45±0,003

Tablo 2. Ayran Örneklerinin Muhafazası Sırasında Tespit Edilen Kimyasal Analiz Bulguları (n=2).

Muhafaza Süresi	Kimyasal Değer	Muhafaza Sıcaklığı	ÖRNEĞİN GRUBU			
			A (X ± Sx)	B (X ± Sx)	C (X ± Sx)	D (X ± Sx)
0. gün	pH	-	4,28 ± 0,06 ^{a,x}	4,32 ± 0,08 ^{a,x}	4,29 ± 0,06 ^{ab,x}	4,34 ± 0,08 ^{a,x}
	Laktik Asit (% l.a.)	-	0,65 ± 0,04 ^{b,x}	0,68 ± 0,04 ^{c,x}	0,65 ± 0,03 ^{b,x}	0,64 ± 0,03 ^{b,x}
	Yağsız Kuru Madde (%)	-	7,47 ± 0,69 ^{a,x}	7,93 ± 0,46 ^{a,x}	7,62 ± 0,13 ^{a,x}	6,91 ± 0,14 ^{a,x}
	Yağ (%)	-	1,67 ± 0,12 ^{a,x}	1,77 ± 0,09 ^{a,x}	1,50 ± 0,17 ^{a,x}	1,60 ± 0,15 ^{a,x}
	Sorbik Asit (ppm)	-	-	0,004 ± 0,0006 ^{a,x}	-	0,004 ± 0,0006 ^{a,x}
7. gün	pH	4 °C	4,20 ± 0,01 ^{ab,x}	4,24 ± 0,02 ^{ab,x}	4,27 ± 0,03 ^{ab,x}	4,31 ± 0,03 ^{ab,x}
		20 °C	4,09 ± 0,01 ^{b,y}	4,09 ± 0,03 ^{b,y}	4,20 ± 0,08 ^{b,xy}	4,32 ± 0,08 ^{ab,x}
	Laktik Asit (% l.a.)	4 °C	0,67 ± 0,04 ^{b,x}	0,70 ± 0,03 ^{c,x}	0,65 ± 0,03 ^{b,x}	0,67 ± 0,02 ^{ab,x}
		20 °C	0,76 ± 0,05 ^{ab,xy}	0,83 ± 0,06 ^{bc,x}	0,69 ± 0,03 ^{b,y}	0,66 ± 0,02 ^{b,y}
	Yağsız Kurumadde (%)	4 °C	7,49 ± 0,62 ^{a,x}	7,57 ± 0,69 ^{a,x}	7,44 ± 0,45 ^{a,x}	7,17 ± 1,02 ^{a,x}
		20 °C	6,58 ± 0,16 ^{a,x}	7,09 ± 0,94 ^{a,x}	7,95 ± 0,45 ^{a,x}	7,59 ± 0,88 ^{a,x}
	Yağ (%)	4 °C	1,67 ± 0,12 ^{a,x}	1,73 ± 0,12 ^{a,x}	1,53 ± 0,18 ^{a,x}	1,73 ± 0,12 ^{a,x}
		20 °C	1,70 ± 0,12 ^{a,x}	1,70 ± 0,10 ^{a,x}	1,73 ± 0,07 ^{a,x}	1,70 ± 0,10 ^{a,x}
	Sorbik Asit (ppm)	4 °C	-	0,004 ± 0,0007 ^{a,x}	-	0,004 ± 0,0007 ^{a,x}
		20 °C	-	0,004 ± 0,0003 ^{a,x}	-	0,004 ± 0,0005 ^{a,x}
14. gün	pH	4 °C	4,24 ± 0,09 ^{a,x}	4,27 ± 0,09 ^{a,x}	4,31 ± 0,11 ^{ab,x}	4,27 ± 0,14 ^{ab,x}
		20 °C	AY	4,06 ± 0,09 ^{b,y}	4,25 ± 0,03 ^{ab,xy}	4,33 ± 0,10 ^{a,x}
	Laktik Asit (% l.a.)	4 °C	0,67 ± 0,03 ^{b,x}	0,71 ± 0,03 ^{c,x}	0,69 ± 0,05 ^{b,x}	0,67 ± 0,01 ^{ab,x}
		20 °C	AY	0,87 ± 0,04 ^{b,x}	0,83 ± 0,03 ^{a,x}	0,72 ± 0,03 ^{ab,y}
	Yağsız Kurumadde (%)	4 °C	7,11 ± 0,57 ^{a,x}	8,21 ± 0,31 ^{a,x}	7,37 ± 1,44 ^{a,x}	7,26 ± 0,99 ^{a,x}
		20 °C	AY	7,19 ± 0,83 ^{a,x}	7,40 ± 0,45 ^{a,x}	6,67 ± 0,35 ^{a,x}
	Yağ (%)	4 °C	1,50 ± 0,03 ^{a,x}	1,53 ± 0,03 ^{a,x}	1,67 ± 0,09 ^{a,x}	1,53 ± 0,12 ^{a,x}
		20 °C	AY	1,63 ± 0,07 ^{a,x}	1,57 ± 0,03 ^{a,x}	1,53 ± 0,09 ^{a,x}
	Sorbik Asit (ppm)	4 °C	-	0,004 ± 0,0003 ^{a,x}	-	0,004 ± 0,0007 ^{a,x}
		20 °C	-	0,004 ± 0,0007 ^{a,x}	-	0,004 ± 0,0006 ^{a,x}

Tablo 2 "nin devamı (1)						
28. gün	pH	4 °C	4,16 ± 0,07 ^{ab,y}	4,27 ± 0,03 ^{a,xy}	4,37 ± 0,05 ^{a,x}	4,39 ± 0,05 ^{a,x}
		20 °C	AY	3,86 ± 0,04 ^c	AY	AY
	Laktik Asit (% l.a.)	4 °C	0,68 ± 0,03 ^{b,x}	0,71 ± 0,03 ^{c,x}	0,67 ± 0,02 ^{b,x}	0,67 ± 0,02 ^{ab,x}
		20 °C	AY	1,13 ± 0,05 ^a	AY	AY
	Yağsız Kurumadde (%)	4 °C	6,98 ± 0,53 ^{a,y}	8,26 ± 0,54 ^{a,x}	7,37 ± 0,12 ^{a,xy}	7,77 ± 0,60 ^{a,xy}
20 °C		AY	7,37 ± 0,23 ^a	AY	AY	
Yağ (%)	4 °C	1,53 ± 0,07 ^{a,x}	1,70 ± 0,06 ^{a,x}	1,63 ± 0,07 ^{a,x}	1,73 ± 0,09 ^{a,x}	
	20 °C	AY	1,70 ± 0,10 ^a	AY	AY	
Sorbik Asit (ppm)	4 °C	-	0,004 ± 0,0003 ^{a,x}	-	0,005 ± 0,0005 ^{a,x}	
	20 °C	-	0,004 ± 0,0015 ^a	-	AY	
42. gün	pH	4 °C	4,13 ± 0,07 ^{ab,x}	4,20 ± 0,06 ^{ab,x}	4,22 ± 0,08 ^{b,x}	4,31 ± 0,06 ^{ab,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Laktik Asit (% l.a.)	4 °C	0,72 ± 0,03 ^{ab,x}	0,72 ± 0,03 ^{c,x}	0,67 ± 0,02 ^{b,x}	0,67 ± 0,01 ^{b,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Yağsız Kurumadde (%)	4 °C	6,49 ± 1,40 ^{a,y}	7,62 ± 0,39 ^{a,x}	8,38 ± 0,49 ^{a,x}	7,91 ± 0,17 ^{a,x}
20 °C		AY	AY	AY	AY	
Yağ (%)	4 °C	1,70 ± 0,10 ^{a,x}	1,53 ± 0,09 ^{a,x}	1,53 ± 0,03 ^{a,x}	1,60 ± 0,10 ^{a,x}	
	20 °C	AY	AY	AY	AY	
Sorbik Asit (ppm)	4 °C	-	0,004 ± 0,0010 ^{a,x}	-	0,005 ± 0,0006 ^{a,x}	
	20 °C	-	AY	-	AY	
56. gün	pH	4 °C	4,11 ± 0,09 ^{ab,x}	4,27 ± 0,03 ^{a,x}	4,25 ± 0,05 ^{ab,x}	4,30 ± 0,01 ^{ab,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Laktik Asit (% l.a.)	4 °C	0,77 ± 0,02 ^{a,x}	0,74 ± 0,02 ^{c,x}	0,71 ± 0,02 ^{b,x}	0,67 ± 0,02 ^{b,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Yağsız Kurumadde (%)	4 °C	7,47 ± 0,37 ^{a,x}	7,54 ± 0,37 ^{a,x}	8,77 ± 0,44 ^{a,x}	7,11 ± 0,15 ^{a,x}
20 °C		AY	AY	AY	AY	
Yağ (%)	4 °C	1,50 ± 0,10 ^{a,x}	1,63 ± 0,13 ^{a,x}	1,55 ± 0,05 ^{a,x}	1,50 ± 0,09 ^{a,x}	
	20 °C	AY	AY	AY	AY	
Sorbik Asit (ppm)	4 °C	-	0,004 ± 0,0009 ^{a,x}	-	0,004 ± 0,0002 ^{a,x}	
	20 °C	-	AY	-	AY	

70. gün	pH	4 °C	AY	4,23 ± 0,03 ^{ab,x}	4,20 ± 0,00 ^{b,x}	4,24 ± 0,03 ^{ab,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Laktik Asit (% l.a.)	4 °C	AY	0,72 ± 0,03 ^{c,x}	0,76 ± 0,09 ^{b,x}	0,72 ± 0,04 ^{ab,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Yağsız Kurumadde (%)	4 °C	AY	7,91 ± 0,42 ^{a,x}	7,82 ± 0,78 ^{a,x}	7,96 ± 0,19 ^{a,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
Yağ (%)	4 °C	AY	1,73 ± 0,13 ^{a,x}	1,60 ± 0,00 ^{a,x}	1,60 ± 0,01 ^{a,x}	
	20 °C	AY	AY	AY	AY	
Sorbik Asit (ppm)	4 °C	-	0,002 ± 0,0002 ^{b,y}	-	0,005 ± 0,0001 ^{a,x}	
	20 °C	-	AY	-	AY	
84. gün	pH	4 °C	AY	4,23 ± 0,03 ^{ab,x}	AY	4,20 ± 0,10 ^{b,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Laktik Asit (% l.a.)	4 °C	AY	0,68 ± 0,02 ^{c,x}	AY	0,74 ± 0,06 ^{a,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Yağsız Kurumadde (%)	4 °C	AY	7,03 ± 0,25 ^{a,x}	AY	7,19 ± 0,22 ^{a,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
Yağ (%)	4 °C	AY	1,60 ± 0,06 ^{a,x}	AY	1,60 ± 0,01 ^{a,x}	
	20 °C	AY	AY	AY	AY	
Sorbik Asit (ppm)	4 °C	-	0,002 ± 0,0003 ^{b,y}	-	0,004 ± 0,0013 ^{a,x}	
	20 °C	-	AY	-	AY	

A: Kısa ömürlü ayran, **B:** % 0,05 Potasyum sorbat ilaveli kısa ömürlü ayran

C: Uzun ömürlü ayran, **D:** % 0,05 Potasyum sorbat ilaveli uzun ömürlü ayran

AY: Analiz Yapılmadı (Duyusal bozulma nedeniyle)

a,b, c: Aynı sütündeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0,05)

x,y, z: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0,05)

Tablo 3. Ayran Örneklerinin Muhafazası Sırasında Elde Edilen Duyusal Değerlendirme Puanları.

Muhafaza Süresi	Duyusal Nitelik	Muhafaza Sıcaklığı	ÖRNEĞİN GRUBU			
			A (X ± Sx)	B (X ± Sx)	C (X ± Sx)	D (X ± Sx)
7. gün	Çalkalama Öncesi Görünüm	4 °C	4,00 ± 0,12 ^{ab,x}	4,00 ± 0,12 ^{b,x}	4,07 ± 0,18 ^{b,x}	4,07 ± 0,12 ^{ab,x}
		20 °C	4,00 ± 0,12 ^{ab,x}	4,00 ± 0,12 ^{b,x}	4,00 ± 0,12 ^{b,x}	4,00 ± 0,12 ^{ab,x}
	Çalkalama Sonrası Görünüm	4 °C	4,73 ± 0,07 ^{ab,x}	4,73 ± 0,07 ^{b,x}	4,67 ± 0,07 ^{a,x}	4,73 ± 0,13 ^{a,x}
		20 °C	4,80 ± 0,12 ^{ab,x}	4,73 ± 0,13 ^{bc,x}	4,73 ± 0,13 ^{a,x}	4,73 ± 0,13 ^{a,x}
	Kıvam	4 °C	4,93 ± 0,07 ^{a,x}	4,87 ± 0,07 ^{a,x}	4,87 ± 0,07 ^{a,x}	4,93 ± 0,07 ^{a,x}
		20 °C	4,53 ± 0,29 ^{b,y}	4,93 ± 0,07 ^{a,x}	4,67 ± 0,07 ^{a,xy}	4,73 ± 0,07 ^{ab,xy}
	Koku	4 °C	4,93 ± 0,07 ^{a,x}	4,87 ± 0,13 ^{a,x}	4,93 ± 0,07 ^{a,x}	4,93 ± 0,07 ^{a,x}
		20 °C	4,00 ± 0,12 ^{b,y}	4,80 ± 0,12 ^{a,x}	4,27 ± 0,18 ^{b,y}	4,73 ± 0,18 ^{ab,x}
	Lezzet	4 °C	9,87 ± 0,13 ^{a,x}	9,73 ± 0,07 ^{a,x}	9,93 ± 0,07 ^{a,x}	9,73 ± 0,27 ^{ab,x}
		20 °C	8,33 ± 0,18 ^{b,y}	9,40 ± 0,20 ^{ab,x}	8,60 ± 0,24 ^{bc,y}	9,13 ± 0,29 ^{ab,xy}
	Genel Beğeni Düzeyi	4 °C	28,49 ± 0,14 ^{a,x}	28,20 ± 0,20 ^{ab,x}	28,47 ± 0,29 ^{ab,x}	28,40 ± 0,58 ^{ab,x}
		20 °C	25,67 ± 0,33 ^{b,z}	27,87 ± 0,35 ^{ab,x}	26,27 ± 0,57 ^{bc,y}	27,33 ± 0,47 ^{b,xy}
14. gün	Çalkalama Öncesi Görünüm	4 °C	4,27 ± 0,13 ^{ab,x}	4,40 ± 0,23 ^{ab,x}	4,40 ± 0,23 ^{ab,x}	4,13 ± 0,13 ^{ab,x}
		20 °C	AY	4,40 ± 0,23 ^{ab,x}	4,07 ± 0,18 ^{b,x}	4,07 ± 0,18 ^{ab,x}
	Çalkalama Sonrası Görünüm	4 °C	4,80 ± 0,12 ^{ab,x}	4,80 ± 0,12 ^{b,x}	4,80 ± 0,12 ^{a,x}	4,80 ± 0,12 ^{a,x}
		20 °C	AY	4,80 ± 0,12 ^{b,x}	4,80 ± 0,12 ^{a,x}	4,80 ± 0,12 ^{a,x}
	Kıvam	4 °C	5,00 ± 0,00 ^{a,x}	5,00 ± 0,00 ^{a,x}	4,87 ± 0,13 ^{a,x}	4,93 ± 0,07 ^{a,x}
		20 °C	AY	4,87 ± 0,13 ^{a,x}	4,67 ± 0,18 ^{a,x}	4,80 ± 0,12 ^{ab,x}
	Koku	4 °C	4,93 ± 0,07 ^{a,x}	4,80 ± 0,12 ^{a,x}	4,73 ± 0,07 ^{ab,x}	4,67 ± 0,07 ^{ab,x}
		20 °C	AY	4,20 ± 0,12 ^{b,x}	4,00 ± 0,12 ^{b,x}	4,27 ± 0,29 ^{bc,x}
	Lezzet	4 °C	9,93 ± 0,07 ^{a,x}	9,73 ± 0,07 ^{a,x}	9,73 ± 0,18 ^{ab,x}	9,33 ± 0,24 ^{ab,x}
		20 °C	AY	8,67 ± 0,27 ^{b,x}	8,20 ± 0,20 ^{c,x}	8,33 ± 0,52 ^{c,x}
	Genel Beğeni Düzeyi	4 °C	28,93 ± 0,18 ^{a,x}	28,53 ± 0,37 ^{ab,x}	28,33 ± 0,35 ^{ab,x}	27,87 ± 0,41 ^{ab,x}
		20 °C	AY	26,80 ± 0,31 ^{b,x}	25,80 ± 0,31 ^{bc,x}	26,27 ± 0,75 ^{bc,x}
28. gün	Çalkalama Öncesi Görünüm	4 °C	4,00 ± 0,12 ^{ab,x}	4,07 ± 0,07 ^{ab,x}	4,00 ± 0,12 ^{b,x}	3,93 ± 0,18 ^{b,x}
		20 °C	AY	4,00 ± 0,20 ^b	AY	AY
	Çalkalama Sonrası Görünüm	4 °C	4,53 ± 0,18 ^{b,x}	4,53 ± 0,18 ^{c,x}	4,73 ± 0,07 ^{a,x}	4,40 ± 0,31 ^{b,x}
		20 °C	AY	4,80 ± 0,00 ^b	AY	AY
	Kıvam	4 °C	4,87 ± 0,07 ^{ab,x}	4,87 ± 0,13 ^{a,x}	4,73 ± 0,07 ^{a,x}	4,60 ± 0,23 ^{ab,x}
		20 °C	AY	4,60 ± 0,20 ^a	AY	AY
	Koku	4 °C	4,47 ± 0,24 ^{b,x}	4,80 ± 0,12 ^{a,x}	4,60 ± 0,00 ^{ab,x}	4,53 ± 0,29 ^{b,x}
		20 °C	AY	3,80 ± 0,00 ^b	AY	AY
	Lezzet	4 °C	8,93 ± 0,71 ^{b,y}	9,67 ± 0,18 ^{a,x}	9,00 ± 0,60 ^{b,xy}	9,07 ± 0,18 ^{b,xy}
		20 °C	AY	7,80 ± 0,40 ^b	AY	AY
	Genel Beğeni Düzeyi	4 °C	26,80 ± 1,10 ^{b,xy}	27,87 ± 0,48 ^{ab,x}	27,07 ± 0,66 ^{b,xy}	26,53 ± 1,10 ^{bc,y}
		20 °C	AY	25,00 ± 0,00 ^c	AY	AY
42. gün	Çalkalama Öncesi Görünüm	4 °C	3,93 ± 0,18 ^{ab,x}	3,93 ± 0,07 ^{b,x}	3,93 ± 0,07 ^{b,x}	3,93 ± 0,07 ^{b,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Çalkalama Sonrası Görünüm	4 °C	4,60 ± 0,12 ^{b,x}	4,67 ± 0,07 ^{bc,x}	4,67 ± 0,07 ^{a,x}	4,67 ± 0,07 ^{a,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Kıvam	4 °C	4,80 ± 0,00 ^{ab,x}	4,93 ± 0,07 ^{a,x}	5,00 ± 0,00 ^{a,x}	4,87 ± 0,07 ^{ab,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Koku	4 °C	4,60 ± 0,23 ^{b,x}	4,80 ± 0,12 ^{ab,x}	4,47 ± 0,00 ^{b,x}	4,73 ± 0,07 ^{ab,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Lezzet	4 °C	9,13 ± 0,24 ^{b,x}	9,27 ± 0,07 ^{ab,x}	9,00 ± 0,53 ^{bc,x}	9,07 ± 0,29 ^{b,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Genel Beğeni Düzeyi	4 °C	27,07 ± 0,48 ^{b,x}	27,60 ± 0,12 ^{ab,x}	27,07 ± 0,88 ^{b,x}	27,27 ± 0,35 ^{b,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY

Tablo 3'ün devamı						
56. gün	Çalkalama Öncesi Görünüm	4 °C	3,80±0,01 ^{b,x}	3,87 ± 0,07 ^{b,x}	3,80 ± 0,01 ^{b,x}	3,87 ± 0,07 ^{b,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Çalkalama Sonrası Görünüm	4 °C	4,60 ± 0,20 ^{b,x}	4,67 ± 0,07 ^{bc,x}	4,70 ± 0,10 ^{a,x}	4,67 ± 0,07 ^{a,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Kıvam	4 °C	4,10 ± 0,90 ^{c,y}	4,93 ± 0,07 ^{a,x}	5,00 ± 0,00 ^{a,x}	4,93 ± 0,07 ^{a,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Koku	4 °C	4,30 ± 0,50 ^{b,x}	4,67 ± 0,24 ^{ab,x}	4,70 ± 0,30 ^{ab,x}	4,60 ± 0,12 ^{ab,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Lezzet	4 °C	9,00 ± 0,20 ^{b,x}	8,93 ± 0,35 ^{ab,xy}	8,60 ± 0,10 ^{bc,y}	8,87 ± 0,07 ^{bc,xy}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Genel Beğeni Düzeyi	4 °C	26,10 ± 2,10 ^{b,x}	27,07 ± 0,60 ^{b,x}	26,50 ± 0,10 ^{bc,x}	26,93 ± 0,07 ^{b,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
70. gün	Çalkalama Öncesi Görünüm	4 °C	AY	3,87 ± 0,07 ^{b,x}	3,80 ± 0,01 ^{b,x}	3,87 ± 0,07 ^{b,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Çalkalama Sonrası Görünüm	4 °C	AY	4,67 ± 0,07 ^{bc,x}	4,70 ± 0,10 ^{a,x}	4,67 ± 0,07 ^{a,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Kıvam	4 °C	AY	5,00 ± 0,00 ^{a,x}	4,70 ± 0,10 ^{a,x}	5,00 ± 0,00 ^{a,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Koku	4 °C	AY	4,73 ± 0,07 ^{ab,x}	4,30 ± 0,30 ^{b,x}	4,53 ± 0,27 ^{b,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Lezzet	4 °C	AY	8,93 ± 0,29 ^{b,x}	8,00 ± 0,60 ^{c,y}	8,40 ± 0,46 ^{bc,xy}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Genel Beğeni Düzeyi	4 °C	AY	27,20 ± 0,35 ^{b,x}	25,50 ± 1,10 ^{c,y}	26,80 ± 0,99 ^{b,xy}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
84. gün	Çalkalama Öncesi Görünüm	4 °C	AY	3,92 ± 0,14 ^{b,x}	AY	3,92 ± 0,14 ^{b,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Çalkalama Sonrası Görünüm	4 °C	AY	4,65 ± 0,05 ^{bc,x}	AY	4,65 ± 0,05 ^{a,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Kıvam	4 °C	AY	4,87 ± 0,07 ^{a,x}	AY	4,53 ± 0,27 ^{b,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Koku	4 °C	AY	4,40 ± 0,31 ^{b,x}	AY	3,92 ± 0,61 ^{c,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Lezzet	4 °C	AY	8,70 ± 0,36 ^{b,x}	AY	8,17 ± 0,90 ^{c,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY
	Genel Beğeni Düzeyi	4 °C	AY	26,53 ± 0,92 ^{bc,x}	AY	25,18 ± 1,76 ^{c,x}
		20 °C	AY	AY	AY	AY

A: Kısa ömürlü ayran, **B:** % 0,05 Potasyum sorbat ilaveli kısa ömürlü ayran

C: Uzun ömürlü ayran, **D:** % 0,05 Potasyum sorbat ilaveli uzun ömürlü ayran

AY: Analiz Yapılmadı (Duyusal bozulma nedeniyle)

a,b, c: Aynı sütündeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0,05)

x,y, z: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0,05)

Tartışma

Bu araştırmada kontrol grubu ile birlikte, potasyum sorbat ilave edilerek üretilen kısa ve uzun ömürlü ayrınlardan farklı sıcaklıklarda muhafazası sırasında kimyasal ve duyusal niteliklerinde meydana gelen değişimler incelendi.

DeneySEL ayran örneklerinin pH değerleri, muhafazanın başlangıcında (0. gün) 4,28±0,06-4,34±0,08 arasında değişim gösterdi (Tablo 2). Tablo 2'de görüldüğü gibi, tüm grupların (A,B,C,D), 4°C' de muhafazasında, muhafaza süresine bağlı olarak pH değerlerinde farklılık tespit edilmedi (P>0,05). Ancak, 20°C' de muhafaza edilen A ve B grubu örneklerde muhafaza süresince önemli düzeyde azalma görüldü (P<0,05). Bu durum, muhafaza sıcaklığına bağlı olarak, starter kültürlerin aktivitesindeki artıştan kaynaklanabilir. C ve D grubu örneklerdeki pH artışının önemsiz (P>0,05) bulunması ise, bu gruplara uygulanan fermentasyon sonu ısı işleminin etkisi ile açıklanabilir. Benzer şekilde,

Evrendilek (11), 35 gün boyunca 4° C' de muhafaza edilen ayran örneklerinde pH değerini 0. günde 3,72, 35. günde 3,70 olarak tespit etmiş ve bu değişimin istatistiki olarak önemsiz olduğunu (P>0,05) belirtmiştir. Araştırmacı, 22 °C' de muhafaza edilen örneklerde ise, istatistiki olarak önemli düzeyde farklılıklar olduğunu (P<0,05) bildirmiştir. Ayrıca, Özünü (12), 14 gün süreyle 4° C' de muhafaza ettiği ayran örneklerinde pH değişimini istatistiki olarak önemsiz (P>0,05) bulmuştur. Yapılan bu çalışmada, 4°C' de muhafaza edilen C grubu ayran örneklerinde 28. gün ile 42 ve 70. günler arasında önemli farklılıklar (P<0,05) saptandı. D grubu örneklerde ise, her iki muhafaza sıcaklığında yalnızca 84. günde elde edilen farklılıklar önemli (P<0,05) bulundu. Konu ile ilgili olarak, Gölge (13), potasyum sorbat ilaveli yoğurtlarda, 30 günlük muhafaza süresinin 7. gününde pH değerlerinde önemli farklılık tespit ederken, diğer günlerde farklılık tespit edememiştir. Gruplar arası farklılıklar göz önüne alındığında, 4°C' de muhafaza edilen A grubu ile C ve D grupları arasında 28. günde,

20° C muhafazada A ve B grupları ile D grubu arasında 7. günde, B ve D grupları arasında 14. günde önemli farklılıkların olduğu ($P<0,05$) belirlendi. Yapılan bu çalışmada, fermentasyon sonrası ısı işlemi uygulanan C ve D grubu örneklerde pH düşüşünün, ısı işlemi uygulanmayan örneklerde (A,B) göre daha yavaş olduğu saptandı. Benzer şekilde, Gülümser (14) de pH düşüşünün fermentasyon sonrası ısı işlemi uygulanan ayran örneklerinde daha az olduğunu tespit etmiştir.

Laktik asit miktarı (% l.a.cinsinden) 0.günde $0,64\pm 0,03-0,68 \pm 0,04$ arasında saptandı (Tablo 2). Laktik asit miktarı, 4°C' de muhafaza edilen örneklerde muhafaza süresince giderek arttı. Bu artış yalnız A ve D grubu örneklerde istatistiki olarak önemli bulundu ($P<0,05$). Bu bulgu, Özünü (12) ve Gölge (13)' nin bulgularıyla uyum içerisindedir. Laktik asit miktarı, 20°C' de muhafaza edilen örneklerde de muhafaza süresince giderek arttı. Ancak, bu muhafaza sıcaklığında elde edilen farklılıkların B ve C gruplarında önemli olduğu görüldü ($P<0,05$). Atamer ve ark. (15), geleneksel yöntemle üretilen ayran örneklerinde titrasyon asitliğini, 1. günde 34,28 °SH (% 0,77 l.a.), 60. günde ise 44,26 °SH (% 0,99 l.a.) olarak saptamışlardır. Aynı araştırmacılar, çalışma sonucunda geleneksel yöntemle üretilen ayran örneklerindeki laktik asit miktarının, uzun ömürlü ayran örneklerindeki laktik asit miktarından daha yüksek olduğunu, bunun nedeninin ise bu grupta bakteri sayısının daha yüksek olmasından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde bu çalışmada da, kısa ömürlü ayran örneklerinde laktik asit miktarlarının, uzun ömürlü ayranlara göre daha yüksek olduğu (70. ve 84. günler hariç) saptandı. Yine, Gölge (13), potasyum sorbat ilaveli (50, 100, 200, 400 ppm) yoğurtların laktik asit miktarında, muhafaza süresince (30 gün) sadece 7. günde önemli artış bulurken, diğer günlerde farklılık tespit etmemiştir. Evrendilek (11) ise, ayranlarda başlangıçta % 0,83 olan laktik asit miktarını 35. günde % 0,60 olarak bildirmiştir.

Laktik asit miktarı bakımından 4°C' de muhafaza edilen gruplar (A,B,C,D) arasında fark bulunamadı ($P>0,05$). Muhafazanın 7. ve 14. gününde 20°C' de muhafaza edilen ayran örneklerinde bazı gruplar (7. günde B ile C ve D grubu, 14. günde B ve C grubu ile D grubu arasında) arasındaki farklılıklar önemli bulundu ($P<0,05$). En yüksek değer, B grubunda % $0,83 \pm 0,06$ en düşük değer ise D grubunda % $0,66 \pm 0,02$ olarak saptandı. Elde edilen bu farklılıklar, uygulanan farklı teknolojik işlemlere bağlanabilir. Ayrıca, yoğurtta gelişen mayaların, laktik asit bakterileri tarafından oluşturulan organik asitleri metabolize edilebileceğini, böylece asitlik değerlerinde farklılıkların görülebileceğini bildiren araştırmacıların (16) bulgularını destekler mahiyettedir.

DeneySEL ayran örneklerinin muhafazası sırasında yağsız kuru madde, yağ ve tuz miktarlarında meydana gelen değişimlerin istatistiki olarak önemsiz olduğu bulundu ($P>0,05$).

Potasyum sorbat ilave edilen gruplarda (B,D), başlangıçta (0. gün) sorbik asit miktarı $0,004 \pm 0,0006$ ppm olarak saptandı (Tablo 2). Potasyum sorbat ilave edilmiş ve fermentasyon sonu ısı işlemi uygulanmış D

grubu örneklerde, 84 gün boyunca sorbik asit miktarlarında önemli bir değişiklik meydana gelmezken ($P>0,05$), potasyum sorbat ilave edilmiş ancak fermentasyon sonu ısı işlemi uygulanmamış B grubu örneklerde 70. ve 84. günlerde sorbik asit miktarlarında azalma meydana geldi ($P<0,05$). Bu durum, potasyum sorbatlı ürünlerde bazı bakterilerin redüksiyona neden olmalarıyla açıklanabilir. Konu ile ilgili olarak, Hühn ve ark. (17), bazı *Leuconostoc* ve *Lactobacillus* suşlarının sorbik asiti indirgediğini, buna bağlı olarak da sorbik asit miktarında azalma meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Yine Edinger ve Siplittstoesser'in (18) *Leuconostoc*, *Lactobacillus* ve *Pediococcus*' un 28 suşu ile yaptıkları çalışmalarında, bazı suşların sorbik asiti indirgediğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca, Stratford ve ark. (19) *Saccharomyces cerevisiae*' nin sorbik asiti indirgediğini saptamışlardır.

Yapılan duyuusal analizde, ayran örneklerinin çalkalama öncesi görünüm puanları muhafaza süresince giderek azaldı. Üretim sırasında ilave edilen potasyum sorbat ve fermentasyon sonrası uygulanan ısı işlemi, ürünün çalkalama öncesi puanlarında herhangi bir değişikliğe neden olmadı ($P>0,05$). Gruplar karşılaştırıldığında, gruplar arası farklılıkların da istatistiki olarak önemli olmadığı belirlendi ($P>0,05$).

Çalkalama sonrası görünüm puanları incelendiği zaman, kısa ömürlü ayran örnekleri ile uzun ömürlü ayran örnekleri karşılaştırıldığında gruplar arası farklılık tespit edilmedi ($P>0,05$). Uzun ömürlü ayran üretiminde karşılaşılan önemli sorunlardan biri kumlu yapı oluşumudur. Bu çalışmada, fermentasyon sonrası 60°C/15 dk'lık ısı işlemi uygulanmış C ve D gruplarında kumlu yapı tespit edilmedi. Benzer olarak, Altınayar (20), 85°C/ 5dk, 70°C/15 dk ve 60°C/15 dk gibi farklı ısı işlemi uygulayarak yaptığı ayran örneklerinde, ilk iki ısı-zaman uygulamasında pıhtılı bir yapı oluştuğunu, fakat son uygulamada böyle bir sorunla karşılaşmadığını belirtmiştir.

Örneklerin kıvam puanları incelendiğinde, muhafaza sıcaklığı ve süresi arttıkça puanlar değişkenlik gösterdi. En düşük kıvam puanı 56. günde A grubu ayran örneklerinde ($4,10 \pm 0,90$) tespit edildi. Bu günde bu örneklerde kıvamın arttığı ve kümeleşmiş bir yapı kazandığı gözlemlendi. Gölge (13) ise, potasyum sorbat ilaveli yoğurt örneklerinin kıvam puanlarının, kontrol grubuna göre daha düşük olduğunu tespit etmiştir. B ve C grubu örneklerde ise muhafaza süresince kıvam puanlarında farklılık tespit edilemezken ($P>0,05$), D grubu örneklerde 84. günde ($4,53 \pm 0,27$) farklılık bulundu ($P<0,05$). Atamer ve ark. (15) ise, pektin ilave ederek ürettikleri uzun ömürlü ayran örnekleri ile geleneksel yöntemle ürettikleri örnekler arasında kıvam puanları bakımından fark olduğunu ve en düşük kıvam puanını geleneksel yöntemle üretilen örneklerin aldığını tespit etmişlerdir. Gültaş (21) ise, dayanıklı yoğurtların kıvamında 60 günlük muhafaza süresince önemli bir farklılık bildirmemiştir.

Ayran örneklerinin koku puanları incelendiğinde, 4°C ve 20°C'de muhafaza edilen A grubu (Kontrol) örneklerde, muhafaza süresince farklılıklar bulundu

($P<0,05$). B grubu örneklerde, koku puanlarında 84. güne kadar önemli bir farklılık belirlenemezken, 84. günde azalma tespit edildi ($P<0,05$). C ve D grubu örneklerde ise muhafaza süresince koku puanları değişken bir özellik gösterdi. Duyusal analiz neticesinde D grubu örneklerde puantaj cetvelinde bildirilmeyen farklı bir kokunun olduğu gözlemlendi. Bu hatanın, D grubu örneklere ilave edilen potasyum sorbat ile birlikte, uygulanan ısı işleminin ortak etkisinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Bu sonuç, uzun ömürlü ayranlarda duyusal yönden hata oluşmadığını bildiren araştırmacıların (14,15, 20) bulgularından farklıdır.

Elde edilen bulgular sonucunda, B ve D grubu örneklerde lezzet puanları bakımından istatistik olarak önemli bir farklılık bulunmamasına ($P>0,05$) karşın, genel olarak B grubu ayran örneklerinin potasyum sorbat ilaveli ve ısı işlem uygulanmış D grubundan daha yüksek puan aldıkları ($P<0,05$) belirlendi. Bu sonuç, dayanıklı yoğurt üretiminde fermentasyon sonrası uygulanan ısı işleme bağlı olarak yoğurdun aroma maddesi olan asetaldehit miktarında bir azalma meydana geldiğini bildiren Gültaş'ın (21) bulguları ile uyum içindedir. Adı geçen çalışmada, pastörizasyon öncesi 16,54 ppm olan asetaldehit miktarı, pastörizasyon sonrasında (1. gün) 14,24 ppm değerinde bulunmuştur. Yine aynı çalışmada, 60 günlük muhafaza süresince tat puanlarında azalma görüldüğü de tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda, potasyum sorbatın lezzet puanı üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı tespit edildi ($P>0,05$).

Ayran örneklerinin genel beğeni düzeyi puanları, muhafaza süresi ve sıcaklığı arttıkça giderek azaldı. Muhafaza sıcaklığı 4°C olan örneklerde en düşük değer A grubunda 56. günde ($26,10 \pm 2,10$), B grubunda 84. günde ($26,53 \pm 0,92$), C grubunda 70. günde ($25,50 \pm 1,10$) ve D grubunda ise 84. günde ($25,18 \pm 1,76$) tespit edildi. Muhafaza sıcaklığı 20°C olan örneklerde ise, genel beğeni düzeyine ait en düşük puan A grubunda 7.

günde ($25,67 \pm 0,33$), B grubunda 28. günde ($25,00 \pm 0,00$), C ve D gruplarında (sırasıyla $25,80 \pm 0,31$, $26,27 \pm 0,75$) 14. günde bulundu. Muhafazanın belirtilen bu günlerinden itibaren ayran örnekleri analize alınmadı. Genel beğeni düzeyi bakımından, muhafazanın 7. gününde B ve D grupları arasında farklılıklar önemli bulunmazken ($P>0,05$), B ve C grupları arasında saptanan farklılıkların önemli olduğu tespit edildi ($P<0,05$). Yine A grubu ile diğer gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulundu ($P<0,05$). Genel beğeni düzeyine ait puanların genellikle B grubu örneklerde yüksek olması, ısı işleminden ziyade, potasyum sorbatın yalnız kullanımının daha etkili olduğunu göstermektedir. Konu ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda (13,22-24) ise, potasyum sorbatın süt ürünlerinde genel beğeni düzeyinde olumsuz bir değişikliğe neden olmadığı tespit edilmiştir. Muhafaza sıcaklığı 20°C olan örneklerde genel beğeni düzeyi puanlarının daha düşük olduğu saptandı. Şöyle ki; A grubu ayran örneklerinin 7. günde tüketilemez olduğu tespit edilirken, B grubu örneklerin 28. günde, C ve D grubu örneklerin ise 14. günde duyusal olarak bozuldukları görüldü. Benzer şekilde Oysun da (3), % 0,02 ve % 0,1 oranında sorbik asit ilave ederek ürettiği ayran örneklerini oda sıcaklığında (20°C' de) muhafaza etmiştir. Yapılan duyusal incelemede ise, kontrol grubunun 8. günden itibaren tüketilemeyecek derecede bozulmuş olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca aynı araştırmada, ayran örneklerinin duyusal nitelikleri değişmeden oda sıcaklığında 70. güne kadar muhafaza edilebileceği ortaya konmuştur.

Sonuç olarak; % 0,05 potasyum sorbat ilave edilmiş kısa ömürlü ayranlar ile uzun ömürlü ayranların $4\pm 1^\circ\text{C}$ ' de muhafaza süresinin en az 84 gün olduğu belirlendi. Ayrıca, aynı oranda potasyum sorbat ilavesiyle üretilen kısa ömürlü ayranların $20\pm 1^\circ\text{C}$ ' de en az 28 gün muhafazasının mümkün olduğu, duyusal açıdan kalitesinin bozulmadığı ortaya kondu.

Kaynaklar

1. Türk Standardları Enstitüsü. Ayran-Kısa Ömürlü. TS 3810, Türk Standardları Enstitüsü (T.S.E.), Ankara, 2003.
2. Türk Standardları Enstitüsü. Ayran-Uzun Ömürlü. TS 6800, Türk Standardları Enstitüsü (T.S.E.), Ankara, 2003.
3. Oysun G. Preservation of ayran with sorbic acid. Deutsche - Molkerei-Zeitung. 1987;108 (15): 465-466.
4. Saldamlı İ. Gıda Katkı Maddeleri ve İçeriyenler. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara, 1985.
5. Sofos JN and Busta FF. Antimicrobial activity of sorbate. J of Food Protection, 1981; 44 (8): 614-622.
6. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. 15th Edition, Washington, DC: Association Official Analytical Chemists (AOAC), 1990.
7. Türk Standardları Enstitüsü. İnek Sütü-Çiğ. TS 1018, Türk Standardları Enstitüsü (T.S.E.), Ankara, 2002.
8. Türk Standardları Enstitüsü Süt -Yağ Tayini - Gerber Metodu. TS 8189, Türk Standardları Enstitüsü (T.S.E.), Ankara, 1990.
9. Kurtcan Ü ve Gönül M. Gıdaların duyusal değerlendirilmesinde puanlama metodu. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Derg, Seri B, Gıda Mühendisliği, 1987; 5 (1): 137-146.
10. Statistical Analyses System. SAS, North Caroline, USA: Inst Inc Cary 8. Version, 1999.
11. Evrendilek G. Survival of Escherichia coli O157:H7 in yogurt drink, plain yogurt and salted (tuzlu) yogurt: Effects of storage time, temperature, background flora and product characteristics. Int J of Dairy Technology 2007; 60(2): 118-122.
12. Özünü BT. Ayran Kalitesinde Etkili Bazı Parametreler Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Doktora Tezi, Ankara, 2005.
13. Gölge Ö. Antimikrobiyel Madde İlavesinin Yoğurtların Raf Ömrü ve Özellikleri Üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 2002.
14. Gülümser N. Karboksimetilselüloz ile Ayranın Dayanıklı Hale Getirilmesi Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 1986.

14. Atamer M, Gürsel A, Tamaçay B ve ark. Dayanıklı ayran üretiminde pektin kullanım olanakları üzerine bir araştırma. *Gıda*, 1999; 24(2): 199-126.
15. Lourens - Hatting A and Viljoen BC. Survival of dairy – associates yeasts in yoghurt and yoghurt - related products. *Food Microbiology* 2002; 19: 597-604.
16. Hühn T, Sponholz WR, Pulver D. Scientific and Technical Information. Edition CDR3,1999; 41-84.
17. Edinger WD, Siplittstoesser DF. Production by lactic acid bacteria of sorbic alcohol, the precursor of the geranium odor compound. *American J of Enology and Viticulture*, 1986; 37 (1): 34-38.
18. Stratford M, Plumridge A, Archer D. Decarboxylation of sorbic acid by spolaige yeasts is associated with the PAD1 gene. *Applied and Enviromental Microbiology*, 2007; 6534-6542.
19. Altınayar A. Farklı Yöntemlerle Ayran Üretiminde Karboksümetil Selüloz Kullanımı. Ankara Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 1997.
20. Gültaş M. Dayanıklı Yoğurt Üretiminde Yoğurdun Pastörizasyon Normu ve Depolama Sıcaklığının Kalite Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Yüksek Lisan Tezi, Ankara, 1992.
21. Aly ME. Prolongation of keeping quality of Mozarella cheese by treatment with sorbate. *Nahrung*, 1996; 40 (4):194-200.
22. Öksüztepe G, Patır B, Dikici A, Şeker P ve Çalıcıoğlu M. Potasyum sorbatın çökeleğin raf ömrüne etkisi. 2.Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, 18-20 Eylül 2006, İstanbul. 294-309.
23. Özdemir C ve Demirci M. Selected microbiological properties of Kashar cheese samples preserved with potassium sorbate. *Int J of Food Properties*. 2006; 9: 515-521

