

## PROBİYOTİK KÜLTÜR KULLANILARAK ÜRETİLEN KAYISI KATKILI YOĞURTLARIN FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ\*

*Phsicochemical Properties of Apricot Added Yogurt Produced by Using Probiotic Culture*

Mehmet Salih ÇAYIR  
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Nuray ŞAHAN  
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

### ÖZET

Bu çalışmada 4 farklı oranda (%0, %6, %9, %12) kayısı püresi ve probiyotik kültür kullanılarak üretilen yoğurtların fizikokimyasal özellikleri araştırılmıştır. Farklı oranlarda kayısı püresi kullanımının yoğurtların kurumadde ( $p<0.01$ ) ve viskozite ( $p<0.05$ ) değerleri üzerine etkisi önemli bulunurken yoğurtların yağ, protein, pH, titrasyon asitliği, serum ayrılması ve pıhtı sıklığı (penetrometre) değerleri üzerine etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir ( $p>0.05$ ). Depolama süresi yoğurtların titrasyon asitliği üzerine etkisi istatistiksel olarak sadece A (% 0) örneği için önemli olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.01$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Probiyotik yoğurt, kayısı püresi, fizikokimyasal özellikler

### ABSTRACT

In this study phsicochemical properties of yogurt in which 4 different rates (%0, %6, %9, %12) apricot paste added and probiotic culture was investigated. The influence of using different rates apricot paste is important in dry matter ( $p<0.01$ ) and viscosity ( $p<0.05$ ) levels whereas is not important in fat, pH, titratable acidity, protein, whey separation, consistency (penetrometer) levels of probiotic yogurt ( $p>0.05$ ). The influence of storage time is important in titratable acidity of only samples A (0 %) yogurt ( $p<0.01$ ).

**Key Words:** Probiotic yogurt, apricot paste, phsicochemical properties

### Giriş

Yoğurt, sütün yoğurt kültürüyle (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus*) fermente edilmesi sonucu elde edilen bir ürün olarak tanımlanmaktadır (Tekinşen, 1976).

Kimyasal bileşimi bakımından süte benzemekte ancak üretimi sırasında kurumadde oranının artırılması, yoğurdun besin değerinin de artmasını sağlamaktadır. Fermantasyon işlemi sırasında proteinler çeşitli seviyelerde hidrolize olduğundan, serbest aminoasit ve peptit oranı yükseldiği ve uygulanan ısıl işleminin de katkısıyla yoğurdun sindirimini kolaylaştığı belirtilmektedir (Breslav ve Kleyn, 1973; Çakmakçı ve ark., 1993). İçerdiği besin maddeleri açısından ideal bir gıda maddesi olan yoğurdun biyolojik değeri yüksek ve hazmı kolay olduğundan

---

\* Yüksek Lisans Tezi-Msc. Thesis

(Bayıroğlu ve ark.,1999), insan beslenmesi ve sağlığı açısından hayati öneme sahip bir gıda maddesi olduğu bildirilmektedir (Şimşek ve ark., 1994).

Fermente süt ürünleri sektöründe en hızlı geliŐen alanlardan biri bazı bifidobakteri türlerini içeren probiyotik yoğurtlar olduğu belirtilmektedir (Dave ve Shah, 1997a). Yoğurt retiminde klasik yoğurt bakterilerine ek olarak *Lactobacillus* spp. ve *Bifidobacterium* spp'lerin eklenmesi durumunda bu ürün probiyotik yoğurt olarak adlandırılmaktadır (zer, 2006).

Probiyotikler insanların bağırsak mikrobiyal dengesini düzenleyen, yararlı, canlı mikroorganizma içeren gıdalar olarak tanımlanmaktadır (Shah, 2000; Mattila-Sandholm ve ark., 2002). Probiyotiklerin terapötik etkilerini gösterebilecekleri ve müŐterilerin de beğeni ile tüketebilecekleri, probiyotik mikroorganizmaları içeren çok çeşitli ürünler taŐıyıcı gıda maddesi olarak üretildiği fakat bu gıdalardan en önemlisi ve sağlık üzerine faydalı etkileri olduğu bilinen en eski ürünün yoğurt olduğu belirtilmektedir (Lourens-Hatting and Viljoen, 2001).

Özellikle sade yoğurt tüketiminin az olması nedeni ile yaygınlaŐtırılan meyveli yoğurt üretiminde, probiyotik bakteri ilavesi ile yararlılığının ve beğenirliğinin daha çok artırılabilceği düŐünülmektedir (akmakı ve ark., 2006). Batı lkelerinde yapılan araŐtırmalara göre, fermente bir süt ürünü olan yoğurdun aroma çeŐitliliđi ve tatlılık derecesi artıkça, tüketiminin arttığı bildirilmektedir. Meyve aromaları, yoğurdun duysal yönden daha cazip hale gelmesini sağladığı ve 'sade' yoğurdun karakteristik aromasını oluŐturan, aŐırı asetaldehit tadını maskeleyerek amacıyla kullanıldığı belirtilmektedir (Ayar ve ark., 2005). Meyveli yoğurt, TS 4806 Süt ve Mamulleri Terimleri Standardında; zel tekniğine göre yapılan ve içinde elma, armuŐ, vişne, ilek, muz vb. meyveleri küçük parçacıklar veya pulp halinde içeren yoğurt, Őeklinde tanımlanmaktadır (Anon., 1986).

Bu araştırmada meyve olarak kayısı kullanılmasının en önemli nedenlerinden biri kayısının tek baŐına kullanılabilen ve en çok aranan çeŐitler arasında yer alması, diğer nedeni ise önemli bir ürün olan kayısının meyveli yoğurt yapımında kullanım olanaklarının araŐtırılmasıdır.

Kayısının ihtiva ettiği organik ve anorganik maddeler vasıtasıyla insan sağlığına olumlu etkilere sahip bir meyve olduğu bildirilmektedir. Kayısı yüksek miktarda Şeker, niŐasta, protein, organik maddeler, vitaminler ve mineraller içermekte, minerallerden potasyum ve vitaminlerden B karoten yönünden çok zengin bir meyve olduğu belirtilmektedir (Anon., 2006).

Bu çalıŐmanın amacı, farklı oranlarda meyve (kayısı) ve probiyotik kültür ilavesi ile üretilen yoğurtların fizikokimyasal özelliklerini ortaya koyarak, pazar payı tüm ülkede hızla artan meyveli probiyotik yoğurtların üretimine yönelik çalıŐmalara yol göstermektir.

### **Meteryal ve Metot Yoğurt Hammaddeleri**

Yoğurt retiminde kullanılan sabah sağımı çiğ inek sütü, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama iftliği Hayvancılık Őubesi'nden sağlanmıştır. Yoğurt kültürü olarak *Streptococcus thermophilus* ve

*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* bakterilerini içeren FYS 11 (Marshall, Fransa) marka kültür, *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium bifidum* probiyotik bakterilerinin yanında *Streptococcus thermophilus*' da ihtiva eden ABT-10 (CHR-HANSEN, Danimarka) marka probiyotik kültür kullanılmıştır. Gün kurusu Hacihaliloğlu kayısı çeşidi, Pınar A.Ş. firmasının yağsız süt tozu, stabilizör olarak keçi boynuzu (INCOM A.Ş., Mersin, Türkiye) ile guar sakızı (MP Biomedicals-LLC, Germany) ve toz şekeri piyasadan sağlanmıştır.

#### **Sütte Yapılan Analizler**

Kurumadde AOAC (1990), pH değeri inolab WTW cam elektrotlu dijital pH metre ile, titrasyon asitliği ve yağ oranı Anon. (1994), protein Yöney (1973), laktöz Lane-Eynon yöntemine göre Anon.(1983) belirlenmiştir.

#### **Yoğurtta Yapılan Analizler**

Kurumadde AOAC (1990), yağ oranı Anon. (1989), protein oranı Yöney (1973), pH Dave ve Shah (1997b), titrasyon asitliği Dave ve Shah (1997a); Metin ve Öztürk (2002), serum ayrılması Tamime ve ark. (1996), penetrometre Alagöz (1992)'e göre yapılmıştır. Viskozite ölçümleri için "Brookfield Dijital Viskozimeter MODEL DV-II + PRO"dan yararlanılmış ve Gassem ve ark.(1991)'nin bildirdiğine göre ölçülmüştür.

İstatistiksel Analizler "Tasadüf Parselleri Deneme Planı"na göre yapılmış ve SPSS 10.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Kimyasal ve fiziksel değerler arasında farklılık olup olmadığını saptamak amacıyla varyans analizi uygulanmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılığın saptanması amacıyla "Duncan" çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. (Steel ve Torrie, 1980; Düzgüneş ve ark., 1987; Bek ve Efe, 1995).

#### **Yoğurt Üretimi**

Yoğurt üretimi Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Süt Teknolojisi Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Süt Teknolojisi Laboratuvarı'na getirilen çiğ inek sütlerine gerekli kontroller yapıldıktan sonra 4 eşit gruba ayrılmış; her gruba % 6 şeker , % 1.5 süt tozu ve % 0.5 (eşit oranlarda keçi boynuzu ve guar sakızı ) stabilizör eklenmiştir. Kaynama sıcaklığına gelen suda ortalama 2 dakika bekleyen kayısılar süzöldükten sonra el karıştırıcısı ile püre haline getirilmiş ve A, B, C ve D grubu sütlere sırayla % 0, % 6, % 9 ve % 12 oranlarında kayısı püresi ilave edilmiştir.

Homojen hale getirilen karışımlara 90 °C'de 5 dakika ısıl işlem uygulanmıştır. Isıl işlemi sonunda  $44 \pm 1$  °C' ye süratle soğutulan sütlere 1/1 oranında % 10 yoğurt kültürü FYS 11 ile ABT-10 kültürü ilave edilmiştir. Bu aşamadan sonra, sütler 200 g.'lık plastik kaplara doldurularak  $44 \pm 1$  °C'de inkübe edilmiştir. Yoğurtlar pH değerleri 4.7'ye geldiği zaman fermantasyon sonlandırılmıştır.

Yoğurt üretimi 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş, yoğurtlar  $4 \pm 1$  °C'de 15 gün süreyle depolanmıştır. Depolamanın 1., 8. ve 15. günlerinde yoğurtların fizikokimyasal özellikleri incelenmiştir.

### **Araştırma Bulguları ve Tartışma** **Sütün Bileşimi**

Çizelge 1' de görüldüğü gibi yoğurt üretiminde kullanılan sütün pH değeri 6.60, laktik asit cinsinden titrasyon asitliği % 0.17, yağsız kurumadde oranı % 8.49, protein oranı % 3.39 ve laktoz oranı % 4.13 olarak belirlenmiştir. Bu konuda Tarım ve Köyişleri Bakanlığının yayımladığı Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne göre çiğ inek sütünün titrasyon asitliği % laktik asit cinsinden 0.135 – 0.2 arasında, yağsız kurumadde oranının en az % 8.5, yağ oranının en az % 3.5 ve protein oranı da en az % 2.8 olması gerektiği belirtilmektedir (Anon., 2000). Bu değerler karşılaştırıldığında titrasyon asitliği ve protein değerleri tebliğe uygun iken yağ oranı, yağsız kurumadde oranları tebliğdeki değerlerden düşük çıkmıştır. Bu durum mevsimsel farklılıklardan, hayvanın beslenme şekliyle ya da hayvanın yaşı gibi durumlardan kaynaklanabileceği tahmin edilmektedir.

Çizelge 1: Yoğurt üretiminde kullanılan sütün bileşimi (n=3)

Ph	6.60±0.37
Titrasyon Asitliği (%l.a)	0.17±0.02
Kurumadde (%)	11.77±0.28
Yağ (%)	3.28±0.24
Yağsız Kurumadde (%)	8.49±0.55
Protein (%)	3.39±0.02
Laktoz (%)	4.13±0.23

Yoğurtların depolamanın yalnızca birinci gününde analiz edilen kurumadde, yağ ve protein oranları Çizelge 2'de görülmektedir.

Çizelge 2: Yoğurtların bazı kimyasal özellikleri

Özellik	Yoğurtlar			
	A	B	C	D
Kurumadde (%)	17.74±0.73 <sup>b</sup>	20.20±0.80 <sup>a</sup>	21.6±1.56 <sup>a</sup>	22.04±1.14 <sup>a</sup>
Yağ (%)	2.80±0.07 <sup>a</sup>	2.23±0.05 <sup>a</sup>	2.17±0.21 <sup>a</sup>	2.17±0.70 <sup>a</sup>
Protein (%)	3.74±0.18 <sup>a</sup>	3.44±0.19 <sup>a</sup>	3.46±0.19 <sup>a</sup>	3.47±0.26 <sup>a</sup>

<sup>a, b, c, d</sup>: Aynı satırdaki farklı üstsel harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.

Yoğurtların kurumadde oranı en düşük % 17.74 en yüksek % 22.04 olarak gerçekleşmiştir. Kayısı püresinin oranı arttıkça yoğurtların kurumadde oranları artmıştır. Yoğurtların kurumadde oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.01$ ).

Öztürk ve Akyüz (1995), meyveli yoğurtlarla ilgili yaptıkları bir çalışmada meyveli yoğurdun kurumadde oranlarının sade yoğurda göre daha yüksek çıktığını bildirmiş ve bu farkın eklenen meyve ve sakarozdan kaynaklandığını açıklamışlardır. Bazı araştırmacılar meyveli yoğurtlarla ilgili çalışmalarında, meyve katkılı yoğurtların kontrol yoğurduna göre daha yüksek kurumadde oranına sahip olduğunu belirtmişlerdir (Rahman ve ark., 2001; Lutchmedial, 2004).

Yoğurtların yağ oranları en düşük % 2.17 en yüksek % 2.80 olarak gerçekleşmiştir. A yoğurdu kayısıli yoğurtlara (B, C ve D) göre daha yüksek yağ oranına sahip olmuştur. Kayısı püresi arttıkça yoğurtların yağ oranları genel olarak düşmüştür. Kayısı püresinin yağ oranları üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Hayaloğlu ve Konar (1998), kayısıli yoğurtlarla ilgili çalışmalarında meyve oranı arttıkça, yağ oranının düştüğünü belirtmişlerdir. Aly ve ark. (2004), havuçlu yoğurtla ilgili yaptıkları bir çalışmada havuç miktarının artması ile yağ oranının düştüğünü belirtmişlerdir.

Yoğurtların protein oranları incelendiğinde kayısıli yoğurtların protein oranları kontrol yoğurduna göre düşük bulunmuştur. Protein değerleri % 3.44 ile % 3.74 arasında gerçekleşmiştir. Kayısı püresinin protein oranları üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ).

Rahman ve ark. (2001), meyveli yoğurtlarla ilgili yaptıkları bir çalışmada, yoğurtların meyve oranı arttıkça protein oranlarının azaldığını bildirmişlerdir. Ayar ve ark. (2005), çeşitli meyvelerin ilave edilmesiyle üretilen yoğurtların protein oranları, kuşburnu katkılı yoğurt hariç, kontrol yoğurduna göre düşük çıktığını belirtmişlerdir. Bu farklılığın kuşburnu meyvesini yüksek protein içeriğinden ileri geldiğini açıklamış, yapılan çalışmalarda meyveli yoğurtlardaki kurumadde, yağ ve protein oranlarında görülen değişimin kullanılan süt, meyve çeşidi ve izlenen yöntemlerle ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

### **Fizikokimyasal Özellikler**

Yoğurtların fizikokimyasal özellikleri Çizelge 3' te görülmektedir.

Kayısı ilavesinin yoğurtların pH değerleri üzerine etkisi istatistiksel bakımdan önemli olmadığı saptanmıştır ( $p > 0.05$ ). Kayısı katkılı yoğurtlarda kayısı oranı arttıkça pH değerlerinde artma olduğu görülmüştür. Yapılan istatistiksel analizlere göre depolamanın yoğurtların pH değerleri üzerine etkisi önemli bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Çizelge 3 incelendiğinde depolama süresince yoğurtların pH değerlerinde azalma olduğu görülmektedir.

Hashim (2001), hurmalı yoğurtlarla ilgili çalışmasında, hurma püresi arttıkça yoğurtların pH değerlerinin arttığını bildirmiştir. Kailasapathy ve ark. (Basımda), çeşitli meyveler (çilek, kiraz, çarkıfelek ve mango) ilave ederek ürettikleri probiyotik yoğurtların pH değerlerinin depolama boyuca düştüğünü, en fazla düşüşün çarkıfelek meyvesinin ilave edildiği yoğurtlarda gerçekleştiğini

bildirmişlerdir. Kullanılan meye pulplarının pH gibi özellikleri yoğurtların pH değerlerini ve probiyotik bakterilerin canlılığını etkilediğini belirtmişlerdir.

Kayısı oranı arttıkça yoğurtların titrasyon asitliği değerlerinde bir azalma gözlemlense de kayısı katkılı yoğurtların titrasyon asitliği değeri kontrol yoğurduna göre yüksek bulunmuştur. Kayısı pürelerinin ilavesi yoğurtların titrasyon asitliğine etkisi istatistiksel olarak önemli düzeyde bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

Depolamanın titrasyon asitliği değerleri üzerindeki etkisinin sadece kontrol yoğurdu için önemli olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.01$ ). Depolamanın kontrol yoğurdunun titrasyon asitliği açısından 8. ve 15. günler arasındaki fark önemsiz iken, bu süreler ile 1. gün arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Çizelge 3: Yoğurtların bazı fizikokimyasal özellikleri

Özellik	Yoğurtlar	Depolama Süresi		
		1.GÜN	8.GÜN	15.GÜN
Ph	A	4.49±0.23A <sup>a</sup>	4.39±0.23A <sup>a</sup>	4.36±0.20A <sup>a</sup>
	B	4.42±0.38A <sup>a</sup>	4.30±0.30A <sup>a</sup>	4.29±0.12A <sup>a</sup>
	C	4.48±0.19A <sup>a</sup>	4.45±0.40A <sup>a</sup>	4.39±0.26A <sup>a</sup>
	D	4.64±0.33A <sup>a</sup>	4.59±0.26A <sup>a</sup>	4.56±0.23A <sup>a</sup>
Titrasyon Asitliği (%l.a)	A	0.90±0.04B <sup>a</sup>	1.09±0.06A <sup>a</sup>	1.14±0.08B <sup>a</sup>
	B	0.98±0.13A <sup>a</sup>	1.21±0.11A <sup>a</sup>	1.33±0.19A <sup>a</sup>
	C	0.97±0.20A <sup>a</sup>	1.24±0.11A <sup>a</sup>	1.28±0.20A <sup>a</sup>
	D	0.95±0.10A <sup>a</sup>	1.12±0.16A <sup>a</sup>	1.19±0.26A <sup>a</sup>
Serum Ayrılması	A	0.56±0.47A <sup>a</sup>	0.93±0.75A <sup>a</sup>	1.03±0.56A <sup>a</sup>
	B	0.16±0.05A <sup>a</sup>	0.50±0.41A <sup>a</sup>	0.6±0.47A <sup>a</sup>
	C	0.27±0.07A <sup>a</sup>	0.29±0.12A <sup>a</sup>	0.41±0.22A <sup>a</sup>
	D	0.03±0.03A <sup>a</sup>	0.04±0.02A <sup>a</sup>	0.15±0.11A <sup>a</sup>
Penetrometre	A	239.97±44.23A <sup>a</sup>	243.63±34.2A <sup>a</sup>	246.77±29.50A <sup>a</sup>
	B	256.33±12.90A <sup>a</sup>	281.60±13.08A <sup>b</sup>	281.55±16.93A <sup>a</sup>
	C	256.41±14.06A <sup>a</sup>	266.77±11.67A <sup>b</sup>	273.87±6.26A <sup>a</sup>
	D	241.93±14.32A <sup>a</sup>	257.60±13.97A <sup>b</sup>	259.40±15.08A <sup>a</sup>
Viskozite (cP)	A	1470±478A <sup>a</sup>	1326±301A <sup>a</sup>	1413±252A <sup>a</sup>
	B	1530±202A <sup>a</sup>	1710±174A <sup>a</sup>	1612±30A <sup>ab</sup>
	C	1963±365A <sup>a</sup>	2011±380A <sup>a</sup>	1986±218A <sup>bc</sup>
	D	2117±383A <sup>a</sup>	1999±367A <sup>a</sup>	2044±258A <sup>c</sup>

A, B, C, D: Aynı sütunda farklı üstsel harflerle gösterilen değerler birbirinden  $p<0.05$  düzeyinde farklıdır.  
a, b, c, d: Aynı satırdaki farklı üstsel harflerle gösterilen değerler birbirinden  $p<0.05$  düzeyinde farklıdır.

Karağözlü (1997), meyveli yoğurtlarla ilgili çalışmasında, meyve çeşidine göre en düşük titrasyon asitliği değeri şeftali sonra sıra ile karışık, vişne ve son olarak çilekli yoğurtların izlediğini, katı kıvamlı yoğurtların asitlik değeri karıştırılmış yoğurtlara göre, biyoyoğurtların da klasik yoğurtlara göre laktik asit değerleri düşük

bulduğunu bildirmişlerdir. Depolama süresince tüm yoğurtların titrasyon asitliği değerlerinin arttığını belirtmiştir. Rahman ve ark. (2001), meyveli yoğurtlarla ilgili yaptıkları çalışmada meyve ilave edilmiş yoğurtların titrasyon asitliğinin kontrol yoğurduna göre daha yüksek olduğunu fakat yoğurtların titrasyon asitliği değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir.

Genel bir değerlendirme yapılacak olunursa kayısı püresi artıka serum ayrılması değerlerinde azalma olduğu gözlenmiştir. Yoğurtların serum ayrılması değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Depolamanın da serum ayrılması değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Çizelge 3'te görüldüğü gibi depolamanın tüm aşamalarında serum ayrılması değerlerini en yüksek A yoğurdu, en düşük D yoğurdu almıştır.

Bazı araştırmacıların farklı meyvelerle tatlandırılmış yoğurtlarla yaptıkları çalışmada, depolama süresince serum ayrılması değerinin arttığını saptamışlardır (Çelik ve ark, 2006; Tarakçı ve Küçüköner, 2003). Serum ayrılması ya da diğer bir adıyla su salma yoğurtlarda önemli bir kalite ölçütüdür. Çizelge 3 incelediğinde % 12 kayısı pürelili yoğurdu depolama boyunca en az serum ayrılmasının görüldüğü yoğurttur. Bazı araştırmacılar (Ayar ve ark., 2005), genel olarak yoğurtlara katılan meyvelerin hem kurumaddeyi hem de pektin oranını arttırdığından su tutma kapasitesini artırmakta olduğunu bildirmektedirler.

Yapılan ölçümlerde penetrometre değerlerine göre yoğurtlar azdan çoğa sıra ile A, D, C, B dır. Penetrometre ile belirlenen yapı ve pıhtı sıklığı gibi özellikler penetrometre değerleri ile ters orantılıdır. Dolayısı ile en iyi yapı ve kıvamı gösteren yoğurtlarda en küçük değer elde edilmesi gerektiği bildirilmektedir (Akın ve Konar, 1999). Kayısı püresinin ilavesi yoğurtların penetrometre değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli düzeyde bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Çizelge 3 incelendiğinde penetrometre değerlerinin en küçük değeri kontrol örneği olan A örneği, kayısı püresi katılmış olan yoğurtlarda en düşük değeri % 12 kayısı püresi ile D örneği göstermiştir. Depolama boyunca penetrometre değerlerinde bir artış olsa da bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

Lubbers ve ark. (2004), çilekli yoğurtlarla ilgili yaptıkları çalışmada, depolama boyunca konsistens (penetrometre) değerinin arttığını bildirmişlerdir. Bartoo ve Badrie (2005), golden elmalı yoğurt üzerine yaptıkları araştırmada pıhtı sıklığının depolama boyunca azalması yani penetrometre değerinin artması üzerine pH ve laktik asidin etkili olduğunu bildirilmişlerdir.

Çizelge 3' te görüldüğü gibi kayısı püresi artıka viskozite değerlerinde bir artış olmuştur. Yoğurtların viskozite değerleri arasındaki bu fark sadece 15. günde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Depolamanın viskozite değerleri üzerine etkisi ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

Akın ve Konar (1999), meyveli yoğurtlarla ilgili yaptıkları çalışmada, yoğurtlara ilave edilen meyvelerin viskozite değerleri üzerine etkili olduğunu bildirmişlerdir. En yüksek viskozite değerlerini çilekli yoğurtlar alırken, bunu şeftalili, kirazlı ve neskafeleli yoğurtların izlediğini bildirmişlerdir. Yaygın (1999), meyvelerde bulunan pektinin şişerek kıvamda artışa neden olduğunu yani

viskoziteyi arttırdığını bildirmiştir. Ayar ve ark. (2005), farklı meyveler kullanılarak üretilen yoğurtlar üzerine yaptıkları çalışmada, meyve ilaveli yoğurtların viskozite değerleri kontrole göre yüksek çıktığı, katılan meyvelerin yoğurtların viskozite değerlerini önemli derecede arttırdığı ve meyvelerin yoğurdun kıvamı üzerinde olumlu etki ettiğini bildirmişlerdir.

### **Sonuçlar**

Bu araştırmada, farklı oranlarda kayısı püresi ve probiyotik kültür ilavesi ile üretilen yoğurtların 15 günlük depolama süresince fizikokimyasal özellikleri belirlenmiştir.

Kayısı püresi ilavesi yoğurtların pH, titrasyon, serum ayrılması gibi değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamışken, yoğurtların 8. gündeki penetrometre değerleri ile 15 gündeki viskozite değerleri arasındaki fark önemli bulunmuştur. Kayısı püresi kullanımı yoğurtların viskozite gibi kalite kriterlerine olumlu katkı sağladığı gözlemlenmiştir. Depolamanın istatistiksel olarak sadece kontrol yoğurdunun titrasyon asitliği üzerine etkisi önemli bulunmuştur.

### **Kaynaklar**

- AKIN, M.S., KONAR, A., 1999. İnek ve keçi sütlerinden üretilen ve 15 gün süre ile depolanan meyveli/aromalı yoğurtların fizikokimyasal ve duyu özelliklerinin belirlenmesi üzerine karşılaştırmalı bir araştırma. Tr. J. of Agriculture and Forestry (23) 3, 557-565.
- ALAGÖZ, A., 1992. Sütlerin Mikrodalga Fırın, Su Banyosu ve Ev Tipi Elektrikli Pastörizatörde İşlenmelerinin, Yoğurt Kalitesine Etkileri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Ç.Ü. Yüksek Lisans Tezi, Adana, 76s.
- ALY, S. A., GALAL and NEİMANT, E.A., ELEWAN, A., 2004. Carrot yoghurt : sensory chemical microbiological properties and consumer acceptance. Pakistan Journal of Nutrition, 3 (6): 322-330.
- ANONYMOUS, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı. Gıda İşleri Genel Müdürlüğü. Ankara, 65/62-105.
- ANONYMOUS, 1986. Süt ve Mamulleri Terimleri. TS 4806. TSE, Ankara
- ANONYMOUS, 1989. Yoğurt Standardı. TS 1330. TSE, Ankara.
- ANONYMOUS, 1994. Çiğ İnek Sütü Standardı. TS-1018. TSE, Ankara.
- ANONYMOUS, 2000. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği . R. Gazete14.02.2000-23964.
- ANONYMOUS, 2006. <http://www.malatya.gov.tr/kayisi/Kayisi.HTM>.
- A.O.A.C., 1990. Official Methods of Analysis. 15<sup>th</sup> ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington. DC. USA.
- AYAR, A., 2002. Kızılcık ilaveli meyveli yoğurtların kimyasal bileşimi ve duyu kalitesi üzerine bir araştırma. Türkiye 7. Gıda Kongresi. Ankara. 791-798.
- AYAR, A., SERT, D. ve KALYONCU, İ. H., 2005. Farklı meyveler kullanılarak üretilen yoğurtların kimyasal, reolojik ve duyu özellikleri. Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi. (2), 11-19.



- BARTOO, S. A. and BADRIE, N., 2005. Physicochemical, nutritional and sensory quality of stirred 'dwarf' golden apple (*spondias cytherea sonn*) yoghurts. International Journal of Food Sciences and Nutrition. 56(6): 445–454.
- BAYIROĞLU, F., BAYDAŞ, B., MERAL. İ. ve TÜRKDOĞAN. K., 1999. Yoğurt ile beslemenin rantlarda serum biyokimyasal parametreleri üzerine etkisi. Van Tıp Dergisi, (6) :5-7.
- BEK, Y., ve EFE, E., 1995. Araştırma Deneme Metotları I. Ç.Ü.Z.F. Ders Kitabı, Yayın No: 71, Adana, 395s.
- BRESLAV, E.H. and KLEYN, D.H., 1973. In vitro digestibility of protein in yogurt. at various stage of processing. J. Food. Sci., 38: 1016-1021.
- ÇAKMAKÇI, S., ÇAĞLAR, A. ve TÜRKÖĞLU. H., 1993. Yoğurdun insan beslenmesindeki rolü ve önemi. Standard ve Ekonomik Dergisi, 384: 29–35.
- ÇAKMAKÇI, S., TURGUT, T., ÇETİN, B., ERDOĞAN, A. ve GÜRSES, M., 2006. Farklı probiyotik bakterilerle üretilen muzlu yoğurtların bazı kalite özelliklerinin muhafaza süresince değişimi. Türkiye 9. Gıda Kongresi. Abant İzzet Baysal Ü., Bolu, 811.
- ÇELİK, S., BAKIRCI, I. and ŞAT, I. G., 2006. Physicochemical and organoleptic properties of yogurt with cornelian cherry paste. International Journal of Food Properties, (9): 401–408.
- DAVE, R. I. and SHAH, N. P., 1997a. Effect of cysteine on the viability of yoghurt and probiotic bacteria in yoghurts made with commercial starter cultures. International Dairy Journal, 7: 537–545.
- DAVE, R.I., and SHAH, N.P., 1997b. Viability of yoghurt and probiotic bacteria in yoghurts made from commercial starter cultures. Int. Dairy Journal, 7: 31-41.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O., ve GÜRBÜZ, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II). A. Ü. Ziraat Fak. Yayın No: 1021. Ankara, 381 s.
- GASSEM. M. A. and FRAK. J. F., 1991. Physical Properties of Yoghurt Made from Milk Tread with Proteolytic Enzymes. Journal of Dairy Science, 74: 1503–1511.
- HAYALOĞLU, A. ve KONAR, A., 1998. Değişik tür kayısıların farklı oranlarında ve biçimlerde katılması ile elde edilen sade, aromalı ve meyveli yoğurtların bazı nitelikleri. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Tekirdağ, 338–349.
- HASHIM, I.B., 2001. Characteristics and acceptance of yogurt containing date palm products. Second International Conference on Date Palms.
- KAILASAPATHY, K., HARMSTORF, I. and PHILLIPS, M., (Article in Press). Survival of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium animalis* ssp. *lactis* in stirred fruit yogurts. LWT-Food Science and Technology.
- KARAGÖZLÜ, C., 1997. Meyveli Yoğurt Üretimi, Meyve Karışımı Hazırlanması, Yoğurtların Dayanma Süreleri ile Bazı Nitelikleri Üzerine Araştırmalar. Ege Ü. Fen Bil. Ens. Süt Teknolojisi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 134s.

- LOURENS-HATTING, A. and VILJOEN, B. C., 2001. Yoghurt as probiotic carrier food. *International Dairy Journal*, 11: 1-17.
- LUBBERS, S., DECOURCELLE, N., VALLET, N. and GUICHARD, E., 2004. Flavor release and rheology behavior of strawberry fatfree stirred yogurt during storage. *J. Agric. Food Chem.*, 52 (10), 3077 -3082.
- LUTCHMEDIAL, M., RAMLAL, R., BADRIE, N. and CHANG-YENI, I., 2004. Nutritional and sensory quality of stirred soursop (*Annona muricata* L.) yoghurt. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 55 (5), 407–414.
- MATTILA-SANDHOLM, T., MYLLARINEN, P., CRITTENDEN, R., MOGENSEN, G., FONDEN, R. and SAARELA, M., 2002. Technological challenges for future probiotic foods. *International Dairy Journal*, 12: 173–182.
- METİN, M. ve ÖZTÜRK, G. F., 2002. Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri (Duyusal, Fiziksel ve Kimyasal Analizler). Ege Meslek Yüksekokulu Basımevi. Bornova-İzmir, 450s.
- ÖZER, B., 2006. Yoğurt Bilimi ve Teknolojisi. Sidas, İzmir, 488s.
- ÖZTÜRK, S. ve AKYÜZ, N., 1995. Meyveli yoğurt üretimi üzerine bir araştırma. Milli Produktivite yayınları No: 548, Ankara, 111-121.
- RAHMAN, S.M.R., RASHID, M.H., ISLAM, M.N., HASSAN, M.N., HASSAN, S., 2001. Utuilization of jack fruit juice in the manufacture of yogurt. *Online Journal of Biological Sciences*, 1 (9): 880-882.
- SHAH, N. P., 2000. Symposium: Selective enumeration and survival in dairy foods. *Journal of Dairy Science*, 83: 894–907.
- STEEL, R.G.D. and TORRIE, J.H, 1980. Principles and Procedures of Statistics . McGraw Hill Book Co. Inc., New York, 640 s.
- ŞİMŞEK, O., KURULTAY, Ş., BİLGİN, B. ve ÖKSÜZ, Ö., 1994. Yoğurt hataları. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, İstanbul, 351-356.
- TAMIME, A. Y., BARRANTES, E., and SWORD, A. M., 1996. The manufacture of set type naturel yogurt containing different oils-ı. compositional quality microbiological evaluation and sensory properties. *Journal of The Society of Dairy Technology*, 49 (1).
- TARAKÇI, Z. and KÜÇÜKÖNER, E., 2003. Physical, chemical microbiological and sensory characteristics of some fruit-flavored yoghurt. *YYÜ Vet Fak Derg.*, (14): 10-14.
- TEKİNŞEN, O.C., 1976. Yoğurt yapımı. *Vet. Hek. Der. Derg.*, 46 (1-2-3): 29-36s.
- YÖNEY, Z., 1973. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları. 2. Baskı, A. Ü. Basımevi, Ankara