

## MEYVE ÇEŞİDİ VE MUHAFAZA SÜRESİNİN MEYVELİ YOĞURTLARIN BAZI KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Songül ÇAKMAKÇI<sup>(1)</sup> Hüseyin TÜRKOĞLU<sup>(1)</sup> Abdullah ÇAĞLAR<sup>(1)</sup>

**ÖZET:** *Bu araştırmada, pastörize edilen (70°C'de 30 dak.) ve evaporatörde (450 mmHg, 60°C) kurumadde miktarı %19,95'e yükseltileen taze inek sütü kullanılmıştır. 43°C'de inkübe edilen ve pH'sı 4,7'ye kadar düşürülen sade yoğurtlar, soğuk hava deposunda (6°C) bir gece dinlendirilmiştir. Muz püresi, çilek, portakal ve vişne sularına eşit oranda şeker karıştırılıp ısıl işlem uygulanan marmelatlar, yoğurtlara %16 oranında (% 8 meyve + % 8 şeker) ilave edilerek karıştırılmıştır. Böylece 4 farklı meyveli yoğurt çeşidi, muhafaza süresi boyunca (1,3,5,7,9,11 ve 13. günler) duyuusal, fiziksel ve kimyasal özellikler bakımından sade ve % 8 şeker içeren yoğurtlarla kıyaslanmıştır.*

*Araştırma, Şansa Bağlı Bloklar Deneme Desenine göre düzenlenmiş ve iki tekerrürlü olarak yürütülmüştür.*

*Meyve ilavesi, yoğurtların % kurumadde, serum ayrılması ve viskozite değerlerinde genel olarak yükselmeye; % yağ, % asitlik ve pH'sında düşmeye neden olmuştur.*

*Yoğurt örneklerinde yapılan duyuusal değerlendirme sonuçlarında, genel olarak en fazla portakallı yoğurt beğenilmiş, bunu çilekli, vişneli ve muzlu yoğurtlar takip etmiştir.*

*Muhafaza süresi boyunca yoğurtların % kurumadde, % protein, % yağ ve serum ayrılması ile pH değerlerinde düşme; % asitlik ve viskozite değerlerinde yükselme tespit edilmiştir.*

*Araştırmanın 11. gününden itibaren yoğurtlarda küf ve alkol kokusu hissedilmiştir. Bu nedenle küf ve maya kontaminasyonunu önlemek şartıyla meyveli yoğurtların soğuk şartlarda 11 gün muhafaza edilebileceği sonucuna varılmıştır.*

## THE EFFECTS OF DIFFERENT FRUITS AND STORAGE PERIOD ON SOME QUALITY CRITERIA OF FRUIT YOGURT

**SUMMARY:** *In this study, pasteurized (70°C, 30 min.) and evaporized (450 mmHg, 60°C) up to 19.95 % drymatter fresh cow milk was used in yogurt manufacture. Yogurts that were incubated at 43°C and its pH was adjusted to 4.7 were stored at 6°C overnight.*

*Jams that produced from banana puree, strawberry, orange and cherry juice mixing with equal amounts of sugar, received heat treatment then were added to yogurts following cooling at 16 % rates (8 % fruit & 8 % sugar) and mixed thoroughly. The changes during storage period of 1-13 days with 1 day*

<sup>(1)</sup> Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü- ERZURUM

*increments of fruit added yogurts were analyzed to compare with plain yogurt and the yogurt with 8 % sugar only in terms of sensory, physical and chemical properties.*

*Tests were conducted according to Completely Randomised Blocks Design with two replication.*

*Addition of fruits, generally increased % dry matter, sineresys and viscosity, but decreased % fat, % acidity and pH of the yogurt.*

*During the sensory evaluation, yogurts with orange juice were most preferred following by the yogurts with strawberry, cherry juice and banana puree.*

*During the storage, % dry matter, % fat, sineresys and pH decreased while % acidity and viscosity were increasing.*

*Starting from 11 th day of the storage, mould growth appeared and smell of alcohol were perceived. The results suggested that yogurt could be preserved at least for 11 days at 6°C if mould and other contaminations are prevented.*

## **1. GİRİŞ**

Yoğurt, ihtiva ettiği besin maddeleri bakımından iyi bir gıda maddesi olmasının yanı sıra, bazı önemli diyetetik ve tedavi edici özelliklere de sahiptir (Sezgin, 1989; Çakmakçı ve ark., 1994). Ortadoğu ve yakınoğuda bazı hekimler mide, barsak ve karaciğer düzensizliklerini tedavi etmek ve iştah açmak amacıyla yoğurt tüketimini tavsiye etmektedir (Rasic ve Kurmann, 1978). Barsak florasını tahrip eden antibiyotikli ilaçların bu yan tesiri yoğurt tüketimi ile ortadan kaldırılmaktadır. Yoğurt ayrıca, kronik diyare, ishal ve dizanteri hastalıklarına karşı tedavi edici (Deeth ve Tamime, 1981; Gönç ve ark., 1990), vücudu radyoaktiviteye karşı koruyucu (Yöney, 1979), tümör oluşumunu engelleyici (Fernandes ve ark., 1987; Marshall, 1993) ve antimikrobiyal özelliklere sahiptir (Shahani ve ark., 1974; Rubin ve Vaughan, 1979; Yöney, 1979; Ayebo ve ark., 1981; Deeth ve Tamime, 1981).

Yoğurt, Avrupa ve Amerika'da 20. yüzyılın başlarında tanınmasına rağmen, bu ürünün besleyici, tedavi edici ve koruyucu özelliklerini keşfeden bilim adamları, toplum sağlığıyla doğrudan ilgili olduğuna inandıkları bu ürünü, toplumun her kesimine hitap edebilecek değişik şekillerde; asidofiluslu süt (Sharma ve Prasad, 1986), bioyoğurt, aromalı yoğurt, meyveli yoğurt, aroma katkılı meyveli yoğurt (Davis, 1970), kahvaltılık yoğurt (Anon., 1983), meyve aromalı yoğurt içecekleri (Ryan ve ark., 1984), tatlandırılmış sade ve karbonatlı yoğurt içecekleri (Choi ve Kosikowski, 1985) gibi yeni ürünler geliştirerek tüketime sunulmasını sağlamışlardır.

Szemplenski (1981), yoğurt tüketiminin hızla yaygınlaşmasının sebebini, sağlıklı olan ilişkisine ilaveten, damak zevkine uygun yeni yoğurt çeşitlerinin geliştirilip tüketiciye sunulmasına bağlamaktadır. Brown (1979), meyve ve tat-aroma maddelerinin kullanılması ve

kalitenin düzeltilmesi sayesinde, Amerika'da yoğurt tüketiminin 1968-1978 yılları arasında diğer süt ürünlerine göre oldukça yükseldiğini ve diyetin tabii bir üyesi parçası haline geldiğini bildirmektedir.

Meyveli yoğurt; evaporatörden geçirilerek kurumadde oranı artırılan süttten üretilen çırpılmış (stirred) yoğurt içerisine belli oranlarda meyve, (şurup, meyve suyu, pulp veya reçel şeklinde), şeker, stabilizatör madde (jelatin, pektin vb.) ve gerekirse renk ve aroma maddelerinin de katılmasıyla hazırlanan özel bir üründür. Meyveli yoğurt, kullanılan meyveye göre kendine has tat ve aromaya sahiptir (Gönç ve Akalın, 1992).

Meyveli yoğurt üretiminde kullanılacak meyvenin cins ve miktarının seçiminde tüketici tercihindenden başka ekonomik, teknik ve iklim gibi faktörlerin etkili olduğu bildirilmektedir (Üçüncü ve Ergüllü, 1981).

Meyveli yoğurt üretiminin çok fazla olduğu ülkelerden Almanya'da kiraz, çilek, ahududu ve kayısı (Vobl ve Makarova, 1984); İsviçre'de çilek, fındık, kayısı, ananas, ahududu ve çikolata (Shiffman, 1988); Amerika'da çilek, yabanmersini ile ahududu karışımı, armut, kayısı, muz, portakal suyu konsantratu veya pulpu, ananas, greyfurt, mandalin, guava ve papayanın en çok tercih edilen meyveler olduğu bildirilmektedir (Anon., 1983). Ayrıca Hansen (1987), Amerika'da yoğurda kuru üzüm ve kuru üzüm suyu konsantratu katılarak tüketicinin beğenisini kazanan, değişik tat ve aromaya sahip, besin değeri oldukça yüksek yeni bir ürün tipi geliştirildiğini bildirmiştir.

Meyveli yoğurt üretiminde taze meyvenin temini her zaman mümkün olmamaktadır. Bu nedenle daha çok meyve suyu, reçel, marmelat ve konserve edilmiş meyve kullanılmaktadır. Meyve reçelleri, meyve şurubundan yapılmakta ve herhangi bir koruyucu madde ya da renk maddesi içermemektedir. Meyve konserveleri ise % 30-35 oranında şeker, stabilizatör madde, renk ve aroma maddesi katkılı olmaktadır (Gönç ve Akalın, 1992).

Ülkemizde süt ve mamüllerinin tüketiminin yetersiz olduğu ve bu yetersizliğin özellikle çocukların günlük beslenmesinde görüldüğü tespit edilmiştir (Ersoy, 1990). 1994 yılı istatistiklerine göre toplam süt üretimimiz 10.562.000 ton olarak gerçekleşmiş (Anon.,1995), ancak 637 bin tonu yoğurda işlenmiştir (Anon., 1996).

Ülkemizde çok eski bir geçmişi bulunmasına rağmen yoğurt ihmal edilmiş, dünyadaki yeniliklere uzak kalmış ve bu nedenle son yıllarda ülkemize az da olsa meyveli yoğurt ithal edilmeye başlamıştır. Mevcut sade yoğurt üretimimizde her zaman istenilen kalite sağlanamamakta, yoğurtlar kıvamsız ve aromasız olmaktadır. Ülkemizde mevcut yoğurt tüketimini artırmak için, sade yoğurdun yanısıra yeni bir ürün çeşidi olarak meyveli ve meyve aromalı yoğurt tiplerinin geliştirilip piyasaya arz edilmesi gerekmektedir. Böylece, hem süt hem de yoğurt tüketme alışkanlığı olmayanlar için yoğurdun cazip hale getirilmesi sağlanmış

olacaktır. Ayrıca süte olan talebin artması nedeniyle üreticinin de korunması mümkün olacaktır.

Kendi ürünümüz olan yoğurdun, değişik meyveler kullanılarak toplumumuzun damak zevkine uygun farklı çeşitlerini hazırlamak ve bunlar içinde en beğenileni tespit etmek, meyveli yoğurt üretim teknolojisinin sorunlarını ortaya koymak ve daha sonra yapılacak araştırmalara yön verebilmek için bu araştırma planlanmış ve yürütülmüştür.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

Araştırmada, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat İşletmesi'nden temin edilen ve duyuusal nitelikleri bakımından yoğurt üretimine uygun bulunan sabah sağımı inek sütü kullanılmıştır. Sütün kurumadde miktarı evaporatörde %19,95'e yükseltilmiştir. Araştırmada kullanılan çığ ve evapore sütün bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Yoğurtlar Süt Endüstrisi Kurumu Erzurum Süt Fabrikası'ndan temin edilen bir günlük taze yoğurt inokülasyonu ile üretilmiştir.

Tablo 1. Denemede Kullanılan Sütün Bazı Analiz Sonuçları.

Sütün Özelliği	Ortalama Değerler	
	Çığ Süt	Evapore Süt
Kurumadde (%)	12.48	19.95
Yağ (%)	3.28	4.72
Protein (%)	2.53	4.98
Kül (%)	0.60	1.14
Özgül Ağırlık	1.033	1.055
Asitlik Derecesi (%)	0.065	0.138

Denemede meyve katkısı olarak muz, çilek, portakal ve vişne kullanılmıştır. Piyasadan temin edilen meyveler mutfak robotuyla parçalanıp muzun püresi, çilek, portakal ve vişnenin suyu eşit miktarda şekerle karıştırılıp önce 60°C'de 1 saat, daha sonra sıcaklık derecesi 80°C'e yükseltilerek 15 dakika ısıtılma tabi tutulmuştur.

## 2.2. Yöntem

### 2.2.a. Analizler

Sütte özgül ağırlık, Kurt ve ark. (1993)'nin bildirdiği gibi laktodansimetre metodu ile; kurumadde ve kül oranı Yöney (1973) ve Kurt ve ark. (1993)'nin belirttiği şekilde gravimetrik yöntemle; yağ oranı, Kurt ve ark. (1993) tarafından belirtildiği gibi Gerber metodu ile; protein oranı Yöney (1973) ve Kurt ve ark. (1993)'nin belirttiği şekilde Kjeldahl metodu ile bulunan azot oranının 6,38 faktörü ile çarpılmasıyla saptanmıştır. Asitlik derecesi Yöney (1973) ve Kurt ve ark. (1993) 'nin verdiği şekilde titrasyon metodu ile belirlenmiştir.

Yoğurt örneklerinde % kurumadde miktarı gravimetrik yöntemle; % yağ miktarı Gerber yöntemiyle, % asitlik miktarı Yöney (1973) ve Kurt ve ark. (1993); protein miktarı Kurt ve ark. (1993) tarafından belirtildiği şekilde Kjeldahl metodu ile belirlenen % azot miktarının % 6,38 faktörü ile çarpılması ile; serum ayrılması Atamer ve Sezgin (1986)'in belirttiği gibi 25 gram yoğurt örneğinin 30°C'de 2 saat filtre kağıdından süzülmesi ve ayrılan serum miktarının (ml) ölçülmesi ile belirlenmiştir. Viskozite ölçümleri Poulten-RV-8 model rotary viskozimetre kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada aletin 6 no'lu başlığı kullanılarak 20 ve 50 rpm kayma hızlarında okumalar tekrarlanmıştır. pH değerleri ise birleşik elektrotlu pH metre (PYE UNICAM Model 290 Mk-2) ile belirlenmiştir.

Araştırmada kullanılan süt, renk, koku, kıvam ve görünüş bakımından tarafımızdan duyuşal olarak değerlendirilmiş ve amaca uygun olduğu anlaşılmıştır. Bu sütlerden üretilen meyveli yoğurt örneklerinde duyuşal özellikler Akyüz'ün (1980 a,b) belirttiği esaslar dahilinde tarafımızdan hazırlanan hedonik tip skala ile tespit edilmiştir. Duyuşal değerlendirme bölüm elemanlarından oluşturulan 6 kişilik laboratuvar tipi bir panel grubu tarafından yapılmıştır.

### 2.2.b. Deneme Yoğurtların Üretimi

Deneme meyveli yoğurtlar, Davies (1976); Mann (1976); Üçüncü ve Ergüllü (1981), Gönç ve Akalın (1992)'in da tavsiyeleri dikkate alınarak, aşağıdaki gibi üretilmiştir.

Fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenen süt örnekleri 70°C'de 30 dakika pastörize edilip, 450 mmHg vakumda, 60°C'de evaporasyon işlemine tabi tutulduktan sonra inkübasyon sıcaklığı olan 43°C'a kadar soğutulmuştur. Bu aşamada yoğurdun yapısını düzeltmek amacıyla süte ağırlık esasına göre % 0,08 oranında pektin katılmıştır. Bu sıcaklıkta % 1,5 oranında bir günlük taze yoğurt ile inoküle edilmiş ve 43°C'de çalışan fermentasyon odasında inkübasyona bırakılmıştır. Asitliğin pH 4,7'ye ulaşması ile fermentasyona son verilerek soğuk odada (6°C) 16 saat dinlendirilmiştir. Sonra sade yoğurt çırpılarak kırılmış ve önceden hazırlanan meyve-şeker karışımı %16 oranında karıştırılmıştır.

Renk maddesi olarak eritrosin ve  $\beta$  -karoten kullanılmıştır. Muzlu yoğurda % 0,1'lik  $\beta$  -karoten çözeltisinden süt esasına göre % 0,02 oranında karoten, çilekli yoğurda % 0,1'lik eritrosin çözeltisinden süt esasına göre % 0,008 oranında eritrosin, portakallı yoğurda ise % 0,1'lik  $\beta$  - karoten çözeltisinden süt esasına göre % 0,01 oranında  $\beta$  -karoten katılmıştır. Vişneli yoğurda ise kendi renk gücü yeterli olduğundan herhangi bir renk maddesi katılmamıştır. Bu çalışmada meyveli yoğurtlara katılan şeker, meyve ve renk maddesi miktarları, çeşitli araştırmacıların (Sotlar, 1975; Zeller, 1980; Nila ve ark., 1989) önerileri ve yapılan ön denemeler ile tespit edilmiştir.

Araştırmada, 170 ml hacmindeki cam şişelere 150'şer ml doldurulan yoğurtlar soğuk hava deposunda (6°C) muhafaza edilmiş ve muhafaza süresinin 1., 3., 5., 7., 9., 11. ve 13. günlerinde kurumadde, protein, yağ, asitlik, pH, viskozite ve serum ayrılması değerleri belirlenmiştir. Ayrıca eğitilmiş panelistlerin katıldığı duyuşal değerlendirmede, tarafımızdan geliştirilen hedonik tip skala kullanılmıştır. Meyveli yoğurtlar fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri bakımından sade ve şekerli kontrol yoğurtlar (% 8 şekerli) ile karşılaştırılmıştır.

Araştırma, Şansa Bağlı Bloklar Deneme Desenine göre kurulmuş ve iki tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırma sonuçları varyans analizine tabi tutulmuş ve önemli bulunan ortalamalara, Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Yıldız ve Bircan, 1991).

### 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

#### 3.1 Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Meyve ilavesi, yoğurt örneklerinin kurumadde miktarı üzerinde istatistiki olarak çok önemli ( $p<0,01$ ) derecede etkili bulunmuştur. En yüksek kurumadde miktarı şekerli kontrol yoğurt örneklerinde bulunmuştur. Bu sonuç, şekerin yoğurda doğrudan (su ilave edilmeden) katılmasının bir sonucu olabilir. Meyveli yoğurtlar içinde en yüksek kurumadde miktarı muzlu ve vişneli yoğurtlarda belirlenmiş ve bu meyvelerin, yoğurtlardaki kurumadde miktarı üzerindeki etkisi benzer bulunmuştur. Meyveli yoğurtlarda en düşük kurumadde miktarı çilekli yoğurtta tespit edilmiştir. Bu durum portakallı ve çilekli yoğurtların yapımında meyve katkısı olarak portakal ve çilek suyunun kullanılması, muzlu yoğurt yapımında ise muz pulpunun kullanılmasından kaynaklanmış olabilir.

Muhafaza süresinin yoğurtların kurumadde miktarları üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuştur. Duncan testi sonuçlarına göre (Tablo 3) muhafaza süresince yoğurt örneklerinin kurumadde miktarında düzenli bir azalma olup, en düşük değer muhafazanın 13. gününde tespit edilmiştir. Bu azalma, laktik asit bakterilerinin laktozu parçalamasının ve *Lactobacillus bulgaricus* 'un proteolitik aktivitesi sonucu proteinlerin parçalanmasının bir sonucudur. Çeşitli araştırmacılar, yoğurt örneklerinde muhafaza süresince

yoğurt bakterilerinin faaliyeti ile laktozun laktik aside dönüşümü ve ayrıca proteinlerin ve yağın parçalanarak amonyak ve uçucu yağ asitleri gibi bileşiklere dönüşümü nedeniyle yoğurdun kurumadde miktarında azalma olabileceğini vurgulamışlardır (Sharpe, 1979; Tamime ve Deeth, 1980; Zourari ve ark., 1992).

Deneme yoğurtların protein miktarına meyve ilavesinin etkisi istatistiki olarak önemsiz ( $p<0,05$ ); muhafaza süresinin etkisi ise önemli ( $p<0,05$ ) bulunmuştur. Sade yoğurt örneklerinin protein oranı ise, yapılan koyulaştırma işlemi nedeniyle Kurdal ve Demirci (1980) tarafından saptanan ortalama değerlerin biraz altında bulunmuştur. En yüksek protein miktarı muhafazanın 1. gününde belirlenmiş, muhafaza süresince yoğurtların protein miktarlarında azalma görülmüştür. Ancak, muhafazanın 3.günüden 13. gününe kadar belirlenen protein miktarları istatistiki olarak benzer bulunmuştur (Tablo 3). Deneme yoğurtların protein miktarında görülen azalma, yoğurt bakterilerinin ve sonradan yoğurda bulaşabilecek diğer proteolitik mikroorganizmaların aktivitelerinin bir sonucu olabilir. Yoğurt bakterilerinden özellikle *Lactobacillus bulgaricus* önemli seviyede proteolize neden olmaktadır (Tamime ve Deeth, 1980). *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus* bakterilerinin birlikte bulunmaları halinde proteolitik etkinin daha fazla olduğu bildirilmiştir (Rajagopal ve Sandine, 1990; Zourari ve ark., 1992). Mikroorganizmaların proteolitik etkisi sonucu uçucu maddelerin ortaya çıkması ile yoğurtların protein miktarları azalmış olabilir.

Meyve ilavesinin deneme yoğurtların yağ miktarı üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuştur. En yüksek yağ miktarı sade ve şekerli yoğurtta belirlenmiş ve bu değerler istatistiki olarak aynı bulunmuştur (Tablo 2). Çilek ve vişne ilavesinin, yoğurtların yağ miktarı üzerindeki etkisi istatistiki olarak aynı bulunurken, muzlu yoğurdun yağ miktarına (daha düşük) benzer bulunmuştur. En düşük yağ miktarı portakallı yoğurtta belirlenmiştir. Bulunan bu sonuç, Tourila ve ark., (1993) tarafından bulunan sonuçlarla paralellik göstermektedir. Sözkonusu araştırmacılar, meyveli yoğurt üretiminde ilave edilen şeker ve meyvenin, meyveli yoğurdun yağ miktarının nisbi olarak azalmasına neden olduğunu belirtmişlerdir.

Muhafaza süresi boyunca deneme meyveli yoğurtların yağ miktarlarında önemli ( $p<0,01$ ) düzeyde azalma görülmüştür. Bu azalmaya, muhafaza süresince yoğurt bakterilerinin yağı parçalayıp gliserol ve yağ asitleri oluşturmalarının neden olduğu bildirilmektedir (Gönç, 1994). Formisano ve ark., (1975) da % 60 *Streptococcus thermophilus* ve % 40 *Lactobacillus bulgaricus* içeren starter kültürden yaptıkları yoğurtların muhafaza süresince yağ miktarlarında azalma görüldüğünü tespit etmişlerdir. Tamime ve Deeth (1980) ise, yoğurt bakterilerinin lipolitik aktivitesinin çok düşük düzeyde olduğu, mevcut uçucu yağ asitlerinin yağ tabiatında olmayan bileşiklerden meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Tablo 2. Yoğurt Çeşidi Değişkenine Ait Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonucu Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Analiz Sonuçları\*

Yoğurt Çeşidi	Kurumadde (%)	Yağ (%)	Serum Ayrılması (ml)	Vizkozite		pH	% Asitlik
				20 rpm	50 rpm		
Muzlu	25.40 b	3.87 bc	2.42 c	6529 b	4007 b	3.58 bc	1.76 c
Çilekli	24.49 d	3.92 b	2.81 b	6329 b	3707 b	3.57 cd	1.84 b
Portakallı	24.95 c	3.82 c	3.32 a	3721 c	2493 c	3.56 d	1.85 b
Vişneli	25.22 bc	3.91 b	2.90 b	7086 b	4086 b	3.53 e	1.86 b
Şekerli	26.10 a	4.11 a	2.81 b	10050 a	5329 a	3.60 a	1.79 c
Sade	19.10 e	4.10 a	2.29 c	6229 b	3743 b	3.59 ab	1.96 a

\*Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Tablo 3. Muhafaza Süresi Değişkenine Ait Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonucu Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Analiz Sonuçları\*

Muhafaza Süresi (gün)	Kurumadd (%)	Yağ (%)	Protein (%)	Serum Ayrılması (ml)	Viskozite		pH	% Asitlik
					20 rpm	50 rpm		
1	24.83 a	4.90 a	4.09 a	3.31 a	5683 c	3367 c	3.72 a	1.41 f
3	24.49 ab	4.81 ab	4.04 ab	3.49 a	5825 c	3217 c	3.66 b	1.74 e
5	24.30 bc	4.74 ab	3.98 bc	3.02 b	5992 bc	3650 bc	3.64 c	1.86 d
7	24.19 bc	4.74 ab	3.95 cd	2.34 c	7208 ab	4075 ab	3.55 d	1.90 c
9	24.02 cd	4.74 ab	3.92 cde	2.34 c	6758	4133 ab	3.49 e	1.94 b
11	23.98 cd	4.49 b	3.88 d	2.32 c	7650 a	4467 a	3.44 f	2.03 a
13	23.66 d	4.80 b	3.85 e	2.51 c	7483 a	4350 a	3.49 e	2.06 a

\*Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Meyve ilavesinin deneme yoğurtların serum ayrılması değerleri üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuştur. En düşük serum ayrılması miktarı sade kontrol yoğurtlarda belirlenmiş ve bu değer muzlu yoğurtta belirlenen serum ayrılması değeri



ile istatistiki olarak aynı bulunmuştur. Bu durum, sade kontrol yoğurtta karıştırma işlemi yapılmadığından, fiziki etkilerden korunmuş yoğurt jelinin serumu tutmasından ve muzlu yoğurda ilave edilen muzun ağı yapısının serumu tutmasından meydana gelmiş olabilir. Ayrıca, diğer meyvelerin parçalandıktan sonra suyunun kullanılmasına karşılık, muzun parçalanıp doğrudan yoğurda katılması da böyle bir sonucu ortaya çıkarmış olabilir. Şekerli kontrol yoğurtlarda belirlenen serum ayrılması değeri, vişneli ve çilekli yoğurtlarda belirlenen serum ayrılması değerlerinden daha düşük olmasına rağmen istatistiki olarak aynı bulunmuştur. En yüksek serum ayrılması değeri portakallı yoğurtta tesbit edilmiştir. Bunun sebebi, yoğurt yapımında portakalın suyunun kullanılmasıdır. Vişneli ve çilekli yoğurtlarda belirlenen serum ayrılması değerleri, sade kontrol yoğurtlarda belirlenen değerlerden istatistiki olarak çok önemli ( $p<0,01$ ) seviyede yüksek; şekerli kontrol yoğurtlarda belirlenen değerlerle istatistiki olarak aynı olmuştur.

Muhafaza süresinin, deneme yoğurtların serum ayrılması değerleri üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuştur. Muhafazanın 1. ve 3. günlerinde belirlenen serum ayrılması değerleri istatistiki olarak aynı bulunurken, muhafazanın 3. gününden sonra yoğurt örneklerinin serum ayrılması değerlerinde azalma görüldüğü, 7. günden sonra belirlenen serum ayrılması değerlerinin istatistiki olarak aynı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Protein jellerinde, ısı işlem sırasında ikincil yapıların denatüre olması sonunda serbest kalan (C=O) ve (NH) grupları polipeptit zinciri boyunca negatif ve pozitif polarize olmuş bölgeler meydana getirir ve bunlar yoğun olarak su tabakaları oluştururlar. Soğutma sırasında bu protein moleküllerinin meydana getirdiği hidrojen bağları sayesinde serbest suyun tutulmasını sağlayacak yapı meydana gelir (Fennama 1985). Muhafaza süresi boyunca serum ayrılması değeri bu nedenle azalmış olabilir. Özellikle meyve katkısı ile maya bulaşmasının önlenememesi halinde meydana gelen böyle parçalanmaların, yoğurdun yapı ve kıvamını da bozarak yarı gevşek, su salan veya yapışkan bir tekstür oluşumuna neden olduğu bildirilmiştir (Yöney 1974).

Meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksiyonunun deneme yoğurtların serum ayrılması değeri üzerindeki etkisi çok önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuştur.

Meyve ilavesinin deneme yoğurtların viskozite değerleri üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarından, meyve ilavesinin viskozite üzerindeki etkisinin meyve çeşidine göre farklı olduğu belirlenmiştir. En yüksek viskozite değeri şekerli kontrol yoğurt örneklerinde tespit edilmiştir. Bu durum, şeker katkısının şekerli yoğurdun kurumadde miktarını yükseltmesinden meydana gelmiştir. Bu sonuç, McGregor ve White (1987) tarafından da bildirilen ve yoğurda şeker ilavesinin viskozite değerini yükselttiği sonucu ile de doğrulanmaktadır. Vişne, muz ve çilek ilavesi, deneme yoğurt örneklerinin viskozite değerlerinde oransal olarak bir artış meydana

getirmesine rağmen, bu değerler sade kontrol yoğurt örneklerinin viskozite değerleri ile istatistiki olarak aynı bulunmuştur. Sade kontrol yoğurdun viskozite değeri, yoğurt yapımında kullanılan sütün kurumadde miktarı, süte uygulanan ısıl işlem ve evaporasyon işlemi tarafından da etkilenmektedir. Meyveli yoğurtlara ve şekerli kontrol yoğurda meyve ve şeker ilave edilirken yapılan karıştırma işlemi sırasında yoğurt jeli kırılmaktadır. Meyveli yoğurtlarda viskozitenin yükselmesi, kurumadde miktarındaki artıştan kaynaklanmış olabilir. En düşük viskozite değeri portakallı yoğurt örneklerinde tespit edilmiştir. Bu durum portakallı yoğurda katılan meyvenin, yoğurda uygulanan karıştırma işlemi sırasında kırılan yapının ve viskozitenin düzeltilmesine yetmediğini göstermektedir.

Deneme yoğurtların viskozite değerleri muhafaza süresi boyunca yükselmiş ve bu yükselme istatistiki olarak çok önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuştur. Yapılan Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre (Tablo 3), muhafaza süresinin 3.gününde viskozitede kısmi bir değişme olmasına rağmen 1. gün ile istatistiki olarak aynı etkiyi göstermiştir. Muhafazanın 5. gününden itibaren viskozite değerlerinde düzenli bir artış olmuş ve bu artış 11. güne kadar devam etmiştir. 13. günde vizkozite değerlerinde belirli bir oranda düşme olmasına rağmen 11. ve 13. günlerde istatistiki olarak aynı etkiyi göstermiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda muhafaza süresi boyunca viskozite değerlerinin genel olarak arttığı söylenebilir. Meyveli yoğurt yapım işlemi sırasında karıştırma hızı kritik olup mekanik işlemlerin minimum seviyede tutulması ve soğukta muhafaza sırasında mekanik etkilerden korunması durumunda muhafaza sırasında viskozitenin yükseldiği bildirilmektedir (Tamime ve Deeth, 1980). Bu durum protein jelinin viskozitesi, protein-su ve protein-protein interaksiyonlarından etkilenmekte olduğundan (Fennama, 1985) soğutma sırasında hidrojen bağlarının yeniden teşekkülü ile açıklanabilir. Bu durum, Sezgin ve ark. (1988)'nin sonuçlarıyla paralellik arz etmektedir.

Meyve ilavesinin deneme yoğurtların pH değeri üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre (Tablo 2), en yüksek pH değeri şekerli kontrol yoğurt örneklerinde tespit edilirken, bununla istatistiki olarak benzer etkiyi gösteren sade yoğurtlarda pH değeri çok az oranda düşmüştür. Meyve katkılı yoğurtlarda ise, kontrollere en yakın değerler muzlu yoğurtlarda elde edilmiştir. Diğer yandan, sırasıyla çilekli, portakallı ve vişneli yoğurt örnekleri en düşük pH değerlerini vermiştir. Bu örneklerde pH değerlerinin düşmesi, bu meyvelerin asitliklerinin yoğurdun pH'sını düşürmesiyle açıklanabilir. Katılan seviyede meyvenin, yoğurt bakterilerinin çalışmasını pH yönünden olumsuz etkilemediği anlaşılmıştır. pH değerlerinin yüksek olduğu durumlarda % asitlik değerlerinin buna paralel olarak düşmemesi yoğurtta bulunan süt proteinlerinin tampon etkisinin yüksek olmasından kaynaklanabilir (Robinson ve Tamime, 1976).

Muhafaza süresi boyunca deneme yoğurtların pH değerleri düzenli olarak düşmüştür. Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre, en yüksek pH değeri muhafazanın 1. gününde tespit edilmiş, en düşük pH değerinin belirlendiği 11. güne kadar tespit edilen pH değerleri istatistiki olarak birbirinden farklı bulunmuştur. Muhafazanın 13. gününde ise pH değeri istatistiki olarak çok önemli ( $p<0,01$ ) düzeyde yükselmiştir (Tablo 4). Bu durum, yoğurt bakterilerinin özellikle *Lactobacillus bulgaricus* 'un proteolitik etkisi sonucu ortaya çıkan amino asit ve peptonların amfoter özellikleri yani asit ortamda baz gibi davranmalarının bir sonucu olarak açıklanabilir.

Meyve ilavesinin deneme yoğurtların % asitlik değeri üzerindeki etkisi çok önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre (Tablo 2), en yüksek % asitlik değeri sade kontrol yoğurt örneklerinde tespit edilmiştir. Meyveli yoğurtların % asitlik değerleri sade kontrol yoğurt örneklerine göre düşük bulunmuştur. Meyve çeşitlerinden vişne, portakal ve çilek katkısıyla hazırlanan yoğurt örneklerinin % asitlik değerleri istatistiki olarak aynı bulunurken, muzlu yoğurt en düşük % asitlik değerini vermiş ve en yüksek pH değerine sahip şekerli kontrol yoğurt ile istatistiki olarak aynı etkiyi göstermiştir. Bu durum, meyveli yoğurtlarda meyve ve şeker ilavesinin, mikroorganizmaların faaliyetini ve asit üretimini kısıtlamasından (Gordon ve Shapton,1977; Öztürk, 1993); sade yoğurtlarda ise yoğurt bakterilerinin daha rahat çalışarak laktik asit üretmelerinden kaynaklanmış olabilir.

Muhafaza süresinin, deneme yoğurtların % asitlik değeri üzerindeki etkisi çok önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarından (Tablo 3) da görülebileceği gibi, muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte yoğurt örneklerinin ortalama % asitlik değerlerinin düzenli olarak arttığı belirlenmiştir. Deneme yoğurtların % asitlik değerlerinde tespit edilen artış, muhafazanın 11. gününe kadar istatistiki olarak farklı, 11. ve 13. günlerde ise aynı bulunmuştur. Muhafaza süresi boyunca % asitlik değerinin artması, yoğurt bakterileri tarafından laktozun parçalanıp laktik aside dönüştürülmesi ve yağların hidrolizasyonu sonucu serbest yağ asitlerinin ortaya çıkmasının bir sonucudur. Sezgin ve ark. (1988) da yoğurtlarda depolama süresince % asitlik değerlerinin yükseldiğini belirtmişlerdir.

### **3.2 Duyusal Analiz Sonuçları**

Meyve ilavesi değişkeninin, yoğurtların duyusal özelliklerinden tekstür, renk, şekerlilik, aroma ve genel kabuledilebilirlik değerleri üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuştur.

Portakallı yoğurt tekstür, renk ve genel kabuledilebilirlik bakımından en yüksek değeri alırken, aroma bakımından en fazla çilekli yoğurt beğeni görmüştür. Şeker ilavesi yoğurtların beğenilirliğininin sade kontrol yoğurda göre istatistiki olarak önemli seviyede

( $p<0,01$ ) yükselmesine neden olmuştur (Tablo 4). Sade kontrol yoğurtlar ise tekstür, aroma ve genel kabuledilebilirlik bakımından en düşük değerleri almıştır.

Tablo 4. Yoğurt Çeşidi Değişkenine Ait Duyusal Değerlendirme Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları\*

Yoğurt Çeşidi	Tekstür Puanı	Renk Puanı	Şekerlili k Puanı	Aroma (Lezzet) Puanı	Genel Kabuledilebilirlik Puanı
Muzlu	5.97 b	5.82 b	6.00 a	5.60 b	5.49 ab
Çilekli	6.01 b	6.43 ab	6.30 a	6.38 a	5.91 ab
Portakallı	6.72 a	6.86 a	6.17 a	5.96 ab	6.06 a
Vişneli	5.16 c	6.34 ab	6.17 a	6.05 ab	5.60 ab
Şekerli	5.55 bc	6.25 b	5.99 a	5.54 b	5.40 b
Sade	5.51 c	5.93 b	2.62 b	3.91 c	3.88 c

\*Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Tablo 5. Muhafaza Süresi Değişkenine Ait Duyusal Değerlendirme Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları\*

Muhafaza Süresi (gün)	Tekstür Puanı	Renk Puanı	Şekerlili k Puanı	Aroma (Lezzet) Puanı	Genel Kabuledilebilirlik Puanı
1	6.49 a	6.94 a	6.16 a	6.50 a	6.11 ab
3	6.25 a	6.74 a	6.12 a	6.48 ab	6.40 a
5	6.38 a	6.96 a	6.04 a	6.28 ab	6.23 ab
7	6.14 ab	6.54 ab	5.88 a	5.92 ab	5.77 ab
9	5.53 c	6.66 a	5.02 a	5.78 b	5.58 b
11	5.66 bc	5.93 b	5.06 b	4.72 c	4.49 c
13	4.18 d	4.12 c	3.50 c	3.34 d	3.14 d

\*Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Muhafaza süresi değişkeninin yoğurtların duyusal özellikleri (tekstür, renk, şekerlilik, aroma ve genel kabuledilebilirlik) üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. Muhafaza süresince yoğurtların duyusal özelliklerinde genel olarak bir düşme görülmüştür. Yoğurtların tekstür değerleri, muhafazanın 7. gününe kadar istatistiki olarak benzer bulunurken 9. ve 11. günlerde düşme ve yükselmeler görülmüş, 11. günden sonra bütün

yoğurtlar renk, tekstür, şekerlilik, aroma ve genel kabuledilebilirlik değerlerinde açık olarak bir düşme görülmüştür. Ayrıca küf ve alkol kokusu hissedildiği belirtilmiştir. Benzer olarak Comi ve ark., (1983) da, meyveli yoğurt örneklerinde bozulmalara büyük ölçüde mayaların neden olduğunu; Osborne ve Pritchard (1975) da, %12,5 oranında meyve içeren ve 2000 adet/ml. maya inoküle edilen meyveli yoğurdun 5°C'de 14 gün, 8-10°C'de 6 gün, oda sıcaklığında ise 1 gün raf ömrü olduğunu tespit etmişlerdir.

Konar ve Kleeberger (1991), meyveli yoğurtlarda gaz üreterek sorunlara neden olan bazı mayaların normal yoğurtta da bulunduğunu ancak laktozu parçalayamadığı için, sade yoğurtta bozulmaya sebep olmayan bu mayaların meyveli yoğurtta bulunan sakkarozu parçalayarak gaz üretmek suretiyle sorunlara neden olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırma sonunda, meyveli yoğurtlarda muhafazanın 13. gününde alkol kokusu hissedilmiştir. Özellikle meyvelerden maya ve küf kontaminasyonunun önlenmesi durumunda meyveli yoğurtların soğuk hava deposunda 11 gün muhafaza edilebileceği anlaşılmıştır.

Sonuç olarak milli bir yiyeceğimiz olan yoğurdun, istenilen kalite, kıvam ve aroma özelliklerine sahip, standart bir üretiminin her zaman sağlanamaması, son zamanlarda ülkemize meyveli yoğurt ithalatına başlanması ve bazı süt fabrikalarımızda meyveli yoğurt imalatına başlanılmış olması dikkate alınarak, ülkemizde yoğurt tüketiminin artırılması amacıyla sade yoğurdun yanısıra yeni bir ürün olarak meyveli ve meyve aromalı yoğurt tiplerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Böylece süt ve yoğurt tüketme alışkanlığı olmayanlar için yoğurt daha cazip bir gıda haline getirilmiş, dolaylı olarak da toplam süt tüketimi artırılmış olacaktır.

Bu araştırma sonunda elde edilen bulgular ışığında, sırasıyla en çok beğeni gören portakal, çilek, vişne ve muzlu yoğurdun üretiminde % 8 meyve + % 8 şeker kombinasyonunun tavsiye edilebileceği ve yoğurtların 11 gün muhafaza edilebileceği sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Akyüz, N.,1980 a. Süt teknolojisi ürünlerinin duyusal analizinde esas prensipler. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Derg. 11 (1-2), 137-147.
- Akyüz, N., 1980 b. Süt ve süt ürünlerini duyusal değerlendirme ve derecelemede temel esaslar. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Derg. 11 (3-4).
- Anonymous, 1983. Yogurt market expands again. Yoplait enters breakfast territory with newest product. FSTA, 11 p 1585.

- Anonymous, 1995. Türkiye İstatistik Yıllığı. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Necatibey Cad. No: 114, Ankara.
- Anonymous, 1996. Ekonomik ve Sosyal Sektörlerdeki Gelişmeler. VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000) 1996 Yılı Program Destek Çalışmaları. DPT Yayın ve Temsil Dairesi Başkanlığı, Yayın ve Basım Şube Müdürlüğü, Ankara.
- Atamer, M., Sezgin, E., 1986. Yoğurtlarda kurumadde artırımının pıhtının fiziksel özellikleri üzerine etkisi. Gıda 11 (6), 327-331.
- Ayebo, A.D., Dam, R., and Shabani, K.M., 1981. Antitumor components of yoghurt fractionation. J. Dairy Sci., 64 (11): 2318-2323.
- Brown, L.D., 1979. Quality concerns of fruits and flavors for yogurt. Cultured Dairy Prod. J., 14 (3), 7-9.
- Choi, H.S., Kosikowski, F. V., 1985. Sweened plain and flavored carbonated yogurt Beverages. J. Dairy Sci., 68, 613-619.
- Comi, G., D'Aubert, S., Cantoni, C., 1983. Changes in fruit yogurt. FSTA, 7p 1126.
- Çakmakçı, S., Çağlar, A., Türkoğlu, H., 1994. İnsan beslenmesinde yoğurdun yeri ve önemi, Standard Ekonomik ve Teknik Dergi, 33 (386), 35.
- Davies, J. G., 1976. The utilisation of dairy products in the food industry. Process Biochemistry, 11 (8), 13-19.
- Davis, J. G., 1970. Fruit Yogurt. Dairy Industries, October, 676-681.
- Deeth, H. C., Tamime, A. Y., 1981. Yogurt: Nutritive and therapeutic aspects. J. Food Prot., 44 (1), 78-86.
- Ersoy, G., 1990. Anaokuluna giden 3-6 yaş grubu çocukların süt ve türevlerini tüketim durumu. Gıda 15 (6), 349-354.
- Fennema, O. R., 1985. Food Chemistry. Second Edition, Marcel Dekker, Inc. New York.
- Fernandes, C. F., Shahani, K. M., Amer, M. A., 1987. Therapeutic role of dietary lactobacilli and lactobacillic fermented dairy products. FEMS Microbiology Reviews, 46: 343-346.
- Formisano, M., Coppola, S., Prerco, C., Percuoco, S., Zoina, A., Capriglione, I., 1975. Evaluation of lipolysis in yoghurt. FSTA 1p 149.
- Gordon, J. F., Shapton, N., 1977. Characteristics and use of starters for the manufacture of yogurt, cottage cheese, cultured buttermilk and other fermented products. J. Soc. Dairy Technol., 30 (1), 15-22.
- Gönç, S., Akçiçek, E., Enfiyeci, A.S., 1990. Yoğurdun terapötik etkisi. Ege Üni. Ziraat Fak. Derg., 27 (2), 245-264.
- Gönç, S., Akalın, A.S., 1992. Meyveli yoğurt üretim teknolojisi. Hasad, 85, 26-29.
- Gönç, S., 1994. Yoğurtta fermentasyon, aroma maddeleri oluşumu ve soğutmanın önemi. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 2-3 Haziran 1994, İstanbul.
- Hansen, R., 1987. Are we now going to drink raisin milk.? FSTA 1J 69.
- Konar, A., Kleeberger, A., 1991. Alman süt teknolojisinde kalite kontrolü ve farklı bazı sorunlar. Çukurova. Üni. Ziraat Fak. Derg., 6 (4), 171-186.

- Kurdal, E., Demirci, M., 1980. Erzurum ili merkezinde tüketilen yoğurtların bileşimleri üzerine bir araştırma. I. Kış periyodu. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Derg. 11 (1-2): 45-58.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A., 1993. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi (genişletilmiş 5. baskı), Atatürk Üni. Yayın No: 252 / d, Erzurum.
- Mann, E., 1976. Fruit-flavoured yogurt and dairy products. Dairy Industries International, 41, 128-129.
- Marshall, V.M., 1993. Starter cultures for milk fermentation and their characteristics. J. Soc. Dairy Technol., 46(2), 49-56.
- McGregor, J.U., White, C.H., 1987. Effect of sweeteners on major volatile compounds and flavor of yogurt. J. Dairy Sci., 70: 1828-1834.
- Nila, D.V., Rathi, S. D., Ingle, U. M., 1989. Studies on qualities of fruit yoghurt. FSTA 2p 61.
- Osborne, R. J. W., Pritchard, E. W., 1975. Preservation of fruit yoghurt by preservatives and by storage at low temperatures (Conference proceedings) FSTA 4p 804.
- Öztürk, S., 1993. Meyveli Yoğurt Üretim Tekniği Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi), Yüzüncü Yıl Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Rajagopal, S. N., Sandine, W. E., 1990. Associative growth and proteolysis of *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus* in skim milk J. Dairy Sci., 73, 894-899.
- Rasic, J. Lj., Kurmann, J. A., 1978. Yoghurt. Vol.1, Technical Dairy Publishing House. Copenhagen.
- Robinson, R.K., Tamime, A.Y., 1976. Quality appraisal of yoghurt. J. Soc. Dairy Technol., 29 (3), 148-163.
- Rubin, H. E., Vaughan, F., 1979. Elucidation of the inhibitory factors of yoghurt against *Salmonella typhimurium*. J. Dairy Sci., 62 (12), 1873-1879.
- Ryan, J.M., White, C.H., Gough, R.H., Burns, A.C., 1984. Consumer acceptance of fruit-flavored yogurt drinks. J. Dairy Sci., 67, 1369-1375.
- Sezgin, E., 1989. Fermente süt ürünlerinin besin değeri ve insan sağlığı açısından önemi. Ulusal Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Milli Produktivite Merkezi Yay. No: 394, Ankara.
- Sezgin, E., Atamer, M., Gürsel, A., 1988. Yerli ve yabancı starter kullanılarak yapılan yoğurtların kaliteleri üzerinde bir araştırma. Gıda, 13 (1), 5-11.
- Shahani, K.M., Reddy, G. V., Joe, A. M., 1974. Nutritional and therapeutic aspect of cultured dairy products (Conference proceedings). XIX. International Dairy Congress 1E, 569-570.
- Sharma, D.K., Prasad, D.N., 1986. Yoghurt starters in skim milk. 111: Biochemical performance and growth of *Lactobacillus acidophilus* in yoghurt. Cultured Dairy Products J., 21 (4), 13-14.
- Sharpe, M.E., 1979. Lactic acid bacteria in the dairy industry, J. Soc. Dairy Technol., 32 (1), 9-17.
- Shiffman, H., 1988. The market for yogurt is still attractive. FSTA 6D 4.
- Sotlar, M., 1975. Possibility of using flavor ingredients in fruit preparations for cultured milks. FSTA 10, p 2303.
- Szemplenski, T. E., 1981. Aseptic processing of fruit for yogurt. Cultured Dairy Prod. J., 16 (3), 17-20.
- Tamime, A. Y., Deeth, H. C., 1980. Yogurt: Technology and Biochemistry. J. Food Prot., 43 (12), 939-977.

- Tourila, H., Sommarahl, C., Hyvönen, L., Leporanta, K., Merimaa, P., 1993. Sensory attributes and acceptance of sucrose and fat in strawberry yoghurts. *International J. Food Sci. Technol.*, 28, 359-369.
- Üçüncü, M., Ergüllü, E., 1981. Meyveli yoğurt imalatı ve bu amaçla kullanılan meyve mamüllerinin hazırlanması. *Ege Üni. Gıda Müh. Derg.*, 2, 99-116. Atatürk Özel Sayısı.
- Vobl, K., Makarova, A., 1984. Fruit containing milk in the German Federal Republic. *Dairy Sci. Abstr.*, 46 (10), 6602.
- Yıldız, N., Bircan, H., 1991. Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üni. Yay. No: 697, Ziraat Fak. Yay. No: 305, Erzurum.
- Yöney, Z., 1979. Yoğurt Teknolojisi. (İkinci baskı). Ankara Üni. Basımevi, Ankara.
- Yöney, Z., 1973. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları. (2. Baskı) Ankara Üni. Basımevi, Ankara.
- Yöney, Z., 1974. Süt Kimyası. Ankara Üni. Basımevi, Ankara.
- Zeller, E., 1980. The guideline of the food law association concerning fruit preparations and fruit yoghurt products. *FSTA 5U 545*.
- Zourari, A., Accolas, J.P., Dezmazeaud, M. J., 1992. Metabolism and biochemical characteristics of yogurt bacteria. *A Review, Lait*, 72, 1-4.