

Kurutulmuş ve taze Trabzon hurması katkılı meyveli yoğurtların bazı özelliklerinin incelenmesi

Züleyha Dal Konuş^{*1}, Özlem Turgay²

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, ORCID:0000-0001-7482-094X

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği, Kahramanmaraş, ORCID: 0000-0003-2286-833X

Geliş Tarihi:07.11.2023

Kabul Tarihi:20.12.2023

Özet

Bu çalışmada sade yoğurt ile %15 taze Trabzon hurması ve kurutulmuş Trabzon hurması katkılı sütlerden pıhtısı karıştırılarak (stirred) ve karıştırılmadan (set) mayalanan meyveli yoğurtlar üretilmiştir. Beş ayrı çeşit yoğurtlar şu şekildedir: kuru meyve katkılı stirred (Y1), yaş meyve katkılı stirred (Y2), kuru meyve katkılı set (Y3), yaş meyve katkılı set (Y4) ve sade (Y5) yoğurt. Yoğurtlar, kuru madde, kül, yağ, protein, şeker, pH, titrasyon asitliği, serum ayrılması, tuz oranları ve toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısı bakımından karşılaştırılmıştır. Örneklerdeki kuru madde miktarı %18.09-11.77, kül oranı %0.96-0.60, yağ miktarı %2.97-1.61, protein oranı %2.77-1.97, şeker miktarı %12.07-4.13, pH değerleri 5.53-4.54, titrasyon asitliği %62.00-36.33, serum ayrılması %52.67-34.67, tuz oranı %0.21-0.12, toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısı ise 8.7×10^9 - 1.4×10^6 arasında tespit edilmiştir. Yapılan analizlerin sonuçlarına göre istatistiksel olarak yağ, protein, şeker, pH, titrasyon asitliği ve tuz oranları bakımından yoğurtlar arasındaki farklılık çok önemli ($p < 0,01$), kuru madde ve serum ayrılması bakımından yoğurtlar arasındaki farklılık önemli ($p < 0,05$) ve kül oranı bakımından yoğurtlar arasındaki fark önemsiz ($p > 0,05$) bulunmuştur. Toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısı bakımından kıyaslama yapıldığında; Y1'in en yüksek laktik asit bakterisine sahip olduğu ve bunu sırasıyla Y2, Y3 ve Y5 (sade yoğurt)'in takip ettiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Meyveli yoğurt, Trabzon hurması, Sade yoğurt

Investigation of some properties of dried and fresh persimmon added fruit yoghurts

Abstract

In this study, fruit yoghurts fermented with or without stirred curds were produced from plain yoghurt and milk with 15% fresh persimmon and dried persimmon. Five different types of yoghurts are as follows: stirred with dried fruit (Y1), stirred with fresh fruit (Y2), set with dried fruit (Y3), set with fresh fruit (Y4) and plain (Y5) yoghurt. Yoghurts were compared in terms of dry matter, ash, fat, protein, sugar, pH, titratable acidity, serum separation, salt ratios and total number of total mesophilic lactic acid bacteria. Dry matter amount are 18.09-11.79%, ash ratios are 0.96-0.60%, fat amount are 2.97-1.61%, protein ratios are 2.77-1.97%, sugar amount are 12.07-4.13%, pH values are 5.53-4.54, titration acidity is 62.00-36.33%, serum separation are 52.67-34.67%, salt ratios are 0.21-0.12%, total mesophilic lactic acid bacteria number are between 8.7×10^9 - 1.4×10^6 . According to the results of the analyzes, the difference between yoghurts in terms of fat, protein, sugar, pH, titration acidity and salt ratios is statistically very significant ($p < 0.01$), the difference between yoghurts in terms of dry matter and serum separation is statistically significant ($p < 0, 05$) and the difference between yoghurts in terms of ash content was statistically insignificant ($p > 0.05$). When compared in terms of the total number of mesophilic lactic acid bacteria, It was observed that Y1 has been the highest amount of lactic acid bacteria, followed by Y2, Y3 and Y5 (plain yoghurt), respectively.

Keywords: Fruit yoghurt, Persimmon, Plain yoghurt

*Sorumlu yazar (Corresponding author): Züleyha Dal Konuş, zlyhdal@gmail.com.

Künye Bilgisi: Dal Konuş, Z., Turgay, Ö., (2023). Kurutulmuş ve Taze Trabzon Hurması Katkılı Meyveli Yoğurtların Bazı Özelliklerinin İncelenmesi. Artibilim: Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 6(2), 16-26. Doi:10.55198/artibilimfen.1387441

1.Giriş

Trabzon hurması, özellikle A ve E vitaminleri ile karbonhidratlar bakımından zengindir. İnsan beslenmesinde önemli bir yer teşkil eden meyve türüdür [1,2]. Yapılan çalışmalar Trabzon hurmasının kolesterolü azalttığı, bağışıklık sistemini güçlendirdiği, sindirim sistemini hızlandırdığı ve kanseri önlemeye yardımcı olduğunu ortaya koymuştur [3,4]. Trabzon hurması besin içeriği bakımından iyi bir kalsiyum, potasyum ve vitamin kaynağıdır. Aynı zamanda yüksek seviyede tannik asit içerir, fakat olgunlaştığında buruk tadı veren tannik asit azalır ve zamanla yok olur. Trabzon hurmasının içinde çözünmüş halde tannin maddesi bulunduğu için kanamayı durdurucu olarak kullanılabilir [5].

Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği'nde yoğurt; *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* bakterilerinin laktik asit fermentasyonu ile meydana gelen koagüle süt ürünü şeklinde ifade edilirken; meyveli yoğurt ise “Çeşnili fermente süt ürünleri: Kütlesel olarak en fazla %50'si kadar şeker veya tatlandırıcı, meyve ve sebzeler ve bunların suları, püreleri, pulpları ve bunlardan üretilen preparatlar ve konserveler, tahıllar, bal, sert kabuklu yemişler, baharatlar, kahve ve çikolata bunlar dışında taklit ve tağşişe neden olmayacak lezzet verici gıdalar gibi süt bazlı olmayan bileşenler içeren süt ürünü” olarak ifade edilmiştir [6]. Meyveli yoğurt üretimi sade yoğurt üretimine benzerlik göstermekle birlikte iki şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Meyveli yoğurt üretimi set (pıhtısı karıştırılarak kırılmamış) ve stirred (pıhtısı karıştırılarak kırılmış) tipi olmak üzere iki şekilde yapılabilmektedir [7].

Elma, armut, portakal, mandarin, muz, ananas, mango, çarkıfelek meyvesi, kayısı, çilek, ahududu, kivi, incir, böğürtlen çeşitleri, şeftali, erik, vişne, kuşburnu, yaban mersini gibi meyve çeşitleri ve meyve aromaları, karışımları ve boyaları meyveli yoğurt üretim endüstrisinde kullanılmaktadır. Bunların dışında stevia, reçel, marmelat, bal, jöle meyveli yoğurt üretiminde kullanılmaktadır [8]. Yoğurt besleyici özelliğinin yanı sıra probiyotik, antikanserojenik, antitumöjenik, antogonistik ve terapatik etkilere sahip olduğu bilinen fermente bir süt ürünüdür [9]. Besinsel değer açısından yoğurt süte benzer özellik gösterirken, içeriğindeki mineral ve vitaminlerin biyoyararlılığı yüksektir [10].

Son yıllarda tüketici beklentisini ve taleplerini karşılamak için sade yoğurda alternatif olarak kurutulmuş, tütsülenmiş (isli yoğurt), konsantre edilmiş (süzme yoğurt), dondurulmuş (yoğurt dondurması) ve meyve ile tatlandırılmış yoğurt ürünleri üretilmeye başlanmıştır. Dünya geneline bakıldığında yoğurt çeşitleri arasında en çok ilgi çeken ve talep gören meyveli yoğurttur [11]. Yapılan araştırmalara göre yoğurdun aromatik çeşitliliği ve tatlılık oranlarının artması Batı ülkelerinde yoğurt tüketimini arttırmıştır. Meyveli yoğurtların içinde bulunan meyve aroması asetaldehit tadını örttüğü için duyuşal açıdan ilgi çekmektedir [12]. Ayrıca meyvelerin yoğurda eklenmesiyle hem meyvede hem yoğurtta bulunan besin öğelerinden faydalanılmayı sağlıyor olup, yeni fonksiyonel ürünler ortaya çıkmaktadır [11]. Meyveli yoğurt prosesinde ilave edilen bileşenler yoğurdun besleyici özelliğini arttırmaktadır [13].

Bu araştırmada, Trabzon hurması ile yoğurdun birleştiği, yoğurt tüketimini cazip hale getirmek ve mevsimsel bir meyve olan Trabzon hurmasının gıda sektöründe yeni bir ürün çeşidi olarak üretim alanının oluşturulması amaçlanmıştır. Bunun yanı sıra besin değeri yüksek olan bu meyve ve yoğurdun çocuklar tarafından tek başına tüketiminin tercih edilmemesi nedeniyle bu iki gıdanın birleşiminden oluşan çocuk beğenisine hitap eden yeni bir ürün ortaya konulmak istenmiştir. Bu yeni ürün kimyasal ve mikrobiyolojik açıdan sade yoğurt ile karşılaştırılmıştır.

2. Materyal ve metot

2.1. Materyal

Bu çalışmanın ana materyalini; süt, Trabzon hurması, yoğurt kültürleri ve besiyeri oluşturmaktadır. Yoğurt yapımında kullanılan süt Kahramanmaraş'ta ticari olarak faaliyet gösteren bir firmadan temin edilmiştir. Çalışmada toplam 15 L süt kullanılmıştır. Trabzon hurmaları Kahramanmaraş Sebze ve Meyve Hali'nden temin edilmiştir. Toplam 2.5 kg Trabzon hurması kullanılmıştır. Yoğurt kültürü olarak Danisco marka YO-MIX 310 *Lactobacillus bulgaricus* ve *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* kullanılmıştır. Toplam mezofilik laktik asit bakterisi gelişimi için besiyeri olarak M17 agar (Merck) kullanılmıştır.

2.2. Metot

2.2.1. Trabzon hurmasının kurutulması

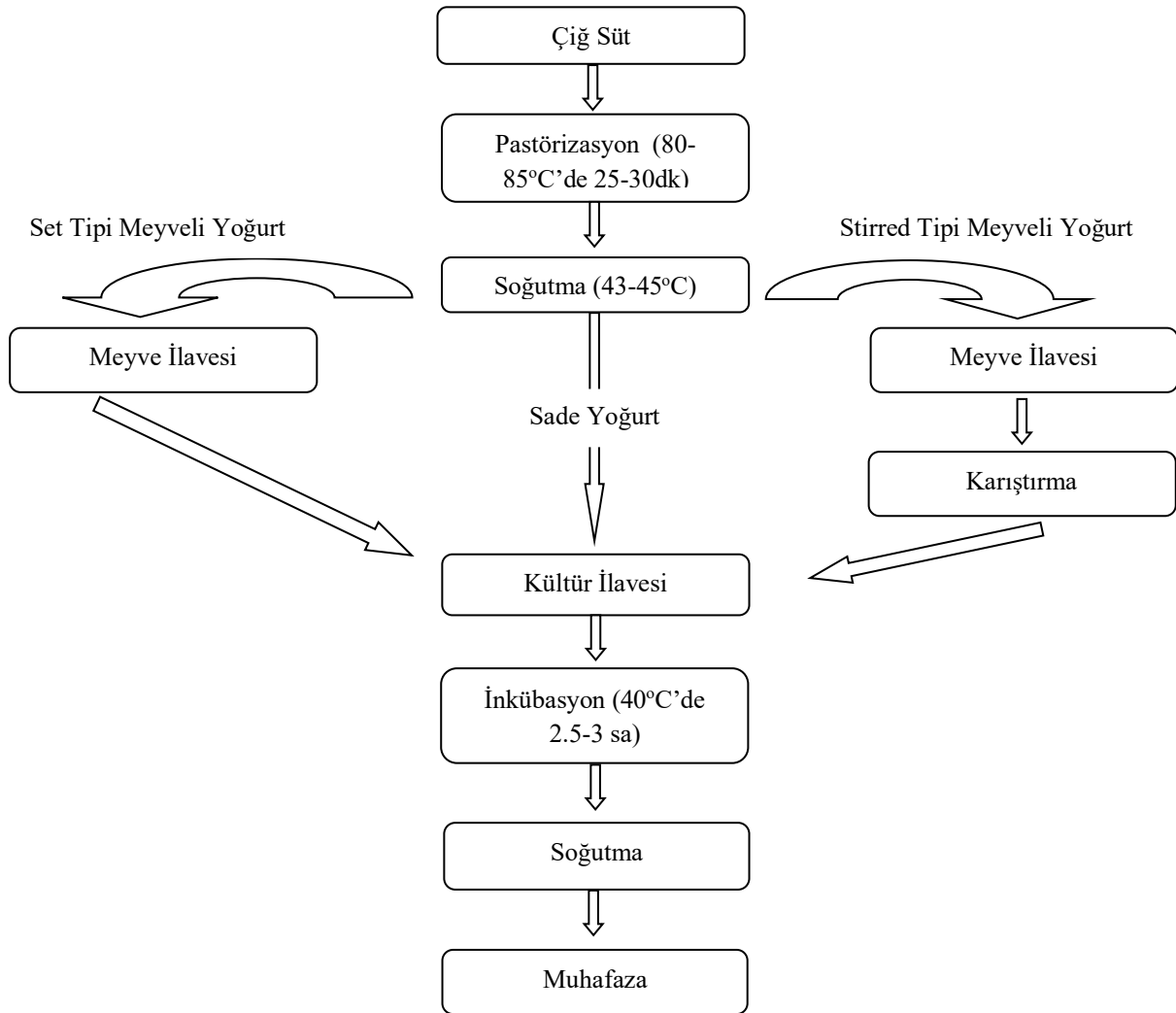
Trabzon Hurmaları, sert formu bozulmadan, çekirdekleri ve sap kısmı çıkarılarak ve kabukları soyulmadan 3 mm kalınlığında dikine dilimlenmiştir. Güz dönemi az nemli olan ortamda hava sirkülasyonunun sağlanması için çığ (Belirli boy ve çaptaki kamış ya da çubuklardan yapılan, üzerine eşya koymak için kullanılan altlık) üzerinde ya da kuru temiz bir bez üzerinde yaklaşık 7-10 gün kadar direkt güneş teması engellenerek kaldırılmaksızın kurutulmuştur. Yaş meyveler çekirdekleri ve sap kısmı çıkarılarak, kuru meyveler ise kurutma öncesi çekirdek ve sap kısmından temizlendiği için direkt laboratuvar tipi (İsolab marka) blenderda parçalanarak boyut küçültmesi yapılmıştır.

2.2.2. Yoğurtların mayalanması

Çığ süt 80-85°C'de 25-30 dk pastörize edilmiştir, 43-45°C sıcaklığa gelmesi beklenmiştir. Kontrol grubu olan sade yoğurt için 200 ml süte 1 g yoğurt kültürü, taze ve kurutulmuş Trabzon hurması katkılı stirred yoğurtlar için 170 ml süte 30 g meyve tamamen dağılıncaya kadar karıştırılıp 1 g yoğurt kültürü, set yoğurtlar için 170 ml süte 30 g meyve ve 1g yoğurt kültürü ilave edilmiştir. Yoğurtlar 40°C'de 2.5-3 saat inkübasyona bırakılmıştır ve inkübasyon sonunda +4°C'de muhafaza edilmiştir. Bu çalışma 3 tekrerrür ve 5 paralel gerçekleştirilmiştir. Her ürün 200 ml'lik cam kavanozlarda mayalanmıştır. Toplam 15 L süt ve 2.5 kg Trabzon hurması kullanılmıştır. Şekil 1'de üretim akış şeması verilmiştir.

2.2.3. Kimyasal analiz metotları

Kuru madde tayini için TS EN ISO 5534 [14], kül tayini için TS EN 1135 [15], yağ tayini için Gerber yöntemi [16], protein tayini için TS EN ISO 8968-1 Kjeldahl Yöntemi [17], şeker tayini için TS EN ISO 5377 Lane- Eynon yöntemi [18], tuz tayini için Cemeroğlu [19] referans alınarak Mohr yöntemi kullanılmıştır. Meyvelerde yapılan yağ tayini ise soxhlet ekstraksiyonu metodu [20] kullanılmıştır. pH tayini için Metin [21] referans alınarak kalibre edilmiş pH metre cihazı kullanılmıştır. Titrasyon asitliği için Kurt ve ark. [22] analiz yöntemi, serum ayrılması tayini için ise Yılmaz [23] referans alınarak analizler yapılmıştır.



Şekil 1. Üretim akış şeması

2.2.4. Mikrobiyolojik analiz metotları

Toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısı tayini için ise TS ISO 15214 [24] analiz metoduna göre yapılmıştır.

2.2.5. İstatistik analiz

İstatistiksel analizler Faktöriyel Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre oluşturulmuş olup elde edilen verilerin varyans analizleri IBM SPSS versiyon 19.0 (2010) istatistik paket programı

Kurutulmuş ve taze trabzon hurması katkılı meyveli yoğurtların bazı özelliklerinin incelenmesi kullanılarak yapılmıştır. Örneklere ait ortalamaların karşılaştırılması Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak yapılmıştır.

3. Sonuç

Kullanılan sütün kuru maddesi %12.2, protein oranı %3, yağ oranı ise %3.3'tür. Meyveli yoğurda katkı olacak taze Trabzon hurmasının kuru maddesi %21.08, kül miktarı %0.41, protein miktarı %0.25, yağ miktarı %0.15, şeker miktarı %11.32 iken kurutulmuş Trabzon hurmasının kuru maddesi %53.29, külü %2.06, protein miktarı %0.34, yağ miktarı %0.41, şeker miktarı %28.56'dır.

Üretilen yoğurtlarda kuru madde miktarı %18.09-11.77, kül oranı %0.96-0.60, yağ oranı %2.97-1.61, protein oranı %2.62-1.97, şeker oranı %12.07-4.13, pH değerleri 5.53-4.54, titrasyon asitliği %62.00-36.33, serum ayrılması oranı %52.67-34.67, tuz miktarı %0.21-0.12, toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısı ise 8.7×10^9 - 1.4×10^6 arasında çıkmıştır. Yoğurtlara uygulanan analizin sonuçları ve yoğurtların ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi verileri Tablo 1'de birlikte verilmiştir.

Tablo 1. Yoğurtlara Uygulanan Analiz Sonuçları

Yoğurt Çeşitleri	Kuru madde %	Kül %	Yağ%	Protein %	Şeker %	pH	SH %	Serum Ayrılması %	Tuz %	Toplam Mezofilik Laktik asit Bakterisi Sayısı (kob/ml)
Y1	18.09 ^a ± 0.31	0.96 ^a ± 0.03	2.37 ^b ± 0.06	2.59 ^b ± 0.00	12.07 ^a ± 0.33	5.23 ^a ± 0.01	36.66 ^d ± 1.53	38 ^b ± 2.00	0.12 ^b ± 0.01	8.7x10 ⁹
Y2	12.07 ^b ± 0.04	0.60 ^c ± 0.05	1.61 ^d ± 0.12	2.21 ^c ± 0.75	7.51 ^c ± 0.05	4.57 ^c ± 0.01	51 ^c ± 1.00	34.67 ^b ± 5.03	0.20 ^a ± 0.02	9.9x10 ⁷
Y3	15.39 ^{ab} ± 0.16	0.81 ^b ± 0.16	1.90 ^c ± 0.10	2.62 ^{ab} ± 0.74	9.45 ^b ± 0.74	5.15 ^b ± 0.01	36.33 ^d ± 0.58	43.33 ^{ab} ± 7.02	0.21 ^a ± 0.02	3.7x10 ⁷
Y4	11.77 ^b ± 0.10	0.62 ^c ± 0.08	1.85 ^{cd} ± 0.06	1.97 ^d ± 0.03	6.62 ^d ± 0.24	4.57 ^c ± 0.00	54.33 ^b ± 0.58	34.67 ^b ± 2.31	0.14 ^b ± 0.01	1.4x10 ⁶
Y5	11.88 ^b ± 5.59	0.63 ^c ± 0.05	2.97 ^a ± 0.06	2.77 ^a ± 0.03	4.13 ^e ± 0.18	4.54 ^d ± 0.01	62 ^a ± 1.00	52.67 ^a ± 8.08	0.13 ^b ± 0.01	1.7x10 ⁶
	*	ns	**	**	**	**	**	*	**	

(** p<0,01 çok önemli, * p<0,05 önemli, ns p>0,05 önemsiz)

(a,b,c,d,e; Aynı sütun içinde bulunan farklı harfler içeren ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.)

(Y1: Kuru meyve katkılı stirred, Y2: Yaş meyve katkılı stirred, Y3: Kuru meyve katkılı set, Y4: Yaş meyve katkılı set, Y5: Sade yoğurt)

4. Tartışma

Vurgulanması gereken ilk gözlem meyve ilaveli yoğurtlarda kontrole kıyasla kuru madde, şeker, pH, ve tuz miktarının daha yüksek olmasıdır.

Kuru meyve ilaveli yoğurtların protein oranlarının yaş meyve ilaveli örneklerden yüksek olduğu ve kontrol olan sade yoğurttan düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun, ilave edilen meyvenin birim kütlede bulundurmuş olduğu protein oranından ve meyveden kaynaklanan proteinin süttten kaynaklanan proteinden daha düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Meyveli yoğurt çeşitleri sade yoğurt ile kıyaslandığında Y1 ve Y3 yoğurtların kuru madde, kül, şeker, pH, mezofilik laktik asit bakteri sayısı sade yoğurttan yüksek iken; yağ, protein, titrasyon asitliği, serum ayrılması Y5'ten düşüktür. Y2 ve Y4 yoğurtların şeker, pH ve tuz oranları Y5'ten yüksek, kül, yağ, protein, titrasyon asitliği, serum ayrılması düşüktür. Kuru madde oranında ise Y3'ün kuru maddesi Y5'ten yüksek iken Y4'ten düşüktür.

Kontrolün serum ayrılması miktarının diğer örneklerden yüksek olması meyvelerdeki lifli yapının suyu absorbe etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Kuru meyve katkılı olan yoğurtların serum ayrılması yaş meyve katkılı olan yoğurtlarla kıyaslandığında ise daha yüksek serum ayrılması olduğu gözlenmiştir. Bu durum ise meyvenin kuru formundaki yapı sıklığından dolayı lifin suyu absorbsiyonunun daha az olmasından kaynaklanmıştır [25].

Yapılan analizlerin sonuçlarına göre kuru madde, kül, şeker, pH, laktik asit bakteri sayısı değerleri bakımından en yüksek; yağ, protein, titrasyon asitliği ve serum ayrılması miktarı bakımından ortalama; tuz oranı bakımından en düşük değerlere sahip Y1 örneğidir.

Mikrobiyolojik olarak meyve ilaveli örneklerin kontrole kıyasla daha fazla miktarda laktik asit bakterisi içerdiği tespit edilmiştir. Meyveli yoğurt çeşitlerinde en yüksek laktik asit bakterisi oranı Y1 olarak belirlenmiştir. Bunu sırasıyla Y2, Y3, Y5 takip etmektedir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda Trabzon hurması katkılı meyveli yoğurtların kimyasal özelliklerinden yağ, protein, şeker, pH, titrasyon asitliği ve tuz bakımından farklılıkların istatistiksel olarak çok önemli olduğu ($p<0,01$), kuru madde ve serum ayrılması bakımından farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu ($p<0,05$) ve kül bakımından farklılıkların istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Çağlayan [26], bal kabağı ve kuru üzümlü yoğurtlarda kurumadde oranını %14.82- %17,52 aralığında tespit etmiştir. Kurumadde oranları bakımından benzerlik göstermektedir. Karakuş ve ark., [27] çilek aromalı ve farklı oranlarda şeker ve stevia ilaveli ettikleri yoğurt üretimlerinde kurumadde oranları Y1 örneğinin kurumadde miktarı ile benzerdir. Tarakçı [28] kivi marmelatı katkılı meyveli yoğurtlarda kuru madde değerlerinin marmelat miktarı arttıkça arttığı sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmada da kuru madde miktarı Y1'de daha fazla çıkmıştır.

Tekyiğit ve ark., [29], %10 oranında bakla, börülce, kereviz ve enginar ilave etmiş olduğu farklı yoğurt örneklerinde kül oranını %0,91-%0,99 aralığında tespit etmiştir. Ayar ve ark. [30] yaptıkları çalışmada %10 Trabzon hurması katkılı meyveli yoğurtta kül oranı %0,95, %20 Trabzon hurması katkılı meyveli yoğurtta kül oranı ise %0,99 tespit edilmiştir ve bu çalışmadaki Y1 ve Y3 örneklerinin değerlerine yakınlık göstermektedir.

Kuru meyve katkılı (Y1 ve Y3) örneklerinin yağ oranı yaş meyve katkılı (Y2 ve Y4) örneklerden yüksek olduğu görülmektedir. Tekyiğit ve ark., [29], %10 oranında bakla, börülce, kereviz ve enginar ilave etmiş olduğu farklı yoğurt örneklerini kontrol ile kıyaslandığında yağ oranı en yüksek börülceli yoğurttur. Kontrol yoğurdunun yağ oranı %3'tür. Diğer örneklerinde ise yağ oranları %2,65-3,10 arasında tespit edilmiştir. Aly ve ark. [31], Ayar ve ark. [30] ve Çayır [32] meyveli yoğurt ile ilgili yaptıkları çalışmalarda meyve katkılı yoğurtlarda yağ oranının düştüğü sonucuna varmışlardır. Ayar ve ark. [30], yaptıkları çalışmada yağ oranı artış gösteren tek meyve katkılı yoğurt kuşburnu katkılı yoğurttur. Bunun sebebinin meyvenin türünden kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Çağlayan [26] ise

Kurutulmuş ve taze trabzon hurması katkılı meyveli yoğurtların bazı özelliklerinin incelenmesi çalışmasında yağ oranını %1.8-%2.6 aralığında tespit etmiştir ve bu çalışmanın yağ oranları ile benzerlik göstermektedir.

Çayır [32], kayısı katkılı meyveli yoğurtların protein oranlarının sade yoğurda göre azalma gösterdiğini ifade etmiştir. Bu çalışmadaki meyveli yoğurtlarda da benzer bir ilişki gözlenmiştir. Sütten kaynaklanan protein içeriği protein miktarında etkili olan hammaddedir. Meyve eklenmesiyle toplam kütledeki protein miktarı düşüş göstermektedir. Bu nedenle sade yoğurtta meyveli yoğurtlardan daha az protein içeriği görülmektedir.

Y1 ve Y3'ün şeker oranları Y2 ve Y4'ün şeker oranlarından daha yüksektir. Bunun sebebinin kuru meyvede birim kütledeki şeker oranının daha fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Şekerin kuru madde miktarına etkisi karşılaştırılacak olursa yoğurtların kuru madde miktarları ile şeker miktarları arasında paralellik olduğu söylenebilir. Çayır [32] kayısı katkılı meyveli yoğurda üretim aşamasında %6 şeker ilavesi ve Ayar ve ark. [30] Trabzon hurması katkılı meyveli yoğurda üretim aşamasında %3-5 şeker ilavesi yapmışlardır. Bu çalışmada şeker ilavesi olmadığı için karşılaştırma yapmak yanlış yorumlar yapmaya sebep olacaktır.

Tekyigit ve ark., [29], farklı sebze katkılı yoğurt örneklerinin pH değerlerini 4.47-4.61 aralığında tespit etmişlerdir. Çelik ve ark. [33], çalışmalarında andız pekmezi katkılı yoğurtların pH'sını 4.78-5.02 aralığında, sade yoğurdun pH'sını ise 4.70 belirlemişlerdir. Çağlayan [26] kuru üzüm ve bal kabağı katkılı yoğurt örneklerin pH değerlerini 4.57-4.85 aralığında belirlemiştir. Bu çalışmalardaki pH değerleri ile çok yakınlık göstermektedir.

Y1 ve Y3'ün titrasyon asitliği Y2 ve Y4'ten düşük iken Y5'in titrasyon asitliği en yüksek çıkmıştır. Meyve katkısı pH değerini yükseltirken titrasyon asitliğini düşürmüştür. Yani pH ile titrasyon asitliği ters orantılıdır. Türkmen ve ark., [34] kokusuz balık yağı ve böğürtlen ilave edilerek hazırlanmış olan yoğurt örneklerin kontrol grubu olan böğürtlenli yoğurtların titrasyon asitliğini %48.20 olarak tespit etmiştir ve böğürtlene ek olarak farklı oranlarda süt yağı ve balık yağı ilave edilmiş olan yoğurt örneklerinde titrasyon asitliği %45.31-%46.32 aralığında belirtilmiştir. Çayır [32] ve Ayar ve ark. [30] meyveli yoğurtlarla ilgili yaptıkları çalışmalarda meyve ilavesinin titrasyon asitliğini düşürdüğünü, Rahman ve ark. [35], meyveli yoğurtlarla ilgili yaptıkları çalışmada ise meyve ilave edilmiş yoğurtların titrasyon asitliğinin sade yoğurduna göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Temiz ve ark. [36], yeni dünya marmelatı katkılı meyveli yoğurtlarda meyve oranı arttıkça titrasyon asitliğinin arttığını gözlemlemişlerdir. Tarakçı [28], kivi marmelatı ile ilgili yaptığı çalışmada marmelat oranı arttıkça titrasyon asitliğinin arttığını tespit etmiştir.

Öner [37], %0, %6, %10 ve %15 oranlarında avokado ilave edilmiş olan yoğurt örneklerinde serum ayrılması oranlarını yaklaşık %25-%45 oranlarında bulmuştur. En yüksek serum ayrılmasının bu çalışmada da olduğu gibi sade yoğurtta olduğunu belirtmişlerdir. Özdemir [38], farklı oranlarda kırmızı pancar ve stevia ilave etmiş olduğu probiyotik yoğurt örneklerinde en yüksek serum ayrılmasını %37 olan sade probiyotik yoğurtta, en düşük serum ayrılmasını ise kırmızı pancar ilaveli probiyotik yoğurtta %26, kırmızı pancar, stevia ve kırmızı pancar şeker ilavesi olan yoğurtlar ise yakın sonuçlar elde ederek yaklaşık %32 olarak tespit etmiştir. Çelik ve ark. [39], kızılılık püresi ve şeker ilaveli meyveli yoğurt ile ilgili yaptıkları çalışmada meyve ilavesinin serum ayrılmasını attırdığını tespit etmişlerdir. Tarakçı [28], kivi marmelatı katkılı meyveli yoğurtla ilgili yaptığı çalışmada marmelat oranının artışının serum ayrılmasını da arttırdığını gözlemlemiştir. Temiz ve ark. [36], yenedünya marmelatı katkılı meyveli yoğurtlarda meyve oranı arttıkça serum ayrılmasının arttığını gözlemlemişlerdir. Çelik ve ark. [33],

andız pekmezi katkıli yoğurtlarda andız pekmezi katkısı arttıkça serum ayrılmasının azaldığını bulmuşlardır ve bu durumun su tutma kapasitesi yüksek olan indirgen şeker ve proteinden kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Ayar ve ark. [30], yaptıkları çalışmada farklı meyve katkıli yoğurtlar arasında kara hurmanın su tutma kapasitesinin en yüksek olduğunu yani serum ayrılmasının en düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Çakmakçı ve ark. [40], yaptıkları farklı probiyotik bakteriler ile üretilen muzlu yoğurtlarda muhafaza süresince yoğurtların hiçbirinde koliform bakteri, *Staphylococcus aureus* ve *Enterobacteriaceae*'a rastlanmazken (<10 kob/g), toplam aerobik mezofilik bakteri ile maya ve küf sayılarının muhafaza süresince artış gösterdiğini, farklı kültür kombinasyonu kullanımına rağmen başlangıç konsantrasyonuna da bağlı olarak 7. günden sonra yoğurtların probiyotik özelliklerini kaybetmeye başladığını tespit etmişlerdir ($<10^6$ logkob/g). Çakmakçı ve ark. [40]'nın örneklerinin 7. günden sonraki bakteri sayısı ile Y1, Y2 ve Y3 örneklerinin bakteri sayısı benzerlik göstermektedir.

Y1 ve Y3 kuru madde, kül, yağ, şeker analiz sonuçlarının diğerlerinden daha yüksek olmasının sebebi eklenen meyve miktarının yaş meyveye oranla daha konsantre olmasından kaynaklandığı; pH değerlerinin ise diğerlerinden daha yüksek olması yoğurt içinde daha homojen bir yapı oluşmaması ve daha sıkı yapıdaki meyvenin mikroorganizmalar tarafından kullanımının yetersiz olmasından ve fermentasyon süresinin yetersiz olduğundan kaynaklandığı; serum ayrılması sonuçlarına bakıldığında ise Y2 ve Y4 içerisinde meyve liflerinin dağılımı ve bu liflerin su tutma kapasitelerinden dolayı serum ayrılmasını azalttığı düşünülmektedir. Meyvelerin kuru veya yaş, yoğurtların stirred veya set olması tuz değeri üzerinde yorumlanabilir bir etki göstermemiştir. Y1 ve Y2 örneklerinin mikroorganizma yükünün fazla olması ise daha homojen bir numune alımının gerçekleştirilebilir olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan analizlerin sonuçlarının genel değerlendirilmesinin yapılması gerekirse; sadece meyveden kaynaklanan şeker ile tatlı yoğurt beklentisinin karşılanabileceği bir ürün olduğu ancak kuru meyveden ziyade yaş meyve ile daha homojen bir lezzet algısı oluşturacağı düşünülmektedir. Ayrıca yapı olarak da serum ayrılmasının yaş meyve katkıli yoğurtlarda daha az olması dolayısıyla daha homojen bir yapının oluşması tüketim için tercih edilme sebebi olacağı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra besinsel içerik açısından da protein değerinin daha yüksek olması gerekmektedir. Protein içeriğini arttırmak için hammadde olarak tercih edilen sütün protein miktarı daha fazla olabileceği gibi; farklı protein kaynağı ek takviyeler ile de bu besinsel içerik zenginleştirilebilir.

Yapılan bu çalışmanın besinsel nitelikleri ve sağlık üzerine etkileri düşünüldüğünde Trabzon hurmasının tüketim şeklinin çeşitlendirilmesi ve gıda sektörüne yeni bir ürün kazandırılması adına referans oluşturması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

Teşekkür

2016/3-7 YLS numaralı projeye yaptıkları destekten dolayı Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederiz.

Kurutulmuş ve taze trabzon hurması katkılı meyveli yoğurtların bazı özelliklerinin incelenmesi
Etik kurul onayı: Bu çalışmada herhangi bir etik kurul onayına gerek yoktur.

Yazar katkıları: Yazarlar çalışmaya eşit katkıda bulunmuştur.

Çıkar çatışması: Çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı: Bu araştırma çalışması içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca makale yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Kaynakça

- [1] Tuzcu, Ö., Yıldırım, B. (2000). Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L) ve Yetiştiriciliği. TÜBİTAK TARP Yayınları, Adana.
- [2] Kuzucu, F.C. (2003). Çanakkale-Lapseki Koşullarında Yetiştirilen Trabzon Hurmalarında Meyve Gelişimi, Olgunlaşma ve Depolama Karakteristikleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- [3] Yönel S., Uylaser V., Yonak S. (2008). Trabzon hurmasının bileşimi ve besleyici değeri. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 339-342. Erzurum.
- [4] Bölek S, Obuz E. (2014). Quality characteristics of trabzon persimmon dried at several temperatures and pretreated by different methods. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 38, 1-8.
- [5] Özen, A., Çolak, A., Dinçer, B., Güner, S. (2004). A diphenolase from persimmon fruits (*Diospyros kaki* L., Ebenaceae). Food Chemistry, 85, 431–437.
- [6] Anonim. (2009). Türk Gıda Kodeksi. Fermente Süt Ürünleri Tebliği (2009/25). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. 16 Şubat 2009 tarih ve 27143 sayılı Resmi Gazete, Ankara.
- [7] Üçüncü, M. (2005). Süt ve mamülleri teknolojisi. Meta Basım. İzmir.
- [8] Erdal, M. (2020). Afyonkarahisar İlinde Tüketime Sunulan Meyveli Yoğurtlarda Aflatoksin M1 Varlığının ve Düzeyinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- [9] Kumar, P., Mishra, H.N. (2004). Yoghurt powder—A review of process technology, storage and utilization. Food and Bioproducts Processing, 82(2), 133–142.
- [10] Özer B. (2006). Yoğurt bilimi ve teknolojisi. Sidas Yayınları. İzmir.
- [11] Peker H. (2012). Keçiboynuzu Gamı Kullanarak Az Yağlı Yoğurt ve Zeytin Yaprağı Ekstratı Kullanılarak Fonksiyonel Meyveli Yoğurt Üretimlerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- [12] Yedikardaş, E. (2010). Yağ Oranlarının Kayısı Lifi Katkılı Probiyotik Kültür ile Üretilen Yoğurtların Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- [13] Şireli, U., Onaran, B. (2012). Yoğurt ve yoğurdun insan sağlığı açısından yararları. www.asuder.org.tr

- [14] Anonim. (2006). TS EN ISO 5534 Peynir ve İşlenmiş Peynir- Toplam Kuru Madde İçeriği Tayini.
- [15] Anonim. (1996a). TS EN 1135 Meyve ve Sebze Suları- Kül Tayini.
- [16] Uylaşer, V., Başoğlu, F. (2000). Gıda analizleri I-II uygulama klavuzu. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 116. Bursa.
- [17] Anonim. (2014). TS EN ISO 8968-1 Süt ve Süt Ürünleri- Azot İçeriği Tayini- Bölüm 1: Kjeldahl Prensibi ve Ham Protein Hesaplaması.
- [18] Anonim. (1996b). TS EN ISO 5377 Nişasta Hidroliz Ürünleri- İndirgeme Gücünün ve Dektroz Eşdeğerinin Tayini- Lane ve Eynon Sabit Titrasyon Metodu.
- [19] Cemeroglu, B. S. (2013). Gıda analizleri. 47-48. Bizim Grup Basımevi. Ankara.
- [20] Luque de Castro, M.D., Priego-Capote, F. (2010). Soxhlet extraction: Past and present panacea. *Journal of Chromatography A*, 1217(16), 2383-2389.
- [21] Metin, M. (2012). Süt ve mamülleri analiz yöntemleri. Ege Üniversitesi Yayınları. Rektörlük Yayın No:9. ISBN: 978-975-97841-0-2.
- [22] Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A. (2012). Süt ve mamülleri muayene ve analiz metotları rehberi. 171. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 252/D. Erzurum.
- [23] Yılmaz, L. (2006). Yoğurt Benzeri Fermente Süt Ürünleri Üretiminde Farklı Probiyotik Kültür Kombinasyonlarının Kullanımı. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- [24] Anonim. (2015). TS ISO 15214 Gıda ve Hayvan Yemleri Mikrobiyolojisi- Mezofilik Laktik Asit Bakterilerinin Sayımı İçin Yatay Yöntem- 30°C'ta Koloni Sayımı Tekniği.
- [25] Akın, M.S., Akın, M.B. (2016). Elma lifi ile zenginleştirmenin set tipi yoğurtların bazı özelliklerine etkisi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 20(2), 94-104.
- [26] Çağlayan, H. (2018). Balkabağı ve Kuru Üzüm İlavesinin Probiyotik Yoğurtların Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Hitit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Çorum.
- [27] Karkuş M.Ş., Kırmacı H.A., Atasoy A.F. (2019). Stevia özü ilavesinin çilek aromalı *Acidophilus-Bifidus* yoğurtlarının bazı fizikokimyasal ve duyuşsal özellikleri üzerine etkileri. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 4(2): 59-68.
- [28] Tarakçı, Z. (2010). Influence of kiwi marmalade on the rheology characteristics, color values and sensorial acceptability of fruit yogurt. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16, 173-178.
- [29] Tekyiğit, A., H.R. Uysal. (2023). Kimi sebzelerle üretilen set yoğurtların bazı özellikleri üzerine bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 60 (2): 277-289.
- [30] Ayar, A., Sert, D., Kalyoncu, İ. H. (2005). Farklı meyveler kullanılarak üretilen yoğurtların kimyasal, reolojik ve duyuşsal özellikleri. *Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi*, (8).
- [31] Aly, S.A., Galal, Neimant, E.A., Elewan, A. (2004). Carrot yoghurt : Sensory chemical microbiological propertie sand consumer acceptance. *Pakistan Journal of Nutrition*, 3(6), 322-330.

Kurutulmuş ve taze trabzon hurması katkılı meyveli yoğurtların bazı özelliklerinin incelenmesi

- [32] Çayır, M.S. (2007). Probiyotik Kültür Kullanılarak Üretilen Kayısı Katkılı Yoğurtların Bazı Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- [33] Çelik, Ş., Durmaz, H., Şat, İ., Şenocak, G. (2009). Andız pekmezi içeren set tipi yoğurtların bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. Gıda, 34(4), 213-218.
- [34] Türkmen, N., Şenel, E., Ceren, A. (2019). Effect of Using Odourless Fish Oil on Some Physical, Chemical and Sensorial Properties of Blackberry Fruit Yoghurt. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 14(2):142-150.
- [35] Rahman, S. M. R., Rashid, M. H., Islam, M. N., Hassan, M. N., Hassan, S. (2001). Utilization of jack fruit juice in the manufacture of yogurt. Online Journal of Biological Sciences, 1(9), 880-882.
- [36] Temiz, H., Tarakçı, Z., Islam, A. (2014). Effect of cherry laurel marmalade on physicochemical and sensorial characteristics of the stired yogurt during storage time. Gıda, 39(1), 1-8.
- [37] Öner, M.E., Tarhan, A., Öner, M. (2020). Coğrafi işaretli Alanya avokadosu ile yoğurt üretimi ve bazı özelliklerinin araştırılması. Mediterranean Agricultural Sciences, 33(2): 231-237.
- [38] Özdemir, T. (2021). Kırmızı pancarlı Probiyotik yoğurt üretiminde şeker ikamesi Olarak Stevia kullanımı. Yüksek Lisans Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- [39] Çelik, S., Bakırcı, I., Şat, I. G. (2006). Physicochemical and organoleptic properties of yogurt with cornelian cherry paste. International Journal of Food Properties, (9), 401-408.
- [40] Çakmakçı, S., Turgut, T., Çetin, B., Erdoğan, A., Gürses, M. (2006). Farklı Probiyotik Bakterilerle Üretilen Muzlu Yoğurtların Bazı Kalite Özelliklerinin Muhafaza Süresince Değişimi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 811. Bolu.