

## Batman’da Tüketime Sunulan Yoğurtların Bazı Kimyasal ve Tekstürel Özellikleri

Leyla EREN KARAHAN

Batman Üniversitesi Meslek Yüksekokulu Gıda İşleme Bölümü, Batman

leyla.karahan@batman.edu.tr

### ÖZET

Bu araştırmada Batman ili merkez köylerinden toplanan 20 adet yoğurt örneğinin bazı kimyasal, tekstürel ve mikrobiyolojik özellikleri belirlenmiştir. Yoğurt örneklerinin pH, titrasyon asitliği, kurumadde, yağ, yağsız kurumadde, toplam azot, protein, kül değerleri ortalamalar olarak sırasıyla 3.88, %0.996, %13.70, %4.4, %9.42, %0.767, %4.90, %0.912 şeklinde bulunmuştur. Yoğurt örneklerinin tekstür profil analizleri ise ortalamalar olarak sırasıyla sıklık 38.43 g, kıvam 294.04 g.sec, iç yapışkanlık -29.49g ve viskozite indeksi -23.26 g.sec şeklinde belirlenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre yoğurt örneklerinin kimyasal özellikler bakımından %55’inin Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliğine uygun olmadığı belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Batman, Yoğurt, Tekstürel özellik, Kimyasal özellik

## Chemical and Textural Properties of Yoghurts Marketed in Batman Province

### ABSTRACT

In this study, some chemical, textural and microbiological properties of 20 yoghurt samples, collected from central villages of Batman province, were investigated. The mean values of the pH, titration acidity, dry matter, fat, total nitrogen, protein, ash of yoghurt samples were 3.88, 0.996%, 13.70%, 4.4%, 9.42%, 0.767%, 4.90%, 0.912% respectively.. Mean values of texture profile analysis of the yoghurt samples were determined as; firmness 38.43 g, consistency 294.04 g.sec, cohesiveness -29.49g, index of viscosity -23.26 g.sec.

According to the results, at a rate of 55% of the analysed samples were not appropriate according to Regulations of Fermented Milk of Turkish Food Codex based on chemical properties.

**Keywords:** Batman, Yoghurt, Textural property, Chemical property

### 1.Giriş

İnsan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan yoğurt, sütün *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* bakterileri ile laktik asit fermantasyonu sonucunda elde edilen fermente bir süt ürünüdür. Yoğurt önemli bir protein, karbonhidrat, yağ, vitamin ve mineral madde kaynağıdır ve kurumadde bileşenleri sütte göre daha zengindir. Yoğurt sindirim sistemini düzenleyici etkiye sahiptir, fermantasyon sırasında laktozun bir kısmı hidrolize olduğu için sütü sindirmekte güçlük çeken (laktoz intolerans) bireyler tarafından daha rahat tüketilmektedir. Yoğurt üretiminde kullanılan bakterilerin antagonistik etkileri

gastrointestinal sistemdeki patojen ve saprofit organizmaların gelişimini inhibe etmesi, kronik diyare gibi hastalıklara karşı tedavi edici özelliğinin olması, insan sağlığı üzerinde kolesterolü düşürücü ve tümör oluşumunu engelleyici ve iyileştirici etkiye sahip olması gibi sebepler yoğurdun tüketimini yaygınlaştırmaktadır [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]. Ülkemizde geleneksel olarak üretilen yoğurtlar daha çok sevilme ve tercih edilmektedir [9].

Bu çalışma, Batman İlinin çevre köylerinden toplanan, ticari starter kültür katılmadan geleneksel yöntemlerle evde üretilmiş olan toplam 20 adet yoğurt numunesinin kimyasal ve tekstürel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Yoğurtlar evde yapılmış olmakla birlikte, Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt ürünleri Tebliği (TEBLİĞ NO: 2009/25) referans olarak kullanılmış ve yoğurtlar bu yönden değerlendirilerek kaliteleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

## **2. Materyal ve Metot**

Araştırmanın materyalini oluşturan yoğurt numuneleri Batman'ın farklı köylerinden toplanan, ticari kültür kullanılmadan geleneksel yöntemlerle evde yapılmış yoğurtlardan oluşmaktadır.

Cam kavanozlara konularak toplanan yoğurtlar, araç buzdolabı yardımıyla hızla laboratuvara getirilmiş, kimyasal ve tekstürel analizleri yapılmıştır. Analizler süresince yoğurtlar buzdolabında (+4°C) muhafaza edilmiştir.

### **2.1. Kimyasal Analizler**

Kurumadde oranı gravimetrik yöntemle, yağ oranı Gerber metodu ile, toplam azot miktarı Dumas yöntemiyle (Thermoflash 2000, CHNS/O Analyzer, USA) belirlenmiş [10] ve bu azot değeri 6.38 faktörüyle çarpılarak %toplam protein miktarı hesaplanmıştır. Kurumaddede protein oranları ise peynir örneklerinde % kurumadde ve % protein değerlerinden hesaplanarak bulunmuştur. Yağsız kuru madde oranı ise Yoğurt Standardı'nda (TS 1330) belirtilen formül kullanılarak bulunmuştur [11].

Titrasyon asitliği; Tekinşen ve ark. [12] tarafından belirtilen titrasyon yöntemi kullanılarak yüzde laktik asit cinsinden belirlenmiştir. Örneklerin pH değerleri ise, 1/10

oranında saf su karıştırılarak homojenize edilmiş yoğurt örneklerine pH metrenin (WTW InoLab, Austria) probu daldırılarak  $20\pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta saptanmıştır.

## **2.2. Tekstürel Analizler**

Yoğurt örneklerinin sıklık, kıvam, iç yapışkanlık ve viskozite indeksi değerleri Stable Micro Systems TA.XT2 tekstür profil analizatörü (İngiltere) ile geri ekstrüzyon prob kullanılarak belirlenmiştir.

## **3. Bulgular ve Tartışma**

Batman'nın farklı köylerinden toplanan yoğurt örneklerinin kimyasal değerleri Tablo 1.'de verilmiştir.

Yoğurt örneklerinin toplam kuru madde oranı %10.22-%19.13; yağ oranı %1.2 - %8.6, yağsız kuru madde oranı %7.55-12.53, protein oranı %3.22 -5, kül %0.79- 1.14, pH oranı 3.59 -4.28, titrasyon asitliği değeri %0.669-1.586 laktik asit (L.A.) arasında tespit edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi (TGK) Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde en az %3.8 yağ içeren yoğurtlar tam yağlı, en az %1.5 en fazla %1.9 yağ içerenler yarım yağlı, ve en fazla %0.5 yağ içerenler yağsız sınıfına dahil edilmiştir. Yoğurttaki asitlik derecesinin %0.6-1.5 L.A. değerleri arasında, yağsız kuru madde miktarının en az %12.0 ve protein miktarının en az %3 olması gerektiği belirtilmiştir [13].

Toplam kurumadde bakımından örneklerin %15'inin %12'nin altında kurumadde ve %85'i %12 (dahil) kurumaddenin üzerinde bulunmuştur.

Yağsız kurumadde bakımından örneklerin %5'inin %12'nin (dahil) üzerinde yağsız kurumadde değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Örneklerin bir tanesi dışında hiç birinin yağsız kurumadde içeriği bakımından fermente süt ürünleri tebliğine uymadığı görülmektedir.

Yağ içeriği bakımından örneklerin %55'inin en az %3.8 yağ; %45'inin en az %2 yağ ve %5'inin de %2'nin altında yağ içerdiği tespit edilmiştir. Bu verilere göre örneklerin %55'inin tam yağlı ve %45'inin yarım yağlı yoğurt sınıfına girdiği belirlenmiştir.

Örneklerin %100'ünün protein değerinin %3'ün üstünde olduğu belirlenmiştir. Tüm örneklerin protein içeriği bakımından fermente süt ürünleri tebliğine uygun olduğu tespit edilmiştir.

Titrasyon asitliği bakımından örneklerin %95'inin %0.6-1.5 arasında, %5'inin de %1.5'ten büyük olduğu ve %95'inin fermente süt ürünleri tebliğine uygun olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 1. Batman'nın farklı köylerinden toplanan yoğurt örneklerinin kimyasal değerleri**

Örnek	KM* (%)	Yağsız KM (%)	Protein (%)	Yağ (%)	pH	Titrasyon Asitliği (% LA)	Kül (%)
1	11.82	7.62	3.28	4.2	3.89	1.025	0.844
2	12.28	9.28	4.87	3.0	3.81	1.015	0.909
3	12.51	9.31	4.85	3.2	4.28	0.789	0.961
4	14.17	10.37	5.73	3.8	3.93	1.087	1.140
5	15.77	9.77	5.38	6.0	3.74	1.243	0.889
6	13.77	10.07	5.47	3.7	3.98	0.875	0.844
7	10.22	9.02	5.55	1.2	3.72	1.042	0.825
8	14.88	9.78	4.69	5.1	3.89	0.997	0.871
9	12.03	7.83	3.46	4.2	3.59	1.137	0.870
10	13.05	9.85	5.30	3.2	3.97	0.913	0.971
11	11.71	8.61	4.28	3.1	3.98	0.825	0.829
12	19.13	12.53	5.92	8.6	3.67	1.586	1.104
13	12.19	8.49	4.16	3.7	4.13	0.669	0.824
14	12.64	9.84	5.54	2.8	3.88	0.827	0.796
15	16.51	10.31	5.77	6.2	3.91	0.950	1.037
16	13.00	9.30	4.88	3.7	3.82	0.983	0.917
17	12.96	9.56	5.27	3.4	3.82	0.857	0.790
18	16.88	9.98	5.46	6.9	3.85	1.209	1.015
19	14.81	9.31	4.83	5.5	3.95	0.960	0.978
20	13.75	7.55	3.22	6.2	3.93	0.931	0.826
<b>Ortalama</b>	13.70	9.42	4.90	4.4	3.88	0.915	0.912

\*KM: Kurumadde

Şanlıurfa ilinde üretilen yoğurtlarda ortalama kurumadde oranı %10.86, yağ oranı %2.93, protein oranı %3.38, asitlik derecesi %1.25 L.A. ve pH değeri 3.68 olarak belirlenmiştir [14].

Ankara piyasasından toplanan yoğurt örneklerinde ise ortalama kurumadde oranı %12.03, yağ oranı %2.60, titrasyon asitliği ise %1.17 L.A. olarak saptanmıştır [15]. Bursa ilinde tüketilen yoğurtların toplam kuru madde oranının ortalama %16.46, yağ oranının ortalama %3.28, titrasyon asitliğinin ise ortalama %1.39 L.A. olduğu bildirilmiştir [16]. Antalya, Iğdır, Isparta, Konya, Mersin, Urfa ve Sivas'ın farklı dağ köylerinden toplanan yoğurt örnekleri üzerinde yapılan bir araştırmada, illere ait ortalama yağ oranlarının %1,94-5, protein oranlarının %3,11-4,36, asitlik derecelerinin %0,96-1,73 L.A. ve pH değerlerinin ise 3,40-4,77 değerleri arasında değiştiği saptanmıştır [9]. Demirkaya ve ark. [17] yaptığı çalışmada, yoğurt örneklerinin ortalama laktik asit cinsinden asitlik değeri %0.96, pH değeri 4.15, kuru madde miktarı %13.96,

yağ miktarı %3.39, protein %3.51 olarak tespit edilmiştir. Yoğurt örneklerinin pH değeri 3.90-5.25, laktik asit cinsinden asitlik değeri %0.10-1.88, yağ içeriği %1.0-3.8 değerleri arasında bulunmuştur [18].

Yoğurtların ortalama kimyasal bileşiminin incelendiği bir araştırmada bulunan değerler; %14.5 kurumadde, %2.0 yağ, %4.7 protein ve 3.9 pH şeklindedir [19]. Ankara’da imal edilen yoğurtların kalite sorunları üzerine bir araştırma gerçekleştiren Metin [20], 96 adet yoğurt örneğinde kurumadde miktarının %8.4-17.5; yağ miktarının ise %2.0-4.5 arasında değiştiğini bildirmiştir. Ankara’da tüketime sunulan yoğurtların kalitesi üzerine yapılan bir çalışmada 50 adet yoğurt örneğinde kurumadde miktarının %11.77-16.02 arasında, yağ oranlarının %1.4-4.0 arasında değiştiği tespit edilmiştir [21]. Yapılan çalışmalar piyasadaki toplanan örneklerin kompozisyon özelliklerinin oldukça değişken olduğunu göstermektedir.

Yoğurt örneklerinin tekstürel özellikleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2. Yoğurt örneklerinin tekstürel özellikleri**

Örnek	Sıklık (g)	Kıvam (g.sec)	İç yapışkanlık (g)	Index of Viscosity (g.sec)
1	20.06	157.91	-14.86	-7.78
2	23.51	179.78	-16.68	-9.08
3	27.16	191.30	-17.31	-9.16
4	24.81	207.07	-20.87	-13.72
5	51.68	428.59	-42.97	-39.17
6	27.27	211.34	-19.16	-9.73
7	25.17	212.57	-18.76	-10.03
8	31.64	227.03	-23.65	-17.88
9	22.00	172.15	-16.37	-8.84
10	60.85	476.81	-36.24	-32.09
11	103.71	668.77	-89.82	-82.76
12	27.20	200.25	-18.15	-9.60
13	23.51	203.54	-16.74	-9.65
14	32.87	263.55	-26.92	-22.27
15	45.73	374.80	-38.69	-35.93
16	35.48	283.01	-28.06	-22.71
17	33.48	274.49	-24.30	-19.28
18	64.84	547.76	-55.30	-55.89
19	69.38	455.70	-51.82	-42.64
20	18.27	144.39	-13.25	-6.91
<b>Ortalama</b>	<b>38.43</b>	<b>294.04</b>	<b>-29.49</b>	<b>-23.26</b>

Yoğurt örneklerinin tekstür profil analizleri ortalamalar olarak sırasıyla sıklık 38.43 g, kıvam 294.04 g.sec, iç yapışkanlık -29.49 g ve viskozite indeksi -23.26 g.sec şeklinde belirlenmiştir.

Yoğurt sütünün kurumadde içeriğinin artırılması, kıvam arttırıcılar ve stabilizörler yoğurtta su salınımını önleyerek viskoziteyi arttıran etmenlerdir [22].

Protein miktarı, yoğurdun yapısı ve besin değeri açısından oldukça önemlidir. Protein oranı yüksek sütlerle yapılan yoğurtlarda kıvam armakta, su ayrılması azalmaktadır [9].

Genel olarak yoğurdun tekstürel özelliklerini etkileyen faktörler; kurumadde artırımı, yağ konsantrasyonu, enzim uygulamaları, katkı maddeleri, starter kültürün tipi ve özelliği, ısı uygulama, homojenizasyon, inkübasyon sıcaklığı, asitlik, mekanik uygulamalar, depolamadır [23].

#### 4. Sonuç

Yağsız kurumadde bakımından örneklerin %95'inin, titrasyon asitliği bakımından örneklerin %5'inin Türk gıda kodeksi Fermente Sütler Tebliğine göre uygun olmadığı belirlenmiştir. Örneklerin %55'inin tam yağlı ve %45'inin yarım yağlı yoğurt sınıfına girdiği tespit edilmiştir. Yoğurt örneklerinin %100'ünün protein içeriği bakımından Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliğine uygun olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak, yoğurt örneklerinin kimyasal özellikler bakımından %55'inin Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliğine uygun olmadığı belirlenmiştir.

#### KAYNAKLAR

- [1] Yöney, Z., 1967. *Yoğurt Teknolojisi*. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No:289, Ders Kitabı No:103, Ankara Üniv. Basımevi, Ankara.
- [2] Deeth, H.C., Tamime, A.Y., 1981. Yoghurt: Nutritive and Therapeutic Aspects. *Journal of Food Protection*, 44, 78-86.
- [3] Hamann, W.T., Marth, E.H., 1984. Survival *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus* in Commercial and Experimental Yogurts. *Journal of Food Protection.*, 47, 781-786.
- [4] Fernandes, C.F., Shahani, K.M., Amer, M.A., 1987. Therapeutic Role of Dietary Lactobacillic Fermented Dairy Products. *FEMS Microbiology Reviews*: 46, 343-356.
- [5] McGregor, J.V., White, H.C., 1987. Effect of Sweeteners on Major Volatile Compounds and Flavor of Yoghurt. *Journal of Dairy Science*. 70 (9): 1828-1834.

- [6] Gönç, S., Akçiçek, E., Enfiyeci, A.S., 1990. Yoğurdun Terapotik Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27, 2, 245-264.
- [7] Wood, J.B., 1992. *The Lactic Acid Bacteria in Health and Disease*. London, NewYork: Elsevier Applied Science.
- [8] Marshall, R.T., 1993. *Standard Methods for the Examination of Dairy Products*. 16th ed. American Public Health Association: Washington DC.
- [9] Herdem, A., 2006. Farklı Yörelere Toplanan Geleneksel Yöntemle Üretilen Yoğurt Örneklerinin Bazı Niteliklerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.
- [10] Wiles, P. G., Gray, I. K, Kissling, R. C., 1998. Routine Analysis of Proteins by Kjeldahl and Dumas Methods: Review and İnterlaboratory Study Using Dairy Products. *JAOAC Int.*, 81 (3): 620-32.
- [11] Anonim, 2006. *Yoğurt Standardı*. TS 1330. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- [12] Tekinşen, C., Atasever, M., Keleş, A. ve Tekinşen, K., 2002. *Süt, Yoğurt, Tereyağı, Peynir Üretim Kontrol*, Selçuk Üniversitesi Yayınları, Yayın No:123-3, S. 21-39, Konya.
- [13] Anonim, 2009. *Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği*, Tebliğ no: 2009/25.
- [14] Türkoğlu H., Atasoy F., Özer B., 2003. Şanlıurfa İlinde Üretilen ve Satışa Sunulan Süt, Yoğurt ve Urfa Peynirlerinin Bazı Kimyasal Özellikleri. *HR. Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 7, 69-76.
- [15] Koçhisarlı İ., Ergül E., 1987. Ankara Piyasasında Satılan Yoğurt Örneklerinin Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *Gıda*, 3, 175-177.
- [16] Tayar, M., Anar Ş., Şen C., 1993. Bursa'da Tüketilen Yoğurtların Kalitesi. *Gıda*, 18, 203-205.
- [17] Demirkaya A. K., Ceylan Z. G., 2013. Bilecik'te Tüketime Sunulan Yoğurtların Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kalitesinin Araştırılması. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.*, 8(3): 202-209.
- [18] Çetin B., Atik A., Karasu S., 2014. Kırklareli'nde Üretilen Yoğurt ve Ayrarların Fizikokimyasal ve Mikrobiyolojik Kalitesi. *Akademik Gıda* 12(2); 57-60.
- [19] O'neil, J. M., Kleyn, D. H., Hare, L. B., 1979. Consistency and Compositional Characteristics of Commercial Yogurts. *Journal of Dairy Science*, 62.
- [20] Metin, F., 1979. Ankara'da İmal Edilen Yoğurtların Kalite Sorunları Üzerinde Araştırmalar. *Ankara Gıda Kontrol, Eğitim ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Genel Yay. No: 8212-106, Özel No: 54, Ankara.*
- [21] Kaptan N., Gürsel A., 1984. Ankara'da Tüketime Sunulan Yoğurtların Kalitesi. *A.Ü. Ziraat Fakültesi Derg.*, 33, 9-20.
- [22] De Oliveira MN, 2014. *Fermented Milks and Yogurt*. São Paulo University, São Paulo, Brazil. *Elsevier Ltd.* by R.K. Robinson, volume 2, pp 784–791.
- [23] Özer, B., 2006. *Yoğurt Bilimi ve Teknolojisi*. Şanlıurfa: Sidas Medya, 488 s.