

VAN VE YÖRESİNDE ÜRETİLEN ÇÖKELEKLERİN MİKROBİYOLOJİK, KİMYASAL, FİZİKSEL VE DUYUSAL NİTELİKLERİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA.

Sema AĞAOĞLU*

Elvan OCAK**

Zermine MENGEL**

A study on the microbiological, chemical, physical and sensorial characteristics of the çökelek in Van region

Summary: *The purpose of this study was to determine the quality of the çökelek which was produced in Van region and consumed without packing.*

In this study totally 25 samples of the çökelek were used as materials. These samples were examined for microbiological (aerob mesophilic organisms, coliform, yeast and mould), chemical-physical (moisture, drymatter, fat, fat in drymatter, nonfat drymatter, protein, ash, water activity, acidity and pH) and sensorial characteristics. The results of microbiological analysis of the çökelek samples; the average values of the aerob mesophilic organisms 9.8×10^6 cfu/g, coliform microorganism $< 10^1$ cfu/g, yeast and mould 1.3×10^5 cfu/g were determined.

The results of chemical and physical analysis of the samples; the average moisture 81.84 %, of drymatter 18.15 %, of fat 1.2%, of fat in drymatter 6.88 %, of nonfat drymatter 16.92 %, of protein 8.04%, of ash 0.94%, value of water activity 0.969, value of acidity as lactic acid 1.92% and value of pH 4.87 were determined.

In sensorial analysis of the çökelek samples; the average taste appearance, consistency, smell and total points were 2.42, 1.44, 1.42, 2.12 and 1.85 respectively.

As a result it was concluded that having produced çökelek with a structure special to itself under primitive and nonstandard methods and its being sold without packing might influence the quality of the product and public health negatively.

Key Words: *Çökelek, Microbiological, Chemical-Physical, Sensorial characteristics.*

Özet: *Bu çalışma, Van ve yöresinde üretilen ve piyasada ambalajsız olarak satışa sunulan çökeleklerin kalitesini belirlemek amacıyla yapıldı.*

Çalışmada materyal olarak toplam 25 adet çökelek numunesi kullanıldı. Numuneler mikrobiyolojik (aerob mezofil genel canlı, koliform, maya ve küf), kimyasal- fiziksel (rutubet, kurumadde, yağ, yağsız kurumadde, protein, kül, su aktivitesi, asidite, pH) ve duyuşsal yönlerden incelendi.

* Yrd. Doç. Dr., Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Van.

** Arş. Gör., Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Van.

Çökelek numunelerinin mikrobiyolojik analizleri sonucunda ortalama aerob mezofil genel canlı sayısı 9.8×10^6 kob/g, koliform grubu mikroorganizma sayısı $< 10^1$ kob/g, maya ve küf sayısı 1.3×10^5 kob/g olarak tespit edildi.

Kimyasal ve fiziksel analizler sonucunda, numunelerin ortalama rutubet miktarı %81.84, kurumadde miktarı %18.15, yağ miktarı %1.2, kurumaddede yağ miktarı %6.68, yağsız kurumadde miktarı %16.92, protein miktarı %8.04, kül miktarı %0.94, su aktivitesi değeri 0.969, asidite değeri laktik asit cinsinden %1.92 ve pH değeri 4.87 olarak saptandı.

Çökelek numunelerinin duyuusal muayenelerinde ise ortalama tat, görünüm, kıvam, koku ve toplam puan değerleri sırasıyla; 2.42, 1.44, 1.42, 2.12 ve 1.85 olarak belirlendi.

Sonuç olarak, kendine özgü bir yapı arzeden çökeleğin ilkel şartlarda ve standard olmayan metotlarla üretilerek ambalajsız olarak satışa sunulmasının ürünün kalitesini ve halk sağlığını olumsuz yönde etkileyebileceği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler : Çökelek, Mikrobiyolojik, Kimyasal-Fiziksel, Duyusal nitelikler.

Giriş

Ülkemizde üretilen standard yoğurt tipleri dışında bazı bölgelerimizde kış, torba, tulum yoğurdu ve çökelek gibi değişik isimler altında genellikle yöresel ihtiyaçlara cevap verecek düzeyde ve ilkel yöntemlerle elde edilen yoğurt çeşitleri de bulunmaktadır (11). Çökelek, Van ve yöresinde sevilerek tüketilen kahvaltıda, bazı yöresel yemeklerin yapımında ve otlu peynir kalıplarının arasına konulması gibi değişik amaçlarla kullanılan mahalli bir üründür. Üretimi, yoğurdun sulandırılıp yayıklama işlemiyle yağı alındıktan sonra, geriye kalan ayranın karıştırılarak bir süre kaynatılması sonucu oluşan pıhtının bez torbalara alınarak suyunun süzülmesi esasına dayanmaktadır (5).

Bu üretim şekli, halen hayvansal protein açığı görülen ülkemizde bir sütçülük artığı olan yayık ayranının değerlendirilmesi açısından da oldukça önemlidir (12).

Bu çalışmanın konusunu oluşturan çökelek, gıda maddeleri tüzüğünde yer almadığı için standardının bulunmaması yanında, konu ile ilgili bilimsel bir çalışmaya rastlanmadığından bileşimi ve mikrobiyolojik kalitesi de bilinmemektedir. Ancak üretim şekliyle çökeleğe kısmen de olsa benzerlik gösteren kış yoğurdu ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır (7,8,17).

Van ve yöresinde üretilen kış yoğurtları üzerinde yapılan bir çalışmada, bu yoğurtlarda ortalama kurumadde miktarı %17.16, yağ miktarı %6.71, yağsız kurumadde miktarı %10.45,

kurumadde yağ miktarı %38.96, kül miktarı %0.96, protein miktarı %6.48, rutubet miktarı %82.82, pH değeri 4.11 ve asitlik değeri 91.57 (SH); toplam bakteri $3.884 \log_{10}$ kob/g, koliform grubu mikroorganizma $0.569 \log_{10}$ kob/g ve maya-küf sayısı $4.004 \log_{10}$ kob/g olarak bildirilmiştir (17).

Kış yoğurtlarının kimyasal bileşimiyle ilgili yapılan diğer bir çalışmada, ortalama rutubet miktarı %63.48, kurumadde miktarı %36.52, yağ miktarı %9.53 ve asitlik değeri 142 (SH) olarak tespit edilmiştir (7).

Gönç ve Oktar (8), Hatay ve yöresinde, pişirilip, tuzlanarak üretilen kış yoğurtları üzerinde yaptıkları çalışmada ortalama kurumadde, protein, yağ, kül, tuz ve asitlik değerlerini sırasıyla; %32.18, %11.21, %9.65, %1.38, %4.24 ve 143 (SH) olarak saptamışlardır.

Bu çalışmada, Van ve yöresinde mahalli olarak üretilen çökeleğin duyuusal nitelikleri, kimyasal bileşimi ve mikrobiyolojik kalitesini belirlemek amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metot

Materyal:

Bu çalışmanın materyalini Van piyasasında ambalajsız olarak satışa sunulan toplam 25 adet çökelek numunesi oluşturdu.

Numune alımı:

Çalışmada kullanılan numuneler değişik satış yerlerinden 2 grup halinde temin edildi.

Çökelek numuneleri aseptik şartlarda en az 150-200gr miktarında steril cam kavanozlara

alınarak en kısa sürede laboratuvara getirildi, aynı gün analizlere başlandı. Numuneler analizler sonuçlanıncaya kadar, buzdolabında +4°C de muhafaza edildi.

Metot:

Çökelek numunelerinin alımı ve hazırlanmasında TS 1330 yoğurt standardında (4) öngörülen metotlar esas alındı.

Mikrobiyolojik analizler:

Numunelerin analizlere hazırlanması: Laboratuvarında aseptik koşullar altında, steril bir spatul ile 10 gr miktarında numune bir karıştırıcının özel kabına alındı, üzerine 90 ml %0.1'lik steril peptonlu su ilave edilerek homojenize edildi. Numune bu ilk seyreltiden (1:10) aynı seyrelticiyle 10⁻⁶ ya kadar seyreltildi. Mikroorganizmaların sayıları numunenin her seyreltisinden 1'er ml kullanarak ve iki seri halinde ekim yapılarak petri kutusuna dökme metodu ile saptandı. 30 ile 300 arasında koloni içeren plaklardaki koloniler sayılarak değerlendirildi (1, 2, 3, 6,9).

Aerob mezofil genel canlı sayımı:

Aerob mezofil genel canlı sayımında Plate Count Agar (Oxoid CM 325) kullanıldı. Plaklar aerob koşullarda 30±1°C de 48 saat inkübe edildikten sonra değerlendirildi(6).

Maya-Küf sayımı:

Numunelerin maya-küf yönünden kontaminasyonunun belirlenmesinde, %10'luk tartarik asit ilavesi ile pH'sı 3.5'a ayarlanan, Potato Dekstrose Agar (Oxoid CM 139) kullanıldı. Plaklar 22±1°C'de 5 gün inkübasyona bırakıldıktan sonra oluşan koloniler sayıldı (9,13).

Koliform grubu mikroorganizmaların sayımı:

Koliform grubu mikroorganizmaların sayımında Violet Red Bile Agar (Oxoid CM 485) kullanıldı. Plaklar 37±1°C de 48 saat inkübasyondan sonra değerlendirildi (9).

Kimyasal ve fiziksel analizler:

Numunelerin pH değeri Kosikowski'nin (14) önerdiği metoda göre pH metre ile (Hanna Inst. 8521) tespit edildi.

Yağ, kurumadde, protein ve kül miktarları Kurt ve ark.(15) tarafından belirtilen metotlarla saptandı.

Su, kurumadde yağ ve yağsız kurumadde miktarları yüzde (%) hesaplama yöntemiyle değerlendirildi (15).

Asidite değeri % laktik asit cinsinden (L.A.) TS 1330 yoğurt standardında önerilen yöntemle belirlendi (4).

Rutubet aktivitesi değeri İnal'ın (10) bildirdiği metoda göre, "aw wert messer" su aktivitesi cihazında (Luft GmbH, stuttgart) belirlendi.

Duyusal analizler:

Çökelek numunelerinin duyuşsal nitelikleri (tat, görünüm, kıvam, koku ve toplam puan) 5 puan üzerinden Metin'in (16) belirttiği ilkeler çerçevesinde 5 kişilik panel tarafından değerlendirildi.

Bulgular

Mikrobiyolojik analiz bulguları:

Çökelek numunelerinin içerdiği mikroorganizma sayılarına ait bulgular Tablo 1'de verilmiştir. Tablonun incelenmesinden anlaşılacağı gibi aerob mezofil genel canlı sayısı 1.3x10⁶-4.4x10⁷ kob/g, maya-küf sayısı 1.3x10⁴-6.9x10⁵kob/g arasında tespit edildi. Numunelerin hiçbirinde koliform grubu mikroorganizma bulunmadı.

Tablo 1: Çökelek numunelerinin mikrobiyolojik analiz bulguları (kob/g).

Tablo 1: Microbiological analysis findings of the çökelek samples (cfu/g).

Mikroorganizma	n	\bar{x}	S \bar{x}	En az	En çok
Aerob mezofil genel canlı	25	9.8x10 ⁶	0.1x10 ¹	1.3x10 ⁶	4.4x10 ⁷
Koliform grubu*	25	-	-	-	-
Maya ve küf	25	1.3x10 ⁵	0.1x10 ¹	1.3x10 ⁴	6.9x10 ⁵

* < 10¹ kob/g

Çökelek numunelerinin kimyasal ve fiziksel analiz sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur. Tabloda görüldüğü gibi numunelerde; rutubet miktarı %79.21-85.10, kurumadde miktarı %14.90-20.79, yağ miktarı %0.6-3.4, kurumadde de yağ miktarı %2.99-17.58, yağsız

kurumadde miktarı %14.30-19.41, protein miktarı %6.43-9.84, kül miktarı %58.2.60, su aktivitesi değeri 0.966-0.976, asidite değeri %1.51-2.39 (L.A)ve pH değeri 4.13-5.47 arasında saptandı.

Tablo 2: Çökelek numunelerinin kimyasal ve fiziksel analiz bulguları.
Tablo 2: Chemical and physical analysis findings of the çökelek samples.

İncelenen parametre	N	\bar{X}	$S\bar{x}$	En az	En çok
Rutubet (%)	25	81.84	0.33	79.21	85.10
Kuru madde (%)	25	18.15	0.33	14.90	20.79
Yağ (%)	25	1.2	0.14	0.6	3.4
Kuru maddede yağ (%)	25	6.68	0.70	2.99	17.58
Yağsız kuru madde (%)	25	16.92	0.29	14.30	19.41
Protein (%)	25	8.04	0.21	6.43	9.84
Kül (%)	25	0.94	0.08	0.58	2.60
Su aktivitesi (aw)	25	0.969	0.001	0.966	0.976
Asidite (% L.A.)	25	1.92	0.04	1.51	2.39
PH	25	4.87	0.08	4.13	5.47

Duyusal analiz bulguları:

Yapılan duyusal muayenede çökeleğin porselen beyazı renkte, homojen kıvamlı, kendine has tat

ve aromada bir ürün olduğu belirlendi. Numunelere ait duyusal analiz sonuçları Tablo 3'te verildi.

Tablo 3: Çökelek numunelerinin duyusal analiz bulguları.
Tablo 3: Sensorial analysis findings of the çökelek samples.

Duyusal nitelikler	n	\bar{x}	$S\bar{x}$	En az	En çok
Tat	25	2.42	0.17	1.0	4.0
Görünüm	25	1.44	0.13	1.0	2.6
Kıyam	25	1.42	0.14	1.0	3.0
Koku	25	2.12	0.06	1.5	2.5
Toplam puan	25	1.85	0.05	1.25	2.40

TARŞIMA VE SONUÇ

Araştırmanın konusunu oluşturan çökelek numunesi, Gıda Maddeleri Tüzüğü'nde yer almadığı ve konu ile ilgili bilimsel bir çalışma bulunmadığı için elde edilen bulgular yine mahalli bir yoğurt çeşidi olan kış yoğurdu ile karşılaştırıldı.

Yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda çökelek numunelerinde ortalama aerob mezofil genel canlı ve maya-küf sayısı sarasıyla 9.8×10^6 kob/g ve 1.3×10^5 kob/g olarak tespit edildi. Elde edilen bu değerler kış yoğurtlarında bildirilen değerlerden (17) farklılık göstermektedir. Bu farklılığın ortaya çıkmasında, ham-

maddenin kalite düşüklüğü, yapım şartlarının hijyenik olmaması, uygun olmayan muhafaza koşulları, çökeleğin ambalajsız biçimde satışa sunulması, asit pH ve yüksek su aktivitesi gibi faktörlerin önemli derecede etkisi olmuştur. Numunelerin hiçbirinde fekal kirliliği gösteren koliform grubu mikroorganizma saptanmadı. Bu bulgu kış yoğurtlarında tespit edilen değere (17) paralellik göstermemektedir. Bu durum üretimde uygulanan ısı işlemi ve pH'nın düşük olması ile açıklanabilir.

Çökelek numunelerinin kimyasal ve fiziksel analizleri sonucunda, numunelerde rutubet miktarı ortalama %81.84 olarak bulundu. Bu

değer Ocak'ın (17) bulgularına benzerlik göstermesine karşın, Gökaltay'ın (7) saptadığı değerden oldukça yüksektir. Bu farklılık muhtemelen değişik üretim yöntemlerinin kullanılmasından ve bazı yörelerde üretilen kış yoğurtlarında uygulanan tuzlama işleminden kaynaklanmaktadır.

Numunelerin kurumadde miktarı ortalama %18.15 olarak saptandı. Bu değer bazı araştırmacıların (7,8) kış yoğurtları için bildirdikleri değerlerden oldukça düşük, Ocak'ın (17) bulgularından ise yüksektir. Bu durum hammaddeye ve farklı üretim yöntemlerine bağlanabilir.

Numunelerin yağ miktarı ortalama %1.2 olarak tespit edildi. Elde edilen bu değer, kış yoğurtları üzerinde yapılan çalışmalarda bazı araştırmacıların (7,8,17) bildirdikleri değerlerden oldukça düşüktür. Bu farklılık, hammaddenin bileşiminden ve üretimde uygulanan yayıklama işleminden kaynaklanmaktadır.

Çökelek numunelerinde ortalama kurumadde de yağ ve yağsız kurumadde miktarları sırasıyla %6.68 ve %16.92 olarak saptandı. Bu değerlerin kış yoğurtlarında tespit edilen değerlere (17) paralellik göstermemesi numunelerin içerdiği yağ ve kurumadde miktarına bağlanabilir.

Numunelerde belirlenen ortalama protein miktarı (%8.04) bazı araştırmacıların (8,17) elde ettikleri değerlere paralellik göstermemektedir. Bu durum, numunelerin hammadde bileşimi ve içerdikleri kurumadde miktarı ile açıklanabilir.

Numunelerde kül miktarı ortalama %0.94 olarak saptandı. Bu değer Ocak'ın (17) bulgularıyla benzerlik, Göncü ve Oktar'ın (8) bulgularıyla farklılık göstermektedir. Bu farklılığın bazı yörelerde üretilen kış yoğurtlarına tuz ilave edilmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Numunelerde belirlenen yüksek su aktivitesi değeri (0,969) ürünün fazla miktarda su içermesinden kaynaklanmaktadır.

Numunelerde belirlenen ortalama pH (4.87) ve asidite (%1.92 L.A.) değerleri kış yoğurtlarında saptanan değerlerden (7,8, 17) farklılık göstermektedir. Bu farklılık hammaddeye, üretimde uygulanan yöntemlere ve muhafaza sıcaklığına bağlanabilir.

Çökelek numunelerinin duyuusal muayenesi sonucunda 5 kişilik panel tarafından ve 5 puan üzerinden yapılan değerlendirmede ortalama değerler; tat 2.42, görünüm 1.44, kıvam 1.42,

koku 2.12 ve toplam puan 1.85 olarak saptandı. Numunelerin tat bakımından en az puan alması hammaddenin kalitesi, uygulanan üretim yöntemi ve numunelerin içerdiği düşük yağ miktarı ile açıklanabilir. Numuneler arasında görülen farklılık ise muhtemelen hammaddeden ve standard bir üretim tekniğinin olmamasından kaynaklanmaktadır.

Elde edilen araştırma bulgularından, çökeleğin kendine özgü duyuusal nitelikleri ve kimyasal bileşimi ile kış yoğurtlarından farklı özellikte bir ürün olduğu belirlendi. Yapılan mikrobiyolojik muayenede ise koliform grubu mikroorganizmalar yönünden güvenceli olmasına karşın, aerob mezofil genel canlı ve maya-küf sayılarının yüksek olduğu saptandı.

Sonuç olarak, mahalli bir yoğurt çeşidi olan çökeleğin düşük hijyen koşullarında ve standard olmayan metotlarla üretilip ambalajsız olarak satışa sunulmasının bu ürünün raf ömrünü ve tüketici sağlığını olumsuz yönde etkileyebileceği kanısına varıldı. Bu bağlamda, daha detaylı çalışmalarla ilgili standartların oluşturularak gerekli önlemlerin alınması üreticinin bilgilendirilmesi ve pazarlama esnasında uygun bir paketleme materyalinin kullanılması yararlı olacaktır.

Kaynaklar

1. **American Public Health Association** (1974). Standard Methods for the Examination of Dairy Products. 13 th. ed. APHA Inc, Newyork.
2. **Anonymous** (1988). Mikrobiyolojik muayeneler için dilusyonlar hazırlanmasına dair genel kurallar. TS-6235, Türk Standardlar Enstitüsü, Ankara.
3. **Anonymous** (1990). Mikrobiyolojik muayeneler için genel kurallar. TS-7894, Türk Standardlar Enstitüsü, Ankara
4. **Anonymous** (1990). T.S. 1330 Yoğurt standardı, Resmi Gazete, Sayı; 20416, 3-10, Ankara.
5. **Anonymous** (1996). Kahvaltılık yemekler. Türkiye İş Bankası Kültür ve Sanat Van Özel sayısı, (32): 53.
6. **British Standard** (1970). Supplement No:1 To British Standard 4285: 1968 "Method's of Microbiological Examination of

Milk Products." British Standard Institution, London.

7. **Gökalpay, S.** (1965). Antakya'da konserve yoğurtçuluk üzerine incelemeler. A.Ü. Ziraat Fak. (Basılmamış mezuniyet tezi) Ankara.

8. **Gönç, S., Oktar, E.** (1973). Hatay bölgesinde yapılan kış yoğurdunun teknolojik ve kimyasal bileşimi üzerine araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Mecmuası. 10(1) 97-110, İzmir.

9. **Harrigon, W.F. and Mc Cance, M.E.** (1976). Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology, Revised ed., Academic Press: London.

10. **İnal, T.** (1992). Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü. Final ofset, İstanbul.

11. **Kaptan, N.** (1971). Süt ve Mamülleri Uygulama Kılavuzu. A.Ü. Ziraat Fakültesi yayınları No: 378, Ankara.

12. **Konar, A.** (1978). Yeni gelişmelerin ışığında sütçülük artıklarının değerlendirilmesi ve ekonomik önemi. Gıda Derg. 3, (1): 35-46.

13. **Koburger, J.A.** (1977). Yeasts and molds. In "Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods." Ed. by M.I., Speck, American Public Health Association: New York.

14. **Kosikowski, F.V.** (1982). Cheese and Fermented Milk Foods. Published by F.V. Kosikowski and Associates, 1-711, New York.

15. **Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A.** (1993). Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi. Ankara Üniv. Yay. No: 252/d Zir. Fak. Yay. No: 18 Ders kitapları Ser. No: 252/d B5. Baskı, Atatürk Üniv Zir. Fak. Ofset Tesisi Erzurum.

16. **Metin, M.** (1977). Süt ve mamüllerinde kalite kontrolü. Ankara Ticaret Borsası Yayın No: 1, 1-352, Ankara.

17. **Ocak, E.** (1996). Van ve Yöresinde üretilen kış yoğurtlarının duyuşal, mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal nitelikleri üzerine bir araştırma (Basılmamış yüksek lisans tezi).