

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ANKARA'DA PAZARLANAN YOĞURTLARIN KURU MADDE PROFİLLERİ
ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA**

Beril Zekiye OVAYURT

SÜT TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2013**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ANKARA'DA PAZARLANAN YOĞURTLARIN KURU MADDE PROFİLLERİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Beril Zekiye OVAYURT

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Süt Teknolojisi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Celalettin KOÇAK

Ankara'da pazarlanan, 20 üretici firmaya ait homojenize set yoğurtlardan oluşan 27 farklı yoğurt örneği toplanmış ve incelenmiştir.

Kimyasal, fiziksel ve duyu analiz sonuçlarına göre ortalama değerler: Yağ içeriği, tam yağlı yoğurt olarak satılan örneklerde %3,72, yarım yağlı yoğurt olarak satılan örneklerde %2,1, yağsız yoğurt olarak satılan örneklerde %0,05, tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız yoğurt sınıfları dışında kalan örneklerde ise 2,41; protein içeriği, tam yağlı ve yarım yağlı yoğurt olarak satılan örneklerde %4,2, yağsız örneklerde %4,8 ve yağlı, yarım yağlı ve yağsız yoğurt sınıfları dışında kalan örneklerde ise %4,7; Yağsız kuru madde içeriği, tam yağlı örneklerde 11,9348; yarım yağlı örneklerde 11,6904, yağsız örneklerde 12,4399 ve yağlı, yarım yağlı ve yağsız yoğurt sınıfları dışında kalan örneklerde ise 12,0687; serum ayrılması %18,24; sıklık değerleri 0,197 kg; iç yapışkanlık değerleri 0,014 kg; konsistens 2,076 kg.sn; viskozite endeksi değerleri 0,026 kg.sn; yapı/tekstür değeri 3,63; renk ve görünüş değeri 4,2; aroma ve tat 7,23 olarak bulunmuştur.

Analizi sonuçlarına göre, Ankara'da pazarlanan homojenize set yoğurtlara ait protein değerlerinin Türk Gıda Kodeksi 2009/25 No'lu Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde referans gösterilen değerlere uygun olduğu, ancak 8 örneğin yağ değerlerinin tebliğe uygun olmadığı belirlenmiştir. Yoğurt örneklerinin yağ ve protein oranlarının, fiziksel kalitesini büyük oranda etkilediği, özellikle yarım yağlı, yağı azaltılmış ve yağsız yoğurtlarda protein oranı daha yüksek olan örneklerin fiziksel özelliklerinin de daha iyi olduğu görülmüştür. Duyusal olarak en çok beğenilen örneklerin protein ve yağ oranları nispeten yüksek ve tekstürel nitelikleri diğerlerine göre daha iyi olan örnekler olduğu görülmüştür.

Temmuz 2013, 56 sayfa

Anahtar Kelimeler: Yoğurt, fiziksel özellikler, tekstür profili, kimyasal özellikler, market

ABSTRACT

Master Thesis

A RESEARCH ON TOTAL SOLIDS PROFILES OF YOGHURTS MARKET IN ANKARA

Beril Zekiye OVAYURT

Ankara University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Dairy Technology

Supervisor: Prof. Dr. Celalettin KOÇAK

Twenty seven homogenized set-type yogurt samples collected from 20 different manufacturers in Ankara were analyzed.

The average results of chemical, physical and sensory analyses were as follows: fat content; 3,72% for full fat, 2,1% for half-fat, 0,05% for non-fat and 2,4% for those not fitting any of above classifications. Protein content; 4,2% for full fat and half-fat, 4,8% for non-fat and 4,7% for he samples that did not fit the fat-based clasification. Non-fat total solids content; 11,93% for full-fat, 11,69% for half-fat, 12,43% for non-fat and 12,06% for those out of any of above classification. The whey separation, firmness, cohesiveness, consistency and viscosity index values were 18,24%, 0,179kg, 0,014kg, 2,076 kg.s and 0,026 kg.s respectively. The samples received body/texture, appearance/color and aroma/flavor values as follows: 3,63, 4,2 and 7,23, respectively.

Results obtained revealed that the protein values of the homogenized set-type yogurts were within the likits indicated in Turkish Food Codex Fermented Milks Article (No 2009/25). On contrary, regarding the fat levels, 8 samples were found to be in consistent with the respectivw Article.

It was also found that the fat and protein levels of the yogurt samples influenced the physical qualities of the samples. Especially, half-fat, reduced-fat and/or non-fat yogurt with higher protein levels were found to have beter physical structures. The samples with higher protein and fat levels, and beter physical qualities received higher sensory scores.

July 2013, 56 pages

Key Words: Yoghurt, physical properties, texture profile, chemical properties, market

TEŞEKKÜR

Tez alıőmamda desteğini esirgemeyen, alıőmamın her aşamasında bana yol gosteren değerli danışman hocam Prof. Dr. Celalettin KOÇAK'a (Ankara Üniuersitesi Süt Teknolojisi Anabilim Dalı), yardımlarıyla destek olan Dr. Tuba ŐANLI'ya, laboratuvar olanaklarını sağlayan Ankara Üniuersitesi Ziraat fakültesi Süt Teknolojisi bölümüne ve laboratuvar aőaması süresince her daim, destek veren arkadaőım Teknisyen Seval MUNGAN'a, duysal testlere katılan panelist arkadaőlarıma ve hocalarıma, çalıőmalarıma bilgisi, görüşleri ve uyarılarıyla destek olan Sn. Prof. Dr. Barbaros ÖZER'e, manevi destekleri ve anlayıőları için tüm dönem arkadaőlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca beni hiç yalnız bırakmayan, her konuda, her zaman beni maddi ve manevi destekleyen annem, babam ve kardeşime, yanımda olan tüm dostlarıma, arkadaőlarıma, tüm bu süreç boyunca manevi desteklerini esirgemeyen, telif geliri Serebral Palsili Çocuklar Derneğine baęıőlanan 'Keloğlan Keleőoęlan' adlı Devlet Tiyatroları oyununda birlikte çalıőtıęım tüm ekip arkadaőlarıma sevgi, saygı ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Beril Zekiye OVAYURT
Ankara, Temmuz 2013

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1 Materyal.....	13
3.2 Yöntem.....	13
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	17
4.1 Yoğurt Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları.....	17
4.2 Yoğurt Örneklerinin Fiziksel Analiz Sonuçları.....	20
4.2.1 Serum ayrılması analiz sonuçları.....	20
4.2.2 Yoğurt örneklerinin tekstür profil analizi sonuçları.....	25
4.3 Yoğurt Örneklerinin Duyusal Özellikleri.....	33
4.4 Yoğurt Örneklerine İlişkin Özelliklerin İstatistiksel Analizi.....	35
5. SONUÇ.....	37
KAYNAKLAR.....	38
EK 1 Fermente Sütler Tebliği (2001/21).....	42
EK 2 Fermente Süt Ürünleri Tebliği (2009/25).....	48
ÖZGEÇMİŞ.....	56

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

kg	Kilogram
%	Yüzde
vb.	ve bunun gibi
κ	Kapa
β	Beta
pH	Power of Hydrogen (Hidrojenin Gücü)
TS	Türk Standardı
g	Gram
cm	Santimetre
mm	milimetre
AOAC	Association of Analytical Communities
\leq	Küçük eşit
\geq	Büyük eşit
\sim	Yaklaşık
Sn.	Saniye
Sıklık	Tekstür Profil Analizi sıklık değeri
İç yapışkanlık	Tekstür Profil Analizi yapışkanlık değeri
Konsistens	Tekstür Profil Analizi konsistens değeri
Viskozite endeksi	Tekstür Profil Analizi Viskozite Endeksi değeri

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Duyusal değerlendirme kartı	16
Çizelge 4.1 Yoğurt örneklerinin kimyasal analiz sonuçları ile etiketlerinde belirtilen protein ve yağ oranları.....	18
Çizelge 4.2 Yoğurt örneklerinin, yağ, yağsız kurumadde ve protein değerleri ve serum ayrılması oranları.....	21
Çizelge 4.3 Yoğurt örneklerinin sıklık, bağlılık, konsistens ve viskozite değerleri.....	26
Çizelge 4.4 Yoğurt örneklerine ilişkin yapı/tekstür, renk ve görünüş, aroma ve tat puanları.....	34

1. GİRİŞ

Yoğurdun ilk kez nerede ve nasıl yapıldığı kesin olarak bilinmemektedir. Tarihsel kayıtlar bunun bir Türk buluşu olduğunu, yüzyıllardan beri Türkler ve Türk kültürü etkisinde kalan ülkelerde üretilip tüketildiğini ortaya çıkarmıştır (Yaygın, 1981). Yoğurt ilk kez Kanuni Sultan Süleyman tarafından, tedavisini gerçekleştirmek üzere Fransız Kralı 1. Fransuva'ya gönderilen Türk doktor aracılığı ile Avrupa'ya ulaşmıştır (Yaygın, 1999). Yoğurdun Avrupa'da yayılması yirminci yüzyılın başlarına, Amerika'ya girişi ise 2. Dünya Savaşı yıllarına rastlamaktadır (Kasikowski 1978). İnsan sağlığı üzerinde olumlu ve hatta terapötik etkilere de sahip olduğu bilinen Yoğurdun, Türkiye'de ve dünya'da tüketimi hızla artmaktadır. TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) verilerine göre, 2011 yılı Haziran ayında en yüksek miktarda üretilen süt ürünü, 90.384 ton üretilmiş olan yoğurttur (Anonim 2011). Ayrıca ASÜD' ün (Ambalajlı Süt ve Süt Ürünleri Sanayicileri Derneği) 2010 yılı "Dünya ve Türkiye Süt Endüstrisi Raporu"na göre Türkiye'de Yoğurt üretimi 2005 yılından itibaren genel olarak yükselmiş, tüketimi de aynı şekilde artmıştır (Anonim 2010). 2005 yılında 574.187 ton olan yoğurt ve diğer fermente veya asitlendirilmiş süt ve krema üretimi yıldan yıla artarak, 2009 yılında 911.963 ton olmuştur. TÜİK verilerine göre, 2010 yılında ise 908.269 ton Yoğurt ve 397.935 ton ayran üretilmiştir. Veriler, Türkiye'de kişi başına yoğurt ve ayran tüketiminin arttığını göstermektedir (Anonim 2011).

Yoğurt, ısıl işlem ile teşvik edilmiş protein interaksyonları temeline dayalı bir asit kazein jelidir (Özer, 2006). Sütteki bütün besin maddelerini içerdiği gibi yoğurt jeli oluşumu sırasında meydana gelen değişimler nedeniyle kendine özgü bazı özellikler de kazanır (Yaygın 1981). Protein, kalsiyum, fosfor, vitamin B₂ (riboflavin), vitamin B₁ (tiamin) ve vitamin B₁₂ içeriği bakımından oldukça zengin bir üründür. Ayrıca, yoğurdun folik asit, niasin, magnezyum ve çinko değerleri de süte oranla daha yüksektir (Shahani ve Chandon 1979, Deeth ve Tamime 1981, Tamime ve Robinson 1985, Özer 2006). Yoğurtta bulunan mineral ve vitaminlerin biyolojik yararlılığı da yüksektir (Özer, 2006). Kalsiyum alımını laktoza göre daha fazla artırması, laktoz intoleransı olan bireylerde sütteki besin öğelerinin alımının yoğurt tüketimi ile sağlanabilmesi, lipolitik enzim aktivitesi sayesinde süt yağının sindirilebilirliğini ve absorpsiyonunu artırması

yoğurdun insan beslenmesi açısından değerini artırmaktadır (Renner, 1983). Yoğurt proteinleri, sindirilebilirlikleri süttekinin iki katı olması yanında, yüksek biyolojik yararlılıkları nedeniyle beslenme fizyolojisi açısından önem taşımaktadırlar (Deeth ve Tamime 1981, Özer 2006).

Yoğurt, besin öğeleri içeriği bakımından iyi dengelenmiş bir gıda maddesi olarak besleyici özelliklerinin yanı sıra sağlığa da olumlu etki edici bir takım özellikleri taşımaktadır (Çakıroğlu, 2003). Normal barsak florasının dengede tutulmasında önemli rol oynamakla beraber diyare, özellikle infantil gastroenteritlerde (çocuklarda görülen ishal) tedavi edici etkisi bulunmaktadır (Yaygın 1981, Deeth ve Tamime 1981). Bunun yanı sıra yoğurdun bazı patojenik mikroorganizmaların gelişmesini, bazı anti tümör hücrelerinin üremesini önlediği bildirilmektedir (Renner ve Saldamlı 1983, Zourarı ve ark. 1992, Çağlar ve Çakmakçı, 1995). *Salmonella Typhimurium*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* üzerine değişik derecelerde inhibitör etkide bulunduğu saptanmıştır. Ayrıca fermente süt ürünlerinin tüketilmesi ile kolon kanser riskinin azaldığı bildirilmiştir (Mel'nikova ve Korolova 1975, Rubin ve Vaughan 1979, Friend ve Shahani 1984, Kılıç 1990). Antibiyotik etkisinin yanında bazı iz elementlerden ileri gelen zehirlenme olaylarında da yararlı olduğu bilimsel olarak açıklanmıştır (Yaygın 1981).

Yoğurt üretiminin en kritik işlem basamaklarından birisi sütün toplam kuru madde içeriğinin artırılmasıdır. Kuru madde artırımının temel gerekçesi, son üründe arzu edilen fiziksel ve duyuşal niteliklerin elde edilmesi ve yüksek düzeyde tüketici beğenisinin sağlanmasıdır. Kabul edilebilir fiziksel ve duyuşal niteliklere sahip Yoğurt üretimi için yağsız kuru madde düzeyinin % 12-12,5 dolayında olması gerekir (Özer, 2006). Çünkü yoğurdun kalite kriterleri içerisinde en önemlilerden biri olan konsistens, ülkemizde tüketilen yoğurtların tamamına yakın bir bölümünü oluşturan set yoğurtlar için çok daha önemlidir (Atamer ve Sezgin 1986). Bu değerler yoğurda işlenen sütün kuru madde içeriği, özellikle de yağ ve protein miktarları ile korelasyon halindedir; genelde kuru madde miktarı arttıkça konsistens ve viskozite artmakta, serum ayrılması ise azalmaktadır (Üçüncü 1983, Atamer ve Sezgin 1986). Yine yoğurda işlenen süte katılan sütün miktarı arttıkça serum ayrılması azalmaktadır (Yaygın 1979, Atamer ve Sezgin

1986). Akın (2006)'nın Al-Dabbagh ve Allan (1989)'a atfen bildirdiğine göre sütteki yağsız kuru madde oranlarındaki farklılık Yoğurt starter kültürlerinin hücre sayısı ve jenerasyon zamanını etkiler.

Pıhtı stabilitesi, tüketici eğilimlerinin yönlenmesinde son derece etkilidir (Sezgin ve Atamer 1986). Pıhtının reolojik özellikleri üzerinde etkili birçok faktör yoğurt sütü proteinleri üzerinde de etkilidir (Özer, 1994). Esas olarak, yoğurt'un kabul edilebilir bir tekstürel/reolojik ve duyuşsal niteliğe sahip olabilmesi ve depolama süresi boyunca bu niteliklerin olabildiğince uzun korunabilmesi, süt proteinlerinin konsantrasyonunda artış sağlanmasına bağlıdır. Süt proteinleri konsantrasyonunda istenen bu artış da yoğurt yapımı sırasında sütün kuru maddesindeki artış ile direkt olarak sağlanabilmektedir (Özer, 2006). Protein içeriği, pıhtının oluşmasında çok önemli bir rol oynayarak son ürünün konsistensinin/sertliğinin gelişmesinde etkili olmaktadır. (Akın, 2006).

Serum proteinlerinin ısı denatürasyonu sonucunda β -laktoglobulin ve κ -kazein arasında meydana gelen interaksiyonlar ve oluşan kompleks yapının fonksiyonel özellikleri yoğurt jeli için belirleyici rol oynamaktadır. Buradan hareketle, β -laktoglobulin denatürasyon oranı ile yoğurdun reolojik özellikleri arasında bir ilişki de kurulmaktadır (Kessler, 1990). β -laktoglobülin denatürasyonunun belirli bir orana kadar artışına paralel olarak set tipi yoğurtlarda konsistens artışı da gözlenmektedir. Aynı şekilde, β -laktoglobülin konsantrasyonunun artışı da konsistens üzerinde benzer etki yaratmaktadır (Özer ve Atamer 1994). Yoğurt jelinin oluşumu proteinler arası interaksiyonlar temeline dayandığından, sütün protein dengesinde meydana gelen değişimler jel özellikleri üzerinde etkili olmaktadır (Modler ve Kalab, 1983).

Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği 2009/25 numaralı Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde, ürün özelliklerinde yoğurdun kuru madde oranı, 2001/21 numaralı Fermente Sütler Tebliği'nde olduğunun aksine, belirtilmemiştir. Bu durumda üretilen yoğurdun besin değerinde ve kalitesinde düşüşe neden olacak uygulamaların gündeme gelmesi olasıdır. Ayrıca protein oranı, 2001/21 numaralı Fermente Sütler Tebliği'nde "en az %4" olarak gösterilirken, 2009/25 numaralı tebliğde "en az %3" olarak gösterilmektedir (Anonim 2001, Anonim 2009). Yoğurdun kabul edilebilir reolojik ve duyuşsal niteliklere sahip

olması süt proteinleri arasındaki dengenin korunmasına ve protein konsantrasyonundaki artışa bağlıdır (Lee ve Lucey, 2010). Fermente sütler tebliğinde gösterilen protein değerinin, yoğurt üretiminde tağışış yapılmadan veya katkı maddeleri olmaksızın kullanılmasının olanaklı olmadığı, literatürde yer alan araştırmalar ve bilimsel çalışmalar ışığında göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu araştırma, Ankara'da satışa sunulan yoğurtların kuru madde ve tekstür profillerinin belirlenmesi suretiyle, kuru madde profilleri ve tekstürel özellikleri arasındaki etkileşimin ortaya konulması, böylece hem tüketicisi ve üreticinin bilgilenmesini, bilinçlenmesini sağlayacak bir kaynak oluşturulması, hem de yasal düzenlemelerdeki yanlışlıkların düzeltilmesi, boşlukların doldurulması ve öngörülen, ürün kalitesini ve tüketicisi sağlığını olumsuz etkileyebilecek, yanlış uygulamaların önlenmesi için bilgi sağlanması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Yoğurt, yüzyıllardır bilinen ve üretimi yapılan bir üründür. Ancak teknolojinin gelişmesiyle endüstriyel boyutta üretime geçilmiş, karakteristiklerini etkileyen parametrelerin kontrol altına alınmasıyla standardizasyonu sağlanmıştır (Özer, 2006). Yoğurdun genel bir kabul edilebilirliğe ulaşması yani “kaliteli” olması diğer bir deyişle çoğunluğa hitap eden bir ürün olabilmesi, sağlık, besin değeri, tat, aroma, renk, görünüş, tekstür, asitlik vb. yönlerden belirli özelliklere sahip olmasına bağlıdır. Bu da hammaddenin niteliği ve üretim aşamalarındaki parametrelerle ilgilidir.

Homojenize set yoğurt üretimi, uygun nitelikteki çiğ sütün, klarifikasyon, yağ standardizasyonu, kuru madde standardizasyonu (protein konsantrasyonunun yükseltilmesi), homojenizasyon, ısıl işlem, paketlenme, inkübasyon, soğutma işlem aşamalarından geçmesiyle gerçekleşir (Lucey ve Singh 1998).

Genel olarak, toplam kuru madde ve protein içeriği, kazein ile kazein olmayan azot arasındaki oran, asitlik, ısı uygulamasına bağımlı olarak denatüre serum proteinleri oranı, denatüre serum proteinleri ile kazein arasındaki interaksiyon, homojenizasyon vb. faktörler yoğurt pıhtısının fiziksel özelliklerinde etkilidir (Rasic ve Kurmann 1978, Tamime vd. 1985).

Yoğurdun tekstürel ve fiziksel nitelikleri, tüketici beğenisini yönlendiren en önemli etkenlerdendir. (Ganesh 1993, Lucey 2004, Lee ve Lucey 2010). Yoğurtta tekstürün oluşumunda rol oynayan mekanizmalar ve tekstür gelişimi üzerine üretim koşullarının etkisinin anlaşılması yoğurt kalitesini artırmak için yardımcı olabilir (Lee ve Lucey 2010).

Bu niteliklerin belirlenmesinde genellikle serum ayrılması, kıvam (konsistens, viskozite), jel sıklığı, iç yapışkanlık gibi parametreler kullanılır (Modler vd. 1983, Oroian vd. 2011, Amatayakul 2005, Ganesh 1993, Koçak vd. 2006, Magenis vd. 2006).

Serum ayrılması, sonradan yüzeyde görülür hale gelen serumun ağın dışına çıkması olarak tanımlanmıştır. Tüketici algısını olumsuz etkileyen yaygın bir kusur olduğundan kalitenin değerlendirilmesinde önemli bir parametredir. Serum ayrılmasını azaltmak için yoğurt sütünde, özellikle protein içeriği olmak üzere, toplam kuru madde içeriğinin artırılması, ülkemizde kullanımının yasak olmasıyla birlikte stabilizer madde katılması gibi yöntemler kullanılmaktadır (Sezgin vd. 1988, Lucey ve Singh 1998, Lee ve Lucey 2010).

Serum ayrılması ve konsistens arasında pozitif bir korelasyon vardır. Bu özelliklerden herhangi birinin etkilendiği etmenin diğerini de etkilediği saptanmıştır (Atamer ve Sezgin 1987).

İç yapışkanlık, bir materyalin kopmadan önce deforme olabilmesinin ölçüsünü ifade etmektedir. İç bağların direncine bağlıdır (Ganesh 1993).

Kıvam, sıvı ve yarı katı besinlerin en önemli kalite özelliklerindedir. Viskozite ve konsistens olmak üzere iki çeşittir. Tekstürel özellikler arasında yer alan viskozite ve konsistens besinin hem görünümünü hem de kinestetik özelliği ile ilgilidir (Ertaş ve Doğruer 2010).

Set yoğurtlarda, yoğurdun fiziksel kalitesini ölçmek için en iyi parametrenin jel sıklığı olduğu kabul edilmektedir. Sıkı bir jel protein-protein interaksiyonlarının fazlalığına, bu da protein oranına bağlıdır (Özer vd. 1997). Serum proteinleri denatürasyonunun jel sıklığını ve viskoziteyi artırdığı kabul edilmektedir. Toplam kuru madde içeriğinin artırılması protein oranının yükselmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle kuru madde standardizasyonu jel sıklığını belirleyen önemli bir işlem basamağıdır. (Lucey ve Singh 1998).

Yoğurt sütünün kuru madde içeriği ne kadar yüksekse, yoğurdun viskozitesi/konsistensi o kadar iyi olmaktadır (Tamime ve Robinson, 2007). Algılanan viskozite de sütün toplam kuru madde içeriğinin artmasıyla artmakta, dış görünüş özellikleri ve kıvam açısından da olumlu sonuçlar gözlenmektedir (Güven ve Karaca 2003).

Yoğurdun kabul edilebilir reolojik ve duyuşsal niteliklere sahip olması süt proteinleri arasındaki denge nin korunmasına ve protein konsantrasyonundaki artışa bağlıdır. Bu da sütün suyunun bir kısmının uzaklaştırılmasıyla veya süte protein oranı yüksek süt ürünlerinin ilavesiyle sağlanabilir (Güven ve Karaca, 2003, Lee ve Lucey, 2010). Böylece yoğurt sütünün kuru madde içeriği %15-16 düzeylerine çıkarılır (Tamime ve Robinson 2007).

İnek sütü proteinindeki kazein yaklaşık %80 ve serum proteinleri ise yaklaşık %20 oranındadır. Yoğurt jeli ısı ile tetiklenmiş serum proteini ve kazein interaksiyonları sonucu oluşan kompleks yapının asidifikasyon ile heterojen bir ağ yapısına dönüşmesi ile oluşur. Bu nedenle kazein ve serum proteinleri oranındaki değişim jel özelliklerini etkilemektedir (zer ve Atamer 1994, Amatayakul 2005).

Kuru madde konsantrasyonunu artırmak için kazeinatlar kullanıldığında son ürünün viskozitesi artar. Ancak kazeinatlar yüksek düzeyde kullanıldığında serum ayrılması kusuru ortaya çıkabilir. Kazein konsantrasyonu aşırı arttığında protein ağ yapısı fazla sıkı hale gelir ve serbest suyun ağ yapı içerisinde tutulma kapasitesi azalır. Sonuç olarak depolamada asitlik gelişir ve serum ayrılması meydana gelir (zer 2006).

Protein ağ yapısındaki bağların sayısının ve sağlamlığının artmasından ve böylece jel sıklılığında bir artış meydana gelmesinden denatüre serum proteinleri sorumludur. β -laktoglobulin konsantrasyonunun belirli bir orana kadar artmasıyla, set tipi yoğurtlarda konsistens artışı gözlenebilmektedir. Ancak serum proteini oranı arttığa, bunun sonucu olarak da kazein oranı azaldıkça pıhtı stabilitesi zayıflayabilir. Serum proteinleri konsantrasyonu arttığında kazein misellerinin üzerinde daha fazla serum proteini birikir ve kazein miselleri uzun aralıklarla ayrılarak aralarında zincir halinde bağlantılar oluşur. Sonuç olarak pıhtı stabilitesi azalır, serum ayrılması ise artış gösterir. Yoğurt retiminde pıhtının reolojik özelliklerinde gelişme sağlanabilmesi için süt protein fraksiyonları arasındaki oranın korunması önemlidir (zer ve Atamer 1994, Halln 2008).

Yağsız ve az yağlı yoğurtlarda daha düşük toplam kuru madde içeriğinden dolayı zayıf yapı ve güçsüz jel gibi kalite kusurları hakimdir. Tekstürü geliştirmek ve serum ayrılmasını azaltmak için stabilizör maddeler kullanılabilir. Ancak Protein eklenmesi, stabilizör kullanmadan, serum ayrılmasının minimum olmasını ve sağlam bir yapı oluşmasını sağlamaya yardımcı olur. Ek stabilizörler serum ayrılmasını önlemek için yağsız yoğurtta gerekli değildir. Ayrıca ülkemizde, yoğurtta stabilizer madde kullanımı yasaktır. %5,6 protein düzeyine erişecek kadar protein ilavesi ile yapısının düzgün ve jelin sıkı olduğu, kabul edilebilir yoğurt üretilebilmektedir. Protein konsantrasyonunun %5,6'dan fazla olmasıyla, yoğurt aşırı sıkı hale gelir ve tanecikli bir yapıya ve düz bir lezzete sahip olur. İyi kalitede yağsız yoğurtlar, yağsız sütün, %5,6 protein seviyesine kadar, yüksek süt protein tozu ile takviye edilmesiyle üretilebilir (Mistry ve Hassan 1991).

Yoğurt jelinin oluşumu sırasında meydana gelen üç boyutlu yapının iskeletini, kazeinler meydana getirirler. Sütte stabil halde bulunan kazein miselinin stabilitesi dış yüzeyinde yer alan elektriksel tabaka aracılığıyla sağlanmaktadır. Yoğurt oluşumu sırasında laktik asit konsantrasyonu artar ve asitlik gelişimiyle birlikte bu tabakanın elektriksel yük dağılımı değişir ve miseli stabilize eden kuvvet ortadan kalktığı için misel agregasyona uğrar. Isı uygulamasının etkisiyle tersinmez denatürasyona uğrayan serum proteinleri (özellikle β -laktoglobulin) sülfidril/disülfid ara değişim reaksiyonları kanalı ile κ -kazein ile birleşirler. pH 5,2-5,1'e ulaşıldığında kazeinlerde agregasyon başlar ve pH 4,6-4,1 dolayında agregasyon büyük ölçüde tamamlanır. κ -kazein- β -laktoglobulin kompleksi ince yapılı ve dinamik bir üç boyutlu jel meydana getirmekte ve bu yapı serbest suyu ağ yapısı içerisine hapsedmektedir (Özer 2006).

Bu ağ yapının içine yağ globülleri de girmektedir. Yağ yoğurt pıhtısını oluşturan ağ yapıdaki temel bileşenlerden biridir ve pıhtının daha da stabil olmasında etkindir (Koçak vd.2006). Castilla vd (2004) tarafından yapılan bir çalışmada yağsız yoğurtlara serum proteini konsantresi ilavesinin yoğurtların tekstürel özelliklerini yağlı yoğurtların tekstürel özellikleri düzeyine getirdiği görülmüş, denatüre serum proteini içeren serum proteini konsantresinin protein ağ tabakasına tamamen entegre olduğu ifade edilmiştir. Bu entegrasyonun protein ağ tabakasını güçlendirdiği ve ona yüksek jelasyon niteliği

verdiği de belirtilmiştir. Koçak vd. (2006)'da yağ ikame maddelerinin kullanımı üzerine yaptığı araştırmada, protein esaslı bir yağ ikame maddesinin yağsız yoğurtlarda kullanımıyla, pıhtı sıklığının ve viskozitenin arttığını, serum ayrılmasının azaldığını ve yoğurtların duyuşal özelliklerinin de olumlu yönde etkilendiğini ifade etmiştir.

Isıl işlem ve asitlik parametreleri, yoğurt jelinin oluşumu için belirli düzeylerde olmalıdır. Bu parametreler yeterli etkiyi yaratamadıklarında yoğurdun özgün yapısının oluşumu engellenmektedir (Özer ve Atamer 1994).

Yoğurt sütüne uygulanan ısıl işlem kazein misellerinin parçalanmasını sağlayarak, misellerin yüzey alanını artırmaktadır. Süte uygulanan ısıl işlem 75 °C'den düşük olduğunda, kazein misel çapının, çiğ süte göre, fazla değişim göstermediği ve büyük çaplı protein moleküllerine bağlı olarak elde edilen yoğurdun yumuşak olduğu saptanmıştır (Özdemir ve Bodur, 1994). Süte 70 °C'nin üstünde bir sıcaklıkta ısıl işlem uygulandığında, β -laktoglobulin gibi, başlıca serum proteinleri denatüre olur. Denatürasyon sırasında, β -laktoglobulin, kazein misellerinin yüzeyinde, disülfid köprüleri vasıtasıyla κ -kazein ile interaksiyona girer. Bu interaksiyonun 85 °C'ye kadar arttığı, daha yüksek sıcaklıklarda ise azaldığı belirlenmiştir. Kazein miseline κ -kazein aracılığı ile bağlanan β -laktoglobulin ve α -laktalbumin kompleksleri yoğurtların sıklığının ve viskozitesinin artmasıyla ilişkili kritik bir etkidir. Dolayısıyla, serum proteinlerinin denatürasyon oranı ve/veya κ -kazein ile interaksiyonunu engelleyen ve/veya teşvik eden her etmen pıhtının fiziksel özelliklerini etkilemektedir (Özdemir ve Bodur 1994, Lee ve Lucey 2010).

80 °C'nin üstünde 15 dakika ısıtılan sütte, 75 °C'de 15 dakika ısıl işlem gören süte göre, β -laktoglobulin denatürasyonunda önemli düzeyde artış gözlenmektedir (Lee ve Lucey 2010).

Serum proteinlerinin ısıl işlem sırasındaki denatürasyon düzeyi, jel sıklığını ve viskoziteyi etkilemektedir. Yoğurt sütündeki serum proteinlerinin çoğunun denatüre olmaması, zayıf bir pıhtı oluşmasına yol açmaktadır. Yoğurtta en iyi pıhtı sıklığının serum proteinlerinin %80-85 oranında denatürasyona uğradığında elde edildiği

bildirilmiştir. Serum proteinlerinde bu denatürasyon oranının, yoğurt sütünün 85 °C’de 15 dk, 85-90 °C’de 30 dk ve 90 °C’de 5-15 dk olan sıcaklık-süre kombinasyonlarındaki ısı işlemleriyle sağlandığı belirlenmiştir. Ayrıca bazı çalışmalarda 90-95 °C’lerde 10-15 dk’ya kadar uygulanan ısı işlemlerinde denatürasyon oranının %85’in üstünde olduğu görülmüştür (Lucey 2004, Özünü vd. 2007, Lee ve Lucey,2010).

Yüksek sıcaklıklarda ısı işlem görmüş süttten yapılan yoğurtta inkübasyon sıcaklığının da düşük olmasıyla birlikte serum ayrılmasının daha az olduğu görülmüştür. Kazeinin denatüre serum proteinleri ile oluşturduğu çapraz bağların daha fazla, jel yapıdaki gözeneklerin daha küçük olduğu böylece serum ayrılmasının azaldığı ve su tutma kapasitesinin arttığı belirtilmektedir (Lee ve Lucey 2003).

Sütün yüksek sıcaklıklardaki ısı işlemi, pıhtılaşma asitliğinin düşmesine neden olmaktadır. Bu düşüş, β -laktoglobulinin daha yüksek olan izoelektrik pH’sına (~5,3) bağlıdır (Lee ve Lucey 2010).

Homojenizasyon işlemi yoğurt üretiminde pıhtı stabilitesi yönünden de önem taşımaktadır. Homojenizasyon, süte sıcaklık ve basıncın birlikte uygulanması işlemidir. Sonuç olarak süt yağ globülleri çok küçük boyutlara parçalanır, yüzey alanları artar; kazeinler alt birimleri olan submisellere parçalanırlar. Yağ globül membranının kimyasal ve fiziksel özellikleri de değişir. Kazeinler, submiseller ve serum proteinleri homojenize yağ globüllerine adsorbe olur yeni membranı oluştururlar. Süspansiyon halindeki globüllerin hacmi arttığından, viskozitesi iyileşir. Yağ globül membranı bileşiminde bulunan protein ve fosfolipitler de yağsız süt fazına geçerler. Bu durum pıhtının su tutma kapasitesini yani pıhtı stabilitesini olumlu yönde etkiler. Hidrofilik yeteneğe ve lifolik karaktere sahip olan kazein submiselleri, yağ ve süt serumunu birbirine bağlayan köprüler gibi görev yaparlar. Bu nedenle homojenize sütle yapılan yoğurtlarda pıhtı daha stabil olmakta, pıhtı sıklığı artmakta ve serum ayrılması azalmaktadır. Submisellere parçalanma sırasında hidrojen bağlarında meydana gelen değişimler de konsistensin iyileşmesine neden olmaktadır (Atamer vd. 1992).

Araştırmacılar optimum stabilitenin sağlanabilmesi için, 80 ile 300 kg/cm² arasında değişen, birbirinden çok farklı homojenizasyon basınçları önermişlerdir (Atamer vd. 1992).

Bir araştırmada 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300 kg/cm² basınç uygulanarak homojenize edilen sütlerden yapılan yoğurtlar analiz edilmiştir. Homojenizasyon basıncının artmasıyla viskozite ve konsistens değerlerinin iyileştiği belirlenmiştir. 0 ve 50 kg/cm² basınçta homojenize edilen örneklerin konsistens ve viskozite değerleri arasında önemli bir farklılık görülmemiş. Ancak 100 kg/cm² basınçtan sonra belirgin iyileşme görülmüştür (Atamer vd.1992).

İnkübasyon sonu asitliğinin pH 4,7 den küçük olmasının pıhtı stabilitesi üzerine olumlu etki yaptığı gözlenmiştir. Asitlik gelişimiyle birlikte serum ayrılmasının azaldığı ve konsistensin iyileştiği belirlenmiştir. 4,6 – 4,0 pH'da proteinlerin su tutma kapasitelerinin arttığı bildirilmiştir. pH'nın 4,6'dan büyük olduğu düşük asitlik değerlerinde proteinlerin su tutma kapasiteleri yetersiz olmakta ve konsistens olumsuz etkilenmektedir. pH 4,0'dan küçük olduğunda ise yine proteinlerin su tutma kapasiteleri azalmakta, pıhtı büzülmesi ve serum ayrılması artmaktadır (Atamer ve Sezgin 1987).

İnkübasyon sıcaklığı, yoğurdun fiziksel özelliklerini ve mikrosütrüktürünü etkilemektedir. Yüksek inkübasyon sıcaklığı kullanımı, düşük sıcaklık kullanımına göre, pH 4,6 da jelasyon süresinin daha kısa olmasını sağlarken, oluşan jellerin zayıf ve kaba bir ağ yapıya sahip olmasına buna bağlı olarak serum ayrılmasının da artmasına neden olmaktadır. İnkübasyon sıcaklığının serum ayrılması üzerinde baskın bir etkisi olduğu bildirilmektedir. Yoğurt jelinin düşük bir inkübasyon sıcaklığında oluşumu sırasında, protein agregasyonu yavaşça meydana gelmekte ki bu da çok fazla sayıda protein-protein bağı oluşumu ile sonuçlanmaktadır. Daha düşük inkübasyon sıcaklığında kazein partiküllerinin büyüklüğünde meydana gelen artışa bağlı olarak agrega olmuş kazein partikülleri arasındaki bağlantı alanlarında da bir artış meydana gelmektedir (Lee ve Lucey 2003, Lee ve Lucey 2010).

Genellikle yüksek inkübasyon sıcaklığında aşırı derecede asit gelişimi serum ayrılması kusuruna ve zayıf bir pıhtıya neden olmaktadır. Birçok araştırmacı, jel sıklığını ve viskoziteyi geliştirmek, serum ayrılmasını azaltmak için inkübasyon sıcaklığının 38 °C'ye kadar düşürülmesini önermektedirler. Düşük inkübasyon sıcaklığında inkübasyon süresi 12 saate kadar uzayabilir ancak, iyi kalitede bir yoğurt böylece üretilebilir (Lucey ve Lee 1998).

Farklı starter kültürlerin kullanımının yoğurdun konsistens, viskozite, serum ayrılması gibi reolojik özelliklerinde önemli bir etkisi görülmemiştir (Sezgin vd.1988).

Yoğurt starterleri zayıf da olsa proteolitik aktivite gösterirler. Bu nedenle açığa çıkan peptitler ve aminoasitler, yoğurdun reolojik özelliklerini olumsuz yönde etkiler. Kuru madde artırımında kullanılan maddelerin, evaporasyon yöntemiyle elde edilenler haricinde, proteolitik aktiviteyi artırdığı gözlenmiştir (Güven ve Karaca 2003).

Yoğurdun fiziksel özelliklerini iyileştirmek için, agar, karagenin, sodyum metil selüloz, pektin, aljinatlar, nişasta ve jelatin gibi stabilizör maddeler birçok ülkede kullanılmaktadır. Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğine göre, yoğurttaki stabilizörlerin kullanılmasına ülkemizde izin verilmemektedir (Anonim 2011). Bu maddelerin yoğurttaki stabilizasyonu sağlamaları, yapılarında bulunan negatif yüklü grupların veya bileşimlerdeki tuzun kalsiyum iyonlarını bağlama gücüyle, süt bileşenleri ile kendi molekülleri arasında ağ şeklinde stabil bir yapı oluşturmalarına dayanmaktadır. Böylece yoğurdun suyu tutulur ve pıhtı sıkılaştır. Stabilizör maddelerin kullanıldığı yoğurtlarda serum ayrılması daha düşük oranlarda görülmektedir (Atasever 2004).

Literatürde marketlerde tüketime sunulan yoğurtlar üzerinde yapılmış oldukça az sayıda araştırma bulunmakla birlikte yoğurtların kuru madde profillerinin ve tekstürel özelliklerinin incelendiği bir araştırma bulunmamaktadır.

Ankara piyasasındaki yoğurt örneklerinin bazı kalite özellikleri üzerinde yapılan bir araştırmada, örneklere mikrobiyolojik, kimyasal ve duyu analizler uygulanmıştır.

Yoğurtların %33,3'ünün yoğurt standardına göre tam yağlı yoğurt tipine girdiği görülmüştür. 15 firmanın yoğurdundan, renk bakımından %23'ü güzel, %53'ü hafif kusurlu, %24'ü bariz kusurlu; tat bakımından, %47'si güzel, %12'si yeterli, %23'ü hafif kusurlu, %18'i belirgin kusurlu; görünüş bakımından %47'si güzel ve %53'ü belirgin kusurlu bulunmuştur. Sadece 1 adet örneğin standartta belirtilen laktik asit değerinin altında kaldığı saptanmıştır. Sonuç olarak 4 adet yoğurt örneği standartlara uygun bulunmuştur (Koçhisarlı ve Ergül 1987).

Konya'da tüketime sunulan yoğurtlar üzerinde yapılan bir araştırmada, saptanan kuru madde miktarları ortalaması bazı araştırma bulgularıyla uyumlu, bazılarıyla ise uyumsuz bulunmuştur. Ambalajlarında tam yağlı olarak belirtilen numunelerin %7'sinin yoğurt standardında (TS 1330:1989) belirtilen, içermesi gereken en az toplam kuru madde miktarına uymadığı görülmüştür. Araştırmada incelenen numunelerin yağ miktarı ortalaması %3,84 olarak bulunmuş, ambalajlarında tam yağlı olduğu belirtilen yoğurt numunelerinin %9'unun ve yarım yağlı olduğu belirtilen yoğurt numunelerininse %20'sinin Türk Standartları Enstitüsünün standartlarına uymadığı belirlenmiştir. Yoğurt numunelerinin yağsız kuru madde miktarı ortalaması %12,04 olarak bulunmuş, numunelerin %32'sinin Gıda Maddeleri Tüzüğü'nde belirtilen %12 değerine uymadığı saptanmıştır. Yapılan duyu analizi sonuçlarına göre yoğurt numuneleri, görünüş, koku ve tat bakımından hafif kusurlu; kıvam bakımından ise yeterli bulunmuştur (Öz 1990).

1993 yılında, Bursa ilinde, Bursa piyasasının yoğurt ihtiyacının % 85'ini karşılayan 20 farklı firmadan alınan yoğurt örnekleriyle yapılan bir araştırmada, yoğurt örneklerinin toplam Kuru madde içeriklerinin %13,03-20,85 arasında değiştiği belirlenmiştir. Sadece 'yağlı yoğurt' sınıfına dahil olan yoğurt örnekleri kullanılarak yapılan bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre örneklerin %60'ının yağlı yoğurt sınıfındaki yoğurtlar için belirlenen yağ oranına sahip olduğu saptanmıştır. Örneklerde yağsız kuru madde oranı %9,81-17,77 arasında değişmiş ve örneklerin %25'inin Yoğurt Standardı'nın (TS 1330:1989) istediği "en az %12 kuru madde oranı"nın altında kaldığı saptanmıştır. Yoğurt örneklerinin %65'inin kimyasal yönden, %85'inin etiket ve ambalaj bilgisi yönünden Gıda Maddeleri Mevzuatı'na ve Türk Standartları Enstitüsü Yoğurt Standart'ına uymadığı belirlenmiştir (Tavar vd. 1993).

Şanlıurfa ilinde yapılan bir araştırmada, analiz edilen 20 yoğurt örneğinin kuru madde oranları en düşük %9,30, en yüksek %13,03, ortalama %10,86; yağsız kuru madde oranlarıysa en düşük %6,41, en yüksek %9,83, ortalama %7,93 bulunmuştur. İncelenen yoğurt örneklerinin, 2003 yılında yürürlükte olan Yoğurt standardında (TS-1330) belirtilen “en az %12 yağsız kuru madde oranı” şartını sağlamadıkları, yağsız kuru madde oranlarının standartta belirtilen sınır değerinin altında kaldığı saptanmıştır. Araştırmada örneklerin ortalama %3,38 protein içerdiği bulunmuştur (Türkoğlu vd. 2003).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Bu araştırmada, Ankara ilindeki marketlerde, 500gr veya 650gr'lık, çap ve yükseklikleri 12-7cm, 10,5-9,5cm, 10,5-8cm ve 10,5-6,5cm olan kaplarda satışa sunulan, farklı yağ oranlarına sahip 27 adet homojenize, set yoğurt örneğinin kimyasal, fiziksel ve duysal özellikleri incelenmiştir.

3.2 Yöntem

Örneklerin toplam kuru madde içerikleri gravimetrik yöntemle (Anonymous 1989), yağ içerikleri Gerber yöntemi (Anonymous 2001) ile tespit edilmiştir. Yağsız Kuru Madde, toplam kuru madde oranından, yağ oranı çıkarılarak hesaplanmıştır. Toplam azot miktarı Kjeldahl yöntemiyle yaş yakma yoluyla belirlenmiş (Anonymous 1990), 6,38 faktörü ile çarpılarak toplam protein miktarı bulunmuştur.

Yoğurt rneklerinin Tekstür profil analizleri, 5N load cell ile donanımlı TA. XT. Plus Texture Analizer cihazıyla gerçekleştirilmiştir. Kuvvet-zaman grafiklerinden örneklerin tekstürel özellikleri hakkında bilgi veren parametreler belirlenmiştir. Değerlendirmeye alınan parametreler: Sıklık, iç yapışkanlık, kıvam ve viskozite endeksidir. Penetrasyonda 60 mm çaplı 60°'lik konik prob (P/60 c) kullanılmıştır. Batma derinliği 25 mm ve test hızı 1mm/s'dir.

Serum ayrılması, Atamer ve Sezgin (1986) tarafından bildirilen yöntemden yararlanılarak volumetrik olarak belirlenmiştir.

Yoğurtların duysal nitelikleri, Bodyfelt (1988)'e göre hazırlanan modifiye değerlendirme formu kullanılarak renk-görünüş, tat-aroma ve yapı-tekstür bakımından test edilmiştir. Duysal değerlendirme 10 kişilik panelist grup tarafından yapılmıştır (izelge 3.1).

Çizelge 3.1 Duyusal değerlendirme formu (Bodyfelt, 1988)

Panelistin adı:				
NİTELİK	Örnek	Örnek	Örnek	Örnek
Yapı / Tekstür (Tam Puan: 5)				
Renk ve Görünüş (Tam Puan: 5)				
Aroma ve Tat (Tam Puan: 10)				
TOPLAM				
Kusur (varsa yazılmalı)				

KUSURLAR:

Renk ve Görünüş : Renk homojen değil, yüzeyde yağ ayrılması, serum ayrılması, doğal olmayan renk oluşumu, pütürlü yapı, büzülme / hacim küçülmesi

Yapı ve Tekstür : Çok zayıf ya da çok sıkı, kuru, yoğun, kaba pıhtılı, yapışkan, sünme yapan

Aroma ve Tat :Tereyağimsı tat, tipik yoğurt aroması eksikliği, aşırı asitlik, süttozu tadı, acı tat

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Araştırmada Ankara ilindeki marketlerden toplanan yoğurt örneklerinin kimyasal, fiziksel ve duyuşsal analiz sonuçlarına ait araştırma bulguları ve bu bulgulara ilişkin yorumlar aşağıda verilmiştir.

4.1 Yoğurt Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları

Yoğurt örneklerinin kimyasal analiz sonuçları çizelge 4,1’de verilmiştir.

Yoğurt örnekleri etiket bilgilerinde de yer alan, Fermente Süt Ürünleri Tebliği (2009/25)’inde belirtilen yağ oranlarına göre sınıflandırılarak incelenmiştir. Fermente Süt Ürünleri Tebliği’nde belirtilen sınıflandırmaya göre: süt yağı $\geq\%3,8$ olan yoğurtlar “Tam Yağlı”, $\%1,5 \leq$ süt yağı $<\%2$ olan yoğurtlar “Yarım Yağlı”, süt yağı $\leq\%0,5$ olan yoğurtlar “Yağsız” sınıfına dahil edilmektedir. Bunların dışında yağ içeren yoğurtların yağ oranı belirtilmektedir (Anonim 2009).

Çizelge 4.1’de de görüldüğü gibi 27 yoğurt örneğinin etiketlerinde yer alan bilgilere göre, 12’si, “Tam Yağlı Yoğurtlar”, 2’si “Yarım Yağlı Yoğurtlar”, 2’si “Yağsız Yoğurtlar” sınıfına ve 11’i “Bu Sınıfların Dışında Kalan Oranlarda Süt Yağı İçeren Yoğurtlar” sınıfına girmektedir.

Bununla birlikte, 100 g yoğurdun içerdüğü enerji ve besin öğeleri (protein, yağ, karbonhidrat, Ca) miktarları, her bir yoğurt örneğinin etiketinde yer almaktadır. Yoğurt örneklerinin etiketlerinde yer alan bu bilgiler çizelge 4.1’de verilmiştir.

Tam yağlı yoğurt olarak satılan örneklerin yağ oranlarının $\%3,30$ ile $\%3,90$ arasında değıştiğı ve ortalama $\%3,72$ olduğı görülmektedir. 12 tam yağlı yoğurt örneğinden 6 tanesi tebliğde belirtilen, içermesi gereken en az süt yağı oranına uymakta, diğeri 6 tanesinin yağ oranı bu değeri altında kalmaktadır. Bu durum da, tam yağlı yoğurt örneklerinin $\%50$ ’sinin Fermente Süt Ürünleri Tebliği’ne yağ içeriğı yönünden uymadığını göstermektedir. Bu yoğurt örneklerinin etiketlerinde belirtilmiş olan yağ

miktarlarıyla, analiz sonucu belirlenen yağ miktarları karşılaştırıldığında, 2 örnek dışında, örneklerin yağ miktarlarının etiketlerinde belirtilen miktarlardan farklı olduğu görülmüştür. Bu farklılık, tam yağlı yoğurt olarak satılan örneklerin yaklaşık %83'ünün, yağ içeriği yönünden etiketlerindeki beyana uymadığını göstermektedir.

Çizelge 4.1 Yoğurt örneklerinin kimyasal analiz sonuçları ile etiketlerinde belirtilen protein ve yağ oranları

KİMYASAL ANALİZ SONUÇLARI / ETİKET BİLGİLERİ (%)						
Yağ Oranına Göre Sınıflar	Örnekler	Yağ (g)	Yağ (Etikette) (g)	Protein (g)	Protein (Etikette) (g)	Yağsız Kuru madde (g)
Süt Yağı \geq %3,8 Tam Yağlı Yoğurtlar	1	3,85	3,9	4,1728	4,00	11,2561
	2	3,90	3,8	4,2592	5,50	12,1114
	3	3,70	3,9	4,2059	4,60	11,8126
	4	3,80	3,8	4,2624	4,00	11,4246
	5	3,75	3,8	3,9948	4,80	11,6016
	6	3,50	3,8	4,3919	4,50	11,9153
	7	3,70	3,8	4,0649	3,00	11,3935
	8	3,90	3,8	4,6902	4,00	12,8953
	9	3,80	3,8	3,5695	4,60	10,5585
	10	3,60	3,8	4,8889		13,9485
	11	3,30	3,8	4,0305	5,00	12,2229
	12	3,85	3,8	4,3839	4,00	12,0768
Ortalama		3,72	-----	4,2429	-----	11,9348
%2> Süt Yağı \geq %1,5 Yarım Yağlı Yoğurtlar	13	3,30	1,8	3,4595	4,10	10,0252
	14	0,90	1,5	4,9827	4,56	13,3557
	Ortalama		2,10	-----	4,2211	-----
Süt Yağı \leq %0,5 Yağsız Yoğurtlar	15	~0	\leq 0,15	4,7294	5,00	12,1138
	16	0,10	0,15	5,0085	4,70	12,7660
	Ortalama		0,05	-----	4,8689	-----
%.....Süt Yağı Sınıfların Dışında Kalan Süt Yağı İçeren Yoğurtlar	17	3,20	3,5	4,2060	4,20	11,3197
	18	3,60	3,0	4,1294	4,50	11,2771
	19	3,50	3,0	4,3839	4,60	12,1742
	20	1,80	2,0	4,5065	4,00	12,7554
	21	2,00	1,4	4,2847	4,00	11,6504
	22	1,00	1,0	4,6455	4,60	12,4075
	23	3,00	3,0	4,2816	4,11	11,9394
	24	1,10	1,0	4,5607	4,00	12,0013
	25	2,70	3,0	3,9300	4,00	12,0560
	26	1,10	0,9	4,6328	4,20	12,7694
27	3,55	3,0	3,9435	4,80	12,4059	
Ortalama		2,41	-----	4,7112	-----	12,0687

Yarım yağlı yoğurt olarak satılan 2 örneğin her ikisinin de analiz sonucu belirlenen yağ oranları, Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde belirtilen alt ve üst sınırların dışında kalmakta, etiketlerinde belirtilen miktarlarla da farklılık göstermektedir. Örneklerden birinin yağ oranı belirtilen üst sınırın çok üstünde (%3,30), diğeri ise alt sınırın altında (%0,90) kalmaktadır.

Yağsız yoğurt olarak satılan 2 örneğin her ikisinin de, analiz sonucu belirlenen yağ oranlarının (~0 ve 0,10), tebliğde belirtilen, içermesi gereken en fazla süt yağı oranının altında kaldığı ve etiketlerinde belirtilen yağ oranlarıyla aynı olduğu görülmektedir.

11 adet tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız yoğurt sınıfları dışında kalan örneklerin yağ oranlarının %1 ile %3,6 arasında değiştiği ve ortalama %2,41 olduğu görülmektedir. Analiz sonucu belirlenen yağ oranlarıyla, etiketlerinde belirtilen yağ oranlarının 9 örnekte farklı olduğu saptanmıştır. Bu farklılık, tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız yoğurt sınıfları dışında kalan yoğurt örneklerinin %82'sinin yağ içeriği yönünden etiketlerindeki beyana uymadığını göstermektedir.

Ankara marketlerinden toplanan yoğurt örneklerinin %22'sinin analiz sonucu belirlenen yağ oranının, etiketlerinde belirtilen yağ oranlarıyla aynı olduğu, %78'inin yağ oranının etiketlerindeki oranlardan farklı olduğu saptanmıştır. Örneklerin %70,4'ünün, yağ oranlarına göre etiketlerinde yer alan ifadeler (Tam Yağlı, Yarım Yağlı, Yağsız), yağ oranları Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde belirtilmiş olan sınıflandırmayla uyumlu olduğu bulunmuştur.

Yoğurt örneklerinin protein değerlerinin %3,4 ile %5 arasında değiştiği (Çizelge 4.1), protein oranının, tam yağlı ve yarım yağlı örneklerde ortalama %4,2 olduğu, yağsız örneklerde ortalama %4,8 ve yağlı, yarım yağlı ve yağsız yoğurt sınıfları dışında kalan örneklerde ise %4,7 olduğu görülmektedir. 27 yoğurt örneklerinden 1 tanesinin etiketinde protein oranı belirtilmemiştir. Yoğurt örneklerinden 11'inin protein oranlarının etiketlerinde belirtilen oranlardan %0,07-1,25 düşük, 12'sinin protein oranlarının ise %0,17-1,06 yüksek olduğu saptanmıştır. Tüm örneklerin protein oranı Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde belirtilen değer (en az %3) üstündedir. Yoğurt

örneklerinden 4'ünün protein oranı, 2009 yılında yayınlanan tebliğden (Ek 2) önceki, Fermente Sütler Tebliği (2001/21)'nde (Ek 1) belirtilen oranın (%4) altındadır. Yağ oranları %0-1,8 arasında değişen yoğurt örneklerinde protein oranlarının %4,5 ile %5 arasında olduğu, bu değerlerin yağ oranı daha fazla olan yoğurtların protein oranlarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Yoğurt örneklerinde, yağsız kuru madde en az %10,0252, en çok %13,9485 ve ortalama, tam yağlı örneklerde %11,9348, yarım yağlı örneklerde %11,6904, yağsız örneklerde %12,4399 ve yağlı, yarım yağlı ve yağsız yoğurt sınıfları dışında kalan örneklerde ise %12,0687 oranlarında belirlenmiştir. Yoğurt örneklerinden 14 tanesinin yağsız kuru madde oranı 2009 yılında yayınlanan tebliğden (Ek 2) önceki, Fermente Sütler Tebliği (2001/21)'nde (Ek 1) belirtilen en az %12 yağsız kuru madde oranının altındadır.

4.2 Yoğurt Örneklerinin Fiziksel Analiz Sonuçları

4.2.1 Serum ayrılması analiz sonuçları

Yoğurt örneklerinin serum ayrılması analiz sonuçları, yağ, yağsız kuru madde ve protein değerleriyle birlikte çizelge 4.2'de verilmiştir.

Yoğurt örneklerinde, %10,20 ile %29 arasında değişen oranlarda serum ayrılması ölçülmüş, ortalama %18,24 olmak üzere, en yüksek oranlar genel olarak yağsız ve az yağlı örneklerde görülmüştür.

İyi kalitede yağsız yoğurtların, yağsız sütün, %5,6 protein seviyesine getirilmesiyle üretilebileceği bildirilmiştir (Mistry ve Hassan, 1991). Çizelge 4.2'de de görüldüğü gibi, yağsız ve az yağlı örneklerin protein oranları bu değerlerin çok altındadır.

Yoğurtlarda kuru madde artırımının pıhtının fiziksel özelliklerine etkisinin ortaya konduğu bir araştırmada, toplam kuru madde içeriği azaldıkça serum ayrılması oranının arttığı, viskozitenin azaldığı ve konsistensin olumsuz etkilendiği saptanmıştır (Atamer

ve Sezgin,1986). Burada da toplam kuru madde yetersizliğinin serum ayrılmasında etkili olduğu görülmektedir.

Ayrıca düşük asitliğin (pH 4,6'dan büyük olduğunda), proteinlerin su tutma kapasitelerinin yetersizliğine neden olarak, konsistensi olumsuz yönde etkilediği, yüksek asitliğin (pH 4'den küçük olduğunda) ise yine su tutma kapasitesinin düşmesine ve dolayısıyla serum ayrılması kusurunun ortaya çıkmasına neden olduğu bildirilmektedir (Atamer ve Sezgin 1987).

Çizelge 4.2 Yoğurt örneklerinin, yağ, yağsız kuru madde ve protein değerleri ve serum ayrılması oranları

Örnekler	Yağ (%)	Yağsız KM (%)	Protein (%)	Serum Ayrılması (ml/100g)
8	3,90	12,8953	4,6902	13,00
2	3,90	12,1114	4,2592	10,20
12	3,85	12,0768	4,3839	17,80
1	3,85	11,2561	4,1728	21,00
4	3,80	11,4246	4,2624	14,50
9	3,80	10,5585	3,5695	20,00
5	3,75	11,6016	3,9948	13,40
3	3,70	11,8126	4,2059	13,80
7	3,70	11,3935	4,0649	19,00
10	3,60	13,9485	4,8889	17,80
18	3,60	11,2771	4,1294	15,30
27	3,55	12,4059	3,9435	18,00
19	3,50	12,1742	4,3839	11,60
6	3,50	11,9153	4,3919	13,20
11	3,30	12,2229	4,0305	21,40
13	3,30	10,0252	3,4595	16,00
17	3,20	11,3197	4,2060	16,00
23	3,00	11,9394	4,2816	26,50
25	2,70	12,0560	3,9300	20,90
21	2,00	11,6504	4,2847	17,80
20	1,80	12,7554	4,5065	14,00
26	1,10	12,7694	4,6328	26,00
24	1,10	12,0013	4,5607	29,00
22	1,00	12,4075	4,6455	24,20
14	0,90	13,3557	4,9827	23,00
16	0,10	12,7660	5,0085	23,00
15	0,00	12,1138	4,7294	16,00
Ortalama	2,07	12,0334	4,6000	18,24

Yağsız, yarım yağlı ve yağı azaltılmış olan özellikle 26, 24, 22, 14 ve 16 numaralı örneklerde serum ayrılması oranının nispeten daha fazla olduğu görülmektedir. Bu örneklerin protein oranlarının, yağlı yoğurtların protein oranlarından daha yüksek ancak yağı azaltılmış bir yoğurt için düşük olduğu gözlenmektedir. Duyusal analize katılan panelistler, genel olarak aşırı asitli tat, zayıf yapı algıladıklarını ve serum ayrılması gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Bu örneklerdeki serum ayrılması oranlarının yüksek olması, asitlikleriyle, yağ oranlarının düşük olmasıyla ve protein değerlerinin yetersiz olmasıyla ilgili olabilir. Serum ayrılmasının en yüksek oranda görüldüğü 24 numaralı örneğin kuru madde oranı, yağ oranı azaltılmış olan diğer örneklerle göre düşük bulunmuştur. Kuru madde oranının düşük olmasının yanında, yağ oranının da azaltılmış olması serum ayrılmasını teşvik etmiş olabilir. Hemen hemen hiç yağ içermeyen 15 numaralı örnekte serum ayrılması, yağı azaltılmış olan diğer örneklerle göre oldukça düşük orandadır. Bu örneğin kuru madde oranının ve protein oranının da diğer örneklerdeki değerlere yakın olduğu görülmektedir. Konsistens ve sıklık değerleri ortalama değere yakın, viskozite ve İç yapışkanlık değerleri ise ortalamanın altındadır. Bu örneğin kazein:serum proteini oranı nispeten düşük olabilir. Bu durumda da kuru madde artırımında serum proteini konsantrasyonu kullanılmış olabilir.

Kazein:serum proteini oranı azaltıldığında yoğurtların maksimum jel gücünün arttığı, serum ayrılmasının azaldığı ve jelin ise genelde daha az viskoz olduğu belirlenmiştir (Sezen 2005).

Kuru madde artırımında kazein kullanılan yoğurtlar serum proteini kullanılan yoğurtlara göre daha sıkı olmakta ve bu yoğurtlarda daha az serum ayrılması görülmektedir. Serum proteinleri ile hazırlanan yoğurtların daha yumuşak bir yapıya sahip oldukları ve bu yoğurtlarda serum ayrılmasının daha yüksek oranlarda görüldüğü bildirilmektedir (Sezen 2005).

Tam yağlı yoğurt örneklerinde serum ayrılması oranlarının yağsız veya yağı azaltılmış örneklerle kıyasla daha düşük olduğu görülmektedir.

Yağ düzeyi azaldıkça, pıhtı zayıflamaktadır. Bu nedenle de serum ayrılması teşvik edilmektedir (Özer, 2006).

Serum ayrılmasının en az görüldüğü 2 numaralı örnekte kuru madde ve protein oranları, serum ayrılmasının daha fazla görüldüğü 8 numaralı örneğin oranlarından daha düşüktür. Fiziksel analiz sonuçlarına bakıldığında, 8 numaralı örneğin viskozite, konsistens, iç yapışkanlık ve sıklık değerlerinin de 2 numaralı örneğinkilerden daha iyi olduğu görülmektedir. Böyle bir farklılık, kazein:serum proteini oranıyla ilgili olabilir. Bu da özellikle 2 numaralı örnekte, kuru madde artırmak için kullanılan maddeler ve/veya bu maddelerin oranlarıyla ilişkili olabilir. Ayrıca, 2 numaralı örnekte yoğurt sütüne uygulanan ısıl işlem düşük sıcaklıklarda yapılmış veya inkübasyon sıcaklığı yüksek tutulmuş olabilir. Duyusal analize katılan panelistlerin, 2 numaralı yoğurtta algıladıklarını ifade ettikleri yabancı tat, inkübasyon işleminin veya bakteri gelişiminin yetersiz olduğunu gösteriyor olabilir. Bunun yanında, yoğurt örneklerinin sütlerine uygulanan homojenizasyon basınçları da etken olarak değerlendirilebilir.

Tam yağlı yoğurt örneklerinden 1, 9 ve 7 numaralı örneklerin serum ayrılması oranları ortalamanın üstündedir. Serum ayrılması oranları, 7 numaralı örnekte yağ ve kuru madde oranları, 9 numaralı örnekte kuru madde ve protein oranlarıyla ilgili olabilir. 9 numaralı örneğin duyusal analizinde, panelistler asitli, ekşi tat algıladıklarını ifade etmişlerdir. Bu nedenle, bu örnekte serum ayrılması oranı, aynı zamanda asitliğin nispeten yüksek olmasıyla da ilişkili olabilir. 1 numaralı örnekte ise kuru madde oranının nispeten düşük olması serum ayrılmasını teşvik etmiş olabilir.

Yoğurtta tat-aroma kusurlarından olan yoğurt aromasının zayıf ya da eksik olması, yetersiz inkübasyon, bakteriyofaj varlığı, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* gelişiminde yetersizlik, yetersiz inokulasyon gibi nedenlere bağlanmaktadır (Özer 2006).

Yüksek ya da düşük starter kültür aktivitesi de serum ayrılması kusuruna neden olmaktadır (Özer 2006).

10 ve 18 numaralı örneklerin yağ oranları aynıdır. 10 numaralı örneğin kuru madde ve protein oranları 18 numaralı örneğinkinden daha yüksek olduğu halde serum ayrılması daha fazla olarak ölçülmüştür. Tekstür profili değerlerinin, 18 numaralı örnekte 10 numaralı örneğe göre daha iyi olduğu görülmektedir. Duyusal analize katılan panelistler 10 numaralı örnekte yoğurt aromasının eksik olduğunu ve yabancı tat algıladıklarını ifade etmişlerdir. Bu durumda 10 numaralı örneğe uygulanan inkübasyon işleminde veya *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* gelişiminde yetersizlik olabilir. Bu örnekte starter kültür aktivitesi de düşük olabilir. Bunun yanında, 10 numaralı örnekte inkübasyon sıcaklığı yüksek veya süte uygulanan ısı işlem sıcaklığı düşük olabilir. Ayrıca, örneğin protein oranı yüksek olsa da serum ayrılmasının daha fazla olmasının nedeni, kazein:serum proteini oranı çok düşük veya yüksek olmasıyla ilgili olabilir.

Özer (2006)'in bildirdiğine göre, fermantasyon sonrası soğutmanın yetersiz olması, starter kültür konsantrasyonunun düşük olması gibi nedenlerle yapı ve tekstür kusurları ortaya çıkabilmektedir.

25 numaralı örneğin yağ ve protein oranı 23 numaralı örneğin yağ ve protein oranından düşük, kuru madde oranlarıysa birbirine çok yakındır. 23 numaralı örnekte serum ayrılması oranının daha fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca 25 numaralı örneğin tekstür analizi sonuçları da 23 numaralı örneğinkilerden çok daha iyidir. Duyusal analize katılan panelistler 25 numaralı örnekte asitli tat algıladıklarını ifade etmişler, 23 numaralı örnekte ise yapının çok zayıf olduğunu ifade etmişlerdir. Bu sonuçlara göre, 25 numaralı örneğin asitliği yüksek ve/veya inkübasyon sıcaklığı yüksek olabilir ya da bu durum inkübasyon süresiyle ilgili olabilir. Ancak örneklerin tekstür analizi sonuçlarına bakıldığında, 23 numaralı örnekte pıhtının oldukça zayıf olduğu görülmektedir. Bu durumda yoğurt sütüne uygulanan ısı işleminin yetersiz olabileceği veya fermantasyon sonrası soğutmanın yetersiz olabileceği düşünülebilir. Bunun yanında starter kültür konsantrasyonu da düşük olabilir.

4.2.2 Yoğurt Örneklerinin Tekstür Profil Analizi Sonuçları

Yoğurt örneklerinin sıklık, iç yapışkanlık, konsistens ve viskozite indeksi değerleri çizelge 4.3'te verilmiştir.

Tekstür profil analizinde ölçülen viskozite indeksi değeri, set yoğurt örneklerinin viskoz karakterlerinin bir ölçüsü olarak ortaya konmaktadır. Viskozite ölçümü, her ne kadar stirred yoğurta yapılp, set yoğurta yapılmıyor olsa da, kaynak özetleri bölümünde bahsi geçen viskozite özelliği ile, set yoğurdun viskoz karakterine atıf yapılmıştır.

Yoğurttta çok yüksek bir pıhtı sıklığı oluşumunun nedeni, yüksek toplam kuru madde (özellikle kazein) konsantrasyonu ya da aşırı miktarda stabilizör madde katılması ile ilişkilidir. Jel sıklığı kazein konsantrasyonu ile doğru orantılıdır (Phadungath 2005).

Kuru maddesi, ultrafiltrasyon ile konsantre edilen %20 peyniraltı suyu retantatı, %80 süt retantatı veya %100 süt retantatı kullanılarak artırılan yoğurt örnekleri üzerinde yapılan analiz sonucunda peynir altı suyu retantatı içeren, daha düşük protein oranına sahip olan örneğin jel sıklığı değerinin daha düşük olduğu görülmüştür. Pıhtı sıklığı değerinin düşük olmasının, protein içeriğinin düşük olmasının yanı sıra peyniraltı suyunda yer alan serum proteinlerinden dolayı, yoğurttta kazein ve serum proteini arasındaki oranın serum proteini lehine bozulması ile de ilişkilidir. Yoğurttta kabul edilebilir bir tekstürün elde edilebilmesi için kazein ve serum proteinlerinin birbirlerine yakın oranlarda konsantre edilmeleri gerekmektedir (Magenis vd. 2006).

Homojenize set yoğurt örneklerinin sıklık değerleri en düşük 0,104 kg, en yüksek 0,270 kg ve ortalama 0,197 kg'dır (Çizelge 4.3).

Yağ oranları aynı olan 2 ve 8 numaralı örneklere bakıldığında, 8 numaralı örneğin kuru madde ve protein oranlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. 8 numaralı örneğin sıklık değeri 2 numaralı örneğe göre daha yüksek ve ortalamanın da üstündedir. Bu örnekte sıklık değerinin yüksek olması, kuru madde ve protein değerlerinin yüksek

olmasından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca 8 numaralı örnekte, ülkemizde yoğurtta kullanımının yasak olsa da, stabilizör madde kullanılmış olduğu düşünülebilir.

Çizelge 4.3 Yoğurt örneklerinin sıklık, iç yapışkanlık, konsistens ve viskozite indeksi değerleri

Örnek	Sıklık (kg)	İç yapışkanlık (kg)	Konsistens (kg)	Viskozite İndeksi (kg.sn)
8	0,260±0,003	0,023±0,000	2,614±0,025	0,040±0,001
2	0,191±0,012	0,010±0,000	2,060±0,103	0,023±0,004
12	0,178±0,066	0,016±0,004	1,917±0,622	0,038±0,005
1	0,237±0,008	0,021±0,001	2,444±0,053	0,039±0,002
4	0,222±0,004	0,018±0,001	2,250±0,036	0,028±0,002
9	0,168±0,018	0,014±0,002	1,861±0,177	0,025±0,002
5	0,228±0,002	0,021±0,000	2,352±0,015	0,038±0,002
3	0,212±0,007	0,021±0,000	2,237±0,079	0,040±0,001
7	0,182±0,007	0,011±0,001	2,025±0,057	0,025±0,001
10	0,207±0,004	0,013±0,005	2,098±0,068	0,044±0,027
18	0,270±0,003	0,026±0,001	2,642±0,043	0,042±0,004
27	0,185±0,008	0,013±0,002	1,935±0,071	0,024±0,006
19	0,189±0,016	0,016±0,001	2,022±0,176	0,030±0,0005
6	0,194±0,005	0,017±0,001	2,123±0,052	0,035±0,004
11	0,238±0,037	0,020±0,008	2,404±0,327	0,032±0,009
13	0,174±0,027	0,003±0,001	1,824±0,242	0,002±0,001
17	0,236±0,008	0,019±0,001	2,436±0,068	0,035±0,002
23	0,104±0,016	0,003±0,001	1,219±0,172	0,006±0,001
25	0,188±0,030	0,014±0,003	1,991±0,283	0,030±0,006
21	0,157±0,030	0,009±0,003	1,764±0,228	0,017±0,007
20	0,191±0,034	0,012±0,004	2,032±0,296	0,020±0,007
26	0,207±0,002	0,015±0,002	2,229±0,095	0,024±0,005
24	0,175±0,051	0,006±0,004	1,828±0,423	0,008±0,006
22	0,144±0,026	0,007±0,002	1,606±0,236	0,011±0,004
14	0,147±0,017	0,008±0,001	1,635±0,122	0,013±0,002
16	0,256±0,008	0,013±0,002	2,527±0,076	0,018±0,003
15	0,188±0,010	0,008±0,001	1,977±0,095	0,012±0,003
Ort.	0,197	0,014	2,076	0,026

Yine yağ oranları aynı olan 1 ve 12 numaralı örneklerden, 1 numaralı örneğin protein ve kuru madde oranları daha düşük olduğu halde sıklık, iç yapışkanlık ve konsistens değeri daha yüksek, viskozite indeksi değeri ise hemen hemen 12 numaralı örneğiyle

aynıdır. Yoğurt örneklerinin duyusal analizine katılan panelistler 12 numaralı örnekte “ekşi tat” ve “aşırı asitli tat” algıladıklarını ifade etmişlerdir. 12 numaralı örneğin sıklık, iç yapışkanlık ve konsistens değerleri daha düşüktür. Bu durum, olasılıkla 12 numaralı örneğin daha düşük sıcaklıklarda ısıl işleme tabi tutulması sonucunda serum proteini denatürasyon oranının düşük kalması ve böylece serum proteini-kazein interaksyonunun tamamlanmaması ile ilişkilidir. Uygun tekstürel yapı için serum proteinlerinin denatürasyon oranının %90'ın üzerinde olması istenmektedir. Ayrıca, 1 numaralı örnekte asidik bir stabilizer ya da asidik polisakkarit üretebilen starter kültür kullanımı söz konusu ise, bu polisakkarit materyallerin pozitif yüklü kazeinler ile interaksyonu sonunda, düşük protein konsantrasyonunda bile pıhtı sıklığının artış göstermesi beklenmektedir.

En düşük sıklık, iç yapışkanlık ve konsistens değerlerine sahip olan 23 numaralı örnekte serum ayrılması oranı da fazladır. Duyusal değerlendirmeye katılan panelistler de bu örneğin çok zayıf yapıya sahip olduğunu ve yavan bir tat algıladıklarını ifade etmişlerdir. Bu durumda ısıl işlem, inkübasyon ve/veya inokülasyon yetersiz düzeyde olabilir ya da bakteriyofaj gelişmiş olabilir.

Yağsız yoğurtlar sınıfında yer alan 16 numaralı örneğin protein oranının nispeten yüksek olmasına ve serum ayrılmasının ortalamadan üstünde olmasına karşılık sıklık değerinin yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumda serum proteinleri veya kazein oranı aşırı yüksek olabilir. Özellikle, kazein konsantrasyonunda aşırı artış yapılması durumunda proteinler arası interaksyonlar sonucunda yoğurt matriksi çok küçük kompartmanlardan oluşmakta, buna bağlı olarak da pıhtı sıklığı artarken, matrikste tutulan serbest su miktarı düşmektedir. Bununla birlikte Isıl işlem sıcaklığı yetersiz olabilir.

Yağ oranları aynı ve protein oranları da birbirine çok yakın olan 26 ve 24 numaralı örnekler karşılaştırıldığında, 26 numaralı örneğin pıhtı sıklığı değerinin biraz daha yüksek ve serum ayrılması oranının da daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum kuru madde oranının daha yüksek olmasından kaynaklanıyor olabilir. Bunun yanında 26 numaralı örneğin iç yapışkanlık, konsistens ve viskozite indeksi değerleri de 24

numaralı örneğin değerlerinden daha yüksektir. Duyusal değerlendirmeye katılan panelistler, 26 numaralı örnekte aşırı asitli tat, tatlımsı tat ve pütürlü bir yapı algıladıklarını ifade etmişlerdir. Bu tabloya göre, 26 numaralı örnekte kuru madde artırımını yağsız süt tozuyla yapılmış ve yetersiz sıcaklık uygulanarak süt tozunun yoğurt sütü içinde tam olarak erimesi sağlanamamış olabilir. 26 numaralı örnekte, bununla birlikte ülkemizde kullanımı yasak olsa da stabilizör madde kullanılmış olduğu düşünülebilir.

Kuru madde artırımında yağsız süt tozu kullanıldığında, süt bileşenleri dengeli bir şekilde artmakta ancak laktoz içeriği de arttığından, depolama aşamasında asitlik hızla artmaktadır. Kullanılan süt tozu gibi kuru madde artırıcı maddeler yoğurt sütünde yeterli düzeyde çözülmezse tortulu bir yapı oluşmaktadır. Bu nedenle kuru madde artırıcı maddelerin sütün içinde 39-40°C sıcaklıkta, etkili bir şekilde çözülmesi gerekmektedir (Özer 2006).

Sıklık değerinin daha düşük olduğu örneklerde serum ayrılmasının da daha fazla olduğu görülmektedir. Bu örneklerde, protein veya yağ oranının düşük ya da her iki oranın da nispeten düşük veya yetersiz düzeyde olduğu görülmektedir.

İç yapışkanlık değerleri, en yüksek 0,026 kg ve en düşük 0,003 kg olmak üzere ortalama 0,014 kg'dır.

Yoğurtta protein matriksinin iç yapışkanlık yönünden sorumluluğu daha fazladır (Ganesh,1993).

2 numaralı örneğin yeterli düzeyde protein içerdiği ve iç yapışkanlık değerinin nispeten düşük olduğu görülmektedir. İç yapışkanlık değerleri yani iç bağ direnci, protein miktarıyla ve daha çok protein kompozisyonuyla ilgili olduğundan, yoğurt örneklerinin iç yapışkanlık değerlerinin yüksek veya düşük olması kazein:serum proteinleri oranlarıyla, uygulanan ısıl işlem ve/veya inkübasyon sıcaklığı ilgili olabilir. 2 numaralı örnekte de yetersiz düzeyde ısıl işlem uygulanmış ve böylece yeterli oranda serum proteinleri denatürasyonu gerçekleşmemiş olabilir. Ayrıca inkübasyon sıcaklığı

gereğinden yüksek olabilir ve bu nedenle yeterince protein-protein bağı oluşmamış olabilir. Yağ oranları aynı olan 1 ve 12 numaralı örneklerden, 12 numaralı örneğin kuru madde ve protein oranının daha yüksek fakat iç yapışkanlık değerinin daha düşük olduğu görülmektedir. Bu örneğin serum proteinleri oranı nispeten düşük olabilir. Dolayısıyla, ısıtma işlemi düşük derecelerde yapılmış olabilir, kazein ağırlıklı kuru madde ile kazein aşırı yüksek olacak şekilde artırımı yapılmış olabilir veya inkübasyon sıcaklığı gereğinden yüksek olabilir.

Yağ oranları aynı olan 10 ve 18 numaralı örnekler incelendiğinde, 10 numaralı örneğin kuru madde ve protein oranı daha yüksek olduğu halde iç yapışkanlık değeri daha düşüktür. Bu durumda 10 numaralı örnekte serum proteini oranı düşük olabilir. Dolayısıyla yoğurt sütüne uygulanmış olan ısıtma işlemi sıcaklığı düşük veya inkübasyon sıcaklığı yüksek olabilir. Bunun yanında starter kültür konsantrasyonu veya inkübasyon yetersiz düzeyde olabilir.

Yağ oranları ve protein oranları birbirine çok yakın olan 26, 24 ve 22 numaralı örnekler karşılaştırıldığında, 26 numaralı örneğin kuru madde değerinin biraz daha yüksek olmasına karşılık, iç yapışkanlık değerinin çok daha yüksek ve serum ayrılması oranının da biraz daha düşük olduğu görülmektedir. Duyusal değerlendirmeye katılan panelistler, 26 numaralı örnekte aşırı asitli tat, tatlımsı tat ve pütürlü bir yapı algıladıklarını ifade etmişlerdir. Bu durumda 26 numaralı örnekte kuru madde artırımı için yağsız süt tozu kullanılmış ve yoğurt sütü içinde tam olarak eritememiş olabilir. İnkübasyon, protein-protein bağlarının yeterli düzeyde oluşmasını sağlayacak bir sıcaklık derecesinde yapılmış olabilir, iç yapışkanlık düzeyi böylece yükselmiş olabilir. Bunların yanında, kullanımı yoğurtta yasak olsa da, stabilizör madde kullanılmış olduğu düşünülebilir.

Yağ oranları hemen hemen aynı ve kuru madde oranları birbirine yakın olan 15 ve 16 numaralı yağsız yoğurt örneklerinden 16 numaralı örneğin iç yapışkanlık değeri daha yüksektir. Protein oranı da biraz daha yüksek olan bu örnekte, yoğurt sütüne uygulanan ısıtma işlemi sıcaklık derecesi daha yüksek ve/veya inkübasyon sıcaklığı daha düşük bir derecede olabilir. Bu örnekte serum ayrılması daha yüksek oranda görüldüğünden, kazein oranını aşırı yükselten bir kuru madde artırımı yapılmış olabilir.

İç yapışkanlık değerinin daha düşük olduğu örneklerin kimyasal kompozisyonuna bakıldığında, genel olarak yağ değerlerinin düşük ve aynı zamanda protein değerlerinin yetersiz düzeyde olduğu görülmektedir.

Yağsız yoğurtlarda protein esaslı yağ ikame maddesi kullanımının, yoğurt kalitesine etkileri araştırılmış ve protein esaslı maddenin (serum proteini konsantresi) oranı arttıkça yağsız yoğurdun konsistensinin de iyileştiği saptanmıştır (Sezen, 2005).

Yoğurt kuru maddesinin serum proteini konsantrasyonu artırılmasının sonuçları yoğurtta daha iyi bir tekstür ve konsistensdir. Kazein veya yağsız süt proteini ile güçlendirilmiş yoğurt genellikle sıkı jel verir fakat serum proteini konsantrasyonu güçlendirilmiş yoğurtlar daha yumuşak olma ve daha iyi bir görünüme sahip olma eğilimindedir (Hugunin 1999).

Homojenize set yoğurt örneklerinin konsistens değerleri en fazla 2,642 kg.sn, en az 1,219 kg.sn olarak ölçülmüş ve ortalama 2,076 kg.sn bulunmuştur. Konsistens değerleriyle sıklık değerlerinin orantılı olduğu görülmektedir.

Örneklerin konsistens değerlerine bakıldığında, 14, 15, 21, 22, 24, 25 numaralı örneklerde de görüldüğü gibi, genel olarak daha düşük yağlı ve yağsız örneklerde konsistens değerlerinin daha düşük olduğu gözlenmektedir. Bu örneklerde, yağ oranının düşük olmasına karşılık protein miktarlarının da özellikle yağsız ve yağ oranı düşük olan yoğurtlar için yetersiz olması konsistenslerinin daha düşük olmasına neden olmuş olabilir. Konsistens değeri, yoğurtların protein kompozisyonuna, özellikle de serum proteinleri oranına bağlı olarak değişim gösterebildiğinden bu örneklerdeki denatüre serum proteinleri oranı daha düşük olabilir. Bu durumda yoğurt sütüne uygulanan ısı işlem sıcaklığı yetersiz ve/veya inkübasyon sıcaklığı gereğinden yüksek olabilir.

Konsistens değeri en düşük olan 23 numaralı örneğin duyu analizi sonuçlarında panelistler örnekle ilgili görüş belirtirken “zayıf yapı”, “çok zayıf yapı” ifadesini kullanmışlardır. Bu örneğin serum ayrılması oranı ve tekstür değerlerinin tamamının

düşük olduğu görülmektedir. Bu durumda inokülasyon yetersiz ve/veya inkübasyonu tamamlanmamış olabilir.

Yağ oranları aynı olan 10 ve 18 numaralı örneklerden, 10 numaralı örneğin kuru madde ve protein oranı daha yüksek olduğu halde konsistens değeri daha düşüktür. 10 numaralı örneğin tekstür değerlerinin tamamının ve serum ayrılması oranının da daha düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca duyu analize katılan panelistler 10 numaralı örnekte yoğurt aromasının eksik olduğunu ve yabancı tat algıladıklarını ifade etmişlerdir. Bu örnekte, kazein:serum proteinleri oranı aşırı yüksek veya düşük olabilir. Yeterli düzeyde Serum proteinleri denatürasyonu gerçekleşmemiş veya konsantrasyonu düşük düzeyde olabilir. Bu durum, Isıl işlem, İnokülasyon ve/veya inkübasyon aşamalarındaki parametrelerden kaynaklanıyor olabilir.

Yağ oranlarının aynı olan 2 ve 8 numaralı örneklerden 2 numaralı örneğin kuru madde ve protein oranları daha düşüktür. Bu örneğin konsistens ve diğer tüm tekstür değerlerinin daha düşük olmasına karşılık serum ayrılmasının 8 numaralı örneğe göre daha düşük oranda olduğu görülmektedir. Bu durumda konsistens değerinin daha düşük olması, kuru madde ve protein değerlerinin daha düşük olmasından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca daha düşük yağ, kuru madde ve protein değerlerine sahip olup konsistens değeri 2 numaralı örneğin konsistens değerinden daha yüksek olan örnekler göz önünde bulundurulduğunda, bu örnekte yoğurt sütüne uygulanan ısı işlem düşük sıcaklıklarda yapılmış veya inkübasyon sıcaklığı yüksek tutulmuş olabilir. Duyusal analize katılan panelistlerin, 2 numaralı yoğurtta algıladıklarını ifade ettikleri yabancı tat, inkübasyon işleminin veya bakteri gelişiminin yetersiz olduğunu gösteriyor olabilir. Bunun yanında, yoğurt örneklerinin sütlerine uygulanan homojenizasyon basınçları da bir etken olabilir.

Homojenize yoğurtlarda kazein ve yağ içeriğinin artması sıklık ve viskoziteyi de artırır (Lucey, 2004).

Protein oranları farklı iki yoğurt örneğinin viskozite değerleri ölçülmüş ve protein oranı daha yüksek olan yoğurt örneğinin viskozite değerinin de daha yüksek olduğu saptanmıştır (Magenis vd. 2006).

Homojenize set yoğurt örneklerinin viskozite indeksi değerleri en az 0,002 kg.sn, en fazla 0,044 kg.sn ve ortalama 0,026 kg.sn olarak ölçülmüştür. 27 yoğurt örneğinden 14'ünün ortalama viskozite indeksi değerinin altında olduğu görülmektedir.

Genel olarak protein ve/veya yağ oranları daha yüksek olan örneklerin viskozite indeksi değerlerinin de daha yüksek olduğu görülmektedir.

Yağ oranları diğer örneklere göre düşük olan 16 ve 14 numaralı örneklere bakıldığında, yağ ve kuru madde oranı daha düşük 16 numaralı örneğin viskozite indeksi değerinin 14 numaralı örnekle hemen hemen aynı ve serum ayrılması oranlarının da aynı olduğu görülmektedir. Bu durumda 16 numaralı örnekte kuru madde artırımında serum proteini konsantrasyonu kullanılmış olabilir. Bu örnekte yoğurt sütüne uygulanan ısı işlem sıcaklığı yeterli veya biraz daha yüksek olabilir ve/veya inkübasyon sıcaklığı optimum derecede olabilir. Ayrıca 16 numaralı örnekte, yoğurtta kullanımı yasak olsa da stabilizör madde kullanılması olasılığı düşünülebilir.

Yağ oranları aynı ve protein oranları da bir birine çok yakın olan 26 ve 24 numaralı örnekler karşılaştırıldığında, 26 numaralı örneğin viskozite indeksi değerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun yanında 26 numaralı örneğin iç yapışkanlık, konsistens ve sıklık değerleri de 24 numaralı örneğin değerlerinden daha yüksek ve serum ayrılması oranı ise daha azdır. Bu durum kuru madde ve protein oranının daha yüksek olmasından kaynaklanıyor olabilir. Denatüre serum proteinleri oranıyla da ilgili olabilir ki bunun da uygulanan ısı işlem sıcaklığıyla, inkübasyon sıcaklığıyla ve/veya homojenizasyon basıncıyla ilgisi olabilir. Isıl işlem gereken ısı işlem sıcaklığında veya onun daha üstünde bir sıcaklıkta yapılmış olabilir. İnkübasyon sıcaklığı daha düşük olabilir, böylece daha fazla serum proteini, kazein misellerinin yüzeyine bağlanmış ve daha güçlü bağlar oluşmuş olabilir. Diğer yandan 26 numaralı örnekte, kullanımı yasak olsa da, stabilizör kullanılmış olabilir.

Viskozite indeksi değeri en düşük olan 13 numaralı örnekte, kuru madde ve protein oranlarının oldukça düşük olması buna karşılık yağ oranının da tam yağlı örneklere göre düşük olması viskozite indeksi değerinin de düşmesine yol açmış olabilir. En düşük

sıklık değerine sahip olan yoğurt örneği de yine 13 numaralı örnektir. Bu durumda bu örneğin iç bağları yeterli düzeyde olmayabilir bu da proteinin yetersiz düzeyde olmasıyla ve inkübasyon sıcaklığı ile ilgili olabilir ve/veya protein miktarının yetersiz olması nedeniyle kazein miselleriyle bağlanmış serum proteini sayısı az olabilir.

Yağ oranları aynı olan 12 ve 1 numaralı örneklerden, 1 numaralı örneğin kuru madde ve protein oranları daha düşüktür. Bu örnekte serum ayrılmasının ise daha az olduğu görölmektedir. Viskozite indeksi değerleri hemen hemen aynı ve diğer tekstür profil değerleri 12 numaralı örnekte daha düşüktür. Bu durumda 1 numaralı örnekte denatüre serum proteinleri oranı daha yüksek ve matriksteki iç bağ sayısı daha fazla olabilir. Kuru madde artırımında serum proteini yüksek bir madde kullanılmış ve/veya yoğurt sütüne uygulanan ısıl işlem sıcaklığı daha yüksek olabilir. Bunun yanında inkübasyon sıcaklığı optimum düzeyde tutulmuş olabilir.

4.3 Yoğurt Örneklerinin Duyusal Özellikleri

Yoğurt örneklerine ilişkin yapı/tekstür, renk ve görünüş, aroma ve tat puanları çizelge 4.4'te verilmiştir.

Yoğurt örneklerinin yapı/tekstür özelliğine panelistler tarafından verilen puanlar, 5 puan üzerinden en az 3,10, en çok 4,90 ve ortalama 3,63; renk ve görünüş özelliğine verilen puanlar, 5 puan üzerinden en az 3,40, en çok 4,90 ve ortalama 4,20; aroma ve tat özelliğine panelistler tarafından verilen puanlar, 10 puan üzerinden, en az 5,40, en çok 8,85 ve ortalama 7,23'tür.

Toplam, 20 puan üzerinden, 17,20 puanla en çok beğenilen yoğurt örneği 1 numaralı örnek ve en az beğenilen ise 12,60 puanla 4 ve 15 numaralı örnekler olmuştur. Tekstür profil analizlerine bakıldığında, 1 numaralı örneğin sıklık, iç yapışkanlık, konsistens ve viskozite indeksi değerlerinin de ortalamanın üstünde nispeten yüksek oldukları görölmektedir. Panelistler 4 numaralı örnekle ilgili, ekşimsi yakıcı bir tat algıladıklarını; 15 numaralı örnekle ilgili, yabancı, yanık tadı, tatlımsı bir tat, maya tadı algıladıklarını ve ayrıca pıhtının gevşek olduğunu belirtmişlerdir. Panelistler, en düşük tekstür profil

değerlerine sahip olan 23 numaralı örneğin yapısının çok zayıf olduğunu ifade etmişlerdir.

Çizelge 4.4 Yoğurt örneklerine ilişkin yapı/tekstür, renk ve görünüş, aroma ve tat puanları

Örnekler	DUYUSAL ÖZELLİKLER			
	Yapı / Tekstür (5p)	Renk ve Görünüş (5p)	Aroma ve Tat (10p)	Toplam (20p)
1	4,90	4,90	7,90	17,70
2	4,40	4,50	7,90	16,80
3	4,10	4,20	7,30	15,60
4	3,10	3,40	6,10	12,60
5	4,30	4,50	8,00	16,80
6	3,95	4,25	6,50	14,70
7	4,10	3,80	7,70	15,60
8	4,30	4,30	8,85	17,45
9	4,00	4,10	7,00	15,10
10	4,30	4,10	6,20	14,60
11	3,60	4,20	6,70	14,50
12	4,20	4,40	7,90	16,50
13	3,70	4,20	6,80	14,70
14	4,50	4,50	7,90	16,90
15	3,40	3,80	5,40	12,60
16	3,60	4,30	6,80	14,70
17	3,90	4,20	8,10	16,20
18	4,30	4,80	8,10	16,90
19	3,60	4,10	7,30	15,00
20	3,20	3,50	6,50	13,20
21	3,50	3,75	7,10	14,35
22	3,35	3,90	6,20	13,45
23	4,10	4,50	6,80	15,40
24	4,00	4,20	7,50	15,70
25	4,40	4,00	7,90	16,30
26	4,00	4,40	7,30	15,70
27	3,60	4,50	7,70	15,80
Ort.	3,63	4,20	7,23	13,73

4.4 Yoğurt Örneklerine İlişkin Özelliklerin İstatistiksel Analizi

Yağ oranı ile serum ayrılması oranı arasında saptanan ve korelasyon katsayısı $r = -0,531$ olan istatistiksel ilişki $p < 0,01$ düzeyinde olup negatiftir. Başka bir deyişle yağ oranının artmasıyla, serum ayrılması daha az oranda gerçekleşmektedir. Yağsız kuru madde ve protein oranlarıyla serum ayrılması arasındaki, korelasyon katsayıları $r = 0,221$ ve $r = 0,210$ olan istatistiksel ilişkiler ise $p > 0,05$ düzeyinde saptanmış olup, konuyla ilgili literatüre tamamen ters düşmektedir. Literatüre göre protein ve kuru madde oranı, serum ayrılmasını yüksek düzeyde etkilemektedir. Ancak serum ayrılması üzerinde etkili olan, kazein:serum proteinleri oranı, endüstriyel düzeyde uygulanan işlemlerin parametreleri, fermantasyon işlemi parametreleri ve düzeyi gibi çok çeşitli etkenler de vardır. Analiz sonuçları yorumlanırken, bu etkenlerle ilgili olasılıklar da değerlendirilmiştir.

Sıklık değerleri ve yağ, yağsız kuru madde, protein oranı arasında saptanan ve korelasyon katsayısı $r = 0,223$, $r = 0,014$, $r = 0,052$ olan istatistiksel ilişkiler $p > 0,05$ düzeyinde yani anlamsızdır. Ancak literatüre göre özellikle protein oranı sıklık değerini büyük oranda etkilemektedir. Sıklık değeri üzerinde etkili olan, kazein:serum proteinleri oranı, endüstriyel düzeyde uygulanan işlemlerin parametreleri, fermantasyon işlemi parametreleri ve düzeyi gibi çok çeşitli etkenler de olduğundan, analiz sonuçları yorumlanırken, bu etkenlerle ilgili olasılıklar da değerlendirilmiştir.

İç yapışkanlık değerleri ve yağ oranı arasında saptanan ve korelasyon katsayısı $r = 0,497$ olan istatistiksel ilişki $p < 0,01$ düzeyindedir. Yani yağ oranının artmasıyla iç yapışkanlık değeri de artmaktadır. Yağsız kuru madde oranı ve iç yapışkanlık değerleri arasındaki, korelasyon katsayısı $r = -0,032$ olan istatistiksel ilişki $p > 0,05$ ve negatif olarak bulunmuştur. İç yapışkanlık düzeyinin, özellikle protein oranıyla ilişkili olduğu bilindiği halde, bu iki değer arasındaki, korelasyon katsayısı $r = -0,094$ olan istatistiksel ilişki $p > 0,05$ düzeyinde olup negatif olarak bulunmuştur. Ancak yağ oranı düşük olan örneklerdeki protein oranının, yağ oranı yüksek olan örneklere göre daha yüksek olmasına rağmen, yetersiz olması bu ilişkinin negatif olarak bulunmasının nedenini açıklamaktadır. Her ne kadar aralarındaki ilişki anlamsız bulunmuş olsa da iç yapışkanlık değeri üzerinde etkili olan, kazein:serum proteinleri oranı, endüstriyel

düzyeyde uygulanan işlemlerin parametreleri, fermantasyon işlemleri parametreleri ve düzyeyi gibi çok çeşitli etkenler de olduğundan, analiz sonuçları yorumlanırken, bu etkenlerle ilgili olasılıklar da değerlendirilmiştir.

Konsistens değerleri ile yağ ve protein oranları arasında korelasyon katsayısı $r=0,247$ ve $r=0,034$ olan istatistiksel ilişki $p>0,05$ düzeyinde yani anlamsız bulunmuştur. Yağsız kuru madde oranlarıyla konsistens değerleri arasındaki $r= -0,032$ olan $p>0,05$ düzeyindeki ilişki anlamsızdır. Literatüre bakıldığında, bunun aksine yağsız kuru madde, yağ ve protein ile konsistens değerleri arasında pozitif bir korelasyon olması beklenmektedir. Bununla birlikte konsistens değerleri üzerine etkili olan başka etkenler de olduğundan, analiz sonuçları yorumlanırken, bu etkenlerle ilgili olasılıklar da değerlendirilmiştir.

Viskozite indeksi değerleri ve yağ oranları arasında korelasyon katsayısı $r=0,622$ olan $p<0,01$ düzeyinde bir istatistiksel ilişki saptanmıştır. Yani bu değerler arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Literatüre bakıldığında, protein ve yağsız kuru madde oranlarının yoğurdun viskoz karakterine pozitif ve önemli düzeyde bir etkisi olması beklenmektedir. Ancak viskozite indeksi değerleriyle yağsız kuru madde ve protein oranları arasındaki korelasyon katsayısı $r=0,115$ ve $r= -0,041$ olan istatistiksel ilişkiler $p>0,05$ düzeyinde yani anlamsızdır. Bununla birlikte, viskoz karakteri etkileyen, serum proteinleri denatürasyon düzeyi, kazein:serum proteinleri oranı, endüstriyel düzeyde uygulanan işlemlerin parametreleri, fermantasyon işlemleri parametreleri ve düzyeyi gibi birçok etken de olduğundan, analiz sonuçları yorumlanırken, bu etkenlerle ilgili olasılıklar da değerlendirilmiştir.

5. SONUÇ

Ankara’da pazarlanan homojenize set yoğurt örneklerinin kimyasal nitelikleri, Türk Gıda Kodeksi 2009/25 No’lu Fermente Süt Ürünleri Tebliği’nde referans gösterilen değerlere (Ek 2), protein içerikleri yönünden uygundur. Fakat yağ içerikleri yönünden 8 örneğin Tebliği’e uygun olmadığı görülmüştür.

Yoğurt örneklerinin etiketlerinde beyan edilen yağ oranlarıyla, analiz sonucu elde edilen yağ oranları tam yağlı olarak satılan örneklerde %83, yarım yağlı olarak satılan örneklerde %100, yağsız olarak satılan örneklerde %0 ve tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız yoğurt sınıfları dışında kalan örneklerde %82 uyumsuz bulunmuştur.

Üreticinin, yoğurttaki protein oranını, 2009 yılında yayınlanan Türk Gıda Kodeksi 2009/25 No’lu Fermente Süt Ürünleri Tebliği’nde verilen protein oranına (en az %3) düşürmediği, 2001/21 No’lu Fermente Sütler Tebliği’nde verilen protein oranına (en az %4) sahip yoğurt ürettiği görülmektedir. Yoğurt örneklerinden yalnızca 4 tanesinin protein oranı %4’ün altında bulunmuştur.

Serum ayrılması ve tekstür profil analiz sonuçları, yoğurt örneklerinin yağ ve protein oranlarının, fiziksel kalitesini büyük oranda etkilediğini göstermiştir. Özellikle yarım yağlı, yağı azaltılmış ve yağsız yoğurtlarda protein oranı daha yüksek olan örneklerin fiziksel özelliklerinin de daha iyi olduğu görülmüştür.

Duyusal değerlendirme sonucunda, panelistlerce en çok beğenilen örnekler, protein ve yağ oranları nispeten yüksek ve tekstürel nitelikleri de diğerlerine göre daha iyi olan örnekler olmuştur.

KAYNAKLAR

- Anonim. 2001. Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği (2001/21). T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ve Sağlık Bakanlığı.
- Anonim. 2009. Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği (2009/25). T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ve Sağlık Bakanlığı
- Anonim. 2010. Dünya ve Türkiye Süt Endüstrisi Raporu. Ambalajlı Süt ve Süt Ürünleri Sanayicileri Derneği (ASÜD). ISBN 978-605-88810-0-6. Elma Matbaa 0312 229 92 65. Ankara
- Anonim. 2011. Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği. Yetki Kanunu: 5996. Yayımlandığı R.Gazete: 29.12.2011-28157
- Anonim. 2011. Süt ve Süt Ürünleri Üretim Miktarları ve Değişim Oranları. Süt Ürünleri Üretim İstatistikleri Dönemi: Haziran 2011. Türkiye İstatistik Kurumu. Ankara
- Anonymous. 1989. AOAC Official Method 990.19, Solids (Total) in Milk By Forced Air Oven Drying after Steam Table Predry. JAOAC 72, 712
- Anonymous. 1990. AOAC Official Method 991.20, Nitrogen (Total) in Milk - Kjeldahl Methods. JAOAC 73, 849
- Anonymous. 2001. AOAC Official Method 2000.18, Fat Content of Raw and Pasteurized Whole Milk - Gerber Method by Weight. J. AOAC Int. 84, 1499
- Akın, N. , 2006. Modern Yoğurt Bilimi Ve Teknolojisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 464 s.
- Amatayakul, T. 2005. The Improvement of Physical Properties of Yoghurts by Varying Casein/Whey Protein ratio and eps-producing starter cultures. School of Molecular Sciences, Dr. Thesis, Victoria University, Werribee Campus, Visctoria, Australia
- Atamer, M., ve Sezgin, E. 1986. Yoğurtlarda kuru madde artırımının pıhtının fiziksel özellikleri üzerine etkisi Gıda 11 (6):327-331.
- Atamer, M. ve Sezgin, E. 1987. İnkübasyon Sonu Asitliğinin Yoğurt Kalitesi Üzerine Etkisi. Gıda Dergisi, 12 (4):213-220
- Atamer, M., Yıldırım, Z., Yıldırım, M. 1992. Farklı Basınçlarda Uygulanan Homojenizasyon İşleminin Set Yoğurtların Bazı Nitelikleri Üzerine Etkisi: I Pıhtı Stabilitesine Etkisi. Gıda Dergisi (1992), 17 (4): 255-258
- Atasever, M. 2004. Yoğurt Üretiminde Bazı Stabilizörlerin Kullanımı. YYÜ Vet Fak Derg 2004, 15 (1-2):1-4
- Calleros-Lobato, C., Torrijos-Martinez, O., Castilla- Sandoval, O., Orozco- Pérez, J.P. and Carter-Vernon E.J. 2004. Flow and Creep Compliance Properties of Reduced-Fat Yogurts Containing Ptotein –Based Fat Replacers. International Dairy Journal (14) : 777-782
- Çağlar, A., ve Çakmakçı. S., 1995. Meyveli Yoğurt Üretimi. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. MPM Yayınları No: 548. Sayfa: 205-220. San Matbaası. Ankara.

- Çakıroğlu, F. P. 2003. Yoğurdun Besleyici ve Sağlığı Koruyucu Etkisi. GIDA 28 (1): 101 – 104
- Deeth, H.C. and Tamime, AY., 1981. Yogurt: Nutritive and Therapeutic. J. Food Prod. 44(1): 78-86.
- Ertaş, N., Doğruer, Y. 2010. Besinlerde Tekstür. Erciyes Üniv Vet Fak Derg 7(1) 35-42, 2010
- Friend, A.B., Shahani, K.M., 1984. Antitumor properties of lactobacilli and dairy products fermented by lactobacilli. J. Food Prot. 47: 717-723.
- Ganesh, S. 1993. A Novel Yogurt Product With *Lactobacillus acidophilus*. B.Sc., Bharathidasan University
- Güven, M., Karaca, O. B. 2003. Farklı Yöntemlerle Kuru maddesi Artırılan Sütlerden Üretilen Yoğurtların Özellikleri. Gıda. 28 (4): 429-436
- Hallén, E. 2008. Coagulation Properties of Milk. Doctoral Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala. 64 s.
- Hugunin, A. 1999. Whey Products in Yogurt And Fermented Dairy Products Published by U.S. Dairy Export Council Fax: U.S.A. (703) 528-3705, Pleasanton. California, USA
- Kasikowski, F. 1978. Cheese and Fermented Milk Products, F. V. Kosikow. And Ass. New York, 8-69.
- Kessler, H.G. 1990. New milk foods via new technologic. The 23 th. Intern. Dairy Congress. Vol. 3, 2005-2019.
- Kılıç, S. 1990. Yoğurt Kültürünü Oluşturan *L. bulgaricus* ve *S. thermophilus* bakterilerinin antibakteriyel özellikleri üzerinde bir araştırma. Gıda Dergisi 15(6): 333-338.
- Koçak, C. 2006. Yağsız Yoğurt Üretiminde Yağ İkame Maddeleri Kullanımı Üzerine Araştırmalar. T.C. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Kesin Raporu, Proje No: 20030711082
- Koçhisarlı, İ., Ergül, E. 1987. Ankara Piyasasında Satılan Yoğurtların Bazı Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Gıda. 12 (3): 175-177
- Lee, W. J., Lucey, J. A. 2003. Rheological Properties, Whey Separation, and Microstructure in Set-Style Yogurt: Effects of Heating Temperature and Incubation Temperature. Journal of Texture Studies 34 (2004): 515-536.
- Lee, W. J., Lucey, J. A. 2010. Formation and Physical Properties of Yogurt. Asian-Aust. J. Anim. Sci. Vol. 23, No. 9 : 1127 – 1136
- Lucey, J. A., Singh, H. 1998. Formation and physical properties of acid milk gels: a review. Food research International, Vol. 30, No. 7, pp. 529-542
- Lucey, J. A. 2004. Cultured dairy products: an overview of their gelation and texture properties. International Journal of Dairy Technology, May/August 2004, Vol 57, No 2/3

- Magenis, R. B., Prudêncio, E. S., Amboni, R. D. M. C., Cerqueira Júnior, N. G., Oliveira, R. V. B., Soldi, V. and Benedet, H. D. 2005. Compositional and physical properties of yogurts manufactured from milk and whey cheese concentrated by ultrafiltration. *International Journal of Food Science and Technology* 2006, 41, 560–568
- Mel'nikova, E.V. and Korolova, N.S. 1975. Capacity of *Lbm. Bulgaricum* and *str. Termophilus* starter to produce antibiotic substances. *Dairy Science*. 50(5): 234-239.
- Metin, M. 2009. Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 439s
- Mistry, V. V., Hassan, H. N. 1991. Manufacture of Nonfat Yogurt from a High Milk Protein Powder. 1992 *J Dairy Sci*. 75:947-957
- Modler, H. W., Larmond, M. E., Lin, C. S., Froehlich D. and Emmons D. B. 1983. Physical and Sensory Properties of Yogurt Stabilized with Milk Proteins. 1983 *Journal of Dairy Science* Vol. 66, No. 3:422-429
- Modler, H.W. and Kalab M. 1983. Microstructure of yogurt stabilized with milk proteins *J. Dairy Sci.*, 66(1):430-437.
- Oroian, M. A., Escriche, I., Gutt, G. 2011. Rheological, Textural, Color and Physico-Chemical Properties of Some Yogurt Products From The Spanish Market. 2011 *Food and Environment Safety - Journal of Faculty of Food Engineering, Ștefan cel Mare University – Suceava* Volume X, Issue 2:24-29
- Öz, K. 1990. Konya'da Tüketime Sunulan Yoğurtların Kalitesi. T.C. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. T.C. Yüksek Öğretim Kurulu Dokümantasyon Merkezi, 40 s
- Özdemir, S., Bodur, A. E. 1994. Yoğurt Üretimi Sırasında Oluşan Fiziksel, Kimyasal ve Biyokimyasal Olaylar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* (1994), 25(3): 479-487
- Özer, H. B. 1994. Hidrojen Peroksit İlavesiyle Korunmuş Sütlerden Üretilen Yoğurtların Bazı Özellikleri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 62 s.
- Özer, H. B., Atamer, M. 1994. Yoğurt Jeli Oluşumunda Serum Proteinlerinin Rolü. *Gıda* (1994), 19 (3): 155-159
- Özer, H. B., Bell, A. E., Grandison, A. S., Robinson, R.K. 1997. Rheological Properties of Concentrated Yoghurt (Labneh). *Journal of Texture Studies*, 29 (1998), 67-79.
- Özer, B. 2006. Yoğurt Bilimi ve Teknolojisi. Sidas Medya LTD. ŞTİ, 488 s
- Tamuçay Özünlü, B., Koçak, C., Aydemir, S. 2007. Ayrın Stabilitesini Etkileyen Faktörler. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:35*. 43 s
- Phadungath, C. The mechanism and properties of acid-coagulated milk gels. *Songklanakarın J. Sci. Technol.*, 2005, 27(2) : 433-448
- Rasic, J. Lj. and Kurman, J.A 1978. *Yogurt Technical* Dairy Publishing House. Jyllingevej 39. DK-2720 ValoseCopenhagen, Denmark, Printed in Switzerland.

- Renner, E., Saldamlı, İ. 1983. Beslenme Açısından Fermente Süt Ürünleri. Gıda Dergisi, 8(6): 297-311.
- Rubin, H.E., Vaughan, F. 1979. Elucidation of İnhibitory factors of yogurt. J. Dairy sci. 62: 1873-1879.
- Sezen, F. 2005. Protein esaslı yağ ikame maddesi kullanımının yağsız yoğurdun kalitesi üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Süt Teknolojisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 51 s
- Sezgin, E., Atamer, M., Gürsel, A. 1988. Yerli ve Yabancı Starter Kullanılarak Yapılan Yoğurtların Kaliteleri Üzerinde Bir Araştırma. Gıda Dergisi, 13(1):5-11
- Shahani, N.K., Chandan, RC., 1979. Nutritional and healthful aspects of cultured and culture-containing clairy foods. J. Dairy Sci. 62: 1685 – 1694
- Tamime, A. Y., and Robinson, R. K. 1985. Yogurt Science and Technology. Pergamon Press Ltd., England, 431 sayfa.
- Tamime, A. Y., and Robinson, R. K. 2007. Yogurt Science and Technology. Third edition. Woodhead Publishing Ltd and CRC Press LLC., Cambridge England, 791 p.
- Tavar, M., Anar, Ş., Şen,C. 1993. Bursa'da Üretilen Yoğurtların Kalitesi. Gıda 18 (3): 203-205
- Türkoğlu, H., Atasoy, F., Özer, B. 2003. Şanlıurfa İlinde Üretilen ve Satışa Sunulan Süt Yoğurt ve Urfa Peynirlerinin Bazı Kimyasal Özellikleri. HR. Ü.Z.F.Dergisi, 2003, 7 (3-4): 69-76
- Yaygın, H. 1981. Yoğurdun Beslenme Değeri ve Sağlıkla İlgili Özellikleri. Gıda Teknolojisi Derneği GIDA dergisi cilt 6 sayı 5. 17-22 s.
- Yaygın, H. 1999. Yoğurt Teknolojisi. T.C. Akdeniz Üniversitesi yayın No:75, Akdeniz Üniversitesi Basımevi, Antalya, 331 s.
- Zourarı, A., Accolas, J.P.R., Desmazeaud, M.S., 1992. Metabolism and biochemical characteristics of yogurt bacteria. A review. Lait, 72: 1-34.

EKLER

EK 1 FERMENTE SÜTLER TEBLİĞİ (2001 / 21)

Yetki Kanunu Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği

Yayımlandığı R.Gazete 03.09.2001-24512

Tebliğ No 2001/21

Amaç

Madde 1- Bu Tebliğin amacı; Fermente sütün tekniğine uygun ve hijyenik olarak üretilmesi; hazırlanması, işlenmesi, ambalajlanması, muhafazası, depolanması, taşınması ve pazarlanmasını sağlamak üzere ürün özelliklerini belirlemektir.

Kapsam

Madde 2- Bu Tebliğ fermente sütünleri, konsantre fermente sütünleri, sütün bazlı fermente ürünleri ve ısıt işlem görmüş fermente sütünleri kapsar.

Hukuki Dayanak

Madde 3- Bu Tebliğ 16/11/1997 tarihli ve 23172 mükerrer sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği’ne göre hazırlanmıştır.

Tanımlar

Madde 4- Bu Tebliğde geçen;

Fermente sütün; sütün spesifik mikroorganizmalar tarafından fermentasyonu ile, pH değerinin düşmesi veya koagülasyonu sonucu oluşan; ısıt işlem görmediği sürece spesifik mikroorganizmaları aktif halde bulunduran ürün,

a- Yoğurt; *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* bakterilerinin laktik asit fermentasyonu ile meydana gelen koagüle ürün,

b- Düşük asitli yoğurt; *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* dışındaki *Lactobacillus* ve *Streptococcus thermophilus* bakterilerinin fermentasyonu sonucu meydana gelen koagüle ürün,

c- Asidofiluslu sütün; *Lactobacillus acidophilus* bakterileri tarafından fermente edilmiş içilebilir kıvamdaki ürün,

d- Kıymız; kısrak sütünün *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* ve *Kluyveromyces marxianus* mikroorganizmalarının fermentasyonu ile elde edilen içilebilir kıvamdaki ürünü,

e- Ayran;yoğurda su katılarak veya kuru maddesi ayarlanan süte yoğurt kültürü ilave edilerek, içilebilir kıvamda hazırlanan fermente ürünü,

f- Kefir;laktik asit bakterileri, asetik asit bakteri ve *Torula* mayalarını içeren kefir danelerinin sütü fermentasyonu ile elde edilen içilebilir kıvamdaki ürünü,

Konsantre fermente süt; protein oranı fermente işleminden önce veya sonra en az % 5.6 oranına yükseltilmiş, silivri tipi yoğurt, torba yoğurdu, süzme yoğurt, kış yoğurdu, ve kurut gibi fermente ürünleri,

Süt bazlı fermente ürünler; karbonhidratlar, kakao, kahve, meyve ve sebze ve bunların suyu, pulpu, konsantresi, tahıllar ve ürünleri, çikolata, bal ve/veya aroma maddeleri gibi gıdaların katılabildiği; içeriğindeki süt bileşenleri değiştirilmemiş olması koşulu ile en az % 70 oranında süt veya süt ürünü içeren fermente süt ürünlerini,

Geleneksel Ürünler; Türk tipi kaymaklı yoğurt, süzme yoğurdu, torba yoğurdu, kese yoğurdu, Silivri yoğurdu, kış yoğurdu, peskütan, tulum yoğurdu, kurut ve ayranı,

ifade eder.

Ürün Özellikleri

Madde 5- Bu Tebliğ kapsamındaki ürünlerin, ürün özellikleri aşağıda verilmiştir.

a-Fermente sütlerin üretiminde, 14 Şubat 2000 tarihli ve 23965 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan 2000/6 sayılı “Türk Gıda Kodeksi - Çiğ Süt Ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği’nde” belirtilen şartlara uygun süt olacaktır.

b-Kıymız üretiminde inek sütü de kullanılabilir.

c-Bu Tebliğ kapsamındaki ürünler; kendilerine has tat, koku ve yapıya sahip olmalıdır.

d-Fermente sütlerde teknoloji gereği kullanılan ve tanımlarda belirtilen spesifik mikroorganizmaların dışında, ürüne farklı tat ve aroma vermek amacıyla diğer starter kültürler de kullanılabilir.

e-Bu Tebliğ kapsamındaki ürünlerde hiç bir patojen mikroorganizma bulunamaz.

f-Yoğurt, süzme yoğurt ve ayrana ait mikrobiyolojik kriterler EK-1’de verilmiştir.

g-Tam yağlı yoğurt en az % 3.8, yağlı yoğurt en az % 3, yarım yağlı yoğurt en az % 1.5, az yağlı yoğurt en fazla % 1.5 , yağsız yoğurt en fazla % 0.15 oranında süt yağı içermelidir.

h- Tam yağlı ayran en az %1.5, yarım yağlı ayran en az % 0.8, yağsız ayran en fazla % 0.15 oranında süt yağı içermelidir.

ı-Ayranlarda fermentasyon işlemi yalnızca ısıl işlem uygulanarak durdurulabilir.

i-Meyveli yoğurtlarda meyve miktarı en az % 6 olmalıdır.

j-Bu Tebliğ kapsamındaki ürünlere ait diğer özellikler EK-2’de verilmiştir.

Katkı Maddeleri

Madde 6-Bu Tebliğ kapsamındaki ürünlerinde kullanılan katkı maddelerine ait değerler Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği’nin Katkı Maddeleri Bölümü’ne uygun olacaktır.

Bulaşanlar

Madde 7-Bu Tebliğ kapsamındaki ürünlerinde bulaşanların miktarı, Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği’nin Bulaşanlar Bölümü’ne uygun olacaktır.

Pestisitler

Madde 8-Bu Tebliğ kapsamındaki ürünlerde bulunabilecek pestisit kalıntı limitleri, Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği’nin Pestisit Kalıntı Bölümü’nde açıklanan Pestisit Kalıntı Limitleri Uygulama esaslarına uygun olacaktır.

Veteriner İlaçları Tolerans Düzeyleri

Madde 9– Bu Tebliğ kapsamındaki ürünlerindeki veteriner ilaçları kalıntı düzeyleri Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği’nin Veteriner İlaçları Tolerans Düzeyleri Bölümü’nde açıklanan “Veteriner İlaçları İçin Tolerans Düzeyleri Ve Yasal Arınma Sürelerine Ait Değerler’e” uygun olacaktır.

Hijyen

Madde 10- Fermente süt ürünleri Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği’nin Hijyen Bölümü’nde yer alan genel kurallara uygun olarak üretilecektir. Ayrıca bu Tebliğ kapsamındaki içilebilir kıvamdaki ürünlerin; şişelenmesi, kaplara doldurulması ve sızdırmaz bir şekilde kapatılması otomatik olarak yapılacaktır. Temizlik ve dezenfeksiyondan sonra tekrar kullanılabilir cam tipi dışındaki kaplar, bu Tebliğ kapsamındaki içilebilir kıvamdaki ürünlerin tekrar ambalajlama ve paketlenmesinde kullanılamazlar.

İş Yeri Özellikleri

Madde 11– Bu Tebliğ kapsamındaki ürünleri üreten işyerleri Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği’nin İş Yeri Özellikleri Bölümü’nde belirtilen özelliklere uygun olacaktır.

Ambalajlama, Etiketleme ve İşaretleme

Madde 12- Fermente süt ürünleri, Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'nin Ambalajlama ve Etiketleme-İşaretleme Bölümü'nde yer alan genel kurallara uygun olarak ambalajlanacak, etiketlenecek ve işaretlenecektir. Bu kurallara ek olarak;

- Homojenize süttten üretilmiş yoğurtlarda, ürünün homojenize olduğu etikette belirtilecektir.

- Yoğurt ve ayranın ürünün adı ve %'de yağ içeriği, bu tebliğin 5inci maddesinin "g" ve "h" bendine uyumlu olarak etikette belirtilecektir.

- Fermentasyon işlemi ısı ile durdurulmuş ayranlar "Fermentasyonu Durdurulmuş Ayran" adı ile tüketime sunulacaktır.

Taşıma ve Depolama

Madde 13- Bu Tebliğ kapsamındaki ürünlerin taşınması ve depolanması Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'nin Taşıma ve Depolama Bölümü'nde yer alan kurallara uygun olacaktır. Bu kurallara ek olarak bu ürünler tüketiciye ulaşana kadar 4 - 6 ° C' arasında taşınacak, depolanacak ve muhafaza edilecektir.

Numune Alma ve Analiz yöntemleri

Madde 14- Bu Tebliğ kapsamındaki ürünlerden Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğinin Numune Alma ve Analiz Yöntemleri bölümünde belirtilen kurallara uygun olarak numune alınacak ve uluslararası kabul görmüş analiz yöntemleri uygulanacaktır.

Tescil ve Denetim

Madde 15- Bu Tebliğ kapsamındaki ürünleri üreten, depo eden, paketleyen ve satan işyerleri, izin ve tescil, ithalat, kontrol ve denetim sırasında bu Tebliğ hükümlerine uymak zorundadır. Bu hükümlere uymayan işyerleri hakkında 24/6/1995 tarih ve 560 sayılı Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararname hükümlerine göre yasal işlem yapılır.

Denetim

Madde 16- Bu Tebliğe ait hükümler 24/6/1995 tarihli ve 560 sayılı Kanun Hükmünde Kararnameye göre Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı ve Sağlık Bakanlığı'nca denetlenir.

Yürürlükten Kaldırılan Mevzuat

Madde 17- Bu Tebliğ'le; 10/1/ 1989 tarih ve 18631 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan TS 1330 sayılı Yoğurt Standardı mecburi uygulamadan kaldırılmıştır.

Geçici Madde 1- Halen faaliyet gösteren bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünleri üreten ve satan işyerleri, bu Tebliğ'in yayımı tarihinden itibaren 1 yıl içinde bu Tebliğ hükümlerine uymak zorundadır.

Yürürlük

Madde 18- Bu Tebliğ yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

Yürütme

Madde 19- Bu Tebliği Tarım ve Köyişleri Bakanı ve Sağlık Bakanı yürütür.

Yoğurt, Süzme Yoğurt, Torba Yoğurdu ve Ayrana Ait Mikrobiyolojik Değerler

	N	c	m	M
Koliform*	5	2	9	95
<i>E. coli</i> *	5	0	<3	-
Maya, (kob/ml)	5	2	1.0 x 10 ¹	1.0 x 10 ²
Küf (kob/ml)	5	2	1.0 x 10 ¹	1.0 x 10 ²

* En Muhtemel Sayı tablosuna göre (/g)

n ; Analize alınacak numune sayısı.

c ; “M” değeri taşıyabilecek en fazla numune sayısı.

m ; (n – c) sayıdaki numunede bulunabilecek en fazla değer.

M ; “c” sayıdaki numunede bulunabilecek en fazla değer.

ÜRÜN ÖZELLİKLERİ

	Fermente Süt (En az)	Yoğurt ve Asidofiluslu Süt (En az)	İlave Kültür İçeren Fermente Süt, Yoğurt ve Asidofiluslu Süt (En az)	Ayran (En az)	Kefir (En az)	Kımız (En az)
Süt Proteini* (Ağırlıkca %)	2,8	4** 2,8	4** 2,8	2,8	2,8	-
Titrasyon asitliği (Laktik asit olarak ağırlıkca %)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
Etanol (% hacim/ağırlık)	-	-	-	-	-	0,5
Toplam Spesifik Mikroorganizma (kob/g)	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷
Etikette belirtilen toplam ilave Mikroorganizma (kob/g)	-	-	10 ⁶	-	-	-
Mayalar (kob/g)	-	-	-	-	10 ⁴	10 ⁴
Yağsız Kuru Madde (Ağırlıkca %)	-	12**	-	6	-	-

* Süt Proteini; Kjeldahl metodu ile belirlenen toplam azot miktarı X 6.38

** Sadece yoğurta

EK 2 FERMENTE SÜT ÜRÜNLERİ TEBLİĞİ (2009/25)

Yetki Kanunu: Tük Gıda Kodeksi Yönetmeliği

Yayımlandığı R.Gazete: 16.02.2009-27143

Tebliğ No: 2009/25

Amaç

MADDE 1 – (1) Bu Tebliğin amacı; fermente süt ürünlerinin tekniğine uygun ve hijyenik olarak üretilmesini, hazırlanmasını, işlenmesini, ambalajlanmasını, muhafazasını, depolanmasını, taşınmasını ve pazarlanmasını sağlamak için ürün özelliklerini belirlemektir.

Kapsam

MADDE 2 – (1) Bu Tebliğ fermente süt ürünlerini, konsantre fermente süt ürünlerini, ısıl işlem görmüş fermente süt ürünlerini ve bu ürünleri baz alan kompozit süt ürünlerini kapsar.

Dayanak

MADDE 3 – (1) Bu Tebliğ, 27/5/2004 tarihli ve 5179 sayılı Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun'un 7 nci ve 8 inci maddelerine dayanılarak hazırlanmıştır.

Tanımlar

MADDE 4 – (1) Bu Tebliğ' de geçen;

a) Fermente süt ürünü: Sütün uygun mikroorganizmalar tarafından fermentasyonu ile pH değerinin koagülasyona yol açacak veya açmayacak şekilde düşürülmesi sonucu oluşan ve içermesi gereken mikroorganizmaları yeterli sayıda, canlı ve aktif olarak bulunduran süt ürününü,

b) Yoğurt: Fermentasyonda spesifik olarak *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*' un simbiyotik kültürlerinin kullanıldığı fermente süt ürününü,

c) Asidofiluslu süt: Fermentasyonda spesifik olarak *Lactobacillus acidophilus* kültürünün kullanıldığı fermente süt ürününü,

ç) Kefir: Fermentasyonda spesifik olarak *Lactobacillus kefir*, *Leuconostoc*, *Lactococcus* ve *Acetobacter* cinslerinin değişik suşları ile laktozu fermente eden

(Kluyveromyces marxianus) ve etmeyen mayaları (Saccharomyces unisporus, Saccharomyces cerevisiae ve Saccharomyces exiguus) içeren starter kültürler ya da kefir tanelerinin kullanıldığı fermente süt ürününü,

d) Kımız: Fermentasyonda spesifik olarak Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus ve Kluyveromyces marxianus kültürlerinin kullanıldığı fermente süt ürününü,

e) Ayran: Yoğurda su katılarak veya kuru maddesi ayarlanan süte Streptococcus thermophilus ve Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus' un kültürleri katılarak hazırlanan fermente süt ürününü,

f) Konsantre fermente süt ürünleri: Protein oranı fermentasyondan önce veya sonra en az %5,6 oranına yükseltilmiş süzme yoğurt veya torba yoğurdu, kış yoğurdu, labneh, tuzlu yoğurt, kurut gibi fermente süt ürünlerini,

g) Toz/kurutulmuş fermente süt ürünleri: Nem oranı %5'in altında olan yoğurt tozu gibi fermente süt ürünlerini,

ğ) Çeşnili fermente süt ürünleri: Ağırlıkça en fazla %50'si kadar şeker ve/veya tatlandırıcı, meyve ve sebzeler ve bunların suları, püreleri, pulpları ve bunlardan üretilen preparatlar ve konserveler, tahıllar, bal, çikolata, sert kabuklu yemişler, kahve, baharat ve diğer taklit ve tağşişe neden olmayan lezzet verici gıdalar gibi süt bazlı olmayan bileşenler içeren kompozit süt ürününü,

h) Fermentasyon sonrası ısıtma işlemi görmüş fermente süt ürünü: Fermentasyonu ısıtma işlemiyle durdurulmuş süt ürününü,

ifade eder.

Hammadde ve ürün özellikleri

MADDE 5 – (1) Bu Tebliğ kapsamındaki fermente süt ürünlerinin özellikleri aşağıda verilmiştir:

a) Fermente süt ürünlerinin üretiminde mevzuata uygun süt ve/veya süt ürünü kullanılmalıdır.

b) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerde rekonstitüsyon ve rekombinasyon işleminde, mevzuata uygun içme suyu kullanılmalıdır.

c) Bu Tebliğ kapsamındaki ürünler; kendilerine has tat, koku ve yapıya sahip olmalıdır.

ç) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerin üretiminde bu Tebliğin tanımlar başlıklı 4 üncü maddesinde belirtilen starter kültürlere ilave olarak diğer starter kültürler ve/veya yan kültürlerde kullanılabilir.

d) Sadece fermentasyon sonrası ısıl işlem görmüş fermente süt ürünlerinde ve çeşnili fermente süt ürünlerinde jelatin ve nişasta kullanılabilir.

e) Yoğurt ve ayran Ek-1' de yer alan yağ oranlarına uygun olmalıdır.

f) Fermente süt ürünleri spesifik mikroorganizmaları raf ömrü sonuna kadar canlı, aktif ve Ek-2' de belirtilen sayıda içermelidir. Ancak fermentasyon sonrası ısıl işlem görmüş fermente süt ürünlerinde bu hüküm aranmaz.

g) Ek-2' de yer alan spesifik mikroorganizmaları canlı, aktif ve belirtilen sayıda sağlamayan fermentasyon sonrası ısıl işlem görmüş fermente süt ürünleri spesifik ürün tanımlarıyla adlandırılmaz.

ğ) Konsantre fermente süt ürünleri hariç olmak üzere fermente süt ürünlerinin üretiminde fermentasyondan sonra serum uzaklaştırılmaz.

h) Meyveli yoğurtlarda meyve miktarı en az % 6 olmalıdır. Ancak; meyve suyunda sitrik asit cinsinden ağırlıkça en az % 2,5 oranında titre edilebilir asit bulduran meyveler ve tropik meyve ilaveli yoğurtlarda bu oran en az % 2 olmalıdır.

ı) Ayran ve tuzlu yoğurt en fazla % 1 oranında tuz içerebilir.

i) Bu Tebliğ kapsamındaki ürünlere süt yağı haricinde yağ bileşeni ilave edilemez. Ancak çeşnili fermente süt ürünlerinde içerdiği çeşni maddesine bağlı olarak eser miktarda süt yağı dışında yağ bulunabilir.

j) Bu Tebliğ kapsamındaki ürünlere ait diğer özellikler Ek-2' de verilmiştir.

Katkı maddeleri

MADDE 6 – (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerde kullanılan katkı maddeleri, 25/8/2002 tarihli ve 24857 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi-Gıdalarda Kullanılan Renklendiriciler Tebliği, 21/9/2006 tarihli ve 26296 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi-Gıda Maddelerinde Kullanılan Tatlandırıcılar Tebliği ve 22/5/2008 tarihli ve 26883 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi-Renklendiriciler ve Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri Tebliği'nde yer alan hükümlere uygun olmalıdır.

Aroma maddeleri

MADDE 7 – (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerde Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'nin Gıda Aroma Maddeleri bölümüne uygun doğal ve/veya doğala özdeş aroma maddeleri kullanılabilir.

Bulaşanlar

MADDE 8 – (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünler 17/5/2008 tarihli ve 26879 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Gıda Maddelerinde

Bulaşanların Maksimum Limitleri Hakkında Tebliğ’de yer alan hükümlere uygun olmalıdır.

Pestisit kalıntıları

MADDE 9 – (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerdeki pestisit kalıntı miktarları, 29/7/2008 tarihli ve 26951 mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Gıda Maddelerinde Bulunmasına İzin Verilen Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Tebliği’nde yer alan hükümlere uygun olmalıdır.

Veteriner ilaçları tolerans düzeyleri

MADDE 10 – (1) Bu Tebliğ kapsamındaki ürünlerde bulunabilecek veteriner ilaçları kalıntı düzeyleri 28/4/2002 tarihli ve 24739 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Hayvansal Kökenli Gıdalarda Veteriner İlaçları Maksimum Kalıntı Limitleri Tebliği’nde yer alan hükümlere uygun olmalıdır.

Hijyen

MADDE 11 – (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünler Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği’nin Gıda Hijyeni bölümünde yer alan genel kurallara uygun olarak üretilmelidir. Bu genel kurallara ek olarak; Ek-3’de yer alan mikrobiyolojik kriterlere uygun olmalıdır.

İşyeri özellikleri

MADDE 12 – (1) Bu Tebliğ kapsamındaki ürünleri üreten işyerleri, Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği’nin Gıda Maddeleri Üreten İşyerlerinin Taşınması Gereken Özellikler bölümünde yer alan genel kurallara uygun olmalıdır.

Ambalajlama, etiketleme ve işaretleme

MADDE 13 – (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünler; Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği’nin Ambalajlama – Etiketleme ve İşaretleme Bölümünde ve 25/8/2002 tarihli ve 24857 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Gıda Maddelerinin Genel Etiketleme ve Beslenme Yönünden Etiketleme Kuralları Tebliğinde yer alan hükümlere uygun olmalıdır. Bu kurallara ek olarak;

a) Fermentasyondan sonra ısıtılmış fermente süt ürünleri “Isıtılmış Fermente Süt Ürünü” olarak adlandırılır.

b) Çeşnili fermente süt ürünlerine eklenen çeşni maddesinin adı spesifik ürün ismi ile birlikte çilekli yoğurt, naneli ayran gibi kullanılmalıdır.

c) Sadece aroma maddeleri kullanılarak üretilmiş olan fermente süt ürünlerinde kullanılan aroma maddesinin adı spesifik ürün ismi ile birlikte kullanılmalıdır.

ç) Üretiminde şeker ve/veya tatlandırıcı kullanılarak üretilen ürünlerde “şeker ilave edilmiştir” veya “... ile tatlandırılmıştır” veya “şeker ilave edilmiş ve ... ile tatlandırılmıştır” ifadesi ürün ismi ile aynı yüzde ve okunabilecek büyüklükte etikette yer almalıdır.

d) Çeşnili fermente süt ürünleri hariç olmak üzere; Türk Gıda Kodeksi Gıda Maddelerinin Genel Etiketleme ve Beslenme Yönünden Etiketleme Kuralları Tebliğinde Besin Öğeleri ile İlgili Beyan Tablosunda yer alan yağ bileşenine ilişkin beyanlar yoğurt ve ayran için geçerli değildir. Yoğurt ve ayran yağ içeriği yönünden Ek-1’de yer alan sınıfa göre adlandırılmalıdır.

e) Süt yağı içeriği %1,5’den daha düşük olan yoğurtlar ve süt yağı içeriği % 0,8’den daha düşük olan ayranlar için “yağı azaltılmış” veya benzeri ifadeler kullanılabilir.

f) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerin içerdiği süt yağı miktarı kütle veya hacmin yüzdesi olarak etiketin ön yüzünde kolay görülebilir yer ve boyutta belirtilmelidir.

g) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerin içerdiği protein miktarı “% ...” olarak etiketin ön yüzünde kolay görülebilir yer ve boyutta belirtilmelidir.

ğ) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerin üretiminde kullanılan homojenizasyon, kaymak oluşturma gibi bazı işlemler ürün adı ile birlikte kullanılır.

h) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ve tek bir hayvan türüne ait sütün yüzde yüz kullanıldığı üretimlerde sütün ait olduğu hayvan türü ürün adı ile birlikte kullanılabilir.

Taşıma ve depolama

MADDE 14 – (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerin taşınması ve depolanması, Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği’nin Gıdaların Taşınması ve Depolanması bölümünde yer alan kurallar ile 16/5/1986 tarih ve 19109 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan 3285 sayılı Hayvan Sağlığı ve Zabıtası Kanunu ve 15/3/1989 tarih ve 20109 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Hayvan Sağlığı ve Zabıtası Yönetmeliği’ne uygun olmalıdır.

Numune alma ve analiz yöntemleri

MADDE 15 – (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerden Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği’nin Numune Alma ve Analiz Metotları bölümünde belirtilen kurallara uygun olarak numune alınacak ve uluslararası kabul görmüş analiz metotları uygulanacaktır.

Tescil ve denetim

MADDE 16 – (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünleri üreten ve satan işyerleri; tescil ve izin, ithalat işlemleri, kontrol ve denetim sırasında bu Tebliğ hükümlerine uymak zorundadır. Bu hükümlere uymayan işyerleri hakkında gerekli işlemler, 27/5/2004 tarihli ve 5179 sayılı Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun hükümlerine göre, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından yapılır.

Yürürlükten kaldırılan mevzuat

MADDE 17 – (1) Bu Tebliğ ile 3/9/2001 tarihli ve 24512 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği yürürlükten kaldırılmıştır.

Uyum zorunluluğu

GEÇİCİ MADDE 1 – (1) Halen faaliyet gösteren ve bu Tebliğ kapsamındaki ürünleri üreten ve satan işyerleri bu Tebliğ’in yayımı tarihinden itibaren bir yıl içinde bu Tebliğ hükümlerine uymak zorundadır. Ancak bu Tebliğin 5 inci maddesinin birinci fıkrasının (e) bendi ile 13 üncü maddesinin birinci fıkrasının (d) bendinin uygulanmasına bu Tebliğin yayımı tarihinden itibaren on sekizinci ayın sonunda başlanılacaktır.

Yürürlük

MADDE 18 – (1) Bu Tebliğ yayım tarihinde yürürlüğe girer.

Yürütme

MADDE 19 – (1) Bu Tebliğ hükümlerini Tarım ve Köyişleri Bakanı yürütür.

Yoğurt ve Ayrın İçin Yağ Oranları

	Yağ Oranı
Tam yağlı yoğurt	süt yağı \geq % 3,8
Yarım yağlı yoğurt	% 2 > süt yağı \geq % 1,5
Yağsız yoğurt	süt yağı \leq % 0,5
%..... yağlı yoğurt	Tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız yoğurt sınıfları dışında kalan süt yağı
Tam yağlı ayran	süt yağı \geq % 1,8
Yarım yağlı ayran	% 1,2 > süt yağı \geq % 0,8
Yağsız ayran	süt yağı \leq % 0,5
%..... yağlı ayran	Tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız ayran sınıfları dışında kalan süt yağı

Ürün Özellikleri

	Fermente Süt Ürünü	Yoğurt	Asidofiluslu Süt	Ayran	Kefir	Kımız
Süt Proteini* (Ağırlıkça %)	En az 2,7	En az 3,0	En az 2,7	En az 2,0	En az 2,7	-
Süt yağı (Ağırlıkça %)	En fazla 10	En fazla 15	En fazla 15	-	En fazla 10	En fazla 10
Titrasyon asitliği (Laktik asit olarak ağırlıkça %)	En az 0,3	En az 0,6 En fazla 1,5	En az 0,6	En az 0,5 En fazla 1,0	En az 0,6	En az 0,7
Etanol (% hacim/ağırlık)	-	-	-	-	-	En az 0,5
Toplam Spesifik Mikroorganizma (kob/g)	En az 10^7	En az 10^7	En az 10^7	En az 10^6	En az 10^7	En az 10^7
Etikette Belirtilen						
Toplam İlave Mikroorganizma (kob/g) **	En az 10^6	En az 10^6	En az 10^6	En az 10^6	En az 10^6	En az 10^6
Mayalar (kob/g)	-	-	-	-	En az 10^4	En az 10^4

* Süt Proteini; Kjeldahl metodu ile belirlenen toplam azot miktarı x 6.38

** Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerin üretiminde bu tebliğin tanımlar başlıklı 4 üncü maddesinde belirtilen starter kültürlerle ilave olarak eklenen diğer starter ve/veya yan kültürler

Çeşnili fermente süt ürünlerinde yukarıda verilen kriterler üründe kullanılan fermente süt ürünü miktarı ile orantılı olarak hesaplanmalıdır. Ancak süt proteini en az % 2,7 olmalıdır.

Fermente Süt Ürünlerine Ait Mikrobiyolojik Değerler

Ürün	Mikroorganizmalar	Numune alma planı		Limitler (1)	
		n	c	m	M
Kefir	Koliform bakteriler (2)	5	2	9	95
	Küf	5	2	10 ²	10 ³
	<i>E. coli</i> (2)	5	0		<3
Yoğurt, meyveli vb. yoğurtlar, ayran ve diğer fermente süt ürünleri	Koliform bakteriler (2)	5	2	9	95
	Maya (probiyotik kullanılanlar hariç)	5	2	10 ²	10 ³
	Küf	5	2	10 ²	10 ³
	<i>E. coli</i> (2)	5	0		<3

(1) : Aksi belirtilmedikçe limit kob/g-mL olarak değerlendirilir.

(2) : EMS (En Muhtemel Sayı) yöntemi

n : Partiden, bağımsız ve rasgele seçilen numune sayısını,

c : m ve M arasında olmasına izin verilen maksimum numune sayısını (M değeri taşıyabilecek en fazla numune sayısını)

m : (n-c) sayıdaki numunede bulunabilecek en fazla mikrobiyolojik değeri,

M : c sayıdaki numunenin bu değeri aşması halinde uygunsuz olup kabul edilemez olduğunu gösteren mikroorganizma sayısını

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Beril Zekiye OVAYURT

Doğum Yeri : Ankara

Doğum Tarihi : 04.10.1979

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Ankara Batıkent Lisesi (1993-1996)

Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü (1997-2005)

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Süt Teknolojisi Anabilim Dalı (Eylül 2009 – Temmuz 2013)

Çalıştığı Kurum

Öztürk Kardeşler Yemek Gıda ith.ihr.san.tic.ltd.şti.

Çanyağ -Çankırı Tarım A.Ş.