

12349

T. C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

# KONYA'DA TÜKETİME SUNULAN YOĞURTLARIN KALİTESİ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

T. C.  
Yükseköğretim Kurulu  
Dokümantasyon Merkezi

Kadir ÖZ  
Besin Hijyeni ve Teknolojisi  
Anabilim Dalı

Danışman :  
Doç. Dr. Suzan YALÇIN

KONYA — 1990

# İ Ç İ N D E K İ L E R

	Sayfa
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	7
2.1. Yoğurt Yapımı İle İlgili Temel Bilgiler.....	8
2.2. Yoğurdun Koliform Grubu Mikroorganizma. Maya ve Küf Sayısı.....	10
2.3. Yoğurdun Kimyasal İçeriği.....	12
2.3.1. Kuru madde miktarı.....	12
2.3.2. Yağ miktarı.....	13
2.3.3. Enerji değeri.....	15
2.3.4. Asidite ve pH değeri.....	15
2.4. Yoğurdun Duyusal Nitelikleri.....	17
3. MATERYAL VE METOT.....	18
3.1. Materyal.....	18
3.2. Metot.....	18
3.2.1. Mikrobiyolojik analizler.....	18
3.2.1.1. Koliform grubu mikroorganizmaların sayımı.....	18
3.2.1.2. Maya ve küf sayımı.....	18
3.2.2. Kimyasal analizler.....	19
3.2.2.1. Kuru madde miktarının saptanması.....	19
3.2.2.2. Yağ miktarının saptanması.....	19
3.2.2.3. Yağsız kuru madde miktarının saptanması.....	19
3.2.2.4. Asidite değerinin saptanması.....	19
3.2.2.5. pH değerinin saptanması.....	19
3.2.2.6. Enerji değerinin hesaplanması.....	19
3.2.3. Duyusal analizler.....	19
4. BULGULAR.....	24
4.1. Mikrobiyolojik Analiz Bulguları.....	24
4.2. Kimyasal Analiz Bulguları.....	24
4.3. Duyusal Analiz Bulguları.....	25
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	29
6. ÖZET.....	32
SUMMARY (İngilizce Özet).....	33
7. LİTERATÜR LİSTESİ.....	34
ÖZGEÇMİŞ.....	39
TEŞEKKÜR.....	40

## TABLULARIN LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Yoğurdun kimyasal bileşimi.....	2
Tablo 2. Gıda Maddeleri Tüzüğü'nde yağ miktarlarına göre yoğurt tipleri.....	3
Tablo 3. Türk Standartları Enstitüsü'ne göre yoğurt tipleri ve içermesi gerekli % yağ miktarları.....	3
Tablo 4. Türkiye'de son yıllarda süt ve ürünleri sanayii üretimi (1000 Ton).....	4
Tablo 5. Dünyada bilinen yoğurt ve yoğurt benzeri ürünler.....	7
Tablo 6. Yoğurdun duyuşal niteliklerinin saptanmasında kullanılan kriterler.....	20
Tablo 7. Yoğurdun tadının değerlendirilmesi.....	21
Tablo 8. Yoğurdun kokusunun değerlendirilmesi.....	21
Tablo 9. Yoğurdun görünüminin değerlendirilmesi.....	22
Tablo 10. Yoğurdun kıvamının değerlendirilmesi.....	22
Tablo 11. Duyusal puanlama formu.....	23
Tablo 12. Yoğurt numunelerinin içediği mikroorganizma sayıları/g .....	24
Tablo 13. Yoğurt numunelerinin kimyasal içerikleri (%) .....	25
Tablo 14. Yoğurt numunelerinin duyuşal analiz bulguları.....	26
Tablo 15. Panelistler tarafından verilen puanlara göre yoğurt numunelerinin duyuşal niteliklerinin değerlendirilmesi.....	27

## ABSTRAKT

### Konya'da Tüketime Sunulan Yoğurtların Kalitesi

Bu araştırma Konya'da tüketime sunulan yoğurtların kalitesini saptayarak iyi kaliteli yoğurt elde edilmesine ışık tutacak bilgileri elde etmek amacıyla yapıldı.

Araştırmada Konya'dan toplanan toplam 50 adet yoğurt mikrobiyolojik, kimyasal ve duyusal yönlerden incelendi.

Yoğurt numunelerinin % 6'sının koliform grubu mikroorganizma içerdiği ve % 84'ünün ise maya ve küf yönünden Gıda Maddeleri Tüzüğü ve Yoğurt Standard'ına uygunluk göstermediği saptandı.

Kimyasal analizler sonucunda numunelerin ortalama olarak toplam kuru madde, yağ ve yağsız kuru madde miktarları sırasıyla % 15.88, % 3.84 ve % 12.04; asidite değeri % 1.44 laktik asit: pH değeri 4.03 ve enerji değeri 327.59 kJ/100g bulundu.

Duyusal analizler sonucunda yoğurt numunelerinin görünüş, koku ve tat bakımından hafif kusurlu, kıvam bakımından ise yeterli bulunduğu saptandı.

## ABSTRACT

### The Quality of Yoghurt Consumed in Konya

The quality of yoghurt consumed in Konya was investigated to obtain some basic information to improve its quality.

In this research, totally 50 yoghurt samples were obtained in Konya and analyzed for microbial flora, chemical, contents and organoleptic properties.

6 % of samples contained coliform group microorganisms, 84 % of samples contained yeast mould which differed from the standards of yoghurt, depicted in Turkish Food Regulation and Enstitute of Turkish Standards.

At the end of the chemical analyses the average values of total solid, fat and solid non fad were found to be as 15.88 %, 3.84 % and 12.04, respectively. The acidity value in lactic acid was 1.44 %, pH value was 4.03 and the energy value was 327.59 kj/100 g.

Achieved by the organoleptic appraisal, the results showed that yoghurt samples had a slight deficiencies for appearance, smell and flavour, but samples were sufficient for body and texture.

## GİRİŞ

Laktik asit bakterileri ile fermantasyon, besinin işlenmesi ve muhafazası için insanlar tarafından kullanılan eski metodlardan biridir (38).

Yoğurt, sütün özel koşullarda belirli bakteriler (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*) tarafından pıhtılaştırılması ile elde edilen fermente süt ürünüdür (46).

Yoğurt, Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne (9) göre "en az 90°C'da ısıtılıp mayalanma derecesine kadar soğutulmuş sütün yoğurt mayası katılarak laktik asit mayalanmasına tabi tutulması ile elde edilen özel kıvamda bir süt ürünü olarak" tanımlanır.

Türk Standartları Enstitüsü'ne (42) göre ise yoğurt, "sütlerin tekniğine uygun şekilde, *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus* un etkisiyle laktik asit fermantasyonu sonucunda elde edilen ve yoğurt kültürlerini canlı olarak içeren fermente bir süt ürünüdür" şeklinde tanımlanmıştır.

Diğer süt ürünlerinde olduğu gibi yoğurdun da bir çok çeşitleri vardır. İşleme teknikleri ve çeşitli nitelikleri oldukça farklı olan bu yoğurtların başlıcaları; adi yoğurt, aromalı yoğurt (meyveli, şekerli yoğurt), silivri tipi yoğurt, dayanıklı yoğurt (torba, pastörize, kış yoğurdu ve kurut), reform yoğurt ve bioghurt'dur. Yurdumuzda, yoğurt ya da sade yoğurt olarak bilinen adi yoğurt, silivri tipi yoğurt ve dayanıklı yoğurt (torba, kış yoğurdu ve kurut) üretilip tüketilmektedir (50).

Yoğurdun kimyasal bileşimi Tablo 1'de verilmektedir (49).

Tablo 1. Yoğurdun kimyasal bileşimi (%)

Besin Unsuru	En Düşük	En Yüksek
Rutubet	80.50	86.22
Kuru madde	13.78	19.50
Yağ	2.50	7.80
Protein	4.47	8.46
Mineral maddeler	0.78	1.22
Asit derecesi (°SH)	45.50	122.00

Yoğurtlar, Gıda Maddeleri Tüzüğü ve Yoğurt Standardı'nda yağ miktarlarına göre sınıflandırılırlar. Tablo 2'de Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne (9) göre, Tablo 3'de Türk Standardları Enstitüsü'ne (42) göre yoğurtların sınıflandırılması gösterilmektedir.

Tablo 2. Gıda Maddeleri Tüzüğü'nde yağ miktarına göre yoğurt tipleri

Yoğurt tipleri	Yağ miktarı (%)
Yağlı	En az 3
Yarım yağlı	En az 1.5
Yağsız	<1.5
	<:den az

Tablo 3. Türk Standardları Enstitüsü'ne göre yoğurt tipleri içermesi gerekli % yağ miktarları

Yoğurt tipleri	Yağ miktarı (%)
Extra yağlı	En az 3.8
Tam yağlı	En az 3.0
Yarım yağlı	En az 1.5
Yağsız (yavan)	-

Türkiye, Balkan ve Ortadoğu Ülkelerinin geleneksel bir gıdası olan yoğurt, günümüzde Avrupa ve dünyanın bazı ülkelerinde de beğeni kazanmakta ve tüketimi de hızla artmaktadır (32).

Sütün en iyi değerlendirilme şekillerinden biri olan yoğurt yapımının ülkemizdeki süt ve ürünleri üretimi içerisindeki yeri ve önemi Tablo 4'de (40) belirtilmektedir.



Tablo 4. Türkiye'de son yıllarda süt ve ürünleri üretimi (1000 ton)

Ürün	1987	1988	1989
Çiğ süt	7 000	7 330	7 690
İçme sütü	116.5	130.0	135.0
Yoğurt	420.0	475.0	507.0
Tereyağı	105.0	112.0	114.0
Peynir	180.0	195.0	202.0
Beyaz peynir	125.0	135.0	140.0
Kaşar	30.0	32.0	33.0
Diğer peynirler	25.0	28.0	29.0
Dondurma	52.8	54.2	55.5
Diğerleri	-	-	-

İnek, koyun, keçi gibi her çeşit süttten işlenebilmesi, üretiminin ve satışının kolay olması, ayrıca süte göre daha dayanıklı olması yoğurt yapımının yurdumuzun her yöresine dağılmasına neden olmuştur. Ancak, yoğurt yapım tekniği yurdumuzda bir kaç işletme dışında ilkelliğini korumaktadır.

Yoğurt, besin değeri yüksek, sindirimi kolay bir besindir. Yoğurt starter kültürleri, yoğurtların B grubu vitamin ve enzim içeriklerini artırarak yoğurtların besin değerini artırmaktadır.

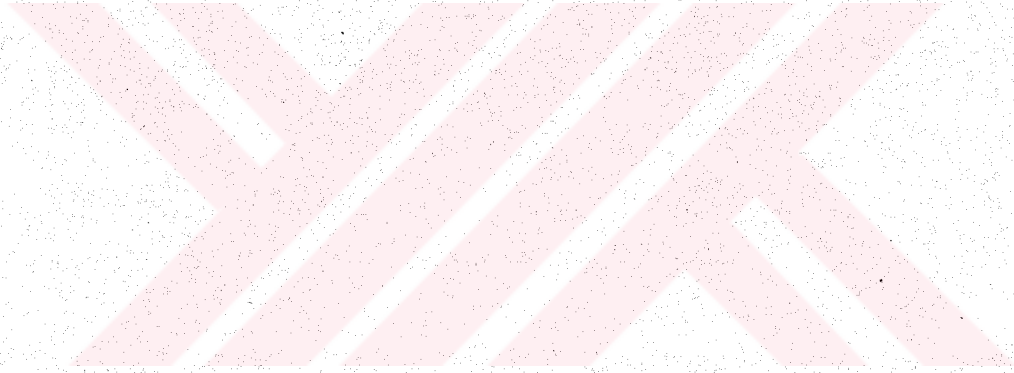
Yoğurt, azaltılmış laktoz içeriği ve laktoz enzimi mevcudiyetinden dolayı laktoza intolerans kişiler tarafından güvenli bir şekilde kullanılmaktadır. Yoğurt, besleyici değerinin yanısıra, ayrıca doğal antibiyotikleri, antikolesteremik ve antikarsinojenik bileşikleri de ihtiva ettiğinden terapötik etkiye de sahiptir (28, 38).

Kalite kelimesinin çeşitli tanımları yapılmıştır. Sözlükte "Bir mala değer verdiren, o mala özgü değerlerin tümüdür" diye açıklanmıştır. Bir araştırmacı "Bir malın değerini oluşturan farklı özelliklerin toplamıdır", Batı Almanya Kalite Örgütü "Bir ürünün kalitesi tüketici beklentisinin karşılanma derecesidir" şeklinde tanımlamıştır. Yoğurdun kalitesi denilince tat, koku, görünüm, kıvam gibi duysal özellikler ile kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin tümünün değerlendirilmesi anlaşılır. Satışa arz edilen bir yoğurdun kalitesine üretiminden tüketimine kadar geçen süre içerisinde bir çok faktörler etkili olmaktadır.

Kaliteli bir yoğurt kendine özgü bir koku, tat, görünüş ve kıvama sahiptir. Ancak yoğurtların dayanma süreleri sınırlıdır. Uygun olmayan şartlarda muhafaza edilen yoğurtlarda bir süre sonra ekşime, acıma ve yapısal bozukluklar gözlenir. Bunun dışında imalat hataları da kusurlara yol açabilir (18). Kaliteli bir yoğurdun elde edilebilmesi için yoğurtda oluşan kusurların ve nedenlerinin bilinmesi, kontrol işlerinin buna göre yürütülmesi gerekir.

Türkiye'de yoğurtların kalite nitelikleri (kimyasal, mikrobiyolojik ve duysal) üzerine çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Ergun ve ark. (8), İstanbul'daki piyasa yoğurtlarını kimyasal ve mikrobiyolojik yönden; Kaptan (17), Kaptan ve Gürsel (18), Ankara'da tüketilen yoğurtları kimyasal, mikrobiyolojik ve duysal yönden; Mert (22), Adana piyasasındaki yoğurtları kimyasal; Koçhisarlı ve Ergül (19), Ankara'da satılan yoğurtları kimyasal, mikrobiyolojik ve duysal yönden; Eralp (6), İzmir'deki yoğurtları kimyasal; Eralp ve Kaptan (7), Antalya ilindeki yoğurtları kimyasal ve duysal yönden incelemişlerdir. Fakat yoğun bir yoğurt üretim ve tüketim merkezi olan Konya'da benzeri yapılmış bir araştırmaya rastlanılmamıştır.

Bu araştırma, Konya'da tüketime sunulan yoğurtların kimyasal (toplam kuru madde, yağ, yağsız kuru madde, asidite, pH ve enerji değeri), mikrobiyolojik (koliform grubu mikroorganizma, maya ve küf), duyusal (görünüş, kıvam, tat ve koku) niteliklerini ortaya çıkarmak ve kaliteli yoğurt elde edilmesine ışık tutacak bilgileri elde etmek amacıyla yapılmıştır.



## 2.

## LİTERATÜR ÖZETİ

Yoğurt, Türkler tarafından dünyaya tanıtılmış bir gıdadır. Balasagunlu Yusuf Hacıp'in "Kutadgu Bilik" ve Kaşgarlı Mahmud'un "Divan-ı Lugat-it Türk" adlı eserlerinde yoğurt kelimesine rastlanıldığı belirtilmektedir (15). Yoğurt ve yoğurt benzeri fermente süt ürünleri dünyanın pekçok ülkesinde üretilmektedir. Tablo 5'de bu ürünlere çeşitli ülkelerde verilen adlar gösterilmektedir (32).

Tablo 5. Dünyada bilinen yoğurt ve yoğurt benzeri ürünler

Geleneksel adı	Üretildiği ülke
Yoğurt/Ayran	Türkiye
Busa	Türkistan
Kissem Mleka	Balkanlar
Urgatnotiç	Balkan Dağları (Romanya ve Bulgaristan)
Leban/Leben	Lübnan ve bazı Arap ülkeleri
Zabady	Mısır, Sudan
Mast/Douge	İran, Afganistan
Roba	Irak
Dahi/Dadhi/Dahee	Hindistan
Katyk	Kafkasya
Tizourti	Yunanistan
Cieddu	İtalya
Mezzoradu	Sicilya (İtalya)
Gloddu	Sardinya (Fransa)
Tarho	Macaristan
Fiili	Finlandiya
Filmjolk/Fillbunke	Finlandiya
Filbunk/Surmelk	Finlandiya
Taettemjolk/Tettemelk	İskandinav Ülkeleri
Skyr	İzlanda

Yüksek kalitede yani arzulan tat, koku, görünüş ve kıvama sahip ve uzun süre dayanabilen yoğurt elde etmek için yapım sırasında pekçok faktörün dikkatlice kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu faktörlerin birçoğu sütün seçimi, süte uygulanan işlemler ve kültür hazırlanması ile yakından ilgilidir. Yapım sırasında yoğurda uygulanan mekanik işlemler de kalite üzerine etkilidir. Bu nedenle yapım hattının dizaynı kalite açısından oldukça önemlidir (18).

### 2.1. Yoğurt Yapımı ile İlgili Temel Bilgiler

Yoğurt yapımı için modern işlemler geliştirilmiştir. Bu işlemlerle, kalitesi kontrol edilebilen hijyenik kurallara uygun ve besin değeri yüksek olan yoğurt yapmak mümkündür.

Yoğurt yapımında kullanılacak süt, en yüksek bakteriyolojik kaliteye sahip olmalı, bakteriyofaj, deterjan kalıntısı ve antibiyotik kapsamamalıdır (37). Yaygın (48) düşük dozlarda antibiyotik içeren sütlerde yoğurt starter kültürlerinin faaliyetlerinin kısmen, yüksek dozlarda ise faaliyetlerinin tamamen ortadan kalktığının saptandığını belirtmektedir. Çiğ sütün mikrobiyolojik kalitesi süt ürünlerinin kalitesini büyük ölçüde etkilemektedir (25).

Yoğurt yapımında kullanılan sütün toplam kuru maddesindeki artış son üründe su salmayı önler ve daha sert yoğurt pıhtısı elde edilmesine yol açar (35,37) Türkiye'de bu işlem genellikle vakum yöntemiyle veya süte süt tozu katmak suretiyle yapılmaktadır. Bunun yanında peynir suyu tozu kullanılarak da yoğurt kuru maddesinin artırılabilceği belirtilmektedir (30).

Süte uygulanan ısı işlemleri sonucu süt, starterdeki bakteriler açısından uygun bir ortam haline gelmekte, son ürünün pıhtısı sert olmakta

ve serum seperasyonu azalmaktadır (37).

Homojenizasyon işlemleri genellikle lipolizi önlemek için yoğurdun yapısını (kıvam ve stabilitesini) düzeltmek, yağın seperasyonu ile serum akmasını önlemek ve yağda eriyen vitaminlerin yeknesak dağılımını sağlamak amacıyla yapılır (37). Homejenizasyon işlemi genellikle 50 - 70 °C ve 150 - 200 kg/cm<sup>2</sup> basınç altında uygulanmaktadır (27).

Homojenize edilmiş, 42 - 45 °C'deki süte ya yoğurt starter kültürleri (1/1) % 2 - 3 oranında ya da % 5 oranında taze yoğurddan inoküle edilmesi ile süt inkübasyon işlemine hazır hale getirilir (37). Yoğurt yapımı sırasında saf kültürler yerine taze yoğurdun (birgün önceden hazırlanmış) maya olarak kullanılması istenilen tat, aroma ve yapının oluşumunu engellemektedir.

Starterler, "çeşitli süt ürünlerinin üretiminde elde edilmesi istenilen ürüne, lezzet, yapı, kitle ve görünüm bakımından kendine özgü üstün nitelikler kazandırmak için süt, krema ya da ikisinin karışımına amaçlı olarak katılan zararsız, etkin, belirli bakteri suşlarının kültürleri " olarak tanımlanabilirler (16,43,45) . Yoğurt starter kültürleri olarak *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus* kullanılmaktadır (46). *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus*'un ortak etkileri yoğurta arzu edilen lezzetin oluşması için gereklidir (46).

Yoğurt yapımı sırasında starter kültürlerin hazırlanması hijyenik yönden ayrı bir öneme sahiptir. Kültürün aseptik koşullarda üretimi bakteri, maya ve küf ile kontaminasyon riskini elimine etmektedir (47).

Starter kültür ile inoküle edilmiş süt ya paketlenir sonra inkübasyona tabi tutulur ya da inoküle ve inkübasyon işlemleri tankta yapıldıktan sonra

paketlenerek tüketime sunulur. Birinci durumda oluşan yoğurda set yoğurt, ikinci durumda oluşan yoğurda stirret yoğurt denilmektedir. Ülkemizde yalnızca set yoğurtların üretimi yapılmaktadır (44). pH değeri 5 - 5.2 olduğunda inkübasyona son verilmektedir. Bir kısım işletmelerde pH 4.9 - 5.0 olduğu an soğutmaya geçilmektedir (24).

İnkübasyon işleminden sonra yoğurt 1.5 saat 19 - 20 °C'da bekletildikten sonra aktif soğutma olan 10 °C'a geçilir. Bu sıcaklığa erişen yoğurt 5 °C'da 12 - 14 saat daha bekletilir ve sonra tüketime sunulur (24).

Yoğurtlar 4 - 5 °C'da muhafaza edilmelidir. En iyi yoğurtlar 1 - 2 günlük olanlar ve 4-5°C'da en az bir hafta bozulmayan yoğurtlardır (37).

## 2.2. Yoğurdun Koliform Grubu Mikroorganizma, Maya ve Küf Sayısı

Yoğurda koliform grubu mikroorganizmalar ile maya ve küfler kontaminasyon indeksi olarak aranır. Tekinşen (36), yoğurdun muhafazası sırasında koliform grubu mikroorganizmaların öldüğünü, bu nedenle deneyin en fazla 24 saatlik ürünlerde yapılması gerektiğini belirtmektedir. Payzın ve ark.(26) kontaminasyondan kısa bir süre sonra muayene edilen yoğurtlarda koliform grubu mikroorganizmaların ürümesinin mümkün olduğunu belirtmekte ve Merkez Hıfzıssıhha Müessesesi bakteriyoloji şubesinde tetkik edilen sekiz yoğurt numunesinden birinde litrede 1000 adet koliform grubu mikroorganizmanın tespit edilmiş olmasını delil olarak göstermektedir. Maya ve küfler, yoğurda mayamsı bir tat, gaz oluşumu ve serum ayrılması gibi kusurlara yol açmaktadır (1).

Mikrobiyolojik yönden yoğurtlar Gıda Maddeleri Tüzüğü 'ne göre (9) ml'de 10'dan çok koliform grubu mikroorganizma ve 10'dan çok maya ve küf içermemelidir. Yoğurt Standard'ında ise yoğurtların ml' sinde 10 ' dan çok

koliform grubu mikroorganizma ve 100'den çok maya ve küf bulunmaması gerektiği belirtilmiştir (42).

Kaptan ve Gürsel (18), yapmış olduğu bir araştırmada 50 numuneden ikisinde koliform grubu mikroorganizma, numunelerin tümünde Gıda Maddeleri Tüzüğü'nde ve TS 1330 Yoğurt Standard'ında belirtilen değerlerin üstünde maya ve küf saptadığını belirtmektedir.

Ergün ve ark (8) yaptıkları araştırmada modern işletmelerden alınan 25 adet yoğurt numunesinin (A grubu) hiç birinde koliform grubu mikroorganizma saptamazken, mandıralardan alınan 25 adet yoğurt numunesinin (B grubu) birinde koliform grubu mikroorganizma saptamışlardır. Aynı araştırmacılar A grubuna dahil numunelerin ikisinde küf tespit ederken, B grubunda ise bir adedinde ml'de 100' den fazla olmak üzere 15 numunede küf tespit ettiklerini; A grubunda 18 numunede, B grubunda 24 numunede maya bulduklarını ve 100/g.'dan fazla maya içerenler A grubunda sadece 4 iken, B grubunda 15'e yükseldiğini belirtmektedirler.

Koçhisarlı ve Ergül (19), 15 firmaya ait 120 adet yoğurt numunesinin % 86.7 'sinde koliform grubu mikroorganizma, % 100 'ünde maya ve küf saptadıklarını ancak numunelerin % 13.3 'ünün koliform grubu mikroorganizma % 60'ının maya ve küf içeriği bakımından tüketilmesinin zararlı olabileceğini belirtmektedir.

Ankara'da yapılan bir araştırmada (23), yoğurt imalathanelerinden toplanan 96 adet yoğurt numunesinin % 84.4'ünde  $2.2 \times 10^2$ /ml -  $1.2 \times 10^7$ /ml maya ve küf, % 3.2 'sinde  $20$  / ml -  $1.2 \times 10^3$ /ml arasında koliform grubu mikroorganizma olduğu saptanmıştır.

Tamime ve ark. (33), yaptıkları araştırmada yoğurt numunelerinin koliform grubu mikroorganizma sayısının 10 /g 'dan az olduğunu; maya ve küf



sayısının ise taze yoğurt numunelerinin % 80' inde, 5 °C'da 12 - 14 gün saklanan yoğurt numunelerinin % 45.3 'ünde 10 /g 'dan daha az olduğunu belirtmektedirler.

Salchi ve ark. (29), Suüdi Arabistan' da üretilen yoğurtlar üzerinde yaptıkları bir araştırmada koliform grubu mikroorganizma sayılarının 10/g -  $2.3 \cdot 10^4$ /g arasında olduğunu, 14 adet yoğurt numunesinin birinde  $9.0 \times 10^2$ /g, diğeri bir numunede  $2.3 \times 10^4$ /g, geriye kalan 12 numunede ise 10/g' dan az koliform grubu mikroorganizmaya rastlandığını belirtmektedirler. Aynı araştırmada, araştırmacılar numunelerin birinde 20/g, dördünde  $5.5 \times 10^3$ - $1.3 \times 10^7$ /g, diğeri numunelerde ise 10 /g'dan az maya ve küf saptamışlardır.

### 2.3. Yoğurdun Kimyasal İçeriği

#### 2.3.1. Kuru madde miktarı

Yoğurt standard'ına (42) göre ekstra yağlı, tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız yoğurtlarda toplam kuru madde sırasıyla en az % 15, % 12, % 10,5 ve % 9 olması gerekmektedir. Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne göre, yoğurtlarda yağsız kuru madde oranının en az % 12 olması öngörülmektedir (9).

Kaptan ve Gürsel (18), 50 adet yoğurt numunesinin kuru madde değerlerini % 11.77 - 16.02 arasında bulmuşlardır. Araştırmacılar ambalajlarında tam yağlı olarak belirtilen 30 adet yoğurt numunesinin % 80'inin, yarım yağlı olarak belirtilen 20 adet yoğurt numunesinin %66,6'sının Yoğurt Standard'ında belirtilen kuru madde değerlerine uygunluk göstermediğini saptamışlardır.

Ergün ve ark. (8), separe, homojenize ve pastörize süttten imal edilen ve büyük, modern işletmelerin ürünleri olan yoğurt numunelerinin toplam kuru madde miktarlarını % 13.91 - 16.26; separe, homojenize ve pastörize

sütten imal edilmemiş ve irili ufaklı mandıra tipi işletmelerin ürünleri olan yoğurt numunelerinin toplam kuru madde miktarlarını ise % 14.77 - 17.10 olarak bildirmişlerdir.

Koçhisarlı ve Ergül (19), 120 adet yoğurt numunesinin yağsız kuru madde miktarlarını % 7.25 - 10.85 olarak belirlemişlerdir.

Ankara'da yoğurtlar üzerinde yapılan bir araştırmada (23), yoğurt numunelerinin % 8,4 - 17,5 arasında kuru madde, % 7.0 - 12.4 arasında yağsız kuru madde içerdiği belirtilmektedir.

İngiltere'de yapılan bir araştırmada (33), yoğurt numunelerinin toplam kuru madde miktarları % 15.92 - 18.71 arasında, ortalama % 15.24 olarak saptanmıştır.

Salchi ve ark. (29), Suüdi Arabistan'da yoğurtlar üzerinde yaptıkları bir araştırmada toplam kuru madde miktarını ortalama % 12.23 olarak belirlemişlerdir.

Eralp (6), yaptığı araştırmada yoğurt numunelerinin kuru madde miktarlarının % 13.405 - 23.708 ortalama % 17.689; yağsız kuru madde miktarlarının ise % 9.321 - 14.608 ortalama % 11.502 olduğunu bildirmektedir.

Antalya'da yapılan bir çalışmada ise (7), yoğurt numunelerinin kuru madde miktarları % 13.78 - 17.76 ortalama % 15.76; yağsız kuru madde miktarları % 9.70 - 13.76 ortalama % 11.69 olarak saptanmıştır.

### 2.3.2. Yağ miktarı

Yağ, yoğurdun kalitesini etkileyen önemli faktörlerden birisidir. Tolgay ve Tetik (39), yaz yoğurtlarında yağ miktarının % 3.8 - 12.26 arasında olduğunu belirtmektedirler. Hatipoğlu (12), araştırmaya aldığı 50 numunenin dokuzunda % 0.9 - 1.88 arasında, 21 adedinde % 2.0 - 2.86 ve 20

adedinde de % 3.0 - 4.28 arasında yağ saptadığını, etiketinde tam yağlı yoğurt yazılı numunelerin % 40'ünün tam yağlı, % 19'unun yarım yağlı, % 10'nun yağsız olduğunu belirtmektedir.

Mert (22), Eylül 1975-Ekim 1976 ayları arasında 107 numune üzerinde yaptığı çalışmada etiketinde tam yağlı inek sütünden yapıldığı yazılı yoğurtlardan % 7.47'sinin tam yağlı nitelik gösterdiğini, tam yağlı etiketi ile satılan yoğurtların % 3.73'ünün yarım yağlı, % 12.4'ünün az yağlı olduğunu, % 26.16'sının da yok denecek kadar az yağ içerdiğini etiketinde yarım yağlı ifadesi bulunan yoğurtların % 15.88'inin yarım yağlı olduğunu gözlemiştir.

Kaptan ve Gürsel (18), 50 adet yoğurt numunesinin yağ miktarlarını % 1.4 - 4.0 arasında bulduklarını, ambalajında tam yağlı olarak belirtilen yoğurtların % 62.5'inin yarım yağlı olarak belirtilenlerin % 80.0'inin Gıda Maddeleri Tüzüğü ve Yoğurt Standard'ına uygun olmadığını belirtmektedirler.

Ergun ve ark. (8), modern işletmelerden toplanan yoğurt numunelerinin yağ miktarlarının % 3.30 - 3.89, mandıralardan toplanan yoğurt numunelerinin ise % 3.25 - 4.00 arasında saptamışlardır.

Koçhisarlı ve Ergül (19), 15 firmaya ait 120 adet yoğurt numunesinin yağ miktarlarını % 1.4 - 4.4 olarak belirlemişlerdir.

Ankara'da yoğurtlar üzerinde yapılan bir araştırmada (23), numunelerin % 0.40 - 16.6 arasında yağ içerdiği belirtilmektedir.

Eralp (6), bir çalışmasında yoğurt numunelerinin % 2.46 - 9.10 ortalama % 6.18 yağ içerdiklerini belirtmektedir.

Eralp ve Kaptan (7), yoğurt numunelerinin yağ miktarlarını % 2.5 - 5.4, ortalama % 4.07 olarak saptamışlardır.

Tamime ve ark. (33), yoğurt numunelerinin % 0.41 - 1.59, ortalama

% 1.03 yağ içerdiğini belirtmişlerdir. Salchi ve ark. (29) ise yoğurt numunelerinin yağ miktarını ortalama % 2.71 olarak saptamışlardır.

### 2.3.3. Enerji değeri

Normal şartlarda elde edilen inek sütünden yapılan yoğurdun enerji değeri 250-335 Kj/100 g'dır (32).

Tamime ve ark. (33), yoğurtların enerji düzeylerini 47.70 - 71.43 cal/100 g olarak belirlemişlerdir. Kaptan ve Gürsel (18), inceledikleri yoğurt numunelerinin enerji değerlerinin 334.32 - 215.88 kj/100 g olduğunu, kışın analiz edilen 13 yoğurt numunesinin enerji değerlerinin ise 205.96 - 351.00 kj/100 g. arasında değiştiğini belirtmektedirler.

### 2.3.4. Asidite ve pH değeri

Uluslararası Sütçülük Federasyonu (14) satış sırasında yoğurtların minimum asitliğinin % 0.7 olması gerektiğini bildirirken, Humphreys ve Plunkett (13), son titrasyon asitliğinin % 1.00 - 1.25 arasında olması gerektiğini öngörmektedirler.

Gıda Maddeleri Tüzüğü (9) ve Türk Standardları Enstitüsü Yoğurt Standard'ında (42) yoğurtlarda asiditlik derecesinin % 0.8 - 1.6 arasında olması öngörülmektedir.

Hatipoğlu (12), analize aldığı 50 adet yoğurt numunesinin asiditesinin % laktik asit cinsinden % 0.25 - 2.8 olarak saptamıştır.

Ceran (4), yoğurtlarda asitlik derecesinin tedrici olarak artış gösterdiğini, 8.1 °SH asitlik gösteren bir sütün yoğurt mayası katıldıktan bir saat sonra 17.9 °SH ve 24 saat sonra 46.8 °SH'ye ulaştırdığını belirtmektedir.

Mert (22), 107 yoğurt numunesi üzerinde yaptığı çalışmada asitlik değerini 23 - 96 °SH olarak saptamıştır.

Kaptan ve Gürsel (18), yoğurtların asitlik derecesini laktik asit cinsinden % 1.165 - 1.998 olarak belirlemişlerdir.

Ergün ve ark. (8) piyasadan topladıkları yoğurt numunelerinden modern işletmelere ait (A grubu) olanların asidite değerlerini laktik asit cinsinden % 0.98 - 1.48, mandıralara ait (B grubu) olanların ise % 0.90 - 1.32 olarak saptamışlardır.

Koçhisarlı ve Ergül (19), yoğurtların asidite değerlerini 35-70 °SH olarak belirlemişlerdir.

Ankara Gıda Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (23), yoğurtların asidite değerlerini laktik asit cinsinden % 0.756 - 1.677, ortalama % 1.22 olarak saptamışlardır.

Eralp (6), bir araştırmasında yoğurt numunelerinin asitlik değerlerini 48-122 °SH, ortalama 87 °SH olarak belirlemiştir.

1970 yılında Antalya'da yoğurtlar üzerinde yapılan bir çalışmada asitlik değeri 60 - 115 °SH, ortalama 79.2 °SH olarak saptanmıştır (7).

Suûdi Arabistan'da yoğurtların asidite değerleri laktik asit cinsinden ortalama % 1.22 olarak belirlenmiştir (29).

Luct ve Mosted (21), 3.9 - 4.1 pH'ya sahip yoğurtların tad ve aroma açısından beğenilmediğini belirtmişlerdir.

Ergün ve ark. (8), modern işletmelere ait 25 adet yoğurt numunesinin pH değerlerini 3.41 - 4.26; mandıralara ait 25 adet yoğurt numunesinin pH değerlerini ise 3.98 - 4.57 olarak saptamışlardır.

Ankara'da yapılan bir çalışmada yoğurtların pH değerleri 3.7 - 5.0, ortalama 4.0 olarak bulunmuştur (23).

İngiltere'de yoğurtlar üzerinde yapılan bir çalışmada pH'nın, taze yoğurtlarda 3.71 - 4.14, ortalama 3.95; 5 °C ve 10 °C'da saklananlarda

ise sırasıyla 3.70 - 4.12 ortalama 3.89 ve 3.5 - 4.10 ortalama 3.86 olduğu belirlenmiştir (33). Salchi ve ark. (29), yoğurtların pH'sını ortalama 3.95 olarak saptamışlardır.

#### 2.4. Yoğurdun Duyusal Nitelikleri

Bir ürünün duyusal nitelikleri çok eskiden beri tüketicinin besini seçmesinde en etki rolü oynamaktadır. Kendine has duyusal nitelikleri göstermeyen yoğurdun tüketici tarafından kabul görmesi oldukça zordur.

Koçhisarlı ve Ergül (19) tarafından yapılan araştırmada, yoğurtların % 23'ü güzel, % 53'ü hafif kusurlu, % 24'ü bariz, % 18'i belirgin kusurlu; görünüş bakımından % 47'si güzel, % 53'ü belirgin kusurlu bulunmuştur.

Kaptan ve Gürsel (18), yoğurtların görünüş bakımından % 4'ünün, kıvam bakımından % 2'sinin, koku bakımından ise % 4'ünün tam puan aldığını, tat analizinde hiç bir örneğe tam puan verilmediğini belirtmektedirler.

Tamime ve ark. (34), 5 °C'da depo edilen yoğurtların duyusal nitelikleri açısından, 10 °C'da depo edilen yoğurtlardan daha iyi kalitede olduğunu bildirmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE METOT

3.

#### 3.1. Materyal

Araştırmada Konya'da tüketime sunulan 50 adet yoğurt materyal olarak kullanıldı.

#### 3.2. Metot

Numunelerin alımı ve deneyler için hazırlanmasında TS 1330 Yoğurt Standard'ının (42) öngördüğü metotlar uygulandı.

##### 3.2.1. Mikrobiyolojik analizler

Numuneler, laboratuvarında aseptik şartlar altında homojenize edildikten sonra numuneden 10 g karıştırıcının (Stomacher Lab Blender 400) özel steril plastik torbasında tartıldı.  $47 \pm 2.5$  °C'daki sodyum sitratın damıtık sudaki steril % 2'lik çözeltisinden 90 ml plastik torbadaki numunelerin üzerine koyuldu. Karışımın karıştırıcıda ezilerek ve karıştırılarak numunenin  $10^{-1}$  lik süspansiyonu hazırlandı. Süspansiyon 10 dakika bekletildikten sonra 1/4 gücündeki ringer çözeltisini kullanarak numunenin  $10^{-7}$ , ye kadar seyreltileri hazırlandı (2,11).

Mikroorganizmaların kolonilerinin sayısı her süspansiyon ve seyreltilerinden birer ml kullanarak üç seri halinde petri kutusuna dökme metodu ile ekimler yapılarak saptandı. 30 - 300 arasında koloni içeren plaklardaki koloniler sayılarak değerlendirildi (2, 11).

##### 3.2.1.1. Koliform grubu mikroorganizmaların sayımı

Koliform grubu mikroorganizmaların sayımı için violet red bile agar (Oxoid) besiyeri kullanıldı. Plâklar  $30 \pm 1$  °C'de 24 saat inkübe edildikten sonra oluşan koloniler sayıldı (2,11).

##### 3.2.1.2. Maya ve küflerin sayımı

Besiyeri olarak % 10'luk tartarik asit kullanılarak pH'sı 3.5'a düşü-

rülmüş potato dextrose agar (Oxoid) kullanıldı (2).

### 3.2.2. Kimyasal analizler

#### 3.2.2.1. Kuru madde miktarının saptanması

Numunelerin yüzde kuru madde miktarlarının tayininde TS 1330 Yoğurt Standard'ının (42) önerdiği metot uygulandı.

#### 3.2.2.2. Yağ miktarının saptanması

Numunelerin yağ miktarları TS 1330 'un (42) belirttiği şekilde saptandı.

#### 3.2.2.3. Yağsız kuru madde miktarının saptanması

Toplam kuru maddeden yağ oranı çıkarılarak hesaplandı.

#### 3.2.2.4. Asidite değerinin saptanması

Numunelerin asidite değerleri TS 1330 Yoğurt Standard'ının (42) öngördüğü metot uygulanarak yüzde laktik asit cinsinden hesaplandı.

#### 3.2.2.5. pH değerinin saptanması

Numunelerinin pH değerleri pH metre'de (NEL mod 821) saptandı (41).

#### 3.2.2.6. Enerji değerinin hesaplanması

Kroger ve Weaver' in (20) belirttiği eşitliğe göre 100 g yoğurdun kalori değeri hesaplandı.

$$\text{Cal} = (\% \text{ yağ} \times 9 + (\% \text{ toplam kuru madde} - \% \text{ yağ} + \% 0.7) \times 4$$

Sonuçlar 4.2 ile çarpılarak Kj (kilojoule) değerleri hesaplandı.

### 3.2.3. Duyusal analizler

Yoğurt numunelerinin duyusal nitelikleri (görünüş, kıvam, tat, koku) Rasic ve Kurmann'ın (27) belirtmiş olduğu metot uygulanarak tespit edildi. 5 kişilik panelin üyeleri Tablo 6 'daki ilkeler çerçevesinde tablo 11'de verilen form örneğinde numunelere puan verdiler. Panelistler tarafından



verilen bu puanlar dikkate alınarak yoğurt numunelerinin duyusal nitelikleri (görünüş, kıvam, tat ve koku) Tablo 7 , 8 , 9 ve 10 'a göre değerlendirildi.

Tablo 6.Yoğurdun duyusal niteliklerinin saptanmasında kullanılan kriterler

1. Lezzet: Tat ve koku

2. Kıvam : Kas hissiyle (el ve ağızda) birlikte görerek te yapılır. Numunenin basınç, kesme, kaydırma vs ile belirlenen başka bir ifade ile akıcılık, sertlik ve yoğurdun kitlesindeki homojenlik ile ilgili niteliklerini belirtir.

3. Görünüm: Bakılarak yapılır.

#### Deneyin Uygulanması

Deneyin uygulanmasına yoğurt kitlesi parçalanmazdan önce üst tabakanın değerlendirilmesi ile başlanır. Üst tabakanın rengi, görünüşü, hava kabarcığı içerip içermediği, su salma durumu, delik ve çatlak durumu, granül ve topakçık içerip içermediği, basınç uygulayarak yoğurt kabını çeşitli yönlerle eğerek, keserek kıvamı değerlendirilir. Ağızda bıraktığı tat ve kokunun birlikte oluşturdukları haz veriçi duygu belirlenir. Aynı işlemler orta ve alt tabakaya da uygulandıktan sonra numune hakkında karar verilir.

#### İyi Kaliteli Yoğurdun Nitelikleri

Tat : Kendine özgü , azami derecede hoş hafif ekşimsi.

Koku : Kendisine özgü süt ekşiliği kokusunda.

Kıvam : Akıcı, jel benzeri bir yapıya sahip, su salmamış, granül ve topakçık içermez, deliksiz ve çatlaksız.

Görünüş : Pürüzsüz, porselen gibi görünümde, hava kabarcığı içermez, su salmamış, doğal süt renginde.

Tablo 7. Yoğurdun tadının değerlendirilmesi

Kalite göstergesi	En yüksek puan
Mükemmel	10
İyi	9
Yeterli	8
Hafif kusurlu	7
Kusurlu	4
Çok kusurlu	0

Tablo 8. Yoğurdun kokusunun değerlendirilmesi

Kalite göstergesi	En yüksek puan
İyi - mükemmel	3
Hafif kusurlu	2
Çok kusurlu	1

Tablo 9. Yoğurdun görünümünün değerlendirilmesi

Kalite göstergesi	En yüksek puan
İyi - çok iyi	3
Hafif kusurlu	2
Kusurlu	1
Çok kusurlu	0

Tablo 10. Yoğurdun kıvamının değerlendirilmesi

Kalite göstergesi	En yüksek puan
Mükemmel - iyi	10
Orta - yeterli	9
Hafif kusurlu	7
Kusurlu	5
Çok kusurlu	3

Muayene tarihi:

Değerlendirmeyi yapan

Nitelik	En Yüksek Puan	Örnek no.	1	2	3	4	5
Görünüş	3	Verilen puan					
Puan Düşürücü Kriter		Farklı renk					
		Su salma					
		İştah kırıcı görünüm					
		Gaz kabarcıkları					
		Homojen olmayan jel					
		Yoğurt suyunda azalma (Yoğurdun kurumması)					
		Bayat görünüm					
		Diğerleri					
Kıvam	10	Verilen Puan					
Puan Düşürücü Kriter		Parçalanmış, çatlak, delikli					
		Su salmış					
		Oldukça sıvı, sütümsü					
		Yapışkanımsı					
		Pütürlü, topak, topak					
		Diğerleri					
Tat	10	Verilen puan					
Puan Düşürücü Kriter		Metalik, acı tad					
		Peynirimsi tad					
		Ekşi tad					
		Tatsız					
		Yanık tad					
		Süt tozu tadı					
		Nişasta tadı					
		Diğerleri					
Koku	3	Verilen puan					
Puan Düşürücü Kriter		Peynirimsi koku					
		Yanık kokusu					
		Süt tozu kokusu					
		Nişasta kokusu					
		Meyva ve küf kokusu					
		Diğerleri					
Toplam	26	Toplam puan					

Not: Tam puan alamayan numunelerde, puan düşürücü özelliklerin hizalarına 'x' işareti koyunuz.

4.

## BULGULAR

## 4.1. Mikrobiyolojik Analiz Bulguları

Konya'da tüketime sunulan yoğurtların içerdiği mikroorganizma sayılarına ait analiz bulguları Tablo 12 'de verilmektedir.

Tablo 12. Yoğurt numunelerinin mikroorganizma sayıları/g

Mikroorganizma	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	En az	En çok
Koliform grubu	50	$1.2 \times 10^2$	88.54	0	$4.3 \times 10^3$
Maya ve küf	50	$1.2 \times 10^6$	$6.2 \times 10^5$	0	$3.0 \times 10^7$

Yapılan araştırma sonunda, Konya'da tüketime sunulan yoğurtların % 94'ünde koliform grubu mikroorganizmaya rastlanmadığı, diğer numunelerde ise  $6.5 \times 10^2/g$  -  $4.3 \times 10^3/g$  arasında koliform grubu mikroorganizma saptanmıştır. Numunelerin maya ve küf sayısı en az 0/g, en çok  $3.0 \times 10^7/g$  olarak saptanmıştır. Yoğurt numunelerinin sadece % 16 'sında maya ve küfe rastlanmadığı, % 84' ünde ise Gıda Maddeleri Tüzüğü ve Yoğurt Standard'ında belirtilen değerlerin üstünde olduğu belirlenmiştir.

## 4.2. Kimyasal Analiz Bulguları

Konya'da tüketime sunulan yoğurtların kimyasal içeriklerine ait analiz bulguları Tablo 13 'de verilmektedir.

Tablo 13. Yoğurt numunelerinin kimyasal içerikleri (%)

Özellik	n	$\bar{x}$	$S\bar{x}$	En az	En çok
Rutubet	50	84.12	0.31	81.17	89.53
Kuru madde	50	15.88	0.31	10.47	18.83
Yağ	50	3.84	0.11	1.87	5.83
Yağsız kuru madde	50	12.04	0.29	7.28	15.61
Asidite	50	1.44	0.045	0.88	2.15
pH	50	4.09	0.026	3.72	4.48
Enerji değeri (Kj/100 g) <sup>x</sup>	50	327.59	12.93	211.47	410.60

x:kilojoule

Tablo 13'den anlaşılacağı üzere, numunelerin ortalama olarak % 3.84 yağ, % 15.88 kuru madde, % 12.04 yağsız kuru madde içerdiği; asidite değeri % 1.44 laktik asit, pH değeri 4.03 ve enerji değeri 327.59 Kj/100 g olarak saptanmıştır.

İncelenen numunelerde ambalajında tam yağlı olarak belirtilen 45 adet yoğurt numunesinin % 9'unun yağ miktarı yönünden Gıda Maddeleri Tüzüğü ve Yoğurt Standard'ına uymadığı belirlenmiştir.

#### 4.3. Duyusal Analiz Bulguları

Konya'da tüketime sunulan yoğurtların duyusal niteliklerine ait araştırma bulguları Tablo 14'de verilmektedir.

Tablo 14. Yoğurt numunelerinin duyuşal analiz bulguları

Nitelik	n	$\bar{x}$	$S\bar{x}$	En az	En çok
Görünüş	50	1.92	0.07	0.80	2.98
Kıvam	50	7.25	0.18	3.50	9.84
Koku	50	1.92	0.07	0.36	2.82
Tat	50	6.55	0.21	2.60	8.80
Toplam	50	17.64	0.53	7.38	24.28

Tablo 14'den de anlaşılacağı üzere yoğurt numunelerinin yapılan duyuşal analizleri sonucunda görünüş, kıvam, koku ve tat puanları ortalamalarının sırasıyla 3, 10, 3 ve 10 puan üzerinden 1.92, 7.25, 1.92 ve 6.55 olduğu; görünüş, koku ve tat bakımından hafif kusurlu, kıvam bakımından ise yeterli bulunduğu saptanmıştır.

Kıvam, koku ve tat bakımından hiçbir örneğın tam puan alamadığı; görünüş bakımından yalnızca bir numunenin tam puan aldığı belirlenmiştir.

Panelistler tarafından verilen puanlara göre yoğurt numunelerinin görünüş, kıvam, tat ve kokuları ile ilgili değerlendirme Tablo 15' de verilmektedir.





Tablo 15'den de anlaşılacağı üzere yoğurt numunelerinin görünüm bakımından % 34'ü iyi - çok iyi, % 34 'ü hafif kusurlu, % 32 'si kusurlu olarak saptanmıştır. Yalnızca bir numunenin görünüş bakımından tam puan aldığı gözlemlenmiştir. Kıvam bakımından yoğurt numunelerinin % 10 'u mükemmel - iyi, % 52'si orta- yeterli, % 32'si hafif kusurlu, % 6'sı kusurlu olarak saptanırken çok kusurlu numuneye rastlanmamıştır. Tat bakımından numuneler % 14'ünün iyi, % 34 'ünün yeterli, % 42 'sinin hafif kusurlu, % 10'unun kusurlu olduğu saptanmıştır. Çok kusurlu ve mükemmel tatda numuneye rastlanmamıştır. Koku bakımından ise hiçbir numunenin tam puan alamadığı, yoğurtların % 44' ünün iyi - mükemmel, % 52' sinin hafif kusurlu, % 4' ünün çok kusurlu kokuda olduğu saptanmıştır.

5.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Ülkemizde iyi kaliteli yoğurt elde edilmesine yönelik olarak kaliteyi belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmada, Konya'da tüketime sunulan yoğurtların mikrobiyel flora, kimyasal içerik ve duyuşsal nitelikleri saptandı.

Yapılan mikrobiyolojik analiz sonucu numunelerin koliform grubu mikroorganizma sayısı ortalama  $1.2 \times 10^2/g$  olarak saptandı. Yoğurt numunelerinin % 94'ünde koliform grubu mikroorganizmaya rastlanılmadı. Geriye kalan numunelerde ise koliform grubu mikroorganizmaların sayısının Gıda Maddeleri Tüzüğü (9) ve Yoğurt Standard'ının (42) belirttiğı değerlerin çok üstünde olduğı belirlendi. Bu durum yoğurdun üretimi sırasında hijyenik kurallara uyulmadığını göstermektedir.

Numunelerin sadece % 16 'sının maya ve küf içermediğı belirlendi. Yoğurt numunelerinin % 84 'ünün ise fazla sayıda maya ve küf mikroorganizmalarını içerdiği ( $3.3 \times 10^2/g - 3.0 \times 10^7/g$ ) ve bu yönden tüzük ve standard'a (9,42) uygunluk göstermediğı belirlendi. Bu durum üretimde kullanılan sütün, yoğurt mayasının ve / veya yoğurt kültürünün, üretim tekniğinin ve muhafaza ve satış şartlarının yeterince hijyenik olmadığını yansıtmaktadır. Gözlediğimiz bu durumun ayrıca Türkiye de yapılan diğeri araştırmaların (8, 18, 19, 23) bulguları ile de uyum içerisinde bulunduğı gözlemlendi.

Numunelerde saptanan toplam kuru madde miktarı ortalaması (% 15.88 ) bazı araştırmaların (7,33) bulguları ile uyum gösterirken bazı araştırmalar (6, 8, 12, 18, 23, 29) bulguları ile farklılık gösterdi. Bu durum muhtemelen üretimde kullanılan sütün niteliklerinin farklı olmasından ve / veya kısmen farklı üretim tekniğinin uygulanmasından kaynaklanmaktadır. Ambalaj-

larında tam yağlı olarak belirtilen numunelerin % 7 'sinin Türk Standard'ları Enstitüsü'nün (42) yoğurt için öngördüğü standard'a en az toplam kuru madde miktarı yönünden uymadığı saptandı.

İncelenen numunelerin yağ miktarı ortalaması % 3.84 olarak bulundu. Bu değer bazı araştırmacıların (6, 7, 39) bulgularından düşük, bazı araştırmacıların (8, 12, 18, 19, 29, 33) bulgularından yüksektir. Bu durum yoğurtların üretimi sırasında kullanılan sütün kalitesine, çeşidine ve / veya yoğurdun üretim tekniğine bağlanabilir. Ambalajlarında tam yağlı olarak belirtilen yoğurtların % 9 'unun, ambalajlarında yarım yağlı olarak belirtilen numunelerin % 20' sinin Türk Standardları Enstitüsü'nün (42) belirttiği değerlere uygunluk göstermediği belirlendi.

Numunelerin yağsız kuru madde miktarı ortalaması % 12,04 olarak saptandı. Numunelerin % 36 'sının Gıda Maddeleri Tüzüğü'nün (9) öngördüğü en az yağsız kuru madde miktarına uygunluk göstermediği saptandı.

Numunelerde asidite değeri (laktik asit cinsinden) ortalama % 1.44 olarak saptandı. Numunelerin % 28' inin asidite değeri yönünden Gıda Maddeleri Tüzüğü ve Türk Standardları Enstitüsü' nün (9, 42) öngördüğü % en çok laktik asit miktarına uymadığı gözlemlendi. Bu durum üretimde kullanılan çiğ sütün kalitesine, inkübasyon ısısı ve süresine bağlanabilir.

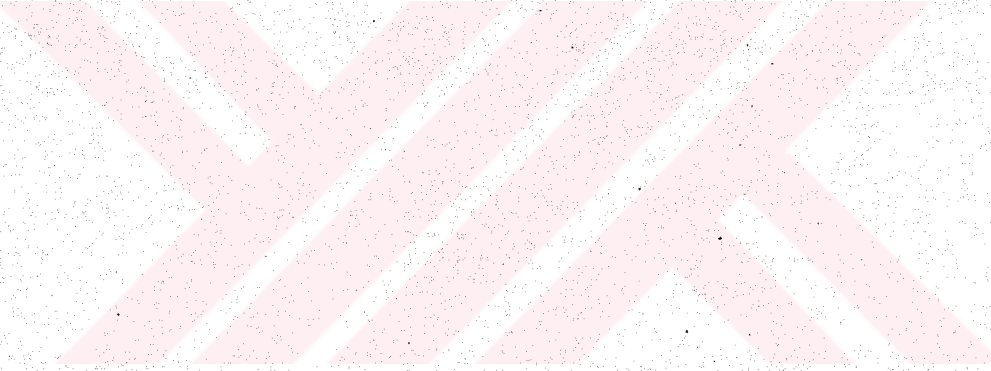
Yoğurt numunelerinin pH değerleri ortalaması 4.03 olarak bulundu.

Numunelerin enerji değerleri 211.47 - 410.60 Kj/ 100 g arasında bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, enerji değerleri bazı araştırmacıların (18, 32) bildirdiği değerlere uygunluk gösterdiği saptandı.

Yoğurt numunelerinin yapılan duyusal analizleri sonucu; görünüş, kıvam, tat ve koku puanları sırasıyla 3, 10, 10 ve 3 puan üzerinden ortalama 1.92, 7.25, 6.55 ve 1.92 olarak bulundu. Numuneler görünüş, koku ve tat

bakımından hafif kusurlu, kıvam bakımından ise yeterli bulundu.

Sonuç olarak, Konya'da tüketime sunulan yoğurtlar üzerinde yapılan kalite kontrolü verilerine göre yapımda hijyenik kurallara uyulmadığı, standard bir yapım yöntemi kullanılmadığı ve üretilen yoğurtların uygun olmayan koşullarda muhafaza edildiği gözlemlendi. İyi kaliteli bir yoğurt üretimi için kullanılacak sütün bakteriyolojik ve kimyasal kalitesinin iyi olması yanında starter kültür kullanımında yaygınlaştırılmasının yararlı olacağı kanaatine varılmıştır.



6.

## ÖZET

Bu araştırma, Konya'da tüketime sunulan yoğurtların kalitesini saptayarak iyi kaliteli yoğurt elde edilmesine ışık tutacak bilgileri elde etmek amacıyla yapıldı.

Araştırmada materyal olarak Konya'dan toplanan 50 adet yoğurt kullanıldı. Yoğurt numuneleri mikrobiyolojik (koliform grubu mikroorganizma, maya ve küf), kimyasal (toplam kuru madde, yağ, yağsız kuru madde, asidite, pH ve enerji değeri) ve duyusal (görünüş, kıvam, tat ve koku) yönlerinden incelendi.

Yoğurtların yapılan mikrobiyolojik analizleri sonucunda koliform grubu mikroorganizma, maya ve küf mikroorganizma sayılarının ortalama olarak sırasıyla  $1.2 \times 10^2$  ve  $1.2 \times 10^6$ /g olduğu, koliform grubu mikroorganizma sayısı bakımından % 6'sının, maya ve küf bakımından ise % 84'ünün Gıda Maddeleri Tüzüğü ve TS 1330 Yoğurt Standard'ına uymadığı saptandı.

Kimyasal analizler sonucunda numunelerin ortalama olarak toplam kuru madde, yağ, yağsız kuru madde miktarları sırasıyla % 15.88, % 3.84 ve % 12.04; asidite değeri % 1.44 laktik asit; pH değeri 4.03 ve enerji değeri 327.59 kJ/100g. bulundu.

Duyusal analizler sonucunda yoğurt numunelerinin toplam puanı ortalama 17.65 olarak belirlendi. Yoğurt numunelerinin görünüş, koku ve tat bakımından hafif kusurlu, kıvam bakımından ise yeterli olduğu saptandı.

Sonuç olarak, Konya piyasasında satılan yoğurtların üretimi ve pazarlanması sırasında kontaminasyona maruz kaldığı ve halk sağlığını bozabilecek bir potansiyel tehlikeye sahip olduğu kanaatine varılmıştır.

### SUMMARY

The quality of yoghurt consumed in Konya was investigated to obtain some basic information to improve the quality.

Totally 50 yoghurt was obtained in Konya and analyzed for microbial flora (coliform group microorganism, yeast and mould), chemical contents (total solid, fat, solid non fat, acidity, pH and energy values and organoleptic properties ( appearance, body and texture, flavour and smell ).

At the end of the microbial flora, the average values of coliform groups and yeast and mould microorganisms were determined as  $1.2 \times 10^2/g$ ,  $1.2 \times 10^6/g$  respectively. % 6 of yoghurt samples contained coliform group microorganisms. 34 % of samples for yeast and mould count differed from the values of Food Regulation and the standard of yoghurt.

At the end of the chemical analyses of samples, the average values of total solid, fat and solid non fat were found as 15.88, 3.84 and 12.04 % respectively; acidity value as lactic acid % was 1.44; pH value was 4.03 and energy value was determined as 327.59 kj /100 g.

The total average value of organoleptic properties was found as 17.65. The results showed that yoghurt samples had a slight defective for appearance, smell and flavour; but samples had medium to sufficient for body and texture.

Consequently, it could be concluded that yoghurt, which are sold in Konya markets, are contaminated with microorganisms during the manufacturing process or marketing. Therefore, these yoghurt samples have potential risks with respect of public health.

## LİTERATÜR LİSTESİ

1. Alpar, O., Atamer, M. ve Yetişmeyen, A. (1985). Süt işletmelerinde kontaminasyon kaynakları ve bu konuda alınacak önlemler. Kükem Derg., 8 (2): 112-117.
2. American Public Health Association (1974). "Standarts Methots for the Examinatation of Dairy Products". 13 th ed. American Public Health Association, Washington. DC.
3. Atamer, M. ve Sezgin, E. (1986). Yoğurtlarda kuru madde artırımının pıhtının fiziksel özellikleri üzerine etkisi. Gıda, 6, 327-331.
4. Ceran, G. (1971). "Yoğurttaki Asitlik Derecesi ile Koliform Mikroorganizmaların Hayatıyeti Arasındaki İlişki Üzerine Çalışmalar", (Uzmanlık Tezi-Ankara).
5. Demirci, M. ve Gündüz, H. (1983). Farklı oranlarda süt tozu katılmış inek sütlerinden değişik maya (Starter Kültür) kullanılarak elde edilen yoğurtların özellikleri üzerinde bir çalışma. Gıda, 6, 281-286.
6. Eralp, M. (1967). "İzmir ili Süt Mamülleri Üzerinde Araştırmalar". A.Ü.Zir.Fak. Yay. No:304, Çalışmalar, 189, A.Ü. Basımevi, Ankara.
7. Eralp, M. ve Kaptan, N. (1970). "Antalya İli Genel Sütçülüğü ile Süt Mamülleri Üzerinde İncelemeler". A.Ü.Zir.Fak. Yay. No:436, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, 234, A.Ü. Basımevi, Ankara.
8. Ergün, Ö., Bayraktar, N. ve Bostan, K. (1986). Piyasa yoğurtlarının kimyasal ve mikrobiyolojik kaliteleri üzerine araştırmalar. İ.Ü.Vet.Fak. Derg.
9. Göktürk, F., Örün, H. ve Banoğlu, V. (1982). "Gıda Maddelerinin ve Umumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazımının Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzük ile Umumi Hıfzısıhha, Belediye, Türk Ceza Kanunları, Diğer İlgili Ka-

nunlar ve Tuzugun Uygulanmasına Iliskin Yonetmelikler, Talimatlar ve Açıklamalar." Titiz Ofset Matbaası, Ankara.

10. Görner, F. Palo, V. und Bertan, M. (1968). Veranderungen des gehaltes der flüchtigen stoffe wahrend der joghurtreifung. Milchwissenschaft, 23 (2): 94-100.

11. Harrigan, W.F. and McCance, M.E. (1976). "Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology". Revised ed. Acedemic Press, London.

12. Hatipoğlu, M. (1966). Ankara piyasasında muhtelif isimler altında satılmakta olan kâse yoğurtlarının kaliteleri üzerinde bir araştırma. Etlik Veteriner Bakteriyoloji Enstitüsü Derg., 3 (1-2): 75-78.

13. Hunphreys, C.L. and Plunkeett, M. (1969). Yoğurt: A review of its manufacture. Dairy Sci. Abstr., 31, 607-622.

14. International Dairy Federation (1969). FIL-IDF 47, 19: "1969. Compositional Standarts For Fermented Milk". International Dairy Federation, Burussels.

15. İzmen, E.R. (1955). "Süt ve Mamülleri Bilgisi". Ders Kitabı. A.Ü. Basımevi, Ankara.

16. Jensen, G.K. (1976). Fluid and fermented milks. Notes, IDEC 1976.

17. Kaptan, N. (1975). Ankara'da satılan yoğurtların kalite kontrolleri. Ziraat Mühendisliği Derg., 106, 15.

18. Kaptan, N. ve Gürsel, A. (1984). Ankara'da tüketime sunulan yoğurtların kalitesi. A.Ü.Zir.Fak. Yıllığı, 33 (1,2,3,4): 9-20.

19. Koçhisarlı, İ. ve Ergül, E. (1987). Ankara piyasasında satılan yoğurt örneklerinin bazı kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. Gıda, 12 (3): 174-177.

20. Kroger, M. and Weaver, J.V. (1973). Confusion about yoğurt. Compositional and atherwise. J.Milk and Food Technol., 36 (7): 388.



21. Luck., and Mostert, J.F. (1976). Pasteurization of fermented milk product. *J. Dairy. Technol.*, 3 (2): 75-80.
22. Mert, B. (1976). Adana piyasasındaki yoğurtların kimyasal bileşimlerinin tesbiti. *Etlük Veteriner Bakteriyoloji Enstitüsü Derg.*, 4, 5-10.
23. Metin, F. (1979). "Ankara'da İmal Edilen Yoğurtların Kalite Sorunları Üzerinde Araştırma". Ankara Gıda Kontrol, Eğitim ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Genel Yay. No: 821-106, Özel No: 54, Ankara.
24. Ömeroğlu, S. (1988). Türkiye'de yoğurt imalatı, muhafazası ve sorunları, ikinci bölüm, *Animalia Derg.* Sayı: 18-19: 37-39.
25. Özer, İ. ve Özalp, E. (1979). Süt ve mamüllerimizin hijyenik ve teknolojik standardizasyonu. *Türk Veteriner Hekimleri Derneği Derg.*, 38 (2): 13-18.
26. Payzın, S. ve Akyay, N. (1949). "Yiyecek ve İçeceklerin Bakteriyolojik Tahlil ve Kontrolleri". Refik Saydam Merkez Hıfzıssıhha Enst. Yay. No: 13, Güney Matbaacılık ve Gazetecilik T.A.O., Ankara.
27. Rasic, J. and Kurman, J.A. (1978). "Yoğurt". Vol.1. Technical Dairy Publishing House. Copenhagen, Denmark.
28. Saldamlı, İ. (1983). Beslenme açısından fermente süt ürünleri. *Gıda*, 8 (6): 297-311.
29. Salchi, J.P., Sawaya, W.N., Ayaz, M. and Mashhadi, A. (1987). Production, processing and quality assessment of dairy products in the western province of Saudi Arabia. *Milchwissenschaft*, 42 (1): 27-31.
30. Sezgin, E., Büyükkılınc, M., Ertaylan, İ. ve Gündem, S. (1987). "Peynir Suyu Tozunun Yoğurt Yapımında Kullanılması Üzerine Araştırmalar". T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Ankara İl Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğü. Yay. No: 2, Ankara.
31. Storgards, T. and Aue, O. (1952). The Influence of treatment of

milk on the quality of (yoghurt and other) cultured milk. Dairy Sci. Abstr., 14 (7): 507.

32. Tamime, A.Y. and Deeth, H.C. (1980). Yoghurt: Technology and biochemistry. J. of Food Protection, 43 (12): 939-997.

33. Tamime, A.Y., Davies, G. and Hamilton, M.P. (1987 a). The quality of yoghurt on retail sale in Ayrshire: I. Chemical and microbiological evaluation. Dairy Industries International, 52 (6): 19-21.

34. Tamime, A.Y., Davies, G. and Hamilton, M.P. (1987 b). The quality of yoghurt on retail sale in Ayrshire: II. Organoleptic evaluation. Dairy industries International, 52 (7): 40-41.

35. Tamime, A.Y., and Robinson. R.K. (1985). Yoghurt: Science and Technology. Vol.1. Pergamon Press, Oxford.

36. Tekinşen O.C. (1983). "Hayvansal Besinlerin Mikrobiyolojik Muayenesi". Ders Notu. A.Ü.Vet.Fak., Ankara.

37. Tekinşen O.C. (1987). "Süt Ürünleri Teknolojisi". Teksir, S.Ü. Basımevi, Konya.

38. Tekinşen O.C. ve Yalçın, S. (1986). Fermente süt ürünlerinin besin ve terapötik değeri. S.Ü.Vet.Fak. Derg., 2 (1): 1-8.

39. Tolgay, Z. ve Tetik, İ. (1964). "Muhtasar Gıda Kontrolü ve Analizleri Klavuzu". Ege Matbaası, Ankara.

40. T.C. Resmi Gazete (1989). Sayı 19974, 30.10.1989 tarih, 131-159.

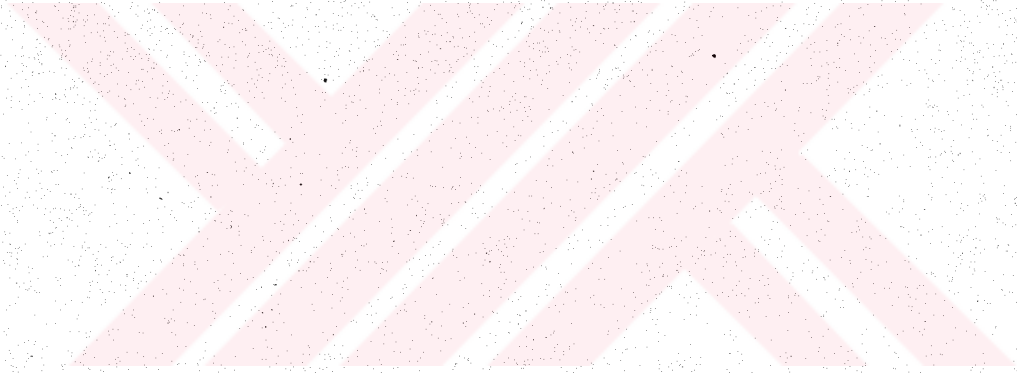
41. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü (1983). "Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı". T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 65, Özel Yayın No:62-105, Ankara.

42. Türk Standartları Enstitüsü (1984). "Yogurt". T.S. 1330 Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

43. Uraz, T., Güneş, T., Sezgin, E., Koçak, C., Atamer, M., Alpar, O. ve Yetişmeyen, A. (1981). Yoğurt Kültürleri. "Süt ve Mamülleri Teknolojisi". Ed.B. Alpugan. Sanayi Eğitim ve Geliştirme Merkezi Müdürlüğü, Yay. No: 103, Ankara.
44. Uraz, T., Güneş, T., Sezgin, E., Koçak, C., Atamer, M., Alpar, O. ve Yetişmeyen, A. (1981). Yoğurt Teknolojisi. "Süt ve Mamülleri Teknolojisi". Ed.B. Alpugan. Sanayi Eğitim ve Geliştirme Merkezi Müdürlüğü, Yay. No: 103, Ankara.
45. Vedamuthu, E.R. (1976). Getting the most out of your starter. Cultured Dairy Products J., 11 (1): 16, 18-20.
46. Yalçın, S. (1986). Yoğurtta aroma ve lezzet bileşiklerinin oluşumu. A.Ü.Vet.Fak. Derg., 32 (2): 237-249.
47. Yalçın, S. (1987). Yoğurt Starter Kültürlerinin İnhibitörleri. Kükem Derg., 10 (2): 188.
48. Yaygın, H. (1977). "Süt ve Süt Mamüllerinde Antibiyotikler". E.Ü.Zir.Fak. Yay. No: 327, E.Ü. Basımevi, İzmir.
49. Yöney, Z. (1971). "Türkiye Sütçülüğü ve Sorunları". A.Ü.Zir.Fak. Yay No: 452, A.Ü. Basımevi, Ankara.
50. Yöney, Z. (1979). "Yoğurt Teknolojisi". A.Ü.Zir.Fak. Yay. No: 715, Ankara.

### ÖZGEÇMİŞ

1960 Yılında Akşehir/Konya'da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Akşehir'de yaptım. Lise öğrenimimin birinci ve ikinci yılını Akşehir'de üçüncü sınıfını Konya'da tamamladım. 1977-1978 ders yılında girdiğim Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesinden 1981 yılında Biyolog (Botanik-Zooloji) Ünvanıyla mezun oldum. Askerliğimi yaptım. Evliyim. 1983 yılında Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde Sağlık Teknisyeni olarak göreve başladım. Halen aynı görevdeyim.



**TEŞEKKÜR**

Çalışmalarım esnasında ilgi, tesvik ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam sayın Doç. Dr. Suzan YALÇIN'a, Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr.O.-Cenap TEKİNSEN'e, Prof.Dr. Nazif ANIL'a, yardımlarını gördüğüm meslektaşım sayın Zahide KÖSE'ye, Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi Sayın Mustafa NİZAMLIOĞLU'na, Sayın Yusuf DOĞRUER'e ve Sayın Semra KAYAARDI'na tesekkürlerimi ictenlikle sunarım.