

**T.C.
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**RESVERATROL İLAVESİNİN KLASİK VE PROBİYOTİK KÜLTÜR
KULLANILARAK ÜRETİLEN YOĞURTLARIN BAZI KALİTE
NİTELİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZEHRA TÜRKOĞLU

**MART-2019
BAYBURT**

**RESVERATROL İLAVESİNİN KLASİK VE PROBİYOTİK KÜLTÜR
KULLANILARAK ÜRETİLEN YOĞURTLARIN BAZI KALİTE
NİTELİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

ZEHRA TÜRKOĞLU

**Yüksek Lisans Tezi
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ayla ARSLANER**

T.C.
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

RESVERATROL İLAVESİNİN KLASİK VE PROBİYOTİK KÜLTÜR
KULLANILARAK ÜRETİLEN YOĞURTLARIN BAZI KALİTE
NİTELİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZEHRA TÜRKOĞLU

2019

BAYBURT

Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAY SAYFASI

Resveratrol İlavesinin Klasik ve Probiyotik Kültür Kullanılarak Üretilen Yoğurtların Bazı Kalite Nitelikleri Üzerine Etkisi

Dr. Öğr. Üyesi Ayla ARSLANER danışmanlığında, Zehra TÜRKÖĞLU tarafından hazırlanan bu tez çalışması 21/03/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

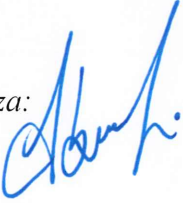
Başkan : . Prof. Dr. İhsan BAKIRCI

İmza: 

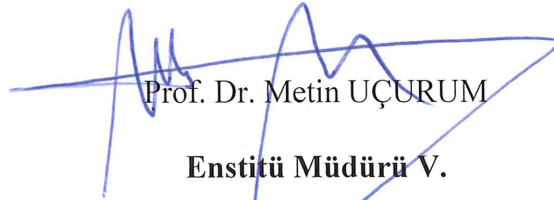
Üye: Dr. Öğr. Üyesi Ayla ARSLANER

İmza: 

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Aybike KAMILOĞLU

İmza: 

Yukarıdaki sonucu onaylıyorum.


Prof. Dr. Metin UÇURUM
Enstitü Müdürü V.

Bu çalışma Bayburt Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Koordinatörlüğü tarafından 2018/690003-03 No'lu proje kapsamında desteklenmiştir.

Not: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tez içindeki bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ve bu çalışmada şahsıma ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Zehra TÜRKOĞLU

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

RESVERATROL İLAVESİNİN KLASİK VE PROBİYOTİK KÜLTÜR KULLANILARAK ÜRETİLEN YOĞURTLARIN BAZI KALİTE NİTELİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Zehra TÜRKOĞLU

Bayburt Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ayla ARSLANER

Bu araştırmada polifenolik bir fitoaleksinin olan resveratrol, günlük diyetimizin en önemli besinlerinden olan yoğurda ilave edilerek her yaş gurubundan bireylerin tüketebileceği fonksiyonel yoğurtlar üretmek amaçlanmıştır. Bunun için; *Lactobacillus bulgaricus*+*Streptococcus thermophilus* ile üretilen set tip geleneksel yoğurtlar ile *Lb. bulgaricus*+*S. thermophilus*: *Lb. acidophilus* (1:1) içeren probiyotik yoğurtlara farklı oranlarda (25mg/100g, 50mg/100g, 75mg/100g ve 100mg/g) resveratrol ilavesiyle toplam 10 farklı yoğurt 2 tekerrürlü olarak üretilmiştir. Üretilen klasik ve probiyotik yoğurt örneklerinin, probiyotik raf ömrü ile bazı kalite nitelikleri depolama periyodu boyunca (4±1°C'de 1., 7., 14., 21. ve 28. günler) yapılan bazı fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal analizlerle belirlenmiştir.

Üretimde kullanılan süt ve yağsız süt tozu oranları dikkate alındığında, resveratrolün 4 farklı oranda ilavesiyle üretilen klasik ve probiyotik yoğurtlarda beklenen kurumadde, kül, protein ve yağ değerleri tespit edilmiştir. Yoğurt örneklerinin asitlik ve pH değerleri üzerine depolama periyodunun etkisi önemli bulunmuş ($p<0,01$) olup, depolama boyunca asitlik oranının arttığı, pH değerinin azaldığı tespit edilmiştir. Yoğurt örneklerinde resveratrol ilavesinin viskozite değerini artırdığı ($p<0,01$) tespit edilmiştir. *S. thermophilus*, *Lb. bulgaricus* ve *Lb. acidophilus* sayıları üzerine örnek değişkeninin ve depolama süresinin etkisi $p<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Probiyotik yoğurt örneklerinde depolama boyunca *Lb. acidophilus* sayısı 10^6 kob/g'ın altına düşmemiş olup, probiyotik ürünlerde istenen terapötik etkiyi sağlayacak düzeyde tespit edilmiştir. Probiyotik yoğurt örneklerinde *Lb. acidophilus* canlılık oranı %79,27-85,86 aralığında bulunmuştur. Yapılan duyuşsal değerlendirmeler sonucunda, örnek değişkeninin koku parametresi dışında tüm duyuşsal nitelikleri önemli derecede etkilediği ($p<0,05$) tespit edilmiş, örneklere ait toplam duyuşsal puanlarda depolamanın 14. gününden sonra düşüş tespit edilmiştir. Sonuç olarak; resveratrol ilavesinin probiyotik canlılığını koruduğu ve tüm parametreler dikkate alındığında yoğurdun kalite nitelikleri üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Fizikokimyasal ve mikrobiyolojik nitelikler ile 28. gün sonundaki toplam duyuşsal puanlar bakımından tüm parametreler göz önünde bulundurularak bir değerlendirme yapıldığında, 50mg/100g resveratrol ilaveli klasik ve probiyotik yoğurtlar yeni fonksiyonel ürünler olarak tüketiciye sunulabilir.

2019, 113 sayfa

Anahtar kelimeler: Resveratrol, Yoğurt, Probiyotik, *Lb. acidophilus*

ABSTRACT

MS Thesis
THE EFFECT OF RESVERATROL EXAMINATION ON SOME QUALITY
QUALIFICATIONS OF DOGS PRODUCED BY USING CLASSIC AND PROBIOTIC
CULTURE

Zehra TÜRKOĞLU

Bayburt University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering

Department of Asssist. Prof. Dr. Ayla ARSLANER

In this study, resveratrol, a polyphenolic phytoalexin, was added to yogurt, one of the most important nutrients of our daily diet, and aimed to produce functional yogurts that individuals from each age group could consume. For this purpose, classical (*Lactobacillus bulgaricus*+*Streptococcus thermophilus*) and probiotic (*Lb. bulgaricus*+*S. thermophilus*: *Lb. acidophilus* (1:1)) 10 types of yogurt were produced with 4 different proportions of resveratrol (25mg/100g, 50mg/100g, 75mg/100g ve 100mg/g) as two replications. Some physical, chemical, microbiological and sensory properties of the classical and probiotic group yogurt samples produced by the addition of resveratrol were determined during the storage (1st, 7th, 14th, 21st and 28th; 4±1°C) period of probiotic shelf life.

Considering the milk and skimmed milk powder ratios used in production, the expected dry, ash, protein and fat values of the classical and probiotic yogurts produced by the addition of 4 different proportions of resveratrol were determined. The effect of storage period on the acidity and pH values of yogurt samples was found to be significant ($p < 0,01$). It was determined that the acidity rate increased and the pH decreased during the storage. The addition of resveratrol in yogurt samples increased the viscosity value ($p < 0,01$). The effect of sample variable and storage time on *S. thermophilus*, *Lb. bulgaricus* and *Lb. acidophilus* counts were significant at $p < 0,01$ level. In probiotic yogurt samples, *Lb. acidophilus* count did not fall below 10^6 cfu/g and were detected at levels sufficient to provide the desired therapeutic effect during storage. *Lb. acidophilus* viability rate was found in the range of 79.27-85,86%. As a result of sensory evaluations, it was found that the sample variable significantly affected all sensory properties except the odor scores ($p < 0,05$), and the total sensory scores of the samples decreased after the 14th day of storage. As a result; it was determined that the addition of resveratrol maintained the probiotic viability and had no negative effect on the quality characteristics of yogurt when all parameters were considered. When the physicochemical and microbiological characteristics and the total sensory scores at the end of the 28th day were evaluated by considering all parameters, 50 mg/100g resveratrol added classical and probiotic yogurts could be presented to the consumer as new functional products.

2019, 113 pages

Key words: Resveratrol, Yogurt, Probiotic, *Lb. acidophilus*

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca her zaman yanımda olup tez çalışmamın planlanmasından yazılmasına kadar her adımda desteğini ve bilgisini esirgemeyen, tamamlanması adına belki benden daha çok emek veren sevgili Hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ayla ARSLANER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar ve tez yazım aşamalarında karşılaştığım her sorunda beni devamlı yüreklendiren yardım ve desteğini esirgemeyen değerli eşim Mehmet TÜRKOĞLU'na, varlığıyla bana ilham veren biricik kızım Lena TÜRKOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Son olarak bugünlere gelmemde çok büyük emeği olan hayatım boyunca maddi manevi desteklerini hiç esirgemeyen her zaman yanımda olan haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim çok değerli anneme, babama ve tüm aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Zehra TÜRKOĞLU

Şubat /2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	21
3. MATERYAL VE YÖNTEM	33
3.1 Materyal	33
3.1.1 Pastörize süt, süt tozu, starter kültür (<i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>), probiyotik kültür (<i>Lactobacillus acidophilus</i>) ve resveratrol.....	33
3.2 Metot	33
3.2.1 Deneme düzeni.....	33
3.2.2 Deneme yoğurtların üretimi	33
3.2.3 Yoğurt üretiminde kullanılan pastörize süt ve yağsız süttözunda yapılacak analizler	35
3.2.4 Yoğurt örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler.....	35
3.2.4.a Kurumadde oranı	35
3.2.4.b Kül oranı	35
3.2.4.c Protein oranı	35
3.2.4.ç Yağ oranı	36
3.2.4.d Titrasyon asitliği	36
3.2.4.e pH değeri	37
3.2.4.f Viskozite	37
3.2.4.g Su tutma kapasitesi.....	37
3.2.5 Yoğurt örneklerinde yapılan mikrobiyolojik analizler.....	37

3.2.5.a	Örneklerin mikrobiyolojik analize hazırlanması.....	37
3.2.5.b	Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı	38
3.2.5.c	Toplam maya- küf sayımı.....	38
3.2.5.d	Koliform grubu bakteri sayımı.....	38
3.2.5.e	<i>Staphylococcus aureus</i> sayımı	38
3.2.5.f	<i>Escherichia coli</i> aranması ve sayımı	39
3.2.5.g	<i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> sayımı.....	39
3.2.5.h	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>	39
3.2.5.j	<i>Lactobacillus acidophilus</i> sayımı.....	40
3.2.5.k	Canlılık oranı.....	40
3.2.6	Yoğurt örneklerinde yapılan duyu analizler	40
3.2.7	İstatistiksel analizler.....	40
4.	ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	42
4.1	Üretimde Kullanılan Çiğ Sütün Genel Özellikleri.....	42
4.2	Yoğurt Örneklerine Ait Kimyasal Analiz Sonuçları.....	42
4.2.1	Yoğurt Örneklerinin Kurumadde, Yağ, Protein ve Kül Oranları.....	42
4.2.2	Titrasyon asitliği	44
4.2.3	pH değeri.....	47
4.2.4	Viskozite değeri	49
4.2.5	Su tutma kapasitesi.....	52
4.3	Yoğurt Örneklerine Ait Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	56
4.3.1	<i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> sayısı	56
4.3.2	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> sayısı.....	59
4.3.3	Toplam canlı mikroorganizma sayısı	62
4.3.4	<i>Lactobacillus acidophilus</i> sayısı	65
4.3.5	Canlılık Oranı.....	67
4.4	Yoğurt Örneklerine Ait Duyusal Analiz Sonuçları.....	70
4.4.1	Dış görünüş	70
4.4.2	Kıvam (kaşıkla).....	72
4.4.3	Kıvam (ağızla).....	75

4.4.4 Koku.....	78
4.4.5 Tat	80
4.4.6 Toplam Duyusal Analiz Puanları	82
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	86
KAYNAKLAR	89
ÖZGEÇMİŞ.....	99



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Ülkeler bazında kişi başı yıllık yoğurt tüketim miktarları.....	2
Şekil 1.2 Set tipi yoğurt üretim akış şeması.....	4
Şekil 1.3 Fenilalaninden resveratrol biyosentezi	15
Şekil 1.4 trans-resveratrol.	17
Şekil 3.1 Yoğurt örnekleri üretim akış şeması.....	34
Şekil 4.1 Deneme yoğurt örneklerine ait titrasyon asitliği değerlerinin depolama süresince değişimi.....	45
Şekil 4.2 Deneme yoğurtlara ait pH değerlerinin depolama süresince değişimi	48
Şekil 4.3 Deneme yoğurt örneklerine ait viskozite değerlerinin depolama süresince değişimi	51
Şekil 4.4 Deneme yoğurt örneklerine ait su tutma kapasitesi değerlerinin depolama süresince değişimi	53
Şekil 4.5 Yoğurt örneklerine ait <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> sayılarının (log kob/g) depolama süresince değişimi.....	58
Şekil 4.6 Yoğurt örneklerine ait <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> sayılarının (log kob/ g) depolama süresince değişimi.....	61
Şekil 4.7 Yoğurt örneklerine ait toplam canlı mikroorganizma sayılarının (log kob/g) depolama süresince değişimi.....	64
Şekil 4.8 Yoğurt örneklerine ait <i>Lactobacillus acidophilus</i> sayılarının (log kob/g) depolama süresince değişimi.....	66
Şekil 4.9 Probiyotik yoğurt örneklerinde <i>Lactobacillus acidophilus</i> 'un canlılık oranı	68
Şekil 4.10 Yoğurt örneklerine ait dış görünüş değerinin depolama süresince değişimi	71
Şekil 4.11 Yoğurt örneklerine ait kıvam (kaşıkla) değerinin depolama süresince değişimi	74
Şekil 4.12 Yoğurt örneklerine ait kıvam (ağızla) değerinin depolama süresince değişimi	76
Şekil 4.13 Yoğurt örneklerine ait koku değerinin depolama süresince değişimi	79
Şekil 4.14 Yoğurt örneklerine ait tat değerinin depolama süresince değişimi	81
Şekil 4.15 Yoğurt örneklerine ait toplam duyuşsal analiz değerinin depolama süresince değişimi	84

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Süt ve süt ürünlerinin bir porsiyonunun ölçü (gram veya mililitre) miktarları.....	1
Çizelge 1.2 Gıdaları fonksiyonel hale getirmek için kullanılan maddeler	6
Çizelge 1.3 Bazı fonksiyonel besin bileşenleri ve sağlık üzerine olumlu etkileri	7
Çizelge 1.4 Probiyotik gıdaların üretiminde kullanılan mikroorganizmalar	9
Çizelge 1.5 Resveratrolün fiziksel özellikleri	14
Çizelge 1.6 Bazı gıdaların resveratrol içerikleri	16
Çizelge 3.1 Yoğurt örneklerine ait kompozisyonlar ve kodları.....	33
Çizelge 3.2 Duyusal değerlendirmelerde kullanılan puan cetveli	41
Çizelge 4.1 Yoğurt örneklerinde kullanılan pastörize süt ve süt tozunun bazı kimyasal özelliklerine ait değerler.....	42
Çizelge 4.2 Deneme yoğurt örneklerine ait kimyasal analiz sonuçları.....	42
Çizelge 4.3 Deneme yoğurt örneklerine ait titrasyon asitliği değerleri (% laktik asit)	44
Çizelge 4.4 Deneme yoğurt örneklerine ait pH değerleri	47
Çizelge 4.5 Yoğurt örneklerine viskozite değerleri (Cp).....	50
Çizelge 4.6 Deneme yoğurt örneklerine ait su tutma kapasitesi değerleri.....	52
Çizelge 4.7 Yoğurt örneklerinin fizikokimyasal niteliklerine ait Varyans analiz sonuçları	55
Çizelge 4.8 Yoğurt örneklerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	55
Çizelge 4.9 Yoğurt örneklerine ait <i>S.thermophilus</i> sayıları (log kob/g).....	57
Çizelge 4.10 Yoğurt örneklerine ait <i>Lb. bulgaricus</i> sayıları (log kob/g).....	60
Çizelge 4.11 Yoğurt örneklerine ait toplam canlı mikroorganizma sayıları (log kob/g)	63
Çizelge 4.12 Yoğurt örneklerine ait <i>Lactobacillus acidophilus</i> sayıları (log kob /g) 65	
Çizelge 4.13 Yoğurt örneklerine ait <i>Lb. acidophilus</i> 'un % canlılık değerleri	67
Çizelge 4.14 Yoğurt örneklerinin mikrobiyolojik özelliklerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	69
Çizelge 4.15 Yoğurt örneklerinin mikrobiyolojik analizlerine ait Varyans analiz sonuçları	69
Çizelge 4.16 Yoğurt örneklerine ait dış görünüş puanları	70
Çizelge 4.17 Yoğurt örneklerine ait kıvam (kaşıkla) puanları.....	73
Çizelge 4.18 Yoğurt örneklerine ait kıvam (ağızla) puanları	75
Çizelge 4.19 Yoğurt örneklerine ait koku puanları.....	78

Çizelge 4.20 Yoğurt örneklerine ait tat puanları.....	80
Çizelge 4.21 Yoğurt örneklerine ait toplam duyuşal analiz puanları.....	83
Çizelge 4.22 Yoğurt örneklerinin duyuşal niteliklerine ait Varyans analiz sonuçları	85
Çizelge 4.23 Yoğurt örneklerinin duyuşal analiz özelliklerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	85



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%	Yüzde
°C	Santigrat Derece
cP	Centipoise
g	Gram
kg	Kilogram
kob	Koloni Oluşturan Birim
L	Litre
mg	Miligram
ml	Mililitre
ppm	Parts Per Million (Milyonda Bir Birim)
rpm	Revolution Per Minute (Dakikada Devir Sayısı)
subsp	Subspecies (Alt tür)
β	Beta
μg	Mikrogram

Kısaltmalar

AD	Alzheimer
BHA	Bütil Hidroksi Anisol
BHT	Bütil Hidroksi Toluen
BPA	Baird Parker Agar
COX 1	Siklooksigenaz-I
COX 2	Siklooksigenaz-II
CTBX	Chromocult Tryptone Bile X-glucuronide Agar
DNA	Deoksioksiribo Nükleik Asit
FAO	Food and Agriculture Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)
FUFOSO	Functional Foods Science in Europe
HDL	Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein
ILSI	Uluslar Arası Yaşam Bilimleri Enstitüsü
LA	Laktik Asit
MÖ	Milattan Önce
OH	Hidroksi Radikali
PDA	Patato Dextrose Agar
pH	Power of Hydrogen (Hidrojen İyonu Konsantrasyonu)
ROT	Reaktif Oksijen Türleri
SR	Serbest Radikal
STK	Su Tutma Kapasitesi
TGK	Türk Gıda Kodeksi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
VRBA	Violet Red Bile Agar
WHO	World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)

1. GİRİŞ

Yapısında kaliteli protein, karbonhidrat ve lipit bulunan, kuru madde içeriği yüksek, zengin bir süt ürünü olan yoğurt insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir (Şireli ve Onaran 2012, Behare vd, 2015; Kızılaslan ve Solak 2016). Süt ve süt ürünleri içerdiği protein, B2, B12 ve kalsiyum olmak üzere birçok besin ögesini bünyesinde barındırır. Özellikle içerisinde bulunan kalsiyumun diğer besin gruplarından alınan kalsiyuma oranla vücuda yararlılığı daha fazladır (Besler vd, 2015). Süt ve süt ürünlerinin yapısında bulunan kaliteli protein her yaş grubundan bireylerin vücut çalışması, doku onarımı ve büyüme gibi fonksiyonlarının gerçekleştirilmesi için önemlidir. Süt ve ürünlerinde yer alan B grubu vitaminler ise kırmızı kan hücreleri ve sinir hücrelerinin oluşumunda etkilidir (Jain, 1998; Black vd, 2002; Besler vd, 2015).

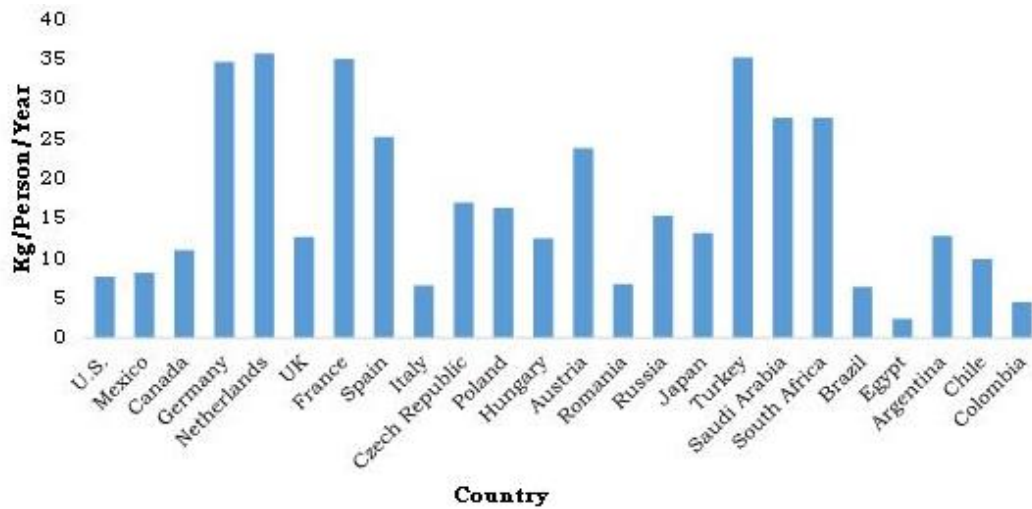
Sağlıklı bireylerin yeterli ve dengeli beslenmesi için tüketilmesi önerilen süt miktarı yaş, cinsiyet ve fizyolojik duruma (büyüme ve gelişme dönemi, gebelik, emzicilik, yaşlılık) göre değişiklik göstermektedir (Miller vd, 2000). Süt ve ürünlerinin yaşa göre bir günde tüketilmesi önerilen porsiyon miktarları; 1-3 yaş grubu çocuklarda 4 porsiyon, 4-6 yaş grubu çocuklarda 3-4 porsiyon, 7-9 yaş grubu çocuklarda 3 porsiyon, 10-18 yaş grubu çocuklarda 4 porsiyon, yetişkinlerde 3 porsiyon ve 65 yaş üzeri bireylerde 4 porsiyondur (Besler vd, 2015).

Çizelge 1.1 Süt ve süt ürünlerinin bir porsiyonunun ölçü (gram veya mililitre) miktarları (Besler vd, 2015)

Süt-yoğurt-kefir	200 ml
Ayran	350 ml
Beyaz peynir	60 g
Kaşar peynir türleri	40 g
Yaş çökelek-lor	150 g
Kuru çökelek	50 g

2017 yılı TÜİK verilerine göre üretilen 1.172.194 ton süt yoğurda işlenmiştir (TÜİK, 2018). Bu verilere göre, yoğurt, süt sanayinde içme sütünden sonra üretimi en çok yapılan süt ürünüdür. Kültürümüzde önemli bir yere sahip olan yoğurdun tüketim oranı kişi başına 31 kg/yıl olarak belirlenmiştir (TÜİK, 2018). Wisconsin üniversitesinin 15 ülkede yapmış olduğu bir araştırmada en çok yoğurt tüketen

ülkelerin Hollanda, Fransa, Türkiye, İspanya ve Almanya; en az yoğurt tüketenlerin ise Mısır, Kolombiya, Rusya, Romanya ve Güney Afrika olduğunu tespit etmiştir (Fisberg ve Machado, 2015). Bazı ülkelere ait kişi başına yoğurt tüketim oranları Şekil 1.1’de verilmiştir.



Şekil 1.1 Ülkeler bazında kişi başı yıllık yoğurt tüketim miktarları (<https://www.alliedmarketresearch.com/yogurt-market>, 2017)

İnsanoğlunun MÖ 12.000-11.000’lerde yerleşik hayata geçmesiyle yaban hayvanları evcilleştirerek besin kaynağı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Evcilleştirme sırasında giderek daha çok süt, daha kaliteli yün ve daha fazla et veren dayanıklı ırklar elde edilmiştir. Sütü bozulmadan saklayabilmek için yoğurt, peynir ve tereyağı yapma teknikleri geliştirilmiştir (Özbek, 2000; 2010, Yurdakök, 2013).

MÖ 6500-5500’lerde günümüz Konya Çumra yakınındaki Çatalhöyük’te yapılan kazılarda en alt tabakalarda koyun ve keçi kemiklerinin yanı sıra birkaç evin mutfak bölümünde meşe palamutları (pelit) bulunmuştur. Bugün yörede hala yoğurt yapımında maya olarak meşe palamudu kullanılması, eski Çatalhöyüklülerin yoğurt üretimini bildikleri fikrini düşündürmektedir (Ünsal, 2007; Özden, 2008; Yurdakök, 2013).

Yoğurdun kökeni konusunda en çok kabul edilen görüş Orta Asya’da yaşayan göçebe halklardan geldiğidir. Yoğurt sözcüğünün Orta Asya Türkçesinde yoğun, kalın, şişkin anlamına gelen “yoğun”dan geldiği kabul edilmektedir. 11. yüzyılda yaşamış olan Yusuf Has Hacip ve Kaşgarlı Mahmud kaleme aldıkları metinlerde (Kutadgu Bilig ve

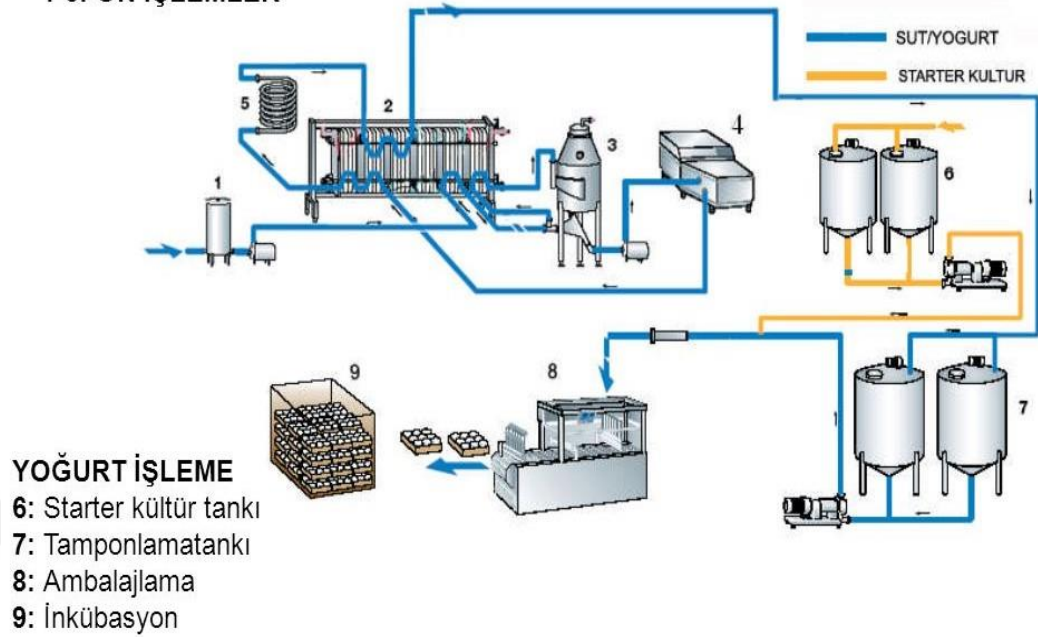
Divan-ü Lügati't Türk) 'Yoğurt' kelimesine yer vermiş ve göçebe Türkler tarafından nasıl kullanıldığını tarif etmişlerdir (Dankoff, 1983; 1984; Fisberg ve Machado, 2015).

Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliğinde yoğurtun tanımı "Fermentasyonda spesifik olarak *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*'un simbiyotik kültürlerinin kullanıldığı fermente süt ürüdür" şeklinde yapılmıştır (GTHB, 2009). Bu tanım üzerinde çalışılan tebliğ taslağında; "Fermentasyonda spesifik starter kültür olarak *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*'un birlikte kullanıldığı inkübasyon sonrasında pıhtısı karıştırılarak kırılmamış (set) ya da kırılmış (stirred) fermente süt ürününü ifade eder" şeklinde revize edilmiştir (GTHB, 2017/Taslak). FAO/WHO (Gıda Tarım Örgütü/ Dünya Sağlık Örgütü) tarafından yapılan tanıma göre yoğurt; süte, *Lactobacillus bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* bakterilerinin etkisiyle laktik asit fermantasyonu sonucu oluşan pıhtılaşmış süt ürünüdür (WHO/FAO, 2011).

Endüstriyel boyutta üretilen yoğurt tipleri 5 grup altında toplanabilir.

- Katı yoğurt (*set type*)
- Pıhtısı parçalanmış yoğurt (*stirred type*)
- Dondurulmuş yoğurt (yoğurt dondurması) (*frozen type*)
- Konsantre yoğurt (süzme yoğurt) (*concentrated*) (Üçüncü, 2012).
- Ülkemizde yoğunlukla set (katı) tip yoğurt tüketimi tercih edilmektedir. Set (katı) tip üretim akış şeması Şekil 1.2'de verilmiştir.

1-5: ÖN İŞLEMLER



Şekil 1.2 Set tipi yoğurt üretim akış şeması (Üçüncü 2013)

Türkiye, Balkanlar ve Ortadoğu’da geleneksel bir ürün olarak yüzyıllardır tüketilen yoğurt, Avrupa ve Amerika’da 20. yy’ın başlarından itibaren tanınmaya ve yoğun olarak tüketilmeye başlamıştır (Tamime ve Deeth, 1980; Murti vd, 1993; Bakırcı ve Arslaner, 2007). Yoğurdun Buzdolabı şartlarında muhafaza edildiğinde uzun süre yapısının bozulmaması ve pH değerinin düşük olması nedeniyle patojen mikroorganizmaların gelişimini engellemesi, yoğurdu sıklıkla tercih edilen bir gıda maddesi yapmaktadır. Yoğurdun gıda kaynaklı alerjiler ve intoleransların ortaya çıkışını kontrol altına alabildiği bildirilmektedir. Ayrıca farklı şekilde oluşabilen diyarelerin semptomatik tedavisinde, serum kolesterol miktarının ve kan basıncının düşürülmesinde, diyabetin kontrol altına alınmasında yoğurdun etkin rol oynadığı bildirilmektedir (Behare vd, 2015, Kızılaslan ve Solak 2016). Kalsiyumca zengin beslenmenin bağırsak kanserini engelleyici olduğu ön görülmektedir (Marcus ve Newcomb, 1998; Arslaner, 2016). Sağlık yararları göz önünde bulundurulduğunda, yoğurda günlük diyetle daha fazla yer verilmesi gerekmektedir.

Biyo-yararlılığı yüksek proteinleri içermesi, zengin kalsiyum içeriği ve probiyotikler bakımından önemli bir kaynak olması nedeniyle, günlük diyetle yoğurda az yer vermek sağlıklı yaşam için kaçırılmış bir fırsattır (Fisberg ve Machado, 2015).

Ülkemizde yoğurt tüketiminin az olması bu üründen sağlanan biyolojik yararlılığı düşürmektedir. Bu nedenle teknolojik özelliklerini değiştirmeden yoğurda fonksiyonellik katmak, tüketimi az olmasına rağmen yoğurttan sağlanan faydayı artıracaktır.

Fonksiyonel gıda kavramı ilk kez 1980'li yıllarda Japonya'da, 1990'lı yıllarda ise Amerika'da baskın bir gıda trendi olarak ortaya çıkmıştır. Avrupa Birliği'nde fonksiyonel gıdaların serüveni ise, uluslararası bir sivil toplum örgütü olan Uluslararası Yaşam Bilimleri Enstitüsünün (ILSI), FUFOSA (Functional Foods Science in Europe – Avrupa'da Fonksiyonel Gıda Bilimi) adıyla anılan çalışması ile 1995'de başlamıştır (Litwin vd, 2018).

Fonksiyonel gıda terimi; insanın metabolik fonksiyonları ve fizyolojisi için ilave yararlar sağlayan gıda ve gıda bileşenleri için kullanılmaktadır. Temel besin ihtiyaçlarının karşılanması yanında hastalıklardan alıkoyma ve sağlıklı yaşam tarzının benimsenmesinde etkileri vardır (Berner, 1998; Çakıroğlu ve Uçar, 2018). Fonksiyonellik, gıdanın prebiyotik maddeler, probiyotik mikroorganizmalar ve biyoaktif bileşenler içermesi, bunlar gıda ile alındıklarında beklenen faydanın sağlanabilmesinin bir sonucudur. Biyoaktif bileşiğin etkisi, eksikliğinden kaynaklanan hastalık belirtilerinin giderilmesi ile karıştırılmamalı, temel fonksiyonu dışında sağladığı yarar nedeniyle olmalıdır. (Erbaş, 2006). Fonksiyonel gıdalar, insanın temel fizyolojisi, bağışıklık, sinir, hormon, solunum, dolaşım ve sindirim sistemleride olumlu etkiler oluşturarak birçok hastalığın oluşma risklerini azaltmaktadırlar (Litwin vd, 2018).

Günümüzde fonksiyonel gıdalar sağlıksız beslenme ve yaşam şeklinin olumsuz etkilerini ortadan kaldırdığı ve yaşlanmayı geciktirdiği düşüncesini oluşturduğu için birçok kişi tarafından tüketilmekte ve giderek bu gıdalara olan talep artmaktadır (Santeramo vd, 2018).

Beslenme bilimi ve tıp açısından sağlam temellere dayanmış olması koşuluyla, bireyin beslenmesine katkıda bulunması, sağlığının korunması ve daha iyi duruma getirilmesine yardımcı olması fonksiyonel gıdaların taşınması gereken nitelikler arasında sıralanmaktadır. Söz konusu besin veya besin ögesi için günlük güvenilir ve uygun alım miktarları belirlenmiş olmalıdır. İşlenerek fonksiyonel özellik kazandırılan gıdaların besleyici özelliğinde kayıp olmamalıdır. Fonksiyonellik kazandırılan gıdaların günlük beslenmede sıkça tüketilen gıdalar olması gerektiği de araştırmacılar tarafından ifade edilmiştir (Kwak ve Jukes, 2001; Coşkun, 2005).

Bugün dünyada iş yoğunluğu, vejetaryen beslenme, hamilelik gibi birçok faktörün etkisiyle yetersiz beslenme yaygınlaşmaktadır. Dengeli beslenmeye gerekli özeni gösteremeyen bireyler sağlıklarını korumak veya var olan sağlık problemlerini azaltmak için besin takviyelerine ihtiyaç duymaktadırlar. Fakat bilinçsiz gıda takviyelerini kullanmak zannedilenin aksine çoğu zaman fayda sağlamak yerine zarar vermektedir. Günlük belirli miktarlarda alınması zorunlu besin bileşenlerini gıda takviyeleri şeklinde almak yerine, diyetle tüketilen besinlerin bu bileşenlerce zenginleştirildiği fonksiyonel gıdaların yeterli ve dengeli biçimde tüketilmesinin birey sağlığını daha olumlu etkilediği düşünülmektedir (Besler vd, 2015). Gıdalara fonksiyonellik kazandırmak amacıyla ilave edilen maddelerden bazıları Çizelge 1.2’de verilmiştir (Küçüköner vd, 2004).

Çizelge 1.2 Gıdaları fonksiyonel hale getirmek için kullanılan maddeler (Küçüköner vd, 2004)

Fonksiyonel madde	Etkileri
Fitokimyasalların ilavesi (Bitkisel katkılar veya bitki ekstraktları)	Antioksidan, kolesterol probleminin azaltılması, kan basıncının düşürülmesi
Biyoaktif peptitlerin ilavesi	Bağışıklık sisteminin geliştirilmesi, mineral maddelerin varlığının zenginleştirilmesi, tansiyon düzenletici
Diyet lifleri ilavesi	Kabızlığın önlenmesi, bağırsak kanseri riskinin azaltılması, kan kolesterolünün düşürülmesi
Omega 3 Çoklu doymamış yağ asitlerinin ilavesi	Kalp krizi riskinin azaltılması, bazı kanserlerin riskinin azaltılması, bağışıklık sisteminin geliştirilmesi
Probiyotiklerin ilavesi	Sindirim sistemi fonksiyonlarının düzenlenmesi, bağışıklık sisteminin geliştirilmesi, bağırsak kanseri riskinin azaltılması
Prebiyotiklerin ilavesi	Sindirim sistemi fonksiyonlarının düzenlenmesi, bağışıklık sisteminin geliştirilmesi, bağırsak kanseri riskinin azaltılması

Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa Ülkeleri ve Japonya fonksiyonel gıdalardan oluşan küresel talebin %90'ını oluşturmasına rağmen, Türkiye'de fonksiyonel gıda pazarı hâlâ gelişim aşamasındadır (Çakıroğlu ve Uçar, 2018).

Pazara sunulan fonksiyonel besinlerin büyük bir kısmı süt kökenlidir. Japonya'da içerisinde canlı mikroorganizma içeren 50 çeşit süt ve süt ürünü bulunmaktadır. Avrupa'da fonksiyonel gıda ürünlerinin çoğunu prebiyotik ve probiyotik içeren süt ürünleri oluşturmakla birlikte; Amerika'da gıdaların mineraller ve vitaminlerce zenginleştirilmesi daha yaygın uygulamalardır (Gomes ve Macata, 1999; Stanton vd. ,2001; Mattila-Sandholm vd. , 2002; Turgut, 2006).

Günlük diyetle önemli yere sahip süt ve süt ürünleri, fonksiyonel bileşenlerce zenginleştirilmeye uygun gıda maddeleridir. Bu bakımdan, beslenme ve sağlık açısından ihtiyaç duyulan besin öğelerinin yeterli ve dengeli biçimde alınması için önemli potansiyele sahiptirler. Bazı fonksiyonel besin bileşenleri ve sağlık üzerine olumlu etkileri Çizelge 1.3'de verilmiştir.

Beslenme alışkanlıklarımızı değiştirmekte zorlanan bir toplum olmamıza rağmen gıda sanayindeki teknolojik gelişmeler ve konuyla ilgili yapılan bilimsel çalışmalar geleneksel gıdalarımızın daha yeni ve daha etkili formlarının kabul edilmesinde rol oynamıştır. Yalnızca ülkemizde değil diğer ülkelerde de fonksiyonel gıdaların tüketimine büyük oranda ilgi duyulmaktadır (Baladura ve Seçkin, 2011).

Çizelge 1.3 Bazı fonksiyonel besin bileşenleri ve sağlık üzerine olumlu etkileri (Coşkun, 2005)

Bileşen	Kaynak	Olası sağlık etkisi
Lutein	Yeşil sebzeler	Görme işlevinin devamlılığı
Lif	Buğday kepeği	Meme, kolon kanseri riskini azaltma
Probiyotikler	Yoğurt ve diğer süt ürünleri	Gastrointestinal sistemin sağlığı
Soya proteini	Soya bazlı besinler	Kardiyovasküler rahatsızlıkları azaltma
Omega-3	Somon ve ton balığı yağı	Kardiyovasküler rahatsızlıkları azaltma, mental ve görsel işlevleri düzenleme
Ksilitol	Bazı içecekler	Ağız sağlığı, diş çürüklerini önleme

Probiyotik terimini ilk kullanan Alman bakteriyolog ve besin bilimcisi olan Werner Georg Kollath'dır (1892-1970). Kollath'ın sağlıklı yaşam için mutlaka gerekli dediği maddeler için önerdiği "*Probiotika*" terimi, Yunanca "yaşam için" anlamına

gelmektedir (Guarner vd, 2005; Yurdakök, 2013). 1965 yılında D.M. Lilly ve R.H. Stillwell probiyotikleri diğer mikroorganizmaların gelişimini teşvik eden maddeleri üreten mikroorganizmalar olarak tanımlamıştır (Lilly vd, 1965; Çakır, 2003; Bozkurt ve Aslım, 2004).

1989'da İngiltere'de Roy Fuller probiyotik tanımını, sadece canlı mikroorganizma kültürlerini vurgulamak için bağırsak mikrobiyal dengesini düzelterek sağlığı olumlu yönde etkileyen canlı mikrobiyal gıda katkıları şeklinde geliştirmiştir (Fuller, 1989; Gürsoy ve Kınık, 2006). 1992'de Robert Havenaar ve Jos H. Huis in't Velt probiyotikleri bağırsak mikroflorasının özelliklerini düzelterek tekli veya çoklu canlı mikroorganizmalar olarak tanımlamıştır. Bu tanımlamada da bağırsak mikrobiyal dengesini etkileyen mikroorganizmalarla sınırlı tutulmuştur. Konu ile ilgili olarak yapılan çok sayıda *in vitro* çalışma ile probiyotiklerin özellikleri için bazı ölçütler getirilmiştir. Ancak daha sonra yapılan araştırmalar bu ölçütlerin değişebileceğini göstermiştir. Bu nedenlerle günümüzde bütün uluslararası kuruluşların kabul ettiği probiyotik tanımı; sindirim sistemi mikroflorasını geliştirerek konakçının sağlığı üzerine yararlı etkiler sunan canlı mikroorganizmalar şeklindedir (Huis in't Veld vd 1994, Ünal ve Erginkaya, 2010; Heidebach vd, 2012; Çinar Burak, 2016).

Probiyotik bakteriler genel olarak laktik asit bakterileridir. Probiyotik bakteriler Gram (+), sporsuz, çubuk veya kok şeklinde olabilirler. Probiyotik bakteriler O₂ toleransına göre anaeroplara ve fakültatif anaeroplara olarak iki grupta değerlendirilebilir. Gelişme sıcaklıkları bakımından termofil ve mezofil özellikler gösterirler ve 10-45°C aralığında gelişme gösterirler. *Lactobacillus* türleri, ince bağırsakta yaşayabilir ve çok sayıda bulunabilirler (Dinçer vd, 2009; Kıрма, 2016).

Laktik asit bakterileri içerisinde *Bifidobacterium* ve *Lactobacillus* türleri en yaygın kullanılan probiyotik mikroorganizmalardır. Ayrıca bazı maya ve küf türlerinden de insan ve hayvanların sağlığını geliştirmek amacıyla faydalanılmaktadır. Gıdaların hazırlanmasında yararlanılan bazı probiyotik mikroorganizmalar Çizelge 1.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 1.4 Probiyotik gıdaların üretiminde kullanılan mikroorganizmalar (Salminen vd, 1998; Uymaz, 2010).

<i>Lactobacillus</i> türleri	<i>Lactobacillus cellobiosus, Lactobacillus delbrueckii, Lactobacillus brevis, Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus reuteri, Lactobacillus curvatus, Lactobacillus fermentum, Lactobacillus plantarum, Lactobacillus johnsonii, Lactobacillus rhamnosus, Lactobacillus helveticus, Lactobacillus salivarius, Lactobacillus gasseri</i>
<i>Bifidobacterium</i> türleri	<i>Bifidobacterium adolescentis, Bifidobacterium bifidum, Bifidobacterium breve, Bifidobacterium infantis, Bifidobacterium longum, Bifidobacterium thermophilum</i>
<i>Bacillus</i> türleri	<i>Bacillus subtilis, Bacillus pumilus, Bacillus lentus, Bacillus licheniformis, Bacillus coagulans</i>
<i>Pediococcus</i> türleri	<i>Pediococcus cerevisiae, Pediococcus acidilactici, Pediococcus pentosaceus</i>
<i>Streptococcus</i> türleri	<i>Streptococcus salivarius ssp. thermophilus, Streptococcus intermedius</i>
<i>Bacteriodes</i> türleri	<i>Bacteriodes capillus, Bacteriodes suis, Bacteriodes ruminicola, Bacteriodes amylophilus</i>
<i>Propionibacterium</i> türleri	<i>Propionibacterium shermanii, Propionibacterium freudenreichii</i>
<i>Leuconostoc</i> türleri	<i>Leuconostoc mesenteroides ssp. mesenteroides</i>
Küfler	<i>Aspergillus niger, Aspergillus oryzae</i>
Mayalar	<i>Saccharomyces cerevisiae, Candida torulopsis</i>

Tüketici istekleri doğrultusunda endüstriyel gıda üretiminde probiyotik bakterilerin kullanımını giderek yaygınlık kazanmaktadır. Dünyada artan hazır gıda tüketiminde, mikrobiyal kontaminasyon riski temel problemdir. Gıdaların korunmasında ve tüketici sağlığını olumsuz etkileyebilecek etkenlerin ortadan kaldırılmasında kullanılan birçok gıda koruyucusunun kontrol dışı uygulamalarının olduğu şüphesi ve gıda katkı maddesi kullanımının artan sağlık problemleri ile ilişkilendirilmesi, tüketicilerde doğal gıda katkılarına olan eğilimi artırmıştır. Günümüzde endüstriyel bazda probiyotik katkılı birçok süt ürününün üretimi gerçekleştirilmektedir. İnsan ve hayvan bağırsak sisteminden izole edilen *Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus paracasei* ve *Bifidobacterium* türleri, bu amaçla en yaygın kullanım alanı bulan bakterilerdir (Uymaz, 2010). Dünyada Bifidobakter türleri ve *Lactobacillus acidophilus* ile üretilen 90' dan fazla gıda maddesi olduğu bildirilmektedir (Dave and Shah, 1997a, Akalın ve Fenderya, 2003).

Bir gıda ürünün içerdiği probiyotik mikroorganizma çeşitliliği ve sayısı arttıkça insan sağlığına olan yararı da artmaktadır. Bir mikroorganizmanın probiyotik olarak kabul edilebilmesi için şu özelliklere sahip olması gerekir:

- İnsan orjinli olmalıdır,
- Patojen özellik içermemelidir,
- Gastrik asit ve safra tuzuna direnç göstermelidir,
- Bağırsak epitel dokularına tutunmalıdır,
- Gastrointestinal sistemde kısa süreler için de olsa sürekliliğini devam ettirebilmelidir,
- Antimikrobiyal bileşikler üretebilmelidir,
- İmmün cevabı stimüle edebilmelidir,
- Metabolik etki kabiliyeti olmalıdır (kolesterol asimilasyonu, laktaz aktivitesi, vitamin üretimi vb),
- Teknolojik süreçlere direnç göstermelidir (Ouwehand vd, 1999; Gupta ve Garg, 2009; Öztürk, 2014).

Sindirim sistemimizin mikroflorası çevresel faktörler, iklim değişiklikleri, antibiyotik kullanımı, sağlıksız ve düzensiz beslenme, stres gibi birçok olumsuzluktan etkilenmektedir. Mevcut mikrofloranın bozulması beraberinde patojenlerin bağırsaklara yerleşmesine ve çeşitli hastalıkların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır.

Probiyotikler, mevcut bağırsak florasını destekleyici etkide bulunurken aynı zamanda da dış kaynaklı patojen mikroorganizmaların gelişimine engel olmaktadır. Bu etkiyi antimikrobiyal maddeler, besin elementleri ve bağırsak florasında baskın olmak için rekabet etme gibi mekanizmalarla yaptığı ön görülmektedir (Ouwehand ve Salminen, 1998; Yaygın, 1999; Yılsay ve Kural, 2000; Yıldırım ve Yıldırım, 2000; Arslaner, 2016).

Probiyotik bakterilerin ishal (diyare), laktoz intoleransı, kanser, yüksek kolesterol gibi sağlık problemlerini tedavi edici etkilerini konu alan çok sayıda araştırma mevcuttur. Diyare, genellikle, sağlıksız çevre koşulları ve fazla antibiyotik kullanımı ile bağırsak florasında baskın hale gelen bakteri ve virüs enfeksiyonları sonucunda ortaya çıkmaktadır. Diyare etmenleri içerisinde en yaygın olarak *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Clostridium difficile* ve rota viruslar gösterilmektedir (Ciarlet ve Estes,

2001; Uymaz, 2010). Akut diyarenin tedavisinde probiyotik kullanımının diyare süresini 1 gün azalttığı belirtilmiştir (Sanders vd, 2013). *Lb. acidophilus* ve Bifidobacterilerin bağırsak sistemini düzenlediği birçok araştırmayla belirlenmiştir. Ancak etki mekanizmaları tam olarak anlaşılamamıştır. Probiyotik yoğurt tüketiminin kan hücrelerindeki sitokin üretimini desteklediği ve makrofajların aktivitesini geliştirdiği belirlenmiştir (Shah, 2001; Küçüköner vd, 2004). Ayrıca probiyotiklerin nisin gibi bakteriyosinler üreterek, patojenik virüslerin veya bakterilerin epitel dokuya bağlanmasını engelleyerek rekabet ortamı oluşturdukları, bu sayede diyare gelişimini engelledikleri düşünülmektedir (Amana ve Shilbl, 2015).

Bir disakkarit olan laktozu monomerleri olan glukoz ve galaktoza hidrolize edecek β -galaktozidaz enziminin eksikliğinden kaynaklanan laktoz intoleransı, sık görülen bağırsak rahatsızlıkların başında gelmektedir. Midede parçalanmadan kalın bağırsağa kadar gelen laktoz, buradaki mikroorganizmalar tarafından H_2 , CO_2 ve metan gibi gazlar ile çeşitli asitlere parçalanmakta; bağırsakta ağrı, kramp ve şişkinliğine neden olmaktadır (Gurr, 1992; Ouwehand vd, 1999; Zubillaga vd, 2001; Arslaner, 2016). Probiyotik bakterilerin laktoz intoleransı üzerine etki mekanizması; canlı yoğurt kültürlerinin içerdiği β -galaktozidaz enzimi sayesinde (Ouwehand ve Salminen, 1998), laktozun yoğurt inkübasyonu ve depolanması esnasında monomerlerine parçalanması; ince bağırsakta safra tuzlarının etkisiyle parçalanan probiyotik bakterileri hücrelerindeki β -galaktozidaz enziminin ortama yayılarak laktozu hidrolize uğratması (Uymaz, 2010) şeklinde açıklanmaktadır. Bunun yanı sıra, probiyotik yoğurt gibi viskoz gıdaların sindirim sisteminde daha yavaş ilerlemesiyle, mide ve bağırsaktan geçiş süresinin artması ile laktoz intoleransının azalmasında etkili olmaktadır (Shah vd, 1992; Küçüköner vd, 2004).

İnsanlarda görülen kanserin nedeni genellikle çevresel kaynaklıdır. Karsinojen maddeler vücut dışında üretilmekte ve ön karsinojen maddeler olarak alındıktan sonra kanser etmeni bileşenlere dönüşmektedir (Bozkurt ve Aslım, 2004). Vücuda alınan ön karsinojen maddeler bağırsak florasında bulunan bakterilerin β -glukozidaz, nitroredüktaz ve üreaz gibi fekal enzimlerle etkileşime girmesi sonucu kanserojen maddelere dönüşmektedir (Roberfroid, 2000; Küçüköner vd, 2004). *Lb. acidophilus*'un ve *Bifidobacterium* tarafından üretilen kısa zincirli yağ asitlerinin fekal mikrobiyolojik enzimlerin aktivitesini azaltarak kanserojen madde oluşumunu

engellediği ön görülmektedir (Shah, 2010; Erşan, 2011). Ayrıca probiyotik suşlarının kanser hücrelerini baskıladıkları ve normal kolan hücrelerinin oluşumunu destekledikleri bildirilmiştir (Kerry vd, 2018).

Kolesterolün seviyesi vücuda doğrudan alınan kolesterol ve doymuş yağ asitleriyle ilgilidir. Kolesterolün yüksek seviyelere çıkması kalp-damar hastalıkları için büyük tehlike oluşturmaktadır (Driessen ve Boer, 1989; Yavaş Sarioğlu, 2004). Probiyotik bakterilerin varlığında dekonjuge olan safra tuzları, konjuge hallerinin tersine yağları absorbe etmezler ve vücuda alınan kolesterolün düşmesine sebep olurlar. Probiyotik içerikli süt ürünleri ise yapılarında bulunan hidroksimetil gutarik, ürik asit, laktaz, orik asit, kalsiyum, kazein gibi maddelerle kolesterolün sentezini baskıladığı öne sürülmektedir (Renner ve Saldamalı, 1983; Fernandes vd, 1987; Fuller, 1989; Gilliland, 1989). Ayrıca probiyotik bakterilerin hücre duvarına kolesterolün bağlanması ve bu bakteriler tarafından kolesterolün asimilasyonunun, etki mekanizmaları arasında olduğu ön görülmektedir (Naypal vd, 2012).

Besinlerin yapısında bulunan antioksidan ve fenolik madde gibi birçok yararlı bileşenlerin vücudumuzda biyolojik düzenleyici rolleri, koruyucu ve besleyici özellikleri bulunmaktadır (Aygül ve Güleşçi, 2016).

Canlıların hayatlarını sürdürmeleri için oksijen, elzem bir moleküldür. Eğer oksijen molekülü eksik indirgenirse hücelere zarar veren Reaktif Oksijen Türleri (ROT) meydana gelmektedir. Hidroksil Radikali (OH) başta olmak üzere birçok serbest radikal, Deoksiribo Nükleik Asit (DNA) üzerinde bulunan nükleik asit ve bazlarının değişimine, DNA üzerindeki zincirlerde kırılmalar meydana getirerek kanser oluşumuna, hücrelerin yaşlanmasına ve hücrelerin ölümüne neden olan “oksidatif stres”, ROT ve Serbest Radikaller (SR)’in hücrelerde aşırı miktarda oluşmasının bir sonucudur (Moldovan ve Moldovan, 2004; Aygül ve Güleşçi, 2016).

Besinlerin vücudumuzda yanarak enerjiye dönüşmesi sırasında, toksinler olarak da adlandırılan serbest radikaller açığa çıkmaktadır. Serbest radikaller dış orbitallerinde bir veya daha fazla eşlenmemiş elektron içeren kimyasal yapılardır. Bu yapılar vücudumuzda oksidasyona, bunun sonucunda da hastalıklara ve yaşlanmaya yol açmaktadırlar (Şimşek, 1999; Kındır, 2010). Antioksidanlar, oluşan ROT’un indirgenmesi için kendi yapısındaki elektronlarını vererek serbest radikalleri

etkisizleştirirler ve kararlılıklarını korumaya devam ederler (Anıl, 2006; Aygül ve Güleşçi, 2016).

Antioksidanlar, vücutta kendiliğinden üretilebildiği gibi, genellikle bitkiler ya da sentetik ilaçlar yoluyla dışarıdan da alınabilen ikincil metabolitlerdir. Antioksidanlar serbest radikallerin etkilerini azaltarak ya da yapılarını değiştirerek, vücut direncini arttırmanın yanı sıra, hastalıkların engellenmesi ya da tedavi edilmesine yardımcı olurlar. Antioksidanların genelde serbest radikallerin ne kadarını yakalayarak etkisiz hale getirebildiğinin bir ölçüsü olan antioksidan aktivitesi, bu nedenle serbest radikal yakalama kapasitesi olarak da tanımlanabilir (Kumarasamy vd, 2007; Kındır, 2010).

Antioksidanlar vücut direncini artırıp insan sağlığını korumanın yanında besinlerin raf ömrünün uzatılmasında da kullanılmaktadır. Endüstriyel süreçlerde besinlerin raf ömrünü uzatmak için esas olarak sentetik antioksidanlar kullanılmaktadır. Günümüzde pek çok ülkede sentetik antioksidan olarak BHA ve BHT kullanılmaktadır. FAO/WHO Birleşik Gıda Kodeksi Katkı Maddeleri Ekspertler Komitesi'nin görüşüne göre, günlük alınabilir miktar vücut ağırlığı üzerinden BHA için 0,5 mg/kg, BHT için 0,05 mg/kg olarak bildirilmiştir (JECFA, 1999). Ancak yapılan diğer çalışmalar günlük tüketim miktarının belirtilenden fazla olduğu ve karaciğerde tahribat oluşturduğu ve karsinogenik etki yaptığı yönünde rapor edilmiştir (Fremont, 1999). Antioksidanların sentetik formları, taşıdıkları toksik potansiyelden dolayı tercih edilmemekte ve doğal antioksidan özelliğe sahip fenolik bileşiklere olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır (Deveci vd., 2016).

Dışarıdan bir stres faktörü ile karşılaşan bitkiler, bir savunma mekanizması olarak fitoaleksin adı verilen düşük molekül ağırlıklı ikincil (sekonder) metabolitler sentezlerler. Trans-resveratrol, stilben grubundan polifenolik bir fitoaleksindir. Trans-resveratrol'ün tanınması ve elde edilmesi çalışmaları, Çin ve Japon halklarının Kojo-Kon olarak adlandırdıkları geleneksel ilaca dayanmaktadır. *Polygonum cuspidatum* (knotweed) bitki kökünün kurutulup toz haline getirilmesi ile birçok hastalığın tedavisinde kullanılmıştır (Fermont, 1999).

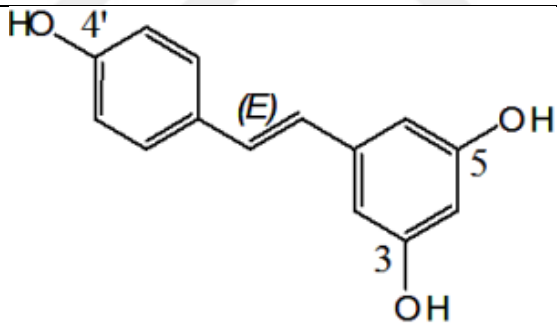
Bitkilerin ikincil metabolitleri olan polifenoller, insan beslenmesinde en fazla yer alan antioksidanlardır (Bravo, 1998; Emirdağ, 2014). Resveratrol, polifenollerin içerdikleri

karbon sayısına göre yapılan sınıflandırılmasında, stilbenler grubunda yer alır (Harbourne, 1989; Athar vd, 2007).

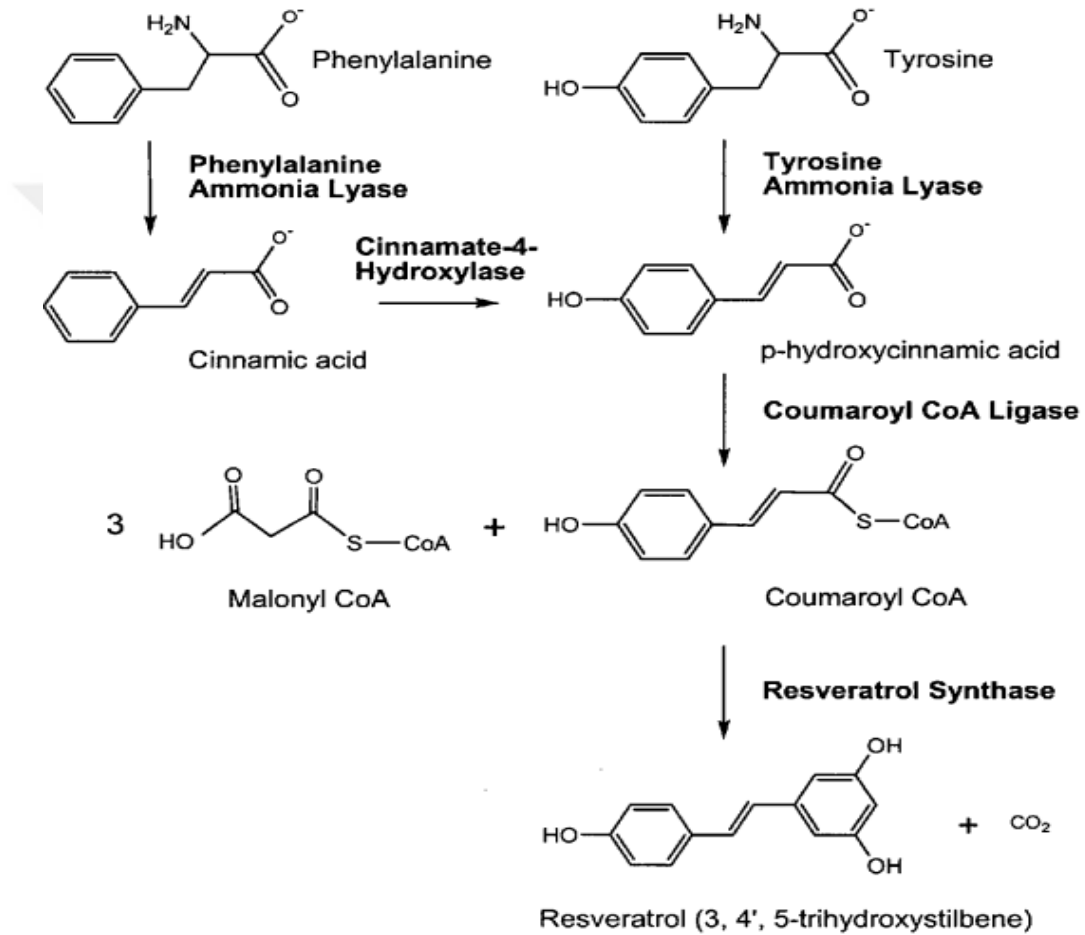
Bir çok bitki türünün yapısında yer alan resveratrol, iki aromatik halkanın metilen bağıyla bağlanması sonucu oluşan; 3 adet hidroksi grubu içeren, *cis* ve *trans* konfigürasyonlarında bulunabilen, antimikrobiyal, antioksidan, antikanserojenik etkileri olduğu öne sürülen ve kardiyovasküler hastalıkları azaltıcı etkisi bulunan bir doğal polifenoldür (Tokuşoğlu vd, 2005; Athar vd, 2007).

Resveratrol ilk kez 1940 yılında beyaz çöplene otunun köklerinde tanımlanmış daha sonra Japonya' da *Kojo-kon* olarak adlandırılan *Polygonum cuspidatum* köklerinde tanımlanmıştır. Üzümde ise 1976 yılında yaprak epidermislerinde ve üzüm zarında tanımlanmıştır (Aggarwal ve Shishodia, 2006; Göçmez ve Seferoğlu, 2014). Resveratrolün kimyasal ve fiziksel özellikleri Çizelge 1.5'de verilmiştir.

Çizelge 1.5 Resveratrolün fiziksel özellikleri (Haneke,2002;Merk 2006).

Kapalı Formülü	C ₁₄ H ₁₂ O ₃
Açık Formülü	
Sistemik İsmi	5-[(E)-2-(4-hidroxyphenyl)-ethenyl]benzene-1,3-diol
Diğer İsimleri	Trans-resveratrol Trans-3,5,4'-trihidrozystilbene 3,4',5-stilbenetriol (E)-5-(p-hidroxystryl)resorcinol 3,5,4'-trihidroxy-cis-stilbene 3,5,4'-trihidroxy-trans-stilbene
Molekül Ağırlığı	228.25 g/mol
Kaynama Noktası	253 -255 °C
Fiziksel Yapı	Beyaz – Katı
Çözünürlük	Su, metanol ve asetonunda kolayca çözülür

Resveratrol tüm bitkilerde bulunan 3 molekül malonin CoA ve 1 molekül 4-kumaroil CoA' nın birleşmesi sonucu oluşmaktadır. Burada önemli olan resveratrolün sentezi için gerekli olan enzimin normalde aktif olmaması ve bitkinin bir stres unsuruyla karşılaştığında aktif hale geçmesidir (Soleas vd, 1997). Resveratrol biyosentezi Şekil 1.4'de görülmektedir.



Şekil 1.3 Fenilalaninden resveratrol biyosentezi (Becker, 2003; Huang vd, 2007)

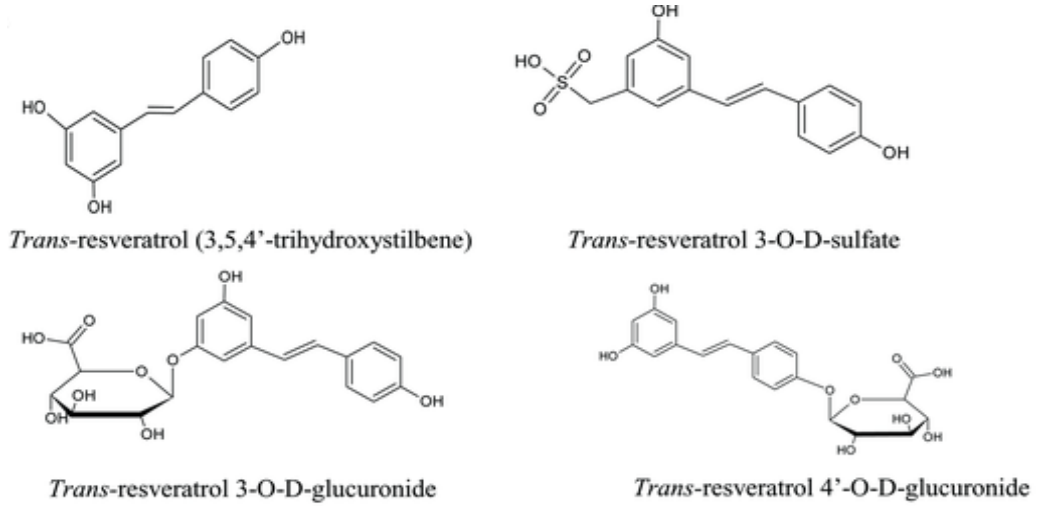
Bitkilerde çeşitli dış etkenlere karşı savunma maddeleri olarak sentezlenen ve ikincil metabolit olan resveratrol, miktar olarak Japonya ve Çin halkları arasında geleneksel olarak kullanılan *Polygonum cuspidatum* (Konjo-Kon ya da İdatori çayı) adı verilen bitkinin köklerinin kurutulmasıyla elde edilen üründe en yüksek oranda bulunmaktadır (Nonomura vd, 1963; Savouret ve Quesne, 2002).

Resveretrol ve türevi stilbene bileşikleri üzerine yapılan çalışmalarda ağırlıklı olarak üzüm ve üzüm ürünleri olmakla birlikte başka bitkisel kaynaklarda da resveratrolün varlığı tespit edilmiştir. Yer fıstığı, yer fıstığı yağı, üzüm dışında ki üzüm meyvelerinden yaban mersini ve çilekte de yüksek oranda resveratrol olduğu belirlenmiştir (Athar vd, 2007). Ayrıca meyvelerden farklı olarak siyah çikolata ve kakao liköründe ve bira yapımında kullanılan şerbetçi otunda da resveratrol tespit edilmiştir (Alkan,2006).Çizelge 1.6’da bazı gıdaların resveratrol içerikleri verilmiştir.

Çizelge 1.6 Bazı gıdaların resveratrol içerikleri (Alkan, 2006)

Gıda	Resveratrol Miktarı (ppm)
<i>Polygonum cuspidatum</i>	2960-3770
Şarap, Üzüm suyu, Yaban mersini suyu	0.278
Yer fıstığı ve ürünlerinde	0.03-0.147
Yer fıstığı yağı	0.27-0.75
Koyu renkli çikolata ve kakaolu likör	0.4-0.5
Şam fıstığı	1.15(µg/ gr)

Resveratrol *cis ve trans* izomerleri veya glikolize olmuş formda bulunur. Bitkilerde çoğunlukla glikolizlenmiş (3-O--D-glukozit) formdadır. Glikolizasyon resveratrolü oksidatif parçalanmadan korur (Arthar vd, 2007). Glikolize resveratrol çok stabil ve suda eriyebilir özellikte olup kolayca ve yüksek oranda gastrointestinal sistemden emilir. Emilimden sonra karacigerde *trans-resveratrol-3-O-glukuronit ve transresveratrol- 3-O- sülfata* metabolize olur (Signorelli ve Ghidoni, 2005). In vivo çalışmalar, sağlıklı insanlarda, resveratrolün, 3 ve 4'-O-sülfat ve 3-O-glukuronid konjugatlarına, yemekten 2 saatten daha az bir süre sonra metabolize edildiği gösterilmiştir (Sing vd, 2015). Glikolizasyonun, resveratrolü oksidatif bozunmadan koruduğu bilinmektedir ve glikozillenmiş resveratrol, insan gastrointestinal kanalında daha kararlı, daha çözünürdür ve kolayca emilir (Arthar vd, 2007).



Şekil 1.4 trans-resveratrol (Tosun ve İnkaya, 2009).

Resveratrolun bu güçlü antioksidan etkisinin sağlığımız üzerine olumlu etkileri şöyle sıralanabilir;

- Anti-aging etkilidir; yaşlanmayı yavaşlatıcı hatta yaşam süresini uzatıcı etkisi olduğu düşünülmektedir.
- Kanserin oluşmasını, gelişmesini ve ilerlemesini baskılamaktadır.
- Vücut ağırlığının düzenlenmesine yardımcı olmaktadır.
- İltihaplanmayı engellemeye yardımcı olmaktadır.
- Kan yağlarını düşürücü etkisi saptanmıştır.
- Damar sertliğini önleyici etkisi vardır.
- Kolesterol düşürücü özelliği vardır. HDL (iyi kolesterol) arttırarak kanı inceltmektedir.
- İnflamasyon (kızarıklık) karşıtı etkisi ile doku hasarı ve hücresel artışı baskılayarak, cilt yapısını korumaktadır.
- Alzheimer hastalığını durdurmaya yardımcı olmaktadır (Göçmez ve Seferoğlu, 2014).

Doğal bir polifenol olan resveratrol; antiinflamatuvar, antioksidasyon, antiproliferasyon ve kemopreventif etkiler gibi çeşitli biyokimyasal ve fizyolojik etkilere sahiptir. Son zamanlara da özellikle kardiyovasküler hastalıklar, kanser, tip 2 diyabet ve nörolojik rahatsızlıklar üzerine olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir (Yu vd, 2012).

Son yıllarda doğal oluşan bileşiklerin kanser önleyici maddeler olarak kullanılmasına olan ilgi giderek artmaktadır. Bu bağlamda diyet ile birçok kanser türü arasında

anamlı bir iliŖi olduĐu dűŖűnűlmektedir. Hayvanlar űzerinde yapılan alıŖmalarda birçok besin maddesinin antikanser űzelliĐe sahip olduĐu tespit edilmiŖtir. Bu besin bileŖenleri arasında kateŖinler, likopen, selenyum, E ve D vitaminleri, kurkumin, silibinin ve resveratrol yer alır (Athar vd, 2007). eŖitli kanser tűrlerinde oluŖum, geliŖim ve ilerleme aŖmalarında resveratrolűn tűműr geliŖimini inhibe ettiĐi bildirilmiŖtir.

Mevcut literatűr resveratrolűn apoptosisi baŖlatarak, antiproliferatif, antienflamatuvar ve antianjiyogenez mekanizmaları dahil olmak űzere bir çok mekanizma ile kanseri engellediĐi űne sűrűlmektedir (Singh vd, 2015). Apoptosis indűksiyonu birçok tűműr geliŖimini engelleme tedavisinde kilit mekanizmadır. Resveratrol prostat kanseri, kolon kanseri ve meme kanseri dâhil olmak űzere kanser hűcrelerinde p53'e baĐlı apoptosisi baŖlatır (Yu vd, 2012).

Resveratrolűn kanser hűcrelerinin oluŖumunu engellediĐinin dűŖűldűĐu bir baŖka mekanizmada enzimatik aktiviteleri engellediĐi űne sűrűlmektedir. Kanser yapan enzim grubunda siklooksigenaz ve dekarboksilaz yer almaktadır. Yapılan epidemiolojik alıŖmalar uzun vadede siklooksigenaz inhibisyonunun birçok kanser tűrűnűn geliŖimini azalttđđını ve siklooksigenaz-II (COX2) enzimini kodlayan genin silinmesinin bu enzimin yol atđđı kanserden koruduĐunu gűstermiŖtir (Oshima,1996; Singh vd, 2015). Tűműr baŖlangıcına etkisi hayvan modellerinde antimitojen ve serbest radikalleri inhibe etmesi ile antioksidan űzelliĐinden kaynaklanmaktadır. COX-1'in inhibisyonu ile tűműr ilerlemesinde azalma gűzlenmektedir ve resveratrolűn COX-1 enzimini bűyűk oranda inhibe ettiĐi bildirilmektedir (Savouret ve Quesne, 2002).

Fransız halkı yaĐ ve kolestrol bakımından oldukça zengin gıdalar tűketmelerine raĐmen, Avrupa'nın geri kalanından %40 daha dűŖűk kalp ve damar hastalıklarına yakalanmaktadırlar. Bu durumun kırmızı Ŗaraptaki resveratrol alımı sayesinde olduĐu dűŖűnűlmektedir ve durum "Fransız Paradoksu" olarak adlandırılmaktadır (Kopp, 1998; Yu vd, 2012). Damar içerisindeki plak oluŖumu zamanla pıhtı oluŖumuna ve sonra damar tıkanıklđđına neden olmaktadır. Kalp-damar hastalıklarının temel sebebi de damar tıkanmasıdır. Ateroskleroz (damar sertliĐi) atar damarla ilgili duvarın normal hűcre elementleri ve kan arasındaki tepkimelerin bozulması sonucudur. Ateroskleroz

(damar setliği) oluşumu, anti-aterojenik gıdalar tükütılarak engellenebilir. Bir polifenol olan resveratrol damar sertliğinin farklı bölümlerinde iyi bir koruyucu etkiye sahiptir (Das ve Das, 2007; Keskin vd, 2009). Resveratrolün kalp-damar hastalıklarına karşı koruma mekanizmasını; anti-inflamatuar olarak, trombosit kümeleşmesini (agregasyonunu) engelleyerek ve kolesterolü düşürerek gerçekleştirdiği düşünölmektedir (Keskin vd, 2009).

Alzheimer hastalığı (AD) sadece yaygınlaşan bir sağlık sorunu değil aynı zamanda büyüyen sosyal ve ekonomik bir yükttür. AD, beyindeki sinir hücreleri üzerinde β -amyloid plaklarının birikmesi ile ortaya çıkan, sebebi henüz bilinmeyen ve yıllar ilerledikçe şiddeti giderek artan, şimdilik kesin tedavisi olmayan bir beyin hastalığıdır (Granzatto ve Zatta, 2014). Bu hastalıktan etkilenen bireylerin yaklaşık % 15'i 65-74 yaş grubunda % 44'ü ise 75-84 yaş grubundadır (Swada vd, 2017). AD için yaşlanma ve genetik yatkınlık klasik olarak değiştirilemez risk faktörleri olarak kabul edilir. Bununla birlikte çevresel faktörler; insülin direnci, diyabet, obezite ve metabolik sendromlar muhtemelen AD için önemli değiştirilebilir risk faktörleridir (Swada vd, 2017). Düzenli fiziksel aktivite, Akdeniz diyeti (meyve, sebze, fındık, fasulye, zeytinyağı vb), kalori kısıtlaması ile ideal vücut ağırlığını korumak (veya aralıklı oruç tutmak), sigara kullanımını azaltmak, diyabet ve hipertansiyon gibi hastalıkların kontrol altına alınması ve yaşam boyu öğrenme gibi faktörlerin yaşlanmaya bağlı bilişsel düşüşü geciktirebileceği veya önleyeceği düşünölmektedir (Swada vd, 2017). Klinik öncesi çalışmalar resveratrolün Huntingon hastalığı, Parkinson hastalığı ve AD gibi nörodejeneratif hastalıkların tedavisinde ve önlenmesinde rol oynayabileceği fikrini desteklemektedir (Sun vd, 2010). Resveratrolün SIRT1 aktivasyon mekanizması ile reaktif oksijen türlerinden (ROT), hidrojen peroksit ve serbest radikallerden, NO, A β ve diğer hücre içi, hücre dışı toksinlerden arındırarak nörodejeneratif bozukluklardan koruduğu öne sürölmektedir (Albani vd, 2010; Graff vd, 2013; Swada vd, 2017).

Bu çalışmanın amacı, güçlü antioksidan aktivitesi sayesinde birçok sağlık yararlarının olduğu çeşitli bilimsel araştırmalarla kanıtlanmış olan resveratrolün kullanıldığı, probiyotik fonksiyonel bir yoğurt kombinasyonu oluşturulmasıdır. Bu amaçla, literatür araştırması sonucu elde edilen bulgular ışığında resveratrolün yoğurda ilave edilecek farklı oranları belirlenmiştir. Resveratrolün probiyotik raf ömrü ve canlılık oranına

etkisi, yoğurdun bazı kalite niteliklerine etkisini belirlemek amacıyla, üretilen probiyotik ve klasik yoğurtlarda depolama süresince (1., 7., 14., 21. ve 28. gün) bazı fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal analizler gerçekleştirilmiştir. Yapılan literatür taramasında; süt ve süt ürünlerinde yapılmış her hangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu yönüyle çalışma özgündür ve literatüre katkı sağlayacağı düşünölmektedir.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen kaynak taramasında, probiyotik yoğurt üretimi, kimyasal özellikleri ve mikrobiyolojik kalite niteliklerinin araştırıldığı birçok çalışmaya rastlanmıştır.

Gürsoy ve Kayaardı (1999), diyet *Acidophilus bifidus* yoğurdu ve diyet yoğurdun kalite nitelikleri belirledikleri çalışmalarında, yoğurt örneklerinde kurumadde, kül, protein, pH, %asitlik değerlerinin sırasıyla, %10,25-12,45, %0,91-1,0, %4,70-5,85, 4,00-4,29, %1,05-1,26 arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacılar, duyu nitelikler açısından ağızda kıvam özelliği dışında yoğurt örnekleri arasında önemli bir fark bulunmadığını ifade etmişlerdir.

Arslaner (2002), süt tozuna ikame olarak peyniraltı suyu tozu ilavesiyle ürettiği yoğurtlarda, kurumadde, kül, protein, yağ, titrasyon asitliği, pH değerlerini sırasıyla, % 14-14,38, %0,80-1,01, %3,75-4,46, %3,20-3,40, %0,91-1,13, 4,23-4,55 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Duyusal nitelikleri açısından ağızda kıvam, kaşıkla kıvam ve koku özellikleri üzerine etkisini önemli bulmuştur.

Yavaş Sarioğlu (2004), laboratuvar koşullarında ürettiği probiyotik yoğurtlar ile piyasada satılan probiyotik yoğurtları karşılaştırdığı bu çalışmada, kurumadde, protein, yağ, pH değerlerini sırasıyla, %15,03-15,72, %4,27-4,77, %3,03-3,20, 4,23-4,70 arasında değiştiğini bildirmiştir. Duyusal nitelikleri açısından klasik grup yoğurtların daha çok beğenildiğini rapor etmiştir.

Farklı transglutaminaz konsantrasyonları kullanılarak üretilen probiotik yoğurtların fizikokimyasal özelliklerinin incelendiği çalışmada (Milanovic vd, 2007) örneklerin pH değerleri 4,37-4,43, su tutma kapasitesi değerleri 37-57 arasında tespit etmişlerdir. Yoğurda transglutaminaz ilavesinin yoğurdun fizikokimyasal özelliklerini geliştirdiğini ve su tutma kapasitesini artırdığını rapor etmişlerdir.

Çayır (2007), çalışmasında 4 farklı oranda (%0, %6, %9, %12) kayısı püresi ve probiyotik kültür kullanılarak ürettiği yoğurtların kimyasal, fiziksel ve duyu özellikleri araştırmıştır. Farklı oranlarda kayısı püresi kullanımının yoğurtların kurumadde ve viskozite değerleri üzerine etkisi önemli bulunurken yoğurtların yağ,

protein, pH, titrasyon asitliği, serum ayrılması ve pıhtı sıklığı (penetrometre) değerleri üzerine etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

Probiyotik bakteri ve yoğurt ilavesiyle hazırlanan fermente sütlerin reolojik nitelikleri ve starter kültür canlılık oranının araştırıldığı bir çalışmada (Damin vd, 2007) örneklerin titrasyon asitliği değerleri %1,15-1,42, pH değerleri 4,03-4,35 arasında belirlenmiş; soğukta muhafazada hücre canlılık oranı bakımından *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus acidophilus* kombinasyonunun en uygun kombinasyon olduğunu ifade etmişlerdir.

Mahdian (2007), yaptığı çalışmada yağlı, yarım yağlı ve yağsız sütlere keten tohumu yağı ilave ederek ürettiği yoğurtlarda kurumadde, protein, titrasyon asitliği, pH, viskozite değerlerinin sırasıyla, %12,32-13,28, %5,38-6,17, %0,87-1,23, 3,20-4,46, 1200-46500 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Duyusal nitelikleri açısından yarım yağlı ve yağlı yoğurtların keten tohumu yağı ile zenginleştirilmiş tiplerinin duyusal değerlendirme puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Özbey vd (2007), probiyotik yoğurt üretiminde soya sütü kullanımının yoğurdun kimyasal ve duyusal özellikleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, yoğurt örneklerinin ortalama titrasyon asitliği değerlerini %0,982-1,296 olarak belirlemiş, depolama süresince *Lactobacillus acidophilus* sayısını 8,35-9,07 log kob/g arasında bulmuştur.

Canbulat (2010), yaptığı çalışmada *Lb. rhamnosus* kültürü ve geleneksel yoğurt kültürünün kombinasyonu ile üretilen probiyotik yoğurtların özellikleri belirlemiştir. Prebiyotik amaçlı polimerizasyon seviyeleri farklı iki tip inülin kullanmıştır. Bu şekilde bakterilerin farklı zincir uzunluğundaki inülin varlığında gelişme yeteneği ve yoğurt bileşiminde meydana gelen değişimler incelenmiştir. 4±1°C'de depolanan örneklerde depolamanın 1., 7., 14., 21. ve 28. günlerinde bazı kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve duyusal özellikleri incelemiştir. Kısa zincirli inülin kullanımının *Lb. rhamnosus* gelişimini artırdığı ve yoğurdun kimyasal ve fiziksel özelliklerini olumlu yönde etkilediği saptamıştır.

Çakmakçı vd (2012), farklı probiyotik bakterilerle ürettikleri muzlu yoğurtlarda depolamanın kalite özellikleri üzerine etkilerini inceledikleri bu çalışmada, tüm

yoğurtların duyu kalitesinin gittikçe azaldığını ve en çok beğenilen yoğurtların kontrol ve *B. bifidum* içeren yoğurtlar olduğunu ve 7. Günden itibaren yoğurtların probiyotik özelliklerini kayb ettiklerini bildirmişlerdir.

Yapılan bir araştırmada *B. indicus* HU36 içeren yoğurtlar (Metod I ve Metod II) üretilmiş ve 4°C’de 21 gün süresince depolanmıştır. Depolama boyunca yoğurtların asitlik, renk, duyu, akış, viskoelastik ve dokusal özelliklerindeki değişimler incelenmiştir. *B. indicus* HU36 yoğurtlarında fermantasyon süresi kontrol yoğurduna göre 30 dakika erken tamamlanmıştır. Ürün, probiyotik özelliklerini 14 gün depolama süresince korumuştur. Yoğurda *B. indicus* HU36 eklenmesi, yoğurdun akış ve viskoelastik özellikleri ile dokusal özellikleri üzerinde etkili olmamıştır. Ayrıca *B. indicus* HU36 depolamada pH değişimini etkilemiştir (daha az pH düşüşü) ve yoğurtlarda b* ve C* değerlerinde artışa, beyazlık indeksinde ise düşüşe neden olmuştur (Erşan, 2011).

Kurtuldu (2012), yaptığı çalışmada yulaf ve arpa kaynaklı β -glukan kullanımının *Bifidobacterium bifidum*’un probiyotik yoğurtlardaki canlılığı ve aktivitesi ile yoğurdun depolama süresi boyunca yapısal ve duyu özellikleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Yulaf ve arpa kaynaklı β -glukan’ın prebiyotik etki göstermesi sonucunda yoğurtlardaki *B. bifidum* sayısının biyoterapötik seviyede ($> 7 \log \text{ kob/g}$) kalabildiğini saptamıştır. Yulaf kaynaklı β -glukan ilavesinin, yoğurtlarda viskoziteyi arttırdığı ancak duyu özelliklerde önemli bir değişiklik meydana getirmediğini belirtmiştir. Diğer yandan arpa kaynaklı β -glukan’ın yeşil renge sahip olması sonucu yoğurtların renk değerlerinde önemli farklılıklar meydana gelmiş ve duyu değerlerinde de belirgin azalmalar olduğunu tespit etmiştir.

Uzuner (2012), çalışmasında pirinç sütünün farklı oranlarda (%25; %50 ve %75) inek sütüne ilave edilerek üretilen probiyotik yoğurtlardaki bazı kalite özellikleri üzerine etkisi araştırmıştır. Pirinç sütünün; yoğurtların görünür viskozite değerlerini arttırdığı, tekstür ve serum ayrılması değerlerini ise azalttığı saptamıştır. Yapılan duyu değerlendirilmede, pirinç sütü miktarının artışıyla, yoğurtların duyu kalitesinin düştüğü belirlenmiş, panelistler pirinç sütü ilave edilen örneklerden P1 örneğinin (% 25 pirinç sütü + %75 inek sütü) kontrol örneğine (%100 inek sütü) en yakın örnek olduğunu belirtmiştir.

Kavaz (2012), farklı prebiyotik kombinasyonlarla ürettiği probiyotik yoğurtlarda, kurumadde, kül, protein, yağ, titrasyon asitliği, pH, viskozite değerlerini sırasıyla; %13,12-14,68, %0,64-0,1, %2,73-5,06, %3,00-3,90, %0,75-1,15, 4,25-4,65, 4025-6900 arasında olduğunu tespit etmiştir.

Çevik (2013), ürettiği probiyotik yoğurtlara peynir altı suyu tozu ve turunç ekstresi ilavesi ile probiyotik yoğurtların bazı özelliklerine etkileri araştırmıştır. Turunç ekstresi ve PAST ilave edilerek altı farklı probiyotik yoğurt üretmiştir (B: %0.2 turunç ekstresi), C: %1 PAST, D: %0.1 turunç ekstresi +%0.5 PAST, E: %0.15 turunç ekstresi +%0.25 PAST ve F:%0.05 turunç ekstresi +%0.75 PAST). Probiyotik yoğurtlara ilave edilen katkı maddelerinin (turunç ekstresi ve PAST) ve depolama süresinin incelenen tüm özellikler üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulmuştur ($p<0.01$). Yoğurtlardaki turunç ekstresi oranı arttıkça titrasyon asitliği, antioksidan kapasitesi, serum ayrılması, *Lb. acidophilus* sayıları artış gösterirken pH, viskozite, *S. thermophilus*, *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* sayıları, renk görünüş, tat ve aroma, kıvam ve genel kabul edilebilirlik puanları ise düşüş göstermiştir. Yoğurt örneklerine ilave edilen PAST'ın oranı arttıkça örneklerin pH, titrasyon asitliği, viskozite, *S. thermophilus*, *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* sayıları, renk ve görünüş, tat ve aroma ile kıvam ve genel kabul edilebilirlik puanları artış gösterirken, buna karşılık serum ayrılması ile *Lb. acidophilus* sayılarında düşüş gözlemlenmiştir.

Alibekiroğlu (2014), farklı oranlarda taurin ve inülin ilavesinin probiyotik yoğurt dondurmalarının fizikokimyasal, duyuşsal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Bu amaçla kontrol 1 (katkısız), kontrol 2 (%2 inülin), A (%0.25 taurin ve %2 inülin), B (%0.50 taurin ve %2 inülin), C (%0.25 taurin) ve D (%0.50 taurin) olarak 6 farklı dondurma üretmiştir. Örneklere ilave edilen %0.25 ve %0.50 oranlarındaki taurinin dondurmalarındaki probiyotik bakteri sayısını arttırdığını belirtmiştir. En yüksek *Lb. acidophilus* ve *Bifidobacterium* BB-12 sayısı, %0.25 ve %0.50 oranında taurin içeren C ve D örneklerinde saptanmıştır. Depolama süresi sonunda canlı *Lb. acidophilus* sayısında 0.62-0.82 log kob/g'lık, *Bifidobacterium* BB-12 sayısında da 1.35-1.44 log kob/g'lık bir azalma gözlemlenmiştir. Araştırmacı, Taurin ve inülin ilavesinin örneklerin titrasyon asitliğini ve kuru maddelerini arttırdığını, pH değerlerini ise azalttığını gözlemlenmiştir. İnülin ve taurin ilavesinin dondurmaların viskozitelerini, tamamen erime sürelerini ve erime oranlarını önemli düzeyde

etkilediğini ve hacim artışı ve ilk damlama sürelerini ise değiştirmedini tespit etmiştir.

Yapılan bir klinik çalışmada *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* DN-173 010 içeren probiyotik yoğurt tüketiminin mekanik periodontal tedaviye ilave etkisi klinik ve mikrobiyolojik olarak değerlendirilmiştir (Öztürk, 2014). Çalışmaya katılan 30 kronik periodontitis (KP) hastasına başlangıç periodontal tedavi uygulamıştır ve 28 gün boyunca test grubunun (N=15) probiyotik yoğurt, kontrol grubunun (N=15) ise doğal yoğurt tüketmeleri sağlamıştır. Tüm ölçüm dönemlerinde tüm ağız plak indeks (Pİ), gingival indeks (Gİ), sondalama derinliği, sondalamada kanama (SK), ve klinik ataşman seviyesini içeren klinik ölçümleri yapılmıştır. Mikrobiyolojik olarak total flora (TF) ile zorunlu anaerop (ZA) ve *Bifidobacterium* bakteri oranları değerlendirmiştir. Çalışmanın 28. gün ve 3. ayında plak birikimi ve dişeti enflamasyonuna ait Pİ, Gİ ve SK değerlerinin probiyotik yoğurt tüketen test grubunun kontrol grubundan istatistiksel olarak daha düşük olduğunu görülmüştür. Mikrobiyolojik incelemede ise test grubunda 28. günde TF ve ZA içinde *Bifidobacterium* oranlarındaki artışın grup içi ve gruplar arası değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (Öztürk, 2014).

Ünver (2014), tarafından yapılan çalışmada 5 farklı çeşit yoğurt üretmiştir. (A; starter kültür (%3), B; starter kültür (%3)+probiyotik maya (%2), C; starter kültür (%3)+probiyotik maya (%2)+nişasta (%1), D starter kültür (%3)+probiyotik maya (%2)+ inülin (%1), E; starter kültür (%3)+probiyotik maya (%2)+oligofruktoz (%0,75)). Tüm yoğurt örneklerinde yapılan kimyasal ve fiziksel analiz sonuçlarına göre; yoğurtların kuru madde içerikleri %9,8-%12,0, serum ayrılma miktarları %32,2-%38,0 titrasyon asitliği değerleri %0,8 -%1,0, pH değerleri ise 3,85-4,18 değerleri arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Örneklerin kuru madde içeriklerinde genel olarak bir düşüş gözlenmiş, serum ayrılması miktarlarında ise artış tespit etmiştir. Depolama süresi sonunda en yüksek serum ayrılması oranı kontrol örneğinde tespit edilmiştir. Oligofruktoz ilaveli yoğurtlarda ise serum ayrılmasını diğer örnekler göre daha az bulmuştur. Probiyotik maya ve prebiyotik bileşen ilaveli örnekler arasında anlamlı fark oluşmadığı, ancak starter kültür+probiyotik maya ilaveli yoğurtlarda pH düşüşünün diğer gruplara göre yavaş olduğu gözlemlenmiştir. Prebiyotik bileşen ilavesinin *Saccharomyces boulardii* sayısının korunmasında çok etkili olmadığını,

sadece starter kültür ve probiyotik maya ile fermente edilen yoğurtlarda (yoğurt B) canlılığın %90,0 oranında koruduğunu tespit etmiştir.

Bakırcı ve Kavaz (2014), inilün ve demineralize peyniraltı suyu tozu ilavesinin probiyotik yoğurtlarda organik asit profillerine etkisini inceledikleri çalışmada, kurumade, kül, protein, yağ, titrasyon asitliği, pH, viskozite değerlerini sırasıyla, %13,12-14,68, %0,64-0,87, %2,73-5,06, %3,00-3,90, %0,78-1,15, 4,25-4,65, 4025-6900 arasında bulmuştur. Tüm örneklerin 28 günlük depolama süresince, sağlık üzerinde beklenen yararlı etkinin sağlanabilmesi için gerekli olan 10^6 - 10^7 kob/g düzeyinde canlı mikroorganizma sayısını koruduğu ve diğer parametreler bakımından da tüketime uygunluk gösterdiği bildirmişlerdir.

Yılmaz Ersan ve Kurdal (2014), ticari probiyotik kültür ile set tipi biyo yoğurt ürettikleri bu çalışmada örneklerin titrasyon asitliği değerleri %1,19-1,83, pH değerleri 4,10-4,60 arasında belirlenmiş; *S. thermophilus* sayısını (7,80-8-51 log kob/g), *Lb. bulgaricus* sayısını (7,55- 8,42 log kob/g) aralığında bulmuşlardır.

Bakırcı vd (2015), bu çalışmalarında, Erzurum piyasasında satışa sunulan 40 adet yoğurt örneğinin fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal özellikleri araştırmışlardır. Yapılan analizler sonucunda ortalama kurumadde, yağ, protein, pH, ve viskozite değerleri sırasıyla %13.64, %2.87, %3.43, 4.09, ve 8209 olarak belirlemişlerdir. Yapılan mikrobiyolojik incelemelerde, ortalama *Streptococcus thermophilus* sayısı 8.16 log kob/g ve *Lactobacillus bulgaricus* sayısı 8.50 log kob/g olarak belirlemişlerdir. Ayrıca yoğurt örnekleri, duyusal parametreler bakımından incelenmiştir ve örnekler arasında en çok beğenilen yoğurt örneğinin 21 nolu örnek olduğu tespit edilmiştir.

Dinçbudak (2015), dört farklı oranda (%0, %15, %25, %35) guava meyvesi ilavesi ile probiyotik yoğurt dondurması üretimi gerçekleştirmiştir. Meyve karışım oranlarının probiyotik yoğurt dondurmalarının, kuru madde, yağ, titrasyon asitliği, pH, protein, hacim artışı, erime oranı değerleri üzerine önemli etkileri olduğunu tespit etmiştir. Depolama periyodu ele alındığında, depolama süresinin probiyotik yoğurt dondurmalarının titrasyon asitliği, pH, protein, hacim artışı, *Lb. acidophilus* ve *B. bifidum* sayısına etkisi önemli bulmuştur. Duyusal açıdan bakıldığında meyve karışım oranının probiyotik yoğurt dondurmalarının tat, koku, yapı, kıvam, renk ve görünüş

puanlarına, depolama süresinin ise yine tat, koku, yapı, kıvam, renk ve görünüş puanlarına etkisi önemli bulunmuştur.

Çomak Göçer vd (2016), farklı inkübasyon sıcaklıklarının probiyotik yoğurdun fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine etkisini inceledikleri bu çalışmada, probiyotik yoğurt örneklerinde depolama süresi sonunda serum ayrılması, viskozite ve sertlik değerlerinde artış meydana geldiğini bildirmişlerdir. İnkübasyon sıcaklığının artması ile *Lb. acidophilus*'un canlılığının olumsuz etkilendiğini ancak yoğurt örneklerinde *Lb. acidophilus* sayısının depolama süresince $\geq 10^7$ kob/g olduğunu tespit etmişlerdir.

Mahmoudi vd (2016), aleo vera ekstraktı ilavesiyle ürettikleri yoğurtların kimyasal ve duyuşsal özellikleri üzerine etkisini inceledikleri bu çalışmada, yoğurt örneklerinde %asitlik, pH, su tutma kapasitesi değerlerini sırasıyla, %0,64-1,12, 4,00-4,65, 50-70 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Yapılan bir başka çalışmada ise, *B. lactis* içeren probiyotik yoğurt üretiminde farklı oranlarda (%0.5, %1.0 ve %1.5) ayva tozu kullanılmıştır. Tüm yoğurt çeşitlerinde depolama sonunda pH değeri önemli düzeyde azalırken, %laktik asit değeri artış göstermiştir. En yüksek *Lb. bulgaricus* sayısı da %1,5 ayva tozu içeren yoğurt örneğinde tespit etmiştir. Depolamanın sonunda % 0,5 ve % 1 ayva tozu içeren yoğurtlar en yüksek *B. lactis* sayısına sahip olmuştur. Depolama süresince en yüksek sertlik kontrol yoğurdunda; viskozite ise 14. ve 28. günlerde %1 ayva tozu içeren yoğurt örneğinde saptanmıştır. Depolamada su tutma değerlerinin değiştiği, depolama sonunda %1,5 oranında ayva tozu içeren D örneğinin en yüksek su tutma kapasitesine sahip olduğu belirtmiştir (Çinar Burak, 2016).

Bir başka klinik çalışmada fermente süt ürünleri olan yoğurt, probiyotik yoğurt ve kefirin prehipertansiyon ve evre-1 hipertansiyonlu bireylerde kan basıncı (KB), bazı biyokimya parametreleri ve lipitlerin plazma konsantrasyonları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Prehipertansiyon ve evre-1 hipertansiyon hastaları arasında fermente süt ürünleri tüketimini gönüllü olarak kabul edenler üç gruba ayrılarak takip edilmiştir. Toplam 75 kişi ile tamamlanan çalışmada bireylerin antropometrik ve KB ölçümleri gerçekleştirilmiş ve fermente süt ürünü tüketmenin bu parametrelere etkisi istatistiksel yöntemlerle belirlenmiştir. Sistolik kan basıncı (SKB) değerinde istatistiksel olarak

anamlı bir azalma kefir grubunda (-10 mmHg) ve probiyotik yoğurt grubunda (-7,2 mmHg) görmüştür. Benzer şekilde kefir grubunda (-5,6 mmHg) ve probiyotik yoğurt grubunda (-4,6 mmHg) diyastolik kan basıncı (DKB) değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görmüştür. SKB değerleri bakımından kontrol, kefir ve probiyotik yoğurt grupları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görmüştür. Bu farklılık; kontrol (x =136,40 mmHg) ve kefir grubu (x =126,60 mmHg) ile probiyotik yoğurt (x =133,80 mmHg) ve kefir grupları (x =126,60 mmHg) arasında olup anlamlı bulmuştur. Toplam ortalama diyastol değerlerinde başlangıç değerlerine göre kefir grubunda (-3,12 mmHg) ve kontrol grubunda (-3,4 mmHg) düşme gözlemlemiştir ve istatistiksel olarak anlamlı bulmuştur. Kolesterol ve trigliserit değerleri bakımından probiyotik yoğurt grubunda (ortalama sırasıyla -15mg/dl ve -32,9 mg/dl) istatistiksel olarak anlamlı bir düşme gözlemlemiştir (Yıldırım, 2016).

Çakmakçı ve Ertem (2018), Gobdin ilavesi ile ürettikleri probiyotik yoğurtlarda kurumadde, kül, protein, yağ, titrasyon asitliği, pH değerlerini sırasıyla %11,07-18,73, %0,53-0,71, %3,93-5,03, %2,80-6,34, %0,86-1,13, 4,26-4,52 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. *Lb. acidophilus* sayısını depolamanın 21. gününde >8 log kob/g olarak tespit etmişlerdir.

Resveratrol için yapılan kaynak taramasında, resveratrolün daha çok klinik çalışmalarına rastlanmıştır.

Vitrac vd (2003), yaptıkları çalışmada erkek Balb/c farelerine tek bir doz ¹⁴C- trans resveratrolü oral olarak vermişlerdir. Dozdan 1,5, 3 ve 6 saat sonra fareleri sakrifiye etmişlerdir ve dokulardaki resveratrol dağılımına bakmışlardır. ¹⁴C-trans resveratrolün tercih edilen formunu mide, karaciğer, böbrek, bağırsak, safra ve idrarda varlığını gözlemlemiştir. Bu araştırmada trans resveratrolün oral verilmesi sonrası biyoyararlı olduğu ve çoğunlukla bozulmamış formda kaldığını tespit etmişlerdir.

Ungvari vd (2007), çalışmalarında resveratrolün serbest radikallerden H₂O₂'i bağlayarak, oksidatif stres tarafından uyarılan epitel hücrelerin apoptozunu engelleyerek vasküler oksidatif stres direncini artırdığını gözlemlemiştir.

Boocock vd (2007), yaptıkları araştırmada 10 sağlıklı gönüllüye tek doz (0,5, 1, 2,5 ve 5 g) resveratrol vermişler, daha sonra resveratrol ve metabolitlerinin plazma ve

idrardaki miktarını araştırmışlardır. Resveratrol ve 6 metabolitini plazma ve idrarda gözlemlemiş; en yüksek resveratrol pikini dozdan 1,5 saat sonra 2,4 $\mu\text{mol/L}$ olarak saptamışlardır ve resveratrol metabolitlerinin ise bu pikten 3 ile 8 kat fazla olduğunu gözlemlemişlerdir. Resveratrolün *in vitro* hücrelerde kemopreventif etkilerinin olması için en az 5 $\mu\text{mol/L}$ olması gerektiği bildirilmiştir. Bu çalışmada yüksek doz resveratrol tüketiminin kemopreventif özelliğini göstermesi için yetersiz olduğunu tespit etmişlerdir.

Pearson vd (2008), çalışmalarında 12 aylık olan fareleri iki gruba ayırmış, kontrol grubu normal diyet uygularken diğer gruba normal diyetle beraber resveratrol vermişlerdir ve gruplar arasında yaşam süresini incelemişlerdir. İki grup arasında yaşam süresi açasından anlamlı bir fark oluşmadığını ancak resveratrol verilen grupta albüminini, apoptozu ve katarakı azalttığı, aort esnekliğini artırdığını, daha iyi motor koordinasyonu ve korunmuş mineral kemik yoğunluğu gibi yaşlanma belirtilerinde iyileşme saptamışlardır.

Rocha vd (2009), yaptıkları araştırmada yüksek yağlı diyetle beslenen ve normal diyetle beslenen iki sıçan grubu oluşturmuşlardır. Yağlı diyetle beslenen sıçanlara içme suyu ile birlikte resveratrol vermişlerdir. Resveratrolün yağlı diyetle beslenen sıçanlarda lipid profilini düzenlediğini, glikoz seviyesini azalttığını, süper oksit dismutaz enziminin etkinliğini artırarak hepatik oksidatif stresi azalttığını saptamışlardır.

Porte vd (2010), çalışmalarında bir hafta boyunca 8 kişiye günde iki kez 2000 mg resveratrol vermişlerdir. 8 kişiden 6'sında ishal ve istatistiksel olarak anlamlı bilirubin ve potasyum artışı gözlemlemişlerdir.

Ketan vd (2010), yaptıkları çalışmada 8 hastaya 20-80 mg resveratrol uygulaması yapmışlardır. Bu süre içerisinde resveratrolün herhangi bir yan etkisinin oluşmadığını tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda da kolon kanserinde hedef genlerden biri olan Wnt sinyal yolunu inhibe ettiğini gözlemlemişlerdir.

Brown vd (2010), çalışmasında 44 katılımcıya 29 gün boyunca artan dozlarda (0,5, 1, 2,5 ve 5g) resveratrol vermişlerdir. Katılımcıların 28'inde ishal, mide ağrısı ve şişkinlik gibi farklı yan etkiler gözlemlemişlerdir. Bu yan etkiler deneyin 2 ile 4.

günlerinde başladığını ve deney bittikten 2 sonra sona erdiğini tespit etmişlerdir. Ancak çalışma süresince katılımcılarda kilo kaybı veya fiziksel aktivitede zorlanma gözlemlenmemişlerdir.

Tomè-Carneiro vd (2012), yaptıkları çalışmada kardiyovasküler rahatsızlıkları olan bireylere tedavi amacıyla 8 mg resveratrol içeren besin desteği vermişlerdir. Çalışma sonucunda resveratrolün aterosklerotik (arterlerde plak oluşumuna neden olan) faktörlerin düzeyini azalttığını bununla birlikte kardiyovasküler hastalıkların önlenmesinde kullanılan lipit düşürücü ilaçlara göre daha iyi kardiyoprotektif etkinlik gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Bagul vd (2012), diyabet tedavisinde kullanılan metformin ile resveratrolün etkinliğini karşılaştırmışlardır. 8 hafta boyunca %65 fruktoz diyeti ile beslenen sıçanları iki gruba ayırmışlardır; bir gruba 10 mg/kg resveratrol diğer gruba ise 300 mg/kg metformin vermişlerdir. İki grupta da metabolik parametrelerin düzeldiği ancak insülin duyarlılığındaki artışın sadece resveratrol verilen grupta gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca metabolik sendrom (birden fazla kalp damar hastalığı risk faktörünün kümelenmesi hastalıklar gurubu) ve hepatik oksidatif stresin iyileşmesinde resveratrolün metforminden daha etkili olduğunu saptamışlardır.

Emirdağ (2014), bu çalışmada doğal bir polifenol olan resveratrolün, süt proteinleri ile etkileşimi sonucu; yoğurt üretiminde önemli parametrelerden, ürünün tekstürel özellikleri ve su tutma kapasitesi üzerine etkisini belirlemiştir. Resveratrolün süt proteinleri ile etkileşiminin ve etkileşimin nasıl gerçekleştiğini belirlemek amacıyla RP-HPLC yöntemi ile resveratrol analizi gerçekleştirmiştir ve sonuç olarak eklenen resveratrolün yaklaşık %85' inin süt proteinleri ile etkileşime girdiğini belirlemiştir.

Sawda vd (2017), hafif ve orta dereceli Alzheimer hastası 119 erkek ve kadının katılımıyla 52 hafta boyunca iki grup oluşturularak, ilk gruba plasebo ilaç ikinci gruba resveratrol vermişlerdir. Hastaların bir yıl sonra yapılan muayenelerinde plasebo ilaç verilen deneklerin hastalığının normal seyrinde ilerlediğini, resveratrol verilen hastaların durumunda bir değişiklik olmadığı yani hastalığın ilerlemediğini tespit etmişlerdir. Başka bir ifade ile resveratrolün hastalığın ilerlemesini durdurduğunu tespit etmişlerdir.

Şahin (2018), resveratrolün alfa amanitine (α -AMA) bağılı karaciğer toksisitesi üzerindeki etkilerini ve tedavide antidot olarak kullanılan silibinin ile karşılaştırılmasını araştırmıştır. Bu amaçla Balb/c farelerde, AST ve ALT değerlerinde anlamlı oranda yüksekliğe neden olan ve histomorfolojik olarak da karaciğerde hasara neden olan 1.4 mg/kg α -AMA ile *in vivo* toksisite modelini oluşturmuştur. Kontrol grubunda α -AMA+%0.9. sodyum klorür (NaCl), Dimetil sülfoksit (DMSO) grubunda, α -AMA+ DMSO, resveratrol gruplarında, 30 mg/kg resveratrol, α -AMA ile eş zamanlı (α -AMA +ER), 12 saat (α -AMA +12R) ve 24 (α -AMA +24R) saat sonra olmak üzere 3 farklı tedavi protokolünde uygulamıştır. 5 mg/kg silibinin ise (α -AMA +Sil) α -AMA ile eş zamanlı olarak 6 saat arayla uygulamıştır. Kırk sekiz saatlik deney protokolünün sonunda fareler sakrifiye etmiştir. Alınan serum örneklerinden AST, ALT, Total bilirubin, direk bilirubin düzeyleri, karaciğer dokularından antioksidan enzimler ve histomorfolojik incelemeleri yapmıştır. *In vivo* deneysel toksisite modelinde, resveratrolün, α -AMA'e bağılı gelişen karaciğer toksisitesini önlemede etkili olduğunu bulmuştur.

Gülner (2018), kısırlaştırılmış sıçanlarda resveratrol uygulaması ve yüzme egzersizinin kalsiyum ve kemik metabolizmasını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Bu araştırmayı Spraque-Dawley cinsi 56 adet erişkin dişi sıçan üzerinde gerçekleştirmiştir. Çalışmada kullandığı sıçanları 8 gruba ayırmıştır. Sonuç olarak; kısırlaştırılmış, egzersiz yaptırılan kısırlaştırılmış ve sadece egzersiz yaptırılan sıçanlarda artan serbest radikal üretimi nedeniyle oluşan doku hasarının resveratrol desteğiyle önlenebileceği tespit edilmiştir. Kısırlaştırılmış, egzersiz yaptırılan kısırlaştırılmış sıçanlarda çinko, kalsiyum ve fosfor düzeylerinin resveratrol desteğiyle kontrol değerlerine yaklaştığı ve resveratrol desteğinin ovaryumları alınmış sıçanlarda kemik dokudaki kayıpları önlediği sonucuna varmıştır.

Perçin (2018), değişik yaş ve cinsiyette 6 haftalık toplam 20 adet Erkek Wistar Albino Rat kullanmıştır. Denekleri Kontrol ve Resveratrol grubu olarak ayırmıştır. Her iki grubun sağ gözünün korneasına kornea yarası oluşturmuş ve yara 10/0 Nylon dikiş materyali ile basit dikiş yöntemi ile dikmiştir. 1. grup deneklerde sadece gözlere uygun antibakteriyel uygulaması ile su ve yem, 2. gruptaki deneklere ise uygun antibakteriyel uygulanmasına ek olarak yem ve resveratrol (30 mg/kg) içeren su ile 11 gün boyunca beslemiştir. Çalışma sonucunda biyokimyasal ve histopatolojik bulgular yönünden

yapılan değerlendirmelere göre, resveratrolün kornea yara sağaltımında vasklerizasyonun engellenerek korneanın saydam görünümünün tekrar kazandırılması ve dolayısı ile iyileşmenin sağlanmasıda önemli oranda etkili olduğunu, ancak daha kapsamlı ve uzun takip gerektiren çalışmalara ihtiyaç olduğu sonucuna varmıştır.

Sever (2018) tarafından, kemoterapi tedavisinde resveratrolün belirli ilaçlarla kombine şekilde kullanılmasının oksidatif stres indeksini azalttığı, yine düşük doz kemoterapi ile kombine edilen resveratrolün apoptotik ölümü uyararak hücre büyümesini sinerjistik şekilde inhibe ettiği ve hücrelerde oluşan oksidatif stresi azalttığı tespit edilmiştir.

Bilgici (2018), bitkisel tedavi süreci ile kemoterapi ilaçlarının birlikte kullanılmasının hastaya sağlayacağı fayda ve zararları belirlemek için, erkek genital sistemi üzerinde paklitakselin meydana getirdiği hasarın resveratrolün koruyucu etkisiyle azaltılmayı amaçlamıştır. Bu amaçla Wistar albino erkek sıçanları kullanmıştır. Her grupta 10'ar sıçan olacak şekilde 4 farklı grup oluşturmuştur. Oluşturduğu gruplara farklı oranlarda kemoterapi ilaçları (PAC) ve resveratrol vermiştir. Biyokimyasal parametre olarak testis dokusunda malondialdehide (MDA), katalaz (CAT) ve süperoksit dismutaz (SOD) değerlerine bakmıştır. Sonuç olarak PAC birçok organı etkilediği gibi testis dokusunda da çok ciddi histopatolojik hasarlar oluşturduğunu tespit etmiştir. Bu hasarı engellemek için koruyucu amaçlı olarak verilen resveratrolün testiste koruyucu ve düzeltici olabileceğini gözlemlemiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Pastörize süt, süt tozu, starter kültür (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*), probiyotik kültür (*Lactobacillus acidophilus*) ve resveratrol

Yoğurt üretiminde kullanılan pastörize süt ve süt tozu Bayburt piyasasından, resveratrol (V 004 resVida) DMS, Heerlen, Hollanda firmasından temin edilmiştir. Yoğurtların üretiminde probiyotik kültür olarak kullanılacak liyofilize formda *Lactobacillus acidophilus* (nu-trish LA-5) ve klasik ticari starter kültür (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) Chr. Hansen (İstanbul, Türkiye) firmasından temin edilmiştir.

3.2 Metot

3.2.1 Deneme düzeni

Deneme yoğurt örneklerine ait kodlar ve resveratrol oranları Çizelge 3.1’de verilmiştir.

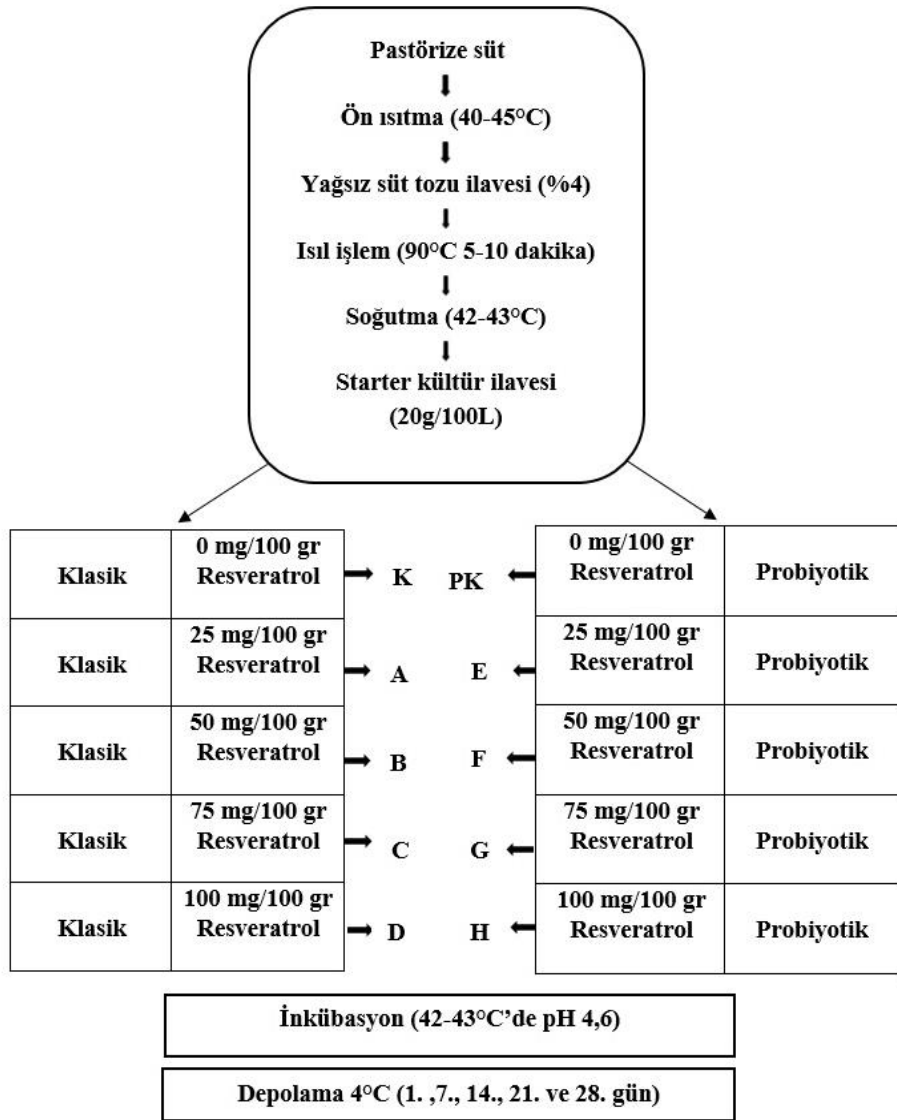
Çizelge 3.1 Yoğurt örneklerine ait kompozisyonlar ve kodları

Örnek Kodu	Örnek Tanımı	Örnek No
K	Kontrol	1
A	Klasik, 25mg resveratrol/100g yoğurt	2
B	Klasik, 50mg resveratrol/100g yoğurt	3
C	Klasik, 75mg resveratrol/100g yoğurt	4
D	Klasik, 100mg resveratrol/100g yoğurt	5
PK	Probiyotik Kontrol	6
D	Probiyotik, 25mg resveratrol/100g yoğurt	7
E	Probiyotik, 50mg resveratrol/100g yoğurt	8
F	Probiyotik, 75mg/ resveratrol/100g yoğurt	9
G	Probiyotik, 100mg resveratrol/100g yoğurt	10

3.2.2 Deneme yoğurtların üretimi

Araştırmada, yoğurda işlenen pastörize süt, 45-50°C’ye ısıtılarak, yağsız kuru maddesi en az % 15-16 olacak şekilde yağsız süt tozu ilave edilerek tamamen çözündürülmüş, 90°C’de 5 dak süreyle ısıl işleme tabi tutulmuş, daha sonra 43±1°C’ye soğutulmuş

klasik tip yoğurtlara 20g/100L oranında liyofilize formda klasik ticari starter kültür (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*), probiyotik gruba ise liyofilize formda 1:1 oranında *Lactobacillus acidophilus* (nu-trish LA-5) ve klasik ticari starter kültür 1:1 oranında ilave edilmiştir. Starter kültür ilavesini takiben Çizelge 3.1’de verilen oranlarda resveratrol ilavesi yapılmıştır. Yoğurt örnekleri pH 4.7 ± 0.1 ’e ulaşıncaya kadar $43 \pm 1^\circ\text{C}$ ’de inkübe edilmiştir. İnkübasyon tamamlandıktan sonra $4 \pm 1^\circ\text{C}$ ’de 24 saat tutulmuş ve depolamanın 1., 7., 14., 21. ve 28. günlerinde çeşitli fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyu analizler yapılmıştır. Deneme yoğurtlara ait üretim şeması Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1 Yoğurt örnekleri üretim akış şeması

3.2.3 Yoğurt üretiminde kullanılan pastörize süt ve yağsız sütte yapılan analizler

Üretimde kullanılan süt ve yağsız süt tozunda kurumadde, yağ, protein miktarı, titrasyon asitliği (%laktik asit cinsinden) Kurt vd (2015)'ne göre; pH değeri ise dijital pH metre kullanılarak (Mettler Toledo) tespit edilmiştir (Dave and Shah, 1997b).

3.2.4 Yoğurt örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler

3.2.4.a Kurumadde oranı

Toplam kurumadde oranı Kurt vd (2012)'e göre gravimetrik yöntemle belirlenmiştir. Bunun için, temiz kurumadde kapları, etüvde kurutulup desikatörde soğutulduktan sonra darası alınmış ve içine iyice karıştırılarak homojen hale getirilmiş yoğurt örneklerinden 5 g kadar tartılmıştır. Kurutma kapları etüve konularak ve 100-105 °C'de 2-3 saat kurutulmuştur. Hemen desikatöre alınan örnekler, soğutulduktan sonra tartım yapılmıştır. Bu işleme iki tartım arası 0,2 mg'dan daha düşük oluncaya kadar yani sabit ağırlığa gelinceye devam edilmiştir. Yoğurt kurumaddesinin ağırlığı yoğurt numunesinin ağırlığına oranlanarak %kurumadde miktarı hesaplanmıştır (Kurt vd 2015).

3.2.4.b Kül oranı

Yoğurt örneklerin toplam kül miktarı Kurt vd (2012)'nin belirttiği gibi gravimetrik yöntemle belirlenmiştir. Bunun için temiz porselen kül krozeleri etüvde kurutulup desikatörde soğutulduktan sonra darası alınmıştır. Yaklaşık 4-5 g yoğurt örneği tartılan krozeler, kademeli olarak 550 °C'ye kadar ve hiç bir siyahlık kalmayınca kadar yakılmıştır. Desikatöre alınan krozeler soğuduktan sonra tartılarak, tartımlar arasındaki farkla toplam kül miktarı hesaplanmıştır.

3.2.4.c Protein oranı

Protein tayini Kjeldahl yöntemine göre yapılmıştır. Bu amaçla homojen hale getirilen yoğurt numunesinden protein tüplerine 0,5-1 g tartılarak üzerine sırasıyla %98'lik H₂SO₄ (d:1,84)'ten 10 ml, Kjeldahl tabletinden 1 adet ilave edilmiştir. Tüpler yakma düzeneğine yerleştirildikten sonra sıcaklık kademeli bir şekilde artırılarak berrak yeşil renk oluşumu gözlemlenmiştir. Berrak yeşil renk oluşuktan sonra 30 dakika daha

yakma işlemine devam edilmiştir. Süre sonunda cihaz kapatılarak tüpler kendi halinde soğumaya bırakılmıştır. Soğuyan tüpler protein tayin cihazına bağlanarak uygun analiz metodunda sırasıyla distilasyon ve titrasyon (0,1 N HCl ile) olmak üzere iki aşamada analiz edilmiştir. Aynı işlemler tanık deney (Vk) için de yapılmış olup analiz sonunda harcanan (Vh) 0,1 N HCl aşağıdaki formülde yerine yazılarak % Azot (N) miktarı tespit edilmiştir. Daha sonra bulunan azot oranı 6,38 faktörüyle çarpılarak protein oranı % olarak hesaplanmıştır (AOAC, 1995).

$$\% \text{ Toplam Azot: } (Vh - Vk) \times 0,0014 \times F \times 100 / m$$

F:0,1 N HCl faktörü, m:Örnek miktarı (g)

3.2.4.ç Yağ oranı

Yoğurt örneklerinde yağ tayini Gerber yöntemi ile belirlenmiştir. Bunun için yoğurt örneklerinden 10 g tartılarak 1:1 oranında sulandırıldıktan sonra örnekten süt pipeti ile 11 ml alınıp süt bütirometresine konulmuş, üzerine 10 ml sülfürik asit ve 1 ml amil alkol eklenmiştir. Gerber santrifüjde 5 dakika santrifüjlendikten sonra bulunan değer 2 ile çarpılarak % yağ oranı belirlenmiştir (Kurt vd 2012).

3.2.4.d Titrasyon asitliği

Homojen hale getirilmiş yoğurt örneğinden erlenmayer içine 9 g yoğurt örneği tartılarak, üzerine birkaç damla fenolftaleyn indikatöründen damlatılmış ve 0,1 N NaOH çözeltisi ile hafif pembe renk elde edilinceye kadar titre edilmiştir. Harcanan NaOH miktarı aşağıdaki formülde yerine konularak, laktik asit cinsinden % asitlik hesaplanmıştır (Kurt vd 2012).

$$\% \text{ asitlik: } (V \times 0,009 \times F \times 100) / m$$

V: Titrasyonda harcanan 0,1 N NaOH'nın hacmi (ml)

F:0,1 N NaOH'nın faktörü, m: Örnek miktarı (g)

3.2.4.e pH değeri

Ölçümden önce dijital pH metre (Mettler Toledo) kullanılarak pH'sı 4 ve 7 olan tampon çözeltiler kullanılarak standardize edilmiştir. Yoğurt örneklerinin pH ölçümü, iyice karıştırılmış örneğe pH metre probleminin daldırılması ile gerçekleştirilmiştir (Dave and Shah 1997b).

3.2.4.f Viskozite

Örneklerin viskozite değerleri, dijital Brookfield viskozimetre (Model DV-II) ile 50 rpm'de 6 nolu başlık ile örnek sıcaklığı $3\pm 1^{\circ}\text{C}$ ölçüm yapılarak cP cinsinden verilmiştir (Abrahamsen and Holmen 1980).

3.2.4.g Su tutma kapasitesi

Su tutma kapasitesi (STK), Tunçtürk vd (2002) tarafından set yoğurtlarda kullanılan yöntem modifiye edilerek saptanmıştır. Yoğurt örnekleri 10s kadar karıştırıldıktan sonra, santrifüj tüplerine 20'şer g tartılmış ve ağzı kapatıldıktan sonra santrifüj cihazına (Universal 320 R, Hettich Zentrifugen) yerleştirilerek 4°C 'de 5000 rpm'de 15 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra tüplerin üst kısmında toplanan serum miktarı (ml) ölçülmüştür. Bu değerlerden, %su tutma kapasitesi değeri hesaplanmıştır.

3.2.5 Yoğurt örneklerinde yapılan mikrobiyolojik analizler

Deneme yoğurt örneklerinde depolamanın 1. gününde Koliform grubu bakteri sayısı, *E.coli* sayısı ve *Staphylococcus aureus* sayısı belirlenmiştir. Depolamanın 1., 7., 14., 21. ve 28. gününde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı, toplam maya-küf sayısı, MRS ve M17 agarda gelişen laktik asit bakterilerinin sayısı belirlenmiştir. Ayrıca probiyotik yoğurtlarda depolama süresince *Lb. acidophilus* sayısı tespit edilmiş ve canlılık oranı hesaplanmıştır.

3.2.5.a Örneklerin mikrobiyolojik analize hazırlanması

İyice karıştırılarak homojen hale getirilen 10 g yoğurt örneği 90 ml % 0,85 NaCl içeren steril fizyolojik tuzlu su içerisine tartılarak ve Stomacher cihazında 2 dakika süreyle homojenize edilmiştir. Böylece ilk dilisyon (10^{-1}) hazırlanmıştır. Ardından otomatik pipet yardımıyla 1 ml alınarak içerisinde 9 ml steril dilisyon sıvısı bulunan tüplere

aktarılmıştır. Desimal seyreltmelerle 10^{-8} 'lik dilisyona kadar işleme devam edilmiştir (Chouchouli vd, 2013) daha sonra uygun dilusyonlarda, aşağıda belirlenen mikroorganizmaların sayılarının belirlenmesi için metotlarda verilen normlara uygun olarak petri kutularına ekim gerçekleştirilmiştir. Sayım sonuçları dilusyon faktörü göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir.

3.2.5.b Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı

Toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayımında PCA agar (Merck) kullanılmıştır. Dökme kültür yöntemi uygulanarak, uygun dilusyonlardan 1'er ml çift petri kutusuna ilave edilerek 45°C 'ye soğutulmuş besiyerlerinden yaklaşık 13-15 ml dökülerek, petriler $30-32^{\circ}\text{C}$ 48 saat inkübe edilmiş ve inkübasyon sonrası oluşan koloniler sayılmıştır (Harrigan, 1998).

3.2.5.c Toplam maya- küf sayımı

Potato Dextrose Agar (PDA) (Merck) sterilize edildikten sonra %10'luk steril tartarik asit çözeltisi kullanılarak asitlendirilmiş ($\text{pH } 3,5 \pm 0,1$) ve uygun dilüsyonlardan ekim yapılmış petrilere 13-15 ml kadar dökülmüştür. Besiyeri katılaştıktan sonra oda sıcaklığında ($20-25^{\circ}\text{C}$) 5-7 gün süre ile inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası oluşan koloniler sayılmıştır (Harrigan, 1998).

3.2.5.d Koliform grubu bakteri sayımı

Viyolet Red Bile Agar (VRBA) (Merck) kaynatılıp 45°C 'ye soğutulmuş, uygun dilüsyonlardan ekim yapılmış petrilere 13-15 ml dökülerek homojen olarak karışması sağlanmış ve katılaşması beklenmiştir. Besiyeri katılaştıktan sonra ters çevrilerek $37 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası çapı 0,5 mm'den daha büyük olan pembe ve kırmızı koloniler sayılmıştır (Harrigan, 1998).

3.2.5.e *Staphylococcus aureus* sayımı

Yoğurt örneklerinde *S. aureus* sayımı için Baird Parker Agar (BPA-Merck) besiyeri kullanılmıştır. Steril edilip $45-50^{\circ}\text{C}$ 'ye soğutulan Baird Parker Agar içerisine 50 ml/950 ml oranında Egg-yolk Tellurite Emulsion (Merck) ilave edilmiştir. Daha sonra hazırlanan besiyeri, 15 ml kadar petri plaklarına aktarılıp tamamen katılaşması için beklenmiştir. Yoğurt örneklerinin uygun dilüsyonlarından 0,1'er ml alınarak petri

plaklarına yayma yöntemiyle ekim yapılmıştır. Ekimi tamamlanan petri plakları 24 saat süreyle 37°C'de inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası oluşan ve çapı 1,0-1,5 mm olan tipik konveks siyah veya gri, parlak, düzgün çevresinde berrak bir zon bulunan koloniler işaretlenmiştir. İşaretlenen kolonilere koagülaz testi yapılmış ve koagülaz (+) sonuç verenler *S. aureus* olarak sayılmıştır. Elde edilen sonuçlar log kob/g cinsinden değerlendirilmiştir (Harrigan, 1998).

3.2.5.f *Escherichia coli* aranması ve sayımı

Yoğurt örneklerinde *E. coli*'nin var olup olmadığını tespit etmek amacıyla Chromocult Tryptone Bile X-glucuronide Agar (CTBXA-Merck) kullanılmıştır. Uluslararası Standart ISO 16649-2' de belirtilen ve önerilen dökme plak yöntemi ile uygun dilüsyonlardan ekim yapılmıştır. Ekimi tamamlanan petri plakları ilk önce 30-37°C'de 4 saat hasarlı bakterilerin canlandırılması işleminden sonra 44°C'de 18-20 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası oluşan karakteristik mavi-yeşil renkli tüm koloniler *E. coli* olarak sayılmıştır. Elde edilen sonuçlar log kob/g cinsinden ifade edilmiştir (Halkman, 2005).

3.2.5.g *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* sayımı

S. thermophilus sayısının tespitinde M-17 agar (Merck) besiyeri kullanılmıştır. Dökme kültür yöntemi uygulanarak, uygun dilüsyonlardan 1'er ml çift petri kutusuna aktarıldıktan sonra petrilere 13-15 ml 45°C'ye soğutulmuş besiyeri dökülmüştür. Petri kutuları 42±1 °C'de 48 saat inkübe edilmiş ve inkübasyon sonrası oluşan koloniler sayılmıştır. Sayım sonuçları ilgili dilüsyon faktörü hesaplanarak (log kob/g) belirlenmiştir (Rybka ve Kailasapathy, 1996; Vinderola ve Reinheimer, 1999).

3.2.5.h *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*

Lb. bulgaricus sayımında MRS agar (Merck) kullanılmıştır. Dökme kültür yöntemi uygulanarak uygun dilüsyonlardan 1 ml çift petri plağına aktarıldıktan sonra 45°C'ye soğutulmuş besiyerinden 13-15ml ilave edilerek, besiyerinin donması beklenmiştir Petri kutuları, anaerobik jarda anaerobik ortam sağlanarak (Anaerocult A (Merck) kullanarak) 42°C'de 48 saat inkübe edilmiş ve inkübasyondan sonra oluşan koloniler sayılmıştır. Sayım sonuçları ilgili dilüsyon faktörü göz önünde bulundurularak hesaplanarak log kob/g olarak hesaplanmıştır (Speck, 1994).

3.2.5.j *Lactobacillus acidophilus* sayımı

Lb. acidophilus sayımında %0,15 oranında bile salt (Oxoid) ilave edilerek hazırlanan MRS (Merck) agar kullanılmıştır. Yayma kültür yöntemiyle, uygun dilüsyonlardan 0,1'er ml çift petri kutusuna ilave edilerek steril drigalski spatülü ile yayılmıştır. Petri kutuları, Anaerocult A (Merck) ile birlikte anaerobik jara (Merck) konularak oluşturulan anaerobik ortamda 37 ± 1 °C'de 72 saat inkübe edilmiş ve inkübasyon sonrası oluşan koloniler sayılmıştır (Rybka ve Kailasapathy, 1996; Vinderola ve Reinheimer, 1999).

3.2.5.k Canlılık oranı

Yoğurt örneklerinin içerdiği probiyotik mikroorganizmanın depolama süresince % canlılığını saptamak için Bruno vd (2002) tarafından önerilen aşağıdaki formül uygulanmıştır.

$$\% \text{Canlılık} = \frac{\text{Depolamanın son günü belirlenen probiyotik bakteri sayısı (logkob/g)}}{\text{Depolamanın ilk günü belirlenen probiyotik bakteri sayısı (logkob/g)}} \times 100$$

3.2.6 Yoğurt örneklerinde yapılan duyuusal analizler

Duyusal analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde Bodyfelt vd (1988) ve Anonim (1989) tarafından verilen puantaj cetveli modifiye edilerek kullanılmıştır (Çizelge 3.2). Bu amaçla, yoğurt örneklerinin dış görünüş, kıvam (kaşıkla), kıvam (ağızla), koku ve tat gibi duyuusal nitelikleri depolamanın 1., 7., 14., 21. ve 28. günlerinde Gıda Mühendisliği Bölümü öğretim elemanlarından oluşan 8 kişilik panelist grup tarafından değerlendirilmiştir.

3.2.7 İstatistiksel analizler

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistic 22 programı kullanılarak yapılmıştır. Araştırma, 2 farklı yöntem (klasik ve probiyotik yoğurt), 5 farklı resveratrol kombinasyonu (0mg/100g, 25mg/100g, 50mg/100g, 75mg/100g, 100mg/100g), 5 farklı depolama periyodu (1., 7., 14. 21. ve 28. günler) ve 2 tekerrür olmak üzere planlanarak yürütülmüştür. Yoğurt örneklerinde her bir analiz 4 paralel olarak çalışılmıştır. Varyans analizi sonucunda önemli çıkan faktörler Duncan çoklu

karşılaştırma testi ile %99, p (<0,05) güven düzeyinde değerlendirilmiştir (SPSS, 2018).

Çizelge 3.2 Duyusal değerlendirmelerde kullanılan puan cetveli (Bodyfelt vd,1988; Anonim, 1989)

Panelistin Adı Soyadı :	
Tarih:	
Örnek No: ()	
NİTELİKLER	Puan
Dış Görünüş	
-Yoğurda özgül ideal renkte, serum ayrılması olmamış, çatlak ve gaz kabarcığı yok, homojen ve tortusuz	5
-Hafif sarımsı renk, az sayıda çatlak veya gaz kabarcığı, çok az serum ayrılması	4 - 3
-Farklı bir renk, çok sayıda çatlak veya gaz kabarcığı, fazla miktarda serumu ayrılması	2 - 1
Kıvam (Kaşıkla)	
-Dolgun kıvamda, düzgün yapıda, karıştırıldıktan sonra koyu bir akıcılık, taneli ve pütürlü yapı yok	5
-Akıcılığı az, hafif taneli ve pütürlü yapıda, karıştırıldıktan sonra hafif akıcı	4 - 3
-Çok fazla akıcı veya pütürlü, karıştırıldıktan sonra serum ayrılması fazla ve dipte tortu bulunduran	2 - 1
Kıvam (Ağızla)	
-Dille damak arasında kolay tutulan, dolgun yapıda, homojen, ideal kıvamda	5
-Ağıza alındığında dağılan, hafif pütürlü veya lapamsı	4 - 3
-Dille damak arasında tutulamayan, fazla akıcı, homojen olmayan, pütürlü veya lapamsı yapıda	2 - 1
Koku	
-Kendine has ve hoş kokuda	5
-Kendine has olmayan veya tanımlanamayan hafif yabancı bir koku	4 - 3
-Kendine has olmayan, belirgin küfümsü, yanık veya yabancı koku	2 - 1
Tat	
-Kendine has ve hoş bir tada sahip	5
-Hafif ekşimsi veya tatlımsı	4 - 3
-Ekşimsi, hafif acımsı, küfümsü, sabunumsu, yanık veya yabancı bir tada sahip	2 - 1

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1 Üretimde Kullanılan Pastörize Sütün Genel Özellikleri

Yoğurt üretiminde kullanılan pastörize süt ve yağsız süt tozuna ait yağ, protein, titrasyon asitliği ve pH değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Yoğurt örneklerinde kullanılan pastörize süt ve süt tozunun bazı kimyasal özelliklerine ait değerler

Özellikler	Pastörize Süt	Yağsız Süt Tozu
Yağ (%)	3,07	1,25
Protein (%)	2,9	36,0
Titrasyon asitliği (%LA)	0,12	0,10
pH	6,87	6,75

4.2 Yoğurt Örneklerine Ait Kimyasal Analiz Sonuçları

4.2.1 Yoğurt Örneklerinin Kurumadde, Yağ, Protein ve Kül Oranları

Deneme yoğurtların kurumadde, protein, yağ ve kül oranları iki tekerrürde depolamanın 1. gününde tespit edilmiştir. Resveratrolün 4 farklı oranda ilavesiyle elde edilen klasik ve probiyotik yoğurtların kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Deneme yoğurt örneklerine ait kimyasal analiz sonuçları

Örnek Kodu	Kuru madde (%)	Kül (%)	Protein (%)	Yağ (%)
KK	15,161	0,956	4,261	4,12
A	15,596	0,834	4,139	4,16
B	15,311	0,812	4,163	4,19
C	15,344	0,843	4,194	4,03
D	15,652	0,936	4,099	4,20
PK	15,213	0,978	3,962	4,00
E	15,124	0,860	4,208	4,03
F	15,232	0,957	4,030	4,18
G	15,213	0,940	4,146	4,20
H	15,279	0,960	3,944	4,13

Deneme yoğurt örneklerine ait en yüksek kurumadde değeri 15,652 ile D örneğinde, en düşük kuru madde ise 15,1237 ile E örneğinde tespit edilmiştir. Üretimde kullanılan

hammadde sütün kurumadde oranı ve ilave edilen süt tozu miktarı dikkate alındığında beklenen değerler elde edilmiştir.

Arslaner (2002), süt tozuna ikame olarak peynir altı suyu tozu ilavesiyle ürettiği yoğurtlarda kurumadde oranını %14,00-14,38 arasında, Gürsoy ve Kayaardı (1999) diyet *Acidophilus bifidus* yoğurdu ve diyet yoğurdun kalite niteliklerinin inceledikleri çalışmalarında kurumadde oranını %10,25-12,45 arasında, Bakırcı vd (2015), Erzurum piyasasında satışa sunulan yoğurtlarda ortalama kurumadde oranını %9,83-18,04, Çakmakçı ve Erten (2018) Gobdin ilaveli probiyotik yoğurtlarda kurumadde oranını %11,07-18,73 arasında bulmuşlardır. Bu çalışma sonucunda elde edilen kurumadde oranları Arslaner (2002) ve Gürsoy ve Kayaardı (1999) tarafından bildirilen oranlardan yüksek; Bakırcı vd (2015) ile Çakmakçı ve Ertem (2018) tarafından rapor edilen maksimum değerlerden düşük bulunmuştur.

Deneme yoğurt örneklerine ait en yüksek kül değeri 0,978 ile PK örneğinde, en düşük kül ise 0,812 ile B örneğinde tespit edilmiştir. Yoğurt örneklerine ait kül değerleri birbirine yakın bulmuştur. Gürsoy ve Kayaardı (1999) tarafından yoğurt örneklerinde belirlenen kül oranı %0,91-1,00 arasında, Arslaner (2002) tarafından belirlenen oranlar %0,802-1,005 arasında, Kavaz ve Bakırcı (2014)'nın prebiyotik ilaveli probiyotik yoğurtlarda belirledikleri kül oranı %0,64-0,87 arasında, Çakmakçı ve Ertem (2018)'in tespit ettiği kül oranı ise %0,531-0,711 arasında değişmektedir. Bu çalışma sonucunda belirlene kül oranları, Bakırcı ve Kavaz (2014) ile Çakmakçı ve Ertem (2018)'in belirledikleri değerlerden yüksek; Arslaner (2002), Gürsoy ve Kayaardı (1999) tarafından bildirilen değerlere benzer bulunmuştur.

Protein oranı, yoğurdun besin değerine önemli katkıda bulunan bileşenlerden biridir. Deneme yoğurt örneklerine ait en yüksek protein değeri %4,261 ile KK örneğinde, en düşük protein değeri ise %3,944 ile H örneğinde tespit edilmiştir. Bulgular, Gürsoy ve Kayaardı (1999) tarafından belirlenen protein oranlarından (%4,70-5,55), Mahdian (2007) tarafından ketentohumu yağı ilaveli yağlı yoğurtlarda belirlenen protein oranlarından (%5,38-6,17) düşük; Çayır (2007) tarafından kayısı ilaveli probiyotik yoğurtlarda belirlenen protein oranından (%3,44-3,74) ve Bakırcı vd (2015) tarafından bildirilen protein oranlarından (%2,54-3,98) yüksek bulunmuştur. Arslaner (2002) tarafından tespit edilen protein oranlarına (%3,75-4,46) benzerlik göstermektedir.

Yağ, yoğurdun kalite nitelikleri ve besin değerini etkileyen önemli bir bileşendir. Yoğurt örneklerine ait en yüksek yağ değeri %4,20 ile D ve G örneklerinde, en düşük yağ oranı ise %4,00 ile PK örneğinde tespit edilmiştir. Deneme yoğurtları, Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği (2009)'ne göre tam yağlı yoğurt sınıfına girmektedir. Yoğurt örneklerinde belirlenen yağ oranları Arslaner (2002)'nin bulunduğu yağ değerlerinden (%3,20-3,40), Çayır (2007) tarafından tespit edilen değerlerden (%2,17-2,80) ve Kavaz ve Bakırcı (2014) tarafından bildirilen değerlerden (%3,00-3,90) yüksek; bulunmuştur.

4.2.2 Titrasyon asitliği

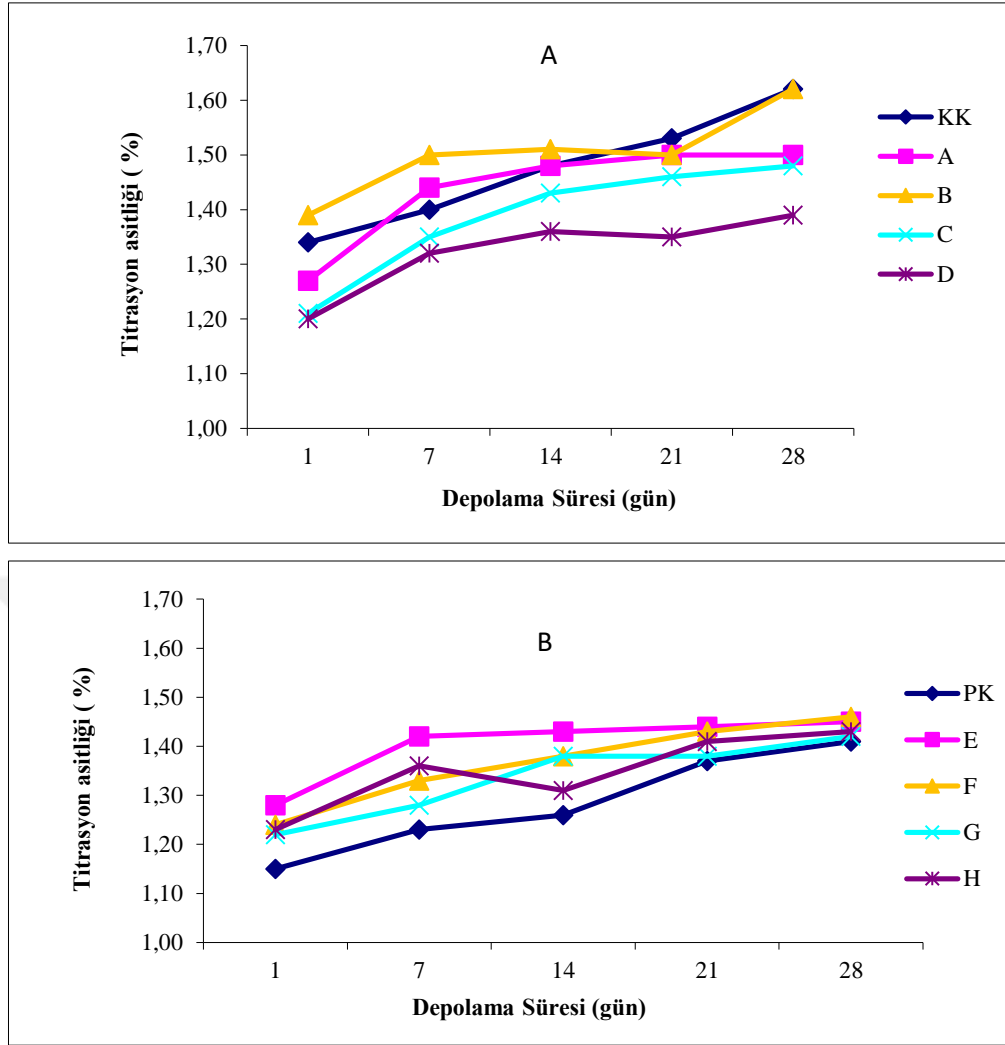
Deneme yoğurt örneklerine ait ortalama titrasyon asitliği (%laktik asit) değerleri Çizelge 4.3'de verilmiştir. Yoğurt örneklerinde, en yüksek titrasyon asitliği değeri %1,62 ile depolamanın 28. gününde KK ve B örneklerinde, en düşük değer %1,15 ile depolamanın 1. gününde PK örneğinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3 Deneme yoğurt örneklerine ait titrasyon asitliği değerleri (% laktik asit)*

Örnek Kodu	1.gün	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	Ort.
KK	1,34	1,40	1,48	1,53	1,62	1,47
A	1,27	1,44	1,48	1,50	1,50	1,44
B	1,39	1,50	1,51	1,50	1,62	1,50
C	1,21	1,35	1,43	1,46	1,48	1,39
D	1,20	1,32	1,36	1,35	1,39	1,32
PK	1,15	1,23	1,26	1,37	1,41	1,28
E	1,28	1,42	1,43	1,44	1,45	1,40
F	1,24	1,33	1,38	1,43	1,46	1,37
G	1,22	1,28	1,38	1,38	1,42	1,34
H	1,23	1,36	1,31	1,41	1,43	1,35
En düşük	1,15	1,23	1,26	1,35	1,39	1,28
En yüksek	1,39	1,50	1,51	1,53	1,62	1,51
Ortalama	1,27	1,37	1,39	1,44	1,51	-

*Verilen değerler iki tekerrür ortalamasıdır

İncelenen örnekler arasında depolama periyodu boyunca %titrasyon asitliği değişimini daha iyi görmek amacıyla Şekil 4.1 düzenlenmiştir.



Şekil 4.1 Klasik yoğurt (A) ve Probiyotik yoğurt (B) örneklerine ait titrasyon asitliği değerlerinin depolama süresince değişimi

Şekil 4.1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi klasik grup yoğurt örneklerinde, ilave resveratrol miktarına bağlı olarak örnekler birbirlerine yakın bir değişim göstermiştir. Ayrıca, titrasyon asitliği değerlerinde depolama süresince H örneği dışındaki örneklerde düzenli bir artış göze çarpmaktadır.

Yoğurt örneklerinin titrasyon asitliği oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, örnek değişkeni ve depolama periyodunun titrasyon asitliği üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0,01$). Örnekler arasındaki farklılığın kaynağını ve depolamanın titrasyon asitliği üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan Duncan çoklu karşılaştırma test sonucu Çizelge 4.8'de görülmektedir. Depolamanın 1. ve 7.

günlerinde en yüksek titrasyon asitliği değerleri (%1,39, %1,49) B örneğinde, en düşük titrasyon asitliği değerleri de (%1,15, %1,23) PK örneğinde tespit edilmiş, bu örnekler istatistiksel olarak diğerlerinden farklı bulunmuştur ($p<0,01$). Depolamanın 14. gününde en yüksek asitlik değerleri sırasıyla (%1,48, %1,48; %1,51) KK, A ve B örneklerinde; en düşük değer ise (%1,26) PK örneğinde belirlenmiştir ($p<0,01$). Depolamanın 21. gününde en yüksek titrasyon asitliği değeri (%1,53) KK örneğinde, en düşük değer ise (%1,35) D örneğinde tespit edilmiştir. Depolamanın son gününde ise, KK ve B örneklerinde en yüksek titrasyon asitliği (%1,62); D örneğinde en düşük titrasyon asitliği değeri (%1,39) belirlenmiş, aynı şekilde bu örnekler istatistiksel açıdan önemli derecede farklı bulunmuştur ($p<0,01$).

Klasik kontrol (KK) ile probiyotik kontrol (PK) karşılaştırıldığında depolamanın tüm günlerinde titrasyon asitliği değerlerinin KK örneğinde yüksek bulunduğu görülmektedir ($p<0,01$). Bu durumun, yoğurt üretiminde fermantasyon sırasında oluşan laktik asidin birinci derecede sorumlusunun *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer sonuçlar, Sing vd (2011), Ranathunga ve Rathnayaka (2013) ve Yılmaz Ersan ve Kuradal (2014) tarafından da tespit edilmiştir.

Yoğurtların üretiminde; farklı konsantrasyonlarda kullanılan resveratrolün titrasyon asitliği üzerine olan etkisi $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Klasik grup yoğurtlardan C (75mg/100g resveratrol) ve D (100mg/100g resveratrol) örneklerinin titrasyon asitliği değerleri depolamanın tüm günlerinde klasik kontrol (KK) örnekten düşük bulunmuştur. Probiyotik grup örneklerde ise resveratrol ilavesinin depolamanın tüm günlerinde asitlik oranını probiyotik kontrole (PK) göre artırdığı belirlenmiştir.

Depolama periyodunun titrasyon asitliği değeri üzerine olan etkisi önemli olup, tüm örneklerde en düşük asitlik değerleri depolamanın 1. gününde, en yüksek asitlik değerleri ise depolamanın 28. gününde tespit edilmiştir ($p<0,01$).

Arslaner (2002), süt tozuna ikame olarak peynir altı suyu tozu ilavesiyle ürettiği yoğurtlarda titrasyon değerini % 0,91- 1.13 arasında, Damin vd (2007) soğuk depolamanın kültür canlılığı ve yoğurdun bazı reolojik özelliklerini incelediği çalışmada titrasyon asitliğini % 1,15- 1,42 arasında, Özbey vd (2007) probiyotik yoğurt üretiminde soya sütünün yoğurdun kimyasal ve duyuşsal özellikleri üzerine

etkisini incelediği çalışmasında titrasyon asitliği değerini % 0,98- 1,30 arasında, Mahmoudi vd (2016) probiyotik yoğurtlarda titrasyon asitliğini % 0,64- 1,12 arasında, Çakmakçı ve Ertem (2018) titrasyon asitliğini % 0,86- 1,13 arasında bulmuşlardır. Bu çalışma sonucunda elde edilen titrasyon asitliği değerleri Arslaner (2002), Özbey vd (2007), Mahmoudi vd (2016) ve Çakmakçı ve Ertem (2018) tarafından bildirilen değerlerden yüksek; Damin vd (2007) tarafından rapor edilen değerlere benzerlik göstermektedir.

4.2.3 pH değeri

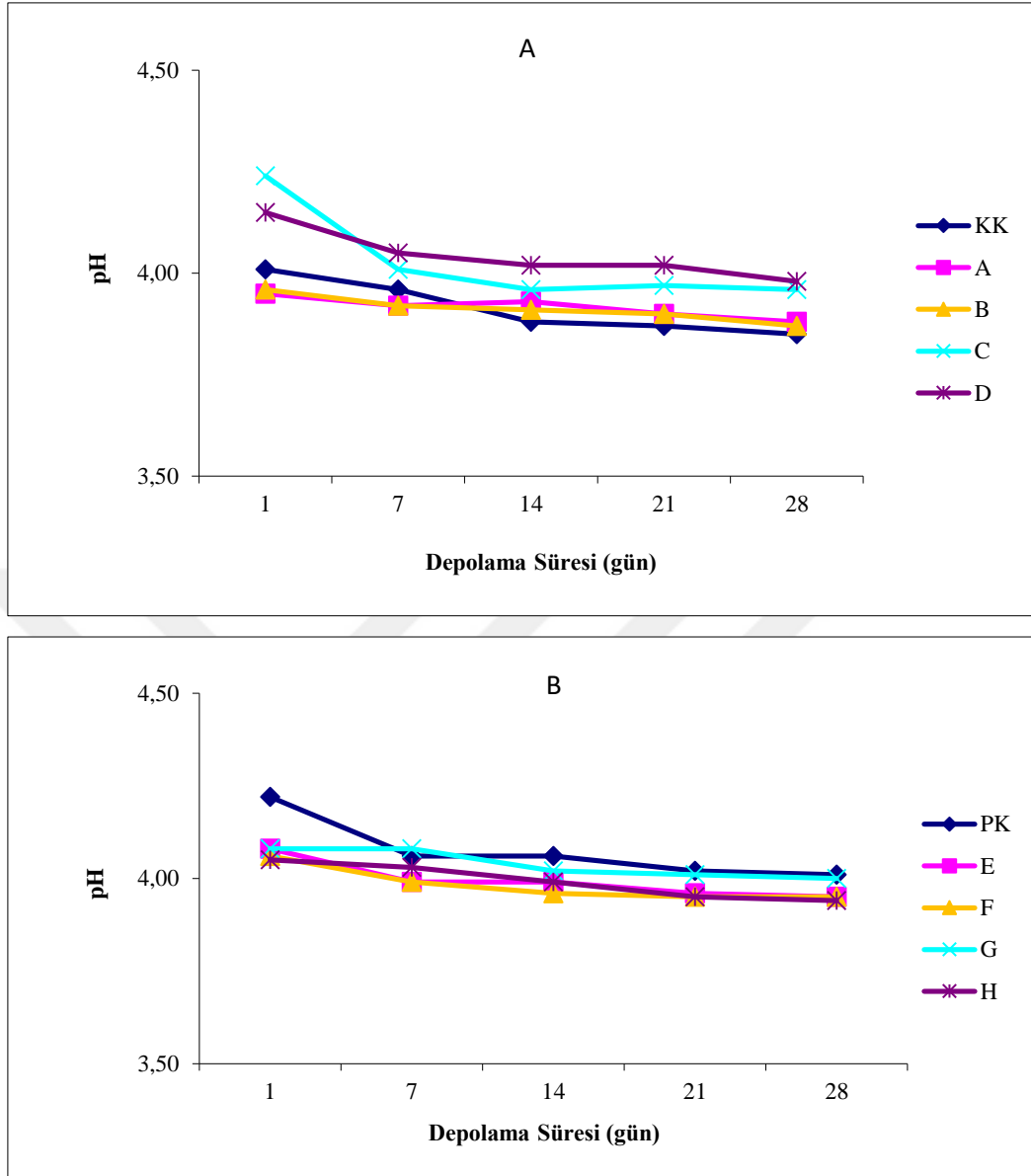
Yoğurt örneklerine ait pH değerleri Çizelge 4.4’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi yoğurt örneklerine ait en yüksek pH değeri 4,24 ile depolamanın 1. gününde C örneğinde, en düşük değer ise 3,85 ile depolamanın 28. gününde KK örneğinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4 Deneme yoğurt örneklerine ait pH değerleri*

Örnek Kodu	1.gün	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	Ort.
KK	4,01	3,96	3,88	3,87	3,85	3,91
A	3,95	3,92	3,93	3,90	3,88	3,92
B	3,96	3,92	3,91	3,90	3,87	3,91
C	4,24	4,01	3,96	3,97	3,96	4,01
D	4,15	4,05	4,02	4,02	3,98	4,04
PK	4,22	4,06	4,06	4,02	4,01	4,07
E	4,08	3,99	3,99	3,96	3,95	3,99
F	4,06	3,99	3,96	3,95	3,95	3,98
G	4,08	4,08	4,02	4,01	4,00	4,04
H	4,05	4,03	3,99	3,95	3,94	3,99
En düşük	3,95	3,92	3,88	3,87	3,85	3,89
En yüksek	4,24	4,08	4,06	4,02	4,01	4,08
Ortalama	4,10	4,00	3,97	3,95	3,93	-

*Verilen değerler iki tekerrür ortalamasıdır

Depolama periyodu boyunca pH değişimini daha iyi görmek amacıyla Şekil 4.2 düzenlenmiştir. Şekilden de anlaşılacağı gibi yoğurt örneklerinin pH değerlerinde genel olarak depolama boyunca azalma olduğu saptanmıştır. Depolamanın 21. ve 28. günlerinden sonra pH’daki düşüşün yavaşladığı görülmektedir.



Şekil 4.2 Klasik yoğurt (A) ve Probiyotik yoğurt (B) örneklerine ait pH değerlerinin depolama süresince değişimi

Yoğurt örneklerinin pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, örnek değişkeni ve depolama periyodunun pH değerleri üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0,01$). Örnekler arasındaki farklılığın kaynağını ve depolamanın pH değerleri üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi depolamanın ilk

gününde en yüksek pH değeri (4,24) C örneğinde, en düşük değerler ise sırasıyla (3,95;3,96) ise A ve B örneklerinde bulunmuş, bu örnekler istatistiksel açıdan diğerlerinden önemli derecede farklı çıkmıştır. Depolamanın son gününde ise, en yüksek pH değerine (4,01) PK örneğinin, en düşük pH değerine de (3,85) KK örneğinin sahip olduğu görülmektedir ($p<0,01$).

Klasik kontrol ile probiyotik kontrol örneği pH değeri açısından karşılaştırıldığında, depolamanın tüm günlerinde pH oranının probiyotik kontrol örneğinde yüksek bulunduğu görülmektedir. Klasik grup örnekler kendi içinde değerlendirildiğinde, C (75mg/100g resveratrol) ve D (100mg/100g resveratrol) örneklerinde depolamanın tüm günlerinde klasik kontrol (KK) örneğe göre daha yüksek pH değerleri tespit edilmiştir ($p<0,01$). Probiyotik grupta ise, G örneğinin 7. günü dışında, en yüksek pH değerleri probiyotik kontrol (PK) örnekte tespit edilmiştir ($p<0,01$). Buradan hareketle, artan oranlarda resveratrol pH'da düzenli bir düşüşe neden olmamakla birlikte, resveratrol ilavesinin pH değerini düşürdüğü söylenebilir.

Depolama periyodunun pH değeri üzerine olan etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuş (Çizelge 4.7), en yüksek pH değerleri depolamanın 1. gününde, en düşük değerler ise depolamanın 28. gününde tespit edilmiştir ($p<0,01$).

Bu araştırma bulgularına göre yoğurt örneklerinde belirlenen pH değerleri Arslaner (2002) tarafından bildirilen değerler (4,23-4,55), Milanovic vd (2007)'nin probiyotik yoğurtlarda belirledikleri değerler (4,37-4,43) ve Çakmakçı ve Ertem (2018) tarafından tespit edilen pH değerlerinden (4,26- 4,52) ise düşük bulunmuştur.

4.2.4 Viskozite değeri

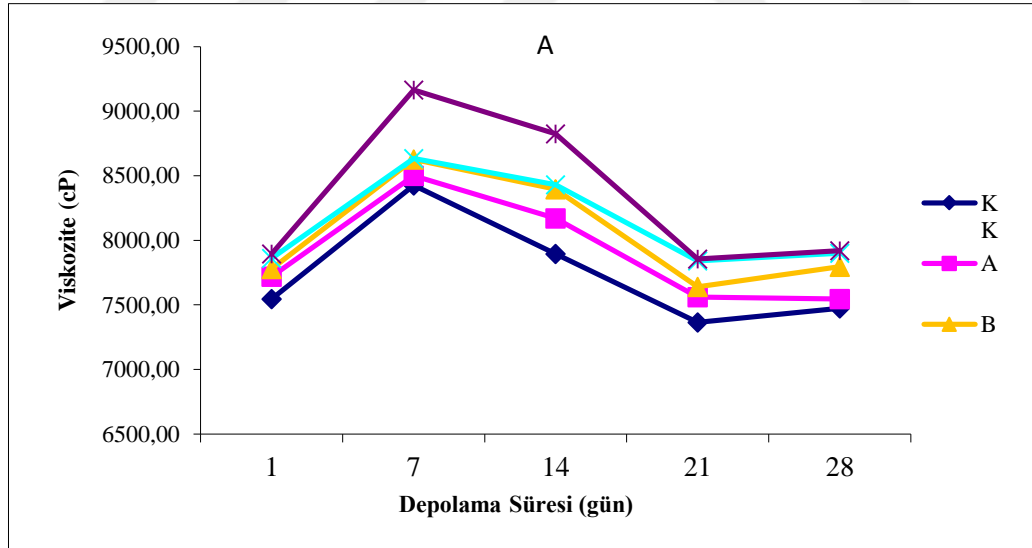
Yoğurt örneklerine ait viskozite değerleri Çizelge 4.5'de verilmiştir. Verilen değerler incelendiğinde en yüksek değer 9165 ile depolamanın 7. gününde D örneğinde, en düşük değer 6990 ile depolamanın 1. gününde PK örneğinde tespit edilmiştir.

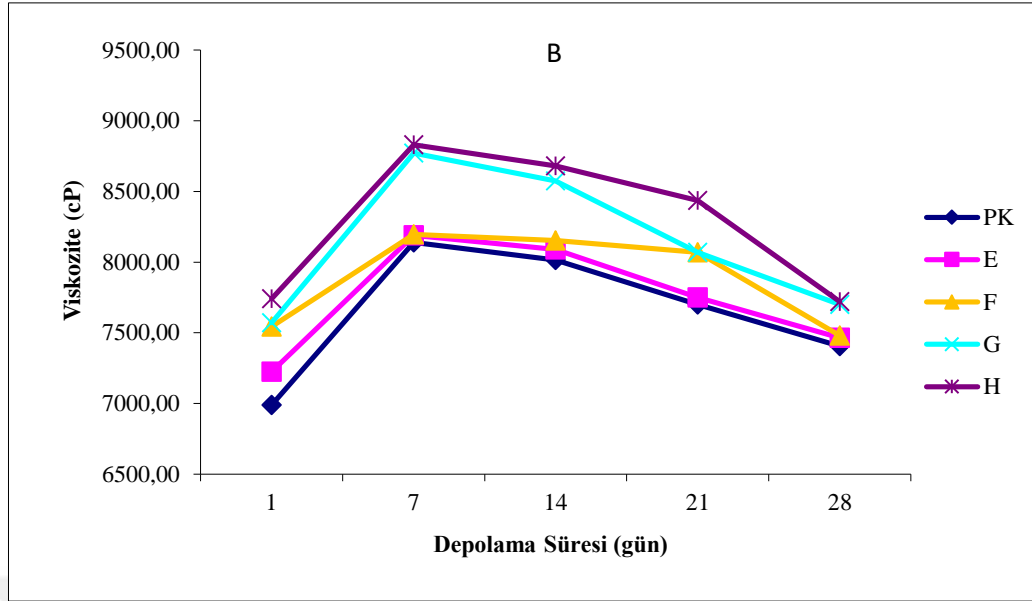
Çizelge 4.5 Yoğurt örneklerine viskozite değerleri (Cp)*

Örnek Kodu	1.gün	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	Ort.
KK	7545	8427	7895	7365	7475	6268
A	7720	8500	8170	7560	7545	7899
B	7780	8627	8395	7640	7795	8047
C	7860	8635	8430	7840	7900	8133
D	7895	9165	8825	7855	7920	8332
PK	6990	8140	8015	7700	7405	7650
E	7225	8190	8090	7750	7465	7744
F	7545	8195	8152	8070	7480	7888
G	7570	8770	8575	8070	7700	8137
H	7740	8830	8680	8435	7720	8271
En düşük	6990	8140	7895	7365	7405	7559
En yüksek	7895	9165	8825	8435	7920	8448
Ortalama	7442	8653	8360	7900	7663	-

*Verilen değerler iki tekrür ortalamasıdır.

Yoğurt örneklerinin viskozite değerlerinde depolama boyunca meydana gelen değişim Şekil 4.3 üzerinden incelendiğinde, viskozite değerlerinde depolamanın 7. ve 14. görülmektedir.





Şekil 4.3 Klasik yoğurt (A) ve Probiyotik yoğurt (B) örneklerine ait viskozite değerlerinin depolama süresince değişimi

Yoğurt örneklerinin viskozite değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, örnek değişkeni ve depolama periyodunun viskozite değerleri üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0,01$). Örnekler arasındaki farklılığın kaynağını ve depolamanın pH değerleri üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Depolamanın ilk gününde en yüksek viskozite değeri (7895) D örneğinde, en düşük viskozite değeri ise (6990) PK örneğinde belirlenmiştir. Depolamanın son gününde en yüksek viskozite değerleri (7920, 7900) D (0 mg/100gr) ve C (75 mg/100gr) örneklerinde bulunmuştur. Genel olarak depolama günlerine ait maksimum viskozite değerleri resveratrol ilaveli örneklerde belirlenmiştir. Benzer şekilde, resveratrolün depolama boyunca, pıhtının kırılması için gereken enerjiyi artırdığı bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Emirdağ, 2014).

Genel olarak hem klasik grup hem de probiyotik grup yoğurtlarda 75 mg/100gr ve 100 mg/100gr oranında resveratrol ilavesinin viskozite değerleri üzerine daha olumlu etki gösterdiği söylenebilir. Emirdağ (2014) resveratrolün yoğurdun tekstürel nitelikleri üzerine etkilerini incelediği çalışmada yoğurdun; pıhtı sertliği, penetrasyon ve

relaksasyon değerlerini artırdığını bildirmiştir. Bu durumun resveratrol-kazein arasındaki interaksyondan kaynaklı olduğunu rapor etmiştir.

4.2.5 Su tutma kapasitesi

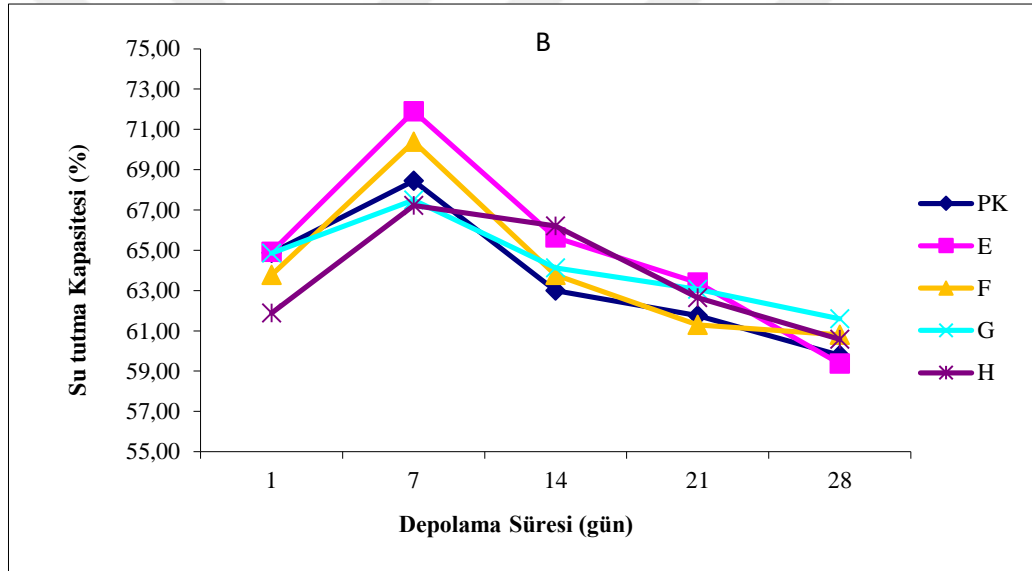
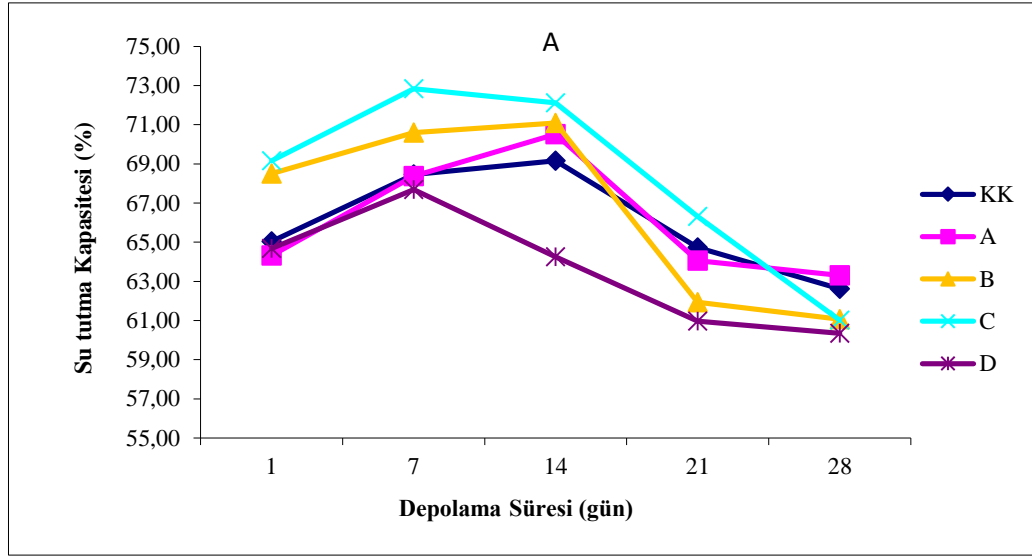
Deneme yoğurt örneklerine ait ortalama su tutma kapasitesi değerleri izelge 4.6'da verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, en yüksek su tutma kapasitesi (STK) değeri 72,83 ile depolamanın 7. günde C örneğinde, en düşük değer 59,38 ile depolamanın 28. günde E örneğinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6 Deneme yoğurt örneklerine ait su tutma kapasitesi değerleri*

Örnek Kodu	1.gün	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	Ort.
KK	65,04	68,46	69,15	64,72	62,62	66,00
A	64,31	68,37	70,51	64,05	63,31	66,11
B	68,51	70,60	71,08	61,93	61,06	66,64
C	69,15	72,83	72,11	66,32	61,02	68,29
D	64,68	67,68	64,26	60,97	60,34	63,59
PK	64,87	68,44	62,99	61,75	59,78	63,57
E	64,92	71,90	65,63	63,39	59,38	65,04
F	63,77	70,38	63,77	61,29	60,80	64,00
G	64,85	67,49	64,13	63,06	61,60	64,23
H	61,88	67,23	66,21	62,64	60,58	63,71
En düşük	61,88	67,23	62,99	60,97	59,38	62,49
En yüksek	69,15	72,83	72,11	66,32	63,31	68,74
Ortalama	65,52	70,03	67,55	63,65	61,35	-

*Verilen değerler iki tekerrür ortalamasıdır

Şekil 4.4 incelendiğinde su tutma kapasitesinin hafif dalgalanmalarla birlikte, depolamanın 7. ve 14. günlerinde artış, depolamanın 21. ve 28. günlerinde ise azalma gösterdiği görülmektedir.



Şekil 4.4 Klasik yoğurt (A) ve Probiyotik yoğurt (B) örneklerine ait su tutma kapasitesi değerlerinin depolama süresince değişimi

Yoğurt örneklerinin STK oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, örnek değişkeni ve depolama periyodunun STK üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0,01$). Örnekler arasındaki farklılığın kaynağını ve depolamanın STK üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları da Çizelge 4.8'de verilmiştir. Depolamanın 1. gününde en yüksek STK oranları sırasıyla (%68,51 ve %69,15) B ve C örneklerinde, en düşük oran ise (%61,88) H örneğinde tespit edilmiştir. Depolamanın 28. gününde en yüksek STK oranı (63,31) A örneğinde, en

düşük STK oranı (%59,38) ise E örneğinde belirlenmiş bu örnekler istatistiksel açıdan da diğer örneklerde önemli derecede ($p<0,01$) farklı bulunmuştur.

KK (klasik kontrol) ile PK (Probiyotik kontrol) örneği karşılaştırıldığında depolamanın 1. ve 7. günlerinde bu örneklerde belirlenen STK değerlerinde istatistiksel açıdan bir fark bulunmazken, depolamanın 14. 21. ve 28. günlerinde KK örneğinde belirlenen STK oranları PK örneğinden önemli derecede ($p>0,01$) yüksektir.

Varyans analiz sonucunda, STK üzerine örnek değişkeninin etkisi önemli bulunmakla birlikte, resveratrol ilavesinin STK üzerine negatif ya da pozitif bir etkisinin olduğu söylenemez. Emirdağ (2014), resveratrolün yoğurdun tekstürel nitelikleri üzerine etkilerini incelediği çalışmada, resveratrol ilavesinin örneklerin STK değerlerini etkilemediğini ifade etmiştir.

Depolama periyodunun STK değeri üzerine olan etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,01$). Depolama tüm günleri dikkate alındığında belirlenen en düşük STK değerleri 28. güne aittir, ancak B ve D örneklerinin 21. ve 28. günleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($p>0,01$).

Bu çalışma kapsamında belirlenen su tutma kapasitesi değerleri, Milanovic vd (2007)'nin probiyotik yoğurtlarda belirledikleri değerlerden (%37,00-57,00) yüksek, Mahmoudi vd (2016)'nin aloe vera ilaveli probiyotik yoğurtlarda bulduğu değerlere (%50,00-70,00) benzerdir.

Çizelge 4.7 Yoğurt örneklerinin fizikokimyasal niteliklerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Asitlik (%LA)	pH	Su tutma kapasitesi (%)	Viskozite (cp)
Örnek (A)	9	74,582**	1122,523**	32,168**	13,354**
Depolama (B)	4	232,611**	1938,157**	267,527**	287,526**
AxB	36	2,595**	76,392**	7,289**	12,801**
Hata	150				
Genel	200				

** : p<0,01, * : p<0,05

Çizelge 4.8 Yoğurt örneklerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları*

Analizler Süre	KK	A	B	C	D	PK	E	F	G	H	
%Asitlik	1	1,34±0,04 ^{ab,D}	1,27±0,07 ^{bc,B}	1,39±0,09 ^{a,C}	1,21±0,02 ^{cd,C}	1,20±0,03 ^{cd,C}	1,15±0,03 ^{d,C}	1,28±0,05 ^{bc,B}	1,24±0,08 ^{c,D}	1,22±0,03 ^{cd,C}	1,23±0,05 ^{cd,C}
	7	1,40±0,05 ^{b,C}	1,44±0,02 ^{b,A}	1,49±0,02 ^{a,B}	1,35±0,04 ^{a,B}	1,32±0,03 ^{cd,B}	1,23±0,03 ^{e,B}	1,42±0,02 ^{b,A}	1,33±0,01 ^{c,C}	1,28±0,01 ^{d,B}	1,29±0,08 ^{d,B}
	14	1,48±0,02 ^{a,B}	1,48±0,01 ^{a,A}	1,51±0,01 ^{a,B}	1,43±0,02 ^{b,A}	1,36±0,02 ^{c,AB}	1,26±0,03 ^{e,B}	1,43±0,03 ^{b,A}	1,38±0,03 ^{c,BC}	1,38±0,02 ^{c,A}	1,31±0,04 ^{d,B}
	21	1,53±0,03 ^{a,B}	1,50±0,01 ^{ab,A}	1,50±0,06 ^{ab,B}	1,46±0,05 ^{bc,A}	1,35±0,03 ^{f,AB}	1,37±0,04 ^{ef,A}	1,44±0,03 ^{c,A}	1,43±0,02 ^{cd,AB}	1,38±0,04 ^{def,A}	1,41±0,02 ^{cde,A}
	28	1,62±0,02 ^{a,A}	1,50±0,05 ^{b,A}	1,62±0,02 ^{a,A}	1,48±0,05 ^{bc,A}	1,39±0,02 ^{f,A}	1,41±0,03 ^{ef,A}	1,45±0,02 ^{bcde,A}	1,46±0,04 ^{bcd,A}	1,42±0,04 ^{def,A}	1,43±0,01 ^{cdef,A}
pH	1	4,01±0,01 ^{f,A}	3,95±0,01 ^{g,A}	3,96±0,00 ^{g,A}	4,24±0,01 ^{a,A}	4,15±0,02 ^{c,A}	4,22±0,01 ^{b,A}	4,08±0,01 ^{d,A}	4,06±0,01 ^{e,A}	4,08±0,01 ^{d,A}	4,05±0,01 ^{e,A}
	7	3,96±0,01 ^{f,B}	3,92±0,01 ^{g,B}	3,92±0,01 ^{g,B}	4,01±0,01 ^{d,B}	4,05±0,01 ^{b,B}	4,06±0,01 ^{b,B}	3,99±0,01 ^{e,B}	3,99±0,01 ^{e,B}	4,08±0,01 ^{a,A}	4,03±0,06 ^{c,B}
	14	3,88±0,01 ^{g,C}	3,93±0,00 ^{e,B}	3,91±0,01 ^{f,C}	3,96±0,01 ^{d,CD}	4,02±0,01 ^{b,C}	4,06±0,01 ^{a,B}	3,99±0,00 ^{c,B}	3,96±0,01 ^{d,C}	4,02±0,01 ^{b,B}	3,99±0,00 ^{c,C}
	21	3,87±0,01 ^{f,C}	3,90±0,01 ^{e,C}	3,90±0,01 ^{e,C}	3,97±0,01 ^{b,C}	4,02±0,01 ^{a,C}	4,02±0,01 ^{a,C}	3,96±0,01 ^{bc,C}	3,95±0,01 ^{d,BC}	4,01±0,01 ^{a,BC}	3,96±0,01 ^{cd,D}
	28	3,85±0,00 ^{h,D}	3,89±0,01 ^{f,D}	3,87±0,01 ^{g,D}	3,95±0,01 ^{d,D}	3,98±0,00 ^{c,D}	4,01±0,00 ^{a,C}	3,95±0,01 ^{de,D}	3,94±0,01 ^{e,D}	4,00±0,01 ^{b,C}	3,94±0,05 ^{e,D}
Viskozite	1	7545±34,2 ^{b,B}	7720±36,5 ^{ab,C}	7780±168,1 ^{ab,C}	7860±156,6 ^{ab,B}	7895±66,1 ^{a,B}	6990±103,9 ^{c,D}	7225±179,9 ^{c,D}	7545±244,6 ^{d,B}	7570±486,2 ^{ab,C}	7740±51,6 ^{ab,B}
	7	8427±291,1 ^{edc,A}	8500±285,7 ^{dbc,A}	8627±87,7 ^{bc,A}	8635±429,7 ^{bc,A}	9165±240,8 ^{a,A}	8140±121,1 ^{e,A}	8190±100,0 ^{ed,A}	8195±133,0 ^{ed,A}	8770±150,9 ^{bc,A}	8830±108,9 ^{b,A}
	14	7895±187,2 ^{e,B}	8170±142,8 ^{d,B}	8395±78,9 ^{c,A}	8430±34,6 ^{c,B}	8825±170,8 ^{a,A}	8015±94,3 ^{de,A}	8090±38,3 ^{d,A}	8152±137,5 ^{d,A}	8575±113,6 ^{bc,AB}	8680±116,6 ^{±ab,A}
	21	7365±91,5 ^{e,D}	7560±145,1 ^{d,C}	7640±36,5 ^{d,B}	7840±129,6 ^{c,C}	7855±100,9 ^{c,B}	7700±81,7 ^{cd,B}	7750±162,1 ^{cd,B}	8070±41,6 ^{b,A}	8070±155,4 ^{b,B}	8435±125,8 ^{a,B}
	28	7475±82,3 ^{c,C}	7545±61,9 ^{c,B}	7795±94,3 ^{ab,B}	7900±74,8 ^{a,C}	7920±43,2 ^{a,C}	7405±61,9 ^{c,C}	7465±91,5 ^{c,C}	7480±71,2 ^{c,C}	7700±162,5 ^{b,B}	7720±93,8 ^{b,B}
STK	1	65,04±0,73 ^{b,B}	64,31±1,05 ^{b,C}	68,51±0,79 ^{a,B}	69,15±1,53 ^{a,B}	64,68±0,21 ^{b,B}	64,87±0,71 ^{b,B}	64,92±2,4 ^{b,B}	63,77±1,02 ^{b,B}	64,85±0,75 ^{b,B}	61,88±1,56 ^{c,BC}
	7	68,46±2,37 ^{bc,A}	68,37±0,54 ^{bc,B}	70,60±1,44 ^{ab,A}	72,83±1,20 ^{a,A}	67,68±1,64 ^{c,A}	68,44±0,67 ^{bc,A}	71,90±1,9 ^{a,A}	70,38±1,90 ^{ab,A}	67,49±2,18 ^{c,A}	67,23±0,70 ^{c,A}
	14	69,15±1,35 ^{b,A}	70,51±1,15 ^{ab,A}	71,08±1,35 ^{a,A}	72,11±0,83 ^{a,A}	64,26±0,91 ^{de,B}	62,99±1,18 ^{e,C}	65,63±1,1 ^{cd,B}	63,77±1,56 ^{c,B}	64,13±0,31 ^{de,B}	66,21±1,06 ^{c,A}
	21	64,72±1,06 ^{b,BC}	64,05±1,01 ^{bc,C}	61,93±0,69 ^{de,C}	66,32±1,65 ^{a,C}	60,97±0,51 ^{e,C}	61,75±1,36 ^{de,C}	63,39±1,3 ^{bcd,B}	61,29±0,43 ^{e,BC}	63,06±1,14 ^{bcd,BC}	62,64±0,05 ^{cde,B}
	28	62,62±0,94 ^{ab,C}	63,31±0,24 ^{a,D}	61,06±0,22 ^{bcd,C}	61,02±1,38 ^{bcd,D}	60,34±0,65 ^{cd,C}	59,78±0,39 ^{cd,D}	59,38±0,2 ^{d,C}	60,80±2,46 ^{bcd,C}	61,60±2,00 ^{abc,C}	60,58±1,08 ^{cd,C}

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

4.3 Yoğurt Örneklerine Ait Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Yoğurt örneklerinde koliform grubu bakteri, *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* depolamanın 1. günü, maya-küf ise depolama boyunca aranmıştır. Koliform grubu bakteri sayısı tespit edilebilir sınırın (<1 log kob/g) altında bulunmuş, yoğurt örneklerinde *Staphylococcus aureus*'a rastlanmamış (<2 log kob/g) ve örnekleri de *Escherichia coli* tespit edilmemiştir (<1 log kob/g).

Bu araştırma kapsamında yoğurt örneklerinin maya-küf sayısı tespit edilebilir sınırın (<1 log kob/g) altında bulunmuştur. Çakmakçı vd (2012), muz ilavesiyle ürettikleri yoğurt örneklerinde klasik grup ile *Lactobacillus acidophilus* ilaveli probiyotik yoğurtlarda depolamanın 5. gününden itibaren maya-küf sayılarında artış tespit etmişlerdir. Kavaz (2012) yapmış olduğu çalışmada maya-küf sayısını 1,18-5,11 log kob/g arasında, Bakırcı vd (2015) ise $<1-7,57$ log kob/g arasında olduğu bildirmiştir.

4.3.1 *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* sayısı

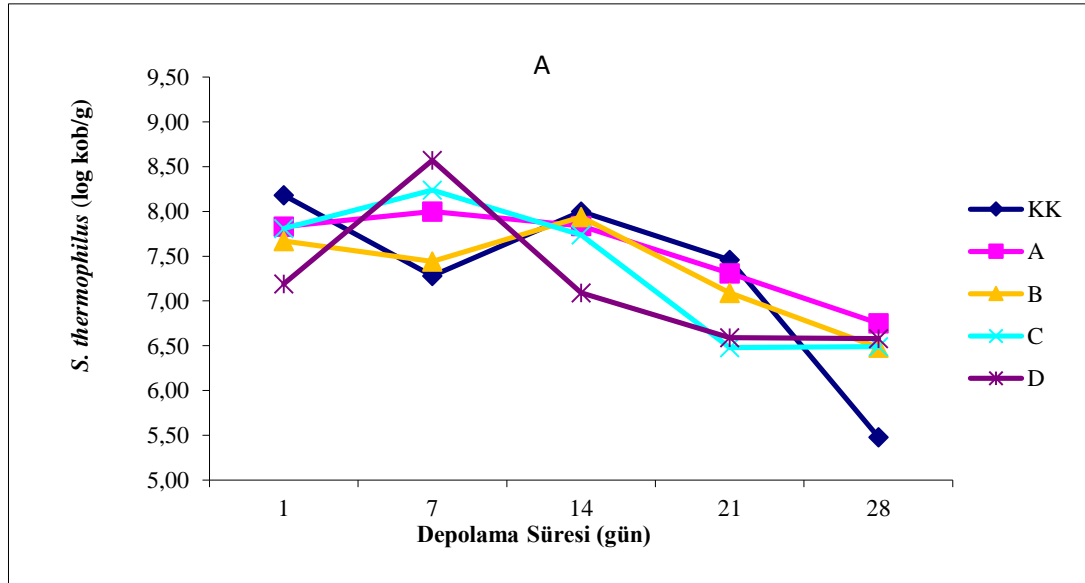
Yoğurt örneklerine ait *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* sayımı sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi en yüksek *S. thermophilus* sayısı 9,49 ile depolamanın 7. gününde E örneğinde, en düşük değer ise 5,48 ile depolamanın 28. gününde KK örneğinde tespit edilmiştir.

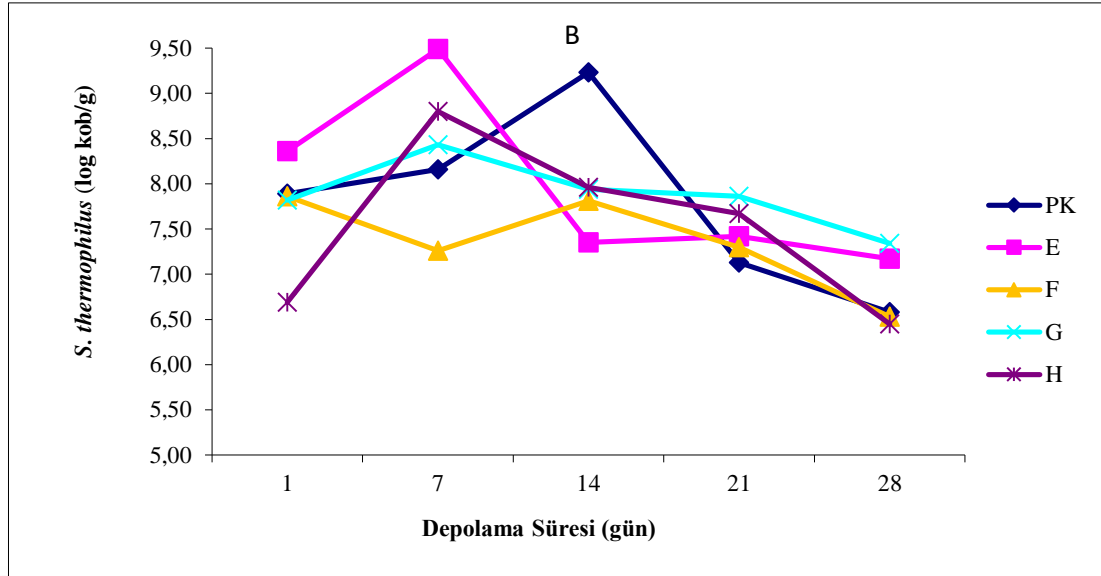
Çizelge 4.9 Yoğurt örneklerine ait *S.thermophilus* sayıları (log kob/g)*

Örnek Kodu	1.gün	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	Ort.
KK	8,18	7,28	8,00	7,46	5,48	7,28
A	7,83	8,00	7,84	7,31	6,75	7,55
B	7,67	7,44	7,94	7,09	6,48	7,32
C	7,81	8,24	7,74	6,48	6,49	7,35
D	7,19	8,57	7,09	6,59	6,58	7,20
PK	7,89	8,16	9,23	7,13	6,58	7,80
E	8,36	9,49	7,35	7,42	7,17	7,96
F	7,86	7,26	7,81	7,30	6,53	7,35
G	7,82	8,43	7,94	7,86	7,34	7,88
H	6,69	8,80	7,96	7,67	6,45	7,51
En düşük	6,69	7,26	7,09	6,48	5,48	6,6
En yüksek	8,36	9,49	9,23	7,86	7,34	8,46
Ortalama	7,53	8,38	8,16	7,17	6,41	-

*Verilen değerler iki tekrerr ortalamasıdır

İncelenen örnekler arasında depolama periyodu boyunca *S. thermophilus* sayısı değişimini daha iyi görmek amacıyla Şekil 4.5 düzenlenmiştir. Şekil 4.5’de görüldüğü gibi yoğurt örneklerinde depolamanın 14. gününden itibaren tüm örneklerde *S. thermophilus* sayısında azalma gözlemlenmiştir.





Şekil 4.5 Klasik yoğurt (A) ve Probiyotik yoğurt (B) örneklerine ait *S. thermophilus* sayılarının (log kob/g) depolama süresince değişimi

Yoğurt örneklerinin *S. thermophilus* sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14'de verilmiştir. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, örnek değişkeni ve depolama periyodunun *S. thermophilus* sayısı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0,01$). Örnekler arasındaki farklılığın kaynağını ve depolamanın *S. thermophilus* sayısı üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları da Çizelge 4.15'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi, depolamanın 1. gününde en yüksek *S. thermophilus* sayısı (8,36 log kob/g) E örneğinde, en düşük sayı ise (6,69 log kob/g) H örneğinde bulunmuş, bu örnekler istatistiksel açıdan diğerlerinden önemli derecede farklı çıkmıştır ($p < 0,01$) Depolamanın son gününde ise; en yüksek *S. thermophilus* sayıları sırasıyla (7,34; 7,17 log kob/g) G ve E örneklerinde, en düşük (5,48 log kob/g) *S. thermophilus* sayısı KK örneğinde tespit edilmiştir ($p < 0,01$).

Klasik kontrol ve probiyotik kontrol örnekleri *S. thermophilus* sayıları bakımından karşılaştırıldığında depolamanın 7. , 14. ve 28. günlerinde PK örneğinde tespit edilen *S. thermophilus* sayısının klasik kontrolden yüksek olduğu görülmektedir ($p < 0,01$) Bu durum *Lb. acidophilus* ile yoğurt bakterileri arasındaki simbiyotik ilişkiden kaynaklanmış olabilir. Her iki örnekte de depolamanın 14. günde artış devam eden depolama periyodunda azalma tespit edilmiştir.

Klasik grupta resveratrol ilavesinin *S. thermophilus* sayısı üzerine etkisi incelendiğinde depolamanın 1. ve 21. günlerinde resveratrol ilaveli klasik yoğurt örneklerinde *S. thermophilus* sayısının klasik kontrol örneğinden düşük olduğu gözle çarpılmaktadır. Ancak depolamanın 28. gününde resveratrol ilaveli klasik yoğurt örneklerinde *S. thermophilus* sayısı KK örneğinden yüksek bulunmuştur. Resveratrolün parçalanma ürünlerinin depolamanın 28. gününde *S. thermophilus* canlılığını koruduğu söylenebilir. Probiyotik grupta resveratrol ilavesinin *S. thermophilus* sayısı üzerine etkisi incelendiğinde G (75 mg/100g) ve H (100 mg/100g) örneklerinde depolamanın 7., 14., 21. ve 28. günlerinde *S. thermophilus* sayısı PK örneğinden yüksek bulunmuştur.

Depolamanın *S. thermophilus* sayısı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0,01$). Çizelge 4.15 incelendiğinde depolamanın 14. gününden itibaren tüm yoğurt örneklerinin *S. thermophilus* sayılarında bir azalma meydana geldiği C ve D örneklerinde 21. ve 28. günler E örneğinde ise 14., 21 ve 28. günler arasında istatistiksel açıdan bir fark olmadığı görülmektedir. Çakmakçı vd (2012) de, yoğurt örneklerinde *S. thermophilus* sayısının depolamanın 7. gününe kadar arttığını daha sonra azaldığını ifade etmişlerdir.

Yoğurt örneklerinde belirlenen *S. thermophilus* sayısının depolama süresince değişimi (5,48-9,49), Kavaz (2012)'nin tespit ettiği değerler (6,95-8,39 log kob/g) ve Çomak Göçer vd (2016) tarafından bulunan (6,6-8,6 log kob/g) çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Bakırcı vd (2015), bu çalışmada belirlenen maksimum değerler Bakırcı vd (2015) tarafından Erzurum piyasasından yoğurtlarda tespit edilen maksimum değer (9,01 log kob/g) üstündedir.

4.3.2 *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* sayısı

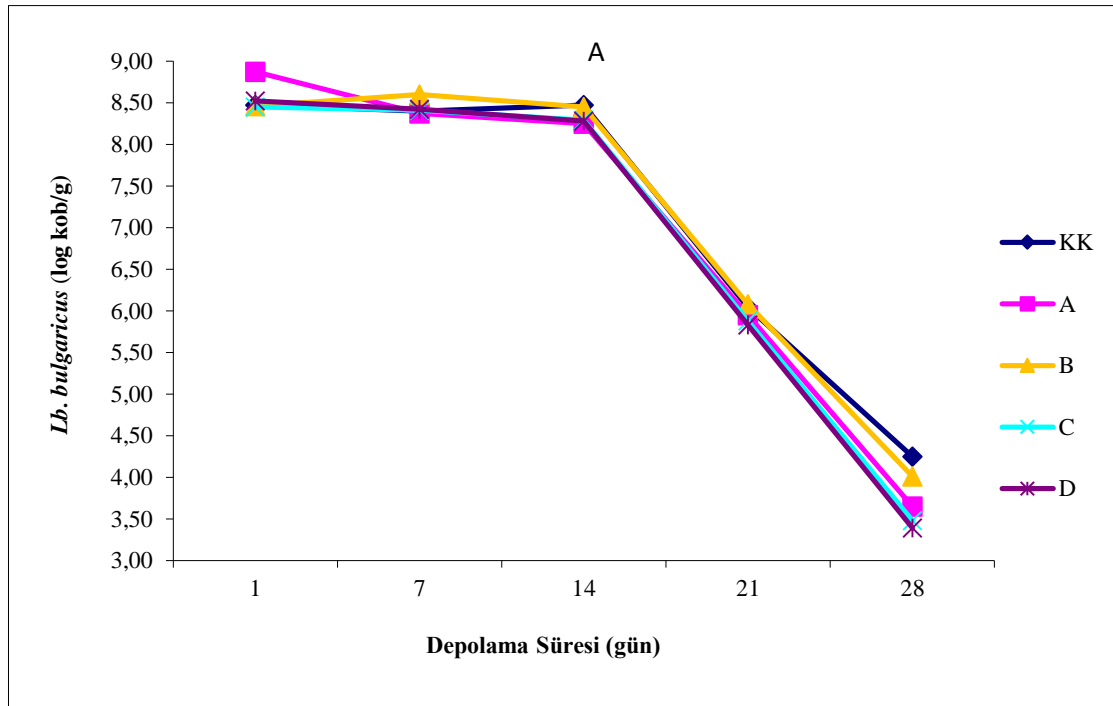
Yoğurt örneklerine ait *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* bakteri sayılarına ait ortalama değerler Çizelge 4.10' da verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi en yüksek *Lb. bulgaricus* sayısı 8,87 log kob/g ile depolamanın 1. gününde A örneğinde, en düşük sayı ise 3,39 ile depolamanın 28. gününde D örneğinde tespit edilmiştir.

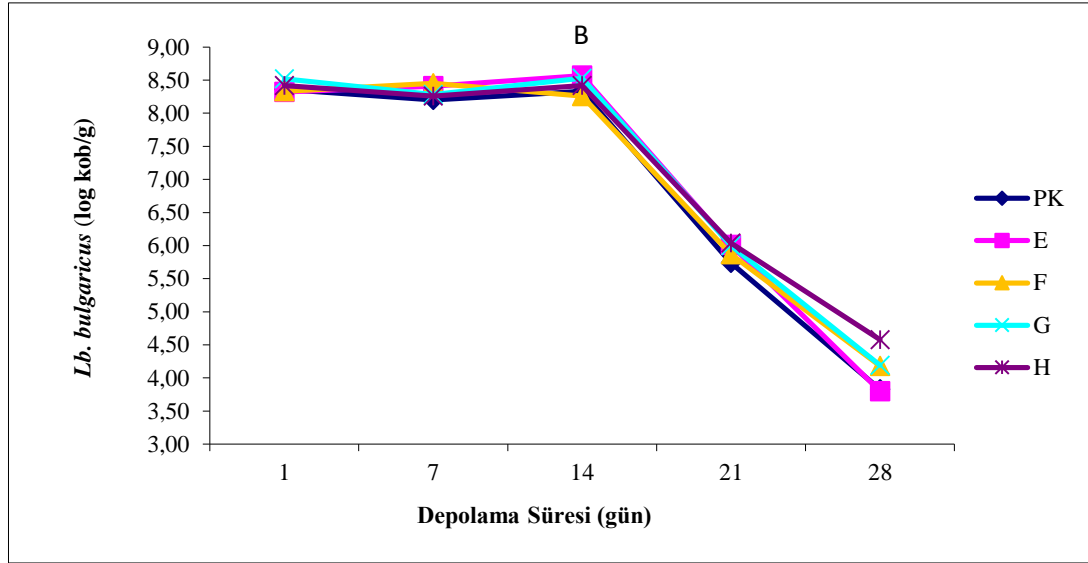
Çizelge 4.10 Yoğurt örneklerine ait *Lb. bulgaricus* sayıları (log kob/g)*

Örnek Kodu	1.gün	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	Ort.
KK	8,47	8,40	8,47	6,04	4,25	7,04
A	8,87	8,37	8,25	5,95	3,65	7,02
B	8,46	8,60	8,45	6,08	4,01	7,12
C	8,45	8,41	8,29	5,88	3,48	6,90
D	8,52	8,42	8,28	5,83	3,39	6,89
PK	8,36	8,20	8,33	5,74	3,83	6,98
E	8,32	8,41	8,57	6,01	3,80	7,02
F	8,33	8,45	8,26	5,87	4,18	7,02
G	8,52	8,28	8,53	6,00	4,19	7,10
H	8,42	8,26	8,42	6,04	4,58	7,14
En Düşük	8,32	8,20	8,25	5,74	3,39	6,78
En Yüksek	8,87	8,60	8,57	6,08	4,58	7,34
Ortalama	8,60	8,40	8,41	5,91	3,99	-

*Verilen değerler iki tekerrür ortalamasıdır.

Yoğurt örneklerinin *Lb. bulgaricus* bakteri sayısının olgunlaşma süresince göstermiş olduğu seyri daha iyi incelemek için Şekil 4.6 düzenlenmiştir. Şekil incelendiğinde yoğurt örneklerinin depolama periyodunun 1., 7. ve 14. günlerinde *Lb. bulgaricus* sayısında büyük bir değişime uğramadığı; 21. ve 28. günlerinde ise düzenli bir azalma olduğu görülmektedir.





Şekil 4.6 Klasik yoğurt (A) ve Probiyotik yoğurt (B) örneklerine ait *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* sayılarının (log kob/ g) depolama süresince değişimi

Yoğurt örneklerinin *Lb. bulgaricus* sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14’de verilmiştir. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, örnek değişkeni ve depolama periyodunun *Lb. bulgaricus* sayısı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0,01$). Örnekler arasındaki farklılığın kaynağını ve depolamanın *Lb. bulgaricus* sayısı üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi şekil 4.15’de verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı gibi depolamanın ilk gününde en yüksek *Lb. bulgaricus* sayısı (8,87 log kob/g) A örneğinde, en düşük değer ise (8,32 log kob/g) E örneğinde bulunmuş, A örneği dışında diğer örnekler arasında istatistiksel açıdan fark bulunmamıştır ($p < 0,01$). Depolamanın son gününde ise; en yüksek *Lb. bulgaricus* sayısı (4,58 log kob/g) H örneğinde, en düşük *Lb. bulgaricus* sayısı da (3,39 log kob/g) D örneğinin tespit edilmiştir.

Klasik kontrol örneği ile probiyotik kontrol örneği karşılaştırıldığında *Lb. bulgaricus* sayısının depolamanın 1. ve 14. günlerinde istatistiksel olarak farksız; 7., 21. ve 28. günlerinde ise klasik kontrol örnekte önemli derecede ($p < 0,01$) yüksek olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Klasik grupta resveratrol oranının *Lb. bulgaricus* sayısı üzerine etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.15) 75 mg/100g resveratrol (C) ve 100 mg/100gr resveratrol (D) içeren

örneklerde 1. ve 7. günlerinde belirlenen değerler KK örneğinden farksız ($p > 0,05$), 14., 21. ve 28. günlerinde ise KK örneğine göre istatistiksel açıdan önemli derecede düşüktür ($p < 0,01$). Depolamanın son gününde resveratrol içeren tüm örneklerin *Lb. bulgaricus* sayısı KK örneğinden düşük bulunmuştur. Depolamanın tüm günlerinde yoğurt örneklerinde fermente süt ürünleri tebliğinde bildirilen spesifik bakteri sayısının (10^7 kob/g) altına düşmemesine rağmen, resveratrol ilavesinin özellikle 50 mg/100g'ın üzerindeki ilavelerin *Lb. bulgaricus* canlılığını olumsuz etkilediği söylenebilir. Resveratrol ilavesinin probiyotik yoğurtların *Lb. bulgaricus* sayısı üzerine etkisi incelendiğinde depolamanın 21.ve 28. günlerinde *Lb. bulgaricus* sayısının F, G ve H örneklerde probiyotik kontrole göre yüksek olduğu görülmektedir.

Depolama değişkenin *Lb. bulgaricus* sayısı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14). Çizelge incelendiğinde hem klasik hem probiyotik tüm yoğurt örneklerinde depolamanın 14. gününden itibaren *Lb. bulgaricus* sayısında düzenli olarak azalma gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, depolama süresince pH 'nın azalışına bağlı olarak yoğurt bakterilerinin sayısının azadığı, Dave ve Shah (1997b), Kailasapathy vd (2008) ve Çakmakçı vd (2012) tarafından da rapor edilmiştir.

Yoğurt örneklerinde belirlenen *Lb. bulgaricus* sayısının, Mahdian (2007) tarafından bildirilen (6,85-8,29 log kob/g) ve Çevik (2013)'nin ürettiği yoğurt örneklerinde belirlediği *Lb. bulgaricus* sayısı ile (6,20-8,57 log kob/g) benzerlik gösterdiği, Yavaş Sarioğlu (2004) tarafından rapor edilen (8,59-9,35 log kob/g) ve Bakırcı vd (2015)'nin tespit ettiği (7,48-9,10 log kob/g) sayılardan düşük olduğu belirlenmiştir. Erşan (2011), klasik yoğurt kültürü kullanarak ürettiği kontrol grup yoğurtlarda 21 günlük depolama süresince *Lb. bulgaricus* sayısında önemli bir değişim meydana gelmediğini tespit etmiştir.

4.3.3 Toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayısı

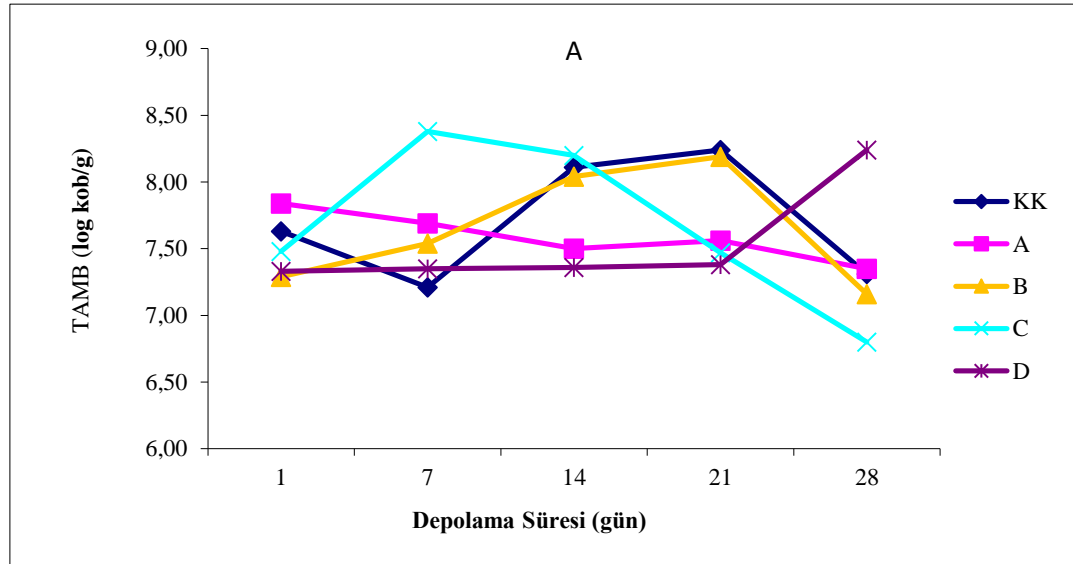
Yoğurt örneklerine ait TAMB sayıları Çizelge 4.11'da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde en yüksek toplam canlı sayısı 8,55 ile depolamanın 7. gününde E örneğinde, en düşük toplam canlı sayısı 6,80 ile depolamanın 28. gününde C örneğinde tespit edilmiştir.

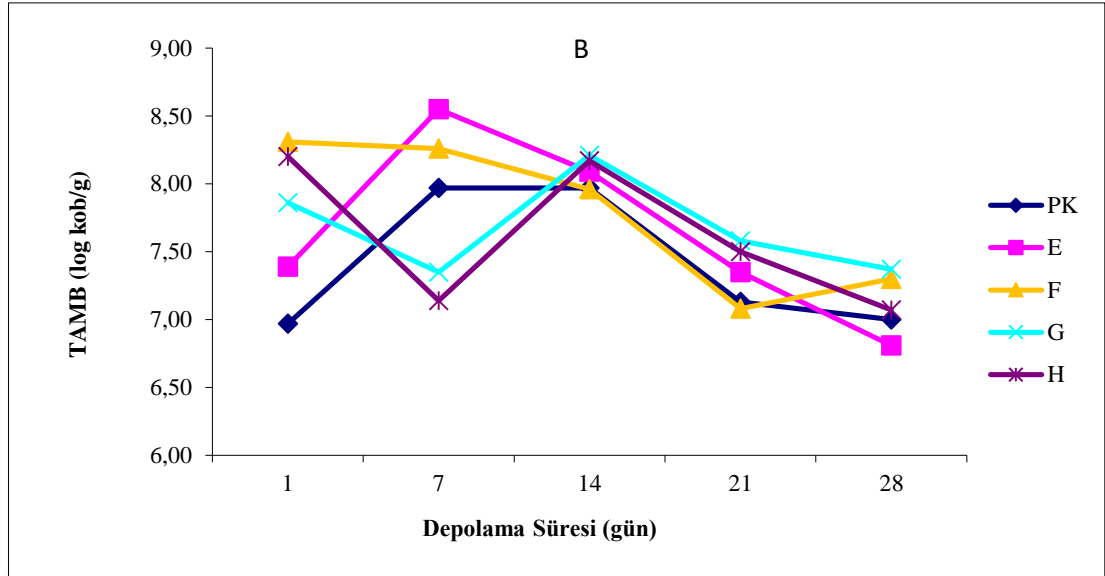
Çizelge 4.11 Yoğurt örneklerine ait TAMB sayıları (log kob/g)*

Örnek Kodu	1.gün	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	Ort.
KK	7,63	7,21	8,11	8,24	7,31	7,7
A	7,84	7,69	7,50	7,56	7,35	7,59
B	7,29	7,54	8,04	8,19	7,16	7,64
C	7,48	8,38	8,20	7,47	6,80	7,67
D	7,33	7,35	7,36	7,38	8,24	7,53
PK	6,97	7,97	7,97	7,13	7,00	7,41
E	7,39	8,55	8,09	7,35	6,81	7,64
F	8,31	8,26	7,96	7,08	7,30	7,78
G	7,86	7,35	8,21	7,58	7,37	7,67
H	8,20	7,14	8,17	7,50	7,07	7,62
En Düşük	6,97	7,14	7,36	7,08	6,80	7,07
En Yüksek	8,31	8,55	8,21	8,24	8,24	8,31
Ortalama	7,64	7,85	7,79	7,66	7,52	-

*Verilen değerler iki tekerrür ortalamasıdır

Şekil 4.7 incelendiğinde depolamanın 1., 7., 21., ve 28. günlerindeki toplam canlı mikroorganizma sayısında örnekler arasında dalgalanmalar görülmüş; 14. günde ise örnekler arasında büyük bir değişim olmadığı görülmüştür.





Şekil 4.7 Klasik yoğurt (A) ve Probiyotik yoğurt (B) örneklerine ait TAMB sayılarının (log kob/g) depolama süresince değişimi

Yoğurt örneklerinin TAMB ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14’de verilmiştir. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, örnek değişkeni ve depolama periyodunun TAMB sayısı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0,01$). Örnekler arasındaki farklılığın kaynağını ve depolamanın TAMB sayısı üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi şekil 4.15’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde depolamanın ilk günü en yüksek TAMB sayıları sırasıyla (8,31-8,20 log kob/g) F ve H örneklerinde, en düşük sayı ise (6,97 log kob/g) PK örneğinde tespit edilmiş, bu örnekler istatistiksel açıdan diğerlerinden önemli derecede farklı çıkmıştır. Depolamanın son günü en yüksek TAMB sayısı (8,24 log kob/g) D örneğinde, en düşük sayı (6,80 log kob/g) C örneğinde olduğu görülmektedir ($p < 0,01$).

Çakmakçı vd (2012), depolama boyunca deneme yoğurtların TAMB sayısının 7. günde arttığını ve daha sonra artarak devam ettiğini bildirmişlerdir.

4.3.4 *Lactobacillus acidophilus* sayısı

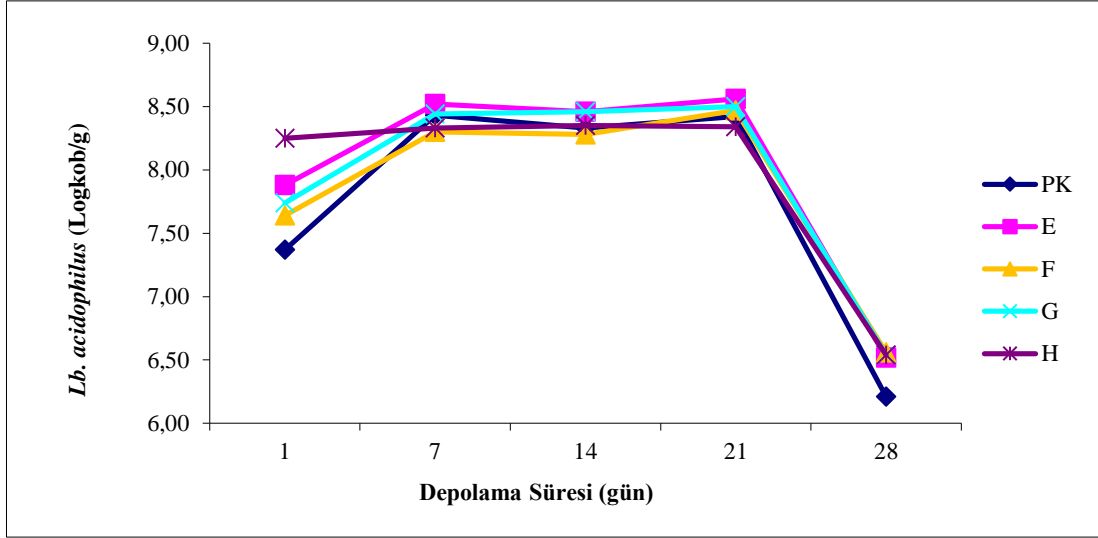
Yoğurt örneklerine ait *Lactobacillus acidophilus* bakteri sayılarına ait ortalama değerler Çizelge 4.12’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi en yüksek sayı 8,52 log kob/g ile depolamanın 7. gününde E örneğinde, en düşük sayı 6,21 log kob/g ile depolamanın 28. gününde PK örneğinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12 Yoğurt örneklerine ait *Lactobacillus acidophilus* sayıları (log kob /g)*

Örnek Kodu	1.gün	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	Ort.
PK	7,37	8,43	8,33	8,42	6,21	7,75
E	7,88	8,52	8,46	8,56	6,52	7,99
F	7,64	8,30	8,28	8,47	6,56	7,85
G	7,74	8,44	8,46	8,50	6,54	7,94
H	8,25	8,33	8,35	8,34	6,54	7,96
En düşük	7,37	8,30	8,26	8,34	6,21	7,70
En yüksek	8,25	8,52	8,46	8,56	6,56	8,00
Ortalama	7,81	8,41	8,36	8,45	6,39	-

*Verilen değerler iki tekerrür ortalamasıdır

İncelenen örnekler arasında depolama periyodu boyunca *Lactobacillus acidophilus* sayısı değişimini daha iyi görmek amacıyla Şekil 4.8 düzenlenmiştir. Şekil incelendiğinde yoğurt örneklerine ait *Lactobacillus acidophilus* sayılarının depolamanın 7., 14. ve 21. günlerinde büyük bir değişime uğramadığı; 28. gününde ise azalma olduğu görülmektedir.



Şekil 4.8 Yoğurt örneklerine ait *Lactobacillus acidophilus* sayılarının (log kob/g) depolama süresince değişimi

Yoğurt örneklerinin *Lactobacillus acidophilus* sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14’de verilmiştir. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, örnek değişkeni ve depolama periyodunun *Lactobacillus acidophilus* sayısı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,01$). Örnekler arasındaki farklılığın kaynağını ve depolamanın *Lactobacillus acidophilus* sayısı üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır (Çizelge 4.15) verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi depolamanın 1. günü en yüksek *Lactobacillus acidophilus* sayısı (8,25 log kob/g) H örneğinde, en düşük sayı (7,37 log kob/g) PK örneğinde bulunmuş, bu örnekler istatistiksel açıdan diğerlerinden önemli derecede farklı çıkmıştır ($p<0,01$). Depolamanın 28. günü en düşük *Lactobacillus acidophilus* sayı (6,21 log kob/g) PK örneğinde tespit edilmiş, diğer örnekler istatistiksel açıdan farksız bulunmuştur.

E ve G örneklerinden depolamanın tüm günlerinde diğer resveratrol ilaveli örneklerde ise depolamanın 1. ve 28. günlerinde *Lactobacillus acidophilus* sayısı probiyotik kontrolden yüksek bulunmuştur. Başta 25 mg/100g ve 75 mg/100g ilaveler olmak üzere resveratrolün *Lactobacillus acidophilus* canlılığını desteklediği söylenebilir.

Depolama periyodunun *Lactobacillus acidophilus* sayısı üzerine etkisi; istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (Çizge 4.14). Tüm örneklerde depolamanın 7. gününde artış meydana gelmiş, 21. güne kadar *Lactobacillus acidophilus* sayısı oldukça stabil

kalmış ve aynı şekilde tüm örneklerde 28. günde düşmüştür. Duncan çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre depolamanın 7., 14. ve 21. günleri istatistiksel açıdan farksızdır. Probiyotik grup örneklerde 28 günlük depolama süresince belirlenen *Lb. acidophilus* sayısı probiyotik ürünlerde istenen terapötik etkiyi sağlayacak düzeyin ≥ 6 log kob/g üzerinde bulunmuştur.

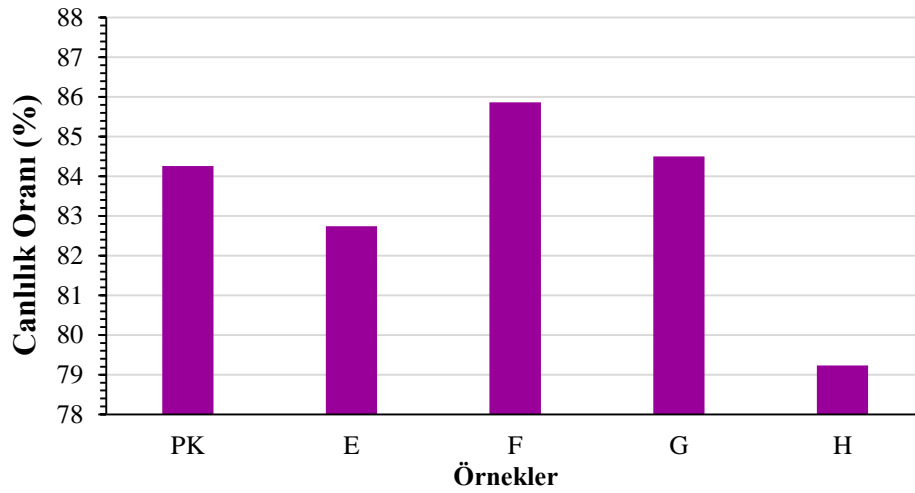
Bu çalışma kapsamında belirlenen *Lactobacillus acidophilus* sayıları (6,21-8,56 log kob/g), Kavaz (2012) tarafından probiyotik yoğurt örneklerinde tespit edilen maksimum ve minimum değerlerden (6,23–7,85 log kob/g) yüksek, Çevik (2013) ve Çomak Göçer vd (2016) tarafından bildirilen değerlere (6,97- 8,03 log kob/g), (7,50- 8,60 log kob/g) paraleldir.

4.3.5 Canlılık Oranı

Probiyotik yoğurt örneklerinde *Lactobacillus acidophilus* canlılık oranları Çizelge 4.13 ve Şekil 4.9'da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde en yüksek canlılık oranı %85,86 ile (50 mg/100g resveratrol) F örneğinde, en düşük canlılık oranı ise; %79,27 ile (100 mg/100g resveratrol) H örneğinde bulunmuştur.

Çizelge 4.13 Yoğurt örneklerine ait *Lb. acidophilus*'un % canlılık değerleri

Örnek Kodu	% Canlılık
PK	84,26
E	82,74
F	85,86
G	84,50
H	79,27



Şekil 4.9 Probiyotik yoğurt örneklerinde *Lactobacillus acidophilus*'un canlılık oranı

Şekil incelendiğinde canlılık oranının, 50 mg/100g ve 75 mg/100g oranlarında resveratrol içeren örneklerde diğer probiyotik yoğurt örneklerinden yüksek bulunduğu görülmektedir. Resveratrolün 50 mg/100g ve 75 mg/100g oranlarında ilavesi canlılık oranına olumlu etki yapmakla birlikte, 100 mg/100g resveratrol içeren örnekte canlılık oranının düşük bulunmasının nedeni, depolamanın başlangıcında en yüksek *Lb. acidophilus* sayısının bu örnekte tespit edilmesi ve depolama sonunda resveratrollü örneklerde *Lb. acidophilus* sayısı bakımından bir fark tespit edilmemiş olmasıdır.

Çizelge 4.14 Yoğurt örneklerinin mikrobiyolojik analizlerine ait Varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	TAMB	<i>S. thermophilus</i>	<i>Lb. bulgaricus</i>	<i>Lb. acidophilus</i>	Maya-küf
Örnek (A)	9	4,780**	28,245**	4,799**	33654,427**	-
Depolama (B)	4	65,669**	291,881**	5492,115**	712,491**	-
AxB	36	18,586**	23,225**	5,584**	81,136**	-
Hata Genel	150					
	200					

**: p<0,01, *: p<0,05

Çizelge 4.15 Yoğurt örneklerinin mikrobiyolojik özelliklerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları*

Analizler	Süre	KK	A	B	C	D	PK	E	F	G	H
TAMB	1	7,63±0,11 ^{bc,B}	7,84±0,15 ^{b,A}	7,29±0,11 ^{d,BC}	7,48±0,12 ^{cd,B}	7,33±0,07 ^{d,B}	6,97±0,15 ^{e,B}	7,39±0,16 ^{cd,C}	8,31±0,03 ^{a,A}	7,86±0,35 ^{b,B}	8,20±0,13 ^{a,A}
	7	7,21±0,11 ^{ef,C}	7,69±0,41 ^{cd,AB}	7,54±0,16 ^{de,B}	8,38±0,10 ^{a,A}	7,35±0,06 ^{def,B}	7,97±0,03 ^{bc,A}	8,55±0,37 ^{a,A}	8,26±0,28 ^{ab,A}	7,35±0,21 ^{def,C}	7,14±0,15 ^{f,C}
	14	8,11±0,17 ^{a,A}	7,50±0,31 ^{b,AB}	8,04±0,14 ^{a,A}	8,20±0,26 ^{a,A}	7,36±0,23 ^{b,B}	7,97±0,16 ^{a,A}	8,09±0,18 ^{a,B}	7,96±0,14 ^{a,A}	8,21±0,18 ^{a,A}	8,17±0,10 ^{a,A}
	21	8,24±0,09 ^{a,A}	7,56±0,09 ^{b,AB}	8,19±0,09 ^{a,A}	7,47±0,27 ^{bcd,B}	7,38±0,09 ^{bcd,B}	7,13±0,43 ^{cd,B}	7,35±0,30 ^{bcd,C}	7,08±0,50 ^{d,B}	7,58±0,08 ^{b,BC}	7,50±0,07 ^{bc,B}
	28	7,31±0,23 ^{b,C}	7,35±0,05 ^{b,B}	7,16±0,35 ^{bc,C}	6,80±0,14 ^{d,C}	8,24±0,05 ^{a,A}	7,00±0,19 ^{cd,B}	6,81±0,26 ^{d,D}	7,30±0,06 ^{b,B}	7,37±0,18 ^{b,C}	7,07±0,15 ^{bcd,C}
<i>Lb. bulgaricus</i>	1	8,47±0,04 ^{b,A}	8,87±0,44 ^{a,A}	8,46±0,19 ^{b,A}	8,45±0,04 ^{b,A}	8,52±0,07 ^{b,A}	8,36±0,06 ^{b,A}	8,32±0,13 ^{b,A}	8,33±0,19 ^{b,A}	8,52±0,05 ^{b,A}	8,42±0,09 ^{b,A}
	7	8,40±0,06 ^{ab,A}	8,37±0,08 ^{ab,B}	8,60±0,08 ^{a,A}	8,41±0,06 ^{ab,A}	8,42±0,08 ^{ab,A}	8,20±0,38 ^{b,A}	8,41±0,15 ^{ab,A}	8,45±0,12 ^{ab,A}	8,28±0,14 ^{b,A}	8,26±0,06 ^{b,A}
	14	8,47±0,14 ^{abc,A}	8,25±0,20 ^{c,B}	8,45±0,14 ^{abc,A}	8,29±0,10 ^{bc,B}	8,28±0,01 ^{bc,B}	8,33±0,16 ^{abc,A}	8,57±0,24 ^{a,A}	8,26±0,26 ^{c,A}	8,53±0,07 ^{ab,A}	8,42±0,10 ^{abc,A}
	21	6,04±0,15 ^{ab,B}	5,95±0,12 ^{ab,C}	6,08±0,29 ^{a,B}	5,88±0,05 ^{abc,C}	5,83±0,05 ^{bc,C}	5,74±0,07 ^{c,B}	6,01±0,04 ^{ab,B}	5,87±0,13 ^{abc,B}	6,00±0,03 ^{ab,B}	6,04±0,14 ^{ab,B}
	28	4,25±0,40 ^{ab,C}	3,65±0,06 ^{def,D}	4,01±0,12 ^{bcd,C}	3,48±0,01 ^{ef,D}	3,39±0,10 ^{f,D}	3,83±0,17 ^{cde,C}	3,80±0,23 ^{de,C}	4,18±0,25 ^{bc,C}	4,19±0,33 ^{bc,C}	4,58±0,33 ^{a,C}
<i>S. thermophilus</i>	1	8,18±0,14 ^{ab,A}	7,83±0,32 ^{bc,A}	7,67±0,02 ^{c,AB}	7,81±0,48 ^{bc,B}	7,19±0,13 ^{d,B}	7,89±0,22 ^{bc,B}	8,36±0,25 ^{a,B}	7,86±0,24 ^{bc,A}	7,82±0,12 ^{bc,B}	6,69±0,13 ^{e,D}
	7	7,28±0,18 ^{f,B}	8,00±0,05 ^{e,A}	7,44±0,00 ^{f,B}	8,24±0,12 ^{de,A}	8,57±0,34 ^{bc,A}	8,16±0,22 ^{de,B}	9,49±0,03 ^{a,A}	7,26±0,27 ^{f,B}	8,43±0,26 ^{cd,A}	8,80±0,06 ^{b,A}
	14	8,00±0,13 ^{b,A}	7,84±0,23 ^{b,A}	7,94±0,25 ^{b,A}	7,74±0,19 ^{b,B}	7,09±0,22 ^{c,B}	9,23±0,29 ^{a,A}	7,35±0,18 ^{c,C}	7,81±0,17 ^{b,A}	7,94±0,10 ^{b,B}	7,96±0,12 ^{b,B}
	21	7,46±0,19 ^{bc,B}	7,31±0,06 ^{a,B}	7,09±0,01 ^{de,C}	6,48±0,13 ^{f,C}	6,59±0,20 ^{f,C}	7,13±0,48 ^{cd,C}	7,42±0,21 ^{bcd,C}	7,30±0,37 ^{cd,B}	7,86±0,08 ^{a,B}	7,67±0,15 ^{ab,C}
	28	5,48±0,35 ^{c,C}	6,75±0,09 ^{ef,C}	6,48±0,39 ^{b,D}	6,49±0,19 ^{b,C}	6,58±0,39 ^{b,C}	6,58±0,39 ^{b,D}	7,17±0,13 ^{a,C}	6,53±0,14 ^{b,C}	7,34±0,17 ^{a,C}	6,45±0,15 ^{b,E}
<i>Lb. acidophilus</i>	1	-	-	-	-	-	7,37±0,09 ^{c,B}	7,88±0,05 ^{a,B}	7,64±0,13 ^{b,B}	7,74±0,20 ^{ab,B}	8,25±0,23 ^{a,A}
	7	-	-	-	-	-	8,43±0,20 ^{ab,A}	8,52±0,10 ^{a,A}	8,30±0,05 ^{c,A}	8,44±0,12 ^{ab,A}	8,33±0,04 ^{bc,A}
	14	-	-	-	-	-	8,33±0,19 ^{ab,A}	8,46±0,14 ^{a,A}	8,28±0,07 ^{b,A}	8,46±0,12 ^{a,A}	8,35±0,08 ^{ab,A}
	21	-	-	-	-	-	8,42±0,10 ^{bc,A}	8,56±0,03 ^{a,A}	8,47±0,08 ^{ab,A}	8,50±0,08 ^{ab,A}	8,34±0,12 ^{c,A}
	28	-	-	-	-	-	6,21±0,18 ^{b,C}	6,52±0,10 ^{a,C}	6,56±0,26 ^{a,C}	6,54±0,09 ^{a,C}	6,54±0,29 ^{a,C}

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

4.4 Yoğurt Örneklerine Ait Duyusal Analiz Sonuçları

Yoğurt örneklerinin, depolama periyodu süresince 1., 7., 14., 21. ve 28. günlerde duyusal değerlendirilmesi; dış görünüş, kıvam (kaşıkla), kıvam (ağızla), koku ve tat parametrelerine göre 5 puan, toplamda ise 25 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Yoğurt örneklerine ait Varyans analiz sonuçları ile Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları sırasıyla Çizelge 4.22 ve Çizelge 4.23’de verilmiştir.

4.4.1 Dış görünüş

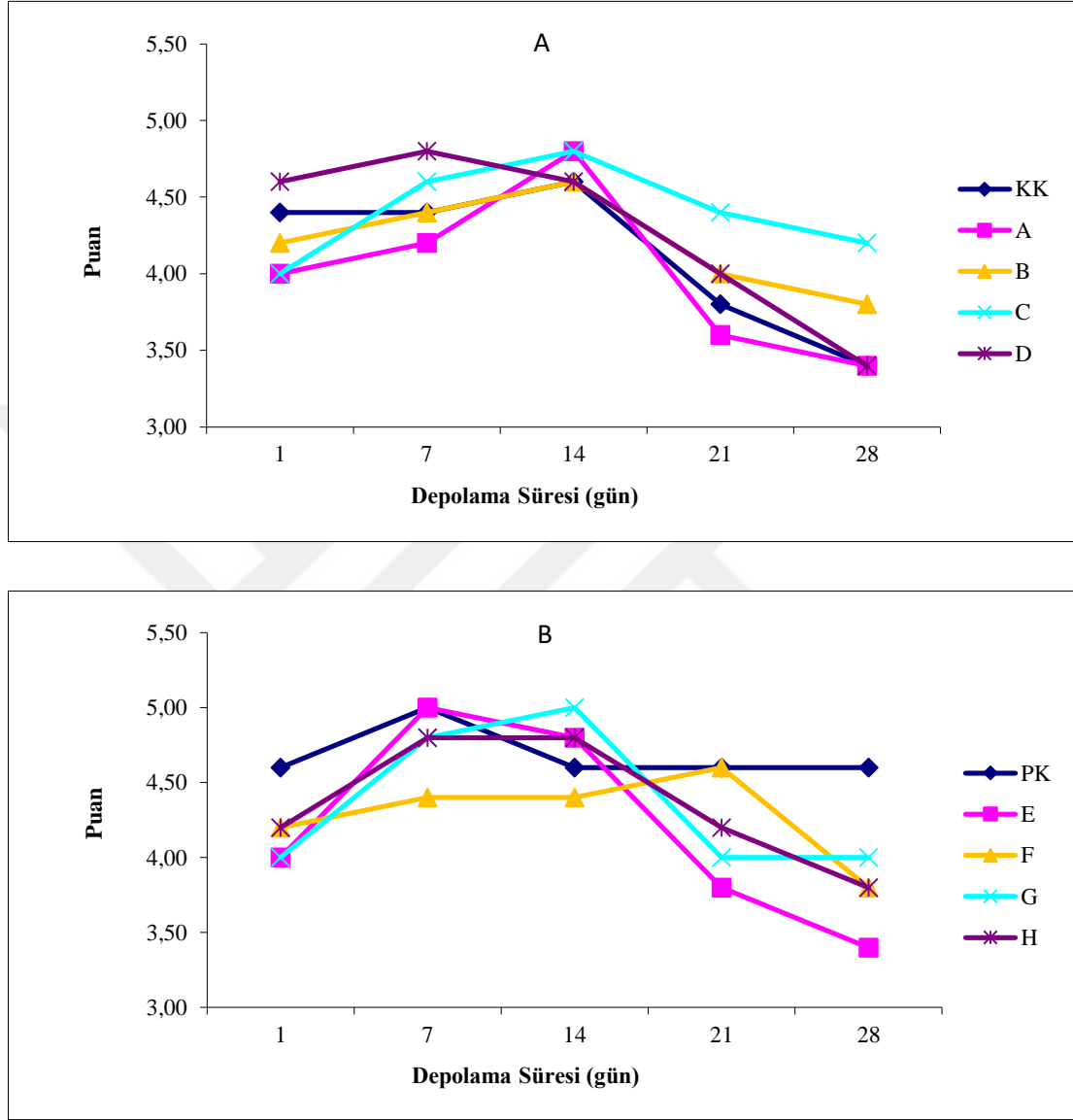
Yoğurt örneklerinde duyusal analizler depolama boyunca (1., 7., 14., 21. ve 28. günlerde) 5 kişiden oluşan panelist grup tarafından gerçekleştirilmiştir. Duyusal analize ait dış görünüş parametresi depolama periyodu boyunca 5 puan üzerinden değerlendirilmiş ve Çizelge 4.16’ de verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı gibi; yoğurt örneklerinde en yüksek dış görünüş puanları 5,00 ile depolamanın 7.gününde PK ve E örneklerinde, depolamanın 14. gününde ise G örneğinde, en düşük dış görünüş puanı 3,40 ile depolamanın 28. gününde KK, A, D ve E örneklerinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.14 Yoğurt örneklerine ait dış görünüş puanları

Örnek Kodu	1. gün	7. gün	14. gün	21. gün	28. gün	Ort.
KK	4,40	4,40	4,60	3,80	3,40	4,12
A	4,00	4,20	4,80	3,60	3,40	4,00
B	4,20	4,40	4,60	4,00	3,80	4,20
C	4,00	4,60	4,80	4,40	4,20	4,40
D	4,60	4,80	4,60	4,00	3,40	4,28
PK	4,60	5,00	4,60	4,60	4,60	4,68
E	4,00	5,00	4,80	3,80	3,40	4,2
F	4,20	4,40	4,40	4,60	3,80	4,28
G	4,00	4,80	5,00	4,00	4,00	4,36
H	4,20	4,80	4,80	4,20	3,80	4,36
En düşük	4,00	4,20	4,40	3,60	3,40	3,92
En yüksek	4,60	5,00	5,00	4,60	4,60	4,76
Ortalama	4,30	4,60	4,70	4,10	4,00	-

İncelenen örnekler arasında depolama süresince dış görünüş puanlarının değişimini daha iyi görmek amacıyla Şekil 4.10 düzenlenmiştir. Şekil incelendiğinde yoğurt örneklerinin depolamanın 7. ve 14. günlerinde birbirine yakın puanlar aldığı

görülmektedir. Depolamanın 28. gününde ise PK ve G örnekleri dışında yoğurt örneklerinin aldığı puanlarda düşüş olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.10 Klasik yoğurt (A) ve Probiyotik yoğurt (B) örneklerine ait dış görünüş değerinin depolama süresince değişimi

Yoğurt örneklerinin dış görünüş puanlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22'de verilmiştir. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, örnek değişkeninin dış görünüş puanı üzerine etkisi istatistiksel açıdan $p < 0,05$ seviyesinde, depolama periyodunun etkisi ise $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Örnekler arasındaki farklılığın kaynağını ve depolamanın dış görünüş puanı üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır (Çizelge 4.23).

Çizelgeden de anlaşılacağı gibi depolamanın 1. gününde en yüksek dış görünüş puanını (4,60) D ve PK örnekleri, en düşük puanları ise (4,00) A, C, E ve G örnekleri almış, tüm yoğurt örnekleri arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunmamıştır ($p>0,01$). Depolamanın 28. gününde ise; en yüksek dış görünüş puanı (4,60) PK örneğinde, en düşük dış görünüş puanı (3,40) KK, A, D ve E örneklerinde tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Klasik kontrol örneği ile probiyotik kontrol örneği karşılaştırıldığında, depolamanın 1., 7., 21. ve 28. günlerinde PK örneğinde tespit edilen dış görünüş puanları KK örneğinden yüksek olmasına rağmen, depolamanın 28. günü dışındaki günlerde istatistiksel açıdan bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Klasik grupta resveratrol ilavesinin dış görünüş üzerine olan etkisine bakıldığında; depolamanın 1., 7., 14. ve 21. günlerinde resveratrol ilaveli yoğurtların klasik kontrol örneğinden istatistiksel açıdan farklı olmadığı, 28. günde ise B ve C örneklerinin almış olduğu puanın KK örneğinden yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Resveratrol ilavesinin probiyotik grup üzerine etkisine bakıldığında ise; depolama periyodunun 1., 7., 14. ve 21. günlerinde probiyotik kontrol ile resveratrol ilaveli yoğurtların istatistiksel olarak farksız olduğu ($p>0,05$), depolamanın son gününde ise resveratrol içeren tüm örneklerin dış görünüş puanının PK örneğinden düşük olduğu bulunmuştur ($p<0,05$).

Depolama değişkeninin dış görünüş puanları üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.23). Çizelge 4.23 incelendiğinde C, PK, F ve G örnekleri dışında hem klasik hem probiyotik yoğurt örneklerinde depolamanın 21. gününden itibaren dış görünüş puanlarında azalma gözlemlenmiştir.

Araştırma sonucunda yoğurt örneklerinde tespit edilen dış görünüş puanları; Mahdian (2007), Ünver (2014), Bakırcı vd (2015), tarafından bildirilen değerlerden yüksek olup; Gürsoy ve Kayaardı (1999), Yavaş Sarıoğlu (2004), Canbulat (2010), Yılmaz Eran ve Kurdal (2014)'ın bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.4.2 Kıvam (kaşıkla)

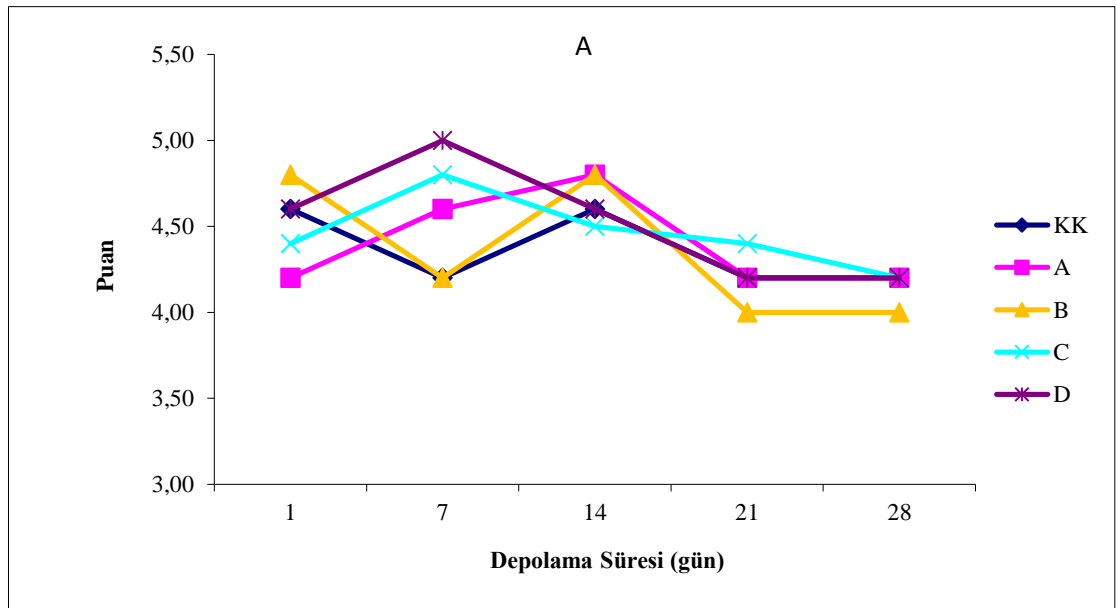
Duyusal analize ait kıvam (kaşıkla) parametresi depolama periyodu boyunca 5 puan üzerinden değerlendirilmiş ve Çizelge 4.17'de verilmiştir. Yoğurt örneklerinde en

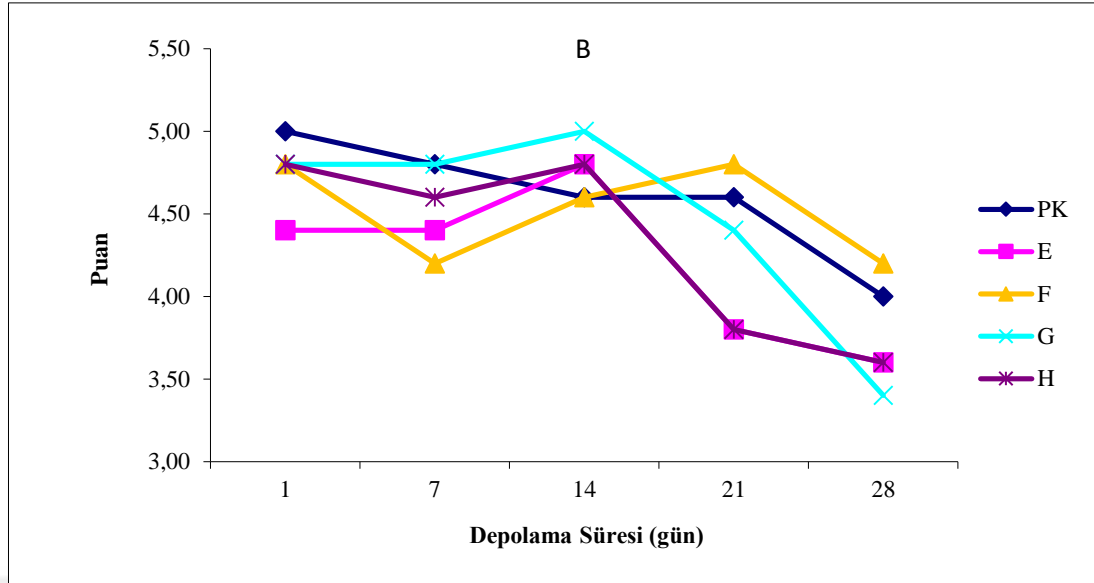
yüksek kıvam (kaşıkla) değeri 5,00 ile depolamanın 1. günde PK, depolamanın 7. gününde D, depolamanın 14. gününde G örneklerinde, en düşük kıvam (kaşıkla) değeri 3,40 ile depolamanın 28. günde G örneğinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.15 Yoğurt örneklerine ait kıvam (kaşıkla) puanları

Örnek Kodu	1.gün	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	Ort.
KK	4,60	4,20	4,60	4,20	4,20	4,36
A	4,20	4,60	4,80	4,20	4,20	4,40
B	4,80	4,20	4,80	4,00	4,00	4,36
C	4,40	4,80	4,50	4,40	4,20	4,46
D	4,60	5,00	4,60	4,20	4,20	4,52
PK	5,00	4,80	4,60	4,60	4,00	4,60
E	4,40	4,40	4,80	3,80	3,60	4,20
F	4,80	4,20	4,60	4,80	4,20	4,52
G	4,80	4,80	5,00	4,40	3,40	4,48
H	4,80	4,60	4,80	3,80	3,60	4,32
En düşük	4,20	4,20	4,50	3,80	3,40	4,02
En yüksek	5,00	5,00	5,00	4,80	4,20	4,80
Ortalama	4,6	4,6	4,75	4,30	3,8	-

İncelenen örnekler arasında depolama periyodu boyunca kıvam (kaşıkla) puanlarının değişimini daha iyi görmek amacıyla Şekil 4.11 düzenlenmiştir. Şekle bakıldığında depolamanın 28. gününde KK, A, B ve D örnekleri dışında tüm örneklerde azalma olduğu görülmektedir.





Şekil 4.11 Klasik yoğurt (A) ve Probiyotik yoğurt (B) örneklerine ait kıvam (kaşıkla) değerinin depolama süresince değişimi

Yoğurt örneklerinin kıvam (kaşıkla) sayılarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22'de verilmiştir. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, örnek değişkenin kıvam (kaşıkla) üzerine etkisi istatistiksel açıdan $p < 0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Örnekler arasındaki farklılığın kaynağını ve depolamanın kıvam (kaşıkla) puanı üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmış olup, Çizelge 4.23'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde depolamanın ilk günü en yüksek kıvam (kaşıkla) değeri 5,00 ile PK örneği, en düşük kıvam (kaşıkla) değeri 4,20 ile A örneğinde tespit edilmiş, PK ve A örneği dışında diğer örnekler arasında istatistiksel açıdan fark bulunmamıştır. Depolamanın 28. gününde ise en yüksek; kıvam (kaşıkla) değerleri 4,20 ile KK, A, C, D ve F örneklerinde, en düşük kıvam (kaşıkla) değeri ise 3,40 ile G örneğinde tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

Klasik kontrol örneği ile probiyotik kontrol örneği karşılaştırıldığında kıvam (kaşıkla) puanlarının depolamanın 7. , 14. , 21. ve 28. günlerinde istatistiksel açıdan farksız; depolamanın 1. gününde ise PK örneğinin KK örneğinden yüksek olduğu görülmüştür.

Klasik grupta resveratrol ilavesinin kıvam (kaşıkla) üzerine etkisi incelendiğinde, depolamanın 1. gününde en düşük kıvam (kaşıkla) puanını alan A örneği dışında,

depolamanın tüm günlerinde tüm klasik yoğurt örnekleri istatistiksel açıdan farksız bulunmuştur. Probiyotik grup örneklerde ise depolamanın ilk günü en yüksek kıvam (kaşıkla) puanını alan PK örneği dışında tüm probiyotik yoğurt örnekleri depolamanın tüm günlerinde istatistiksel açıdan farksız çıkmıştır.

Depolama değişkenin kıvam (kaşıkla) puanı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.23). B, PK, E, G ve H örneklerinin depolamanın 21. gününden itibaren kıvam (kaşıkla) puanında azalma görülmüştür.

Yapılan araştırma sonucunda yoğurt örneklerinde tespit edilen kıvam(kaşıkla) puanları; Yavaş Sarioğlu (2004) tarafından bildirilen minimum değerden, Mahdian (2007) ve Özbey vd (2007) tarafından rapor edilen maksimum değerlerden, Ünver (2014), Bakırcı vd (2015), tarafından bildirilen değerlerden yüksek olduğu görülmüştür.

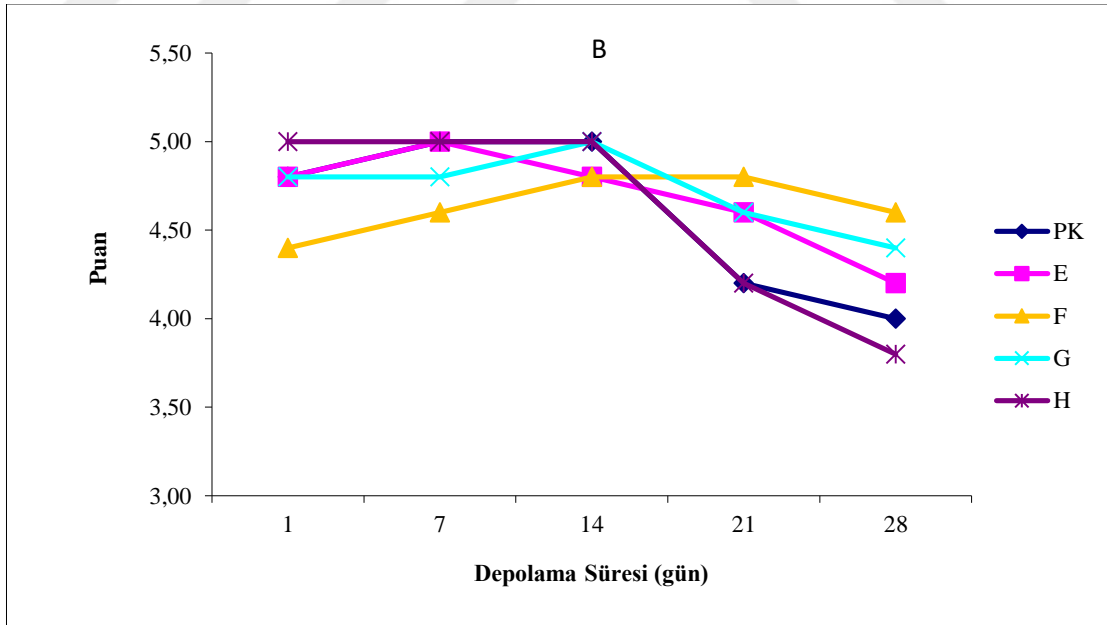
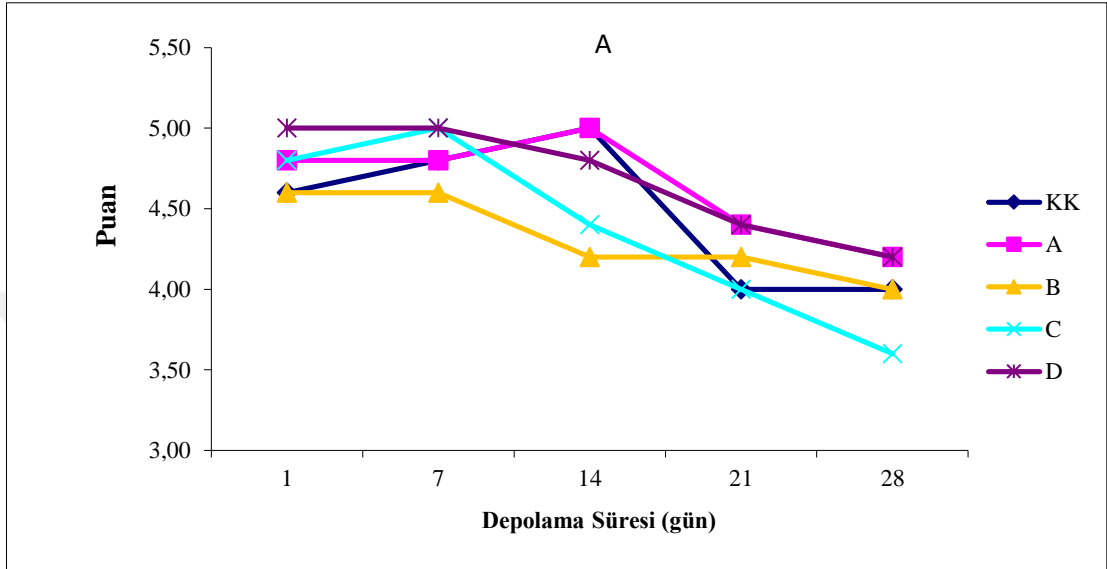
4.4.3 Kıvam (ağızla)

Duyusal analize ait kıvam (ağızla) parametresi depolama süresince 5 puan üzerinden değerlendirilmiş ve Çizelge 4.18' de verilmiştir. Yoğurt örneklerinde en yüksek kıvam (ağızla) değeri 5,00 ile depolamanın 1. gününde D ve H örneklerinde, depolamanın 7. günde C, D, PK, E ve H örneklerinde, depolamanın 14. gününde KK, A, PK, G ve H örneklerinde, en düşük kıvam (ağızla) değeri 3,60 ile depolamanın 28. gününde C örneğinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.16 Yoğurt örneklerine ait kıvam (ağızla) puanları

Örnek Kodu	1.gün	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	Ort.
KK	4,60	4,80	5,00	4,00	4,00	4,48
A	4,80	4,80	5,00	4,40	4,20	4,64
B	4,60	4,60	4,20	4,20	4,00	4,32
C	4,80	5,00	4,40	4,00	3,60	4,36
D	5,00	5,00	4,80	4,40	4,20	4,68
PK	4,80	5,00	5,00	4,20	4,00	4,60
E	4,80	5,00	4,80	4,60	4,20	4,68
F	4,40	4,60	4,80	4,80	4,60	4,64
G	4,80	4,80	5,00	4,60	4,40	4,72
H	5,00	5,00	5,00	4,20	3,80	4,60
En düşük	4,40	4,60	4,20	4,00	3,60	4,16
En yüksek	5,00	5,00	5,00	4,80	4,60	4,88
Ortalama	4,70	4,80	4,60	4,40	4,10	-

İncelenen örnekler arasında depolama süresince kıvam (ağızla) puanının değişimini daha iyi görmek amacıyla Şekil 4.12 düzenlenmiştir. Şekle bakıldığında depolamanın 21. gününden itibaren KK örneği dışında tüm yoğurt örneklerinin puanlarında düşüş oluğu görülmektedir.



Şekil 4.12 Klasik yoğurt (A) ve Probiyotik yoğurt (B) örneklerine ait kıvam (ağızla) değerinin depolama süresince değişimi

Yoğurt örneklerinin kıvam (ağızla) puanlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22'da verilmiştir. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, örnek değişkenin kıvam (ağızla) puanları üzerine etkisi istatistiksel açıdan $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Örnekler arasındaki farklılığın kaynağını ve depolamanın kıvam (ağızla) sayısı üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları da Çizelge 4.23'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde depolamanın 1. günü en yüksek kıvam (ağızla) puanı (5,00) D ve H örneklerinde, en düşük kıvam (ağızla) puanı (4,40) F örneğinde bulunmuş, bu örnekler diğer yoğurt örneklerinden istatistiksel açıdan farksız çıkmıştır. Depolamanın son dönünde ise; en yüksek kıvam (ağızla) puanı (4,60) F örneğinde, en düşük kıvam (ağızla) puanı ise (3,60) C örneğinde tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Klasik kontrol (KK) ile probiyotik kontrol (PK) örnekleri kıvam (ağızla) puanı bakımından karşılaştırıldığında depolamanın 1., 7. ve 21. günlerinde PK örneği KK örneğinden daha yüksek puan almasına rağmen kıvam (ağızla) puanları istatistiksel olarak farksız bulunmuştur. Depolamanın 14. ve 28. günlerinde ise KK ve PK örneklerinin aynı kıvam (ağızla) puanlarını (5,00 ve 4,00) aldığı görülmektedir.

Klasik grupta resveratrol oranının kıvam (ağızla) puanı üzerine etkisi incelendiğinde (Çizelge 4.20) depolamanın 1. , 7. , 21. ve 28. günlerinde D örneğinin kıvam (ağızla) puanları KK örneğinden yüksek olduğu ancak istatistiksel açıdan farksız olduğu görülmüştür. Resveratrol ilavesinin probiyotik yoğurtların kıvam (ağızla) puanları üzerine etkisi incelendiğinde depolamanın 21. ve 28. günlerinde kıvam (ağızla) değerlerinin E, F ve G örneklerde probiyotik kontrole göre yüksek olduğu görülmektedir.

Depolama değişkenin kıvam (ağızla) puanı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.23). Çizelge incelendiğinde B, F ve G örnekleri dışında depolamanın 14. gününden itibaren kıvam (ağızla) puanında düzenli olarak azalma gözlemlenmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda yoğurt örneklerinde tespit edilen kıvam (ağızla) puanları; Yavaş Sarioğlu (2004) ve Canbulat (2010) tarafından bildirilen minimum değerlerden Gürsoy ve Kayaardı (1999), Mahdian (2007) ve Ünver (2014), tarafından rapor edilen değerlerden yüksek bulunmuştur.

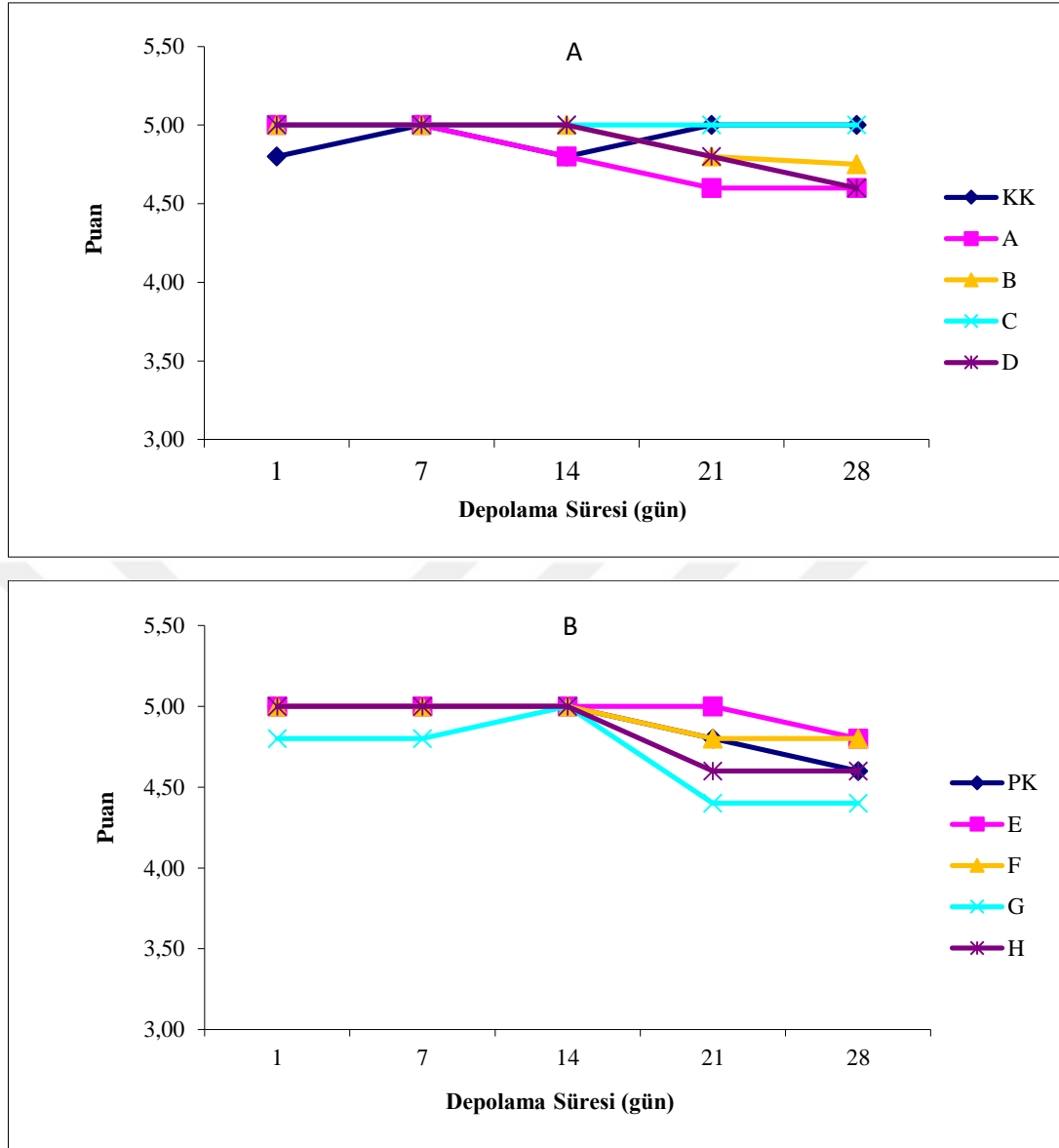
4.4.4 Koku

Duyusal analize ait koku parametresi depolama süresince 5 puan üzerinden değerlendirilmiş ve Çizelge 4.19' da verilmiştir. Deneme yoğurt örneklerine ait en yüksek koku değeri 5,00 ile depolamanın 1. gününde A, B, C, D, PK, E, F ve H örneklerinde, depolamanın 7. gününde KK, A, B, C, D, PK, E, F ve H örneklerinde depolamanın 14. gününde B, C, D, PK, E, F, G ve H örneklerinde depolamanın 21. gününde KK, C ve E örneklerinde depolamanın 28. gününde KK ve C örneklerinde, en düşük koku değeri 4,40 ile depolamanın 21. ve 28. günlerin de G örneğinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.17 Yoğurt örneklerine ait koku puanları

Örnek Kodu	1.gün	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	Ort.
KK	4,80	5,00	4,80	5,00	5,00	4,92
A	5,00	5,00	4,80	4,60	4,60	4,80
B	5,00	5,00	5,00	4,80	4,75	4,91
C	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
D	5,00	5,00	5,00	4,80	4,60	4,88
PK	5,00	5,00	5,00	4,80	4,60	4,88
E	5,00	5,00	5,00	5,00	4,80	4,96
F	5,00	5,00	5,00	4,80	4,80	4,92
G	4,80	4,80	5,00	4,40	4,40	4,68
H	5,00	5,00	5,00	4,60	4,60	4,84
En düşük	4,80	4,80	4,80	4,40	4,40	4,64
En yüksek	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Ortalama	4,90	4,90	4,90	4,70	4,70	-

Örnekler arasında depolama süresince koku puanlarının değişimini daha iyi görmek amacıyla Şekil 4.13 düzenlenmiştir. Şekil incelendiğinde depolama periyodu boyunca yoğurt örneklerinin birbirine yakın puanlar aldığı görülmektedir.



Şekil 4.13 Klasik yoğurt (A) ve Probiyotik yoğurt (B) örneklerine ait koku değerinin depolama süresince değişimi

Yoğurt örneklerinin koku puanlarına ait Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22’da verilmiştir. Yapılan Varyans analiz sonuçlarına göre, örnek değişkeni ve depolama periyodunun koku üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Araştırma sonucunda dondurma örneklerinde tespit edilen koku puanları; Gürsoy ve Kayaardı (1999), Yavaş Sarıoğlu (2004), Özbey vd (2007), Mahdian (2007), Ünver(2014), Bakırcı vd (2015)) tarafından rapor değerlerden yüksek olup; Canbulat (2010)’ın bildirdiği minimum değerlerden yüksektir.

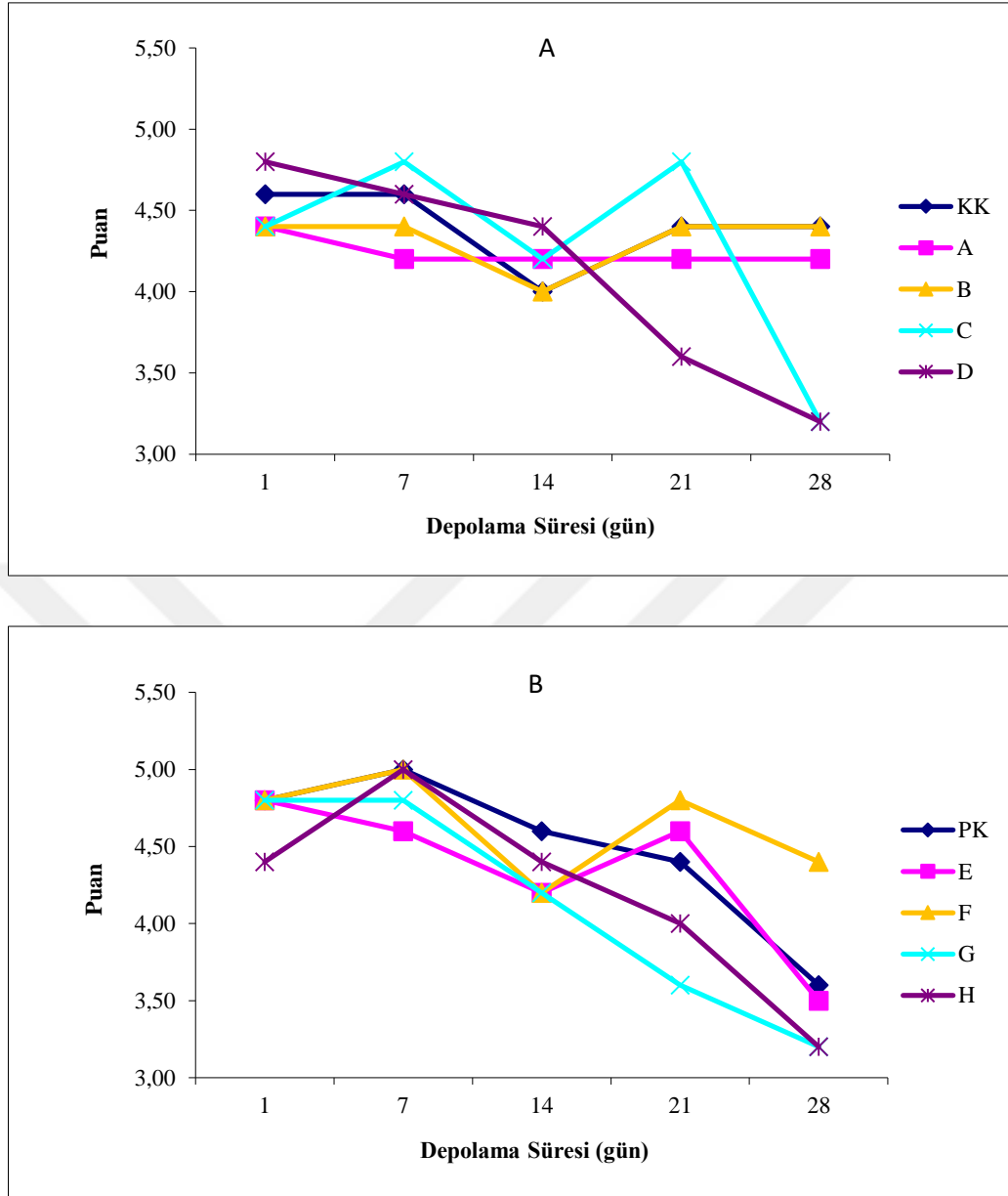
4.4.5 Tat

Duyusal analize ait tat parametresi depolama süresince 5 puan üzerinden değerlendirilmiş ve elde edilen ortalama değerler Çizelge 4.20’de verilmiştir. Deneme yoğurt örneklerine ait en yüksek tat değeri 5,00 ile depolamanın 7. gününde PK, F ve H örneklerinde, en düşük tat değeri ise 3,20 ile depolamanın 28. gününde C, D, G ve H örneklerinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.18 Yoğurt örneklerine ait tat puanları

Örnek Kodu	1. gün	7. gün	14. gün	21. gün	28. gün	Ort.
KK	4,60	4,60	4,00	4,40	4,40	4,40
A	4,40	4,20	4,20	4,20	4,20	4,24
B	4,40	4,40	4,00	4,40	4,40	4,32
C	4,40	4,80	4,20	4,80	3,20	4,28
D	4,80	4,60	4,40	3,60	3,20	4,12
PK	4,80	5,00	4,60	4,40	3,60	4,48
E	4,80	4,60	4,20	4,60	3,50	4,34
F	4,80	5,00	4,20	4,80	4,40	4,64
G	4,80	4,80	4,20	3,60	3,20	4,12
H	4,40	5,00	4,40	4,00	3,20	4,20
En düşük	4,40	4,20	4,00	3,60	3,20	3,88
En yüksek	4,80	5,00	4,60	4,80	4,40	4,72
Ortalama	4,6	4,60	4,30	4,20	3,80	-

Örnekler arasında depolama süresince tat puanlarının değişimini daha iyi görmek amacıyla Şekil 4.14 düzenlenmiştir. Şekil incelendiğinde depolamanın 21. gününden itibaren KK, A ve B örnekleri dışında diğer yoğurt örneklerinin aldığı tat puanlarında azalma olduğu görülmüştür.



Şekil 4.14 Klasik yoğurt (A) ve Probiyotik yoğurt (B) örneklerine ait tat değerinin depolama süresince değişimi

Yoğurt örneklerinin tat puanlarına ait Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22'de verilmiştir. Yapılan Varyans analiz sonuçlarına göre, örnek değişkeninin $p < 0,05$ düzeyinde ve depolama periyodunun tat üzerine etkisi $p < 0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Örnekler arasındaki farklılığın kaynağını ve depolamanın koku puanları üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır ve değerler Çizelge 4.23'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde depolamanın ilk günü en yüksek tat değeri 4,80 ile D, PK, E, F ve G örneklerinde, en düşük tat puanı 4,40

ile A, B, C ve H örneklerinde bulunmuştur. Depolamanın son gününde ise; en yüksek tat puanı 4,40 ile KK, B ve F örneklerinde, en düşük tat puanı da 3,20 ile C, D, G ve H örneklerinde tespit edilmiş ancak yoğurt örnekleri arasında istatistiksel açıdan fark bulunmamıştır.

Klasik kontrol ve probiyotik kontrol örnekleri tat puanları bakımından karşılaştırıldığında depolamanın 1. ,7. ve 14. günlerinde PK örneğinde tespit edilen tat puanlarının klasik kontrolden yüksek olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

Klasik grupta resveratrol ilavesinin tat puanı üzerine etkisi incelendiğinde depolamanın 1. günü D örneği dışında, depolamanın son günü B örneği dışında KK örneğinde tespit edilen tat puanları diğer yoğurt örneklerinden yüksek bulunmuş, ancak örnekler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Benzer şekilde, probiyotik grupta depolamanın tüm günlerinde probiyotik kontrol ile resveratrollü örnekler arasında tat puanı bakımından istatistiksel açıdan bir fark bulunmamıştır.

Depolamanın tat sayısı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,01$). Çizelge 4.23 incelendiğinde KK, A ve B örnekleri dışında diğer yoğurt örneklerinde depolamanın 21. gününden itibaren azalma olduğu görülmüştür.

Araştırma sonucunda dondurma örneklerinde tespit edilen koku puanları, Yavaş Sarıoğlu (2004), Mahdian (2007) ve Bakırcı vd (2015) tarafından rapor değerlerden yüksektir.

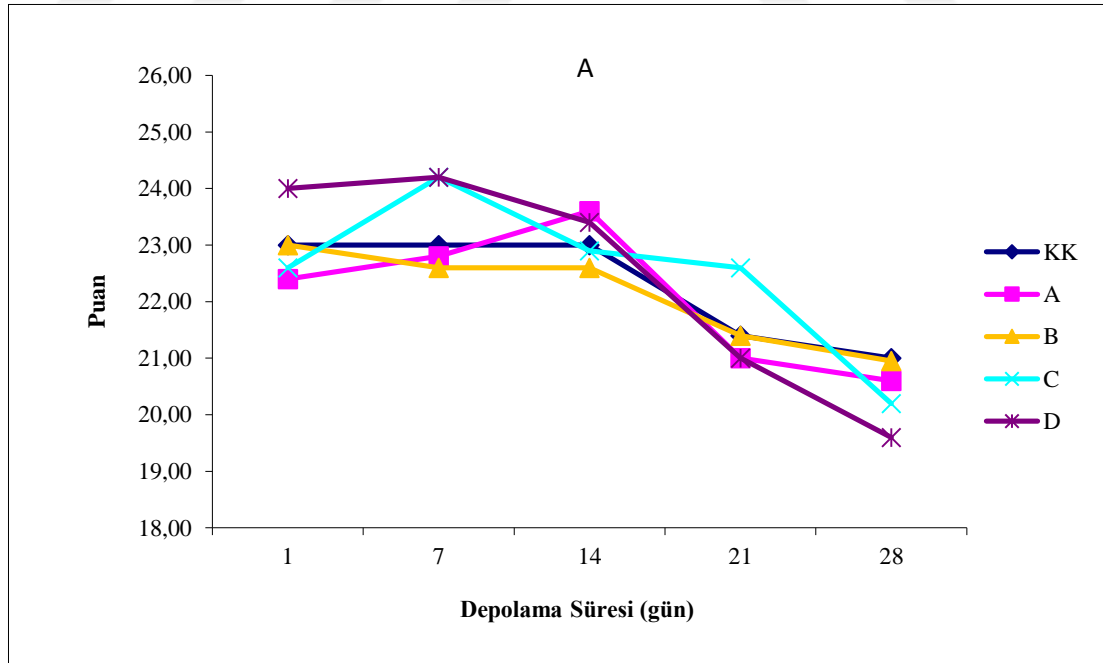
4.4.6 Toplam Duyusal Analiz Puanları

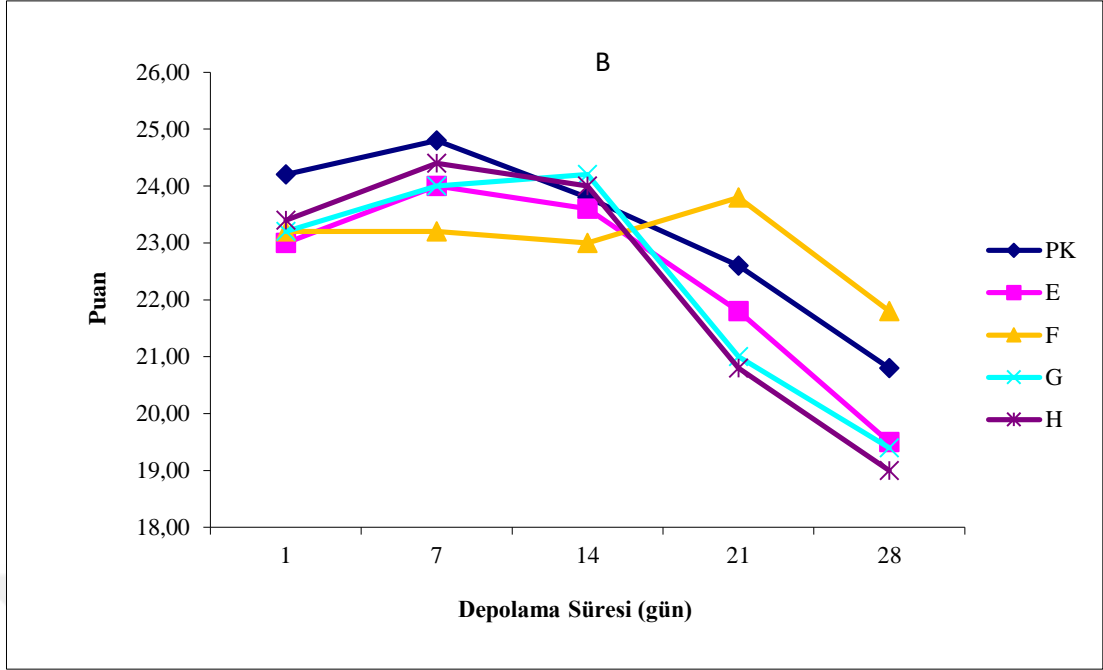
Yoğurt örneklerine ait toplam duyusal analiz puanları depolama süresince 25 puan üzerinden değerlendirilmiş ve Çizelge 4.21’de verilmiştir. Yoğurt örneklerine ait en yüksek toplam duyusal analiz puanı 24,8 ile depolamanın 7. gününde PK örneğinde; en düşük toplam duyusal analiz puanı ise 19 puan ile depolamanın 28. gününde H örneğinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.19 Yoğurt örneklerine ait toplam duyusal analiz puanları

Örnek Kodu	1. gün	7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
KK	23,00	23,00	23,00	21,40	21,00
A	22,40	22,80	23,60	21,00	20,60
B	23,00	22,60	22,60	21,40	20,95
C	22,60	24,20	22,90	22,60	20,20
D	24,00	24,20	23,40	21,00	19,60
PK	24,20	24,80	23,80	22,60	20,80
E	23,00	24,00	23,60	21,80	19,50
F	23,20	23,20	23,00	23,80	21,80
G	23,20	24,00	24,20	21,00	19,40
H	23,40	24,40	24,00	20,80	19,00
En düşük	22,40	22,60	22,60	20,80	19,00
En yüksek	24,20	24,80	24,20	23,80	21,80

Örnekler arasında depolama süresince toplam duyusal analiz puanlarının değişimini daha iyi görmek amacıyla Şekil 4.15 düzenlenmiştir. Şekil incelendiğinde, 25mg/100g resveratrol içeren F örneği dışında tüm örneklerde depolamanın 14. gününden sonra toplam duyusal puanlarda azalmanın olduğu görülmektedir.





Şekil 4.15 Klasik yoğurt (A) ve Probiyotik yoğurt (B) örneklerine ait toplam duysal analiz değerinin depolama süresince değişimi

Çizelge 4.20 Yoğurt örneklerinin duyuşsal niteliklerine ait Varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Dış görünüş	Kıvam(kaşıkla)	Kıvam (ağızla)	Koku	Tat
Örnek (A)	9	1,901*	0,970*	1,745*	0,400	0,935*
Depolama (B)	4	16,347**	12,896**	20,238**	5,417	10,336**
AxB	36	0,812	1,018	0,997	0,486	0,819
Hata	196					
Genel	246					

**: p<0,01, *: p<0,05

Çizelge 4.21 Yoğurt örneklerinin duyuşsal analiz özelliklerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları*

Analizler	Süre	KK	A	B	C	D	PK	E	F	G	H
Dış görünüş	1	4,40±0,55 ^{a,A}	4,00±0,71 ^{a,AB}	4,20±0,45 ^{a,AB}	4,00±0,71 ^{a,A}	4,60±0,55 ^{a,A}	4,60±0,55 ^{a,A}	4,00±0,71 ^{a,B}	4,20±0,84 ^{a,A}	4,00±1,23 ^{a,A}	4,20±0,84 ^{a,AB}
	7	4,40±0,55 ^{a,A}	4,20±0,84 ^{a,AB}	4,40±0,55 ^{a,AB}	4,60±0,55 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	4,40±0,89 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}
	14	4,60±0,55 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,60±0,55 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,60±0,55 ^{a,A}	4,60±0,55 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,40±0,89 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}
	21	3,80±0,84 ^{a,AB}	3,60±0,89 ^{a,B}	4,00±0,71 ^{a,AB}	4,40±0,89 ^{a,A}	4,00±0,71 ^{a,AB}	4,60±0,55 ^{a,A}	3,80±0,0,45 ^{a,B}	4,60±0,55 ^{a,A}	4,00±1,00 ^{a,A}	4,20±0,84 ^{a,AB}
	28	3,40±0,55 ^{b,B}	3,40±0,55 ^{b,B}	3,80±0,45 ^{ab,B}	4,20±0,84 ^{a,AB}	3,40±0,55 ^{b,B}	4,60±0,55 ^{a,A}	3,40±0,55 ^{b,B}	3,80±0,84 ^{ab,A}	4,00±0,71 ^{ab,A}	3,80±0,45 ^{ab,B}
Kıvam (kaşıkla)	1	4,60±0,55 ^{ab,A}	4,20±0,84 ^{b,A}	4,80±0,45 ^{ab,A}	4,40±0,55 ^{ab,A}	4,60±0,55 ^{ab,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	4,40±0,55 ^{ab,AB}	4,80±0,45 ^{ab,A}	4,80±0,45 ^{ab,A}	4,80±0,45 ^{ab,A}
	7	4,20±0,84 ^{a,A}	4,60±0,55 ^{a,A}	4,20±0,84 ^{a,AB}	4,80±0,45 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,40±0,89 ^{a,AB}	4,20±0,84 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,60±0,55 ^{a,A}
	14	4,60±0,55 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,50±0,58 ^{a,A}	4,60±0,55 ^{a,A}	4,60±0,55 ^{a,AB}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,60±0,55 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}
	21	4,20±0,84 ^{a,A}	4,20±0,84 ^{a,A}	4,00±0,00 ^{a,B}	4,40±0,55 ^{a,A}	4,20±0,84 ^{a,A}	4,60±0,55 ^{a,AB}	3,80±0,84 ^{a,B}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,40±0,89 ^{a,A}	3,80±0,84 ^{a,B}
	28	4,20±0,84 ^{a,A}	4,20±0,84 ^{a,A}	4,00±0,00 ^{a,B}	4,20±0,84 ^{a,A}	4,20±0,84 ^{a,A}	4,00±0,71 ^{a,B}	3,60±0,55 ^{a,B}	4,20±0,45 ^{a,A}	3,40±0,55 ^{a,B}	3,60±0,55 ^{a,B}
Kıvam (ağızla)	1	4,60±0,55 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,AB}	4,60±0,55 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,AB}	4,80±0,45 ^{a,AB}	4,40±0,55 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}
	7	4,80±0,45 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,AB}	4,60±0,55 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	4,60±0,55 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}
	14	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	4,20±0,84 ^{c,A}	4,40±0,55 ^{bc,AB}	4,80±0,45 ^{ab,AB}	5,00±0,00 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{ab,AB}	4,80±0,45 ^{ab,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}
	21	4,00±0,00 ^{a,B}	4,40±0,55 ^{a,AB}	4,20±0,84 ^{a,A}	4,00±0,71 ^{a,BC}	4,40±0,55 ^{ab,BC}	4,20±0,84 ^{a,BC}	4,60±0,55 ^{a,AB}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,60±0,89 ^{a,A}	4,20±0,84 ^{a,B}
	28	4,00±0,00 ^{ab,B}	4,20±0,45 ^{ab,B}	4,00±0,71 ^{ab,A}	3,60±0,55 ^{b,C}	4,20±0,45 ^{ab,C}	4,00±0,71 ^{ab,C}	4,20±0,45 ^{ab,B}	4,60±0,55 ^{a,A}	4,40±0,89 ^{ab,A}	3,80±0,84 ^{ab,B}
Koku	1	4,80±0,45 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}
	7	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}
	14	4,80±0,45 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}
	21	5,00±0,00 ^{a,A}	4,60±0,89 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,40±0,89 ^{a,A}	4,60±0,55 ^{a,A}
	28	5,00±0,00 ^{a,A}	4,60±0,89 ^{a,A}	4,75±0,50 ^{a,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	4,60±0,55 ^{a,A}	4,60±0,55 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,40±0,89 ^{a,A}	4,60±0,55 ^{a,A}
Tat	1	4,60±0,55 ^{a,A}	4,40±0,89 ^{a,A}	4,40±0,89 ^{a,A}	4,40±0,55 ^{a,AB}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,AB}	4,80±0,45 ^{a,A}	4,40±0,55 ^{a,A}
	7	4,60±0,55 ^{ab,A}	4,20±0,45 ^{b,A}	4,40±0,55 ^{ab,A}	4,80±0,45 ^{ab,AB}	4,60±0,55 ^{ab,AB}	5,00±0,00 ^{a,A}	4,60±0,55 ^{ab,A}	5,00±0,00 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{ab,A}	5,00±0,00 ^{a,A}
	14	4,00±0,71 ^{a,A}	4,20±0,84 ^{a,AB}	4,00±1,23 ^{a,A}	4,20±0,84 ^{a,AB}	4,40±0,89 ^{a,AB}	4,60±0,55 ^{a,A}	4,20±0,84 ^{a,AB}	4,20±0,84 ^{a,B}	4,20±0,45 ^{a,AB}	4,40±0,55 ^{a,A}
	21	4,40±0,55 ^{a,A}	4,20±0,84 ^{a,A}	4,40±0,89 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,A}	3,60±1,52 ^{a,AB}	4,40±0,89 ^{a,AB}	4,60±0,55 ^{a,A}	4,80±0,45 ^{a,AB}	3,60±1,95 ^{a,B}	4,00±1,23 ^{a,AB}
	28	4,40±0,55 ^{a,A}	4,20±0,84 ^{a,A}	4,40±0,89 ^{a,A}	3,20±2,05 ^{a,B}	3,20±1,30 ^{a,B}	3,60±1,14 ^{a,B}	3,50±0,58 ^{a,B}	4,40±0,55 ^{a,AB}	3,20±1,64 ^{a,B}	3,20±0,84 ^{a,B}

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada polifenolik bir fitoaleksinin olan resveratrol, günlük diyetimizin en önemli besinlerinden olan yoğurda ilave edilerek her yaş gurubundan bireylerin tüketebileceği fonksiyonel yoğurtlar üretmek amaçlamıştır. Bu amaçla; 4 farklı oranda (25mg/100g, 50mg/100g, 75mg/100g ve 100mg/100g) kullanılarak klasik (KK, A, B, C, D) ve probiyotik (PK, E, F, G, H) olacak şekilde toplam 10 çeşit fonksiyonel yoğurt üretilmiştir. Üretilen klasik ve probiyotik grup yoğurt örneklerinin, probiyotik raf ömrü ile bazı kalite nitelikleri depolama periyodu boyunca ($4\pm 1^\circ\text{C}$ 'de 1. , 7. , 14., 21. ve 28. günler) yapılan bazı fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuusal analizlerle belirlenmiştir. Araştırmalar sonucunda elde edilen sonuçlar şöyle sıralanabilir;

1. Yoğurt örneklerinde, resveratrolün 4 farklı oranda ilavesiyle elde edilen klasik ve probiyotik yoğurtların kurumadde, kül, protein ve yağ değerleri, üretimde kullanılan hammadde oranları dikkate alındığında beklenen değerler elde edilmiştir.
2. Depolama periyodu boyunca tüm örneklerde titrasyon asitliği değeri artmış; pH değeri azalmıştır. Klasik grupta (75 mg/100g) C ve (100 mg/100g) D rnekleri klasik kontrol örneğinden daha düşük titrasyon asitliği ve daha yüksek pH değerlerine sahip olduğu grlmştir. Probiyotik grupta ise probiyotik kontrol örneğinin düşük titrasyon asitliği ve daha yüksek pH değerlerine sahip olduğu bulunmuştur.
3. Yoğurt örneklerinde resveratrolün artan oranları viskozite değerini artırmıştır ($p<0,01$). Depolama süresince maksimum viskozite değerleri resveratrol ilaveli yoğurtlarda tespit edilmiştir. Viskozite değerleri depolamanın 7. gününde artış göstermiş olup; depolamanın 14. gününden itibaren düzenli olarak azalmıştır.
4. Yoğurt örneklerinde resveratrol ilavesinin su tutma kapasitesi üzerine olumlu veya olumsuz etki yaptığı söylenememekle birlikte; KK (klasik kontrol) rneğinin PK (probiyotik kontrol) rneğinden daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca depolama periyodunun STK üzerinde etkili olduğu bulunmuştur ($p<0,01$).
5. Yoğurt rneklerinin hiç birinde; koliform grubu bakteri, *E. coli*, *S. aureus* ve maya-küf tespit edilmemiştir.

6. Yoğurt örneklerinde PK örneğinde tespit edilen *S. thermophilus* sayısının klasik kontrolden yüksek olduğu görülmektedir ($p<0,01$). Bu durum *Lb. acidophilus* ile yoğurt bakterileri arasındaki simbiyotik ilişkiden kaynaklanmış olabilir. Klasik grupta resveratrol ilavesinin *S. thermophilus* sayısı üzerine etkisi incelendiğinde depolamanın 1. ve 21. günlerinde resveratrol ilaveli klasik yoğurt örneklerinde *S. thermophilus* sayısının klasik kontrol örneğinden düşük olduğu göze çarpmaktadır. Probiyotik grupta resveratrol ilavesinin *S. thermophilus* sayısı üzerine etkisi değerlendirildiğinde ise, G (75 mg/100g) ve H (100 mg/100g) örneklerinde depolamanın 7., 14., 21. ve 28. günlerinde *S. thermophilus* sayısı PK örneğinden yüksek bulunmuştur.

7. Klasik grupta resveratrol oranının *Lb. bulgaricus* sayısı üzerine etkisi incelendiğinde 75 mg/100g resveratrol (C) ve 100 mg/100gr resveratrol (D) içeren örneklerde depolamanın 1. ve 7. günlerinde belirlenen değerler KK örneğinden farksız ($p>0,05$) bulunmuş olup; depolamanın 14., 21. ve 28. günlerinde ise KK örneğine göre istatistiksel açıdan önemli derecede düşüktür ($p<0,01$). Resveratrol ilavesinin probiyotik yoğurtların *Lb. bulgaricus* sayısı üzerine etkisi incelendiğinde depolamanın 21. ve 28. günlerinde *Lb. bulgaricus* sayısının F, G ve H örneklerde probiyotik kontrole göre yüksek olduğu görülmektedir.

8. Probiyotik yoğurt örneklerinde depolama periyodu boyunca *Lb. acidophilus* sayısı, 10^6 kob/g'ın altına düşmemiş olup, probiyotik ürünlerde istenilen terapötik etkiyi sağlayacak düzeyde (≥ 6 log kob/g) tespit edilmiştir. Başta 25 mg/100g ve 75 mg/100g ilaveler olmak üzere resveratrolün *Lb. acidophilus* canlılığını desteklediği söylenebilir. Probiyotik yoğurt örneklerinde *Lb. acidophilus*'un canlılık oranı %79,27-85,86 aralığında bulunmuştur. Üretimde 50 mg/100g ve 75mg/100g oranlarında ilave edilen resveratrol canlılık oranını artırmıştır.

9. Örnek değişkeninin tüm duyuşal parametreler üzerine etkisi $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Resveratrol ilaveli klasik ve probiyotik grup örneklerin almış olduğu duyuşal puanların birbirine yakın oluşu görülmüştür. Resveratrol ilavesinin yoğurdun duyuşal nitelikleri üzerine olumsuz etkisinin olmadığı söylenebilir.

Yapılan araştırma sonucunda, klasik ve probiyotik yoğurt örneklerine resveratrol ilavesinin; yoğurdun fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duysal nitelikleri bakımından olumsuz bir etki oluşturmadığı tespit edilmiştir. Fizikokimyasal ve mikrobiyolojik nitelikler ile 28. gün sonundaki toplam duysal puanlar bakımından tüm parametreler göz önünde bulundurularak bir değerlendirme yapıldığında, 50mg/100g resveratrol ilaveli klasik ve probiyotik yoğurtlar yeni fonksiyonel ürünler olarak tketickiye sunulabilir.



KAYNAKLAR

- Aggarwal, B. and Shishodia, S. (Eds). (2006). **Resveratrol in Health and Disease**. CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Akalın, A.S. ve Fenderya, S. (2003). *Probiyotik Yoğurtların Bazı Kimyasal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma*, **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 40(1), 87-94.
- Albani, D., Polito, L. and Forloni, G. (2010). *Sirtuins as Novel Targets for Alzheimer's Disease and Other Neurodegenerative Disorders: Experimental and Genetic Evidence*, **Journal Alzheimers Disease**, 19, 11–26.
- Alibekiroğlu, R. (2014). *Farklı Oranlarda Taurin ve İnülin İlavesinin Probiyotik Yoğurt Dondurmalarının Fizikokimyasal Duyusal ve Mikrobiyolojik Özelliklerine Etkisi*, **Yüksek Lisans Tezi**, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 78-79.
- Alkan, R. (2006). *Doğal Bitki Antibiyotiği: Resveratrol*. **Gıda**, 2/5, 259-262.
- Amana, A.A. and Shilbl, A. (2015). *Role of Probiotics in Healty Improvement Infection Control and Disease Treatment and Management*, **Soudin Pharmaceutiocal Journal**, 23, 107-114.
- Anıl, M. (2006). 'Antioksidan Olarak Tahıllar' **Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi**, 7-8 Eylül 2006, Gaziantep.
- AOAC, (1995). *Official Method International*, 15th edition, 930.33-941.08 Association of official analysis chemists, Washington, DC.
- Arslaner (2002). *Yoğurt Üretiminde Peyniraltı Suyu Tozunun Yağsız Süt Tozu Yerine Kullanılma Olanaklarının Araştırılması*, **Yüksek Lisans Tezi**, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 18-54.
- Arslaner, A. (2016). *Yoğurt ve Sağlıklı Beslenme*, **Bilinçli Sağlıklı Yaşam Dergisi**, 12, 563-572.
- Athar, M., Back, J.H., Tang, X., Kim, K.H., Kopelovich, L., Bickers, D.R. and Kim, A.L. (2007). *Resveratrol: Ariview of Preclinal Studies for Human Cancer Prevention*, **Toxicology and Applied Pharmacology**, 224, 274-283.
- Aygül, İ. ve Güleşçi, N. (2016). *Beslenmede Yer Alan Antioksidan ve Fenolik Madde İçerikli Çerezler*, **Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi**, 5/1, 109-129.
- Bagul, P.K., Middela, H., Matapally, S., Padiya, R., Bastia, T., Madhusudana, K., Reddy, B.R., Chakravarty, S. and Banerjee, S.K. (2012). *Attenuation of İnsulin Resistance, Metabolic Syndrome and Hepatic Oxidative Stress by Resveratrol in Fructose-Fed Rats*. **Pharmacolgy Research**, 66 (3), 260-8.
- Bakırcı, İ. and Arslaner, A. (2007). *The Effect of Partially- Replacing Skim Milk Power Whit Whey Powder in Set Type Yogurt Manufacture*, **Milk Science International**, 62 (4), 434-438.
- Bakırcı, İ. and Kavaz, A. (2014). *Influence of İnulin and Demineralised Whey Powder Addition on the Organic Acid Profiles of Probiotic Yoghurts*, **Society of Dairy Technology**, 67/4, 577-583.
- Bakırcı, İ., Şahan Tohmal, G. ve Kavaz, A. (2015). *Erzurum Piyasasında Satışa Sunulan Yoğurtların Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerinin İncelenmesi*, **Akademik Gıda**, 13/2, 127-134.

- Baladura, E. ve Seçkin, A.K. (2011). *Süt ve Süt Ürünlerinin Fonksiyonel Özellikleri*, **Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, 7.1, 27-38.
- Baladura, E. ve Seçkin, A.K. (2011). *Süt ve Süt Ürünlerinin Fonksiyonel Özellikleri*. **Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, 7.1, 27-38.
- Becker, J.V.W., Armstrong, G.O., Merwe, M.J., Lambrechts, M.G., Vivier, M.A. and Pretorius, I.S. (2003). *Metabolic Engineering Of Saccharomyces Cerevisiae For The Synthesis Of The Winw- Related Antioxidant Resveratrol*, **FEMS Yeast Research**, 4, 79-85.
- Behare, P., Lule, VK. and Patil, P. (2015). *Yogurt: Dietary Importance*. **Encyclopedia of Food and Health**
- Berner, L.A., O'Donnell, J.A. (1998). *Functional Foods and Health Claims Legislation: Applications to Dairy Products*, **Dairy and Food Culture Technologies**, 8, 355-362.
- Besler, H.T., Rakıcıoğlu, N., Ayaz, A., Büyüktuncer Demirel, Z., Gökmen Özel, H., Eroğlu Somer, G., Akal Yıldız, E., Bilgiç, P., Dikmen, D., Göktaş, Z., Kızıllı, M., Akyol Mutlu, A., Ünal, R.N., Fisunoğlu, M., Güleç, A., Çiftçi, S., Ede, G., Erçim, R.E., Kabasakal, A., Yılmaz, D. ve Yürük, A. (2015). **Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi**. Ankara: Merdiven Reklam Tanıtım, 13, 20, 84.
- Bilgici, P. (2018). *Paklitaksel'in Oluşturduğu Testis Hasarı Üzerine Resveratrol'ün Koruyucu Etkisinin İncelenmesi*, **Yüksek Lisans Tezi**, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 34-40.
- Black, R.E., Williams, S.M., Jones, I.E., Goulding, A. (2002). *Children Who Avoid Drinking Cow Milk Have Low Dietary Calcium Intakes And Poor Bone Health*, **American Journal of Clinical Nutrition**, 76, 675-80.
- Bozkurt, H., Aslım, B., (2004). *İmmobilizasyonun Probiyotik Kültürlerde Kullanımı*. **Orlab On- Line Mikrobiyoloji Dergisi**, 2/7, 1-14.
- Bravo, L. (1998). *Polyphenols: Chemistry, Dietary Sources, Metabolism and Nutritional Significance*, **Nutrition Reviews**, 56, 317-333.
- Brown, V., Patel, K., Viskaduraki, M., Crowell, J., Perloff, M., Booth, T., Vasilinin, G., Sen, A., Schinas, A., Piccirilli, G. (2010). *Repeat Dose Study of the Cancer Chemopreventive Agent Resveratrol in Healthy Volunteers: Safety, Pharmacokinetics and Effect on the İnsulin-Like Growth Factor Axis*, **Cancer Research**, 70, 9003-11.
- Bruno, F.A., Lankaputhra, W.E.V. and Shah, N.P. (2002). *Growth, Viability, and Activity of Bifidobacterium spp. in Skim Milk Containing Prebiotics*. **Journal of Food Science**, 67 (7), 2740-2744.
- Canbulat, Z. (2010). *Lactobacillus rhamnosus Kültürü ile Probiyotik Yoğurt Üretimi*, **Yüksek Lisans Tezi**, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 3-31.
- Ciarlet, M. and Estes, M.K. (2001). *Interactions Between Rotavirus and Gastrointestinal Cells*, **Current Opinion Microbiology Journal**, 4, 435-441.
- Coşkun, T. (2005). *Fonksiyonel Besinlerin Sağlığımız Üzerine Etkileri*, **Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi**, 48, 69-84.
- Çakır, İ. (2003), *Lactobacillus ve Bifidobacterlerde Bazı Probiyotik Özelliklerin İncelenmesi*, **Doktora Tezi**, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1-6.
- Çakıroğlu, F.P. and Uçar, A. (2018). *Consumer Attitudes Towards Purchasing Functional Products*, **Progres in Nutrition**, 20 (N2), 257-262.

- Çakmakçı, S. and Ertem, H. (2018). *Original Article Shelf Life and Quality of Probiotic Yogurt Produced With Lactobacillus Acidophilus and Gobdin*, **International Journal of Food Science and Technology**, 53, 776–783.
- Çakmakçı, S., Çetin, B., Turgut, T., Gürses, M. and Erdoğan A. (2012). *Probiotic Properties, Sensory Qualities, and Storage Stability of Probiotic Banana Yogurts*, **Turkish Journal Veterinary Animal Sciences**, 36/3, 231-237.
- Çayır, M.S. (2007). *Probiyotik Kültür Kullanılarak Üretilen Kayısı Katkılı Yoğurtların Bazı Özellikleri*, **Yüksek Lisans Tezi**, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 46-47.
- Çevik, G.B. (2013). *Peynir Altı Suyu Tozu ve Turunç Ekstresi İlavesinin Probiyotik Yoğurtların Bazı Özelliklerine Etkisinin Araştırılması*, **Yüksek Lisans Tezi**, Haran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 5-13.
- Çinar Burak, Ş. (2016). *Probiyotik Yoğurt Üretiminde Ayva Tozu Kullanımı*, **Yüksek Lisans Tezi**, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 5-27.
- Çomak Göçer, E.M., Ergin, F., Aşçı Arslan, A. ve Küçükçet, A. (2016). *Farklı İnkübasyon Sıcaklığı ile İnkübasyon Sonlandırma pH'sının Probiyotik Yoğurdun Fizikokimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi*, **Akademik Gıda**, 14/4, 341-350
- Damin, M.R., Minowa, E., Alcântara, M.R. and Oliveira, M.N. (2007). *Effect of Cold Storage on Culture Viability and Some Rheological Properties of Fermented Milk Prepared With Yogurt and Probiotic Bacteria*, **Journal of Texture Studies**, 39,40-55.
- Dankoff, R. (1983). Yusuf KH. *Wisdom of Royal Glory (Kutadgu Bilig): A Turko-Islamic Mirror for Princes*, Translated with an Introduction and Notes by Robert Dankoff. Chicago: University of Chicago Press.
- Dankoff, R. (1984). Kashgari, M. *Divan-Lugat at-Turk*. Translated by R. Dankoff with J. Kelley as *A Compendium of Turkish Dialects*. Vol 2. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Das, S. and Das, D.K. (2007). *Resveratrol: A Therapeutic Promise for Cardiovascular Diseases*. **Recent Pot Cardiovasc Drug Discov**, 2(2), 133-8.
- Dave, R.I. and Shah, N.P. (1997a). *Effect Of Eysteine On The Viability Of Yoghurt And Probiotic Bacteria İn Yoghurts Made With Commereial Starter Cultures*, **International Dairy Journal**, 7, 537-545.
- Dave, R.I., and Shah, N.P., (1997b). *Viability of Yoghurt and Probiotic Bacteria in Yoghurts Made from Commercial Starter Cultures*. **International Dairy Journal**, 7, 31-41.
- Deveci, H., Nur, G., Kırpık, M., Harmankaya, A. ve Yıldız, Y. (2016). *Fenolik bileşik içeren bitkisel antioksidanlar*. **Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 9(1), 26-32.
- Dinçbudak, H. (2015). *Farklı Guava Meyvesi İlave Edilmiş Probiyotik Yoğurt Dondurmasının bazı Fizikokimyasal Duyusal ve Mirobiyolojik Özelliklerinin Araştırılması*, **Yüksek Lisans Tezi**, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 45-47.
- Dinçer, E., Kıvanç, M., ve Karaca, H. (2009). *Biyokoruyucu Olarak Laktik Asit Bakterileri ve Bakteriyosinler*, **Gıda Dergisi**, 35, 55-62.

- Driessen, F.M. and Boer, R. (1989). *Fermented Milks Selected İntestinal Bacteria: Healty Trend in New Products*, **Netherland Milk Daliy Journal**, 43,367-382.
- Emirdağ, H. (2014). *Resveratrolün Yoğurtta Tekstürel Nitelikleri Geliştirme Olanakları*, **Yüksek Lisans Tezi**, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2-47.
- Erbaş, M. 2006. “Yeni Bir Gıda Grubu Olarak Fonksiyonel Gıdalar”, **Türkiye 9. Gıda Kongresi**, 791-794, Bolu.
- Erşan, S. (2011). *Bacillus indicus HU36’nın Yoğurt Üretiminde Kullanımı ve Kalite Üzerine Etkisi*, **Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 5.
- Fernandes, C.F., Shahani, K.M. and Amer, M.A. (1987). *Therapetic Role of Diatary Lactobacili and Lactobacilic Fermented Dairy Products*. **FEMS: Microbiology Reviews**, 46, 343- 356.
- Fisberg, M. and Machado, R. (2018). *History of Yogurt and Current Patterins of Consumption*, **Supplement Article**, 73(S1), 4-7.
- Fremont, L. (1999). *Biological Effect of Resveratrol*, **Life Sciences**, 66/8, 663-673.
- Fuller, R. (1989). *Probiotics in Man and Animals*, **Journal of Applied Bacteriology**, 66,365-378.
- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (GHTB, 2009). Fermente Süt Ürünleri Tebliği, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/02/20090216-8.htm> (Erişim tarihi: 12.11.2018)
- Gilliand, S.E. (1989). *Acidophilus Milk Products: Areview of Potential Benefits to Consumer*, **Journal of Dairy Seince**, 72/10, 2483-2494.
- Gomes, A.M.P. and Malcata F.X. (1999). *Bifidobacterium spp. and Lactobacillus acidophilus: Biochemical Technological and Therapeutical Properties Relevant for Use as Probiotics*, **Trends in Food Science Technology**, 10 (4/5), 139–157.
- Göçmez, A. ve Seferoğlu, G. (2014). *Asmalarda Resveratrol İçeriğini Etkileyen Faktörler ve İnsan Sağlığına Faydaları*, **Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 11/1, 31-38.
- Graff, J., Khan, M., Samiei, A., Gao, J., Ota, K.T., Rei, D. and Tsai L.H. (2013). *A Dietary Regimen of Caloric Restriction or Pharmacological Activation of SIRT1 to Delay the on Set of Neurodegeneration*, **Journal of Neuroscience**, 33, 8951–8960.
- Granzatto, A. and Zatta, P. (2014). *Resveratrol and Alzheimer’s Disease: Message in a Bottle an Red Wine and Cognition*, **Frontiers in Aging Neurosciense**, 6/95, 1-7.
- Guarner, F., Perdigon, G., Corthier, G., Salminen, S., Koletzko, B. and Morelli, L (2005). *Should Yoghurt Cultures be Considered Probiotic?* **British Journal of Nutrition**, 93, 783-786.
- Gupta, V. and Garg, R. (2009). *Probiotics*. **Indian Journal of Medical Microbiolgy**, 27, 202-209.
- Gurr, M.I. (1992). *Dietary Lipids and Coronary Disease: Old Evidence New Perspectives and Progress*, **Lipid Research**, 31, 195-243.

- Gülner, U. (2018). *Overektomize Sıçanlarda Resveratrol Uygulaması Ve Yüzme Egzersizinin Kalsiyum ve Kemik Metabolizması Üzerine Etkisi*, **Doktora Tezi**, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 51-60.
- Gürsoy, O. ve Kayaardı, S. (1999). *Diyet Acidophilus Bifidus Yoğurdu Ve Diyet Yoğurdun Kalite Niteliklerinin İncelenmesi*, **Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 5, 1109-1114.
- Gürsoy, O. ve Kınık, Ö. (2006). *Peynir Üretiminde Probiyotik Bakterilerin Kullanımı: Probiyotik Peynir*, **Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 12/1, 105-116.
- Halkman, K. (2005). *Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları*. Ankara: Başak Matbaacılık.
- Harbourne, J. B. (1989). **Methods in Plant Biochemistry 1: Plant Phenolics**. Londra: Academic Press.
- Harrigan, W.F. (1998). *Laboratory Methods in Food Microbiology*, Academic Press, San Diego, US, 519p.
- Heidebach, T., Först, P. and Kulozik, U. (2012). *Microencapsulation of Probiotic Cells for Food Applications*, **Food Science and Nutrition**, 52, 291-311.
- Huang, L., Lixuan, L., Zhixiong, Z. and Quinn, Q.(2007). *Method For The Production Of Resveratrol In A Recombinant Bacterial Host Cell*, **United States Patent**, 20070031951
- Huis in't Veld, JH., Havenaar, R. and Marteau, P. (1994). *Establishing a Scientific Basis for Probiotic R&D*, **Trends in Biotechnology**, 12, 6-8.
- Jain, M. (198). *Dairy Foods, Dairy Fats, And Cancer: A Review Of Epidemiological Evidence*, **Nutrition Research**, 18/5, 905-937.
- Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). (1999). Fifty-first Meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives JECFA. WHO Food Additives Series Number 42. Geneva (Switzerland): JECFA.
- Kavaz, A. (2012). *Farklı Prebiyotik Kombinasyonları İle Üretilen Probiyotik Yoğurtların Organik Asit Miktarı, Aroma Profili Ve Diğer Kalite Özelliklerinin Tespiti*, **Doktora Tezi**, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 159-168.
- Kerry R.G., Patra, J.K., Gouda, S., Park, Y., Shin, H.S. and Das, G. (2018). *Benefaction of Probiotic for Human Healty: Ariview*, **Journal of Food and Drug Analysis**, 26, 927-939.
- Keskin, N., Noyan, T. ve Kunter, B. (2009), *Resveratrol ile Üzümden Gelen Sağlık*, **Türkiye Klinikler Journal Medical Sciences**, 29/5, 1273-9.
- Ketan, R., Patel, Victoria., A. Brown, Donald J.L. Jones, et al.(2010). *Clinical Pharmacology of Resveratrol and Its Metabolites in Colorectal Cancer Patients* **Cancer Res**, 70,7392–7399.
- Kındır, Ö. (2010). *Siyah Üzüm Posasında Antioksidan Kaynağı Olarak Değerlendirilmesinde Proses Parametrelerinin İncelenmesi*, **Yüksek Lisans Tezi**, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1-5.
- Kırma, İ. (2016). *Gıda Kaynaklı Laktik Asit Bakterileri Kullanılarak Ekzopolisakkarit Üretimi*, **Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 3-12.
- Kızılaslan, N. ve Solak, İ. (2016). *Yoğurt ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri*. **Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi**, 12, 52-59.

- Kopp, P. (1998). *Resveratrol a Phytoestrogen Found In Red Wine a Possible Explanation for the Conundrum of the 'French Pradox?'* **European Journal of Endocrinology**, 138/6, 620-20.
- Kumarasamy, Y., Byres, M., Cox, P.J., Jaspars, M., Nahar, L. and Sarker, S.D. (2007). *Screening Seeds of some Scottish Plants for Free Radical Scavenging Activity*, **Phytotherapy Research**, 21, 615-621.
- Kurt, A., Çakmakçı, S. ve Çağlar, A. (2012). *Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi* (10. Basım). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayınları No:252/D, 254 s.
- Kurtuldu, O. (2012). *Probiyotik Yoğurt Üretiminde β -Glukan Kullanımı*, **Yüksek Lisans Tezi**, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 12-34.
- Küçüköner, E., Sağdıç, O. ve Özçelik, S. (2004). *Probiyotik ve Prebiyotiklerin Fonksiyonel Özellikleri*, **Atatürk Ünivinersitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 35(3-4), 221-228.
- Kwak, No-S. and Jukes, D.J. (2001). *Fuctional Foods. Part 1: the Development of a Regulatory Concept*, **Food Control**, 12, 99-107.
- Lilly, D.M. and Stillwell, R.H. (1965). *Probiotics: Growth-Promoting Factors Produced by Microorganisms*, **Science**, 147, 747-748.
- Litwin, N., Clifford, J. and Johnson, S. (2018). *Functional Foods for Health*, **Cobrado State University Extansion**, 9, 391.
- Mahdian, F. (2007). *Keten Tohumu Yağı İle Zenginleştirilmiş Sütten Yoğurt Üretimi*, **Yüksek Lisans Tezi**, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 69-72.
- Mahmoudi, R., Bajalanlou, F., Ghajarbeygi, P. and Pakbin, B. (2016). *Chemical Properties and Sensory Evaluation of Probiotic Yoghurt Manufactured with Aqueous Extract of Aloe vera*, **Journal of Biology and Today's World**, 5/11, 197, 202.
- Marcus, P.M., Newcomb, P.A. (1998). *The Associsation of Colcium and Vitamin D, and Colon and Rectal Canser in Wisconsin Women*, **International Journal of Epidemiology**, 27, 788-793.
- Mattila-Sandholm, T., Myllarinen, P., Critenden, R., Mogensen, G., Fonden, R. and Saarela, M. (2002). *Technological Challenges for Future Probitic Foods*, . **International Dairy Journal**, 12, 173-182.
- Milanovic, S.D., Caric, M.D., Duric, M.S., Ilicic, M.D. and Durakovic, K.G. (2007). *Physico-Chemical Properties of Probiotic Yoghurt Produced With Transglutaminase*, **Apteff**, 38, 45-52.
- Moldovan, L. and Moldovan, N.I. (2004). *Oxygen Free Radicals And Redox Biology Of Organelles*, **Histochemistry and Cell Biology**, 122, 395 – 412.
- Murti, W., Bouillanne, C., Landon, M. and Desmazeaud, M.J. (1993). *Bacterial Growth and Volatile Compounds in Yoghurt-Type Products from Soymilk Containing Bifidobacterium ssp*, **Journal of Food Science**, 58 (1), 153-157.
- Naypal, R., Kumar, A., Kumar, M., Behare, P.V., Jain, S. and Yadaw, H. (2012). *Probiotics Their Health Benefits and Opplication for Develeping Healthier Food: Ariview*, **FEMS Microbial Lett**, 334, 1-15.
- Nonomura, S., Kanagawa, H. and Makimoto, A. (1963). *Chemical Constituents of Polygonaceous Plants. I. Studies on the Components of Ko-jokon (Polygonum Cuspidatum SIEB et ZUCC)*. **Yakugaku Zasshi**, 83, 983-8.

- Oshima, M., Dinchuk, J.E., Kargman, S.L., Oshima, H., Hancock, B., Kwong, E., Trzaskosa, J.M., Evans, J.F. and Taketo, M.M. (1996). *Suppression of Intestinal Polyposis in Apc Delta716 Knockout Mice by Inhibition of Cyclooxygenase 2 (COX-2)*, **Cell** 87, 803–809.
- Ouwehand, A.C. and Salminen, S.J. (1998). *The Health Effects of Viable and Non-Viable Cultured Milk*, **International Dairy Journal**, 8, 749-758.
- Ouwehand, A.C., Kirjavainen, P.V., Shortt, C., Salminen, S. (1999). *Probiotics: Mechanisms and Established Effects*, **International Dairy Journal**, 9/1, 43-52.
- Özbek, M. (2000). **Dünden Bugüne İnsan**. Ankara: İmgeYayınevi, 185-186.
- Özbek, M. (2010). **İnsanın Tarih Öncesi Evrimi**. İstanbul: Bilim ve Gelecek Kitabevi Yayınları No. 11, 183.
- Özbey, F., Topçu, A. ve Saldımlı, İ. (2007). *Probiyotik Yoğurt Üretiminde Soya Sütü Kullanımının Yoğurdun Kimyasal ve Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi*, **Gıda**, 32/1, 3-11.
- Özden, A. (2008). *Yoğurdun tarihi*. **Güncel Gastroenteroloji** 12/2: 128-133.
- Öztürk, H. (2014). *Probiyotik Yoğurt Tüketiminin Başlangıç Periodontal Tedaviye Etkisinin Klinik ve Mikrobiyolojik Olarak İncelenmesi*, **Doktora Tezi**, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 76-87.
- Pearson, K.J., Baur, J.A., Lewis, K.N., Peshkin, L., Price, N.L. and Labinskyy, N. (2008). *Resveratrol Delays Age-Related Deterioration and Mimics Transcriptional Aspects of Dietary Restriction Without Extending Life Span*, **Cell Metabolism**, 8/2, 157-68.
- Perçin, H.Ç. (2018). *Kornea Yarası Oluşturulan Ratlarda Resveratrol'ün Erken Dönem İyileşmedeki Etkisinin Araştırılması*, **Yüksek Lisans Tezi**, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 83.
- Porte, C., Voduc, N., Zhang, G., Seguin, I., Tardiff, D., Singhal, N. and Cameron, D.W. (2010). *Steady-State Pharmacokinetics and Tolerability of Trans-Resveratrol 2000 mg Twice Daily with Food, Quercetin and Alcohol (ethanol) in Healthy Human Subjects*, **Clin Pharmacokinetics**, 49/7, 449-54.
- Ranathunga, M.T.N. and Rathnayaka R. (2013). “*Comparison of Physicochemical and Sensory Properties of Probiotic and Natural Yoghurt*,” **Journal of Biological and Food Science Research**, 2, 1–6.
- Renner, E. ve Saldamll, I. (1983). *Beslenme Açısından Fermante Süt Ürünleri*, **Gıda Mühendisliği Dergisi**, 8/6, 297-311.
- Roberfroid, M.B. (2000). *Prebiotics and Probiotics: Are They Functional Foods?* **The American Journal of Clinical Nutrition**, 71, 16825-16875.
- Rocha, K.K., Souza, G.A., Ebaid, G.X., Seiva, F.R., Cataneo, A.C. and Novelli, E.L. (2009). *Resveratrol Toxicity: Effects on Risk Factors for Atherosclerosis and Hepatic Oxidative Stress in Standard and High-Fat Diets*, **Food and Chemical Toxicology**, 47/6, 1362-7.
- Rybka, S. and Kailasaphaty, K. (1996). *Media For The Enumeration Of Yoghurt Bacteria*, **International Dairy Journal**, 6, 839-850.
- Salminen, S., Deighton, M.A., Benno, Y. and Gorbach, S.L. (1998). **Lactic Acid Bacteria in Health and Disease**, New York: Marcel Dekker Inc. 211-254.

- Sanders, M.E., Guaner, F., Guarrent, R., Holt, P.R., Quigley, E.M.M., Sarter, R.B., Sherman, P.M. and Mayer, E.A. (2013). *An Update on the Use and Investiogation of Ptrobiotics in Healty on Disease*, **Gut**, 62, 787-796.
- Santeramo, F.G., Carlucci, D., De Devitiis, B., Seccia, A., Stasi, A., Vescecchia, R. and Nardone, G. (2018). *Emerging Trends in European Food Diets and Food Industry*, **Food Research İnternational**, 104, 39-47.
- Savouret, J.F. and Quesne, M. (2002). *Resveratrol and Canser: Areview*, **Biomed Pharmacother**, 56, 84-87.
- Sawda, C., Moussa, C. and Turner, R.S. (2017). *Resveratrol for Alzheimer's Disease*, **Annals of the New York Academy of Sciences**, 1403, 142-149.
- Sever, A. (2018). *MCF-7 Hücrelerinde Oksidatif Hasara Karşı Cisplatin İle Kombinasyonda Resveratrolün Sinerjik Etkisi Ve Oksidatif Stres İndeksi*, **Yüksek Lisans Tezi**, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 44-49.
- Shah, N.P. (2001). *Functional Foods from Probiotics and Prebiotics*. **Food Technology**, 55/11, 46-53.
- Shah, N.P. (2010). *Probiotics Health Benefits, Efficacy and Safety in Biotechnology in Functional Foods and Nutraceuticals*. (Eds.) Bagchi, D., Lau, F.C., Ghosh, D.K., Taylor and Francis Group, LLC, 485-496.
- Shah, N.P., Fedorak, R.N., Jelen, P. (1992). *Food Consistency Effects of Quarg in Lactose Absorption by Lactose İntolerant Individuals*. **International Dairy Journal**, 2, 257-269.
- Signorelli, P. and Ghidoni, R. (2005). *Resveratrol as an Anticancer Nutrient: Moleculer Basis Open Questions and Promises*, **The Journal of Nutritional Biochemistry**, 16, 449-466.
- Singh, C.K., Ndiaye, M.A. and Ahmad N. (2015). *Resveratrol And Cancer: Challenges For Clinical Translation*, **Biochimica Et Biophysia Acta (BBA) Molecular Bacic Of Disease**, 1852, 1178-1185.
- Soleas, G.J., Daimandis, E.P. and Goldbeng, D.M. (1997). *Resveratrol: A Molecule Whose Time Has Come And Gone*, **Clinical Biochemistry**, 30/2, 91-113.
- Stanton, C., Gardiner G., Meehan H., Collins K., Fitzgerald G., Lynch P.B. and Ross R.P. (2001). *Market Potential for Probiotics*, **The American Journal of Clinical Nutrition**, 73/2, 476-83.
- Sun, A.Y., Wang, Q., Simonyi, A. and Sun G.Y. (2010). *Resveratrol as a Therapeutic Agent for Neurodegenerative Diseases*, **Mol Neurobiol**, 41, 375-383.
- Şahin, A. (2018). *Alfa-Amanitine Bağlı Karaciğer Toksisitesinin Önlenmesinde Silibinin İle Resveratrolün Etkililiğinin Karşılaştırılması*, **Doktora Tezi**, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 81-82.
- Şimşek, F. (1999). *Serbest Oksijen Radikalleri, Antioksidanlar ve Lipit Peroksidasyonu*, **Türkiye Klinikleri Pediatri Dergisi**, 8, 42-47.
- Şireli, U. ve Onaran, B. (2012). *Yoğurt ve Yoğurdun İnsan Sağlığı Açısından Yararları*, **Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı**, Ankara
- Tamime, A.Y. and Deeth, H.C. (1980). *Yogurt: Technology and Biochemistry*, **Journal of Food Protection**, 43/12, 939-977.

- Tokuşoğlu Ö., Ünal, M.K. and Yemis, F. (2005). *Determination of the Phytoalexin Resveratrol (3,5,4'-trihydroxystilbene) in Peanuts and Pistachios by High Performance Liquid Chromatographic Diode Array (HPLC-DAD) and Gas Chromatography-mass Spectrometry (GC-MS)*, **Journal of Agricultural Food Chemistry**, 53, 5003-5009.
- Tomé-Carneiro, J., González, M., Larrosa, M., García-Almagro, F.J., Avilés-Plaza, F., Parra, S., Yáñez-Gascón, M.J., Ruiz-Ros, J.A., GarcíaConesa, M.T., Tomás-Barberán, F.A., Espín, J.C. (2012). *Consumption of a Grape Extract Supplement Containing Resveratrol Decreases Oxidized LDL and ApoB in Patients Undergoing Primary Prevention of Cardiovascular Disease: a Triple-Blind, 6-Month Follow-Up, Placebo-Controlled, Randomized Trial*, **Mol Nutr Food Res**. 56(5), 810-21.
- Tosun, İ., İnkaya, A.N. (2009). *Resveratrol As A Health And Disease Benefit Agent*, **Food Reviews International**, 26, 85-101.
- Tunçtürk, Y., Zorba, Ö. ve Özrenk, E. (2000). "Farklı Homojenizasyon Basıncı Derecelerinin Set Yoğurtların Bazı Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerine Etkisi" **Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J.Agric. Sci.)**, 10/1, 45-52.
- Turgut, T. (2006). *Bazı Probiyotik Bakterilerin Dondurma Üretiminde Kullanım İmkânları*, **Doktora Tezi**, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 14-29.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2018). Süt ve Süt Ürünleri İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=85&locale=tr> (Erişim Tarihi:10.10.2018)
- Uymaz, B. (2010). *Probiyotikler ve Kullanım Alanları*. **Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimi Dergisi**, 16/1, 95-104.
- Uzuner, A.E. (2012). *Probiyotik Yoğurt Üretiminde Pirinç Sütü Kullanımı*, **Yüksek Lisans Tezi**, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 4.
- Üçüncü, M. (2013). *Süt ve Mamülleri Teknolojisi*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri
- Ünal, E. ve Erginkaya, Z. (2010). *Probiyotik Mikroorganizmaların Mikro Enkapsülasyonu*, **Gıda Dergisi**, 35/4, 297-304.
- Ünsal, A. (2007). "Silivrim Kaymak" **Türkiye'nin Yoğurtları**. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları, 2007: 13-61.
- Ünver, İ.H. (2014). *Saccharomyces Boulardu Kullanarak Probiyotik Yoğurt Üretimi Ve Bazı Prebiyotiklerin Yoğurtların Çeşitli Nitelikleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi*, **Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 65-69.
- World Health Organization/ Food And Agriculture Organization of the United Nations (WHO/FAO), (2011). Codex Alimentarius, **Milk and Milk Product**, Rome. 245p.
- Yavaş Sarioğlu, A. (2004). *Probiyotik Yoğurt Üretimi ve Laboratuvar Koşullarında Bifidobacterium bifidum Kültürü Kullanılarak Üretilen Probiyotik Yoğurt ile Piyasada Satılan Probiyotik Yoğurtların Bakteriyel Kompozisyonuna İlişkin Karşılaştırma*, **Yüksek Lisans Tezi**, Celala Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 24.
- Yaygın, H. (1999). *Yoğurt Beslenme Değeri ve Sağlıkla İlgili Özellikleri*, **Gıda** 6/5, 7-22.

- Yıldırım, E. (2016). *Yoğurt, Probiyotik Yoğurt ve Kefir Tüketiminin Hipertansiyon Üzerine Etkisi*, **Doktora Tezi**, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 81-83.
- Yıldırım, Z. Ve Yıldırım, M. (2000). *Probiyotik Özellik Gösteren Bifido Bakteriler*, **VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 22-23 Mayıs**, Tekirdağ, 266-271.
- Yılmaz Ersan, L. and Kurdal, E. (2014). *The Production of Set-Type-Bio-Yoghurt with Commercial Probiotic Culture*, **International Journal of Chemical Engineering and Applications**, 5/5, 402-408.
- Yılsay, Ö ve Kurdal, E. (2000). *Probiyotik Süt Ürünlerinin Beslenme ve Sağlık Üzerine Etkisi*, **VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 22-23 Mayıs**, Tekirdağ, 266-271.
- Yu, W., Fu, Y.C. and Wang, W. (2012). *Cellular and Molecular Effects of Resveratrol in Health and Disease*, **Journal of Cellular Biochemistry**, 113, 752-759.
- Yurdakök, M. (2013). *Yoğurdun Öyküsü Probiyotiklerin Tarihi*, **Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi**, 56,43-60.
- Zubillaga, M., Weill, R., Postaire, E., Goldman, C., Caro, R. and Boccio, J. (2001). *Effects of Probiotics and Functional Foods and Their Use in Different Diseases*, **Nutrition Research** 21, 569-578.

ÖZGEÇMİŞ

25.08.1990 yılında Kilis'te doğdu. İlk ve Orta öğrenimini Kilis'te, Lise öğrenimini ise Malatya'da tamamladı. 2010 yılında Bayburt Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümüne başladı ve 2014 yılında mezun oldu. 2016 yılında başladığı Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine devam etmektedir. 2014 tarihinden itibaren farklı kurumlarda İstihdamı Zorunlu Gıda Mühendisi olarak görev yapmaktadır. Evli ve 1 kız çocuğu annesidir.

