

**İNÜLİN TAŞIYAN BAZI BİTKİLERİN FİTOKİMYASAL
İÇERİĞİ VE ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİ
İLE PROBİYOTİK BAKTERİ
GELİŞİMİNE ETKİLERİ**

Ayşe Nilay ÖNGANER

**Doktora Tezi
Biyoloji Anabilim Dalı
Doç. Dr. Sevda KIRBAĞ
AĞUSTOS-2010**

**T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İNÜLİN TAŞIYAN BAZI BİTKİLERİN FİTOKİMYASAL İÇERİĞİ VE
ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİ İLE PROBİYOTİK BAKTERİ GELİŞİMİNE
ETKİLERİ**

DOKTORA TEZİ

**AYŞE NİLAY ÖNGANER
(07110202)**

**Anabilim Dalı: Biyoloji
Programı: Genel Biyoloji**

Tez Danışmanı Doç. Dr. Sevdâ KIRBAĞ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 23 Haziran 2010

AĞUSTOS-2010

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İNÜLİN TAŞIYAN BAZI BİTKİLERİN FİTOKİMYASAL İÇERİĞİ VE
ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİ İLE PROBİYOTİK BAKTERİ GELİŞİMİNE
ETKİLERİ

DOKTORA TEZİ

AYŞE NİLAY ÖNGANER
(07110202)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 23 Haziran 2010

Tezin Savunulduğu Tarih : 08 Temmuz 2010

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Sevda KIRBAĞ

:Prof. Dr. Şemsettin CİVELEK

Diğer Jüri Üyeleri : Doç.Dr. Ökkeş YILMAZ

: Doç.Dr. Mustafa KARATEPE

: Doç.Dr. Zeliha BAHÇECİOĞLI

AĞUSTOS-2010

ÖNSÖZ

Doktora tezimin; planlanması, yürütülmesi ve yazılması sırasında tecrübe ve deneyimlerini benden esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Sevda KIRBAĞ'a, tez çalışmalarım süresince deneylerimin yürütülmesi ve istatistiksel veri değerlendirmelerinde bilgi, tecrübe ve deneyimlerini benden esirgemeyen ayrıca laboratuvar imkanlarında bize yardımcı olan değerli hocam Doç.Dr. Ökkeş YILMAZ'a, tez çalışmalarımda bilgi ve tecrübelerini bizimle paylaşan kıymetli hocam Doç.Dr. Süleyman AYDIN'a, ayrıca çalışmalarımda laboratuvar imkanlarını bana sağlayan değerli hocalarım Prof. Dr. Orhan ERMAN ve Prof. Dr. Harun EVREN'e, laboratuvar çalışmalarımın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Pınar ERECEVİT, Ayşe Dilek ÖZŞAHİN KİREÇCİ, Yavuz ERDEN ve Burak BİRCAN'A, bu çalışmanın yürütülmesi için maddi imkan sağlayan Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Koordinatörlüğü'ne (1861 nolu proje), ayrıca bu çalışmanın tamamlanmasında; maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen ve göstermiş oldukları sabır, anlayış ve özveriden dolayı aileme yürekten teşekkürlerimi borç bilirim.

Ayşe Nilay ÖNGANER
ELAĞIĞ-2010

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VII
TABLolar LİSTESİ.....	IX
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XII
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE METOD.....	24
2.1. Çalışmalarda Kullanılan Bitki Örnekleri	24
2.1.1. Çalışmada Kullanılan Bitkilerin Özellikleri.....	24
2.1.1.1. <i>Pisum sativum</i> (Bezelye).....	24
2.1.1.2. <i>Triticum sativum</i> (Buğday).....	25
2.1.1.3. <i>Taraxacum scaturiginosum</i> G. Hagl. (Karahindiba)	26
2.1.1.4. <i>Asparagus officinalis</i> (Kuşkonmaz)	27
2.1.1.5. <i>Musa sapientum</i> (Muz)	28
2.1.1.6. <i>Allium ampeloprasum</i> (Pırasa)	29
2.1.1.7. <i>Allium cepa</i> (Soğan)	30
2.1.1.8. <i>Helianthus tuberosus</i> (Yer elması)	31
2.2. Çalışmalarda Kullanılan Test Mikroorganizmaları.....	32
2.3. Kimyasal Maddeler ve Organik Çözücüler.....	32
2.4. Kullanılan Yardımcı Aletler ve Cihazlar.....	32
2.5. Bitki Ekstraktlarının Analize Hazırlanması.....	33
2.6. Resveratrol ve Flavonoid İçeriğinin Belirlenmesi.....	33
2.7. Şeker Analizi.....	33
2.8. Fitosterollerin Ekstraksiyonu ve Analizi.....	33
2.9. Serbest Radikal (DPPH) Giderme Aktivitesi.....	34
2.10. Yağ Asidi Metil Esterlerinin Gaz Kromatografik Analizi	34
2.11. ADEK vitaminleri ve sterol miktarının HPLC cihazı ile analizi.....	34
2.12. İstatistik Analizi.....	35
2.13. Antimikrobiyal Aktivite.....	35
2.13.1. Ekstrelerin ve Antibiyotik Disklerin Hazırlanışı.....	35
2.13.2. Mikroorganizma Kültürlerinin Hazırlanması ve Ekim.....	35
2.13.3. Disk Diffüzyon Yöntemi.....	36
2.14. Probiyotik Bakterilerin Geliştirilmesi.....	36
3. BULGULAR.....	37
3.1. Çalışmada Kullanılan Bitkilerin Yağ Asidi Düzeyleri ve Karşılaştırılması.....	37
3.2. Çalışmada Kullanılan Bitkilerin Lipofilik Vitamin ile Fitosterol Düzeyleri ve Karşılaştırılması.....	39
3.3. Çalışmada Kullanılan Bitkilerin Flavonoid ve Resveratrol İçerikleri ve Karşılaştırılması.....	41
3.4. Çalışmada Kullanılan Bitki Ekstraktlarının DPPH Radikali Temizleme Etkisi.....	43
3.5. Çalışmada Kullanılan Bitki Ekstraktlarının Şeker İçerikleri.....	44
3.6. Çalışmada Kullanılan Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyal Aktiviteleri.....	45

	<u>Sayfa No</u>
3.7. Çalışmada Kullanılan Bitki Yağ Asitlerinin Antimikrobiyal Aktiviteleri.....	49
3.8. Çalışmada Kullanılan Bitki Vitaminlerinin Antimikrobiyal Aktiviteleri.....	52
3.9. <i>Pisum sativum</i> (bezelye) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Yağ Asidi Düzeyleri ve Karşılaştırılması.....	54
3.10. <i>Triticum sativum</i> (buğday) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Yağ Asidi Düzeyleri ve Karşılaştırılması.....	56
3.11. <i>Taraxacum scaturiginosum</i> G. Hagl. (karahindiba) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Yağ Asidi Düzeyleri ve Karşılaştırılması.....	58
3.12. <i>Asparagus officinalis</i> (kuşkonmaz) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Yağ Asidi Düzeyleri ve Karşılaştırılması.....	60
3.13. <i>Musa sapientum</i> (muz) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Yağ Asidi Düzeyleri ve Karşılaştırılması.....	62
3.14. <i>Allium ampeloprasum</i> (pırasa) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Yağ Asidi Düzeyleri ve Karşılaştırılması.....	64
3.15. <i>Allium cepa</i> (soğan) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Yağ Asidi Düzeyleri ve Karşılaştırılması.....	66
3.16. <i>Helianthus tuberosus</i> (yerelması) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Yağ Asidi Düzeyleri ve Karşılaştırılması.....	68
3.17. <i>Pisum sativum</i> (bezelye) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Lipofilik Vitamin ile Fitosterol Düzeyleri ve Karşılaştırılması.....	70
3.18. <i>Triticum sativum</i> (buğday) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Lipofilik Vitamin ile Fitosterol Düzeyleri ve Karşılaştırılması.....	72
3.19. <i>Taraxacum scaturiginosum</i> G. Hagl. (karahindiba) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Lipofilik Vitamin ile Fitosterol Düzeyleri ve Karşılaştırılması.....	74
3.20. <i>Asparagus officinalis</i> (kuşkonmaz) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Lipofilik Vitamin ile Fitosterol Düzeyleri ve Karşılaştırılması.....	76
3.21. <i>Musa sapientum</i> (muz) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Lipofilik Vitamin ile Fitosterol Düzeyleri ve Karşılaştırılması.....	78
3.22. <i>Allium ampeloprasum</i> (pırasa) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Lipofilik Vitamin ile Fitosterol Düzeyleri ve Karşılaştırılması.....	80
3.23. <i>Allium cepa</i> (soğan) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Lipofilik Vitamin ile Fitosterol Düzeyleri ve Karşılaştırılması.....	82
3.24. <i>Helianthus tuberosus</i> (yerelması) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Lipofilik Vitamin ile Fitosterol Düzeyleri ve Karşılaştırılması.....	84
3.25. Çalışmada Kullanılan Bitkiler ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid ve Resveratrol İçerikleri.....	86
3.25.1. <i>Pisum sativum</i> (bezelye) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid ve Resveratrol İçeriklerinin Karşılaştırılması.....	86
3.25.2. <i>Triticum sativum</i> (buğday) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid ve Resveratrol İçeriklerinin Karşılaştırılması.....	87
3.25.3. <i>Taraxacum scaturiginosum</i> G. Hagl. (karahindiba) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid ve Resveratrol İçeriklerinin Karşılaştırılması.....	88
3.25.4. <i>Asparagus officinalis</i> (kuşkonmaz) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid ve Resveratrol İçeriklerinin Karşılaştırılması....	89

	<u>Sayfa No</u>
3.25.5. <i>Musa sapientum</i> (muz) ile Muamele Edilen Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid ve Resveratrol İçeriklerinin Karşılaştırılması.....	90
3.25.6. <i>Allium ampeloprasum</i> (pırasa) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid ve Resveratrol İçeriklerinin Karşılaştırılması.....	91
3.25.7. <i>Allium cepa</i> (soğan) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid ve Resveratrol İçeriklerinin Karşılaştırılması.....	93
3.25.8. <i>Helianthus tuberosus</i> (yerelması) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid ve Resveratrol İçeriklerinin Karşılaştırılması...	94
3.26. Çalışmada Kullanılan Bitkiler ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid İçeriklerinin Antimikrobiyal Aktiviteleri ve Karşılaştırılması.....	95
3.27. Çalışmada Kullanılan Bitkiler ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Yağ Asidi İçeriklerinin Antimikrobiyal Aktiviteleri ve Karşılaştırılması.....	99
3.28. Çalışmada Kullanılan Bitkiler ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Vitamin İçeriklerinin Antimikrobiyal Aktiviteleri ve Karşılaştırılması.....	104
4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	109
5. KAYNAKLAR.....	130
6. ÖZGEÇMİŞ.....	153

ÖZET

Doktora Tezi

Ayşe Nilay ÖNGANER

Fırat Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

2010, Sayfa: 153

Bu çalışmada, inülin taşıyan bazı bitkilerin probiyotik bakteriler üzerindeki etkileri araştırıldı. Çalışmada bitkilerin; yağ asidi, flavonoid, resveratrol içerikleri, vitamin, fitosterol düzeyleri ve antimikrobiyal aktiviteleri ile bu bitkilerle muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının; yağ asidi, flavonoid, resveratrol içerikleri, vitamin, fitosterol düzeyleri ve antimikrobiyal aktiviteleri belirlenerek kıyaslamalar yapıldı. Bu amaçla kontrol grubu (bitkiler), bitkiler ile muamele edilen probiyotik bakteriler ve probiyotik bakteriler kullanıldı.

Deneylerden elde edilen sonuçlara göre bitkilerdeki toplam yağ asidi düzeylerinin karahindiba ve yer elmasında, vitamin ve fitosterol içeriklerinin en fazla buğdayda, flavonoid seviyelerinin karahindibada, antimikrobiyal aktivitenin ise en fazla karahindiba, bezelye ve muzda olduğu saptandı. Bitkilerle muamele edilen probiyotik bakteri ekstraktlarının toplam yağ asidi seviyelerinin genellikle *L. bulgaricus* ve *L. plantarum*'da arttığı, vitamin ve fitosterol düzeylerinin özellikle *L. lactis* üzerinde etkili olduğu, flavonoid ve resveratrol içeriklerinin ise genellikle *L. plantarum*, *L. lactis* ve *E. faecium*'da etkili olduğu belirlendi. Bu ekstraktların antimikrobiyal aktivitelerinin ise gruplar arası farklılık gösterdiği belirlendi.

Çalışma sonuçlarına göre inülin içeren bitkilerin, probiyotik bakteriler üzerine önemli ölçüde etkili oldukları ve bu etkinin bitki grupları arasında değişkenlik gösterdiği saptandı.

Anahtar Kelimeler: İnülin, Probiyotik Bakteriler, Fitosterol, Yağ Asidi, Lipofilik Vitamin.

SUMMARY

PhD Thesis

Inulin Containing of Some Plants Phytochemical Content and Antimicrobial Features with Effects on Improve of Probiotic Bacteria

Ayşe Nilay ÖNGANER

Firat University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

2010, Page: 153

In this study inulin containing some plants were investigated effects on probiotic bacteria. In study of plants, fatty acids, flavonoids, resveratrol content, vitamins, phytosterol levels and antimicrobial activities and study plants used to treat some of the probiotic bacteria extracts, fatty acids, flavonoids, resveratrol content, vitamins, phytosterol levels and antimicrobial activity are determined and comparisons were made. For this purpose the control group (plants), the plants treated with probiotic bacteria and probiotic bacteria were used.

According to experimental results, the total fatty acid levels of the plants were determined to be highest dandelion and jerusalem artichoke, the vitamin and phytosterol contents; in wheat, the flavonoid levels; in dandelions and the antimicrobial activity; in dandelions, peas and babanas respectively. The total fatty acid levels of probiotic bacteria extracts treated with the plants generally were the highest on *L. bulgaricus* and *L. plantarum*, the levels of vitamins and phytosterol especially were effected on *L. lactis*, the flavonoid and resveratrol contents generally was determined to be effective on *L. plantarum*, *L. lactis* and *E. faecium* and the antimicrobial activity of these extracts were found to be differ between the groups.

According to the study results of plants containing inulin, on the probiotic bacteria to be effective and this effective was found to significantly vary between groups on the plants.

Key words: Inulin, Probiotic Bacteria, Phytosterol, Fatty Acids, Lipophilic Vitamin.

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.	İnülinin Yapısı..... 9
Şekil 2.	Bezelye'nin görünüşü..... 25
Şekil 3.	Buğday'ın görünüşü..... 26
Şekil 4.	Karahindiba'nın görünüşü..... 27
Şekil 5.	Kuşkonmaz'ın görünüşü..... 28
Şekil 6.	Muz'un görünüşü..... 29
Şekil 7.	Pırasa'nın görünüşü..... 30
Şekil 8.	Soğan'ın görünüşü..... 31
Şekil 9.	Yer elması yumrusunun görünüşü..... 32
Şekil 10.	Çalışmada kullanılan bitkilerin DPPH radikali temizleme etkisi..... 43
Şekil 11.	Çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının patojen bakteriler üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi..... 47
Şekil 12.	Çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının patojen bakteriler üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi..... 48
Şekil 13.	Çalışmada kullanılan bitki yağ asitlerinin patojen bakteriler üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi..... 50
Şekil 14.	Çalışmada kullanılan bitki yağ asitlerinin patojen bakteriler üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi..... 51
Şekil 15.	Çalışmada kullanılan bitki vitaminlerinin patojen bakteriler üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi..... 53
Şekil 16.	Çalışmada kullanılan bitki vitaminlerinin maya ve dermofit funguslar üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi..... 53
Şekil 17.	<i>Pisum sativum</i> (bezelye) ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri Ekstraktlarının flavonoid ve resveratrol içeriklerinin karşılaştırılması..... 87
Şekil 18.	<i>Triticum sativum</i> (buğday) ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının flavonoid ve resveratrol içeriklerinin karşılaştırılması..... 88
Şekil 19.	<i>Taraxacum scaturiginosum</i> G. Hagl. (karahindiba) ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının flavonoid ve resveratrol içeriklerinin karşılaştırılması..... 89

Şekil 20.	<i>Asparagus officinalis</i> (kuşkonmaz) ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının flavonoid ve resveratrol içeriklerinin karşılaştırılması.....	90
Şekil 21.	<i>Musa sapientum</i> (muz) ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının flavonoid ve resveratrol içeriklerinin karşılaştırılması.....	91
Şekil 22.	<i>Allium ampeloprasum</i> (pırasa) ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının flavonoid ve resveratrol içeriklerinin karşılaştırılması.....	93
Şekil 23.	<i>Allium cepa</i> (soğan) ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının flavonoid ve resveratrol içeriklerinin karşılaştırılması.....	94
Şekil 24.	<i>Helianthus tuberosus</i> (yer elması) ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının flavonoid ve resveratrol içeriklerinin karşılaştırılması.....	95
Şekil 25.	Bitki flavonoidlerinin (kontrol grubu) antimikrobiyal aktiviteleri.....	98
Şekil 26.	Çalışmada kullanılan bitkiler ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının flavonoid içeriklerinin antimikrobiyal aktiviteleri.....	99
Şekil 27.	Bitki yağ asitlerinin (kontrol grubu) antimikrobiyal aktiviteleri.....	103
Şekil 28.	Çalışmada kullanılan probiyotik bakteri yağ asidi içeriklerinin antimikrobiyal aktiviteleri.....	103
Şekil 29.	Çalışmada kullanılan bitkiler ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının yağ asidi içeriklerinin antimikrobiyal aktiviteleri..	104
Şekil 30.	Bitki vitaminlerinin (kontrol grubu) antimikrobiyal aktiviteleri.....	108
Şekil 31.	Çalışmada kullanılan probiyotik bakteri vitamin içeriklerinin antimikrobiyal aktiviteleri	108
Şekil 32.	Çalışmada kullanılan bitkiler ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının vitamin içeriklerinin antimikrobiyal aktiviteleri.....	109

TABLÖLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Prebiyotik Çeşitleri.....	8
Tablo 2. Çeşitli bitkisel kaynaklardaki inulin içeriği.....	10
Tablo 3. Çalışmada kullanılan bitkilerin yağ asidi düzeyleri.....	38
Tablo 4. Çalışmada kullanılan bitkilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri.....	40
Tablo 5. Çalışmada kullanılan bitkilerin flavonoid ve resveratrol içerikleri.....	42
Tablo 6. Çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının şeker içerikleri.....	45
Tablo 7. <i>Pisum sativum</i> (bezelye) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri ve karşılaştırılması.....	55
Tablo 8. <i>Pisum sativum</i> (bezelye) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri.....	55
Tablo 9. <i>Triticum sativum</i> (buğday) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri ve karşılaştırılması.....	57
Tablo 10. <i>Triticum sativum</i> (buğday) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri.....	57
Tablo 11. <i>Taraxacum scaturiginosum</i> G. Hagl. (karahindiba) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri ve karşılaştırılması.....	59
Tablo 12. <i>Taraxacum scaturiginosum</i> G. Hagl. (karahindiba) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri.....	59
Tablo 13. <i>Asparagus officinalis</i> (kuşkonmaz) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri ve karşılaştırılması.....	61
Tablo 14. <i>Asparagus officinalis</i> (kuşkonmaz) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri.....	61
Tablo 15: <i>Musa sapientum</i> (muz) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri ve karşılaştırılması.....	63
Tablo 16. <i>Musa sapientum</i> (muz) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri.....	63
Tablo 17. <i>Allium ampeloprasum</i> (pırasa) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri ve karşılaştırılması.....	65

Tablo 18.	<i>Allium ampeloprasum</i> (pırasa) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri.....	65
Tablo 19.	<i>Allium cepa</i> (soğan) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri ve karşılaştırılması.....	67
Tablo 20.	<i>Allium cepa</i> (soğan) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri.....	67
Tablo 21.	<i>Helianthus tuberosus</i> (yer elması) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri ve karşılaştırılması.....	69
Tablo 22.	<i>Helianthus tuberosus</i> (yer elması) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri.....	69
Tablo 23.	<i>Pisum sativum</i> (bezelye) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri ve karşılaştırılması....	71
Tablo 24.	<i>Pisum sativum</i> (bezelye) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ve fitosterol düzeyleri.....	71
Tablo 25.	<i>Triticum sativum</i> (buğday) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri ve karşılaştırılması....	73
Tablo 26.	<i>Triticum sativum</i> (buğday) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ve fitosterol düzeyleri.....	73
Tablo 27.	<i>Taraxacum scaturiginosum</i> G. Hagl. (karahindiba) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri ve karşılaştırılması.....	75
Tablo 28.	<i>Taraxacum scaturiginosum</i> G. Hagl. (karahindiba) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ve fitosterol düzeyleri..	75
Tablo 29.	<i>Asparagus officinalis</i> (kuşkonmaz) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri ve karşılaştırılması.....	77
Tablo 30.	<i>Asparagus officinalis</i> (kuşkonmaz) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ve fitosterol düzeyleri.....	77
Tablo 31.	<i>Musa sapientum</i> (muz) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri ve karşılaştırılması.....	79

Tablo 32.	<i>Musa sapientum</i> (muz) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ve fitosterol düzeyleri.....	79
Tablo 33.	<i>Allium ampeloprasum</i> (pırasa) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri ve karşılaştırılması....	81
Tablo 34.	<i>Allium ampeloprasum</i> (pırasa) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ve fitosterol düzeyleri.....	81
Tablo 35.	<i>Allium cepa</i> (soğan) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri ve karşılaştırılması.....	83
Tablo 36.	<i>Allium cepa</i> (soğan) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ve fitosterol düzeyleri.....	83
Tablo 37.	<i>Helianthus tuberosus</i> (yerelması) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri ve karşılaştırılması....	85
Tablo 38.	<i>Helianthus tuberosus</i> (yerelması) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ve fitosterol düzeyleri.....	85

KISALTMALAR LİSTESİ

Be	:Bezelye
Bu	:Buğday
Kh	:Karahindiba
K	:Kuşkonmaz
M	:Muz
P	:Pırasa
S	:Soğan
Y	:Yer elması
Lb	: <i>Lactobacillus bulgaricus</i>
Lp	: <i>Lactobacillus plantarum</i>
Ll	: <i>Lactobacillus lactis</i>
Ef	: <i>Enterococcus faecium</i>
Sa	: <i>Staphylococcus aureus</i>
Bm	: <i>Bacillus megaterium</i>
Ec	: <i>Escherichia coli</i>
Kp	: <i>Klepsiella pneumoniae</i>
Ca	: <i>Candida albicans</i>
Cg	: <i>Candida glabrata</i>
E	: <i>Epidermophyton</i> sp.
T	: <i>Trichophyton</i> sp.
Be+Lb	:Bezelye + <i>L. bulgaricus</i>
Be+Lp	:Bezelye + <i>plantarum</i>
Be+Ll	:Bezelye + <i>L. lactis</i>
Be+Ef	:Bezelye + <i>E.faecium</i>
Bu+Lb	:Buğday + <i>L. bulgaricus</i>
Bu+Lp	:Buğday + <i>L.plantarum</i>
Bu+Ll	:Buğday + <i>L. lactis</i>
Bu+Ef	:Buğday + <i>E.faecium</i>
Kh+Lb	:Karahindiba + <i>L. bulgaricus</i>
Kh+Lp	:Karahindiba + <i>L.plantarum</i>
Kh+Ll	:Karahindiba + <i>L. lactis</i>
Kh+Ef	:Karahindiba + <i>E.faecium</i>
K+Lb	:Kuşkonmaz + <i>L. bulgaricus</i>
K+Lp	:Kuşkonmaz + <i>L.plantarum</i>
K+Ll	:Kuşkonmaz + <i>L. lactis</i>
K+Ef	:Kuşkonmaz + <i>E.faecium</i>
M+Lb	:Muz + <i>L. bulgaricus</i>
M+Lp	:Muz + <i>L. plantarum</i>
M+Ll	:Muz + <i>L. lactis</i>
M+Ef	:Muz + <i>E.faecium</i>
P+Lb	:Pırasa + <i>L. bulgaricus</i>
P+Lp	:Pırasa + <i>L.plantarum</i>
P+Ll	:Pırasa + <i>L. lactis</i>
P+Ef	:Pırasa + <i>E.faecium</i>
S+Lb	:Soğan+ <i>L. bulgaricus</i>
S+Lp	:Soğan+ <i>L. plantarum</i>

S+Ll	:Soğan+ <i>L. lactis</i>
S+Ef	:Soğan+ <i>E.faecium</i>
Y+Lb	:Yer elması + <i>L. bulgaricus</i>
Y+Lp	:Yer elması + <i>L. plantarum</i>
Y+Ll	:Yer elması + <i>L. lactis</i>
Y+Ef	:Yer elması + <i>E.faecium</i>
YA	:Yağ asidi
LVF	:Lipofilik vitamin ve fitosteroller
Retinol ast	:Retinoik asit

1. GİRİŞ

Yeryüzündeki tüm canlılar çeşitli mikroorganizmalarla iç içe yaşamaktadırlar. Bu durum insanlar ve mikroorganizmalar arasında güçlü bir etkileşimin olduğunu göstermektedir. Çünkü insan vücudu deri, ağız boşluğu, gastrointestinal ve ürogenital sistemler başta olmak üzere binlerce mikroorganizmanın yaşadığı dinamik bir ekosistemi teşkil etmektedir. Bu ekosistemde, mikroorganizmalar normal flora olarak tanımlanmaktadır. İnsan vücudundaki toplam bakteriyel populasyonun yaklaşık 10^{14} düzeyinde olduğu tahmin edilmekte ve vücudumuzdaki toplam hücre sayısı ile kıyaslandığında, bakteri sayısının 10 kat daha fazla olduğu görülmektedir. Mikroflorada yararlı ve zararlı mikroorganizma grupları mevcuttur. Sağlıklı bir konakçının normal florasında bu gruplar dinamik bir denge halinde bulunmaktadır [1]. Yararlı mikroorganizma gruplarından önemli olanları probiyotiklerdir.

“Probiyotik” Yunanca’da “yaşam için” anlamına gelen ve uzun yıllardan beri çeşitli şekillerde kullanılan bir kelimedir [2]. “Pro” ve “Biota” olmak üzere iki kısımdan oluşan bu terim “for life” (yaşam için) anlamını taşımakta olup antibiyotik teriminin anlamca karşıtıdır. Patojen bakterilerin kontrolü için patojen olmayan bakterilerin kullanılması anlamına gelir [3]. İlk olarak 1954 yılında Ferdinand Vergin tarafından antibiyotik ve flora üzerinde etkili diğer antimikrobiyal maddelerin patojen olmayan bakterilerin yararlı (probiotika) etkileriyle ilişkisinin anlatıldığı “Anti-und Probiotika” isimli makalede kullanılmıştır [4]. 1965 yılında Lilly ve Stilwell; protozoonlar tarafından üretilen ve ortamdaki diğer mikroorganizmaların gelişmesini teşvik eden maddeler dikkate alınarak probiyotikler “diğer mikroorganizmaların gelişmesini stimüle eden mikroorganizmalar” olarak tanımlanmıştır [5]. Yine ilk olarak hayvan büyümesini destekleyici yem katkısı olarak 1970’li yıllarda kullanılmış ve “hayvanların barsak mikrobiyal dengesini geliştirerek onlara yararlı olan canlı mikrobiyal yem katkıları” olarak tanımlanmışlardır [6]. Probiyotiklerin en çok kabul gören tanımları Roy Fuller tarafından 1989 yılında “tüketici sağlığına bireylerin barsak mikrobiyal dengesini koruyarak veya geliştirerek yararlı olan canlı mikrobiyal gıda katkılarıdır” şeklinde yapılmıştır [7]. Bu tanım 1998 yılında Salminen ve ark. tarafından “insan ve hayvanların

sağlığını geliştirmek için tasarlanan gıda, yemler ya da besinsel katkılardaki canlı mikrobiyal preparatlar” olarak değiştirilmiştir [8,9].

Probiyotikler, intestinal sistemdeki mikrobiyal dengeyi sağlayan, mukozal ve sistemik bağışıklığı ayarlayarak konağa tesir eden, sindirim sisteminde belli sayılarda bulunan ve temel beslenmenin yanında sağlık açısından yararlı olan mikroorganizmalardır [10,11]. Probiyotiklere “biyoterapötik ajanlar” da denir. Probiyotik ile tedaviye “bakteriyel yerine koyma tedavisi”, “bakteriyoterapi” ve patojen mikroorganizmaların patojen olmayanlar ile kontrolü tedavisi” şeklinde adlandırmalarda yapılmaktadır.

Probiyotik terimi; genellikle fermente süt ürünleri yada diyet katkısı olarak alınabilen biyolojik aktivite ve intestinal sistemde canlılıklarını sürdürme ve yaşama kabiliyetleri ile tanımlanan, *Lactobacillus* spp., *Bifidobacterium* spp. ve *Enterococcus* spp. gibi seçilmiş laktik asit bakterilerini ifade etmek için de kullanılmaktadır. Bu bakteriler barsak florasını düzenleyen konakçı sağlığı üzerine faydalı etkileri olan önemli mikroorganizma türleridir [1,12].

Probiyotik mikroorganizmaların insan sağlığına katkıda bulunduğu en popüler etkiler; laktaz intoleransı ve kabızlık semptomlarının hafifletilmesi, çeşitli tip diyarelerin önlenmesi ve tedavisi, immün sistemin uyarılması, antitümör ve antikanserojen olarak karşımıza çıkmaktadır. Gastrointestinal sistemde (GİS) immün sistemi kullanıma hazırlayan probiyotiklerdir ve bunlar olmaksızın immün sistemin normal fonksiyon göremeyeceği kanıtlanmıştır [13]. Özellikle intestinal sistem rahatsızlıklarında probiyotiklerin yararlı etkileri iyi bir şekilde tanımlanmıştır [14,15]. Probiyotikler yiyeceklerle alınan toksik (zehirli) maddelerin detoksifiye edilmesinde (vücuttan atılmasına), kabızlık sorununun giderilmesinde destek olurlar. Ağız kokusu sorununun giderilmesinde, ince ve kalın barsaklardaki patojen bakterilerin yerine geçerek, onları kontrol altına alıp, bağışıklık sistemini güçlendirerek birçok hastalığa karşı vücut direncinin artmasında katkıda bulunurlar. Antibiyotik ilaç kullanımı nedeniyle doğal florası bozulan barsakların dengesini düzeltmeye yardımcı olurlar. B grubu ve K vitamini üretimini ve emilimini sağlarlar. Kalsiyumun barsaklardan emilimini artırıp; kemik erimesini (osteoporoz) önlerler. Patojen bakterilerin neden olduğu enfeksiyonları yavaşlatırlar. Vajinal florayı dengede tutarak, vajinal enfeksiyonlara sebep olan patojen mikroorganizmaların (*Candida* sp.) gelişimini baskırlar. İdrar yolu enfeksiyonlarına ve ishale sebep olan *Escherichia coli*’nin gelişimini engellemeye yardımcı olurlar. Alerji belirtisini azaltırlar. Zehirli maddelerin vücuttan atılmasına ve cildin görünümünün iyileşmesine yardımcı olurlar. Sindirim kanalında sağlıklı

bir bakteri dengesi oluşturup, bazı gerekli enzimleri üreterek sindirime katkıda bulunurlar. Üst gastrointestinal sistem ve ince barsaklarda laktozu parçalayacak enzim yoktur. Kalın barsak bakteriyel florası tarafından fermentasyona uğratılır böylece laktoz sindirimini kolaylaştırmış olurlar. Probiyotikler protein sindirimine de yardımcı olurlar ayrıca proteinli gıdaların sindirilmesi sırasında ortaya çıkabilen ve çoğu karsinojen etkili olan toksinlerin oluşmasını da engelleyebilmektedirler [3,16]. Probiyotikler insan barsağındaki bakterilerin özellikle de patojen bakterilerin kolonizasyonunu önleyerek barsak rahatsızlıklarını gidermede etkili olan birçok mekanizmayı harekete geçirirler. Bu mekanizmalar;

- a. Organik asit üreterek (özellikle laktik asit ve asetik asit) pH'ı düşürmek suretiyle nötr yada bazik ortamda yaşayan zararlı bakterilerin üremelerini engellerler.
- b. Redox potansiyelini düşürürler, böylece aerobik patojenlerin oksijenden yararlanmalarını engelleyerek gelişimlerini durdururlar.
- c. Bağışıklık sisteminde etkili olurlar. Lenfosit aktivitesini yükseltir, antikor üretimini düzenler, fagosit hücrelerini ve antijen spesifik hücrelerini aktive ederler.
- d. İnhibitör maddelerin üretilmesi: organik asit, hidrojen peroksit ve bakteriyozinlerden ibaret olan bu inhibitör maddeler, hem Gram (-) hemde Gram (+) bakterilerin barsağa tutunmasını engellerler.
- e. Diğer bakterilerin tutunacağı adezyon bölgelerini kompetitif inhibisyon suretiyle tutarak etkili olurlar.
- f. Toksin reseptörlerini yıkımlarlar. Toksik amonyak ve amin üreten mikroorganizmaların çoğalmalarını engelleyerek bu maddelerin birikimini önlerler.
- g. Sindirim sistemi mikroflorasından salgılanan bakteriyel dekarboksilazlar ve dezaminazların etkisini inhibe ederek konakçının esansiyel aminoasitlerden yararlanabilmesini arttırmaktadırlar. B grubu vitaminleri sentezleyerek sindirime katkıda bulunurlar.
- h. Selüloz, ksilinaz, lipaz, proteaz, betaglukanaz ve amilaz gibi sindirimde çok önemli olan enzimleri üretirler. Bu enzimler insan ve hayvanların sindirim sisteminden salgılanan enzimlerle simbiyotik olarak çalışırlar. Bu şekilde gıdaların sindirilebilirliği ve enerji değerinde artış sağlanır.

- i. İnsanlar ve hayvanlar için patojen olan *E. coli*, *Salmonella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Klebsiella* gibi Gram (-) bakteriler ile *Staphylococcus* türleri ve barsaklarda yaşayan *Vibrio* türleriyle laktik asit üreten mikroorganizmalar arasında rekabet vardır. Ayrıca *Lactobacillus* ve *Streptococcus* türleri anti *E. coli* faktörü oluşturmaktadırlar. Özellikle *L.acidophilus* ve *L. lactis* hidrojen peroksit üreterek *E. coli* çoğalmasını sınırlandırır.
- j. Laktik asit üreten bu mikroorganizmalar; acidolin, lactocidin, acidophilin, nisin ve diplococcin gibi antibiyotik etkili maddeler ve hidrojenperoksit üreterek zararlı birçok mikroorganizmanın gelişimini durdurmaktadırlar.
- k. *L. acidophilus*'un barsaklardan kolesterol emilimini etkileyerek serum kolesterol seviyesini düşürdüğü bildirilmiştir.
- l. Probiyotiklerin bu etkileri bakterinin suşuna, verilen dozuna, kullanıldığı zamana ve kullanım koşullarına göre değişebilir. Birden fazla bakteri suşu içeren probiyotikler daha çok hayvan türünde etkili olmaktadır. Ayrıca probiyotiklerin devamlı verilmesi halinde daha etkili olacağı bildirilmektedir [1,17,18,19].

Farklı cinslere ait birçok mikroorganizma probiyotik olarak kullanılabilir. Probiyotikler içerisinde en iyi bilinen ve üzerinde en çok çalışılan mikroorganizma türleri; *Lactobacillus*lar (*Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *L. delbrueckii subsp. bulgaricus*, *L. reuteri*, *L. brevis*, *L. cellobiosus*, *L. curvatus*, *L. fermentum*, *L. plantarum*, *Lactococcus lactis subsp. Cremoris*) *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*, *Enterococcus faecium*, *S. diacetylactis*, *S. intermedius*, *Bifidobacterium*'lardır. (*B. bifidum*, *B. adolescentis*, *B. animalis*, *B. infantis*, *B. longum*, *B. thermophilus*). Özellikle Laktobasiller probiyotik olarak kullanılan bakterilerin başında gelmektedir.

Laktik asit bakterilerinin faydalı oldukları alanlar;

1. Laktoz intoleransının hafifletilmesi
 - Bakteriyal galaktosidaz'ın laktoz üzerine etki etmesi
2. Barsak florası üzerine olumlu etki
 - Toksik metabolit üretiminin azaltılması yoluyla, aşırı gelişmiş olan floranın aktivitesinin etkilenmesi
 - Antibakteriyal özellikler

3. İntestinal sistem infeksiyonlarının engellenmesi
 - Sistemik veya salgısal immün cevap stimülasyonu
 - Barsak koşullarının patojenlerin yaşamasına imkan vermeyecek şekilde değiştirilmesi (pH, kısa zincirli yağ asitleri, bakteriyosinler).
 - Agregasyon, koagregasyon yetenekleri
 - İntestinal mukozaya yapışmak suretiyle patojenlerin yapışmasının engellenmesi.
 - Besinler için rekabet.
4. İmmün sistemin güçlendirilmesi
 - Beyaz kan hücrelerinin fagositik aktivitelerinin arttırılması
 - IgA üretiminin arttırılması
 - İntra-epitel lenfositlerin çoğaltılması
5. İltihabi veya alerjik reaksiyonların azaltılması
 - Bağışıklık sisteminin dengesinin yeniden düzenlenmesi, sitokin sentezinin düzenlenmesi
6. Kolon kanserinin riskinin azaltılması
 - Mutajen bağlama
 - Karsinojenlerin inaktif hale getirilmesi.
7. Ürogenital infeksiyonlar
 - Üriner ve vajinal kanal hücrelerine yapışma
 - İnhibitör maddelerin üretimi (H_2O_2 gibi)
8. *Helicobacter pylori* infeksiyonu
 - Laktik asit üretimi
 - *H. pylori*'nin üreaz aktivitesinin azaltılması.
9. Kan lipidlerinin düşürülmesi ve kalp hastalığı riskinin azaltılması
 - Kolesterol asimilasyonu
 - Safra tuzu hidrolaz enzim aktivitesi
10. Antimikrobiyal aktivite
 - Laktik asit bakterileri tarafından üretilen organik asitler, karbondioksit, diasetil, biyosüpfaktan maddeler, H_2O_2 ve protein yapısındaki bileşikler (bakteriyosin ve bakteriyosin benzeri maddeler) gibi metabolitlerin bir çoğu antimikrobiyal aktiviteye sahiptir [20].

Yapılan bir araştırma sonucunda Laktobasillus ve Bifidobakteriler dışında Enterokoklardan olan *Enterococcus faecium*'un da probiyotik olarak kullanıldığı belirtilmiştir. Yüksek seviyede bakteriyosin ürettiği ve özellikle *E. faecium*'un SF68 suşunun düşük pH'ya dayanıklı, safra asitlerine duyarsız ve dış etkileri oldukça yüksek seviyede tolere edebildiği bildirilmektedir [21].

Birçok alanlarda faydalı olan probiyotik mikroorganizmaların aktivitesini etkileyen faktörlerde vardır. Öncelikle bir probiyotığın etkili olabilmesi için ön mideyi geçip aktif olarak barsaklara ulaşması gerekir. Normal rumen pH'ına dayanıklı olmalarına karşın, yüksek rumen pH'ı mikroorganizmaların ölümüne yol açar ve barsaklara ulaşamazlar. Barsaklara ulaşan probiyotikler villus intestinalislere yerleşerek kolonize olurlar. Etkilerini gösterebilmeleri için barsak lümeninde değil barsak epitelyum yüzeyinde kolonize olmaları gerekir. Sindirim kanalında absorbe olmayan bu bakteriler mukozadan salınan muköz madde içinde çoğalarak, mukustaki müsin maddesini enerji kaynağı olarak kullanmakta ve mukoza yüzeyini örten bu salgı içinde kolonize olmaktadır. Probiyotiklerin 22-25 °C'de ve kuru yerde depolanması, depolanma sıcaklığının 30 °C'nin üzerine çıkmaması gerekmektedir. Demir ve bakır iyonları başta olmak üzere mineral premiksler, yüksek yoğunluktaki vitaminler (K vitamini) antibiyotikler, bazı oksidatif ajanlar ve bazı koruyucu maddelerin probiyotik bakteriler üzerinde zararlı etkilerinin olduğu bildirilmiştir [19].

Vücudun sağlıklı olabilmesi için probiyotik mikroorganizma florasının üzerinde yapılan deneme çalışmalarında, mikrofloral koloniler içerisindeki probiyotiklerin etkinliğini ve günlük dengesinin getirdiklerini bilmenin gerekli olduğu ifade edilmektedir [11]. İyi bir probiyotığın taşınması gereken özellikler şöyle olmalıdır;

- a. Suşun orijini: orjin ile uygulanan kaynağın aynı olması adaptasyonu kolaylaştırabilir,
- b. Güvenlik: suşun antibakteriyel direnci nakletmeyeceği konusunda güvenli olması gerekir,
- c. Yaşama kabiliyeti: suşun yaşama kabiliyetini belirleyen adezyon yeteneğinin güçlü olması ile asit ve safra ortamına direncinin iyi olması,
- d. Dayanıklılık: sindirim sisteminde meydana gelen olaylardan etkilenmemeli,
- e. Duyusal özellikleri: gıdalara ilave edildiğinde kaliteyi düşürmemeli,
- f. Mikrobiyolojik özellikleri: gastrointestinal mikrobiyal ekosistemde yaşayabilmeli,
- g. Tüketici üzerindeki etkileri: barsakta kanamaya neden olmamalı veya doğal geçirgenliğini bozmamalı,

- h. Tutunma: barsağa tutunma ve yaşama kabiliyeti iyi olmalıdır,
- i. Patojenler üzerine etkisi: ürettikleri asit veya bakteriyozin yardımıyla yada kompetitif etkiyle patojenler üzerinde inhibitör etki yapmalıdırlar,
- j. Metabolik aktiviteleri düzenleme: örneğin prokarsinomayı inaktive etme gibi özellikleri bulunmalı,
- k. İmmunomodülasyon: gıda alerjenlerine ve patojenlere karşı savunmayı güçlendirebilmelidirler.
- l. Raf ömrü 3-6 haftayı aşmamalıdır. Genel olarak probiyotik miktarı kurutulmuş supplementlerde 12 ay içinde düşüşe geçmektedir. Bu düşüş kullanılan bakteri düzeyine bağlı olarak değişmektedir [22].

Collins ve Gibson'a göre de etkili bir probiyotik şu niteliklerde olmalıdır;

- Konakçıya bir gıdadan daha fazla yarar sağlamalıdır,
- Patojen ve toksijenik olmamalıdırlar,
- Yüksek sayıda canlı etken içermelidirler,
- Barsakta yaşama ve metabolize edici yetenekte olmalıdır,
- Depolama ve kullanma süresince canlı kalmalıdır,
- İyi duyusal nitelikler sağlamalıdır,
- Benzer konakçıdan elde edilmiş olmalıdır.

Probiyotikler üzerine yapılan çalışmalar ve probiyotiklerin öneminin anlaşılması prebiyotiklerin gelişmesine yol açmıştır. Prebiyotikler; sınırlı sayıdaki kolonik bakterilerin aktivitesini selektif olarak arttıran ve böylece konakçının sağlığını geliştirerek konakçıya olumlu etkide bulunan ve sindirilmeyen gıda maddeleridir. Prebiyotikler doğal olarak kuşkonmaz, muz, hindiba, sarımsak, soğan, buğday ve domates gibi sebze, meyve ve tahıllarda bulunur. Besinlerde fonksiyonel gıda maddesi olan prebiyotikler; enzimatik olarak hidrolize edilmiş inulin (oligofruktoz), laktuloz, laktosukroz, frukto-oligosakkaridler, soya fasülyesi oligosakkaridleri, galakto-oligosakkaridler, İzomalto-oligosakkaridler, gluko-oligosakkaridler, ksilo-oligosakkaridler, gentio-oligosakkaritler ve palatinoz'dur. Bunlar prebiyotiklerin besinsel kaynaklarıdır. Günlük diyetle kuzey Amerika'da 75 kg. ağırlığındaki bir insanın günde 1-4 g. fruktooligosakkarit tükettiği Avrupa'da ise 3-11 g olduğu saptanmıştır. Bir porsiyon pırasa yemeği, bir küçük boy muz, bir küçük boy soğan ve sarımsak günlük prebiyotik gereksinimini karşılamaktadır. Bir maddenin prebiyotik olarak sınıflandırılabilmesi için gastrointestinal yolun üst kısmında hidrolize ve absorbe olmaması, büyümeyi hızlandırıcı Bifidobakteriler ve Laktobasiller

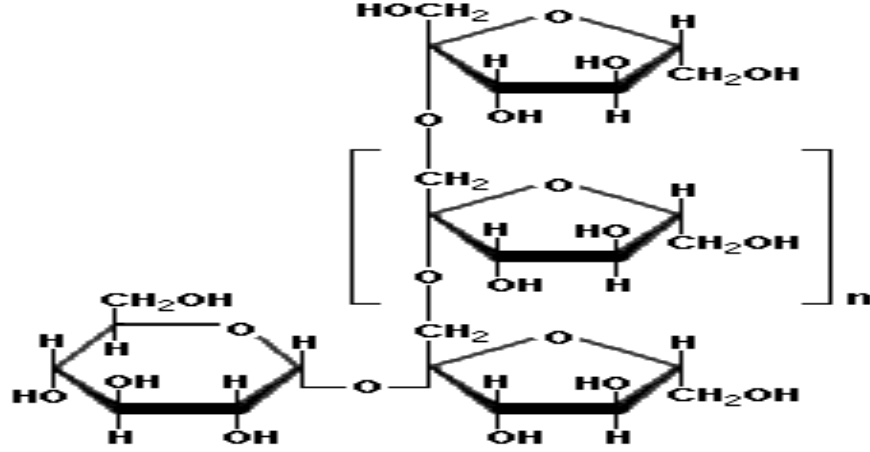
gibi sınırlı sayıdaki yararlı bakteriler tarafından selektif olarak fermente edilebilmesi ve kolonik mikroflorayı daha sağlıklı bir kompozisyona doğru değiştirmesi gerekmektedir. Prebiyotikler; barsaktaki yararlı mikrofloranın gelişimini teşvik eder, sindirimin düzenli ve sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesi için olumlu etkide bulunur, mineral emilimini artırır, bağışıklık sistemini güçlendirir, [22] patojen bakteri çoğalmasını inhibe eder, laksatif etki yapar, ishal gelişme riskini ve kolon kanser gelişme riskini azaltır, hayvan deneylerinde postprandial glukoz ve insülin düzeylerini düşürürler. Prebiyotiklerin kolon mikroflorası, immün fonksiyonlar, mineral biyoyararlanımı, lipid metabolizması üzerinde yararlı ve kolon karsinogenezini önleyici etkileri vardır. Prebiyotiklerden oligosakkaritler hücre yüzey reseptör analogu gibi hareket eder, patojen mikroorganizmaları kendisine bağlayıp dışkı ile atılmasını sağlar [3]. Prebiyotikler, probiyotiklerin aksine canlı olmayan gıda katkılarıdır ve etki göstermeleri için minimum dozda alınmaları gerekir. Ancak bu gıda maddelerini doğal yoldan tüketerek bu seviyeye ulaşmak mümkün değildir. Bu nedenle prebiyotikler özellikle bisküviler, şekerlemeler, tahıllar, süt ürünleri, içecekler, bebek mamaları ve çocuk gıdalarına ilave edilmektedir. Prebiyotik çeşitleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1 : Prebiyotik Çeşitleri

Sınıflama	Kaynağı/Üretim şekli
Disakkaritler	
Laktüloz	Laktoz/sentetik
Laktitol	Laktoz/sentetik
Oligosakkaritler	
Fruktooligosakkaritler (FOS)	Baklagiller, sebzeler, tahıllar/ekstraksiyon, hidroliz
Soya oligosakkaritleri	Soya/ ekstraksiyon, hidroliz
Galaktooligosakkaritler	Laktoz/sentetik
Polisakkaritler	
İnülin	Baklagiller, sebzeler, tahıllar/ekstraksiyon
Dirençli nişasta	Baklagiller, sebzeler, tahıllar/ekstraksiyon

Prebiyotiklerden olan inulin, düz zincirli β -(2→1) bağlarıyla bağlı fruktoz molekülleri (n~35) ile uçta sükroz molekülünden oluşan oldukça yaygın bir polifruktandır.

İnulin, yerelması, yıldız çiçeği, hindiba, karahindiba, soğan, sarımsak, pırasa, enginar ve kuşkonmaz gibi bitkilerde bulunmaktadır. Bazı bitkilerdeki inulin içeriği Tablo 2’de verilmiştir. Bu bitkilerdeki polifrukthan endüstride hammadde olarak değerlendirilmektedir. İnulinin endüstride kullanımı açısından başlıca iki önemi vardır:



Şekil 1. İnulinin yapısı

İnulinin enzimatik hidrolizi (ekzoinulinaz ve endoinulinaz ile) saf fruktoz şurubunun üretilmesi ya da inulinin direkt olarak fermentasyonu ile etanol yada aseton-bütanol gibi çeşitli ürünlerin elde edilmesidir. Ticari anlamda inulinler hindiba, yerelması ve enginarda saptanmıştır. Bu bitkiler arasında hindiba, yüksek oranda inulin içermesi ve sürekli olarak verim vermesi nedenleri ile endüstriyel olarak inulin ve hidrolizatlarının üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Selülozlarda olduğu gibi inulinler de ince barsakta sindirilmeyiz. Bunun yerine kolona doğru ilerler, oradaki bakterilerce metabolize edilirler ve anaerobik fermentasyon sırasında kısa zincirli yağ asitlerinin üretimi için enerji sağlarlar. İnulinler, Bifidobakterilerce tercih edilen bir substrattır ve barsakta sağlık koruyucu etkiye sahip Bifidobakterilerin gelişimini teşvik ederler. İn-vitro koşullarda, oligofruktoz, inulin ve glukoz gibi fermente edilebilir substratların değişik Bifidobakteri suşlarının gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmalarda daima oligofruktoz, denenilen Bifidobakteri suşlarının gelişimi üzerine glukozdan daha iyi sonuç vermiştir. Substrat olarak inulin kullanıldığında glukozla göre, karşılaştırılan 7 adet Bifidobakteri suşundan 4 adedi daha iyi gelişim göstermiştir. Ancak oligofruktoz, inulin ve glukozla göre tüm Bifidobakteri suşlarında en iyi sonucu vermiştir [23].

Tablo 2. Çeşitli bitkisel kaynaklardaki inulin içeriği

Bitkisel Kaynaklar	İnulin Oranı	Ortalama Değer
Soğan		
Çiğ	1.1-7.5	4.3
Pişmiş	0.8-5.3	3.0
Yerelması (yumru)	16.0-20.0	18.0
Hindiba (kök)	35.7-47.6	41.6
Kuşkonmaz		
Çiğ	2.0-3.0	2.5
Haşlanmış	1.4-2.0	1.7
Pırasa		
Çiğ	3.0-10.0	6.5
Sarımsak		
Çiğ	9.0-16.0	12.5
Kurutulmuş	20.3-36.1	28.2
Enginar (yaprak)	2.0-6.8	4.4
Muz		
Çiğ	0.3-0.7	0.5
Konserve	0.1-0.3	0.2
Buğday		
Kepek (çiğ)	1.0-4.0	2.5
Un (pişmiş)	0.2-0.6	0.4
Pirinç		
Pişmiş	0.5-0.9	0.7
Arpa		
Çiğ	0.5-1.0	0.8
Pişmiş	0.1-0.2	0.2

Probiyotik bakterilerden *Lactobacillus* spp. ve *Bifidobacterium* spp. gibi normal barsak florasının diğer grup bakterilere nazaran inulin ya da oligofruktozu fermentasyon

için daha etkin olarak kullanabildikleri belirtilmiştir. Bifidobakteriler ve Laktobasiller konakçının iyi bir gastrointestinal fonksiyonu için indikatör organizmalar olarak bilinirler. Bu mikroorganizmalar inulin ve oligofruktozu fermente ederek kısa zincirli yağ asitleri ve laktat oluştururlar. Böylece patojenik mikroorganizmaların gelişimini sınırlayacak asidik bir ortam meydana getirirler. Bunun sonucunda prebiyotikler sindirim sistemindeki yararlı mikroorganizmaların (doğal probiyotiklerin) gelişimini teşvik ederek *E. coli* ve *Salmonella* sp. gibi patojenik mikroorganizmaların kolonizasyonunu azaltırlar. Ayrıca, bu mikroorganizmalar vitamin, özellikle de B vitamini, sentezlerler, sindirim ve emilime yardımcı olurlar ve bağışıklık sistemini uyarırlar [23].

Besinlerde prebiyotik olarak kullanılan bitkilerin fitokimyasal içeriklerinin (flavonoid, fitosterol, resveretrol) belirlenmesi canlılık lehinedir. Çünkü besin bileşenlerinin sağlık üzerine olumlu etkilerinin olduğu birçok çalışmalarda belirtilmiştir. Sağlık üzerinde olumlu etkileri olan bitkisel kaynaklı (sebze, meyve ve tahıllar) biyolojik aktif bileşiklere fitokimyasal denilmektedir. Fitokimyasallar sağlık üzerine olumlu etkilerini şu yolla sağlarlar;

1. Biyokimyasal reaksiyonlarda substrat,
2. Enzimatik reaksiyonlarda kofaktör,
3. Bazı enzimatik reaksiyonların inhibitörü,
4. Barsaklarda zararlı ve istenmeyen maddeleri bağlayıp uzaklaştıran absorban/ sekestran,
5. Hücre membranı ve hücre içinde bulunan reseptörleri agonize veya antagonize eden ligandlar olarak,
6. Reaktif toksik ajanları yakalayarak,
7. Esansiyel besin öğelerinin absorpsiyon ve stabilitesini arttırarak,
8. Yararlı gastro-intestinal bakterilerin çoğalmasını arttırarak,
9. Yararlı oral, gastrik ve intestinal bakteriler için substratları fermente ederek,
10. Zararlı mikroorganizmaları özgül olarak inhibe ederek [3].

Fitokimyasalların sekiz binden fazla olduğu bilinmekte olup, günümüzde bunların 150 kadarı üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Günümüzde dietlerde mevcut olan fitokimyasalların antioksidan aktivitelere karşı ilgi giderek artmaktadır. Bilindiği gibi antioksidanlar; metabolizma sonucu meydana gelen serbest radikallerin oluşturduğu hasarlardan hücreyi

koruyan ajanlardır. Serbest radikallerin zararlı etkilerine karşı hücre veya organizmalar koruyucu mekanizmalara sahiptirler. Bu mekanizmalardan bir kısmı serbest radikal oluşumunu, bir kısmı ise oluşmuş serbest radikallerin zararlı etkilerini önlerler. Son yıllarda yapılan çoğu araştırmada, insan diyetinde bol miktarda sebze ve meyve tüketiminin hastalıklara yakalanma riskini azalttığı, kalp damar hastalıklarında, kanser vakalarında ve bu hastalıkların yol açtığı ölüm oranlarının kayda değer miktarda azalmaya neden olduğu saptanmıştır. Giderek artan sayıda bilimsel çalışmada; besin bileşenlerinin sağlık üzerinde olumlu etkilerinin yanı sıra, kardiyovasküler rahatsızlıklar, kanser ve osteoporoz gibi hastalıkların önlenmesinde etkili olduğu belirtilmiştir. Çok çeşitli fitokimyasal içeren sebze ve meyvelerin tüketimi arttırılarak kanser riskinin %30-40 oranında azaltılabileceği bilim adamları tarafından belirlenmiştir. Ayrıca fitokimyasallar; oksidan köklerin yakalanması, detoksifiye edici enzimlerin aktivasyonu, immün sistemin uyarılması, hücre çoğalması ve apoptozuna ilişkin gen ekspresyonu, hormon metabolizması, antibakteriyel ve antiviral aktivite üzerinde de etkilidir. İnsanlar hastalıklara karşı yüzyıllardan beri değişik ilaçlar (örneğin antibiyotikler) kullanmaktadırlar. Bu ilaçların belirli dozlarda kullanımından sonra, metabolizmada gözlenen rahatsızlıklar tedavi edilebilmiştir. Ancak zaman içerisinde kullanılan ilaç türlerinin ve tedavideki dozların, insan metabolizmasında yararlı faaliyetleri olan (özellikle de intestinal florada) mikroorganizmaları inaktive ettiği ya da popülasyonunu azalttığı ve bunun neticesinde de normal floranın bozularak (disbiosis), vücutta antibiyotiklerden kaynaklanan bazı rahatsızlıkların (alerji, diyare, gaz vb. gibi) ortaya çıktığı ve insan yaşamının tehlikeye girdiği belirtilmiştir [11,17]. Beslenme yetersizlikleri, yaşlılık ve geriatrik hastalıklar, günlük artan iş yoğunluğu ve buna ek olarak gelecekte kaygı, insanları enfeksiyon hastalıklarına, kansere, depresyona ve otoimmün rahatsızlıklara mağdur bırakmaktadır [24]. Ayrıca endüstrileşmiş ülkelerde atopik ekzama, alerjik hastalıklar, ülseratif kolit, crohn hastalığı gibi inflamatuvar barsak hastalıklarının insidansının arttığı belirtilmektedir. Hastalıklarının nedenleri arasında genetik yatkınlık immünolojik bozukluklar, alerjenler, bakteri ve virüslerin etkili olduğu düşünülmektedir. Son yıllarda bu nedenlerin yanı sıra barsak geçirgenlik fonksiyonlarının bozulması, günlük yaşamın getirdiği bazı olumsuzluklar (çevrede olan ani değişimler, su ve besinlerin kaliteleri, hayvansal ürünlerin aşırı miktarları, kafein, alkol kullanımı, fiziksel ve ruhsal stres) ve değişik türdeki patojen enfeksiyonları vücudun normal florası ile bağışıklık sistemimizi ve özellikle GİS florasını etkilemektedir [11, 20, 25].

Vücutun doğal intestinal florasında bulunan ve organizma için yararlı olan bakterilerin gitgide sayılarının azalması, tamamen yok olması karşısında bilim dünyası bu yararlı florayı korumak ya da tekrar geri kazanmak için arayışa girmiş ve probiyotik mikroorganizmaları değişik ürünler (mandıra ürünleri, meyve suları, çikolata ve et ürünleri) ile tüketime sunmuşlardır [11]. Özellikle batı toplumlarında rafine gıdaların tüketiminin artması ve buna bağlı rahatsızlıklar, bu toplum insanların daha temiz ve katkısız doğal ürünleri araştırma ve tüketme zorunluluğunu getirmiştir [24].

Probiyotik kullanılarak insan sağlığının korunması ve geliştirilmesi ile ilgili olarak yapılan çalışmalar çoğunlukla intestinal sistem rahatsızlıkları üzerine yoğunlaşmıştır. Özellikle diyare vakalarının önlenmesi ve tedavisi ile ilgili olarak probiyotiklerin yararlı etkileri klinik çalışmalarla gösterilmiş ve bu konuda uluslararası arenada bir alan oluşmuştur. Karaciğer rahatsızlıklarının tedavisinde yardımcı ajan olarak kullanılacak probiyotik-prebiyotik kombinasyonlarının ensefalopati oluşumunda potansiyel rol oynayabilecekleri bildirilen kısa zincirli yağ asitlerini üretim yetileri açısından test edilmesi oldukça ilginç ve önemli bir kriter olarak kabul edilmektedir. Beslenmemizde hayvansal kaynaklı besinlerin probiyotik bakteri sayısını arttırdığı belirtilmiştir. Ülkemizde de probiyotikler üzerine yapılan çalışmalar genellikle hayvansal kaynaklı gıdalar üzerinedir. Probiyotiklerin karaciğer, *H. pylori*, ağız-diş sağlığı ve ürogenital rahatsızlıkların önlenmesi ve tedavisinde kullanımı ile ilgili çalışmalar oldukça yenidir ve hala çalışılmakta ve de tartışılmaktadır [26]. Probiyotik olarak kullanılan laktik asit bakterilerinin sağlığa faydalı etkileri arasında yer alan serum kolesterol konsantrasyonlarının azaltılması üzerine yapılmış çalışmaların bulunması ve bu çalışmalardan elde edilen olumlu sonuçlar, probiyotiklerin kolesterol düşürücü özelliklerine karşı duyulan ilgiyi daha da arttırmaktadır. Yine çocukluk çağında antibiyotiklerin yaygın kullanımı ve gastrointestinal hastalıklara yatkınlık probiyotik kullanımını önemli bir araştırma konusu haline getirmiştir [27].

Probiyotik bakterilerin; gastro-intestinal kanal boyunca vitalitesini koruyabildiği, mukozaya yapışabildiği, immün sistemi uyardığı antipatojen etki gösterdiğini ortaya koyan araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar şu öngörülerini taşımaktadır;

1. Probiyotikler çocuklarda akut diyare gelişimini önler ya da diyarenin ciddiyetini azaltır.
2. Probiyotiklerin kolitis ulserozanın sağıtımında alternatif bir tedavi seçeneği olduğu bildirilmiştir. İnflamatuvar barsak hastalıkların başlamasında ve süre gitmesinde luminal bakteriyel floranın rolü olduğu bildirilmektedir. İmmun sistem yerleşik

floraya karşı aşırı bir reaksiyon göstermekte ve bunun sonucu olarak kolonik hastalıklar ortaya çıkmaktadır. Bu konuda yeni çalışmalara gereksinim vardır.

3. Probiyotik bakterilerin antibakteriyel etkileri vardır. Ürogenital sistem enfeksiyonlarından korunmada yararlı olduğu bildirilmektedir.
4. Probiyotiklerin çocuklarda atopik dermatit gelişimini azalttığını gösteren veriler mevcuttur.
5. Yeterli çalışma olmamakla birlikte yapılan bazı çalışmalar probiyotiklerin basit kabızlık ve irritabl barsak sendromunda etkili olduğunu ortaya koymaktadır.
6. Hayvan çalışmaları kolon kanserinden korunmada probiyotiklerin etkili olabileceğini ortaya koymakta ise de yeni çalışmalara gerek vardır.
7. Turist diyaresinden korunmada probiyotiklerin kullanımı gündemde ise de yeni araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.
8. Laktaz yetmezliğinde ortaya çıkan semptomları gidermektedirler.
9. Hastanede yatan olgularda görülen “Nosocomial” diyare riskini probiyotikler azaltmaktadırlar.
10. Probiyotik fonksiyonel besinlerin serum kolesterol seviyesini düşürdüğünü gösteren araştırmalar vardır.
11. Probiyotikler antibiyotiklere bağlı gastro-intestinal yan etkileri azaltmaktadır.
12. Probiyotiklerin çocuklarda görülen rotavirüs diyaresinden korunmada ve tedavisinde etkili olduğu gösterilmiştir.
13. Aktif pouchitis tedavisinde probiyotiklerle başarılı sonuç elde edildiğini ortaya koyan ciddi araştırmalar vardır.
14. Probiyotiklerin subklinik hepatik ensefalopatide etkili olduğu bildirilmektedir [28].

Yapılan bir araştırmada laktik asit bakterilerinin bakteriyal ve viral ishalin şiddetini ve süresini azalttığı bildirilmiştir [29]. Laktobasillerden *Lactobacillus casei* subsp. *rhannosus* ile fermente edilmiş sütün rotavirüsün neden olduğu diyarenin şiddet ve süresinde azalmalara yol açtığı, barsakta IgA sekresyonu ve lokal interferon salınımını arttırdığı ve barsak geçirgenliğini azalttığı saptanmıştır. Rotavirüs ishallerinde tedavide *L. rhannosus* GG ve *B. lactis* BB-12 ile korumada, *L. reuteri* SD2222 ile başarılı sonuçlar elde edilmiştir [30]. Bir araştırmada, spastik kolonda probiyotiklerle belirgin bir iyileşme sağlanamadığı ancak ishal bulgularının ön planda olduğu dönemde tedavide etkili olabileceği vurgulanmıştır [22]. Lif ve *Lactobacillus plantarum* 299 içeren bir enteral formülle

beslenenlerde normal enteral ürün alanlara göre bakteriyal enfeksiyon oranı düşük bulunmuştur [3]. *Lactobacillus* GG'nin ishal vakalarını süresini kısalttığı [31-38]. 6-24 yaş grubu çocuklarına *Lactobacillus rhamnosus* GG ile ishal sıklığını azalttığı belirlenmiştir [39]. Probiyotik uygulamalarıyla laktozun daha iyi sindirildiği, rotavirus enfeksiyonları, antibiyotik ve kemoterapi nedenli ishallerin süresinin, sıklığının ve tekrarlarının azaltıldığı saptanmıştır [22]. *L. reuteri*, *L. casei* ve *L. bifidus*, *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium lactis*'in ishal tedavisinde etkili olduğu saptanmıştır. Yaşları 1-3 ay arasında değişen ve rastgele sınıflandırılan 140 çocuğa oral rehidratasyon birlikte *Lactobacillus* GG verildiğinde ishal süresinde 2-3 gün azalma olduğu gözlenmiştir [3,40]. *B. bifidum* ve *Streptococcus thermophilus* bulunan mamalarda ishal sıklığı %24 azaltılmıştır [41]. *B. bifidum* ve *S. thermophilus* içeren mama ile beslenen çocuklarda rotavirusa bağlı ishal (%7'ye karşın %31) ve dışkıda rotavirus bulundurmama sıklığı (%10'a karşın %39) probiyotik içermeyen mama alan çocuklara göre daha düşük bulunmuştur [42]. Bir başka çalışmada ishal dışı nedenle hastanede yatmakta olan 1-36 ay arasındaki çocuklara *L. rhamnosus* GG içeren mama verildiğinde kontrol grubuna göre nozokomial ishal oranının düştüğü (%6.7'ye karşın %33.3) ve daha az sıklıkta (%2.2'ye karşın %16.7) rotavirus ishali görüldüğü bildirilmiştir [43]. Laktobasillerin kullanıldığı dokuz çalışma değerlendirildiğinde ise ishal süresinin 0.7 gün kısaldığı tedavinin ikinci gününden itibaren dışkılama sıklığının günde 1.6 oranında azaldığı bulunmuştur [44]. *E. faecium* SF68 suşunun çocuklarda diyarenin önlenmesi ve antibiyotik kullanımına bağlı diyarenin tedavisiyle etkili olduğu tespit edilmiştir [45]. Probiyotik desteği bir gastroenterit atağı sırasında ne kadar erken verilirse probiyotikten yararlanımında o derece etkili olduğu belirtilmektedir. İntravenöz sıvı verilmesini gerektirir aşamaya gelindiğinde probiyotik desteğinin yararının oldukça azaldığı [46-48], kronik ve tekrarlayan ishallerde probiyotiklerin kullanmasının iyi sonuç getireceği vurgulanmıştır [49]. *L. bulgaricus* ve *Enterococcus faecium* antibiyotiğe bağlı ishal tedavisinde başarılı sonuç alındığı saptanmıştır [50-55]. Finlandiya'da ortalama yaşı 4.5 olan ve üst solunum yolu enfeksiyonu nedeni ile antibiyotik alan çocukların bir grubuna günde iki kez *Lactobacillus* GG vermiş ve ishal sıklığında kontrol grubuna göre belirgin azalma saptanmıştır (%5'e karşın %16) [54]. Ülkemizde 1-5 yaş grubunda, sulbaktamampisilin veya azitromisin almakta olan 465 çocuk üzerinde yürütülen bir çalışmada tek başına antibiyotik alan grupta ishal görülme sıklığı %16, antibiyotik ile birlikte *S. boulardii* alan grupta %6 olarak belirlenmiştir [55]. Oral yolla *Lactobacillus* GG verilen ratların barsaklarında hem

makromoleküllerin transferinin düzenlediği hem de gıdaların içerdikleri antijenlerin adjuvant benzeri özellikleri (hidrolize antijen) ile neden oldukları barsak hasarını önlediği bildirilmiştir [56,57]. Bakteriyel toksinler yeni doğanlarda %10 oranında ishale neden olduğu belirlenmiştir. Bu durumu önlemede süt ile alınan maternal antikorlar, hormonlar, enzimler, asitler ve vitaminler rol oynarken, Laktobasilluslar gibi probiyotiklerinde barsak duvarının patojen etkenlerden korunmasına yardımcı olduğunu ve diyare süresini 2.4 günden 1.4 güne düşürdüğü bildirilmiştir [58]. *L. plantarum*'un barsak sendromunda florayı düzenleyip gaz oluşumunu azaltıcı etkilerinin olduğu saptanmıştır [59-66].

Probiyotiklerin inflamatuvar uyaranlara immün cevabın bozukluğu ile oluşan barsak hastalıklarının seyri esnasında olumlu etkileri gösterilmiştir [66,67]. Bazı laktobasil suşları oral olarak alındığında veya intravajinal uygulandığında vajinada kolonize olarak aralarında *Gardnerella* ve *E. coli* gibi patojenlerinde yer aldığı mikroorganizmaları yok etmekte, immün yanıtı düzenlediği belirlenmiştir [68]. Probiyotik-prebiyotiklerin immün stimulan etkileri ile lokal mukoza savunma sistemlerini güçlendirdiği bildirilmiştir. Rekombinant *L. plantarum*'un farelerde mukozal antikor yanıtını ve hücresel immün yanıtı indüklediği, *Lactobacillus casei shirota*'nın splenik doğal öldürücü hücre aktivitesini uyarak immün modülatör rol oynadığı gösterilmiştir [69,70]. Tifo aşısı ile birlikte *Lactobacillus* GG verilen grupta aşı yanıtı daha etkili olduğu gözlenmiştir. Aynı şekilde Finlandiya'da rotavirus aşısına yanıt konusunda benzer sonuçlar alınmıştır [71]. Probiyotik kullanımı ile oral polio aşısına olan antikor yanıtı da arttığı saptanmıştır [72]. Probiyotiklerin, bulunduğu konağın immün savunmasını ve mikrobiyal patojenlere karşı direncini artırdıkları ve bu yolla gastrointestinal sistemde spesifik fizyolojik fonksiyonlarını iyileştirdikleri bildirilmiştir. Endojen mikroflora özelliklerini değiştirerek, besin allerjileri ve atopik ekzema karakteristiğindeki bazı immünolojik bozuklukların iyileştirilmesinde etkili oldukları saptanmıştır [22].

Hayvanlar üzerine yapılan çalışmalarda, *Bacterioides vulgatus*, *Bacterioides stercoris* türünün tümör gelişimi için risk faktörü olduğunu, Laktobasillus ve Bifidobakteri'nin tümör gelişimi önlediği tespit edilmiştir [28]. Başka bir çalışmada diyetle *L. acidophilus* eklenmesi ile insanlarda ve ratlarda fekal bakteri beta-glukuronidaz, azoredüktaz ve nitroredüktaz düzeylerinde belirli oranlarda azalma saptanmış olup bu enzimlerin prokarserojenleri kanserojenlere çevirerek barsak kanseri patogenezesinden sorumlu olduğu belirtilmiştir. [22]. Hayvan deneylerinde probiyotiklerin kolon kanseri gelişiminde rolü olan bazı enzim ve mutajenleri azalttığı saptanmıştır. Betaglukuronidaz, beta-glukozidaz

ve nitroredüktaz gibi enzimler diyet bileşenlerinden mutajenler, karsinojenler ve tümör promotorlarını ortaya çıkardığı ancak; çeşitli probiyotikler ile bu enzimlerin aktivitesinin azaltılmasının hayvanlarda tümör sıklığını azalttığı gösterilmiştir [34,73-81]. *L. casei* Shirota ile mesane kanseri rekürrensleri azaltılabildiği belirtilmiştir [79,82]. Günde 2 litre yoğurt tüketimi ile serum kolesterol düzeylerinin düştüğü saptanmıştır [83].

Deneysel çalışmalarda probiyotik ürünlerde ülseratif kolit ve positin tedavisinde etkili olduğu bulunmuştur [84]. Bazı laktobasil suşlarının oral alımı ile *H. pylori* enfeksiyonlarını engellediği saptanmıştır [85,86]. Bazı deneysel kolit modellerinde probiyotiklerin etkinliği ortaya konmuştur. Bir dekstran sülfat sodyum (DSS) kolit modelinde, DSS öncesi 7 gün ve DSS ile birlikte 7 gün verilen 3 *Lactobasil* ve 2 *Bifidobacter* suşunun, kolit aktivite indeksini ve mezenter lenf nodlarıyla karaciğere bakteri translokasyonunu anlamlı olarak azalttığı bildirilmiştir [87]. Ülseratif kolitli 6 hastaya, parazit ve bakteriyel patojen taşımadığı kanıtlanmış sağlıklı kişilerin feçes süspansiyonlarını, retansiyon lavmanı şeklinde uyguladıklarında tedavinin birinci haftasında ülseratif kolitin bazı semptomlarının iyileştiğini, 4 ay sonra semptomların tam olarak düzeldiğini ve 1 ile 3 yıl izlenen bu hastalarda herhangi bir geleneksel ilaç kullanmadan ülseratif kolitin klinik, kolonoskopik veya histolojik bulgusunun saptanmadığını bildirmişlerdir [88]. Kontrolsüz bir çalışmada ülseratif kolitli hastalarda remisyona sürdürülmesinde 3 bifidobakter, 4 laktobasil ve bir *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* suşu içeren bir probiyotik preparatının (VSL#3, CSL, italya) etkili olduğu saptanmıştır [89]. Ülseratif kolit hastalarında remisyona ulaşma, remisyonda kalma süresi ve relaps oranı açısından patojen olmayan *E. coli* suşu, Nissle 1917 tedavisinin, mesalazin tedavisi ile karşılaştırılabilir düzeyde olduğunu belirlemişlerdir [90]. *Bifidobacterium* ile fermente edilmiş süt alan remisyondaki ülseratif kolit hastalarında relaps oranının kontrol grubundakinden anlamlı olarak daha az olduğu tespit edilmiştir [91]. Ülseratif kolitte, probiyotik tedavinin plaseboyla karşılaştırıldığında, relaps oranını anlamlı olarak azalttığı bildirilmiştir [92]. Bir çalışmada, steroid için uygun olmayan 25 ülseratif kolit hastasına mesalazin ile birlikte 4 hafta *Saccharomyces boulardii* verilmiş ve çalışmayı tamamlayan 24 hastadan 17'sinin remisyona ulaştığı gözlenmiştir [93]. Geleneksel tedaviye yanıt vermeyen ülseratif kolit hastalarının %53'ünün 6 haftalık probiyotik preparatı VSL#3 tedavisi ile remisyona girdiğini bildirmişlerdir [94]. Poşitisli hastalarda kombine probiyotik preparatı VSL#3'ün hastalık nüksünü engellemekte plasebodan daha üstün olduğunu belirlemişlerdir [95]. Ülseratif kolitte ileal poş-anal anastomozun ilk yılında poşitin engellenmesinde probiyotik preparatı VSL#3, plasebo ile

karşılaştırılmış ve bir yıllık takip sonunda VSL#3 ile tedavi edilen 2 (%10), plasebo alan 8 hastada (%40) ($p<0.05$) poşit gelişmiştir [96]. Rotterdam'daki Erasmus Medical Center'da 1996 - 2000 yılları arasında ileal poş-anal anastomoz yapılan 39 ülseratif kolit hastasına operasyondan hemen sonra fermente süt ürünleri içinde günlük *Lactobacillus rhamnosus* GG başlanmış, 1989-1996 arasında opere edilen ve böyle bir tedavi almayan 78 hastanın takip sonuçlarıyla karşılaştırıldığında, ilk poşitis epizodu riski *Lactobacillus rhamnosus* GG alanlarda anlamlı olarak daha az (3 yılda kümülatif risk %7'ye karşın %29, $p=0.011$) bulunmuştur [97]. Crohn hastalığında *E. coli* Nissle 1917 ile yapılan kontrollü bir çalışmada, aktif hastalıkta prednizolona eklenen probiyotığın ek yarar sağlamadığı, ancak remisyonun idamesinde umut verici olduğu belirlenmiştir [98]. Başka bir çalışmada 6 aylık dönemde remisyonun idamesinde, *S. boulardii* ve mesalazin kombine tedavisi, mesalazin monoterapisine üstün bulunmuştur [99]. İleo-çekal rezeksiyonlu hastalarda, postoperatif relapsın önlenmesinde probiyotik bakteri *Lactobacillus* CC'nin terapötik etkinlik göstermediği bildirilmiştir [100]. Crohn hastalarında medikal olarak sağlanan remisyonun *Lactobacillus* ile sürdürülmesi randomize, plasebo-kontrollü ve 11 hastanın alındığı bir diğer çalışmada değerlendirilmiş, oral *Lactobacillus* GG alımının 6 aylık dönem içinde relaps oranını anlamlı olarak azaltmadığı tespit edilmiştir [101]. DSS ile kolit uyarılan IL-10 (-/-) farelerde intragastrik verilen IL-10-sekrete eden *Lactococcus lactis*'in kolit gelişmesini önlediği belirlenmiştir [102]. Probiyotik bakterilerin Th-2 yanıtını güçlendirdiğini destekleyen bir klinik çalışmada, atopik çocuklarda yapılmış ve oral *Lactobacillus rhamnosus* GG tedavinin serum IL-10 konsantrasyonunu anlamlı olarak arttırdığı tespit edilmiştir [103]. Ayrıca, *Lactobacillus casei* Shirota diyetinin, fare kronik kolitini iyileştirdiği ve bunun kolon lamina propria mononükleer hücreleri tarafından yapılan IL-6 sentezindeki azalmayla birlikte olduğu saptanmıştır [104]. Ülseratif kolitlilerde yapılan bir klinik çalışmada ise, üç bifidobakter suşu içeren probiyotik preparatının TNF-alfa ve IL-1beta ekspresyonu azalttığı, IL-10 ekspresyonunu artırdığı bildirilmiştir [92]. Bir in-vitro çalışmada, ülseratif kolitli hastaların kolon mukozasından izole edilen makrofaj ve T-hücrelerinde, *Lactobacillus plantarum*'un IL-10 sentez ve sekresyonunu artırdığı saptanmıştır [105]. Probiyotiklerin antiinflamatuvar etkinliği için oral yoldan alınmalarının şart olmadığı gösterilmiş, IL-10 knockout farelere 19 hafta süre ile subkutan *Lactobacillus salivarius* 118 enjekte edildiğinde, histolojik kolon inflamatuvar skorunun kontrollerdekinden daha az olduğu saptanmış, izole edilen splenosit kültürlerinde proinflamatuvar sitokin yapımının daha az, fakat transforming growth factor beta

düzeyinin yüksek bulunduğu gözlenmiştir [106]. Bifidobakter genomik DNA'sının sağlıklı gönüllülerden alınan periferik kan mononükleer hücrelerinde antiinflamatuvar IL-10 sekresyonunu uyardığı bulunmuştur [107]. Probiyotik VSL#3 ve *E. coli* DNA'sının hem intragastrik, hem de subkutan verilmesinin, DSS kolitinin şiddetini azalttığı, ayrıca, kolit şiddetinin canlı olmayan gamma-ışınlaması yapılmış probiyotiklerle, canlı probiyotiklerdeki kadar azaldığı saptanmıştır [108]. *L. rhamnosus* ile 52 hastada yapılan çalışmada in vitro olarak nötrofillerin fagositik aktivitesi ve doğal öldürücü hücre aktivitesi çalışılmış, laktoz hidrolize süt alanlarda aktivitelerin arttığı bulunmuştur [109]. İnülin gibi sindirilmeyen karbohidratların kolonik fermentasyonu ile oluşan kısa zincirli karboksilik asitlerin özellikle kalsiyum (Ca^{+2}) ve magnezyum (Mg^{+2}) gibi minerallerin barsakta emilimini arttırdığı bildirilmiştir [110]. İnülin yada oligofruktoz ilavesinin kalın barsakta toplam *Campylobacter* miktarını azalttığı ve dışkıda Laktobasillus miktarını arttırdığı belirlenmiştir [111]. *E. faecium* PR88 suşunun insanlarda kolitis semptomlarını azalttığı ve probiyotik olarak faydalanılabildiği belirtilmektedir [112].

Bazı laktik asit bakterilerinin kandaki kolesterol miktarını hidroksi metil glutaril coA redüktaz üretimi ile azaltıldığı saptanmıştır. Probiyotik ve prebiyotik içeren fermente süt ürününün 3 haftalık kullanımı sonrası kontrol grubuna göre total kolesterol düzeyinde %4,4 ve düşük dansiteli lipoprotein düzeyinde %5.3'lük düşüş sağladığı saptanmıştır. Bir başka çalışmada ise 4-8 hafta süre ile fermente yoğurt ile beslenenlerde benzer sonuçlar alınmıştır. Bu çalışmalar çocukluk çağına başlanan prebiyotik-probiyotiklerden zengin beslenmenin kardiyovasküler hastalıklara karşı koruyucu olabileceğini düşündürmektedir [113,114]. *Lactobacillus* veya *Bifidobacterium* türlerinin kandaki yüksek kolesterol seviyelerini azalttığı gösterilmiştir [115]. Bir in vitro çalışmada, belirli *Lactobacillus acidophilus* suşlarının anaerobik koşullar altında ve safra varlığında, besiyerindeki kolesterol miktarını azaltabildiği belirtilmiştir [116]. Domuzlar üzerinde in vivo olarak gerçekleştirilen çalışmalarda, yüksek oranda yağ içeren bir diyetle beslenen domuzların, safra varlığında kolesterolü asimile etme yeteneğine bağlı olarak seçilen *L. acidophilus* RP32 suşu ile beslenmesinin, serum kolesterol seviyelerinde belirgin bir düşüşe yol açtığını göstermiştir. Bu etkinin temelinde yatan mekanizma, *L. acidophilus* suşunun kolesterolü asimile etmesine bağlanmıştır [117]. *L. acidophilus*'un, *S. thermophilus* ve ticari bir yoğurt kültüründen daha çok kolesterolü asimile edebildiği bildirilmiştir. Ayrıca, yoğurt bakterileri ve bifidobakterilerin kolesterol asimilasyon kabiliyetleri arasında farklılıklar görülmüştür. *L. acidophilus* ATTC 43121 suşunun kolesterol asimilasyonuna

neden olduğu saptanmış asimile edilen kolesterolün metabolik olarak parçalanmadığını, besiyerinden alınan kolesterolün büyük kısmının, hürelerden tekrar geri kazanılabildiğini bildirmişlerdir [118]. Kolesterol miselleri ve safra tuzlarının varlığında üretilen bakterinin bunlar olmaksızın üretilen bakteriye kıyasla sonikasyon ile parçalanmaya karşı daha dayanıklı olduğu saptanmıştır. [118]. Yapılan bir çalışmada, *Lactobacillus gasseri* 28 suşun tamamının kolesterol bağlama yeteneğine sahip olduğu, ancak kolesterol bağlama kabiliyetinin suşlara bağlı olarak değişiklik gösterdiği saptanmıştır. Bu farklılığın, bakteri hücre duvarındaki peptidoglikanların kimyasal ve yapısal farklılığı ile alakalı olabileceği öne sürülmüştür [119]. Ekzopolisakkarit (EPS) üreten ve üretmeyen iki *Lactobacillus lactis* subsp. *cremoris* suşunun kolesterolü bağlama yetenekleri incelenmiş ve sonuçta ekzopolisakkarit üreten suşun, üretmeyen diğer suşa kıyasla daha fazla kolesterolü bağlayabildiği saptanmıştır [120]. Hücreler tarafından üretilen EPS miktarının yüksek olması durumunda, kolesterolün bakteriler tarafından üretilen EPS'ye bağlanarak feçesle atılan kolesterol miktarını arttırıp barsaklardan emilen ve kana karışan kolesterol miktarını düşürdüğü tespit edilmiştir. *L. acidophilus* ve *B. bifidum*'un tarafından kolesterol asimilasyonu mekanizması üzerine araştırmalarda mevcuttur [121].

Hiperkolesterolemik farelere yedi gün süreyle düşük dozda *L. reuteri* verildiğinde kolesterol ve trigliserid düzeylerinde sırasıyla %38 ve %40'lık düşüşler sağlanırken, (yüksek dansiteli lipoprotein-kolesterol) HDL/LDL oranı %20 arttığı belirlenmiştir [122]. Hiperlipidemik hastalara üç ay süreyle *L. sporogenes* verildiğinde serum kolesterol düzeyleri %32, LDL düzeyleri %35 oranında azaldığı saptanmıştır [68]. Şişman bireylere sekiz hafta süreyle *S. thermophilus* ve *E. faecium* içeren yoğurt verildiğinde (450 ml/gün) LDL'de %8.4'lük bir azalma sağlandığı tespit edilmiştir [123]. Yapılan bir çalışmada *Lactobacillus acidophilus* ilaveli besinler ile beslenen bebeklerde kolesterol düzeyinin düştüğü vurgulanmıştır [124,125]. 4.5×10^6 kob/ml *L. acidophilus* içeren süt ile 30 gün süreyle beslenen farelerin serum kolesterol düzeyinde önemli bir düşüş olduğu tespit edilmiştir [126] *L. acidophilus* ile hazırlanan yoğurt 56 gün süreyle domuzlara verilmiş ve bu süre sonunda Low Dansite Lipoprotein (LDL) seviyesinin önemli düzeyde düştüğü belirlenmiştir [127].

Probiyotiklerin atopik hastalıklara neden olan potansiyel antijenlerin yapılarını modifiye ettikleri ve immünojenitelerini düşürdükleri gösterilmiştir. 5- 28 gün süre ile LGG alımının IL- 0 düzeyini yükselterek, allerjik bulguları azalttığı vurgulanmıştır. Birinci derecede yakınlarında atopik hastalıklar bulunan gebeler ve doğumdan sonraki 6 ay

boyunca LGG verilen plasebo kontrollü çalışmada, çocuklardaki atopik hastalıkların erken dönem önlenmesinin ya da sıklığının azaltılmasının mümkün olabildiği saptanmıştır [128]. Intestinal floranın düzenlenmesi ile alerjik hastalıkların sıklığının ve şiddetinin azaltılmasında *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium*'lar kullanımında başarılı sonuçlar elde edilmiştir [129]. Birinci yaşta inek sütü alerjisi ve atopik dermatitli çocuklara hidrolize mamalar ile birlikte *Lactobacillus* GG verilmesi ile belirgin yarar sağlandığı bildirilmiştir [130]. Finlandiya'dan yapılan bir çalışmada ise alerjik öyküsü olanlara gebelikte ve doğumdan sonra *Lactobacillus* GG verilmesi ile çocuklarında 2 yaşında atopik dermatitin daha az görüldüğü tespit edilmiştir [131]. Aynı araştırmada çocuklar 4. yaşlarında tekrar değerlendirildiğinde atopik dermatitin probiyotik alan grupta %50 oranında daha az görüldüğü, allerjik rinit ve astım gelişimi üzerine etkisinin olmadığı, ancak bu probiyotik almayan çocukların solunum havasında ölçülen nitrik oksitin yüksek olduğu belirtilmiştir. Kistik fibrozisli hastalara probiyotik uygulaması solunum yolu enfeksiyonlarının sıklığını azalttığı saptanmıştır [132].

Yapılan bir araştırmada, 50 sirozlu hastaya *Bifidobacterium*, *L. acidophilus* ve *Enterococcus* türlerini yada *Bacillus subtilis* ve *E. faecium*'u içeren iki tip probiyotik preparasyonun (kapsül şeklinde) 14 gün süreyle verilmesinin kandaki amonyak seviyesi, fekal pH, fekal amonyak ve plazma endotoksin seviyelerine etkilediği ve çalışma sonunda her iki tip preparasyonunda kolondaki bifidobakterilerin sayısını önemli ölçüde arttırdığı ($p<0.05$), fekal pH'yı, kan ve fekal amonyak seviyelerini düşürdüğü ($p<0.05$) bulunmuştur. Ayrıca, *B. subtilis* ve *E. faecium* içeren probiyotik preparasyonun sirozlu hastalardaki plazma endotoksin miktarını düşürdüğü tespit edilmiştir [133]. Oral yolla probiyotik verilen farelerin karaciğerindeki çok sayıda moleküler enflamasyon göstergesinin (NFK- β ve TNF- α gibi) iyileştiği belirlenmiştir [134]. Model sistemde yapılan bir çalışmada, *L. plantarum* DSM 9843'ün intestinal mikroflorayı düzenlemesi, karaciğer hücrelerinin daha kısa süre zarar görmesi sağlanmıştır [135]. Sıçanlarda yapılan çalışmalarda farklı laktobasiller ve bir bifidobakteri türünün bakteriyel translokasyon ve hepatik hücre hasarı üzerine farklı etkileri olduğu gözlenmiştir. *L. acidophilus*, *L. rhamnosus* ve *L. rhamnosus*+*L. plantarum* kültür karışımları bakteriyel translokasyonu ve hücre hasarını azaltmıştır. *B. animalis* NM2 mezenterik lenf düğümlerine bakteriyel translokasyonu arttırmış ve hepatik hücre hasarına etki etmediği saptanmıştır [136]. Probiyotiklerin olumlu etkileriyle ilgili son muhtemel mekanizma olan amonyak dışındaki diğer toksinlerin alımını inhibe etmeleri konusundaki detaylar tam olarak belirlenememiştir. Buna karşın

olası mekanizma hemodiyaliz uygulanan ilerlemiş böbrek rahatsızlığına sahip hastalarda yapılan çalışmalarla doğrulanmıştır. Söz konusu hastalar sıklıkla diyaliz ile temizlenemeyen fenol gibi kısmen barsak kaynaklı bazı toksik bileşikler nedeniyle zihinsel sorunlar yaşamaktadırlar.

Böbrek hastalarında probiyotiklerle yapılan çalışmalarda, probiyotiklerin bağırsak mikroflorasını değiştirerek söz konusu toksinlerin üretimini büyük ölçüde inhibe ettiği görülmüştür. Burada da probiyotiklerin prebiyotiklerle kombine olarak tedavide kullanılmasının daha etkili olabileceği belirtilmektedir [133]. Probiyotiklerin gaitada enzim aktivitesini, mutajenleri, sekonder safra tuzların miktarını azalttığını bildiren araştırmalar mevcuttur [28]. *B. animalis*'in ratlarda çinko yetmezliğinden kaynaklanan barsak hasarını önlediği belirtilmiştir [137]. Geleneksel yoğurtlara kıyasla *S. thermophilus* ve *L. bulgaricus*'a ilave olarak *L. casei* içeren yoğurtların β -glukosidaz etkisinin arttığı ve bebek beslenmesinde daha yararlı olduğu bildirilmiştir [138]. 40 hepatik ensefalopatili hastaya *Enterococcus faecium* SF68 ya da laktuloz verilerek yürütülen bir çalışmada, *E. faecium* SF68'in laktuloz gibi kan amonyak seviyesini düşürmede etkili olduğu ve bu sayede hastaların mental durumunu ve fizikometrik performansını iyileştirebildiği belirlenmiştir [34,139,140]. Karaciğer, mide ve pankreas ameliyatlarından sonra enfeksiyon sıklığı sadece parenteral veya enteral beslenen grupta %34, *L. plantarum* verilen grupta %4 olarak bulunmuştur. Mide ve pankreas ameliyatı uygulananlarda yararı en fazla olmuştur. Bir çalışmada *L. plantarum* 299 verilen grupta akut nekrotizan pankreatitlerde enfeksiyon oranı düşük kalmış ve vakaların hastanede kalma süreleri kısalmıştır [31,34].

Crohn tanısı ile izlenen klinik remisyonadaki hafif ve orta dereceli hastalarda *L. casei* subspecies *rhamnosus* ile düzelmenin idame süresinin uzadığı gözlenmiştir [66,67].

Kadınlarda probiyotik desteği ile flora dengesi kurulup vajinozis, mantar enfeksiyonları ve üriner sistem enfeksiyonları kontrol altına alınabileceği ifade edilmektedir. Özellikle H_2O_2 üretebilen mikroorganizmalar üriner sistem enfeksiyon riskini azaltmada etkin olduğu belirlenmiştir [79,141-147].

Probiyotik bakterilerin karbohidratları fermente etmesi ile açığa çıkan maddelerin kan basıncını düşürdüğü düşünülmektedir [148-150]. Sekiz hafta süreyle *L. helveticus* ve *S. boulardii* tüketen yaşlı popülasyonun sistolik kan basıncında 14.1 diastolik kan basıncında 6.9 mm Hg'lık düşüşler saptanmıştır [151]. Probiyotik bakteriler tarafından üretilen enzimler, besinlerin sindirilebilirliğini kolaylaştırmakta, konakçının barsak sistemindeki epitel hücrelerin sayısını arttırarak ve intestinal mikroflora üzerine etki ederek dolaylı

yoldan besinlerden yaralanmayı arttırdığı belirlenmiştir [152]. Probiyotik bakteriler sindirim sistemi mikroflorasından salgılanan bakteriyel dekarboksilazlar ve dezaminazların etkisini inhibe ederek konakçının esansiyel aminoasitlerden yararlanmasını arttırabildiği belirtilmektedir [153].

Probiyotik kültürü katılan Arjantin fersco peynirin probiyotiklerin; biotin, pridoksin, pantotenik asit, folik asit gibi B grubu vitaminleri sentezlemesinden dolayı kalitenin arttırıldığı bildirilmektedir [17]. *B. animalis*'in ratlar da çinko yetmezliğinden kaynaklanan barsak hasarını önlediği tespit edilmiştir [56,154,155].

Oral yolla *Lactobacillus* GG verdikleri ratların barsaklarında hem makromoleküllerin transferinin düzenlendiği hem de barsak hasarını önlediğini bildirmişlerdir [57]. Geleneksel yoğurtlara kıyasla *L. casei* içeren yoğurtların tüketilmesi ile, beta-glukozidaz enziminin etkisinin daha çok arttığı ve bebek beslenmesinde daha faydalı olduğunu saptamışlardır [152]. Laktobasillus türlerinden oluşan preparatla deneme sonucu canlı ağırlıklarda üstünlük %30-50 arasında değişmiştir [156]. Yeni doğmuş buzağların uygulanan *B. thermophilus*, *E. faecium* ve *L. acidophilus* 'un %40 ağırlık artışına neden olduğu tespit edilmiştir. Aynı araştırmacıların başka çalışmasında [157]. *Bifidobacterium pseudolongum* veya *L. acidophilus* verilen buzağların canlı ağırlık artışları ve yemden yararlanmalarında önemli ilerlemeler sağlandığı ifade edilmektedir [158]. Laktik asit üreten bakterilerin genel olarak canlı artışını yükseltici enerji düzeyini ise düşürücü etki yaptıklarını bildirmişlerdir [159].

Farklı starter kültürlerle olgunlaştırılan peynirlere bakteriyozin üreten *E. faecalis* INIA4 suşunu ilave edilmiş ve 45 günlük olgunlaştırmanın sonunda hidrofobik peptitlerde azalma, serbest aminoasit düzeyinde %1.8-2.17 oranında artış olduğunu ve duyuşal muayenelerde kontrol grubuna göre daha fazla puan aldığı belirlenmiştir [160]. *S. equorum* WS2733 suşunun salgıladığı mikrosin P1'in peynirlerin olgunlaşma esnasında *L. monocytogenes*'i inhibe ettiğini, *Carnobacterium piscicola*'nın ürettiği piskikolin 126'da camambert peynirinde florayı etkilemeksizin *L. monocytogenes* sayısını izole edilemeyecek düzeye (<100 adet) düşürdüğü tespit edilmiştir [161,162]. *E.coli* J02 ve J03 suşlarının ürettiği mikrosin J25 hem in vitro hem de tavuk barsağında *S. enteritidis*'in üremesini önlediği bildirilmiştir [163]. Probiyotiklerin graft-versus-host hastalığının önlenmesi [138], diş çürüklerinin önlenmesi [164-167], çölyak hastalığı da [168] diğer kullanım alanlarıdır. Barsaklardan sıvı-elektrolit transportunu düzenleyici [169] ve trofik

etkisi [170] Steatohepatitin önlenmesinde ve major depresyon tedavisinde adjuvan olarak yararlanıldığı çeşitli araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır [171].

Bu çalışmada konuya farklı bir bakış açısı getirilerek, hazım kolaylaştırıcı olarak bilinen ve inülin taşıyan bazı bitkilerin, sağlık açısından yararı olan probiyotik bakteri gelişimini nasıl etkilediği araştırılarak bu ekstraktlar içerisinde gelişen probiyotik bakterilerin bazı fitokimyasal içerikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmamızda kullandığımız bitki örneklerinin probiyotik bakteri gelişimine, dolayısıyla insan sağlığı üzerine olan etkileri saptanmıştır. Bitkisel beslenme açısından önemli olan bu araştırmada bitki-probiyotik ilişkisine dikkat çekilerek bu bitkilerin bazı probiyotik bakteri türlerini geliştirip geliştirmediği gözlemlenmiştir. Sonuç olarak bitkisel beslenmenin probiyotik bakteriler üzerine yaptığı etkinin önemi vurgulanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Çalışmalarda Kullanılan Bitki Örnekleri

Çalışmamızda hazım kolaylaştırıcı olarak bilinen ve inülin taşıyan bitki örnekleri *Pisum sativum* L. (bezelye), *Triticum sativum* L. (buğday), *Taraxacum scaturiginosum* G. Hagl. L. (karahindiba), *Asparagus officinalis* L. (kuşkonmaz), *Musa sapientum* L. (muz), *Allium ampeloprasum* L. (pırasa), *Allium cepa* L. (soğan) ve *Helianthus tuberosus* L. (yerelması) [22], Fırat Üniversitesi kampüsü, Elazığ ve Antalya il merkezinden alınıp steril poşetler içine konuldu ve analize kadar 4°C’de buzdolabında tutuldu.

2.1.1. Çalışmada Kullanılan Bitkilerin Özellikleri

2.1.1.1. *Pisum sativum* L. (Bezelye)

Bezelye (*Pisum sativum*), baklagillerden (Fabaceae) taze, yeşil kabuğu ile taneleri, ya da yalnız taneleri yenilen bir bitki türüdür. 100 gr. çiğ bezelye tanesinde 84 kalori, 6,3 gr. protein, 14.4 gr. karbohidrat, 116 mg. fosfor, 26 mg. kalsiyum, 1.9 mg. demir, 2 mg. sodyum, 316 mg. potasyum, 35 mg. magnezyum, 0.35 mg. B₁ vitamini, 0.14 mg. B₂ vitamini, 2.9 mg. B₃ vitamini, 0.16 mg. B₆ vitamini, 35.5 µg. folik asit, 27 mg. C vitamini ve 2.1 mg. E vitamini içeren önemli bir besin maddesidir. Bezelye kolayca çözülebilir çeşitli lif maddelerini fazla miktarda içerdiğinden, özellikle kandaki kötü kolesterol düzeyini düşürücü etkisi vardır, kalp krizi geçirme riskini de azaltır. Yine bu yüksek

orandaki lif, midede uzun süre kalır. Böylece kandaki şeker düzeyi artış ve azalmalarını bir düzene sokup bedenin enerji düzeyini sabit tutar. Yüksek oranda B₂ vitamini içeren bezelye, uykuyu da düzene sokar. İştah açar ve insanın ruhsal durumunu düzelterek neşeli olmasını sağlar. Bezelye tüketmenin hayvanlarda kansere yakalanma riskini azalttığı, akut apandisit çok az rastlanıldığı belirtilmiştir. Ayrıca bezelyenin kabızlığı gidermede, kan yapımında ve kan kanserine karşı koruyucu etkisinin olduğu belirtilmiştir [172,173].



Şekil 2: Bezelyenin görünüşü

2.1.1.2. *Triticum sativum* L. (Buğday)

Buğday, buğdaygiller (Poaceae) familyasının *Triticum* cinsinden bütün dünyada ıslahı yapılmış tek yıllık otsu bitki türlerinin ortak adıdır. Karasal iklimi tercih ederler. Mısır ile birlikte dünya çapında ikinci en fazla ekimi yapılan tahıldır. Barsakların düzenli çalışmasını sağlayıp kabızlığı önler. Sinir bozukluklarını gidererek zihni dinlendirir. Buğday tanesinde ortalama % 13 su, % 51 nişasta, % 9 protein, % 2 yağ, % 1,8 mineraller bulunur. Buğday, hemen hemen her devirde insanların en önemli gıda maddesini teşkil etmektedir. Beslenmede çok önemli bir yerinin olması ve besinsel içeriklerinden dolayı ziraatte en baş sırayı almaktadır [174].



Şekil 3: Buğday'ın görünüşü.

2.1.1.3. *Taraxacum scaturiginosum* G. Hagl. L. (Karahindiba)

Karahindiba Nisan ve Mayıs aylarında tüm tarla kıyılarında çayırılık alanlarla yol kenarlarında yetişen, çok yıllık sarı çiçekli otsu bir bitkidir. Çimenliklerde rahatsız edici bir ot olarak görülen bitki, aslında acı çeken insanlık için çok güçlü bir şifa kaynağıdır. İçi "kengel" denilen acı bir sütle dolu uzun kazık kökü, rozet halinde tabanda toplanmış olan derin dişli yapraklarını ve yapraklardan daha uzunca olan çiçek saplarını taşır. Bu sapların tepesinde kömeç halindeki altın sarısı çiçekleri ilkbahardan sonbaharın ortasına kadar açar. Daha sonra bu çiçek kömeçleri karahindibanın tohumlarını taşıyan beyaz toplara dönüşürler. Bu beyaz topçukları oluşturan meyve kapçıkları en hafif rüzgarda bile uçup çevreye dağılır. Bitki böylece yaydığı tohumlarıyla çoğalır. İç anadolu bölgesinde morzik otu olarak da bilinir. Besleyici değeri oldukça yüksek olan karahindiba, % 5'e varan yüksek bir oranda potasyum içermesinden dolayı, en iyi doğal potasyum kaynaklarından biridir. A vitamini, C vitamini ve nikotinik asit ile kalsiyum ve türlü mineraller yönünden de zengindir. Ayrıca, torexacin, retinol, levulin, inulin gibi bileşikler içerir. Bu nedenle yaprakları salatalara katılıp yenir. Kökü de, yaşken doğranıp salatalara katılır. Kurutulan kökü birçok ülkede öğütülüp acı hindiba kahvesi olarak içilir. Avrupa'nın bazı ülkelerinde

ve Hindistan'da tarımı yapılan türleri vardır ve bunların çiçek büyüklüklerinin çapı yedi santimetreye kadar varır [175].



Şekil 4: Karahindiba'nın görünüşü.

2.1.1.4. *Asparagus officinalis* L. (Kuşkonmaz)

Kuşkonmaz eski Mısırlılar tarafından kültür bitkisi olarak yetiştirilmiştir. Bilindiği gibi eski Mısırlılar bütün medeniyeti Sümerliler'den (Türkler) almışlardır. Sümerler ise Orta Asya kurulan dünyanın en eski medeniyeti olan ANUA medeniyetinin bütün değerlerini mezopotamyaya taşımışlardır. Sebzesinden yemeği yapılmış bitkidir. Vatanının Batı Anadolu olduğu tahmin edilen kuşkonmaz buradan zamanla Akdeniz ülkeleri, Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika'ya kadar çok geniş bir alana yayılmıştır. Günümüzde 200 alt türünün olduğu iddia edilen kuşkonmazın günümüzde en çok kullanılan türü şifalı kuşkonmaz; *Asparagus officinalis* olarak bilinen türüdür Boyu 40-120 cm boyunda, gövdesi parmak kalınlığında, tüysüz, parlak ve üzerinde sayısız dikey olarak uzanan dallara sahiptir. Dallar üzerinde boğumlar bulunur ve bu boğumlardan 5-15 adet iğne şeklindeki 5-15 cm uzunluğunda 0,5 mm kalınlığındaki yapraklardan oluşur. Çiçekleri sarkık, sarımsı yeşil veya beyazımsı yeşil çan veya koni şeklinde ve 5-20 mm uzunluğunda bir sapı bulunur. Meyveleri bezelye büyüklüğünde, 0.6-0.8 cm çapında koyu kırmızı renkli küre şeklinde, içinde 3-4 mm büyüklüğünde siyah tohumlar bulunur. Çay, tentür ve natürel ilaç yapımında kullanılır. Kuşkonmaz sürgününün bileşimindeki asparagin ilk defa

kobayların barsaklarında keşfedilmiş ve bu maddenin kanser hücrelerinin büyümesini önlediği tespit edilmiştir. Sentetik olarak asparagin üretilmiştir ve yan tesirinin olduğu görülmüştür. Oysa kuşkonmaz sürgününde bulunan asparagin tabi olarak bulunmakta ve yan tesiri yoktur. Araştırmalara göre kuşkonmaz'ın; ödem, şişmanlık, yüksek tansiyon ve kalp zafiyetine karşı etkili olduğu, komisyon E'ye göre idrar yolları iltihaplanması ve kumlarına karşı faydalı olduğu görülmüştür. Halk arasında kuşkonmaz kökünden elde edilen çay veya natürel ilaçlar başta; böbrek ve mesanenin kum ve taşlarına karşı kullanılır. Ayrıca halk arasında kansızlık, vücudun aşırı yağlanması, romatizma ve nikris'e (gut) iyi geldiği bilinir [176].

Şekil 5: Kuşkonmaz'ın görünüşü.



2.1.1.5. *Musa sapientum* L. (Muz)

Muz, Güneydoğu Asya'nın tropikal bölgelerinde doğal olarak yetişen ağaçsı ve sarı kabuklu uzun meyveleri olan bir bitkidir. Türkiye'de daha çok Anamur ile Alanya arasında üretilmektedir. Dünya üzerinde belki de en fazla tüketilen meyvelerden biridir. Muzun bu kadar aranmasının sebebi sadece kolay erişilebilen ve kolay tüketilebilen bir bitki olması

değildir. Bu tüketimin ardında muzun çok besleyici bir besin kaynağı olması, birçok vitamin, protein, mineral ve aminoasit içeriyor olması yatmaktadır. Batı Avrupa ülkelerinde sadece tadı ve kokusu için aranan bir meyve konumunda ise de üçüncü dünya ülkelerinde çok önemli bir besin maddesidir. Az gelişmiş ülkelerde çocuklar ihtiyaçları olan proteini muz yiyerek almaktadırlar. Muz kemik gelişimini sağlar, sinir zafiyeti ve yorgunluğu giderir. Böbrek ve mafsalları iltihabında, barsak hastalıklarında faydalıdır. B₁, B₂, C, A ve E vitaminlerini içeren muz, potasyum, demir, kalsiyum, fosfor, sodyum ve iyot açısından da çok zengindir. Muzun kalori düzeyi çok yüksek olmasına karşılık hiç kolesterol içermemektedir. Kalp kaslarını geliştiren sodyum ve potasyum maddeleri içermektedir [177].



Şekil 6: Muzun görünüşü.

2.1.1.6. *Allium ampeloprasum* L. (Pırasa)

Pırasa ülkemizde kışlık sebze olarak kullanılan ve bütün bölgelerimizde üretilip tüketilen bir sebzedir. Özellikle kara ikliminin hüküm sürdüğü bölgelerimizde kışlık sebze tüketiminin çok önemli bir bölümünü oluşturur ve beslenmede önemli bir yeri vardır. Pırasalar iklim şartlarının uygunluğu nedeniyle Ege ve Akdeniz bölgelerinde kış boyunca tarlada hiç bir önlem almadan bırakılıp istendiği zaman hasat edilebilir. Pırasanın anavatanı İtalya'dan başlayıp ülkemizi, Filistin'i, Suriye'yi, Mısır'ı içine alan Akdeniz havzasıdır. Pırasa ile ilgili ilk kayıtlar Mısır Firavun mezarlarında görülmüştür. 100 gr. çiğ pırasanın içerdiği besin değerleri şöyle sıralanabilir: 25 kalori; 1.8 gr. protein, 4,6 gr. karbonhidrat, 0 kolesterol, 1.3 gr. lif, 27 mg. fosfor, 60 mg. kalsiyum, 2 mgr. demir, 6.4 mg. sodyum, 278

mg. potasyum: 12,5 mg. magnezyum, 0,07 mg. B₁ vitamini, 0,4 mg. B₃ vitamini ve 15 mg. C vitaminidir. Pırasanın göğsü yumuşattığı, öksürüğe iyi geldiği, sindirimi kolaylaştırdığı, güçlü bir balgam ve idrar söktürücü olduğu bilinmektedir [178-180].

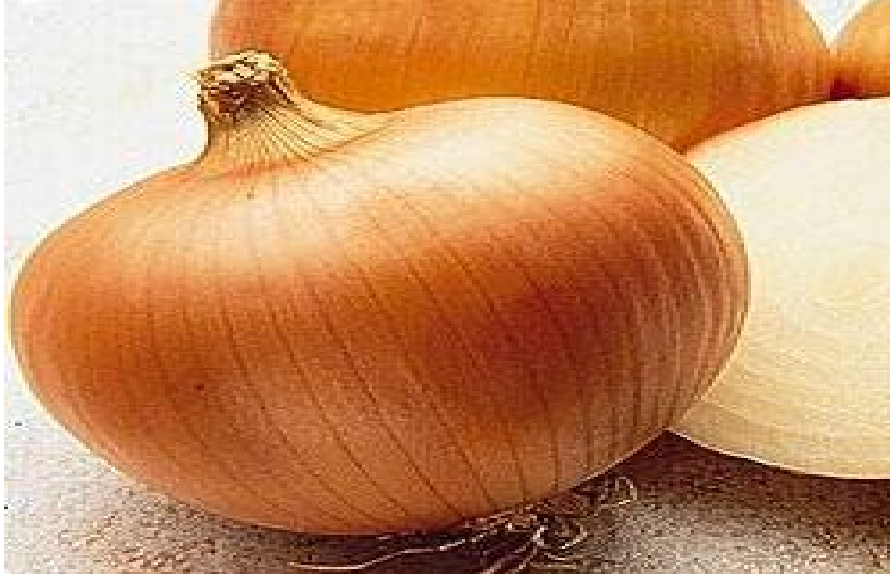


Şekil 7: Pırasa'nın görünüşü.

2.1.1.7. *Allium cepa* L. (Soğan)

Soğan, Alliaceae familyasındaki *Allium* cinsine dahil tüm bitkilerin genel adıdır. Özellikle *Allium cepa* türünü anlatmak için kullanılır ve bu anlamda "bahçe soğanı" olarak da adlandırılabilir. Yumrusu ve yeşil yaprakları yemeklere tat vermek için kullanılır. Soğanın 100 gramında; kalori değeri kuru soğan – taze soğan; 36– 23 kalori, protein 1.3 gr., yağ 0.3 gr., karbohidrat 8.1 gr., su 89 gr., posa 2 gr., potasyum 157 mg., kalsiyum 27 mg., vitamin C 10 mg., folik asit 54 mg. ve vitamin 0.3 mg. bulunmaktadır. Soğan dünyanın her yerinde soğuk algınlığında, bronşitte ortaya çıkan öksürüğün giderilmesinde kullanılmaktadır. Çok eskiden beri üşütme, öksürük ve bronşit durumunda ezilen bir soğana bir miktar su ve tatlandırıcı olarak da az miktarda bal katılarak ilaç olarak kullanıldığı bilinmektedir. Ayrıca böcek sokmalarında oluşan şişliklerin üzerine taze kesilmiş soğan dilimleri konması halinde, şişliğin giderilmesinde yardımcı olduğu tespit edilmiştir. Soğanın uyku düzenleyici olduğuna da inanılmaktadır. Soğanın içindeki cystein maddesinin eczanelerde kuvvetli bir balgam sökücü olarak satılan ve doktorlar tarafından reçete edilen mentopin ve asist gibi ilaçların ana maddesi ile aynı olduğu ispatlanmıştır.

Vücudumuzda üretilen çok güçlü bir antioksidan olan glutatyon'un üretimi için soğanın içinde bulunan cystein maddesinin soğan yiyerek alınması gerekli olduğu vurgulanmıştır [181,182].



Şekil 8: Soğan'ın görünüşü

2.1.1.8. *Helianthus tuberosus* L. (Yer elması)

Yer elması bileşikgiller familyasından basit yapraklı, yüksek, çok yıllık otsu bir bitkidir. Toprak altındaki yumruları inülin bakımından zengindir. Yerelması yumrularından mayalandırılarak alkol elde edilir. Türk mutfağında yerelmasının en makbul yemeği zeytinyağlı olarak pişirilmekte, ayrıca kış türölülerine de yerelması katılmaktadır. Yer elmasının, çok besleyici olduğu ve vücut direncini arttırdığı bilinmektedir. Ayrıca şeker hastaları için faydalı olduğu, kabızlığı giderdiği ve anne sütünü arttırdığı belirtilmektedir. Yer elması idrar söktürücüdür. Böbreklerin ve pankreasın düzenli çalışmasını sağlar. Basur'a karşı faydalıdır. Romatizma, nikris ve mafsalsal ağrılarında şikayetleri azaltır. Cildin güzel görünmesini sağlar [183,184].



Şekil 9: Yer elması yumrusunun görünüşü.

2.2. Çalışmalarda Kullanılan Test Mikroorganizmaları

Çalışmada *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus lactis*, *Enterococcus faecium* probiyotik bakteri kültürleri Anadolu Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü Mikrobiyoloji Laboratuvarı kültür koleksiyonundan sağlandı. *Staphylococcus aureus* COWAN 1, *Bacillus megaterium* DSM 32, *Klebsiella pneumoniae* FMC 5 *Escherichia coli* ATCC 25922 bakterileri, *Candida albicans* FMC 17, *Candida glabrata* ATCC 66032 mayaları, *Trichophyton* sp., *Epidermophyton* sp., dermofit fungus türü patojen mikroorganizmalar Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Mikrobiyoloji Laboratuvarı kültür koleksiyonundan alındı.

2.3. Kimyasal Maddeler ve Organik Çözücüler

Palmitik asit (16:0), palmitoleik asit (16:1), stearik asit (18:0), oleik asit (18:1), linoleik asit (18:2), linolenik asit (18:3), myricetin, kuarsetin, resveratrol, kateşin, naringin, naringenin, kampferol, metanol, asetonitril, n-hekzan, n-heptan, izopropanol, aseton, α , α -Diphenyl- β -picrylhydrazyl (DPPH), sodyum klorür, potasyum bikarbonat, potasyum dihidrojen fosfat, sodyum fosfat, amonyum klorür, magnezyum sülfat, glukoz, vitamin standartları, fitosterol standartları, sülfürik asit, butilhidroksitoluen (BHT).

2.4. Kullanılan Yardımcı Aletler ve Cihazlar

Döner buharlaştırıcı (rotavapor), homojenizatör, gaz kromatografi, HPLC cihazı, etüv, UV spektrofotometre, vorteks, hassas terazi, otomatik pipetler, santrifüj, derin dondurucu, otoklav, pastör fırını.

2.5.Bitki Ekstraktlarının Analize Hazırlanması

Bitki örnekleri 36/1600 oranında blender ile homojenize edilip steril cam erlenlere bırakıldı [185]. Ekstraktlar blenderda örnek bitki grubunun çözücüler içerisinde parçalanmasıyla elde edildi. Parçalama işleminden sonra ekstraktlar santrifüj edildi (5000 rpm + 4°C). Santrifüj sonrasında elde edilen süpernatantdan rotavapor kullanılarak çözücüler ortamdan uzaklaştırıldı. Kullanılmayan fazla ekstraktlar -60 °C’de muhafaza edildi.

2.6. Resveratrol ve Flavonoid İçeriğinin Belirlenmesi

Flavonoidlerin kromatografik analizi için 5 µm iç çapında PREVAIL C18 (15x4.6 mm) ters-faz kolon kullanıldı. Mobil faz olarak %1 asetik asit içeren metanol/su/asetonitril (46/46/8, v/v/v) karışımı kullanıldı [186]. Bu mobil faz 0,45 µm membran filtresi içinden geçirilerek süzüldü ve daha sonra kullanılmadan önce ultrasonikasyon cihazında havası alındı. Kateşin ve naringin için 280 nm, rutin, myrisetin, morin ve kuarsetin için 254 nm, resveratrol için 306 nm ve kaempferol için 265 nm dalga boyu kullanılarak RHPLC ayırımını takiben DAD tarafından bu flavonoidlerin ölçümü yapıldı. Akış hızı 1.0 ml/min ve enjeksiyon değeri 10 µL olarak ayarlandı. Analizlerin kromatografik pikleri reaksiyon sürelerinin karşılaştırılması ve standart referanslarının UV spektrumları ile doğrulandı. Miktar ölçümü standart metot kullanımıyla pikin birleştirme yoluyla gerçekleştirildi. Tüm kromatografik işlemler 25 °C’de yapıldı.

2.7. Şeker Analizi

Bitkilerin 10 g örneği blender içine alınarak distile su ile iyice homojenize edildi. Daha sonra süzgeç kâğıdı ile süzülerek pellet ile sıvı kısım ayrıldı. Bu işlemten sonra, toplam filtratın hacmi belirlenerek RI dedektörünün bağlı olduğu HPLC cihazı ile analiz edildi. Analizde mobil faz olarak Asetonitril+Su (v/v) (%75/%25) karışımı kullanıldı. Analiz için Shim-Pack HRC NH2 (150X4.6 mm, 5µ.) kolon kullanıldı [187].

2.8. Fitosterollerin Ekstraksiyonu ve Analizi

Bitkisel örnekler tartılıp 3/2 (v/v) oranında hekzan/izopropil alkol karışımı ile homojenize edildi ve % 5’lik KOH ile 85 °C’de hidrolizden sonra, fitosterollerin ekstraksiyonu n-heptan ile yapıldı. Fitosterol içeriği UV dedektör kullanılarak HPLC cihazı ile analiz edildi.

2.9. Serbest Radikal (DPPH) Giderme Aktivitesi

DPPH, serbest radikal temizleme aktivitesi, Brand-Williams ve ark. [188] tarafından belirtilen metoda göre yapıldı. Serbest radikal olarak 25 mg/l α , α -Diphenyl- β -picrylhydrazyl (DPPH) metanolde hazırlanılarak kullanıldı. Deney tüplerine sırasıyla 25, 50, 100, 250 μ g/ μ l meyve ekstraktları ve DPPH çözeltisinden 3,9 ml ilave edildi. Karışımlar, oda sıcaklığında karanlık bir ortamda 30 dakika inkübasyona bırakıldı ve inkübasyon sonunda absorbansları 517 nm’de blanka karşı spektrofotometrede okundu [189].

Azalan absorbans, geriye kalan DPPH miktarı serbest radikal giderme aktivitesi olarak belirlendi. Sonuçlar aşağıdaki formüle göre hesaplandı:

$$\% = \frac{\text{Kontrol}_{\text{ABS}} - \text{Örnek}_{\text{ABS}}}{\text{Kontrol}_{\text{ABS}}} \times 100$$

2.10. Yağ Asidi Metil Esterlerinin Gaz Kromatografik Analizi

Lipit ekstraktı içindeki yağ asitleri metil esterlerine dönüştürüldükten sonra SHIMADZU GC 17 gaz kromatografisi ile analiz edildi. Bu analiz için 25 m uzunluğunda, 0,25 μ m. iç çapında ve PERMABOND 25 mikron film kalınlığına sahip Machery-Nagel (Germany) kapiller kolon kullanıldı. Analiz sırasında kolon sıcaklığı 120-220 °C, enjeksiyon kalınlığı 240 °C ve dedektör sıcaklığı 280 °C olarak tutuldu. Kolon sıcaklık programı 120 °C’den 220 °C’ye kadar ayarlandı. Sıcaklık artışı 200 °C’ye kadar 5 °C/dk ve 200 °C’den 220 °C’ye kadar 4 °C/dk olarak belirlendi. 220 °C’de 8 dakika tutuldu ve toplam süre 35 dk. olarak belirlendi. Taşıyıcı gaz olarak azot gazı kullanıldı. Analiz sırasında örnekler ait yağ asidi metil esterlerinin analizinden önce, standart yağ asidi metil esterlerine ait karışımlar enjekte edilerek, her bir yağ asidinin alıkonma süreleri belirlendi. Bu işlemden sonra gerekli programlama yapılarak örnekler ait yağ asidi metil esterleri karışımlarının analizi yapıldı [190].

2.11. ADEK Vitaminleri ve Sterol Miktarının HPLC Cihazı ile Analizi

5 ml süpernatant 25 ml ’lik ağzı kapaklı tüpler içine alınarak üzerine % 5’lik KOH çözeltisi ilave edildi. Vortekslelendikten sonra 85 C°’de 15 dk bekletildi. Tüpler çıkartılarak oda sıcaklığına kadar soğutuldu ve üzerine 5ml saf su ilave edildi ve karıştırıldı. Sabunlaşmayan lipofilik moleküller 2x5 ml hekzan ile ekstrakte edildi. Hekzan fazı azot akımı ile uçuruldu. 1 ml (% 50 + % 50, v/v) asetonitril/metanol karışımında çözülerek otosampler viallerine alındı ve analiz edildi.

Analiz, Shimadzu marka HPLC cihazı ile yapıldı. Cihazda pompa olarak LC-10 AD/VP UV-visible detectör olarak SPD-10A/VP, kolon firmı olarak CTO-10AS/VP, otosampler olarak SIL-10AD/VP, degasser ünitesi olarak DGU-14A ve Class VP software (Shimadzu, Kyota Japan), mobil faz olarak asetonitril/metanol (%60+%40, v/v) karışımı kullanıldı. Mobil faz akış hızı 1ml olarak belirlendi. Analiz için UV dedektör kullanıldı. Kolon olarak da Süpelcosil LC 18 (15×4.6 cm, 5 µm; Sigma,USA) kolonu kullanıldı. A vitamini için dedeksiyon dalga boyu 326 nm, E vitamini için 202 nm, D ve K vitaminleri için 265 nm kullanıldı [191].

2.12.İstatistik Analizi

İstatistik analizi için, SPSS 15.0 software programı kullanıldı. Kontrol grubu ile deneysel gruplar arasındaki karşılaştırma varyans analizi ANOVA ve LSD testleri kullanılarak yapıldı. Sonuçlar mean±SEM olarak verildi. Gruplar arasındaki farklılıklarda $p>0.05$, $p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.001$ ve $p<0.0001$ değerleri kullanıldı.

2.13. Antimikrobiyal Aktivite

2.13.1. Ekstrelerin ve Antibiyotik Disklerin Hazırlanışı

Bitki örnekleri ile hazırlanan ekstreler mikrosiringa ile 6 mm çapındaki steril boş antibiyotik disklerle 80 µl emdirildi.

2.13.2. Mikroorganizma Kültürlerinin Hazırlanması ve Ekim

Bakteri suşları; Nutrient buyyona aşılansarak $35\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de 24 saat, maya suşları; Malt Ekstrakt Buyyon'da ve dermofit funguslar Glukozlu Sabouroud Buyyon'da $25\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat süre ile inkübe edildi. Sıvı besiyerinde gelişen kültürler, Mc Farland (0.5) standart tüpüne göre bulanıklık ayarı yapıldıktan sonra buyyon tüplerine aktarıldı. Erlenmayerde steril edilen ve $45-50^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar soğutulan Müller Hinton Agar, Sabouraud Dextrose Agar ve Patato Dextrose Agar yukarıda belirtildiği şekilde hazırlanan bakteri, maya ve fungusların buyyondaki kültürü ile %1 oranında aşılansarak (10^6 bakteri/ml, 10^4 maya/ml, 10^4 fungus/ml) iyice çalkalandıktan sonra 9 cm çapındaki steril petri kutularına 15'er ml konulup, besiyerinin homojen bir şekilde dağılması sağlandı [185].

2.13.3. Disk Diffüzyon Yöntemi

Katılaşılan agar üzerine, emdirilmiş diskler hafifçe bastırılarak yerleştirildi. Bu şekilde hazırlanan petri kutuları 4°C’de 1.5-2 saat bekletildikten sonra bakteri aşıl原因an plaklar 37±1°C’de 24 saat, maya ve dermofit aşıl原因an plaklar ise 25±1°C’de 3 gün süre ile inkübe edildi. Süre sonunda besiyeri üzerinde oluşan inhibisyon zonları (mm) olarak değerlendirildi [192,193]. Tüm test mikroorganizmalarına karşı yapılan antimikrobiyal aktivite 3 kez tekrarlandı.

2.14. Probiyotik Bakterilerin Geliştirilmesi

Probiyotik bakteriler (*Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus lactis*, *Enterococcus faecium*) MRS broth’da geliştirildikten sonra 517 nm’de blanka karşı spektrofotometrede okundu. Hazırlanan minimal besiyeri ortamına (0,019 M NaCl, 0,022 M KH₂PO₄, 0,049 M Na₂HPO₄, 0,019 M NH₄Cl, 0,002 M MgSO₄, 0,011 M glukoz) [194] bu bakteriler 10⁶ bakteri/ml düzeyinde steril şartlarda ekilip uygun pH değerleri sağlandı. İnkübasyon sonunda minimal besiyeri ortamlarında gelişim gösteren ekstraktlar alınıp 517 nm’de blanka karşı spektrofotometrede okundu, okunduktan sonra hücre sayımı için MRS agarda ekim yapılarak inkübe edildi ve koloni sayımlarına bakıldı. Gelişim durma noktasına geldiği anda örnekler santrifüj edildi ve pelletleri toplandı. Bu pelletlerin yağ asidi, vitamin, flavonoid ve resveratrol ile antimikrobiyal aktiviteleri incelendi. Kontrol grubu olarak aynı işlemler sadece minimal besiyeri ortamında geliştirilen probiyotik bakteriler üzerinde uygulandı ve sonuç olarak kontrol (sadece bitki) ve bitki ile muamele edilen probiyotik bakteri ekstraktları arasında yağ asidi, vitamin, fitosterol, flavonoid, resveratrol ve antimikrobiyal aktivite yönünden kıyaslamalar yapıldı. Çalışmalar 3 paralel halinde yürütüldü.

3. BULGULAR

Yapılan bu çalışmada; inülin taşıyan bazı bitkilerin (*Pisum sativum*, *Triticum sativum*, *Taraxacum scaturiginosum* G. Hagl., *Asparagus officinalis*, *Musa sapientum*, *Allium ampeloprasum*, *Allium cepa* ve *Helianthus tuberosus*) yağ asidi, vitamin, fitosteroller, dpph, flavanoid, resveratrol, şeker içerikleri ve antimikrobiyal aktiviteleri belirlenerek, probiyotik bakteri gelişimine olan etkileri araştırıldı. Çalışmada bitkilerle ekstrakte edilmiş probiyotik bakteriler (bitki+bakteri), kontrol grubu (sadece bitki) ile sadece probiyotik bakteriler denendi ve fitokimyasal içerikleri bakımından karşılaştırmalar yapıldı.

3.1. Çalışmada Kullanılan Bitkilerin Yağ Asidi Düzeyleri ve Karşılaştırılması

Palmitik asit (16:0) yağ asidi miktarının karahindiba, kuşkonmaz, pırasa ve soğan da mevcut olduğu, bu miktarın buğday, muz ve yer elmasında daha belirgin düzeyde olduğu saptandı ($p<0.0001$). Palmitik asitin genellikle bütün bitkilerde görüldüğü belirlendi.

Palmitoleik asit miktarının (16:1) yer elmasında gözlemlendiği ($p<0.0001$), diğer gruplarda ise bu miktarın belirgin olmadığı saptandı ($p>0.05$).

Stearik asit (18:0) düzeyinin kuşkonmaz dışında bütün bitki gruplarında anlamlı düzeyde mevcut olduğu belirlendi. 18:0'ın özellikle karahindiba ve yer elmasında çok yüksek olduğu ($p<0.0001$), onu takiben pırasa, soğan, muz ve buğdayda olduğu saptandı ($p<0.001$).

Oleik asit (18:1) miktarında bütün bitki grupları karşılaştırıldığında aralarında belirgin düzeyde farklılıkların olduğu gözlemlendi ($p<0.0001$) ancak karahindiba ve pırasa arasında 18:1 yönünden çok önemli düzeyde değişkenliğin olmadığı saptandı ($p>0.05$). 18:1 seviyesinin karahindiba ve pırasa dışında özellikle bezelye ($p<0.0001$), buğday, muz ve yer elmasında belirgin olduğu saptandı ($p<0.001$).

Linoleik asit (18:2) düzeyinin karşılaştırılmasında bütün bitki gruplarında belirgin düzeyde farklılıkların olduğu ($p<0.0001$), ortalama olarak bu düzeyin genellikle bütün bitki gruplarında mevcut olduğu, yer elmasında en yüksek ($p<0.0001$), karahindiba'da ise anlamlı bir düzeyin olmadığı saptandı ($p>0.05$).

Linolenik asit (18:3) seviyesi bütün bitkiler arasında karşılaştırıldığında belirgin farklılıkların olduğu ($p<0.0001$), ancak pırasanın soğan ile aralarında değişkenliğin olmadığı görüldü ($p>0.05$). Genel olarak 18:3 'ün en fazla karahindibada ($p<0.0001$), onu

takiben yer elması, buğday ($p<0.001$), muz, bezelye ve kuşkonmazda ($p<0.01$) olduğu tespit edildi ($p<0.001$).

Toplam yağ asidi düzeyinin genellikle yer elması ve karahindibada yüksek düzeyde bulunduğu ve onu takiben ($p<0.0001$), buğday, muz, bezelye, kuşkonmaz, soğan ve pırasada olduğu belirlendi.

Tablo 3. Çalışmada kullanılan bitkilerin yağ asidi düzeyleri ($\mu\text{g/l g}$).

Y.A	Bezelye	Buğday	Karahindiba	Kuşkonmaz
16:0	99.40 $\pm$ 0.23 ^b	215.79 $\pm$ 0.00 ^{cd}	42.60 $\pm$ 0.00 ^d	46.16 $\pm$ 0.06 ^d
16:1	-	-	-	-
18:0	17.90 $\pm$ 0.00 ^{cd}	13.90 $\pm$ 0.00 ^d	76.29 $\pm$ 0.00 ^d	-
18:1	67.43 $\pm$ 0.23 ^{cd}	26.00 $\pm$ 0.00 ^d	-	14.76 $\pm$ 0.03 ^c
18:2	34.80 $\pm$ 0.00 ^d	30.50 $\pm$ 0.00 ^d	-	79.36 $\pm$ 0.03 ^{cd}
18:3	20.50 $\pm$ 0.00 ^c	36.10 $\pm$ 0.00 ^d	384.39 $\pm$ 0.00 ^{cd}	18.76 $\pm$ 0.03 ^c
Total	239.68 $\pm$ 0.28 ^d	322.30 $\pm$ 0.00 ^d	502.90 $\pm$ 0.20 ^{cd}	159.06 $\pm$ 0.03 ^c

(b: $p<0.05$, c: $p<0.01$, d: $p<0.001$, cd: $p<0.0001$)

Tablo 3'ün Devamı: Çalışmada kullanılan bitkilerin yağ asidi düzeyleri ($\mu\text{g /1 g}$).

Y.A	Muz	Pırasa	Soğan	Yerelması
16:0	116.13 $\pm$ 0.03 ^{cd}	45.21 $\pm$ 0.01 ^d	44.70 $\pm$ 0.00 ^d	130.76 $\pm$ 0.03 ^{cd}
16:1	-	-	-	2.33 $\pm$ 2.33 ^{cd}
18:0	14.90 $\pm$ 0.00 ^d	16.90 $\pm$ 0.00 ^d	15.03 $\pm$ 0.03 ^d	62.86 $\pm$ 0.03 ^{cd}
18:1	26.76 $\pm$ 0.03 ^d	-	12.40 $\pm$ 0.00 ^c	32.85 $\pm$ 0.05 ^d
18:2	73.50 $\pm$ 0.00 ^{cd}	22.03 $\pm$ 0.03 ^d	40.36 $\pm$ 0.03 ^d	160.37 $\pm$ 0.02 ^{cd}
18:3	23.66 $\pm$ 0.66 ^c	-	-	36.68 $\pm$ 0.01 ^d
Total	255.07 $\pm$ 0.77 ^d	84.14 $\pm$ 0.04 ^c	112.50 $\pm$ 0.00 ^c	425.87 $\pm$ 2.17 ^{cd}

(c: $p<0.01$, d: $p<0.001$, cd: $p<0.0001$)

3.2. Çalışmada Kullanılan Bitkilerin Lipofilik Vitamin ile Fitosterol Düzeyleri ve Karşılaştırılması

δ tokoferol miktarının en fazla karahindibada ($p<0.0001$), onu takiben buğday, bezelye ($p<0.001$), muz, soğan ve yer elmasında olduğu gözlemlendi ($p<0.05$).

D vitamin seviyesinin en fazla buğdayda ($p<0.0001$) sonra karahindibada, kuşkonmaz ve bezelyede olduğu ($p<0.01$), bu seviyenin soğan ve yer elmasında daha az düzeyde olduğu belirlendi ($p<0.05$).

α tokoferol düzeyinin buğdayda çok yüksek ($p<0.0001$), karahindiba, muz ve yer elmasında anlamlı bir seviyede olduğu saptandı ($p<0.001$). Buğday'ın diğer tüm bitki grupları ile aralarında yüksek derecede farklılığının olduğu gözlemlendi ($p<0.0001$).

K₁ vitamin seviyesinin yer elmasında belirgin olmadığı, buğday ($p<0.0001$), muz, karahindiba, bezelye ($p<0.001$) ve pırasada korunduğu ($p<0.01$), kuşkonmaz ve soğanda daha az düzeyde olduğu saptandı ($p<0.05$). En fazla buğdayın diğer bitki grupları ile aralarında değişkenliğin olduğu tespit edildi ($p<0.0001$).

K₂ vitamininin en fazla karahindibada ($p<0.0001$) onu takiben soğan ($p<0.001$), muz ($p<0.01$) ve kuşkonmazda ($p<0.05$) olduğu diğer bitki gruplarında bu miktarın belirgin olmadığı gözlemlendi ($p>0.05$).

Ergosterolün genellikle bütün bitki gruplarında mevcut olduğu saptandı. En yüksek bezelye ve buğdayda görüldüğü ($p<0.0001$), soğan, yer elması, karahindiba ve muzda anlamlı seviyede ($p<0.001$), pırasada kısmi düzeyde bulunduğu tespit edildi ($p<0.01$).

Stigmasterol miktarının tüm bitki gruplarında mevcut olduğu bu düzeyin en yüksek buğday ve muzda görüldüğü ($p<0.0001$), bezelye, karahindiba, yer elması, kuşkonmaz ve soğanda anlamlı seviyede ($p<0.001$), pırasada kısmi düzeyde bulunduğu tespit edildi ($p<0.01$). Buğdayın diğer gruplarla aralarında belirgin bir farklılığının olduğu saptandı ($p<0.0001$).

β sitosterol miktarının en çok buğdayda ($p<0.0001$), onu takiben muz, karahindiba, bezelye ($p<0.001$), kuşkonmaz, soğan ve pırasanın olduğu saptandı ($p<0.01$).

Retinol ve retinol ast düzeylerinin azda olsa karahindiba ve soğanda olduğu ($p<0.05$). ve gruplar arasında belirgin bir farklılığın olmadığı görüldü ($p>0.05$).

Tablo 4. Çalışmada kullanılan bitkilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri (µg /1 g).

L.V.F	Bezelye	Buğday	Karahindiba	Kuşkonmaz
δ-tokoferol	0.016±0.00 ^d	0.047±0.00 ^d	0.0748±0.073^{cd}	0.0001±0
Vitamin D	0.0007±0 ^c	0.003±0.00^{cd}	0.0224±0.011 ^c	0.0008±0 ^c
α-tokoferol	-	1.36±0.00^{cd}	0.240±0.01 ^d	0.0002±0
Vitamin K ₁	0.013±0.00 ^d	0.46±0.01^{cd}	0.0253±0.00 ^d	0.0003±0 ^b
Vitamin K ₂	-	-	0.0038±0.00^{cd}	0.0002±0 ^b
Ergosterol	0.456±0.00^{cd}	0.56±0.01^{cd}	0.0280±0.00 ^d	0.0044±0.004 ^c
Stigmasterol	0.065±0.00 ^d	6.505±0.00^{cd}	0.0585±0.02 ^d	0.0298±0.0149 ^d
β-sitosterol	0.201±0.00 ^d	9.16±0.00^{cd}	0.2404±0.1421 ^d	0.0213±0.010 ^c
Retinol	-	-	0.0005±0.00 ^b	-
Retinol ast	-	-	0.0003±0.00 ^b	-

(b: p<0.05, c:p<0.01, d: p<0.001, cd: p<0.0001)

Tablo 4'ün Devamı: Çalışmada kullanılan bitkilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri (µg /1 g).

L.V.F	Muz	Pırasa	Soğan	Yerelması
δ-tokoferol	0.0018±0.0016 ^b	-	0.0001±0 ^b	0.0001±0 ^b
Vitamin D	0.0052±0.002	-	0.0002±0 ^b	0.0009±0 ^b
α-tokoferol	0.0172±0.008 ^d	0.0001±0 ^b	-	0.0157±0.005 ^d
Vitamin K ₁	0.0286±0.0237 ^d	0.0020±0.001 ^c	0.0003±0 ^b	-
Vitamin K ₂	0.0008±0 ^c	-	0.0014±0 ^d	-
Ergosterol	0.0226±0.117 ^d	0.0021±0.001 ^c	0.0426±0.041 ^d	0.0290±0.014 ^d
Stigmasterol	0.2291±0.203^{cd}	0.0060±0 ^c	0.0206±0.007 ^d	0.0329±0.007 ^d
β-sitosterol	0.2544±0.223 ^d	0.118±0 ^c	0.0191±0.007 ^c	0.0696±0.032
Retinol	-	-	0.0002±0 ^b	-
Retinol ast	-	-	-	-

(b: p<0.05, c: p<0.01, d: p<0.001, cd: p<0.0001).

3.3.Çalışmada Kullanılan Bitkilerin Flavonoid ve Resveratrol İçerikleri ve Karşılaştırılması

Flavonoid analiz sonuçlarına göre rutin seviyesinin kuşkonmaz, buğday ($p<0.0001$), karahindiba, pırasa ($p<0.001$) ve soğanda ($p<0.01$) mevcut olduğu, bezelye, muz ve yer elmasında ise rutin düzeyinin belirgin olmadığı tespit edildi. İstatistiksel olarak kuşkonmazın diğer gruplara göre çok az düzeyde bir farklılığının olduğu saptandı ($p<0.01$).

Myricetin miktarının karahindibada yüksek düzeyde mevcut olduğu ($p<0.0001$), pırasa ve soğanda kısmi ($p<0.01$), bezelye, buğday ve yer elmasında daha az seviyede olduğu gözlemlendi ($p<0.05$). Karahindibanın diğer gruplara göre farklılığının belirgin olduğu saptandı ($p<0.001$).

Morin flavonoid düzeyi değerlendirildiğinde bitkiler arasında herhangi bir farklılığın olmadığı ($p>0.05$) bu düzeyin ortalama olarak sadece kuşkonmazda ($p<0.05$) ve onu takiben kısmen yer elmasında olduğu gözlemlendi.

Bütün bitki grupları arasında quercetin içeriği bakımından belirgin farklılıklar gözlenmezken ($p>0.05$), pırasa grubunda bu içeriğin diğerlerine oranla genellikle daha fazla düzeyde olduğu saptandı ($p<0.01$).

Kaempferol seviyesinin karahindiba'da anlamlı düzeyde bulunduğu ($p<0.0001$), onu takiben yer elması, buğday, muz ve pırasada mevcut olduğu belirlendi ($p<0.05$).

Kateşin flavonoidinin bezelye, karahindiba, kuşkonmaz, muz, soğan, pırasa ve yer elmasında mevcut olduğu görüldü. En yüksek düzeyin bezelyede ($p<0.0001$) onu takiben karahindiba, kuşkonmaz ve soğanda olduğu ($p<0.001$), muzda kısmi ($p<0.01$), pırasa ve yer elmasında daha az bir seviyede olduğu tespit edildi ($p<0.05$).

Naringin seviyesinin en çok kuşkonmazda görüldüğü ($p<0.0001$) onu takiben karahindiba, soğanda gözlemlendiği ($p<0.001$), pırasa, bezelye ve yer elmasında daha az bir seviyede olduğu saptandı ($p<0.05$).

Naringenin miktarında tüm gruplar arasında belirgin bir farklılığın olmadığı ($p>0.05$) bu miktarın karahindiba, pırasa, kuşkonmaz, buğday, muz, ve yer elmasında mevcut olduğu saptandı ($p<0.05$).

Resveratrol analizi sonucunda, çalışmamızda kullandığımız bitki gruplarında soğan ve pırasada resveratrol düzeyinin yüksek olduğu gözlemlendi.

Pırasa'nın diğer tüm bitki gruplarıyla aralarında genellikle belirgin farklılığının olduğu gözlenirken ($p<0.01$), soğan'ın pırasaya göre daha belirgin olduğu saptandı ($p<0.001$). Karahindiba ve kuşkonmazda az da olsa resveratrol düzeyinin korunduğu tespit edildi ($p<0.05$).

Tablo 5: Çalışmada kullanılan bitkilerin flavonoid ve resveratrol içerikleri ($\mu\text{g} / 1 \text{ g}$).

Flavonoidler	Bezelye	Buğday	Karahindiba	Kuşkonmaz
Rutin	-	0.006$\pm$0.00^{cd}	0.002 $\pm$ 0.00 ^d	0.009$\pm$0.00^{cd}
Myricetin	0.0001 $\pm$ 0.00 ^b	0.0001 $\pm$ 0.00 ^b	0.038$\pm$0.02^{cd}	-
Morin	-	-	-	0.0003 $\pm$ 0.00 ^b
Quercetin	-	-	0.0003 $\pm$ 0.00 ^b	0.0001 $\pm$ 0.00 ^b
Kaempferol	-	0.0002 $\pm$ 0.00 ^b	0.1395$\pm$0.13^{cd}	-
Kateşin	0.017$\pm$0.00^{cd}	-	0.0048 $\pm$ 0.00 ^d	0.0044 $\pm$ 0.00 ^d
Naringin	0.0006 $\pm$ 0.00 ^b	-	0.029 $\pm$ 0.01 ^d	0.049$\pm$0.01^{cd}
Naringenin	-	0.0001 $\pm$ 0.00 ^b	0.0007 $\pm$ 0.02 ^b	0.0004 $\pm$ 0.00 ^b
Resveratrol	-	-	0.0002 $\pm$ 0.02 ^b	0.0001 $\pm$ 0.00 ^b

(a: $p>0.05$, b: $p<0.05$, d: $p<0.001$).

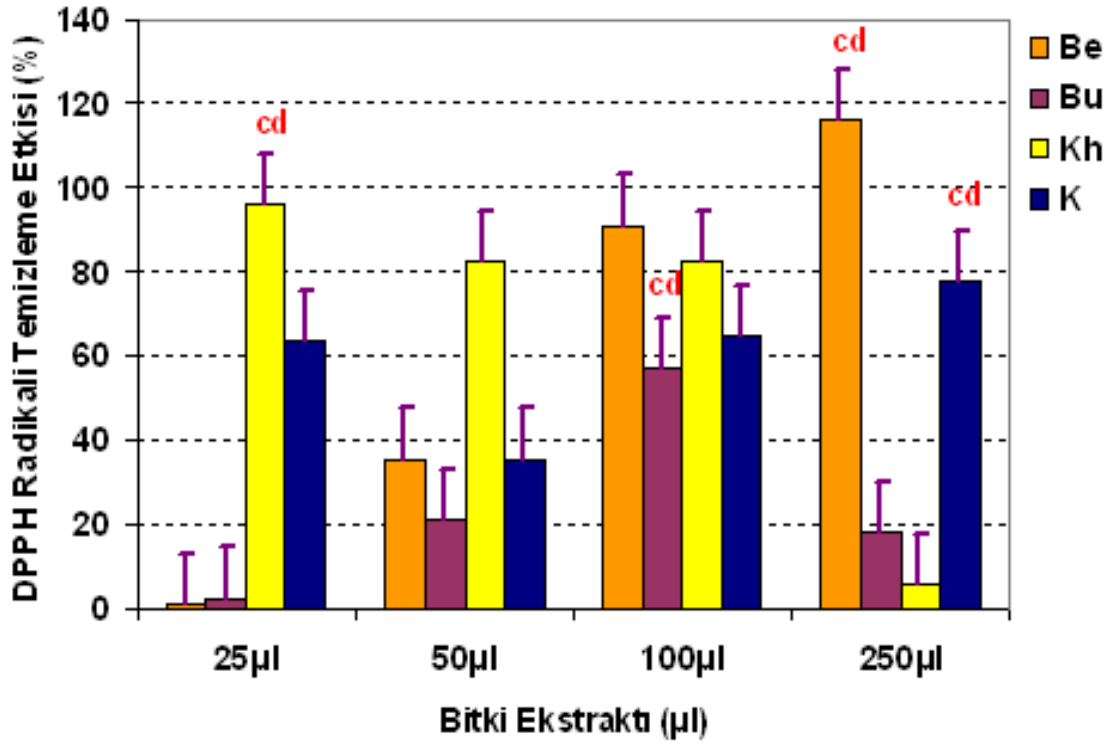
Tablo 5'in Devamı: Çalışmada kullanılan bitkilerin flavonoid ve resveratrol içerikleri ($\mu\text{g}/1 \text{ g}$).

Flavonoidler	Muz	Pırasa	Soğan	Yer elması
Rutin	-	0.001 $\pm$ 0.00 ^d	0.0004 $\pm$ 0.00 ^c	-
Myricetin	-	0.001 $\pm$ 0.00 ^c	0.001 $\pm$ 0.00 ^c	0.0003 $\pm$ 0.00 ^b
Morin	-	-	-	0.0001 $\pm$ 0.00 ^b
Quercetin	0.0001 $\pm$ 0.00 ^b	0.001 $\pm$ 0.00 ^c	-	0.0001 $\pm$ 0.00 ^b
Kaempferol	0.0001 $\pm$ 0.00 ^b	0.0001 $\pm$ 0.00 ^b	-	0.003 $\pm$ 0.00 ^b
Kateşin	0.001 $\pm$ 0.00 ^c	0.0007 $\pm$ 0.00 ^b	0.0040 $\pm$ 0.00 ^d	0.0008 $\pm$ 0.00 ^b
Naringin	-	0.0014 $\pm$ 0.00 ^b	0.010 $\pm$ 0.00 ^d	0.0006 $\pm$ 0.00 ^b
Naringenin	0.0001 $\pm$ 0.00 ^b	0.0005 $\pm$ 0.00 ^b	-	0.0001 $\pm$ 0.00 ^b
Resveratrol	-	0.0008 $\pm$ 0.00 ^c	0.0025 $\pm$ 0.00 ^d	-

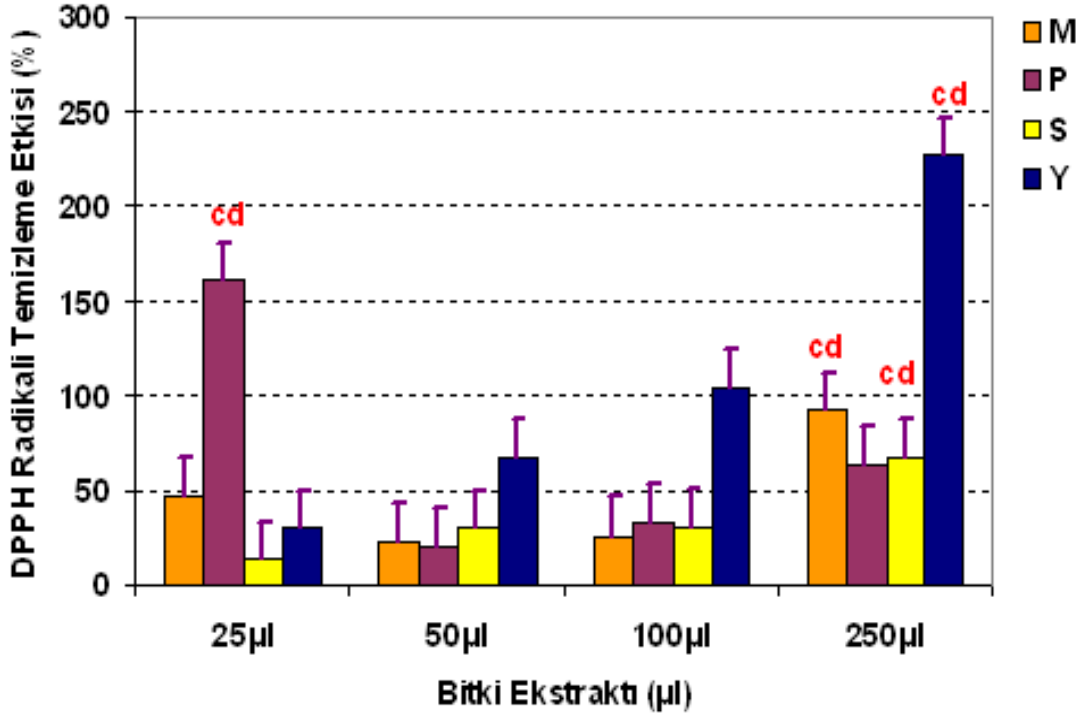
(a: $p>0.05$, c: $p<0.01$, d: $p<0.001$).

3.4. Çalışmada Kullanılan Bitki Ekstraktlarının DPPH Radikali Temizleme Etkisi

DPPH (α , α -Diphenyl- β -picrylhydrazyl) serbest radikalini temizleme sonuçlarına göre; karahindiba ve pırasa'nın 25 μ l'lik konsantrasyonda etkin antioksidan aktivite gösterdiği saptandı ($p<0.0001$). Buğday'ın 100 μ l'de diğer örneklerle göre belirgin oranda radikal temizleme etkisinin olduğu, 250 μ l'lik konsantrasyonda ise kuşkonmaz, muz, soğan, yer elması ve bezelyenin antioksidan aktivite gösterdiği belirlendi. (Şekil 10).



Şekil 10: Çalışmada kullanılan bitkilerin DPPH radikali temizleme etkisi. (Be:Bezelye, Bu: Buğday, Kh: Karahindiba, K: Kuşkonmaz), (cd: $p<0.0001$).



Şekil 10'un Devamı: Çalışmada kullanılan bitkilerin DPPH radikali temizleme etkisi (M: Muz, P: Pırasa, S: Soğan, Y: Yer elması), (cd:p<0.0001).

3.5. Çalışmada Kullanılan Bitki Ekstraktlarının Şeker İçerikleri

Şeker analiz sonuçları incelendiğinde genellikle tüm bitki gruplarında glukoz, fruktoz, arabinoz, sakkaroz ve maltoz şekerlerinin belirli düzeyde bulunduğu ve tüm bitki gruplarında en fazla düzeyde fruktoz şekerinin mevcut olduğu saptandı.

Glukoz düzeyinin bitki gruplarından en fazla muz, soğan ve pırasada görüldüğü belirlendi. Bitki grupları arasında glukoz şeker miktarı bakımından belirgin düzeyde farklılıkların olduğu tespit edildi ($p < 0.0001$).

Fruktoz seviyesinin bütün bitkilerde anlamlı düzeyde bulunduğu, gruplar arası farkın belirgin olduğu en fazla muz onu takiben karahindiba, pırasa ve soğanda bulunduğu saptandı ($p < 0.0001$).

Arabinoz miktarının kuşkonmaz, buğday, yer elması, soğan ve pırasada belirli düzeylerde olduğu görüldü. Bitki grupları arasındaki farkın arabinoz yönüyle belirgin olduğu ($p < 0.0001$) bu farkın sadece muz ile karahindiba ve muz ile bezelye arasında olmadığı tespit edildi ($p > 0.05$).

Sakkaroz düzeyi bakımından tüm gruplar arasında belirgin farklılıklar gözlenirken ($p<0.0001$), bu düzeyin en fazla muz, onu takiben bezelye, buğday, karahindiba, yer elması ve soğanda görüldüğü belirlendi.

Tüm bitki grupları arasında maltoz şekeri miktarının belirgin bir farklılığa sahip olmadığı ($p>0.05$), en çok pırasada belirgin bir düzeyde bulunduğu ($p<0.0001$), onu takiben buğday, kuşkonmaz ve karahindiba’da olduğu gözlemlendi.

Tablo 6. Çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının şeker içerikleri ($\mu\text{g} / 1 \text{ g}$).

Örnekler	Glukoz	Fruktoz	Arabinoz	Sakkaroz	Maltoz
Be	0,003 $\pm$ 0,00	0,012 $\pm$ 0,00	-	0,0785 $\pm$ 0,00	0,0095 $\pm$ 0,00
Bu	0,015 $\pm$ 0,00	0,0115 $\pm$ 0,00	0,001 $\pm$ 0,00	0,076 $\pm$ 0,00	0,0599 $\pm$ 0,00
Kh	-	0,263 $\pm$ 0,00	-	0,057 $\pm$ 0,00	0,0121 $\pm$ 0,00
K	0,035 $\pm$ 0,00	0,0537 $\pm$ 0,00	0,019$\pm$0,00^{cd}	0,0003 $\pm$ 0,00	0,0212 $\pm$ 0,00
M	0,662$\pm$0,00^{cd}	0,581$\pm$0,00^{cd}	-	1,228$\pm$0,00^{cd}	0,002 $\pm$ 0,00
P	0,122 $\pm$ 0,00	0,113 $\pm$ 0,00	0,0002 $\pm$ 0,00	0,0177 $\pm$ 0,00	32,50$\pm$45,95^{cd}
S	0,224 $\pm$ 0,00	0,155 $\pm$ 0,00	0,0003 $\pm$ 0,00	0,0335 $\pm$ 0,00	0,0029 $\pm$ 0,00
Y	0,003 $\pm$ 0,00	0,019 $\pm$ 0,00	0,0003 $\pm$ 0,00	0,0351 $\pm$ 0,00	0,0003 $\pm$ 0,00

(cd: $p<0.0001$).

3.6. Çalışmada Kullanılan Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyal Aktiviteleri

Çalışmada kullanılan bitki grubu metil alkol ekstraktlarının; bazı bakterilere, mayalara ve dermofitlere karşı antimikrobiyal aktiviteleri Şekil 11 ve 12’de gösterilmiştir. Genel olarak bitki gruplarının antimikrobiyal aktivitelerine bakılacak olursa en çok dermofit fungus, maya ve bakterilerden *B. megaterium* ve *E. coli* üzerinde etkili oldukları görüldü.

Şekil 11 ve 12’de görüldüğü gibi muz, karahindiba, kuşkonmaz ve bezelye örneklerinin *S. aureus*’a karşı etkili olup antimikrobiyal aktivite gösterdiği saptandı (9 mm. 9 mm. 13 mm. 8 mm. inhibisyon çapı). İstatistiksel olarak da değerlendirildiğinde en fazla etkiyi kuşkonmazın gösterdiği ($p<0.0001$) onu takiben karahindiba ve muzun olduğu ($p<0.001$), bezelyenin ise bunlara kıyasla daha az düzeyde aktivite gösterdiği belirlendi ($p<0.01$).

Aynı bitki gruplarına ilave olarak *B. megaterium*'a karşı pırasa ve soğan'ında etkili olduğu en yüksek etkiyi karahindiba'da 11 mm. en az etkiyi ise bezelye ve soğan'da 8 mm. inhibisyon zonu ile gösterdiği görüldü. Bitki grupları arasında karşılaştırma yapıldığında buğday ve yer elmasının genellikle tüm gruplar arasında değişkenliğinin yüksek olduğu ($p<0.0001$) ve ortalama değer olarak en fazla karahindiba, muz ve onu takiben pırasa, kuşkonmaz, bezelye ve soğanda olduğu belirlendi.

E. coli üzerinde en etkili olan bitki grubu karahindiba (11 mm. çap) ve yer elması (10 mm.çap) oldu. Bu etkinin muz, buğday ve soğanda daha az düzeyde olduğu gözlemlendi (8 mm. çap). Gruplar arası karşılaştırmaların en belirgin karahindibada olduğu saptandı ($p<0.0001$). İstatistiksel olarak ortalama değer en fazla karahindiba'da onu takiben yer elması, muz ile soğan ve buğdayda olduğu saptandı.

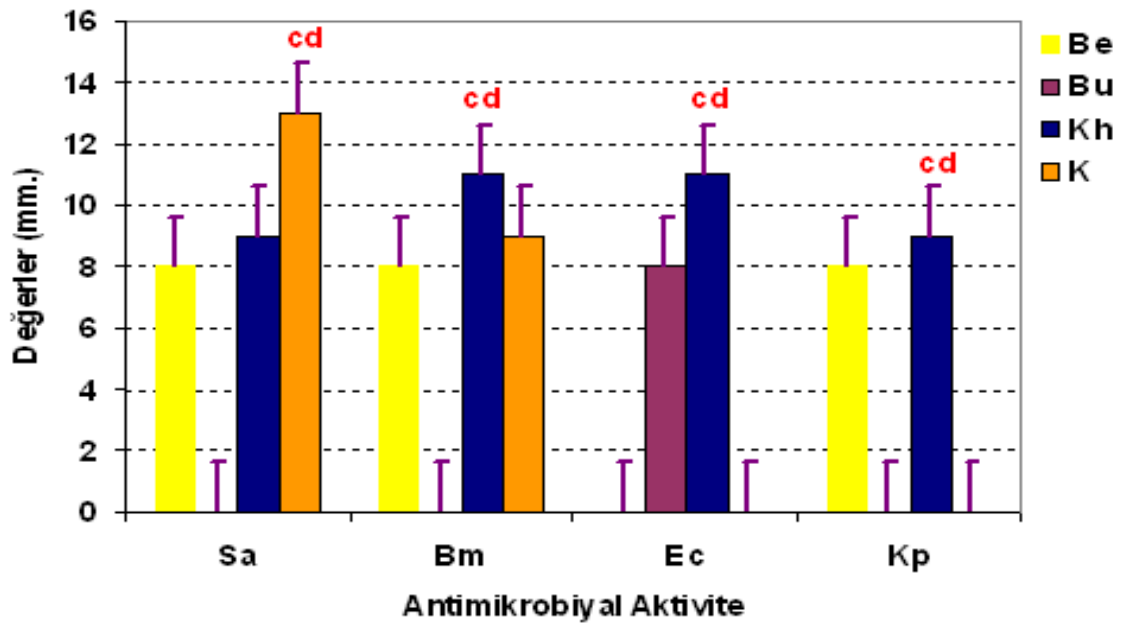
Bitki gruplarından *K. pneumoniae*'ye karşı en etkili olan bitki grubu 10 mm. inhibisyon zonuyla yer elması oldu. Karahindiba (9 mm.), bezelye ve soğan'ın (8 mm) az bir düzeyde etkili olduğu tespit edildi. Gruplar arası farklılığın genellikle yer elmasında olduğu gözlemlendi. Ortalama değer olarak yer elmasında belirgin bir seviyede gözlemlendiği tespit edildi ($p<0.001$).

Patojen mayalardan *C. albicans*'a karşı en fazla etkiyi buğday, karahindiba ve pırasa gösterdi (10 mm.). Bezelye ve soğanın bu bitkilere kıyasla daha az düzeyde etkili oldukları belirlendi (8 mm.). Gruplar arası farkın kuşkonmaz, yer elması ve muz'da çok yüksek düzeyde olduğu tespit edildi ($p<0.0001$).

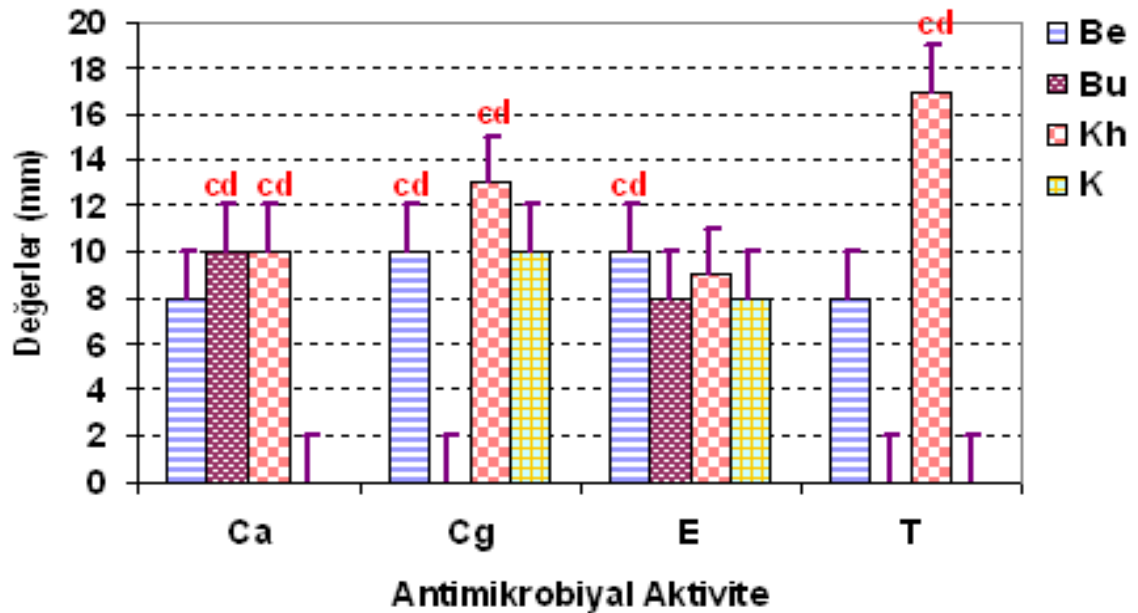
Genel olarak buğday ve soğan haricinde tüm bitki gruplarının *C. glabrata*'ya karşı etkili oldukları saptandı. En yüksek etkiyi muz, karahindiba ve pırasa 13 mm'lik inhibisyon zonuyla gösterirken, en az zonun 8 mm. inhibisyon zonuyla yer elmasında olduğu gözlemlendi. Gruplar arası farklılığın buğday, soğan ve yer elmasında belirgin olduğu saptandı ($p<0.0001$).

Dermofit funguslardan *Epidermophyton* spp. üzerine en etkili olan bitki grubunun bezelye olduğu (10 mm.) onu takiben karahindiba ve pırasa olduğu (9 mm.) gözlemlendi. Bitki grupları arasında kıyaslama yapıldığında en fazla farklılığın muz, soğan ve yer elmasında olduğu görüldü ($p<0.001$).

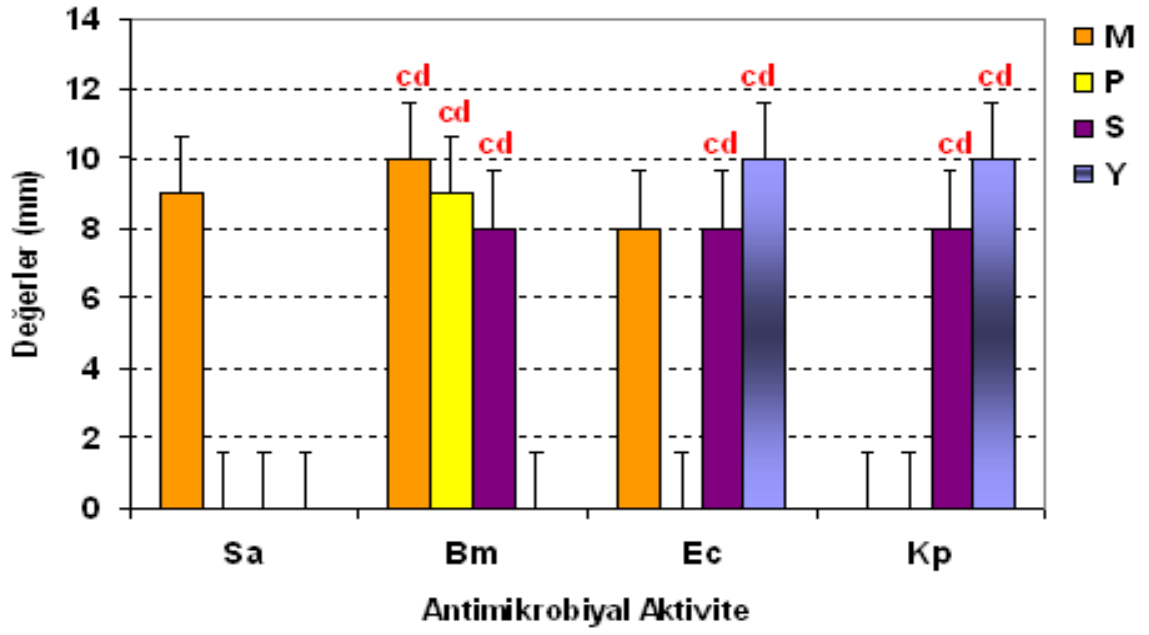
Trichophyton spp. üzerine etkili olan bitki grubunun karahindiba ve yer elmasının olduğu belirlenirken (17mm 13 mm.) en az etkili olan grubun muz ve bezelye olduğu saptandı. Genellikle bütün bitki grupları arasında değişkenliğin olduğu tespit edildi ($p<0.0001$).



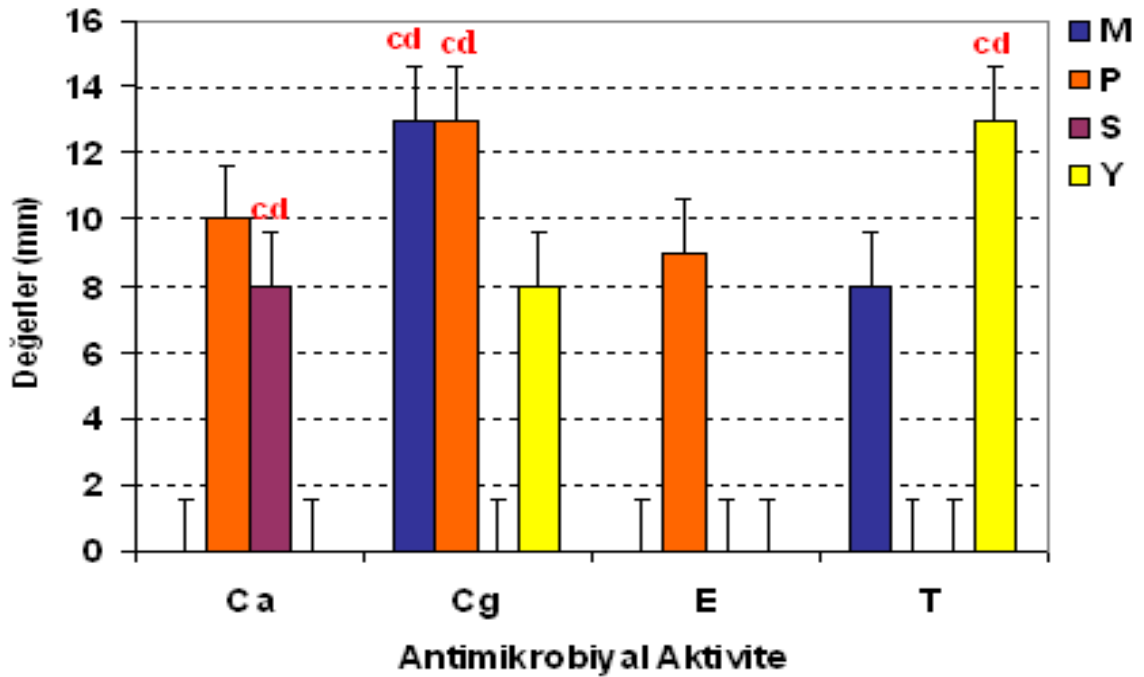
Şekil 11. Çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının patojen bakteriler üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi. (Sa: *S.aureus*, Bm: *B.megaterium*, Ec:*E.coli*, Kp:*K.pneumoniae*, Be: Bezelye, Bu: Buğday, Kh: karahindiba, K: Kuşkonmaz), (cd: 0.0001).



Şekil 11'in Devamı: Çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının maya ve dermofit fungus üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi. (Ca:*C.albicans*, Cg:*C. glabrata*, E: *Epidermophyton* spp., T: *Trichophyton* spp., Be: Bezelye, Bu: Buğday, Kh: karahindiba, K: Kuşkonmaz), (cd: 0.0001).



Şekil 12. Çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının patojen bakteriler üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi. (Sa: *S.aureus*, Bm: *B.megaterium*, Ec: *E.coli*, Kp: *K.pneumoniae*, M: Muz, P: Pırasa, S: Soğan, Y: Yer elması), (cd: 0.0001).



Şekil 12'nin Devamı: Çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının maya ve dermofit fungus üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi. (Ca: *C.albicans*, Cg: *C. glabrata*, E: *Epidermophyton* spp., T: *Trichophyton* spp., M: Muz, P: Pırasa, S: Soğan, Y: Yer elması), (cd: 0.0001).

3.7. Çalışmada Kullanılan Bitki Yağ Asitlerinin Antimikrobiyal Aktiviteleri

Çalışmada yağ asidi analizine hazırlanmış bitki ekstraktlarının antimikrobiyal aktiviteleri incelendiğinde; genellikle *B. megaterium*, maya ve dermofit funguslar üzerine etkilerinin çok yüksek düzeyde olduğu gözlemlendi. Mikroorganizmalar üzerinde oluşan bu etkinin, açığa çıkan yağ asidi düzeylerinin neden olduğu düşünülmektedir.

Şekil 13 ve 14’de görüldüğü gibi *B. megaterium* en fazla etkili olan bitki grubu 30 mm.’lik inhibisyon zonuyla kuşkonmaz, en az etkili olan ise 13 mm.’lik inhibisyon zonuyla soğan oldu. Ortalama olarak bütün bitki gruplarının *B. megaterium* üzerine aktivite gösterdikleri ve gruplar arası değişkenliğin genellikle belirgin olduğu gözlemlendi ($p<0.0001$).

S. aureus üzerinde en fazla etkiyi karahindibanın (11 mm.), en az etkiyi ise muz, buğday, bezelye ve soğan’ın (8 mm. çap) gösterdiği saptandı. Kuşkonmaz, pırasa ve yer elmasının herhangi bir etki göstermediği saptandı.

Muz ve soğan *E.coli* üzerinde herhangi bir aktivite göstermezken, bezelye, pırasa ve yer elmasının aynı düzeyde etki ettiği belirlendi (8mm. çap). En fazla etkiyi ise 14 mm. inhibisyon zonuyla kuşkonmazın gösterdiği saptandı. Gruplar arası değişkenliğin genellikle karahindiba, bezelye ve pırasa dışındaki bitki gruplarında yüksek düzeyde olduğu gözlemlendi ($p<0.0001$).

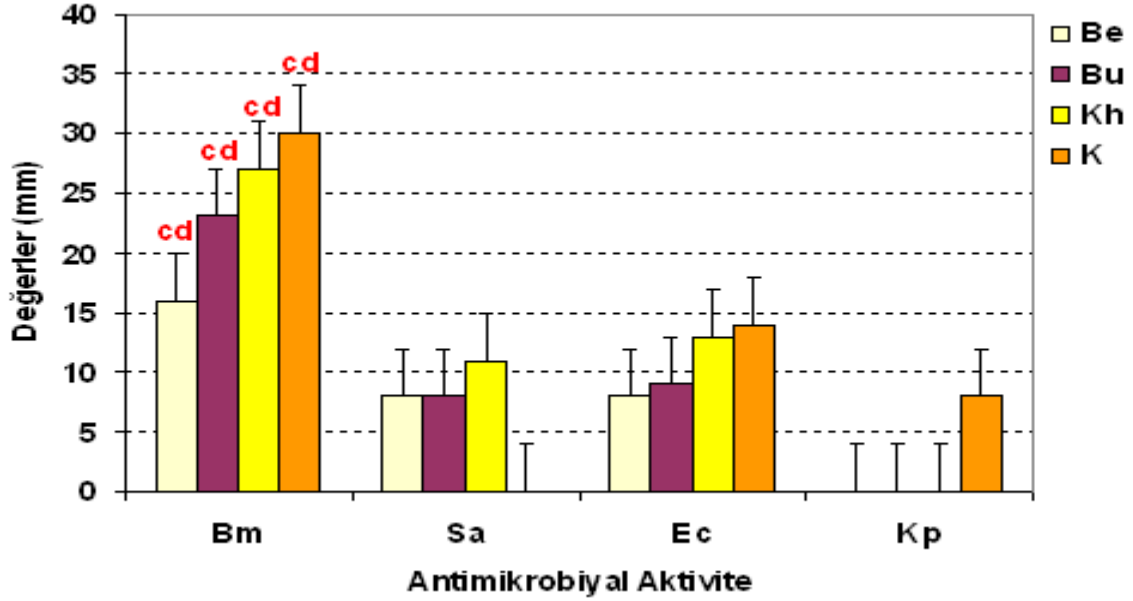
K. pneumoniae’ye karşı etkili olan bitki grubunun soğan olduğu (13 mm. çap), en az düzeyde etkili olan grubun ise muz, kuşkonmaz ve pırasanın olduğu gözlemlendi. Buğday, karahindiba ve bezelyenin ise herhangi bir aktivite göstermediği belirlendi. Soğan ve yer elmasının gruplara kıyasla daha belirgin şekilde farklılığının olduğu saptandı ($p<0.0001$).

C. albicans’a karşı en etkili grubun yer elması olduğu (23 mm. çap), onu takiben pırasa (18mm.), muz ve buğdayın olduğu (15mm.) gözlemlendi. Kuşkonmazın ise en az düzeyde etkisinin olduğu tespit edildi (9 mm.). Yer elması ve pırasanın genellikle bütün gruplar arasında değişkenliğinin olduğu görüldü ($p<0.0001$).

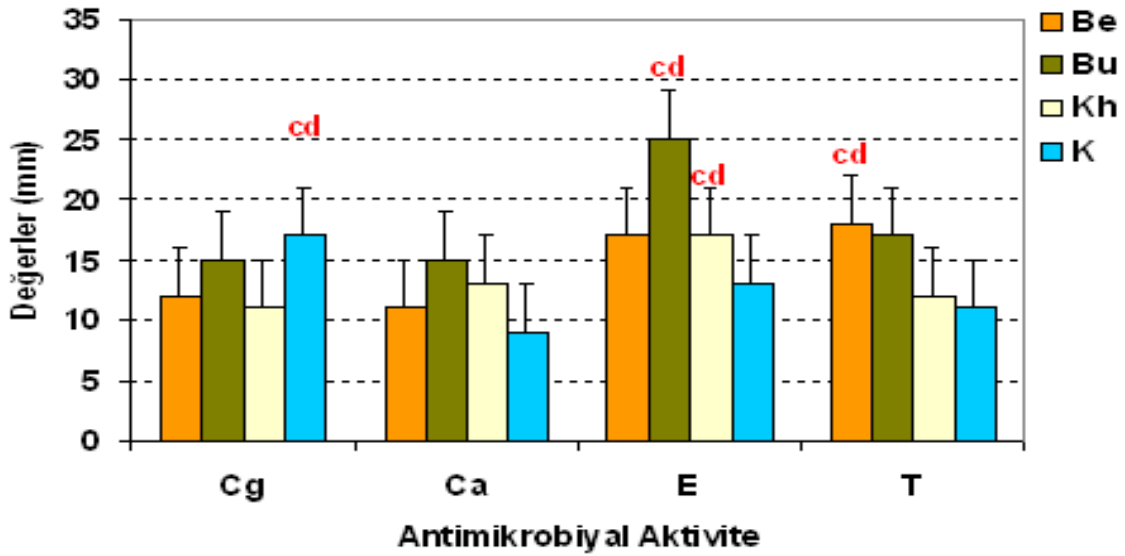
C. glabrata üzerinde pırasa (21 mm.), kuşkonmaz (17 mm.) ve muzun (16 mm.) inhibisyon zonu oluşturdıkları, en az inhibisyon zonunu ise 11 mm.’lik çapla karahindibanın oluşturduğu saptandı.

Buğday ve soğanın 25 mm.’lik inhibisyon zonuyla *Epidermophyton* spp. üzerinde en etkili bitki grubu olduğu tespit edildi. Onu takiben karahindiba ve bezelyenin (17 mm) olduğu belirlendi.

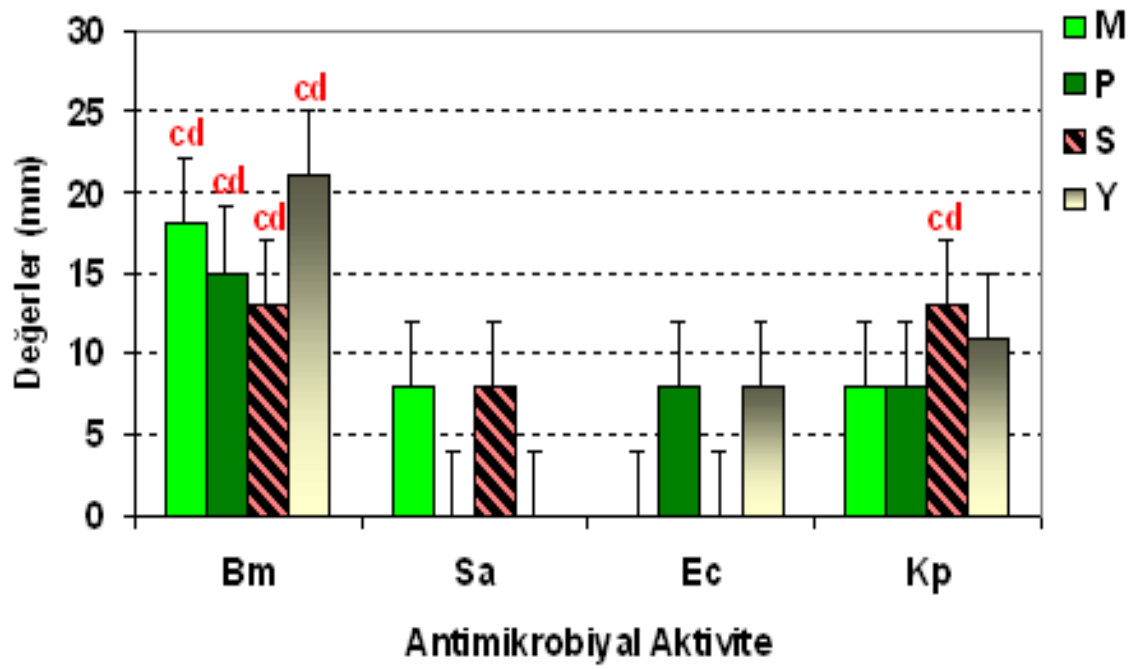
Trichophyton spp. üzerine etkili olan bitki grubunun yer elması olduğu (25 mm.) en az düzeyde etkili olan grubun kuşkonmaz olduğu (11 mm.) saptandı. Ayrıca gruplar arası farklılığın genellikle belirgin olduğu tespit edildi ($p<0.0001$).



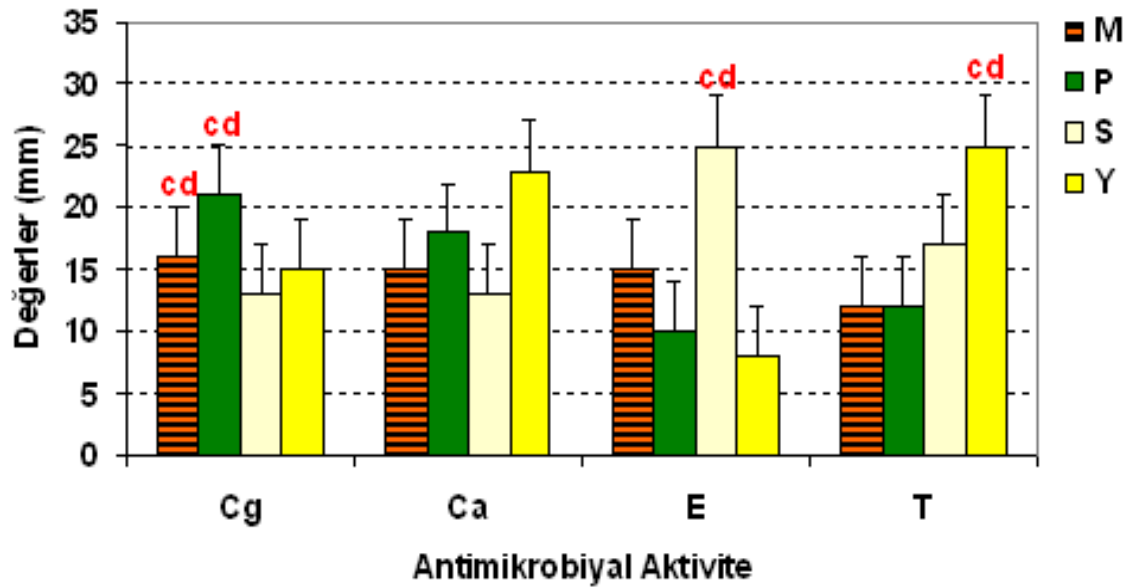
Şekil 13: Çalışmada kullanılan bitki yağ asitlerinin patojen bakteriler üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi. (Bm: *B.megaterium*, Sa: *S.aureus*, Ec: *E.coli*, Kp: *K.pneumonia*, Be: Bezelye, Bu: Buğday, Kh: karahindiba, K: Kuşkonmaz), (cd: 0.0001).



Şekil 13'ün Devamı: Çalışmada kullanılan bitki yağ asitlerinin maya ve dermofit fungus üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi. (Cg: *C. glabrata*, Ca: *C.albicans*, E: *Epidermophyton* spp., T: *Trichophyton* spp., Be: Bezelye, Bu: Buğday, Kh: karahindiba, K: Kuşkonmaz), (cd: 0.0001).



Şekil 14: Çalışmada kullanılan bitki yağ asitlerinin patojen bakteriler üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi. (Bm: *B.megaterium*, Sa: *S.aureus*, Ec:*E.coli*, Kp:*K.pneumoniae*, M: Muz, P: Pirasa, S: Soğan, Y: Yer elması), (cd: 0.0001).



Şekil 14'ün Devamı: Çalışmada kullanılan bitki yağ asitlerinin maya ve dermofit funguslar üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi. (Ca:*C.albicans*, Cg:*C. glabrata*, E: *Epidermophyton* spp, T: *Trichophyton* spp, M: Muz, P: Pirasa, S: Soğan, Y: Yer elması), (cd: 0.0001).

3.8. Çalışmada Kullanılan Bitki Vitaminlerinin Antimikrobiyal Aktiviteleri

Çalışmada vitamin analizine hazırlanmış bitki ekstraktlarının antimikrobiyal aktiviteleri incelendiğinde; genellikle *B. megaterium*, *K. pneumoniae*, maya ve dermofit funguslar üzerine etkilerinin çok yüksek düzeyde olduğu gözlemlendi. Vitaminlerin antimikrobiyal aktivite düzeylerine etkisinin fazla olduğu tespit edildi. Mikroorganizmalar üzerinde oluşan bu etkinin, açığa çıkan vitamin düzeyleri ve fitosteroller ile alakalı olduğu düşünülmektedir.

Şekil 15 ve 16’da görüldüğü gibi *B. megaterium* en fazla etkili olan bitki grubu 35 mm.’lik inhibisyon zoneuyla karahindiba, en az etkili olan ise 13 mm.’lik inhibisyon zoneuyla soğan oldu. Ortalama olarak bütün bitki gruplarının *B. megaterium* üzerine aktivite gösterdikleri ve gruplar arası değişkenliğin genellikle belirgin olduğu gözlemlendi ($p<0.0001$).

S. aureus üzerinde en fazla etkiyi kuşkonmazın (35 mm.çap), en az etkiyi ise pırasa ve soğan’ın (11 mm. çap) gösterdiği saptandı. Buğday’ın ise herhangi bir etki göstermediği gözlemlendi.

Yer elması *E. coli* üzerinde herhangi bir aktivite göstermezken, en fazla etkiyi 38 mm. inhibisyon zoneuyla pırasanın olduğu ve gruplar arası değişkenliğin genellikle bütün bitki gruplarında yüksek düzeyde mevcut olduğu gözlemlendi ($p<0.0001$).

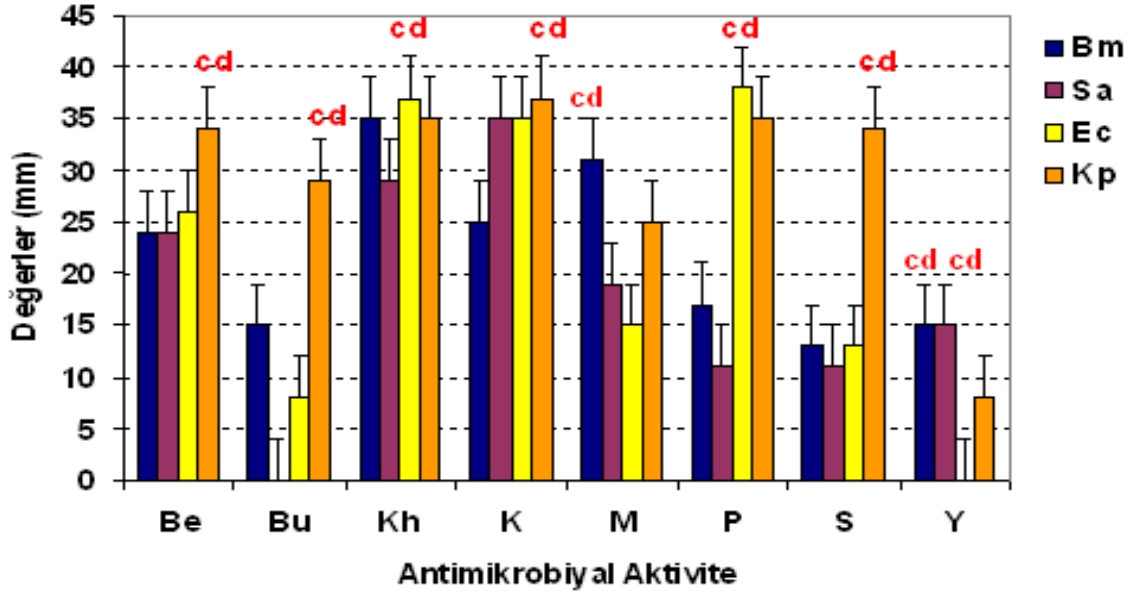
K. pneumoniae’ye aktivite gösteren bitki grubunun kuşkonmaz olduğu (37 mm. çap), en az düzeyde etkili olan grubun ise yer elması (8 mm. çap) olduğu belirlendi. Bütün bitki gruplarının *K. pneumoniae*’ye karşı aktivite gösterdiği saptandı. Genellikle bütün gruplar arasında farklılığının olduğu belirlendi ($p<0.0001$).

C. albicans’a karşı en etkili grubun muz olduğu (31 mm. çap), onu takiben karahindiba (27 mm.), kuşkonmaz’ın olduğu (25mm.) saptandı. Soğan’ın ise en az düzeyde etkisinin olduğu tespit edildi (13 mm.). Genellikle bütün bitki grupları arasında değişkenliğinin olduğu görüldü ($p<0.0001$).

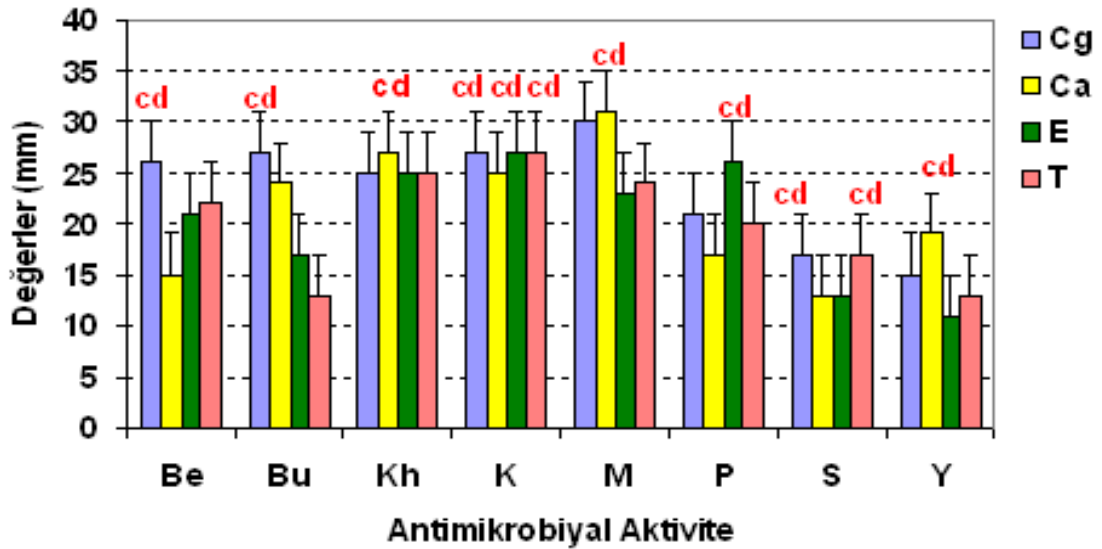
C. glabrata üzerinde muz (30 mm.), buğday, kuşkonmaz (27 mm.) ve bezelyenin (26 mm.) inhibisyon zonu oluşturdıkları, en az inhibisyon zonunu ise 15 mm.’lik çapla yer elmasının oluşturduğu tespit edildi.

Kuşkonmazın 27 mm.’lik inhibisyon çapıyla *Epidermophyton* spp. üzerinde en etkili olduğu tespit edildi. Onu takiben pırasa’nın (26 mm) etki gösterdiği belirlendi.

Trichophyton spp. üzerine etkili olan bitki grubunun kuşkonmaz olduğu (27 mm.) en az düzeyde etkili olan grubun buğday ve yer elması olduğu (13 mm.) saptandı. Ayrıca gruplar arası farklılığın genellikle belirgin olduğu gözlemlendi ($p<0.0001$).



Şekil 15: Çalışmada kullanılan bitki vitaminlerinin patojen bakteriler üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi. (Bc: *B.megaterium*, Sa: *S.aureus*, Ec: *E.coli*, Kp :*K.pneumoniae*, Be : Bezelye, Bu: Buğday, Kh: karahindiba, K: Kuşkonmaz, M: Muz, P: Pırasa, S: Soğan, Y: Yer elması), (cd:0.0001).



Şekil 16: Çalışmada kullanılan bitki vitaminlerinin maya ve dermofit funguslar üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi. (Cg:*C. glabrata*, Ca:*C.albicans*, E: *Epidermophyton* spp., T: *Trichophyton* spp., Be: Bezelye, Bu: Buğday, Kh: karahindiba, K: Kuşkonmaz, M: Muz, P: Pırasa, S: Soğan, Y: Yer elması), (cd: 0.0001).

3.9. *Pisum sativum* (bezelye) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Yağ Asidi Düzeyleri ve Karşılaştırılması

Bezelye ekstraktlarının yağ asidi düzeylerine etkisi incelendiğinde; palmitik asit miktarının (16:0); gruplar arası farklılığının Be+Lb'ye (Bezelye+*L.bulgaricus*) göre belirgin olduğu ($p<0.0001$), Be+Lb'nin gruplara kıyasla farklılığının göz ardı edilebilecek bir düzeyde olduğu ($p>0.05$), bezelyenin Be+Lp (Bezelye+*L.plantarum*), Be+Ll (Bezelye+*L.lactis*) grubunda kontrole kıyasla yağ asidi düzeyini anlamlı düzeyde arttırdığı ($p<0.0001$), Be+Ef grubunda ise azalttığı belirlendi ($p<0.0001$).

Stearik asit (18:0) düzeyinin kontrole göre Be+Lb, Be+Lp, Be+Ll ve Be+Ef (Bezelye+*Enterococcus faecium*) grubunda arttığı ve aralarındaki farklılığın belirgin olduğu gözlemlendi ($p<0.0001$).

Oleik asit (18:1) miktarının Be+Lb, Be+Lp grubunda arttığı ($p<0.0001$), Be+Ll ve Be+Ef grubunda azaldığı tespit edildi. Bu azalmanın Be+Ef grubunda daha belirgin olduğu görüldü ($p<0.001$).

Linoleik asit (18:2) seviyesinin kontrole göre Be+Lp grubunda en fazla düzeyde arttığı ($p<0.0001$), Be+Lb, Be+Ll ($p<0.001$) ve Be+Ef ($p<0.01$) grubunda da bu artışın Be+Lp'ye göre daha az olduğu saptandı.

Linolenik asit'in (18:3); kontrol grubuna kıyasla Be+Lb, Be+Lp ve Be+Ef grubunda arttığı ($p<0.0001$), Be+Ll grubundaki artışın çok az düzeyde olduğu tespit edildi ($p<0.05$).

Toplam yağ asidi seviyesinin kontrole göre Be+Lb, Be+Lp, Be+Ll grubunda anlamlı düzeyde arttığı ($p<0.0001$), Be+Ef grubundada belirli düzeyde arttığı ancak bu düzeyin diğer gruplara kıyasla çok belirgin olmadığı gözlemlendi ($p<0.01$).

Bezelyenin çalışmamızda kullandığımız Be+Lb, Be+Lp ve Be+Ll gruplarında *L.bulgaricus*, *L.plantarum* ve *L.lactis* bakterilerinin gelişimini olumlu yönde etkileyerek yağ asidi biyosentezini arttırdığı görüldü. *E.faecium* gelişimini ise kısmi düzeyde arttırarak etki ettiği ve bu etkinin diğer bakteriler kadar belirgin olmadığı yağ asidi miktar ve düzeylerine bakılarak belirlendi. Ayrıca bezelyenin probiyotik bakterilerle olan etkileşimi sonucu yağ asidi düzeyinde artışa neden olmasının yanısıra, yağ asidi çeşidini de etkilediği görüldü ancak bu düzeyin belirli bir standardın altında kaldığı için çalışma sunumunda belirtilmesi uygun görülmedi. (Tablo 7,8).

Tablo 7. *Pisum sativum* (bezelye) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri ve karşılaştırılması (µg/1g).

Y.A	Be+Lb	Be+Lp	Be+Ll	Be+Ef	Be
16:0	100.43±0.18 ^b	128.23±0.23 ^{cd}	140.30±0 ^{cd}	69.60±0.35 ^{cd}	99.40±0.26
18:0	96.56±1.26 ^{cd}	82.93±0.46 ^{cd}	62.75±0 ^{cd}	45.23±14.03 ^{cd}	17.90±0
18:1	206.46±16.83 ^{cd}	199.56±0.56 ^{cd}	45.90±0 ^c	26.43±4.03 ^d	67.43±0
18:2	876.36±0.31 ^{cd}	1201.53±50.7 ^d	207.75±0 ^d	91.50±3.30 ^c	34.80±0
18:3	119.70±15.05 ^{cd}	172.66±0.11 ^{cd}	28.50±0 ^b	51.43±1.23 ^{cd}	20.50±0
Total µg/1g	1399.53±33.63 ^{cd}	1784.93±52.06 ^{cd}	485.2±0 ^{cd}	284.20±22.94 ^c	239.68±0.26

(**Be+Lb:** Bezelye+*L.bulgaricus*, **Be+Lp:** Bezelye+*L.plantarum*, **Be+Ll:** Bezelye+*L.lactis*, **Be+Ef:** Bezelye+*E.faecium*, **Be:**Bezelye-Kontrol). (**cd: p<0.0001, d: p<0.001, c: p<0.01, b: p<0.05**).

Tablo 8. *Pisum sativum* (bezelye) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri (µg/1g).

Y.A	Be	Lb	Lp	Ll	Ef
16:0	99.40±0.26	33.76±3.26 ^{cd}	20.21±0.68 ^{cd}	36.30±2.10 ^{cd}	42.55±1.55 ^{cd}
18:0	17.90±0	14.20±1.90 ^a	26.76±8.13 ^a	12.91±0.31 ^a	28.86±2.06 ^a
18:1	67.43±0	51.10±5.10	32.53±0.23	31.11±17.26	68.15±8.85
18:2	34.80±0	49.43±0.31 ^a	59.43±3.26 ^a	36.30±5,50 ^a	85,55±0.95 ^a
18:3	20.50±0	15.66±1.56	38.33±3.33	18.91±0.08	11.66±3.33
Total µg/1g	239.68±0.26	164.46±12.13	177.28±15.63	135.55±25.25 ^d	236.78±16.74

(**Be:**Bezelye-Kontrol, **Lb:***L.bulgaricus*, **Lp:***L.plantarum*, **Ll:***L.lactis*, **Ef:***E.faecium*). (**a: p>0.05, d: p<0.001, cd: p<0.0001**).

3.10. *Triticum sativum* (buğday) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Yağ Asidi Düzeyleri ve Karşılaştırılması

Buğday ekstraktlarının yağ asidi profili üzerine etkisi incelendiğinde; palmitik asit miktarının (16:0); kontrol grubuna göre bütün gruplarda belirgin düzeyde azaldığı saptandı ($p<0.0001$).

Stearik asit (18:0) miktarının Bu+Ef grubunda belirgin düzeyde arttığı gözlenirken ($p<0.0001$), bu artışın Bu+Lb ve Bu+Ll grubunda daha az düzeyde olduğu belirlendi ($p<0.01$). Bu+Lp grubunun ise kontrole göre artışının anlamlı düzeyde olmadığı tespit edildi ($p<0.05$).

Oleik asit (18:1) düzeyinin kontrole göre Bu+Lb ($p<0.0001$) ve Bu+Ef grubunda arttığı ($p<0.001$), Bu+Lp ve Bu+Ll grubunda ise bu artışın daha az bir düzeyde olduğu saptandı ($p<0.05$).

Linoleik asit seviyesinin (18:2), kontrole göre Bu+Ll'de belirgin düzeyde arttığı ($p<0.0001$), Bu+Lb'de kısmi düzeyde bir artış olduğu ($p<0.001$), Bu+Lp grubunda ise anlamlı düzeyde bir azalış olduğu ($p<0.001$), Bu+Ef grubunda ise artışın çok az düzeyde korunduğu gözlemlendi ($p<0.05$).

Linolenik asit (18:3) miktarının bütün gruplarda kontrole göre arttığı bu artışın Bu+Ef ve Bu+Ll'de belirgin düzeyde ($p<0.0001$), Bu+Lb ve Bu+Lp grubunda ise kısmi düzeyde olduğu saptandı ($p<0.001$).

Toplam yağ asidi seviyesinin en fazla Bu+Ll grubunda olduğu ($p<0.0001$), Bu+Lb ve Bu+Ef grubunda ise bu seviyenin kısmi düzeyde arttığı ($p<0.001$), Bu+Lp grubunda ise azaldığı gözlemlendi ($p<0.0001$).

Buğday ile ekstrakte edilen probiyotik bakteri gruplarının yağ asidi miktar ve düzeylerindeki kısmi artışın, probiyotik bakterilerden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Mevcut yağ asidi azalışlarında yine bakteri kaynaklı olduğu ve onlar tarafından kullanıldığını, dolayısıyla yağ asidi profiline etki ettiği düşünülmektedir. Bu da insan sağlığı açısından yararlı olan probiyotik bakterilere besin imkanı gibi bir avantajın sağlanmış olduğunun göstergesidir. (Tablo 9,10).

Tablo 9. *Triticum sativum* (buğday) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri ve karşılaştırılması (µg/1g).

Y.A	Bu+Lb	Bu+Lp	Bu+Ll	Bu+Ef	Bu
16:0	78.00±7.40 ^{cd}	67.85±2.85 ^{cd}	151.50±1.50 ^{cd}	104.10±4.10 ^{cd}	215.79±0
18:0	28.70±4.40 ^c	19.85±4.85 ^b	30.50±5.50 ^c	64,65±1,65 ^{cd}	13,90±0
18:1	174.20±24.20 ^{cd}	34.10±21.20 ^b	34.80±0.80 ^b	60.87±18.52 ^d	26.00±0
18:2	45.65±4.95 ^{cd}	11.62±5.62 ^{cd}	156.00±1 ^{cd}	36.60±3.60 ^b	30.50±0
18:3	60.05±1.95 ^d	53.10±0.10 ^d	83.70±1.70 ^{cd}	121.05±18.05 ^{cd}	36.10±0
Total µg /1g	386.60±39 ^d	186.52±23.37 ^{cd}	456.50±8.50 ^{cd}	387.27±45.92 ^d	322.30±0

(Bu+Lb: Buğday +*L.bulgaricus*, Bu+Lp: Buğday +*L.plantarum*, Bu+Ll: Buğday +*L.lactis*, Bu+Ef: Buğday +*E.faecium*, Bu:Buğday-Kontrol), (cd: p<0.0001 d: p<0.001 c: p<0.01 b: p<0.05).

Tablo 10. *Triticum sativum* (buğday) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri (µg/1g).

Y.A	Bu	Lb	Lp	Ll	Ef
16:0	215.79±0	33.76±3.26 ^{cd}	20.21±0.68 ^{cd}	36.30±2.10 ^{cd}	42.55±1.55 ^{cd}
18:0	13.90±0	14.20±1.90	26.76±8.13	12.91±0.31	28.86±2.06
18:1	26.00±0	51.10±5.10	32.53±0.23	31.11±17.26	68.15±8.85 ^b
18:2	30.50±0	49.43±0.31 ^{cd}	59,43±3.26	36.30±5.50	85.55±0.95 ^{cd}
18:3	36.10±0	15.66±1.56	38.33±0.33	18.91±0.08	11.66±0.33 ^d
Total µg /1g	322.30±0	164.46±1.16 ^{cd}	177.28±11.51 ^{cd}	135.55±20.90 ^{cd}	236.78±6.51

(Bu:Buğday-Kontrol, Lb:*L.bulgaricus*, Lp:*L.plantarum*, Ll:*L.lactis*, Ef:*E.faecium*). b: p<0.05, d: p<0.001, cd: p<0.0001).

3.11. *Taraxacum scaturiginosum* G. Hagl. (karahindiba) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Yağ Asidi Düzeyleri ve Karşılaştırılması

Palmitik asit miktarının (16:0) kontrole göre Kh+Lb, Kh+Lp, Kh+Ll gruplarında belirgin düzeyde ($p<0.0001$), Kh+Ef grubunda ise kısmi düzeyde bir artışın olduğu gözlemlendi ($p<0.001$).

Palmitoleik asit seviyesinin (16:1) kontrole göre Kh+Lb, Kh+Lp, Kh+Ll ve Kh+Ef gruplarında anlamlı düzeyde arttığı tespit edildi ($p<0.0001$).

Stearik asit düzeyinin (18:0) kontrole göre Kh+Lb, Kh+Lp ve Kh+Ll gruplarında arttığı ($p<0.0001$), bu artışın Kh+EF’de belirgin olmadığı saptandı ($p>0.05$).

Oleik asit miktarının (18:1) kontrole göre Kh+Lp ve Kh+Lb’de kısmi düzeyde ($p<0.001$), Kh+Ll ve Kh+Ef gruplarında ise anlamlı düzeyde arttığı belirlendi ($p<0.0001$).

Linoleik asit (18:2) seviyesinin Kh+Lb ve Kh+Ll gruplarında arttığı ($p<0.001$), bu artışın Kh+Lp ve Kh+Ef gruplarında dahada yükseldiği gözlemlendi ($p<0.0001$).

Linolenik asit (18:3) düzeyinin en fazla Kh+Lb grubunda azaldığı ($p<0.0001$), onu takiben Kh+Ef, Kh+Lp ve Kh+Ll gruplarında olduğu saptandı ($p<0.001$).

Toplam yağ asidi seviyeleri incelendiğinde en fazla yağ asidine sahip grubun Kh+Lp olduğu ($p<0.0001$), Kh+Ll ve Kh+Ef gruplarındada bu artışın gözlemlendiği ($p<0.001$), Kh+Lb grubunda ise toplam yağ asidi seviyesinin anlamlı düzeyde azaldığı tespit edildi ($p<0.0001$).

16:1, 18:1 ve 18:2 yağ asitlerinin kontrolde (karahindiba) olmaması ancak karahindiba ile muamele edilen bakteri ekstraktlarında bu yağ asitlerinin artış göstermesi karahindibanın probiyotik bakterilerin gelişimi için teşvik edici bir rol oynadığını göstermektedir. Bunun yanı sıra diğer yağ asidi düzeylerinin kontroldekinden daha yüksek düzeyde çıkması karahindibanın önemli ölçüde probiyotik bakteri üzerine etkisinin olduğunu göstermektedir. Ekstraktlarda azalan yağ asidi seviyelerinin ise bu bakteriler tarafından tüketildiği ve probiyotik bakteri canlılığı için gerekli bir besin maddesi olduğunu düşündürmektedir. (Tablo 11,12).

Tablo 11. *Taraxacum scaturiginosum* G. Hagl. (karahindiba) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri ve karşılaştırılması (µg/1g).

Y.A	Kh+Lb	Kh+Lp	Kh+Ll	Kh+Ef	Kh
16:0	52.66±0.33 ^{cd}	301.66±1.66 ^{cd}	313.66±0.66 ^{cd}	213.66±0.66 ^d	42.60±0
16:1	22,00±1 ^{cd}	311.66±0.66 ^{cd}	114.33±0.66 ^{cd}	151.66±0.33 ^{cd}	-
18:0	44.33±0.66 ^{cd}	313.66±1.33 ^{cd}	103.66±0.66 ^{cd}	76.33±0.66 ^a	76.29±0
18:1	42.86±2.81 ^d	24.33±0.66 ^d	213.66±0.66 ^{cd}	212.33±0.66 ^{cd}	-
18:2	53.66±0.66 ^d	355.66±0.66 ^{cd}	35.66±0.66 ^d	205.66±0.66 ^{cd}	-
18:3	34.35±0.65 ^{cd}	295.66±0.66 ^d	214.33±0.66 ^d	115.66±0.66 ^d	384.39±0
Total µg /1g	249.73±0.68 ^{cd}	1602.66±1.66 ^{cd}	995.33±1.33 ^d	875.33±0.33 ^d	502.90±0.20

(Kh+Lb: Karahindiba +*L.bulgaricus*, Kh+Lp: Karahindiba +*L.plantarum*, Kh+Ll:Karahindiba +*L.lactis*, Kh+Ef: Karahindiba +*E.faecium*, Kh: Karahindiba-Kontrol), (cd: p<0.0001 d: p<0.001).

Tablo 12. *Taraxacum scaturiginosum* G. Hagl. (karahindiba) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri (µg/1g).

Y.A	Kh	Lb	Lp	Ll	Ef
16:0	42.60±0	33.76±3.26	20.21±0.68 ^{cd}	36.30±2.10	42.55±1.55
16:1	-	-	-	-	-
18:0	76.29±0	14.20±1.90 ^{cd}	26.76±8.13 ^{cd}	12.91±0.31 ^{cd}	28.86±2.06 ^{cd}
18:1	-	51.10±5.10 ^{cd}	32.53±0.23	31.11±17.26	68.15±8.85 ^{cd}
18:2	-	49.43±0.31 ^{cd}	59.43±3.26 ^{cd}	36.30±5.50 ^{cd}	85.55±0.95 ^{cd}
18:3	384.39±0	15.66±1.56 ^{cd}	38.33±0.33 ^{cd}	18.91±0.08 ^{cd}	11.66±0.33 ^{cd}
Total µg /1g	502.90±0.20	164.46±1.16 ^{cd}	177.28±11.51 ^{cd}	135.55±20.90 ^{cd}	236.78±6.51 ^{cd}

(Kh: Karahindiba-Kontrol, Lb:*L.bulgaricus*, Lp:*L.plantarum*, Ll:*L.lactis*, Ef:*E.faecium*), (cd: p<0.0001).

3.12. *Asparagus officinalis* (kuşkonmaz) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Yağ Asidi Düzeyleri ve Karşılaştırılması

Palmitik asit (16:0) seviyesinin kontrole göre K+Lb’de anlamlı ($p<0.0001$), K+Lp ve K+Ef grubunda ise belirgin ($p<0.001$), K+Ll grubunda ise kısmi düzeyde arttığı saptandı ($p<0.01$).

Stearik asit (18:0) miktarının K+Lp’de çok fazla seviyede arttığı ($p<0.0001$), bu artışın K+Lb ve K+Ef grubunda korunduğu ($p<0.001$), K+Ll’de ise kısmi düzeyde olduğu gözlemlendi ($p<0.01$).

Oleik asit (18:1) düzeyinin en belirgin K+Lb ve K+Lp’de arttığı ($p<0.0001$), K+Ll ve K+Ef grubundaki artışın ise kısmi düzeyde olduğu belirlendi ($p<0.01$).

Linoleik asit (18:2)’in K+Lb ve K+Lp ‘de anlamlı ($p<0.0001$), K+EF’de belirgin bir düzeyde arttığı gözlenirken ($p<0.001$), K+Ll grubunda az bir düzeyde azaldığı tespit edildi ($p<0.05$).

Linolenik asit (18:3) miktarının K+Lb ve K+Lp grubunda anlamlı ($p<0.0001$), K+EF grubunda ise kısmi düzeyde arttığı gözlenirken, ($p<0.001$) K+Ll grubunda bu miktarın azaldığı saptandı ($p<0.05$).

Toplam yağ asidi seviyesi incelendiğinde kontrole kıyasla bu seviyenin en fazla K+Lb ve K+Lp ($p<0.0001$), onu takiben K+Ef ve K+Ll gubunda arttığı tespit edildi ($p<0.001$).

Genel olarak kuşkonmazın yağ asidi düzeylerini ve dolayısıyla probiyotik bakteri gelişimini önemli ölçüde etkilediği saptandı. Bazı türlerin ortamda bulunan yağ asidini kendi yararına kullanıp tükettiği, bazılarının ise ortamdaki yağ asidi düzeyini arttırdığı belirlendi. (Tablo 13,14).

Tablo 13. *Asparagus officinalis* (kuşkonmaz) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri ve karşılaştırılması (µg/1g).

Y.A	K+Lb	K+Lp	K+Ll	K+Ef	K
16:0	117.81±5.87 ^{cd}	82.05±15.31 ^d	52.33±29.32 ^c	80.56±3.77 ^d	46.16±0.06
18:0	87.32±2.66 ^{cd}	100.55±5.73 ^d	35.33±9.20 ^c	78.05±15.62 ^d	-
18:1	121.17±34.04 ^{cd}	90.56±36.14 ^{cd}	19.97±8.66 ^c	31.27±2.99 ^c	14.76±0.03
18:2	451.01±142 ^{cd}	388.32±288 ^{cd}	70.86±45.63 ^b	92.95±3.35 ^d	79.36±0.03
18:3	70.08±11.52 ^{cd}	73.21±33.11 ^{cd}	14.37±4.73 ^b	45.67±1.68 ^d	18.76±0.03
Total µg /1g	847.41±185 ^{cd}	734.69±367 ^{cd}	192.88±98 ^d	328.51±21 ^d	159.06±0.03

(**K+Lb:** Kuşkonmaz +*L.bulgaricus*, **K+Lp:** Kuşkonmaz +*L.plantarum*, **K+Ll:** Kuşkonmaz +*L.lactis*, **K+Ef:** Kuşkonmaz +*E.faecium*, **K:** Kuşkonmaz-Kontrol), (**cd:** p<0.0001 **d:** p<0.001 **c:** p<0.01 **b:** p<0.05).

Tablo 14. *Asparagus officinalis* (kuşkonmaz) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri (µg/1g).

Y.A	K	Lb	Lp	Ll	Ef
16:0	46.16±0.06	33.76±3.26	20.21±0.68	36.30±2.10	42.55±1.55
18:0	-	14.20±1.90	26.76±8.13 ^b	12.91±0.31	28.86±2.06
18:1	14.76±0.03	51.10±5.10	32.53±0.23	31.11±17.26	68.15±8.85
18:2	79.36±0.03	49.43±0.31	59.43±3.26	36.30±5.50	85.55±0.95
18:3	18.76±0.03	15.66±1.56	38.33±3.33	18.91±0.08	11.66±0.33
Total µg/1g	159.06±0.03	164.46±1.16	177.28±11.51	135.55±20.90	236.78±6.51

(**K:** Kuşkonmaz-Kontrol, **Lb:** *L.bulgaricus*, **Lp:** *L.plantarum*, **Ll:** *L.lactis*, **Ef:** *E.faecium*), (**b:**p<0.05).

3.13. *Musa sapientum* (muz) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Yağ Asidi Düzeyleri ve Karşılaştırılması

Palmitik asit (16:0) miktarının M+Lb, M+Lp, M+Ll ve M+Ef gruplarında anlamlı düzeyde azaldığı gözlemlendi ($p<0.0001$).

Stearik asit (18:0) seviyesinin M+Lb grubunda belirgin düzeyde arttığı gözlenirken ($p<0.0001$), bu artışın M+Lp ve M+Ll grubunda kısmi düzeyde ($p<0.01$), M+Ef grubunda ise daha az bir düzeyde olduğu saptandı ($p<0.05$).

Oleik asit'in (18:1) M+Lb ve M+Lp gruplarında arttığı ($p<0.001$), M+Ll'de azaldığı ($p<0.05$), bu azalışın M+Ef grubunda kısmi düzeyde olduğu belirlendi ($p<0.01$).

Linoleik asit'in (18:2) M+Lb ve M+Lp gruplarında belirgin ($p<0.0001$), M+Ll grubunda kısmi düzeyde arttığı gözlenirken ($p<0.001$), M+Ef grubunda bu düzeyin azaldığı tespit edildi. ($p<0.01$).

Linoleik asit (18:3) düzeyinin M+Lp'de belirgin ($p<0.0001$), M+Lb'de kısmi ($p<0.01$) ve M+Ef'de yok sayılabilecek derecede arttığı saptanırken ($p<0.05$), M+Ll'de bu düzeyin azaldığı belirlendi ($p<0.01$).

Toplam yağ asidi seviyesinin en fazla M+Lb ve M+Lp gruplarında arttığı ($p<0.0001$), M+Ll ($p<0.01$) ve M+Ef'de ($p<0.001$) azaldığı tespit edildi.

Muz ile muamele edilen ekstraktlarda bakterilerin yağ asitlerini genellikle kullandığı ortamdaki yağ asidi düzeylerini düşürdükleri görüldü. İnülin bakımından zengin olan muzun probiyotik bakteriler üzerinde önemli ölçüde etkili olduğu açıkça görülmektedir. Probiyotik bakterilerin gelişimi için gerekli şartları sağlamış bir ortamın oluşturulması probiyotik bakteriler için ve dolayısıyla sağlık için oldukça önemlidir. (Tablo 15,16).

Tablo 15: *Musa sapientum* (muz) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri ve karşılaştırılması (µg/1g).

Y.A	M+Lb	M+Lp	M+Ll	M+Ef	M
16:0	63.08±18.58 ^{cd}	57.66±35.16 ^{cd}	61.43±39.43 ^{cd}	45.41±11.92 ^{cd}	116.13±0.03
18:0	42.43±26.43 ^{cd}	27.80±27.80 ^c	28.58±17.08 ^c	18.73±6.24 ^b	14.90±0
18:1	89.76±66.76 ^d	77.00±61.00 ^d	25.96±9.98 ^b	16.80±2.85 ^c	26.76±0.03
18:2	320.01±278.0 ^{cd}	433.43±409.4 ^{cd}	85.58±61.10 ^d	55.60±19.60 ^c	73.50±0
18:3	44.21±30.22 ^c	65.51±53.51 ^{cd}	20.16±4.20 ^c	24.73±12.76 ^b	23.66±0.66
Total µg/1g	559.51±420.0 ^{cd}	661.41±586.9 ^{cd}	221.73±131.7 ^c	161.28±53.28 ^d	255.07±0.77

(M+Lb: Muz +*L.bulgaricus*, M+Lp: Muz +*L.plantarum*, M+Ll: Muz +*L.lactis*, M+Ef: Muz +*E.faecium*, M: Muz-Kontrol), (cd: p<0.0001 d: p<0.001 c: p<0.01 b: p<0.05).

Tablo 16. *Musa sapientum* (muz) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri (µg/1g).

Y.A	M	Lb	Lp	Ll	Ef
16:0	116.13±0.03	33.76±3.26 ^{cd}	20.21±0.68 ^{cd}	36.30±2.10 ^{cd}	42.55±1.55 ^{cd}
18:0	14.90±0	14.20±1.90	26.76±8.13	12.91±0.31	28.86±2.06
18:1	26.76±0.03	51.10±5.10	32.53±0.23	31.11±17.26	68.15±8.85
18:2	73.50±0	49.43±0.31	59.43±3.26	36.30±5.50	85.55±0.95
18.3	23.66±0.66	15.66±1.56	38.33±0.33	18.91±0.08	11.66±0.33
Total µg/1g	255.07±0.77	164.46±1.16	177.28±11.51	135.55±20.90	236.78±6.51

(M: Muz-Kontrol, Lb:*L.bulgaricus*, Lp:*L.plantarum*, Ll:*L.lactis*, Ef:*E.faecium*), (cd: p<0.0001).

3.14. *Allium ampeloprasum* (pırasa) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Yağ Asidi Düzeyleri ve Karşılaştırılması

Palmitik asit (16:0) miktarının P+Lb ve P+Ll gruplarında anlamlı düzeyde arttığı ($p<0.0001$), bu artışın P+Lp ve P+Ef gruplarında belirgin olduğu saptandı ($p<0.001$).

Stearik asit'in (18:0) P+Lb ve P+Lp gruplarında önemli ölçüde arttığı ($p<0.0001$), onu takiben P+Ll ve P+Ef gruplarında da bu artışın belirgin olduğu gözlemlendi ($p<0.001$).

Oleik asit (18:1) seviyesinin gruplarda artış gösterdiği bu artışın P+Lb ve P+Lp gruplarında daha belirgin olduğu gözlemlendi ($p<0.0001$).

Linoleik asit'in (18:2) P+Lp ve P+Lb gruplarında önemli düzeyde arttığı ($p<0.0001$), P+Ll ve P+Ef gruplarında ise bu artışın kısmi seviyede olduğu saptandı ($p<0.001$).

Linolenik asit (18:3) miktarının P+Lb, P+Lp ve P+Ll'de arttığı ($p<0.0001$), P+Ef'de bu artışın kısmi düzeyde olduğu belirlendi ($p<0.001$).

Toplam yağ asidi seviyesinin en fazla P+Lp ve P+Lb'de arttığı ($p<0.0001$), onu takiben P+Ll ve P+Ef grubunda olduğu tespit edildi ($p<0.001$).

Çalışma bulgularından da görüldüğü gibi pırasa probiyotik bakteri gelişimleri için önemli olan bir bitkidir. Çalışmada bakterilerle ekstrakte edilen numuneler de yağ asidi düzeyinde belirgin bir artışa sebep olduğu açıkça görülmektedir. (Tablo 17,18).

Tablo 17. *Allium ampeloprasum* (pırasa) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri ve karşılaştırılması ($\mu\text{g/lg}$).

Y.A	P+Lb	P+Lp	P+Ll	P+Ef	P
16:0	153.98 $\pm$ 27.07 ^{cd}	94.66 $\pm$ 16.67 ^d	104.93 $\pm$ 17.21 ^{cd}	87.08 $\pm$ 8.93 ^d	45.21 $\pm$ 0.01
18:0	136.16 $\pm$ 20.68 ^{cd}	126.06 $\pm$ 21.77 ^{cd}	78.91 $\pm$ 8.16 ^d	62.40 $\pm$ 15.61 ^d	16.90 $\pm$ 0
18:1	125.10 $\pm$ 49.10 ^{cd}	94.96 $\pm$ 52.03 ^{cd}	51.53 $\pm$ 2.92 ^d	24.13 $\pm$ 1.44 ^c	-
18:2	383.78 $\pm$ 246.94 ^{cd}	551.45 $\pm$ 350.43 ^{cd}	176.58 $\pm$ 15.75 ^d	134.26 $\pm$ 19.80 ^d	22.03 $\pm$ 0.03
18:3	168.55 $\pm$ 31.95 ^{cd}	140.05 $\pm$ 16.25 ^{cd}	146.16 $\pm$ 58.84 ^{cd}	86.06 $\pm$ 17.94 ^d	-
Total $\mu\text{g/lg}$	967.58 $\pm$ 216.81 ^{cd}	1007.20 $\pm$ 414.03 ^{cd}	558.13 $\pm$ 36.52 ^d	393.95 $\pm$ 63.21 ^d	84.14 $\pm$ 0.04

(P+Lb: Pırasa +*L.bulgaricus*, P+Lp: Pırasa +*L.plantarum*, P+Ll: Pırasa +*L.lactis*, P+Ef: Pırasa +*E.faecium*, P: Pırasa-Kontrol), (cd: $p<0.0001$ d: $p<0.001$ c: $p<0.01$).

Tablo 18. *Allium ampeloprasum* (pırasa) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri ($\mu\text{g/lg}$).

Y.A	P	Lb	Lp	Ll	Ef
16:0	45.21 $\pm$ 0.01	33.76 $\pm$ 3.26 ^a	20.21 $\pm$ 0.68 ^a	36.30 $\pm$ 2.10 ^a	42.55 $\pm$ 1.55 ^a
18:0	16.90 $\pm$ 0	14.20 $\pm$ 1.90 ^a	26.76 $\pm$ 8.13 ^a	12.91 $\pm$ 0.31 ^a	28.86 $\pm$ 2.06 ^a
18:1	-	51.10 $\pm$ 5.10	32.53 $\pm$ 0.23	31.11 $\pm$ 17.26	68.15 $\pm$ 8.85
18:2	22.03 $\pm$ 0.03	49.43 $\pm$ 0.31 ^a	59.43 $\pm$ 3.26 ^a	36.30 $\pm$ 5.50 ^a	85.55 $\pm$ 0.95 ^a
18:3	-	15.66 $\pm$ 1.56	38.33 $\pm$ 0.33	18.91 $\pm$ 0.08	11.66 $\pm$ 0.33
Total $\mu\text{g/lg}$	84.14 $\pm$ 0.04	164.46 $\pm$ 1.16	177.28 $\pm$ 11.51	135.55 $\pm$ 20.90	236.78 $\pm$ 6.51

(P: Pırasa-Kontrol, Lb:*L.bulgaricus*, Lp:*L.plantarum*, Ll:*L.lactis*, Ef:*E.faecium*), (a: $p>0.05$).

3.15. *Allium cepa* (soğan) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Yağ Asidi Düzeyleri ve Karşılaştırılması

Palmitik asit (16:0) düzeyinin S+Ll ve S+Ef’de arttığı ($p<0.001$), bu artışın S+Lb ve S+Lp grubunda daha anlamlı düzeyde olduğu saptandı ($p<0.0001$).

Stearik asit’in (18:0) S+Lb ve S+Lp’de önemli düzeyde arttığı ($p<0.0001$), S+Ll ve S+Ef grubunda kısmi düzeyde yükseldiği belirlendi ($p<0.001$).

Oleik asit (18:1) seviyesinin S+Lb ve S+Lp gruplarında çok yüksek düzeyde arttığı ($p<0.0001$), S+Ll ve S+Ef grubunda ise diğer gruplara nazaran daha az düzeyde arttığı gözlemlendi ($p<0.001$).

Linoleik asit miktarının (18:2) S+Lp ve S+Lb gruplarında anlamlı ($p<0.0001$), S+Ll’de kısmi ($p<0.001$) ve S+Ef’de daha az düzeyde artış gösterdiği gözlemlendi ($p<0.05$).

Linolenik asit (18:3) seviyesinin S+Lp grubunda önemli düzeyde korunduğu ($p<0.0001$), S+Lb’de belirgin ($p<0.001$), S+Ef ve S+Ll grubunda ise kısmi düzeyde arttığı tespit edildi ($p<0.01$).

Toplam yağ asidi seviyelerinin S+Lb ve S+Lp gruplarında önemli ölçüde arttığı ($p<0.0001$), S+Ll ve S+Ef gruplarında ise belirgin düzeyde arttığı saptandı ($p<0.001$). (Tablo 19,20).

Tablo 19. *Allium cepa* (soğan) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri ve karşılaştırılması (µg/1g).

Y.A	S+Lb	S+Lp	S+Ll	S+Ef	S
16:0	102.75±1.37 ^{cd}	100±14.01 ^{cd}	66.36±37.02 ^d	68.03±8.35 ^d	44.70±0
18:0	90.10±2.61 ^{cd}	80.13±1.65 ^{cd}	55.33±4.58 ^d	50.83±10.86 ^d	15.03±0.03
18:1	113.10±55.10 ^{cd}	111.66±43.67 ^{cd}	57.96±6.06 ^d	35.18±7.94 ^d	12.40±0
18:2	361.35±257.35 ^{cd}	481.86±385.21 ^{cd}	167.70±21.32 ^c	55.58±19.68 ^b	40.36±0.03
18:3	50.30±27.17 ^d	74.98±48.81 ^{cd}	18.01±5.34 ^c	27.06±11.65 ^c	-
Total µg/1g	717.60±340.97 ^{cd}	848.65±493.30 ^{cd}	365.37±60.48 ^d	236.70±19.39 ^d	112.50±0

(S+Lb: Soğan +*L.bulgaricus*, S+Lp: Soğan +*L.plantarum*, S+Ll: Soğan +*L.lactis*, S+Ef: Soğan +*E.faecium*, S: Soğan-Kontrol), (cd: p<0.0001 d: p<0.001 c: p<0.01 b: p<0.05).

Tablo 20. *Allium cepa* (soğan) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri (µg/1g).

Y.A	S	Lb	Lp	Ll	Ef
16:0	44.70±0	33.76±3.26 ^a	20.21±0.68 ^a	36.30±2.10 ^a	42.55±1.55 ^a
18:0	15.03±0.03	14.20±1.90	26.76±8.13	12.91±0.31	28.86±2.06
18:1	12.40±0	51.10±5.10	32.53±0.23	31.11±17.26	68.15±8.85
18:2	40.36±0.03	49.43±0.31	59.43±3.26	36.30±5.50	85.55±0.95
18:3	-	15.66±1.56	38.33±0.33	18.91±0.08	11.66±0.33
Total µg/1g	112.50±0	164.46±1.16	177.28±11.51	135.55±20.90	236.78±6.51

(S: Soğan-Kontrol, Lb:*L.bulgaricus*, Lp:*L.plantarum*, Ll:*L.lactis*, Ef:*E.faecium*), (a: p>0.05).

3.16. *Helianthus tuberosus* (yerelması) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Yağ Asidi Düzeyleri ve Karşılaştırılması

Palmitik asit (16:0) miktarının bütün gruplarda azaldığı, azalışın Y+Ef ve Y+Lp'de belirgin ($p<0.0001$), Y+Lb ve Y+Ll grubunda kısmi düzeyde olduğu gözlemlendi ($p<0.001$).

Palmitoleik asit'in (16:1) Y+Lb ve Y+Ef'de belirgin düzeyde arttığı ($p<0.0001$), bu artışın Y+Lp ve Y+Ll grubunda kısmi düzeyde olduğu gözlemlendi ($p<0.01$).

Stearik asit (18:0) seviyesinin Y+Ll grubunda arttığı gözlenirken ($p<0.001$), Y+Ef ve Y+Lp'de belirgin düzeyde azaldığı ($p<0.0001$), bu azalışın Y+Lb'de kısmi düzeyde olduğu belirlendi ($p<0.01$).

Oleik asit (18:1) düzeyinin Y+Lb grubunda anlamlı düzeyde arttığı ($p<0.0001$), Y+Lp'de kısmi düzeyde ($p<0.001$), Y+Ll ve Y+Ef grubunda azaldığı saptandı ($p<0.05$).

Linoleik asit'in (18:2) Y+Lb ve Y+Lp grubunda arttığı ($p<0.0001$), Y+Ll grubunda azaldığı ($p<0.01$), bu azalışın Y+Ef'de daha belirgin olduğu gözlemlendi ($p<0.0001$).

Linolenik asit'in (18:3) Y+Lb ve Y+Lp'de arttığı ($p<0.0001$), Y+Ef'de kısmi düzeyde azaldığı ($p<0.001$) ve Y+Ll grubunda bu azalışın belirgin olduğu saptandı ($p<0.0001$).

Toplam yağ asidi seviyelerinin en fazla Y+Lb ve Y+ Lp gruplarında arttığı ($p<0.0001$), bu artışın Y+Ll ve Y+Ef gruplarında belirgin olduğu tespit edildi ($p<0.001$).

Sonuç olarak yer elması ile ekstrakte edilmiş numunelerin azalış gösteren gruplarında yağ asitlerinin probiyotik bakteriler tarafından tüketilmekte olduğunu ve dolayısıyla yağ asidi profilini değiştirdiği düşünülmektedir. Yağ asidi düzeyindeki azalış probiyotik bakteri için uygun besin ortamının ve onların gelişimi için uygun şartların sağlanmış olduğunu göstermektedir. Bu durum hem probiyotik bakteriler hemde sağlık açısından oldukça önemlidir. Böylece yer elmasının yeterli seviyede tüketimi ile belirli bir probiyotik dengesi sağlanmış olmasına dikkat çekilmektedir. (Tablo 21,22).

Tablo 21: *Helianthus tuberosus* (yer elması) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri ve karşılaştırılması ($\mu\text{g}/\text{g}$).

Y.A	Y+Lb	Y+Lp	Y+Ll	Y+Ef	Y
16:0	95.91 $\pm$ 2.86 ^d	52 $\pm$ 38 ^{cd}	115.76 $\pm$ 12.27 ^d	43.95 $\pm$ 13.56 ^{cd}	130.76 $\pm$ 0.03
16:1	16 $\pm$ 8.02 ^{cd}	7.95 $\pm$ 4.01 ^c	8.08 $\pm$ 4.09 ^c	12 $\pm$ 6.02 ^{cd}	2.33 $\pm$ 2.33
18:0	55.41 $\pm$ 20.10 ^c	35.80 $\pm$ 23.80 ^{cd}	90.25 $\pm$ 13.85 ^d	24.20 $\pm$ 4.10 ^{cd}	62.86 $\pm$ 0.03
18:1	126.43 $\pm$ 48.43 ^{cd}	77 $\pm$ 61 ^d	25.96 $\pm$ 9.98 ^b	30.76 $\pm$ 4.76 ^b	32.85 $\pm$ 0.05
18:2	309.08 $\pm$ 283.48 ^{cd}	428.10 $\pm$ 412.10 ^{cd}	143.91 $\pm$ 31.92 ^c	45.60 $\pm$ 24.62 ^{cd}	160.37 $\pm$ 0.02
18:3	83.55 $\pm$ 10.61 ^{cd}	57.51 $\pm$ 57.51 ^{cd}	9.5 $\pm$ 9.5 ^{cd}	16.73 $\pm$ 16.73 ^d	36.68 $\pm$ 0.01
Total $\mu\text{g}/\text{g}$	686.40 $\pm$ 356.57 ^{cd}	655.03 $\pm$ 590.11 ^{cd}	393.48 $\pm$ 45.85 ^d	173.25 $\pm$ 48.10 ^d	425.87 $\pm$ 2.17

(Y+Lb: Yerelması +*L.bulgaricus*, Y+Lp: Yerelması +*L.plantarum*, Y+Ll: Yerelması +*L.lactis*, Y+Ef: Yerelması +*E.faecium*, Y: Yerelması-Kontrol), (cd: $p<0.0001$ d: $p<0.001$ c: $p<0.01$ b: $p<0.05$).

Tablo 22. *Helianthus tuberosus* (yer elması) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin yağ asidi düzeyleri ($\mu\text{g}/\text{g}$).

Y.A	Y	Lb	Lp	Ll	Ef
16:0	130.76 $\pm$ 0.03	33.76 $\pm$ 3.26 ^{cd}	20.21 $\pm$ 0.68 ^{cd}	36.30 $\pm$ 2.10 ^{cd}	42.55 $\pm$ 155 ^{cd}
16:1	2.33 $\pm$ 2.33	-	-	-	-
18:0	62.86 $\pm$ 0.03	14.20 $\pm$ 1.90	26.76 $\pm$ 8.13	12.91 $\pm$ 0.31	28.86 $\pm$ 2.06
18:1	32.85 $\pm$ 0.05	51.10 $\pm$ 5.10 ^a	32.53 $\pm$ 0.23 ^a	31.11 $\pm$ 17.26 ^a	68.15 $\pm$ 8.85 ^a
18:2	160.37 $\pm$ 0.02	49.43 $\pm$ 0.31	59.43 $\pm$ 3.26	36.30 $\pm$ 5.50	85.55 $\pm$ 0.95
18:3	36.68 $\pm$ 0.01	15.66 $\pm$ 1.56	38.33 $\pm$ 0.33	18.91 $\pm$ 0.08	11.66 $\pm$ 0.33
Total $\mu\text{g}/\text{g}$	425.87 $\pm$ 2.17	164.46 $\pm$ 1.16	177.28 $\pm$ 11.51	135.55 $\pm$ 20.90	236.78 $\pm$ 6.51

(Y: Yerelması-Kontrol, Lb:*L.bulgaricus*, Lp:*L.plantarum*, Ll:*L.lactis*, Ef:*E.faecium*). (cd: $p<0.0001$, a: $p>0.05$).

3.17. *Pisum sativum* (bezelye) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Lipofilik Vitamin ile Fitosterol Düzeyleri ve Karşılaştırılması

Bezelye ekstraktlarının probiyotik bakterilerin lipofilik vitaminler ile fitosterol üzerine etkisi incelendiğinde; δ -tokoferol miktarının kontrole göre Be+Ll grubunda yüksek düzeyde arttığı gözlenirken ($p<0.0001$), diğer gruplarla azalışın olduğu saptandı ($p<0.0001$).

D vitamini seviyesinin kontrole göre Be+Ll grubunda anlamlı ($p<0.0001$), Be+Lp'de belirgin ($p<0.001$), Be+Ef'de kısmi düzeyde arttığı ($p<0.01$) ve Be+Lb'de az düzeyde azaldığı belirlendi ($p<0.05$).

α -tokoferol düzeyinin Be+Ll grubunda çok yüksek düzeyde arttığı ($p<0.0001$), bu artışın Be+Lb, Be+Lp ve Be+Ef gruplarında belirgin olduğu gözlemlendi ($p<0.001$).

K₁ vitamin miktarının kontrole göre Be+Lb ve Be+Ll gruplarında anlamlı düzeyde azaldığı ($p<0.001$), bu azalışın Be+Lp ve Be+Ef gruplarında görüldüğü tespit edildi ($p<0.001$).

Ergosterol düzeyi kontrole göre kıyaslandığında miktarın Be+Ll grubunda belirgin bir oranda arttığı ($p<0.0001$), Be+Lb grubunda önemli ölçüde azaldığı ($p<0.0001$), Be+Lp ve Be+Ef gruplarında bu azalışın anlamlı düzeyde olduğu gözlemlendi ($p<0.001$).

Stigmasterol miktarının da kontrol grubuna göre Be+Ll grubunda arttığı ($p<0.0001$), bu artışın Be+Lb grubunda belirgin olduğu ($p<0.001$), Be+Lp ve Be+Ef grubunda ise kısmi düzeyde azaldığı belirlendi ($p<0.001$).

β -sitosterol düzeyinin Be+Ll grubunda anlamlı ($p<0.0001$), Be+Lp grubunda belirgin düzeyde arttığı gözlenirken ($p<0.001$), Be+Lb ve Be+Ef grubunda önemli ölçüde azaldığı saptandı ($p<0.0001$). (Tablo 23,24).

Tablo 23. *Pisum sativum* (bezelye) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri ve karşılaştırılması (µg/1g).

L.V.F	Be+Lb	Be+Lp	Be+Ll	Be+Ef	Be
δ-tokoferol	0.0002±0^{cd}	0.0071±0^{cd}	0.0206±0^{cd}	0.0036±0^{cd}	0.0167±0
Vitamin D	0.0005±0 ^b	0.0128±0 ^d	0.0318±0^{cd}	0.0050±0 ^c	0.0007±0
α-tokoferol	0.899±0 ^d	0.0658±0 ^d	0.3877±0^{cd}	0.0550±0 ^d	-
Vitamin K₁	0.0004±0^{cd}	0.0024±0 ^d	0.0014±0^{cd}	0.0046±0 ^d	0.0137±0
Ergosterol	0.0635±0^{cd}	0.2895±0 ^d	0.5776±0^{cd}	0.1124±0 ^d	0.4563±0
Stigmasterol	0.0807±0 ^d	0.056±0.055 ^d	3.582±0^{cd}	0.053±0 ^d	0.065±0
β-sitosterol	0.0179±0^{cd}	0.3703±0 ^d	0.7604±0^{cd}	0.0957±0^{cd}	0.2017±0

(Be+Lb: Bezelye+*L.bulgaricus*, Be+Lp: Bezelye+*L.plantarum*, Be+Ll: Bezelye+*L.lactis*, Be+Ef: Bezelye+*E.faecium*, Be:Bezelye-Kontrol), (cd: p<0.0001, d: p<0.001, c: p<0.01, b: p<0.05).

Tablo 24. *Pisum sativum* (bezelye) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ve fitosterol düzeyleri (µg/1g).

L.V.F	Be	Lb	Lp	Ll	Ef
δ-tokoferol	0.0167±0	0.0003±0^{cd}	0.0011±0^{cd}	0.0001±0^{cd}	0.0002±0^{cd}
Vitamin D	0.0007±0	0.0009±0	0.0010±0	-	0.0003±0
α-tokoferol	-	0.0074±0	0.0056±0	0.102±0.003^{cd}	0.0058±002
Vitamin K₁	0.0137±0	0.0118±0.0046	0.0024±0^{cd}	0.0002±0^{cd}	0.0006±0^{cd}
Ergosterol	0.4563±0	0.0004±0^{cd}	0.0620±0.026^{cd}	0.0030±0.001^{cd}	0.0069±0^{cd}
Stigmasterol	0.065±0	0.0018±0	0.153±0.005	0.0023±0.001	0.0040±0.002
β-sitosterol	0.2017±0	0.0035±0.001^{cd}	0.0177±0.006^{cd}	0.0040±0^{cd}	0.0038±0.001^{cd}

(Be:Bezelye-Kontrol, Lb:*L.bulgaricus*, Lp:*L.plantarum*, Ll:*L.lactis*, Ef:*E.faecium*), (cd:p<0.0001).

3.18. *Triticum sativum* (buğday) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Lipofilik Vitamin ile Fitosterol Düzeyleri ve Karşılaştırılması

Buğday ekstraktlarının probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ve fitosterol üzerine etkisi incelendiğinde; δ -tokoferol miktarının kontrole göre Bu+Ef grubunda anlamlı düzeyde arttığı gözlenirken ($p<0.0001$), Bu+Lb grubunda azaldığı ($p<0.001$), bu azalışın Bu+Lp ve Bu+Ll gruplarında daha belirgin olduğu saptandı ($p<0.0001$).

D vitamin düzeyinin Bu+Ef grubunda arttığı ($p<0.0001$), bu artışın Bu+Ll grubunda belirgin olduğu ($p<0.001$), Bu+Lb ve Bu+Lp gruplarında ise kısmi düzeyde olduğu gözlemlendi ($p<0.01$).

α -tokoferol miktarının kontrole kıyasla Bu+Lb ve Bu+Lp gruplarında belirgin olarak azaldığı ($p<0.0001$), bu azalışın Bu+Ll ve Bu+Ef gruplarında kısmi düzeyde olduğu tespit edildi ($p<0.001$).

K₁ vitamin miktarının bütün gruplarda anlamlı düzeyde azaldığı belirlendi ($p<0.0001$).

K₂ vitamin miktarının Bu+Lb, Bu+Lp ve Bu+Ll gruplarında arttığı ($p<0.01$) bu artışın Bu+Ef’de belirgin düzeyde arttığı gözlemlendi ($p<0.0001$).

Ergosterol’ün kontrole göre Bu+Ef’de belirgin düzeyde arttığı ($p<0.0001$), Bu+Lp ve Bu+Ll gruplarında belirgin düzeyde azaldığı ($p<0.0001$), bu azalışın Bu+Lb grubunda kısmi seviyede olduğu saptandı ($p<0.001$).

Stigmasterol düzeyinin en fazla Bu+Lp’de azaldığı ($p<0.0001$), onu takiben Bu+Lb ve Bu+Ll ($p<0.001$) ile Bu+Ef’nin ($p<0.01$) olduğu belirlendi.

β -sitosterol seviyesinin Bu+Lb ve Bu+Lp gruplarında anlamlı düzeyde azaldığı saptanırken ($p<0.0001$), Bu+Ll ve Bu +Ef gruplarında kısmi düzeyde bir azalışın olduğu belirlendi ($p<0.01$).

Retinol miktarının Bu+Ll grubunda anlamlı düzeyde arttığı ($p<0.0001$), bu artışın Bu+Lp’de belirgin ($p<0.001$), Bu+Lb’de kısmi düzeyde olduğu gözlemlendi ($p<0.01$).

Retinol ast’nin kontrole göre bütün gruplarda çok az düzeyde arttığı tespit edildi ($p<0.05$). (Tablo 25,26).

Tablo 25. *Triticum sativum* (buğday) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri ve karşılaştırılması (µg/1g).

L.V.F	Bu+Lb	Bu+Lp	Bu+Ll	Bu+Ef	Bu
δ-tokoferol	0.0233±0 ^d	0.006±0^{cd}	0.0074±0^{cd}	0.713±0^{cd}	0.0474±0
Vitamin D	0.0359±0 ^c	0.0158±0 ^c	0.1555±0 ^d	0.3450±0^{cd}	0.0034±0
α-tokoferol	0.0082±0^{cd}	0.0065±0^{cd}	0.0206±0 ^d	0.0190±0 ^d	1.36±0
Vitamin K ₁	0.0035±0^{cd}	0.0040±0^{cd}	0.0025±0,002^{cd}	0.0061±0^{cd}	0.46±0
Vitamin K ₂	0.0014±0 ^c	0.0006±0 ^c	0.0012±0 ^c	0.0290±0^{cd}	-
Ergosterol	0.0446±0^{cd}	0.0116±0 ^d	0.0199±0^{cd}	1.325±0^{cd}	0.56±0
Stigmasterol	0.0432±0 ^d	0.0305±0^{cd}	0.0476±0 ^d	1.0743±0 ^c	6.505±0
β-sitosterol	0.0988±0^{cd}	0.0876±0^{cd}	0.1848±0 ^c	0.1650±0 ^c	9.16±0
Retinol	0.0299±0 ^c	0.8775±0 ^d	2.9412±0^{cd}	0.0001±0	-
Retinol ast	0.0002±0 ^b	0.0001±0 ^b	0.0002±0 ^b	0.0002±0 ^b	-

(Bu+Lb: Buğday +*L.bulgaricus*, Bu+Lp: Buğday +*L.plantarum*, Bu+Ll: Buğday +*L.lactis*, Bu+Ef: Buğday +*E.faecium*, Bu:Buğday-Kontrol), (cd: p<0.0001 d: p<0.001 c: p<0.01 b: p<0.05).

Tablo 26 *Triticum sativum* (buğday) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ve fitosterol düzeyleri (µg/1g).

L.V.F	Bu	Lb	Lp	Ll	Ef
δ-tokoferol	0.0474±0	0.0021±0^{cd}	0.0018±0^{cd}	0.0002±0^{cd}	0.0933±0^{cd}
Vitamin D	0.0034±0	0.0021±0	0.0144±0	0.0014±0	0.26±0
α-tokoferol	1.36±0	0.0178±0	0.0108±0	0.0331±0	1.99±0
Vitamin K ₁	0.46±0	0.0055±0^{cd}	0.0047±0^{cd}	0.0006±0^{cd}	0.12±0^{cd}
Vitamin K ₂	-	0.0010±0	0.0007±0	-	-
Ergosterol	0.56±0	0.0024±0	0.1418±0	0.0109±0	1.726±0
Stigmasterol	6.505±0	0.0049±0^{cd}	0.0327±0^{cd}	0.0137±0^{cd}	1.21±0^{cd}
β-sitosterol	9.16±0	0.0124±0^{cd}	0.0386±0^{cd}	0.0120±0^{cd}	1.05±0^{cd}
Retinol	-	0.0001±0	0.0001±0	-	0.0733±0.0033^{cd}
Retinol ast	-	-	-	-	-

(Bu:Buğday-Kontrol, Lb:*L.bulgaricus*, Lp:*L.plantarum*, Ll:*L.lactis*, Ef:*E.faecium*), (cd:p<0.0001).

3.19. *Taraxacum scaturiginosum* G. Hagl. (karahindiba) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Lipofilik Vitamin ile Fitosterol Düzeyleri ve Karşılaştırılması

δ -tokoferol miktarının Kh+Lb grubunda belirgin düzeyde arttığı gözlenirken ($p<0.0001$), bu artışın Kh+Ef'de kısmi ($p<0.01$), Kh+Ll ve Kh+Lp gruplarında daha az düzeyde olduğu saptandı ($p<0.05$).

D vitamin düzeyinin kontrole göre Kh+Ll grubunda anlamlı düzeyde arttığı ($p<0.0001$), Kh+Lb grubunda kısmi düzeyde arttığı ($p<0.001$), ve Kh+Ef'de yok sayılabilecek seviyede arttığı ($p<0.05$), Kh+Lp'de ise belirgin bir azalmanın olduğu gözlemlendi ($p<0.0001$).

α -tokoferol miktarının kontrole kıyasla Kh+Lb ve Kh+Ll gruplarında anlamlı düzeyde azaldığı ($p<0.0001$), bu azalışın Kh+Lp ve Kh+Ef gruplarında kısmi düzeyde olduğu belirlendi ($p<0.001$).

K₁ vitamini incelendiğinde; kontrole kıyasla bütün gruplarda belirgin bir azalışın olduğu tespit edildi ($p<0.0001$).

K₂ vitamininin kontrole göre Kh+Lb'de belirgin bir azalışın olduğu ($p<0.0001$), bu azalışın Kh+Lp, Kh+Ll ve Kh+Ef gruplarında daha az düzeyde olduğu saptandı ($p<0.05$).

Ergosterol düzeyinin kontrole göre Kh+Ef grubunda arttığı ($p<0.001$), Kh+Ll, Kh+Lb ve Kh+Lp gruplarında daha yüksek düzeyde arttığı tespit edildi ($p<0.0001$).

Stigmasterol seviyesinin bütün gruplarda arttığı en çok artışın Kh+Ef'de ($p<0.0001$), onu takiben Kh+Lp ve Kh+Ll'de ($p<0.001$), Kh+Lb'de görüldüğü saptandı ($p<0.01$).

β -sitosterol seviyesinin kontrole göre en fazla Kh+Ef ve Kh+Ll'de arttığı ($p<0.0001$), Kh+Lp grubunda bu artışın belirgin olduğu ($p<0.001$), Kh+Lb'de ise anlamlı düzeyde azalışın olduğu belirlendi ($p<0.001$).

Retinol ve retinol ast seviyesinin kontrole kıyasla bütün gruplarda azaldığı gözlemlendi ($p<0.01$). (Tablo 27,28).

Tablo 27. *Taraxacum scaturiginosum* G. Hagl. (karahindiba) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri ve karşılaştırılması (µg/1g).

L.V.F	Kh+Lb	Kh+Lp	Kh+Ll	Kh+Ef	Kh
δ-tokoferol	0.0331±0^{cd}	0.0519±0 ^b	0.0540±0 ^b	0.0188±0 ^c	0.0748±0.073
Vitamin D	0.0474±0 ^d	0.0080±0^{cd}	0.3844±0^{cd}	0.0235±0 ^b	0.0224±0.011
α-tokoferol	0.0012±0^{cd}	0.0208±0 ^d	0.0073±0^{cd}	0.0117±0 ^d	0.240±0.01
Vitamin K₁	0.0001±0^{cd}	0.0023±0^{cd}	0.0023±0^{cd}	0.0031±0^{cd}	0.0253±0.005
Vitamin K₂	0.0002±0^{cd}	0.0023±0 ^b	0.0026±0 ^b	0.0016±0 ^b	0.0038±0.003
Ergosterol	0.0827±0^{cd}	0.0867±0^{cd}	0.0922±0^{cd}	0.0532±0 ^d	0.0280±0.006
Stigmasterol	0.124±0 ^c	0.407±0 ^d	0.4293±0 ^d	0.5423±0^{cd}	0.0585±0.021
β-sitosterol	0.0223±0 ^d	0.3651±0 ^d	0.4922±0^{cd}	0.5364±0^{cd}	0.2404±0.1421
Retinol	-	-	-	-	0.0005±0 ^c
Retinol ast	-	0.0001±0 ^c	0.0001±0 ^c	0.0002±0 ^c	0.0003±0 ^c

(**Kh+Lb:** Karahindiba +*L.bulgaricus*, **Kh+Lp:** Karahindiba +*L.plantarum*, **Kh+Ll:**Karahindiba +*L.lactis*, **Kh+Ef:** Karahindiba +*E.faecium*, **Kh:** Karahindiba-Kontrol), (**cd:** p<0.0001 **d:** p<0.001 **c:** p<0.01 **b:** p<0.05).

Tablo 28. *Taraxacum scaturiginosum* G. Hagl. (karahindiba) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ve fitosterol düzeyleri (µg/1g).

L.V.F	Kh	Lb	Lp	Ll	Ef
δ-tokoferol	0.0748±0.073	0.0021±0	0.0018±0	0.0002±0	0.0933±0
Vitamin D	0.0224±0.011	0.0021±0	0.0144±0	0.0014±0	0.26±0^{cd}
α-tokoferol	0.240±0.01	0.0178±0	0.0108±0	0.0331±0	1.99±0^{cd}
Vitamin K₁	0.0253±0.005	0.0055±0^{cd}	0.0047±0^{cd}	0.0006±0^{cd}	0.12±0^{cd}
Vitamin K₂	0.0038±0.003	0.0010±0	0.0007±0	-	-
Ergosterol	0.0280±0.006	0.0024±0^{cd}	0.1418±0^{cd}	0.0109±0^{cd}	1.726±0^{cd}
Stigmasterol	0.0585±0.021	0.0049±0^{cd}	0.0327±0	0.0137±0^{cd}	1.21±0^{cd}
β-sitosterol	0.2404±0.1421	0.0124±0	0.0386±0	0.0120±0	1.05±0^{cd}
Retinol	0.0005±0 ^c	0.0001±0	0.0001±0	-	0.08±0^{cd}
Retinol ast	0.0003±0 ^c	-	-	-	-

(**Kh:** Karahindiba-Kontrol, **Lb:***L.bulgaricus*, **Lp:***L.plantarum*, **Ll:***L.lactis*, **Ef:***E.faecium*), (**cd:**p<0.0001).

3.20. *Asparagus officinalis* (kuşkonmaz) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Lipofilik Vitamin ile Fitosterol Düzeyleri ve Karşılaştırılması

δ -tokoferol miktarının kontrole göre K+Lb, K+Lp ve K+Ll gruplarında kısmi düzeyde arttığı ($p<0.01$), K+Ef'nin ise az bir düzeyde azaldığı saptandı ($p<0.05$).

D vitamini düzeyinin kontrole göre kıyaslandığında K+Ll grubunun anlamlı düzeyde arttığı ($p<0.0001$), bu artışın K+Ef ve K+Lp gruplarında belirgin düzeyde olduğu ($p<0.001$), K+Lb grubunda ise kısmi seviyede olduğu belirlendi ($p<0.01$).

α -tokoferol miktarının kontrole göre K+Ll grubunda yüksek düzeyde olduğu ($p<0.0001$), K+Lb ve K+Lp gruplarında belirgin düzeyde arttığı ($p<0.001$), K+Ef grubunda ise bu artışın daha az seviyede olduğu tespit edildi ($p<0.05$).

K₁ vitamin seviyesinin kontrole kıyasla K+Ll grubunda belirgin düzeyde arttığı ($p<0.0001$), K+Ef ve K+Lp gruplarında anlamlı düzeyde bir artış gösterdiği ($p<0.001$), K+Lb'de ise bu artışın daha az düzeyde olduğu gözlemlendi ($p<0.05$).

K₂ seviyesinin kontrole göre K+Lp'de arttığı ($p<0.01$), diğer gruplarda azaldığı saptandı ($p<0.01$).

Ergosterol seviyesinin kontrole kıyasla en belirgin artışın K+Lb, K+ Ll ve K+Ef gruplarında olduğu ($p<0.0001$), K+Lp grubunda ise bu artışın kısmi düzeyde olduğu saptandı ($p<0.001$).

Stigmasterol düzeyinin kontrole göre K+Ll grubunda arttığı ($p<0.0001$), diğer gruplarda azaldığı tespit edildi ($p<0.001$).

β -sitosterol miktarının K+Lp'de önemli ölçüde arttığı ($p<0.0001$), bu artışın K+Ef ve K+Ll gruplarında belirgin ($p<0.001$), K+Lb'de daha az düzeyde olduğu gözlemlendi ($p<0.05$).

Retinol düzeylerine bakıldığında kontrol grubuna göre K+Ef ve K+Lb gruplarında az düzeyde bir artışın olduğu ($p<0.05$), retinol ast düzeyinin ise K+Lp, K+Ll ve K+Ef gruplarında belirgin düzeyde arttığı ($p<0.001$), K+Lb grubunda daha az bir seviyede arttığı tespit edildi ($p<0.05$). (Tablo 29,30).

Tablo 29. *Asparagus officinalis* (kuşkonmaz) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri ve karşılaştırılması (µg/1g).

L.V.F	K+Lb	K+Lp	K+Ll	K+Ef	K
δ-tokoferol	0.0020±0 ^c	0.0020±0 ^c	0.0021±0 ^c	-	0.0001±0
Vitamin D	0.0053±0 ^c	0.0173±0 ^d	0.0891±0^{cd}	0.022±0 ^d	0.0008±0.
α-tokoferol	0.188±0 ^d	0.145±0 ^d	0.585±0^{cd}	0.0007±0 ^b	0.0002±0
Vitamin K₁	0.0049±0 ^b	0.0151±0 ^d	0.0657±0 ^d	0.0213±0^{cd}	0.0003±0
Vitamin K₂	-	0.0013±0 ^c	-	-	0.0002±0
Ergosterol	0.1233±0^{cd}	0.0110±0 ^d	0.1058±0^{cd}	0.0915±0^{cd}	0.0044±0.004
Stigmasterol	0.0178±0 ^d	0.0152±0 ^d	0.0419±0^{cd}	0.0120±0 ^d	0.0298±0.0149
β-sitosterol	0.0250±0 ^b	4.388±0^{cd}	0.0710±0 ^d	0.0947±0 ^d	0.0213±0.010
Retinol	0.0006±0 ^b	-	-	0.0009±0 ^b	-
Retinol ast	0.0002±0 ^b	0.0058±0 ^d	0.0042±0 ^d	0.0055±0 ^d	-

(K+Lb: Kuşkonmaz +*L.bulgaricus*, K+Lp: Kuşkonmaz +*L.plantarum*, K+Ll: Kuşkonmaz +*L.lactis*, K+Ef: Kuşkonmaz +*E.faecium*, K: Kuşkonmaz-Kontrol), (cd: p<0.0001 d: p<0.001 c: p<0.01 b: p<0.05).

Tablo 30. *Asparagus officinalis* (kuşkonmaz) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ve fitosterol düzeyleri (µg/1g).

L.V.F	K	Lb	Lp	Ll	Ef
δ-tokoferol	0.0001±0	0.0021±0^{cd}	0.0018±0^{cd}	0.0002±0^{cd}	0.0933±0^{cd}
Vitamin D	0.0008±0	0.0025±0	0.0010±0	0.0001±0	0.106±0
α-tokoferol	0.0002±0	0.178±0^{cd}	0.0108±0^{cd}	0.0331±0^{cd}	1.993±0^{cd}
Vitamin K₁	0.0003±0	0.0055±0	0.0047±0	0.0006±0	0.12±0
Vitamin K₂	0.0002±0	0.0010±0^{cd}	0.0007±0^{cd}	-	-
Ergosterol	0.0044±0.004	0.0024±0	0.1418±0^{cd}	0.0109±0	1.726±0^{cd}
Stigmasterol	0.0298±0.0149	0.0049±0	0.0327±0	0.0137±0	1.21±0^{cd}
β-sitosterol	0.0213±0.010	0.0124±0	0.0386±0	0.0120±0	1.05±0^{cd}
Retinol	-	0.0001±0^{cd}	0.0001±0^{cd}	-	0.08±0^{cd}
Retinol ast	-	-	-	-	-

(K:Kuşkonmaz-Kontrol, Lb:*L.bulgaricus*, Lp:*L.plantarum*, Ll:*L.lactis*, Ef:*E.faecium*), (cd:p<0.0001).

3.21. *Musa sapientum* (muz) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Lipofilik Vitamin ile Fitosterol Düzeyleri ve Karşılaştırılması

δ -tokoferol miktarının M+Lb'de belirgin düzeyde arttığı ($p<0.0001$), M+Lp'de ise azaldığı ($p<0.0001$), bu azalışın M+Ll ve M+Ef gruplarında kısmi düzeyde olduğu belirlendi ($p<0.01$).

D vitamini miktarının kontrole göre M+Ll ve M+Ef gruplarında anlamlı düzeyde arttığı gözlenirken ($p<0.0001$), M+Lp'de azaldığı ($p<0.0001$), M+Lb'de ise kısmi bir azalışın olduğu saptandı ($p<0.01$).

α -tokoferol düzeyinin kontrole göre bütün gruplarda azaldığı bu azalışın M+Lp ve M+Ef'de belirgin olduğu ($p<0.0001$), M+Lb ve M+Ll grubunda anlamlı düzeyde olduğu tespit edildi ($p<0.001$).

K₁ vitamin düzeyinin M+Ef'de önemli düzeyde azaldığı ($p<0.0001$), bu azalışın M+Lb, M+Lp ve M+Ll'de belirgin olduğu gözlemlendi ($p<0.001$).

K₂ vitamininin kontrole göre M+Lb'de arttığı ($p<0.001$), M+Lp ve M+Ll'de azaldığı ($p<0.05$), M+Ef'de ise azalışın daha belirgin olduğu belirlendi ($p<0.001$).

Ergosterol miktarının kontrole kıyasla M+Ll ve M+Ef'de azaldığı ($p<0.001$), bu azalışın M+Lp'de belirgin olduğu ($p<0.0001$), M+Lb'de ise önemli ölçüde arttığı gözlemlendi ($p<0.0001$).

Stigmasterol düzeyinin bütün gruplarda belirgin düzeyde azaldığı saptandı ($p<0.0001$).

β -sitosterol miktarının kontrole göre M+Lp grubunda anlamlı düzeyde arttığı ($p<0.0001$), M+Lb ve M+Ll gruplarında azaldığı ($p<0.01$), bu azalışın M+Ef grubunda daha belirgin olduğu tespit edildi ($p<0.0001$).

Retinol düzeyinin M+Lp'de anlamlı ($p<0.0001$), M+Ef'de belirgin düzeyde arttığı gözlemlendi ($p<0.001$).

Retinol ast düzeyinin M+Ll'de kısmi ($p<0.01$), M+Lp ve M+Ef'de daha az düzeyde arttığı belirlendi ($p<0.05$). (Tablo 31,32).

Tablo 31. *Musa sapientum* (muz) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri ve karşılaştırılması ($\mu\text{g}/\text{lg}$).

L.V.F	M+Lb	M+Lp	M+Ll	M+Ef	M
δ -tokoferol	6.054$\pm$0^{cd}	-	0.0006 $\pm$ 0 ^c	0.0007 $\pm$ 0 ^c	0.0018 $\pm$ 0.0016
Vitamin D	0.0012 $\pm$ 0 ^c	-	0.157$\pm$0^{cd}	0.136$\pm$0^{cd}	0.0052 $\pm$ 0.002
α -tokoferol	0.0086 $\pm$ 0 ^d	0.0002$\pm$0^{cd}	0.0051 $\pm$ 0 ^d	0.0012$\pm$0^{cd}	0.0172 $\pm$ 0.008
Vitamin K ₁	0.0127 $\pm$ 0 ^d	0.0116 $\pm$ 0 ^d	0.0148 $\pm$ 0 ^d	0.0087$\pm$0^{cd}	0.0286 $\pm$ 0.0237
Vitamin K ₂	0.0012 $\pm$ 0 ^d	0.0006 $\pm$ 0 ^b	0.0006 $\pm$ 0 ^b	0.0001 $\pm$ 0 ^d	0.0008 $\pm$ 0
Ergosterol	4.192$\pm$0.22^{cd}	0.0002$\pm$0^{cd}	0.0181 $\pm$ 0 ^d	0.0105 $\pm$ 0 ^d	0.0226 $\pm$ 0.117
Stigmasterol	0.0284$\pm$0^{cd}	0.0155$\pm$0^{cd}	0.0318$\pm$0^{cd}	0.0252$\pm$0^{cd}	0.2291 $\pm$ 0.203
β -sitosterol	0.0377 $\pm$ 0 ^c	0.3574$\pm$0^{cd}	0.0432 $\pm$ 0 ^c	0.0175$\pm$0^{cd}	0.2544 $\pm$ 0.223
Retinol	6.05 $\pm$ 0	-	0.0008 $\pm$ 0	0.0335 $\pm$ 0 ^d	-
Retinol ast	-	0.0001 $\pm$ 0 ^b	0.0006 $\pm$ 0 ^c	0.0001 $\pm$ 0 ^b	-

(M+Lb: Muz +*L.bulgaricus*, M+Lp: Muz +*L.plantarum*, M+Ll: Muz +*L.lactis*, M+Ef: Muz +*E.faecium*, M: Muz-Kontrol), (cd: $p<0.0001$ d: $p<0.001$ c: $p<0.01$ b: $p<0.05$).

Tablo 32. *Musa sapientum* (muz) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ve fitosterol düzeyleri ($\mu\text{g}/\text{lg}$).

L.V.F	M	Lb	Lp	Ll	Ef
δ -tokoferol	0.0018 $\pm$ 0.0016	0.0003 $\pm$ 0	0.0011 $\pm$ 0	0.0001 $\pm$ 0	0.0002 $\pm$ 0
Vitamin D	0.0052 $\pm$ 0.002	0.0006 $\pm$ 0 ^d	0.0006 $\pm$ 0 ^d	0.0004 $\pm$ 0 ^d	0.0009 $\pm$ 0 ^d
α -tokoferol	0.0172 $\pm$ 0.008	0.0074 $\pm$ 0	0.0056 $\pm$ 0	0.0102 $\pm$ 0.003	0.0058 $\pm$ 0.002
Vitamin K ₁	0.0286 $\pm$ 0.0237	0.0118 $\pm$ 0.004	0.0024 $\pm$ 0	0.0002 $\pm$ 0	0.0006 $\pm$ 0
Vitamin K ₂	0.0008 $\pm$ 0	0.0002 $\pm$ 0	0.0003 $\pm$ 0	-	-
Ergosterol	0.0226 $\pm$ 0.117	0.0004 $\pm$ 0	0.0620 $\pm$ 0.2662	0.0030 $\pm$ 0.0013	0.0069 $\pm$ 0
Stigmasterol	0.2291 $\pm$ 0.203	0.0018 $\pm$ 0	0.0153 $\pm$ 0.005	0.0023 $\pm$ 0.001	0.0040 $\pm$ 0.002
β -sitosterol	0.2544 $\pm$ 0.223	0.0035 $\pm$ 0.001	0.0177 $\pm$ 0.006	0.0040 $\pm$ 0	0.0038 $\pm$ 0.001
Retinol	-	-	-	-	0.0003 $\pm$ 0
Retinol ast	-	-	-	-	-

(M: Muz-Kontrol, Lb:*L.bulgaricus*, Lp:*L.plantarum*, Ll:*L.lactis*, Ef:*E.faecium*), (d: $p<0.001$).

3.22. *Allium ampeloprasum* (pırasa) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Lipofilik Vitamin ile Fitosterol Düzeyleri ve Karşılaştırılması

δ -tokoferol miktarının kontrole göre P+Lp grubunda arttığı ($p<0.0001$), P+Ll grubunda bu artışın kısmi düzeyde olduğu ($p<0.001$), P+Lb grubunda ise az bir düzeyde olduğu belirlendi ($p<0.05$).

D vitamin düzeyinin kontrole göre P+Ll grubunda anlamlı düzeyde arttığı ($p<0.0001$), P+Lb ve P+Ef grubunda belirgin düzeyde olduğu ($p<0.001$) ve P+Lp grubunda ise bu artışın kısmi seviyede olduğu saptandı ($p<0.01$),

α -tokoferol seviyesinin kontrole göre P+Ll ve P+Lb grubunda anlamlı düzeyde arttığı ($p<0.0001$), P+Lp grubunda belirgin düzeyin korunduğu ($p<0.001$), P+Ef grubunun ise kısmi düzeyde arttığı gözlemlendi ($p<0.01$).

K₁ vitamininin önemli ölçüde P+Ll grubunda arttığı ($p<0.0001$), P+Lb'de kısmi düzeyde arttığı ($p<0.001$), P+Lp grubunda da bu artışın görüldüğü saptandı ($p<0.01$)

K₂ vitamin miktarının P+Lb ve P+Lp gruplarında belirgin düzeyde arttığı ($p<0.0001$), P+Ll ve P+Ef gruplarında artışın çok az bir seviyede olduğu tespit edildi ($p<0.05$).

Ergosterol düzeyinin en fazla P+Ll grubunda olduğu ($p<0.0001$), P+Lb, P+Lp ve P+Ef gruplarında belirgin olarak arttığı gözlemlendi ($p<0.001$).

Stigmasterol 'ün kontrole göre P+Ll ve P+Lb gruplarında arttığı ($p<0.0001$), bu artışın P+Lp ve P+Ef'de belirgin olduğu saptandı ($p<0.001$).

β -sitosterol düzeyinin kontrole kıyasla en fazla P+Lp'de olduğu ($p<0.0001$), onu takiben P+Ll ve P+Lb ($p<0.001$) ve P+Ef'de ($p<0.01$) olduğu belirlendi.

Retinol düzeyinin kontrole kıyasla P+Lb grubunda en fazla düzeyde arttığı ($p<0.0001$), bu artışın P+Ll'de belirgin olduğu ($p<0.001$), P+Lp'de kısmi olduğu ($p<0.01$), P+Ef'de daha az düzeyde olduğu gözlemlendi ($p<0.05$).

Retinol ast miktarının kontrole göre P+Ll grubunda anlamlı düzeyde arttığı ($p<0.0001$), bu artışın P+Ef'de belirgin ($p<0.001$), P+Lb'de kısmi ($p<0.01$) ve P+Lp'de az bir düzeyde olduğu saptandı ($p<0.05$). (Tablo 33,34).

Tablo 33. *Allium ampeloprasum* (pırasa) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri ve karşılaştırılması (µg/1g).

L.V.F	P+Lb	P+Lp	P+Ll	P+Ef	P
δ-tokoferol	0.0008±0 ^b	0.0352±0^{cd}	0.0045±0 ^d	-	-
Vitamin D	0.0318±0.005 ^d	0.0175±0 ^c	0.0752±0^{cd}	0.3±0 ^d	-
α-tokoferol	0.2902±0^{cd}	0.1309±0 ^d	0.4224±0^{cd}	0.0162±0 ^c	0.0001±0
Vitamin K₁	0.0362±0 ^d	0.0159±0 ^c	0.0790±0^{cd}	0.0019±0	0.0020±0.001
Vitamin K₂	0.0236±0^{cd}	0.0352±0^{cd}	0.0002±0 ^b	0.0001±0 ^b	-
Ergosterol	0.0747±0 ^d	0.0508±0 ^d	0.1137±0^{cd}	0.0325±0 ^d	0.0021±0.001
Stigmasterol	0.1127±0^{cd}	0.0108±0 ^d	0.1308±0^{cd}	0.0148±0 ^d	0.0060±0
β-sitosterol	0.0627±0 ^d	0.2240±0^{cd}	0.0984±0 ^d	0.0239±0 ^c	0.118±0
Retinol	0.0238±0^{cd}	0.0017±0 ^c	0.0057±0 ^d	0.0006±0 ^b	-
Retinol ast	0.0095±0 ^c	0.0036±0 ^b	0.0569±0^{cd}	0.0209±0 ^d	-

(P+Lb: Pırasa +*L.bulgaricus*, P+Lp: Pırasa +*L.plantarum*, P+Ll: Pırasa +*L.lactis*, P+Ef: Pırasa +*E.faecium*, P: Pırasa-Kontrol), (cd: p<0.0001 d: p<0.001 c: p<0.01 b: p<0.05).

Tablo 34. *Allium ampeloprasum* (pırasa) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ve fitosterol düzeyleri (µg/1g).

L.V.F	P	Lb	Lp	Ll	Ef
δ-tokoferol	-	0.0003±0	0.0011±0^{cd}	0.0001±0	0.0002±0
Vitamin D	-	0.0009±0	0.0010±0	-	0.0003±0
α-tokoferol	0.0001±0	0.0074±0 ^d	0.0056±0	0.0102±0.003^{cd}	0.0058±0.002
Vitamin K₁	0.0020±0.001	0.0118±0.004 ^d	0.0024±0	0.0002±0	0.0006±0
Vitamin K₂	-	0.0002±0	0.0003±0	-	-
Ergosterol	0.0021±0.001	0.0004±0	0.0620±0.026^{cd}	0.0030±0.001	0.0069±0
Stigmasterol	0.0060±0	0.0018±0	0.0153±0.005	0.0023±0.001	0.0040±0.002
β-sitosterol	0.118±0	0.0035±0.001	0.0177±0.006	0.0040±0	0.0038±0.001
Retinol	-	-	-	-	0.0003±0^{cd}
Retinol ast	-	-	-	-	-

(P: Pırasa-Kontrol, Lb:*L.bulgaricus*, Lp:*L.plantarum*, Ll:*L.lactis*, Ef:*E.faecium*), (cd: p<0.0001 d: p<0.001).

3.23. *Allium cepa* (soğan) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Lipofilik Vitamin ile Fitosterol Düzeyleri ve Karşılaştırılması

δ -tokoferol miktarının kontrole kıyasla S+Lb ve S+Ll gruplarında belirgin düzeyde arttığı ($p<0.001$), S+Lp'de kısmi düzeyde olduğu gözlemlendi ($p<0.01$). S+Ef'de ise artışın çok az düzeyde olduğu tespit edildi ($p<0.05$).

D vitamin düzeyinin S+Lb'de anlamlı düzeyde arttığı ($p<0.0001$), S+Ef'de belirgin olduğu ($p<0.001$), S+Lp ve S+Ll gruplarında ise kısmi seviyede arttığı belirlendi ($p<0.01$).

α -tokoferol seviyesinin kontrole göre S+Lb ve S+Ll'de önemli ölçüde arttığı ($p<0.0001$), bu artışın S+Lp ve S+Ef gruplarında belirgin düzeyde olduğu saptandı ($p<0.001$).

K₁ vitamini kontrolle kıyaslandığında S+Ll grubunda belirgin bir artışın olduğu ($p<0.0001$), bu artışın S+Lb ve S+Lp gruplarında kısmi düzeyde olduğu ($p<0.001$) ve S+Ef'de ise daha az bir seviyede olduğu gözlemlendi ($p<0.05$).

K₂ vitamin miktarının kontrole göre S+Lb, S+Lp ve S+Ll gruplarında belirgin bir düzeyde azaldığı ($p<0.0001$), bu azalışın S+Ef grubunda çok az düzeyde olduğu tespit edildi ($p<0.05$).

Ergosterol düzeyinin kontrole göre S+Ll'de yüksek düzeyde arttığı ($p<0.0001$), S+Lb'de çok az düzeyde azaldığı ($p<0.05$), bu azalışın S+Lp'de kısmi ($p<0.01$), S+Ef'de ise belirgin ölçüde olduğu belirlendi ($p<0.0001$).

Stigmasterol'ün S+Lb ve S+Ll gruplarında anlamlı düzeyde arttığı ($p<0.0001$), S+Lp ve S+Ef gruplarında ise belirgin düzeyde azaldığı gözlemlendi ($p<0.0001$).

β -sitosterol düzeyinin kontrole göre S+Lb ve S+Ll gruplarında anlamlı düzeyde arttığı ($p<0.0001$), S+Lp'de bu artışın belirgin olduğu ($p<0.001$), S+Ef'de ise çok az düzeyde bir azalışın olduğu saptandı ($p<0.05$).

Retinol miktarının kontrole göre S+Lp ve S+Ef gruplarında azaldığı tespit edildi ($p<0.01$).

Retinol ast miktarının kontrole kıyasla S+Ll ve S+Lb gruplarında kısmi düzeyde arttığı belirlendi ($p<0.01$). (Tablo 35,36).

Tablo 35. *Allium cepa* (soğan) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri ve karşılaştırılması (µg/1g).

L.V.F	S+Lb	S+Lp	S+Ll	S+Ef	S
δ-tokoferol	0.0037±0^{cd}	0.0018±0 ^c	0.0025±0^{cd}	0.0005±0 ^b	0.0001±0
Vitamin D	0.0199±0^{cd}	0.0026±0 ^c	0.0025±0 ^c	0.008±0 ^d	0.0002±0
α-tokoferol	0.1748±0^{cd}	0.0349±0 ^d	0.1482±0^{cd}	0.0280±0 ^d	-
Vitamin K₁	0.0025±0^{cd}	0.0015±0^{cd}	0.0118±0^{cd}	0.0004±0 ^b	0.0003±0
Vitamin K₂	-	-	-	0.0002±0 ^b	0.0014±0
Ergosterol	0.0406±0 ^b	0.0154±0 ^c	0.1729±0^{cd}	0.0040±0^{cd}	0.0426±0.041
Stigmasterol	0.1424±0^{cd}	0.0194±0^{cd}	0.1345±0^{cd}	0.0144±0^{cd}	0.0206±0.007
β-sitosterol	0.1543±0^{cd}	0.0487±0 ^d	0.1220±0^{cd}	0.0176±0 ^b	0.0191±0.007
Retinol	0.0002±0	-	0.0001±0	-	0.0002±0
Retinol ast	0.0002±0 ^c	0.0001±0	0.0003±0 ^c	0.0001±0	-

(S+Lb: Soğan +*L.bulgaricus*, S+Lp: Soğan +*L.plantarum*, S+Ll: Soğan +*L.lactis*, S+Ef: Soğan +*E.faecium*, S: Soğan-Kontrol), (cd: p<0.0001 d: p<0.001 c: p<0.01 b: p<0.05).

Tablo 36. *Allium cepa* (soğan) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ve fitosterol düzeyleri (µg/1g).

L.V.F	S	Lb	Lp	Ll	Ef
δ-tokoferol	0.0001±0	0.0021±0^{cd}	0.0018±0^{cd}	0.0002±0	0.093±0^{cd}
Vitamin D	0.0002±0	0.0021±0	0.0144±0	0.0014±0	0.26±0
α-tokoferol	-	0.0178±0^{cd}	0.0108±0^{cd}	0.0331±0^{cd}	1.993±0^{cd}
Vitamin K₁	0.0003±0	0.0055±0^{cd}	0.0047±0^{cd}	0.0006±0 ^d	0.12±0^{cd}
Vitamin K₂	0.0014±0	0.0010±0	0.0007±0	-	-
Ergosterol	0.0426±0.041	0.0024±0	0.1418±0^{cd}	0.0109±0	1.72±0^{cd}
Stigmasterol	0.0206±0.007	0.0049±0	0.0327±0	0.0137±0	1.21±0^{cd}
β-sitosterol	0.0191±0.007	0.0124±0	0.0386±0^{cd}	0.0120±0	1.05±0^{cd}
Retinol	0.0002±0	0.0001±0	0.0001±0	-	0.08±0
Retinol ast	-	-	-	-	-

(S: Soğan-Kontrol, Lb:*L.bulgaricus*, Lp:*L.plantarum*, Ll:*L.lactis*, Ef:*E.faecium*), (cd: p<0.0001 d: p<0.001).

3.24. *Helianthus tuberosus* (yerelması) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakterilerin Lipofilik Vitamin ile Fitosterol Düzeyleri ve Karşılaştırılması

Yer elması ekstraktlarının ve probiyotik bakterilerin lipofilik vitaminler ile fitosterol bileşimi üzerine etkisi incelendiğinde; δ -tokoferol miktarının Y+Ef ve Y+Lp gruplarında artışın kısmi düzeyde olduğu ($p<0.01$), Y+Lb ve Y+Ll gruplarında daha az düzeyde olduğu saptandı ($p<0.05$).

D vitamin düzeyinin kontrole göre Y+Ef'de çok anlamlı düzeyde arttığı ($p<0.0001$), Y+Lp grubunda bu artışın belirgin olduğu ($p<0.001$), Y+Ll ve Y+Lp gruplarında ise artışın kısmi düzeyde olduğu tespit edildi ($p<0.01$).

α -tokoferol miktarının kontrole göre Y+Lb ve Y+Ll gruplarında belirgin düzeyde azaldığı ($p<0.001$), bu azalışın Y+Lp ve Y+Ef gruplarında kısmi düzeyde olduğu gözlemlendi ($p<0.01$).

K₁ vitamin düzeyinin kontrole göre Y+Lp grubunda kısmi düzeyde arttığı ($p<0.01$), Y+Ll, Y+Lb ve Y+Ef gruplarında ise bu artışın daha az düzeyde olduğu gözlemlendi ($p<0.05$).

K₂ vitamininin kontrole göre Y+Lb, Y+Lp ve Y+Ef gruplarında çok az ($p<0.05$), Y+Ll grubunda ise kısmi düzeyde arttığı belirlendi ($p<0.01$).

Ergosterol miktarının kontrole göre Y+Lp ve Y+Ll gruplarında anlamlı düzeyde azaldığı ($p<0.0001$), bu azalışın Y+Ef grubunda belirgin düzeyde ($p<0.001$), Y+Lb grubunda ise kısmi düzeyde olduğu saptandı ($p<0.01$).

Stigmasterol seviyesinin kontrole göre Y+Ef gruplarında önemli ölçüde arttığı ($p<0.0001$), Y+Lp ve Y+Ll gruplarında anlamlı düzeyde azaldığı ($p<0.0001$), bu azalışın Y+Lb grubunda belirgin olduğu belirlendi ($p<0.001$).

β -sitosterol düzeyinin kontrole göre Y+Ef grubunda belirgin düzeyde arttığı ($p<0.0001$), Y+Ll grubunda anlamlı düzeyde azaldığı ($p<0.0001$), Y+Lb ve Y+Lp gruplarında ise bu azalışın kısmi düzeyde olduğu gözlemlendi ($p<0.001$).

Retinol düzeyinin kontrole göre Y+Ef grubunda kısmi düzeyde arttığı ($p<0.01$), Y+Ll grubunda ise çok az düzeyde arttığı saptandı ($p<0.05$).

Retinol ast miktarının kontrole göre Y+Ll ve Y+Ef gruplarında az bir düzeyde arttığı tespit edildi ($p<0.05$). (Tablo 37,38).

Tablo 37. *Helianthus tuberosus* (yerelması) ile muamele edilen bazı probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ile fitosterol düzeyleri ve karşılaştırılması (µg/1g).

L.V.F	Y+Lb	Y+Lp	Y+Ll	Y+Ef	Y
δ-tokoferol	0.0001±0 ^b	0.00004±0 ^c	0.0001±0 ^b	0.0007±0 ^c	0.0001±0
Vitamin D	0.0042±0 ^c	0.0175±0 ^d	0.0082±0 ^c	0.3052±0^{cd}	0.0009±0
α-tokoferol	0.0089±0 ^d	0.0132±0 ^c	0.0072±0 ^d	0.0123±0 ^c	0.0157±0.005
Vitamin K₁	0.0001±0 ^b	0.0004±0 ^c	0.0002±0 ^b	0.0001±0 ^b	-
Vitamin K₂	0.0002±0 ^b	0.0003±0 ^b	0.0005±0 ^c	0.0003±0 ^b	-
Ergosterol	0.0070±0 ^c	0.0005±0^{cd}	0.0006±0^{cd}	0.0018±0 ^d	0.0290±0.014
Stigmasterol	0.0215±0 ^d	0.0108±0^{cd}	0.0101±0^{cd}	0.0526±0^{cd}	0.0329±0.007
β-sitosterol	0.0220±0 ^d	0.0224±0 ^d	0.0197±0^{cd}	0.0817±0^{cd}	0.0696±0.032
Retinol	-	-	0.0007±0 ^b	0.0035±0 ^c	-
Retinol ast	-	-	0.0001±0 ^b	0.0001±0 ^b	-

(Y+Lb: Yerelması +*L.bulgaricus*, Y+Lp: Yerelması +*L.plantarum*, Y+Ll: Yerelması +*L.lactis*, Y+Ef: Yerelması +*E.faecium*, Y: Yerelması-Kontrol), (cd: p<0.0001 d: p<0.001 c: p<0.01 b: p<0.05).

Tablo 38. *Helianthus tuberosus* (yerelması) ile çalışmada kullanılan probiyotik bakterilerin lipofilik vitamin ve fitosterol düzeyleri (µg/1g).

L.V.F	Y	Lb	Lp	Ll	Ef
δ-tokoferol	0.0001±0	0.0021±0^{cd}	0.0018±0^{cd}	0.0002±0^{cd}	0.0933±0^{cd}
Vitamin D	0.0009±0	0.0021±0	0.0144±0^{cd}	0.0014±0	0.26±0^{cd}
α-tokoferol	0.0157±0.005	0.0178±0	0.0108±0	0.0331±0^{cd}	1.993±0^{cd}
Vitamin K₁	-	0.0055±0^{cd}	0.0048±0^{cd}	0.0006±0^{cd}	0.12±0^{cd}
Vitamin K₂	-	0.0010±0^{cd}	0.0007±0^{cd}	-	-
Ergosterol	0.0290±0.014	0.0024±0	0.1418±0^{cd}	0.0109±0	1.726±0^{cd}
Stigmasterol	0.0329±0.007	0.0049±0^{cd}	0.0327±0	0.0137±0^{cd}	1.21±0^{cd}
β-sitosterol	0.0696±0.032	0.0124±0	0.0386±0	0.0120±0	1.05±0^{cd}
Retinol	-	0.0001±0	0.0001±0	-	0.0820±0.001^{cd}
Retinol ast	-	-	-	-	-

(Y: Yerelması-Kontrol, Lb:*L.bulgaricus*, Lp:*L.plantarum*, Ll:*L.lactis*, Ef:*E.faecium*), (cd: p<0.0001).

3.25. Çalışmada Kullanılan Bitkiler ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid ve Resveratrol İçerikleri

Flavonoid ve resveratrol analizinde bakterilerle ekstrakte edilmiş örneklerde genellikle probiyotik bakterilerin bitkilerdeki mevcut flavonoid ve resveratrol içeriklerini tükettiği ortamda mevcut bulunan bu bileşikler harcadıkları tespit edildi. Kontrol grubu flavonoid ve resveratrol içerikleri ile bu ekstraktlar karşılaştırılacak olursa belirgin düzeyde mevcut olan bileşiklerin düşüşe geçtiği hatta tamamen yok olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre çalışmada kullanılan bitki gruplarının flavonoid ve resveratrol içerikleri bakımından probiyotik bakterilerin ihtiyacını karşılamada önemli rol oynadığı düşünülmektedir.

3.25.1. *Pisum sativum* (bezelye) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid ve Resveratrol İçeriklerinin Karşılaştırılması

Flavonoid analiz sonuçlarına göre rutin içeriklerinin genellikle tüm gruplar arasında belirgin bir farklılığa sahip olmadığı görüldü ($p>0.05$).

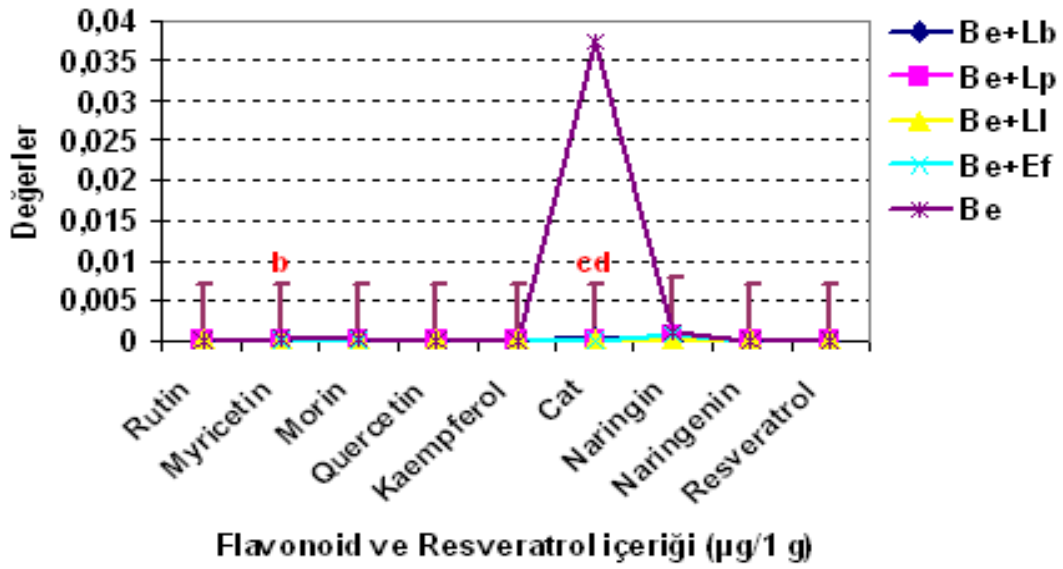
Myricetin miktarının gruplar arasında belirgin olmadığı sadece ortalama olarak bu miktarın kontrole göre Be+Lb, Be+Lp ve Be+Ll gruplarında çok az düzeyde azaldığı ($p<0.05$), Be+Ef grubunda ise belirgin bir farklılığın olmadığı gözlemlendi ($p>0.05$).

Morin, quercetin ve kaempferol düzeyinin genellikle tüm gruplar arasında anlamlı düzeyde bir farklılık göstermedikleri saptandı ($p>0.05$).

Kateşin flavonoidinin gruplar arasında yok denecek kadar az bir düzeyde farklılıklarının olduğu kontrole göre bütün grupların belirgin düzeyde azaldığı tespit edildi ($p<0.0001$).

Naringin düzeyinin genellikle tüm gruplar arasında belirgin bir farklılığa sahip olmadığı görüldü ($p>0.05$). Sadece Be+Lb ve Be+Ll grubunda diğerlerine göre daha fazla düzeyde azalışın olduğu gözlemlendi. Burada ortamdaki naringin düzeyinin bakteriler tarafından tüketildiği ve bu düzeyin kısmen de olsa azalışa geçtiği tespit edildi.

Naringenin ve resveratrol miktarının ise mevcut olmadığı gözlemlendi. Bezelyenin probiyotik bakterilerle ekstrakte edilmiş kültürlerinin genel olarak kontrole göre flavonoid ve resveratrol içeriği bakımından azaldığı, bu içeriklerin bakteriler tarafından tüketildiği ve ortamda azalışa neden olduğu tespit edildi. (Şekil 17).



Şekil 17: *Pisum sativum* (bezelye) ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının flavonoid ve resveratrol içeriklerinin karşılaştırılması. (Be+Lb:Bezelye+*L.bulgaricus*, Be+Lp:Bezelye+*L.plantarum*, Be+Ll:Bezelye+*L.lactis*, Be+Ef: Bezelye+*E.faecium*, Be: Bezelye-Kontrol), (b: $p<0.05$, cd: $p<0.0001$).

3.25.2. *Triticum sativum* (buğday) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid ve Resveratrol İçeriklerinin Karşılaştırılması

Rutin düzeyinin gruplar arasında herhangi bir farklılığa sahip olmadığı ($p>0.05$), bu düzeyin kontrole göre azaldığı ve azalışın Bu+Lb, Bu+Lp, Bu+Ll ve Bu+Ef gruplarında belirgin olduğu gözlemlendi ($p<0.0001$).

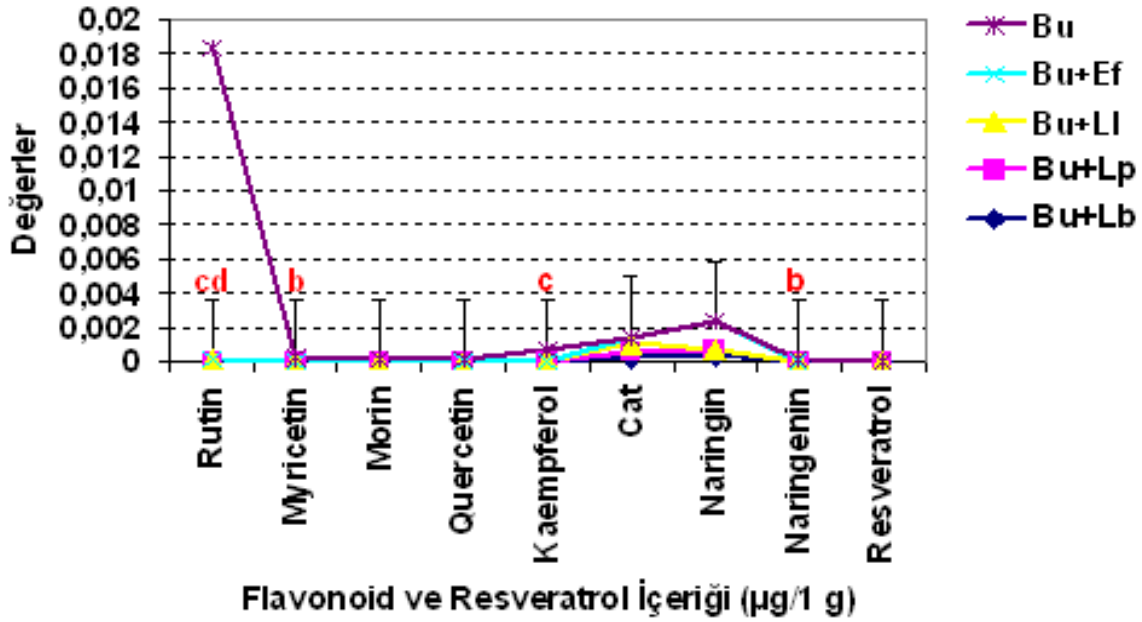
Myricetin miktarında gruplar arasında belirgin bir farklılığının olmadığı ($p>0.05$) bu miktarın kontrole göre Bu+Lb, Bu+Lp ve Bu+Ll gruplarında çok az bir düzeyde azaldığı ($p<0.05$) saptandı.

Morin, quercetin, kateşin, naringin ve resveratrol düzeyinin genellikle tüm gruplar arasında anlamlı düzeyde bir farklılığın olmadığı gözlemlendi ($p>0.05$).

Kaempferol seviyesinin Bu+Lb, Bu+Lp, Bu+Ll ve Bu+Ef gruplarında azaldığı tespit edildi ($p<0.01$).

Ortalama olarak naringenin düzeyinin kontrole göre Bu+Lb, Bu+Lp, Bu+Ll ve Bu+Ef gruplarında kısmi düzeyde azaldığı saptandı ($p<0.05$).

Genel olarak buğday ile ekstrakte edilen probiyotik bakteri örneklerinin flavonoid ve resveratrol içerikleri bakımından kontrole göre genellikle bir azalışının olduğu ve bu içeriklerin bakteriler tarafından tüketildiği düşünülmektedir. Bu sonuçlara göre çalışmada kullanılan buğdayın probiyotik bakteri gelişimini aktive ettiği ve ortamdaki bu bileşikleri tükettikleri tespit edildi (Şekil 18).



Şekil 18: *Triticum sativum* (buğday) ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının flavonoid ve resveratrol içeriklerinin karşılaştırılması. (Bu+Lb: Buğday+*L.bulgaricus*, Bu+Lp: Buğday+*L.plantarum*, Bu+Ll: Buğday+*L.lactis*, Bu+Ef: Buğday+*E.faecium*, Bu: Buğday-Kontrol), (b: $p < 0.05$, c: $p < 0.01$, cd: $p < 0.0001$).

3.25.3. *Taraxacum scaturiginosum* G. Hagl. (karahindiba) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid ve Resveratrol İçeriklerinin Karşılaştırılması

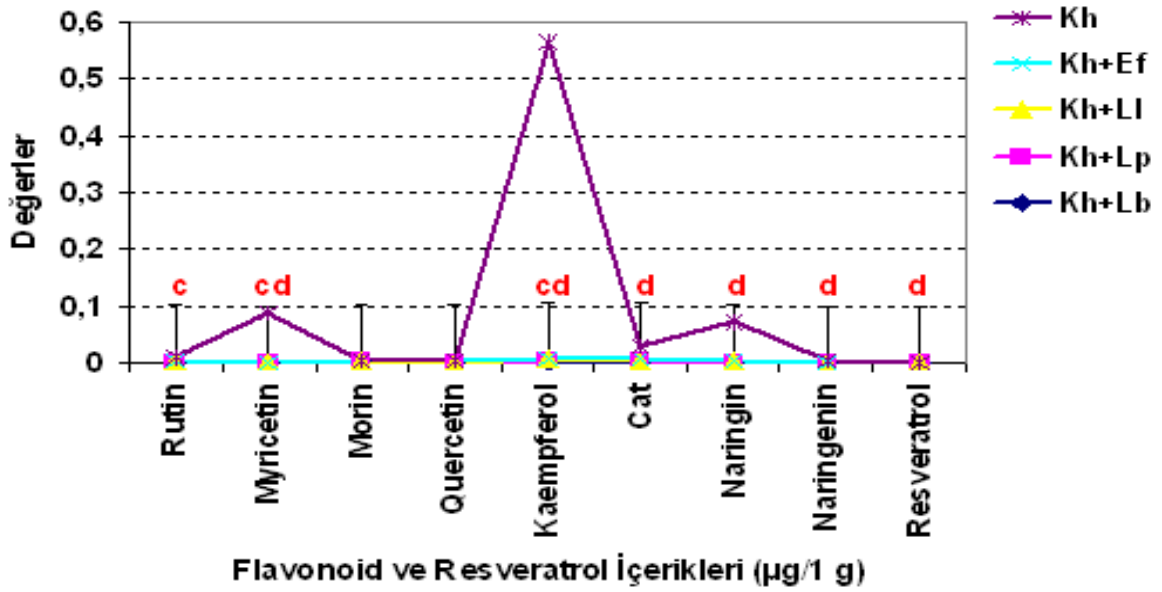
Rutin düzeyinin gruplar arasında herhangi bir farklılığın genellikle bulunmadığı ($p > 0.05$), ancak kontrole göre azalmanın Kh+Lb, Kh+Lp, Kh+Ll ve Kh+Ef'de görüldüğü belirlendi ($p < 0.01$).

Myricetin ve kaempferol miktarının gruplar arasında belirgin bir farklılığının olmadığı ($p > 0.05$) bu miktarın kontrole göre Kh+Lb, Kh+Lp, Kh+Ll ve Kh+Ef gruplarında anlamlı düzeyde azaldığı saptandı ($p < 0.0001$).

Quercetin seviyesinin Kh+Ef'de az düzeydede olsa arttığı ($p < 0.05$), Kh+Ll'de azaldığı ($p < 0.05$), diğer gruplarda değişmediği tespit edildi ($p > 0.05$).

Ortamdaki kateşin, naringin, naringenin ve resveratrol miktarının kontrole göre azaldığı görüldü ($p<0.001$).

Genel olarak karahindiba ile ekstrakte edilen probiyotik bakteri örneklerinin flavonoid ve resveratrol içerikleri bakımından kontrole göre genellikle bir azalışının olduğu ve bu içeriklerin bakteriler tarafından tüketildiği düşünülmektedir. Bu sonuçlara göre çalışmada kullanılan karahindibanın probiyotik bakteri gelişimini aktive ettiği ve ortamdaki bu bileşikleri kullandıkları gözlemlendi. (Tablo 19).



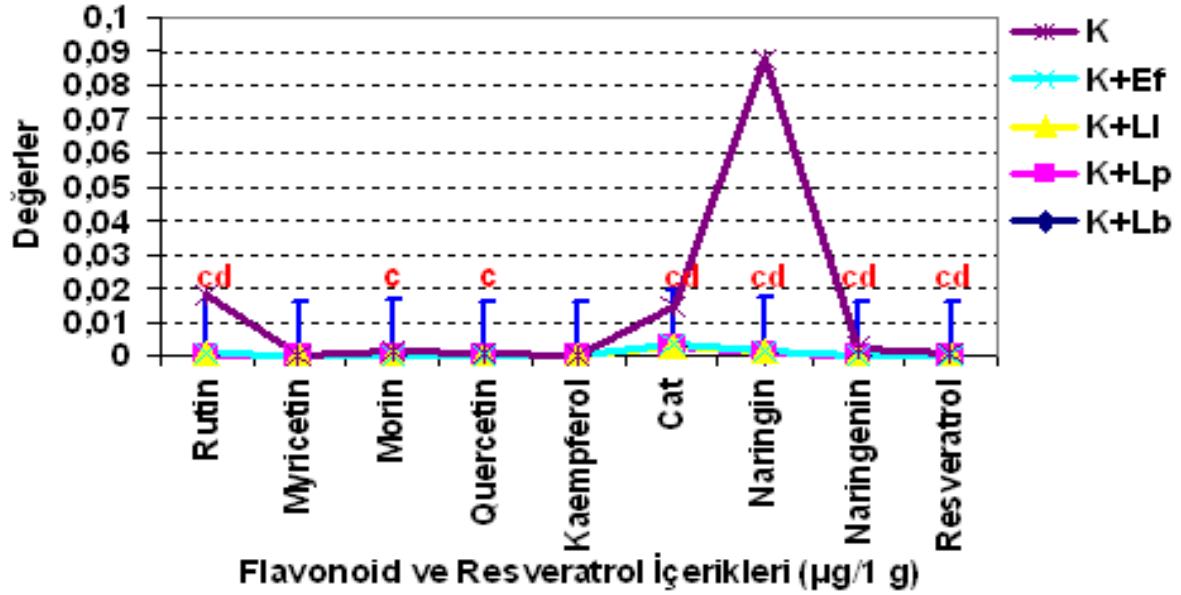
Şekil 19: *Taraxacum scaturiginosum* G. Hagl. (karahindiba) ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının flavonoid ve resveratrol içeriklerinin karşılaştırılması. (Kh+Lb:Karahindiba+*L.bulgaricus*, Kh+Lp:Karahindiba+*L.plantarum*, Kh+Ll:Karahindiba+*L.lactis*, Kh+Ef: Karahindiba+*E.faecium*, Kh: Karahindiba-Kontrol), (c: $p<0.01$, d: $p<0.001$, cd: $p<0.0001$).

3.25.4. *Asparagus officinalis* (kuşkonmaz) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid ve Resveratrol İçeriklerinin Karşılaştırılması

Rutin miktarının kontrole göre tüm bitki grupları arasında farklılığın belirgin olmadığı ($p>0.05$), ancak kontrole göre rutin düzeyinin belirgin bir şekilde azaldığı belirlendi ($p<0.0001$).

Morin ve quercetin miktarının kontrole göre tüm gruplarda azaldığı ($p<0.01$), ancak gruplar arasında farklılığın belirgin olmadığı gözlemlendi ($p>0.05$).

Kateşin, naringin, naringenin ve resveratrol seviyesinin kontrole göre gruplar arası farklılığının olmadığı ($p>0.05$), kontrole göre bu seviyenin anlamlı düzeyde azaldığı saptandı ($p<0.0001$). (Şekil 20).



Şekil 20: *Asparagus officinalis* (kuşkonmaz) ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının flavonoid ve resveratrol içeriklerinin karşılaştırılması. (K+Lb: Kuşkonmaz+*L.bulgaricus*, K+Lp: Kuşkonmaz+*L.plantarum*, K+Ll: Kuşkonmaz+*L.lactis*, K+Ef : Kuşkonmaz+*E.faecium*, K: Kuşkonmaz-Kontrol), (c: $p<0.01$, cd: $p<0.0001$).

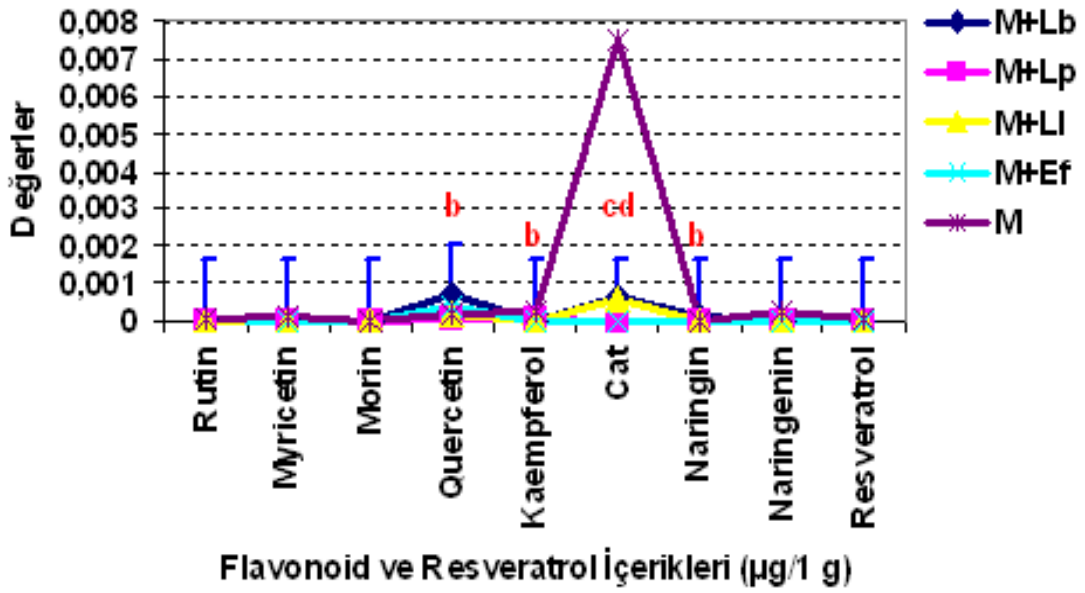
3.25.5. *Musa sapientum* (muz) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid ve Resveratrol İçeriklerinin Karşılaştırılması

Rutin, myricetin, morin, naringin ve resveratrol seviyesinin muz'da belirgin düzeyde olmadığı gözlemlendi.

Quercetin miktarının M+Lb ve M+Ef'de arttığı ($p<0.05$), M+Lp ve M+Ll'de azaldığı belirlendi ($p<0.05$).

Kaempferol ve naringenin düzeyinin genellikle kontrole göre ortalama olarak gruplarda azaldığı ($p<0.05$), ancak gruplar arasında farklılığın belirgin olmadığı saptandı.

Kateşin seviyesinin kontrole göre tüm gruplarda anlamlı düzeyde azaldığı tespit edildi ($p<0.0001$). (Şekil 21).



Şekil 21: *Musa sapientum* (muz) ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının flavonoid ve resveratrol içeriklerinin karşılaştırılması. (M+Lb: Muz+*L.bulgaricus*, M+Lp: Muz+*L.plantarum*, M+Ll: Muz+*L.lactis*, M+Ef: Muz+*E.faecium*, M: Muz-Kontrol), (b: $p<0.05$, cd: $p<0.0001$).

3.25.6. *Allium ampeloprasum* (pırasa) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid ve Resveratrol İçeriklerinin Karşılaştırılması

Rutin düzeyinin kontrol grubuna göre gruplar arası farklılığın belirgin olmadığı görüldü ($p>0.05$). Ortalama olarak P+Lb, P+Lp grubunda kontrole göre bu düzeyin azaldığı P+Ef grubunda artış ve azalışın söz konusu olmadığı, buna karşılık P+Ll grubunda rutin değerinin kontrole göre az düzeyde de olsa arttığı gözlemlendi ($p<0.05$). Bunun sebebi ortamdaki rutin flavonoidinin *L.lactis* tarafından parçalanıp ayrıştırılarak düzeyin daha da artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yani bu sonuca göre *L.lactis*'in bitkideki rutin flavonoidini metanolden (kontrol grubu hazırlamada kullanılan metanol) daha iyi ayrıştırıp ortama verdiği gözlemlendi.

Gruplar arası karşılaştırma yapıldığında myricetin düzeyinin kontrole göre azalışının belirgin olduğu saptandı ($p<0.0001$).

Morin düzeyinin pırasada anlamlı düzeyde mevcut olmadığı gözlemlendi.

P+Lb ve P+Lp gruplarında quercetin seviyesinin belirgin şekilde azaldığı gözlenirken ($p<0.0001$), P+Ll ve P+Ef grubunda arttığı belirlendi ($p<0.0001$). P+Ll ve

P+Ef gruplarının quercetin flavonoidini daha iyi ayırıştırıp ortamda quercetin düzeyini arttırdığı tespit edildi.

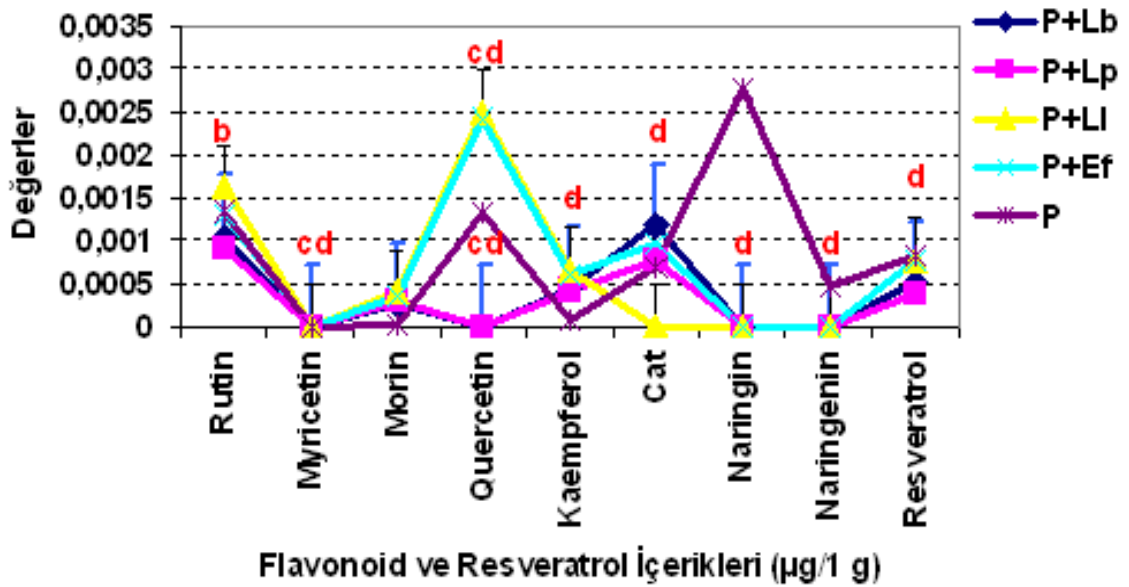
Kaempferol seviyesinin genellikle gruplar arası farklılığın belirgin düzeyde olduğu ($p<0.001$), kontrole göre tüm gruplarda bu değerlerin daha da arttığı, buna bakterilerin kaempferolu daha iyi ayırıştırmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Kateşin düzeyinin ortalama olarak kontrole göre P+Ll grubunda azaldığı gözlenirken ($p<0.001$), P+Lb, P+Lp ve P+Ef gruplarında arttığı belirlendi ($p<0.001$).

Naringin ve naringenin seviyesinin kontrol grubuna kıyasla tüm bitki gruplarında farklılığının olmadığı ($p>0.05$), ancak kontrole göre belirli bir azalışın olduğu saptandı ($p<0.001$).

Resveratrol düzeyinin kontrole göre bütün gruplarda azaldığı bu azalışın P+Lb ve P+Lp gruplarında daha belirgin olduğu saptandı ($p<0.001$).

Sonuç olarak pırasadaki mevcut flavonoid düzeylerinin bazı bakteri türleri tarafından tüketildiği ve ortamda bu düzeylerin azaldığı saptandı. Buna karşılık bazı türler tarafından tüketilmeyip aksine bu bileşikler daha iyi parçalayıp ortama bırakarak miktarın yüksek düzeyde olmasına sebep oldukları düşünülmektedir. (Şekil 22).



Şekil 22: *Allium ampeloprasum* (pırasa) ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının flavonoid ve resveratrol içeriklerinin karşılaştırılması. (P+Lb:Pırasa+*L.bulgaricus*, P+Lp:Pırasa+*L.plantarum*, P+Ll: Pırasa+*L.lactis*, P+Ef: Pırasa+*E.faecium*, P: Pırasa-Kontrol), (b: $p<0.05$, d: $p<0.001$, cd: $p<0.0001$).

3.25.7. *Allium cepa* (soğan) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid ve Resveratrol İçeriklerinin Karşılaştırılması

Rutin düzeyinin kontrol grubuna göre S+Lp grubunda belirgin ($p<0.0001$), S+Ll ve S+Ef'de az ($p<0.05$), S+Lb grubunda ise kısmi düzeyde arttığı gözlemlendi ($p<0.01$). Rutin flavonoidinin *L.lactis* grubunda kontrole göre daha yüksek seviyede bulunmasının nedeni rutin *L. lactis* tarafından daha iyi ayrıştırılmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Gruplar arası karşılaştırma yapıldığında myricetin düzeyinin kontrole göre bütün gruplarda belirgin düzeyde azaldığı saptandı ($p<0.0001$).

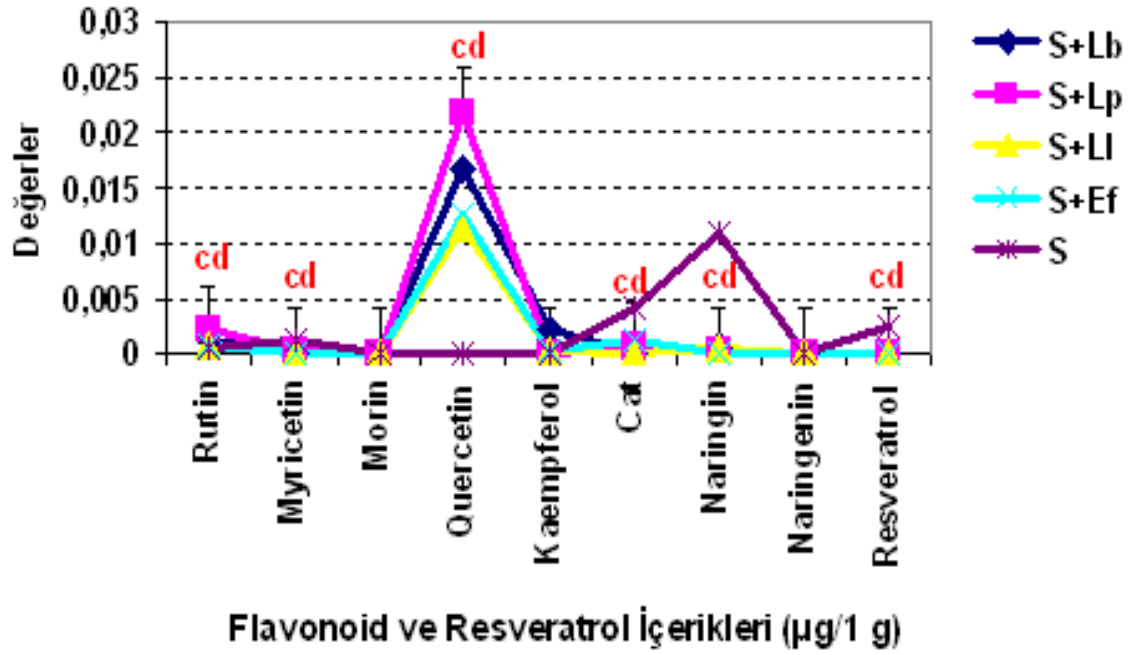
İstatistiksel olarak morin, quercetin, kaempferol ve naringenin düzeyinin soğanda belirgin bir seviyede olmadığı ancak gruplarda bakterilerin ayrıştırıcı özelliklerinden kaynaklı olduğu düşünülen bir durumun söz konusu olduğu ve quercetin düzeyinin gruplarda kısmen arttığı saptandı ($p<0.0001$).

Kateşinin kontrole göre bütün gruplarda azalışın olduğu, bu azalışın S+Lb ve S+Ll grubunda daha belirgin düzeyde olduğu tespit edildi ($p<0.0001$).

Naringin seviyesinin kontrole göre bütün gruplarda azaldığı ve bakteriler tarafından tüketildiği bu sebeple değerinde azalışın olduğu saptandı ($p<0.0001$).

Resveratrol düzeyinin kontrole göre bütün gruplar arasında belirgin bir azalışının olduğu saptandı ($p<0.0001$).

Sonuç olarak soğandaki mevcut flavonoid düzeylerinin genellikle bazı bakteri türleri tarafından tüketildiği ve ortamda bu düzeylerin azaldığı buna karşılık bazı türler tarafından tüketilmeyip aksine bu bileşikler daha iyi parçalayıp ortama bırakarak mevcut düzeyin artmasına sebep olduğu düşünülmektedir. (Şekil 23).



Şekil 23: *Allium cepa* (soğan) ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının flavonoid ve resveratrol içeriklerinin karşılaştırılması. (S+Lb: Soğan+*L.bulgaricus*, S+Lp: Soğan+*L.plantarum*, S+Ll: Soğan+*L.lactis*, S+Ef: Soğan+*E.faecium*, S: Soğan-Kontrol), (cd: $p < 0.0001$).

3.25.8. *Helianthus tuberosus* (yerelması) ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid ve Resveratrol İçeriklerinin Karşılaştırılması

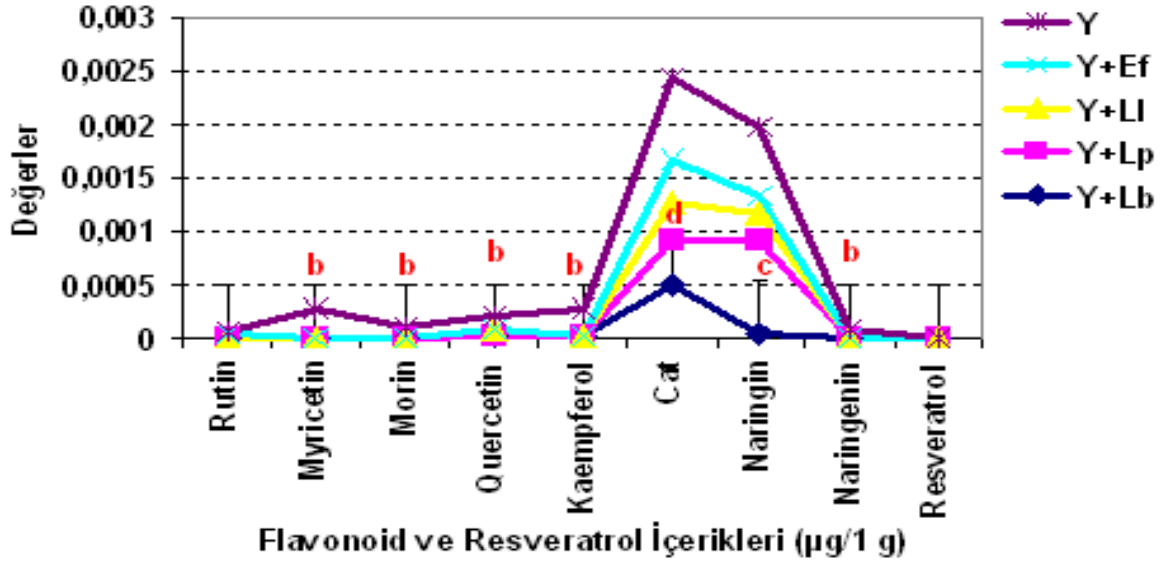
Yer elmasında rutin ve resveratrolün belirgin düzeyde bulunmadığı saptandı. Myricetin ve morin düzeyinin kontrole göre azaldığı ve gruplar arası farklılığın bulunmadığı gözlemlendi ($p > 0.05$).

Quercetin, naringenin, morin, myricetin ve kaempferol miktarının kontrole oranla tüm gruplarda azaldığı ($p < 0.05$) ve gruplar arası farkın çok belirgin olmadığı ($p > 0.05$) saptandı. Ortamdaki bu miktarın bakteriler tarafından kullanıldığı düşünülmektedir.

Naringin seviyelerinin gruplarda kontrole göre azaldığı ($p < 0.01$) gruplar arası farklılıklarının olmadığı belirlendi ($p > 0.05$).

Kateşin düzeyinin bütün gruplarda azaldığı bu azalışın kısmi düzeyde olduğu gözlemlendi ($p < 0.001$).

Sonuç olarak yer elmasının probiyotik bakteri gelişimini aktive ettiği düşünülmektedir. Çünkü kontrole göre flavonoid miktarlarındaki azalışın olması, ortamdaki flavonoidleri besin ihtiyacı olarak kullanıp tüketmesi ve canlılığını sürdürmesi buna en iyi kanıttır. (Şekil 24).



Şekil 24: *Helianthus tuberosus* (yerelması) ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının flavonoid ve resveratrol içeriklerinin karşılaştırılması. (Y+Lb: Yer elması+*L.bulgaricus*, Y+Lp: Yer elması+*L.plantarum*, Y+Ll: Yer elması+*L.lactis*, Y+EF: Yer elması+*E.faecium*, Y: Yer elması-Kontrol), (b: $p<0.05$, c: $p<0.01$, d: $p<0.001$).

3.26. Çalışmada Kullanılan Bitkiler ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Flavonoid İçeriklerinin Antimikrobiyal Aktiviteleri ve Karşılaştırılması

Flavonoid analizi için hazırlanan bitki ile muamele edilen probiyotik bakteri ekstraktlarının antimikrobiyal aktiviteleri incelendiğinde; M+Lb'nin; 8 mm. inhibisyon zonuyla Ca, Cg ve Ec üzerine etkisinin olduğu, M+Lp grubunun; en yüksek etkiyi dermofit funguslardan T ve E üzerinde gösterdiği (16 mm, 10 mm.) en az etkisinin ise Bm üzerinde olduğu (8 mm.), M+Ll'nin; Ec üzerine etkisinin fazla olduğu (10 mm.), Bm üzerine etkisinin daha az düzeyde olduğu (8 mm.), M+Ef grubunun; patojen bakteriler üzerine etkisi olmadığı, mayalardan diğer gruplara kıyasla Ca üzerine daha fazla etki ettiği (10

mm), kontrol grubundan M'nin; en fazla Cg grubu üzerine etki ettiği (13 mm.), en az etkiyi ise Ec ve T üzerine gösterdiği (8 mm.) saptandı. (Şekil 25-26).

Bu gruplarının etkisi incelendiğinde; Bu+Lb grubunun; Ca ve E üzerine 10 mm. inhibisyon çapıyla etki ettiği, en az etkiyi ise Kp ve Cg grubu üzerine olduğu (8 mm.), Bu+Lp'nin Ca üzerine en fazla etki gösterdiği (16 mm.), Bu+Ll'nin Ca (12 mm.), E (11 mm.) ve T üzerine (8 mm.) etki ettiği bunun dışında diğer gruplar üzerine herhangi bir etki göstermediği, Bu+Ef'nin Ec ve E grubuna karşı aktivite gösterdiği (10 mm), kontrol grubundan Bu'nun en fazla Ca üzerine etkili olduğu (10 mm) belirlendi.

Kh gruplarının aktivitesi incelendiğinde; Kh+Lb'nin Ec (12 mm.), T (10 mm.), Cg ve E (8mm.) dışındaki gruplarda herhangi bir aktivite göstermediği, Kh+Lp ve Kh+Ef grubunun dermofit fungus ve patojen maya üzerine etkisinin olduğu, en fazla etkinin Ca üzerinde (13 mm.) olduğu, Kh+Ll'nin ise E (10 mm.) üzerinde olduğu gözlemlendi. Kh'nin genellikle tüm gruplarda etki gösterdiği bu etkinin en çok T (17 mm.), en az Sa, Kp ve E (9 mm.) üzerinde olduğu gözlemlendi.

K grupları incelendiğinde; K+Lb ve K+Lp'nin en fazla E üzerinde etki gösterdiği (13 mm. 12 mm.), en az etkiyi Cg üzerinde gösterdiği gözlemlendi (8 mm.). K+Ll'nin Kp, Ec, Cg ve E grupları üzerine etki ettiği (8 mm.) bu gruplar dışında belirgin bir etkisinin olmadığı görüldü. K+Ef'nin E (10 mm.), CG (9 mm.), Ec ve Kp (8 mm.) üzerine aktivite gösterdiği, K'nin ise SA (13 mm.), B (9 mm.), CG (10 mm.) ve E (8 mm.) üzerine etkili olduğu tespit edildi.

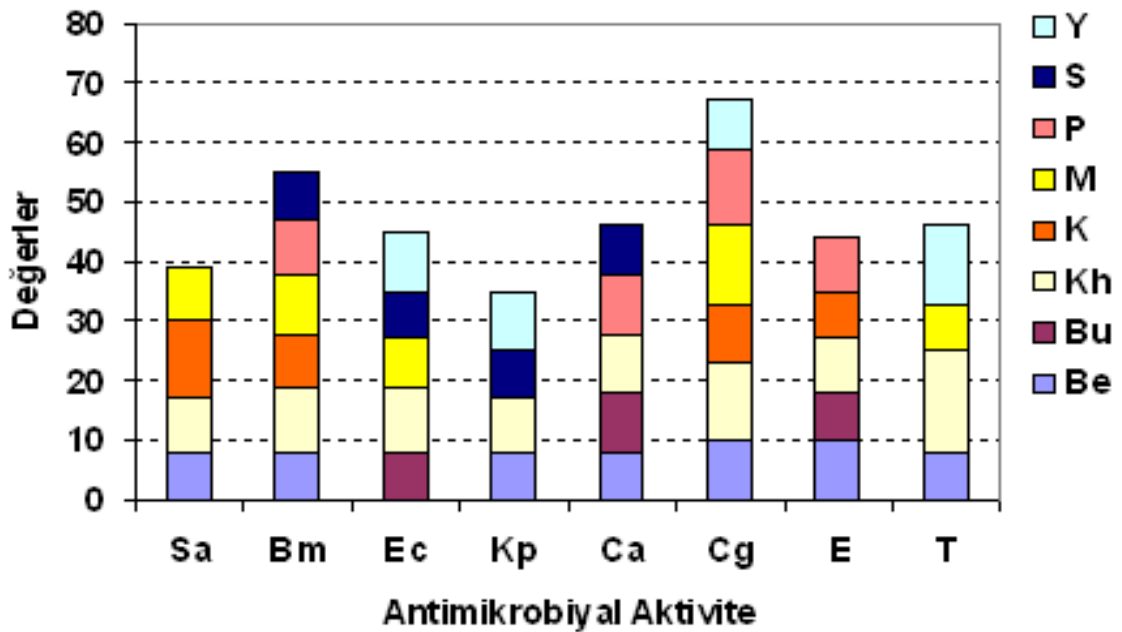
S gruplarının aktiviteleri incelendiğinde; S+Lb'nin Sa üzerinde etkisinin olduğu (10 mm.) S+Lp'nin patojen maya ve dermofit funguslar üzerine etkisinin olduğu ve bu etkinin en yüksek E üzerinde (19 mm.), onu takiben T (18 mm.), Cg (16 mm.) ve Bm, Sa, Ec (8 mm.) üzerinde etki gösterdiği, S+Ll'nin Sa ve E üzerinde (8 mm) etki gösterdiği ancak diğer gruplarda bu etkiyi göstermediği, S+Ef'nin bütün gruplar üzerinde herhangi bir aktivite göstermediği bunun nedeninin bakteriler tarafından tüketilen myricetin, kateşin, naringin ve resveratrol'den kaynaklı olduğu düşünülmektedir. S'nin ise Bm, Ec, Kp ve Ca (8 mm.) üzerinde etkili olduğu diğer gruplar üzerinde bu etkinin belirgin olmadığı saptandı.

P gruplarının aktivitesine genel olarak bakıldığında dermofit fungus ve patojen mayalar üzerine etkisi olduğu görüldü. P+Lb'nin Ca ve T üzerinde 11 mm. inhibisyon zonu oluşturduğu, Cg ve E grubunda ise bu zonun 10 mm. olduğu saptandı. P+Lp'nin Cg ve E grubunda 8 mm. zon oluştururken, T'de 12 mm., Ca'da 9 mm. olduğu gözlemlendi.

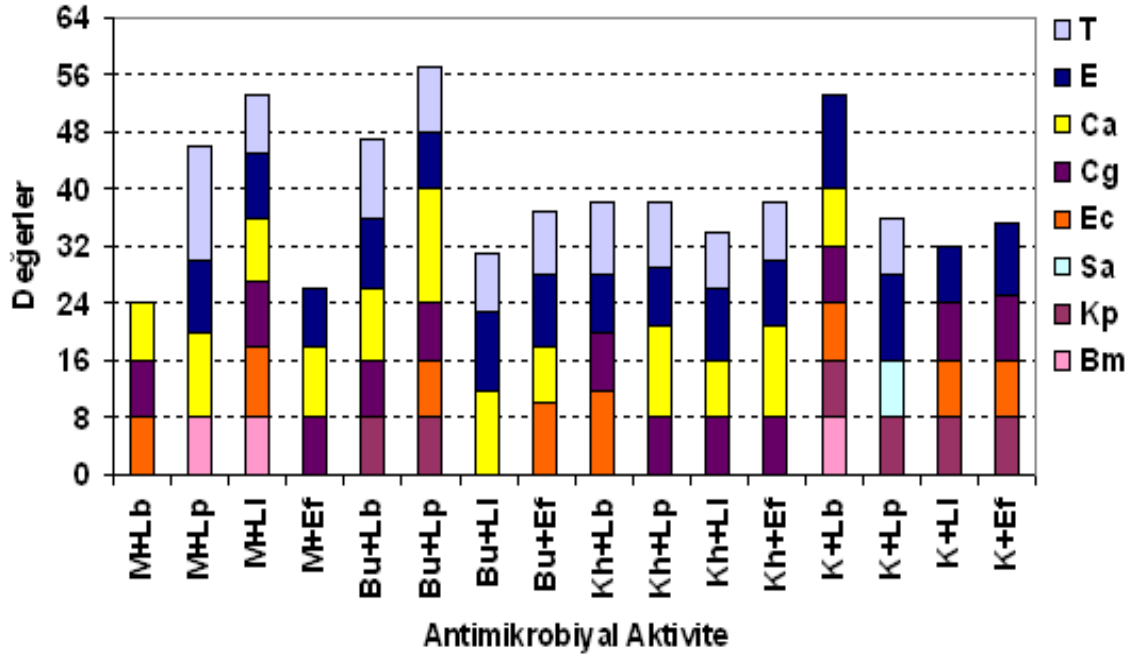
P+Ll'nin Bm ve Ec grubu dışında diğer tüm gruplarda 8 mm. inhibisyon zonu oluşturduğu, P+Ef'nin Sa dışında tüm gruplarda etkili olduğu ve P'nin Ca'da 14 mm., E, T ve Kp'de 12 mm., Cg'de 9 mm. inhibisyon zonunun olduğu tespit edildi.

Be gruplarından Be+Lb'nin en fazla E üzerinde 14 mm., en az Ec, Cg ve T grubu üzerinde 8 mm. inhibisyon zonu oluşturdukları gözlemlendi. Be+Lp'nin en fazla etkiyi Cg üzerinde gösterdiği (12 mm.), Be+Ll'nin Bm ve E dışında (8 mm.) etki göstermediği, Be+Ef'nin Sa dışında (8 mm.) etkili olmadığı, Be'nin E ve Cg'de 10 mm, Sa, Bm, Kp, Ca ve T gruplarında 8 mm. çapın olduğu görüldü.

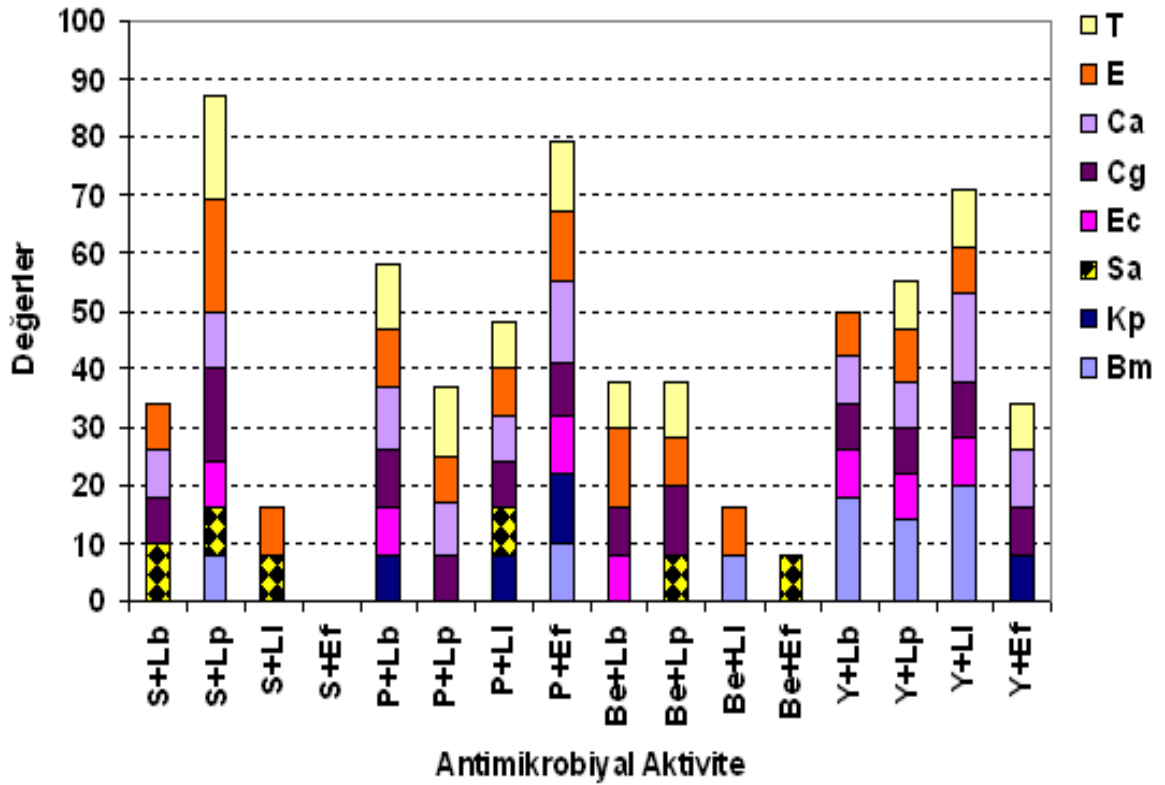
Y gruplarında Y+Lb'nin en fazla etkiyi B'de (18 mm.), en az etkiyi EC, CG, CA ve E gruplarında gösterdiği (8 mm.), Y+Lp'nin 14 mm. inhibisyon zonuyla en fazla etkiyi Bm'de gösterdiği en az etkiyi Ec, Ca, Cg ve T üzerinde (8mm.) gösterdiği belirlendi. Y+Ll'nin Bm'de (20 mm.) ve Y+Ef'nin ise Ca'da (10 mm.) en fazla etki gösterdiği saptandı. Kontrol grubundan Y'nin T üzerine etkisinin büyük olduğu (13 mm.), Ec ve Kp üzerine etkisinin 10 mm. olduğu en az etkinin ise Cg'de (8mm) olduğu gözlemlendi.



Şekil 25 : Bitki flavonoidlerinin (kontrol grubu) antimikrobiyal aktiviteleri (mm.).



Şekil 26: Çalışmada kullanılan bitki grupları ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının flavonoid içeriklerinin antimikrobiyal aktiviteleri (mm.).



Şekil 26'nın Devamı: Çalışmada kullanılan bitki grupları ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri ekstraktlarının flavonoid içeriklerinin antimikrobiyal aktiviteleri (mm.).

Sonuçlar değerlendirildiğinde bazı patojenler üzerinde bitkilerle ekstrakte edilmiş olan probiyotik bakteri etkilerinin, kontrolde olmayan aktiviteye sahip olduğu, bunun sebebinin metanolde ekstrakte edilmiş ve flavonoid analizine hazırlanmış olan numunelerde probiyotik bakterilerin ortamdaki bileşikleri daha iyi açığa çıkararak bu bileşiklerin patojen bakteri maya ve fungus üzerine etki ettiği düşünülmektedir. Yani probiyotik bakterilerin burada katalizör görevi yaptıkları belirlenmiştir. Buna karşılık kontrolde mevcut olan antimikrobiyal aktivitenin, bitkilerle ekstrakte edilmiş olan bazı probiyotik bakteri örneklerinde gözlenmediği bunun sebebinde ortamdaki flavonoidlerin bu bakteriler tarafından tüketildiği ve patojen bakteriler üzerinde etkisi olabilecek bu içeriklerin harcanmasıyla alakalı olduğu düşünülmektedir.

Bu sonuçlara göre çalışmamızın deneysel sürecinde flavonoid ve resveratrol analizleri ile ilgili bütün çalışma ve çalışma grupları karşılaştırmalar neticesinde tutarlı ve birbirini destekler nitelikte olduğu görülmüştür.

3.27. Çalışmada Kullanılan Bitkiler ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Yağ Asidi İçeriklerinin Antimikrobiyal Aktiviteleri ve Karşılaştırılması

Yağ asidi analizi için hazırlanan bitki ile muamele edilen probiyotik bakteri ekstraktlarının antimikrobiyal aktiviteleri incelendiğinde; M+Lb'nin; 25 mm. inhibisyon zonasıyla Sa üzerine etkisinin olduğu, M+Lp grubunun; en yüksek etkiyi patojen bakterilerden Sa üzerinde (23 mm.) en az etkisinin ise Cg, Ca ve E üzerinde olduğu (8 mm.), M+Ll'nin; Sa üzerine etkisinin fazla olduğu (21 mm.), Bm üzerine etkisinin daha az düzeyde olduğu (8 mm.), M+Ef grubunun Sa üzerinde 27 mm.'lik inhibisyon zonasıyla etkili olduğu kontrol grubundan M'nde en fazla Bm grubu üzerine etki ettiği (18 mm.), en az etkiyi ise Kp üzerine gösterdiği (8 mm.) saptandı. Kontroldeki antimikrobiyal aktivitenin patojen fungus ve dermofitler üzerinde daha belirgin olduğu ancak probiyotik bakteriler ile muamele edilen ekstraktların daha zayıf düzeyde etki gösterdiği ve bunun azalan yağ asidi seviyesinden (özellikle 16:0) kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu gruplarının aktivitesi incelendiğinde Bu+Lb grubunun; Sa üzerine 19 mm. inhibisyon çapıyla etki ettiği, en az etkinin ise E grubu üzerinde olduğu (13 mm.), Bu+Lp'nin Sa üzerine en fazla etki gösterdiği (22 mm.), Bu+Ll'nin Sa (23 mm.), Ca (17 mm.), Kp (13 mm.), E (10 mm.), Bm ve T üzerine (8 mm.) etki ettiği bunun dışında diğer

gruplar üzerine herhangi bir etki göstermediği Bu+Ef'nin Ca grubuna karşı en fazla aktivite gösterdiği (13 mm) belirlendi. Bu'nun genel olarak Kp dışında bütün bitki gruplarında etkili olduğu bu etkinin en fazla E üzerinde olduğu (25 mm) tespit edildi.

Kh gruplarının aktivitesi incelendiğinde; Kh+Lb'nin Ca (21 mm.), Cg (17 mm.), Sa (13 mm.), Bm (11mm.) ve Kp (9 mm.) dışındaki gruplarda herhangi bir aktivite göstermediği, Kh+Lp grubunun Cg grubunda 16 mm. inhibisyon çapı gösterdiği en az etkiyi Bm grubunda gösterdiği (8 mm.), K+Ll'nin en çok Ec'de etkili olduğu (23 mm.), Kh+Ef grubunun genellikle patojen maya üzerine etkisinin olduğu, en fazla etkiyi Ca, Cg ve Ec üzerinde (17 mm.) gösterdiği, Kh'ın genellikle tüm gruplarda etki gösterdiği bu etkinin en çok Bm (27 mm.), en az Sa ve Cg (11 mm.) üzerinde olduğu saptandı.

K grupları incelendiğinde; K+Lb grubunun patojen bakteriler üzerinde aktivite göstermediği, en fazla etkiyi Cg üzerinde gösterdiği (21 mm.) görüldü. K+Lp'nin Cg'de 25 mm., E'de 23 mm., Sa'da 15 mm., Ca'da 15 mm. ve T'de 8 mm. olduğu, K+Ll'nin T üzerinde 27 mm. inhibisyon zonu oluşturduğu tespit edildi. K+Ef'nin E (25 mm.), Cg ve T üzerine (23 mm.) etki ettiği, K'nın ise Sa'da 30 mm.'lik bir inhibisyon zonu oluşturduğu gözlemlendi..

S gruplarının aktiviteleri incelendiğinde; S+Lb'nin Cg üzerinde etkisinin olduğu gözlemlendi (27 mm.). S+Lp'nin Ec üzerinde 23 mm., onu takiben E (17 mm.), Bm'de etkili olduğu (13 mm.), S+Ll'nin Sa ve T üzerinde 25 mm., S+Ef'nin Sa ve Ca üzerinde 21 mm. inhibisyon zonu gösterdiği belirlendi. S'nin ise en yüksek zonu E üzerinde olduğu (25 mm.) tespit edildi.

P gruplarının aktivitesine genel olarak bakıldığında dermofit fungus ve patojen mayalar üzerine etkisinin genel olarak yüksek olduğu görüldü. P+Lb ve P+Lp gruplarının ise en fazla Cg üzerine (23 mm.), en az Ca üzerine etki ettiği görülürken (8 mm.), P+Ll'nin Cg ve E üzerine etkili olduğu (27 mm.), en az etkiyi Bm üzerine gösterdiği saptandı (11 mm.). P+Ef'nin en etkili olduğu grubun dermofit fungus ve mayalar üzerinde oluşturduğu ve bu etkinin Cg (29 mm.), Ec ve T (27 mm.), E (21 mm.), Ca (17 mm.), Sa (11 mm.) ve Bm (10 mm.) üzerinde görüldüğü tespit edildi. Kontrol grubundan P'inde dermofit fungus ve patojen mayalara etkisinin yüksek olduğu ve bu etkinin en yüksek Cg'de olduğu gözlemlendi (21 mm.).

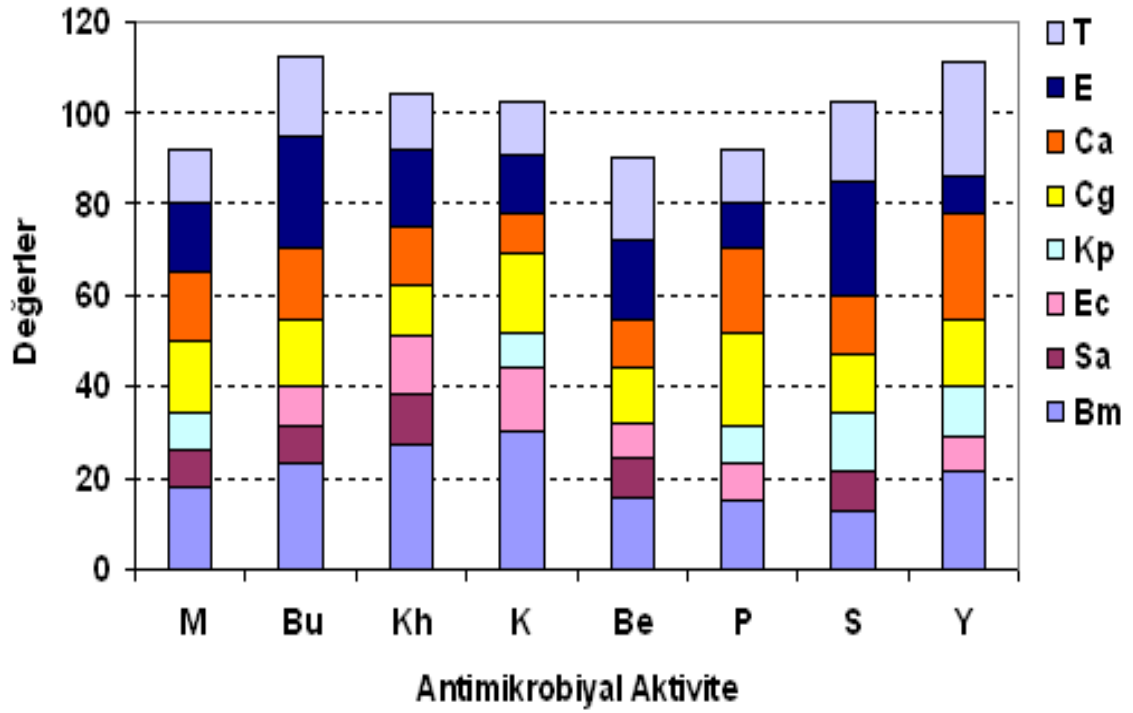
Be gruplarından Be+Lb'nin en fazla E üzerinde 29 mm., en az Ec ve Bm grubu üzerinde 8 mm. inhibisyon zonu oluşturdukları gözlemlendi. Be+Lp'nin en fazla etkiyi SA üzerinde 27 mm., Be+Ll'nin E üzerinde 17 mm., Be+Ef'nin CG ve T üzerinde (17 mm.)

etkisinin olduğu saptandı. Be'nin T'ye karşı 18 mm., E'ye 17 mm., Bm'ye 16 mm. ve Cg'ye 12 mm., Ca'ya 11 mm., Sa ve Ec'ye 8 mm. çapında etki gösterdiği tespit edildi.

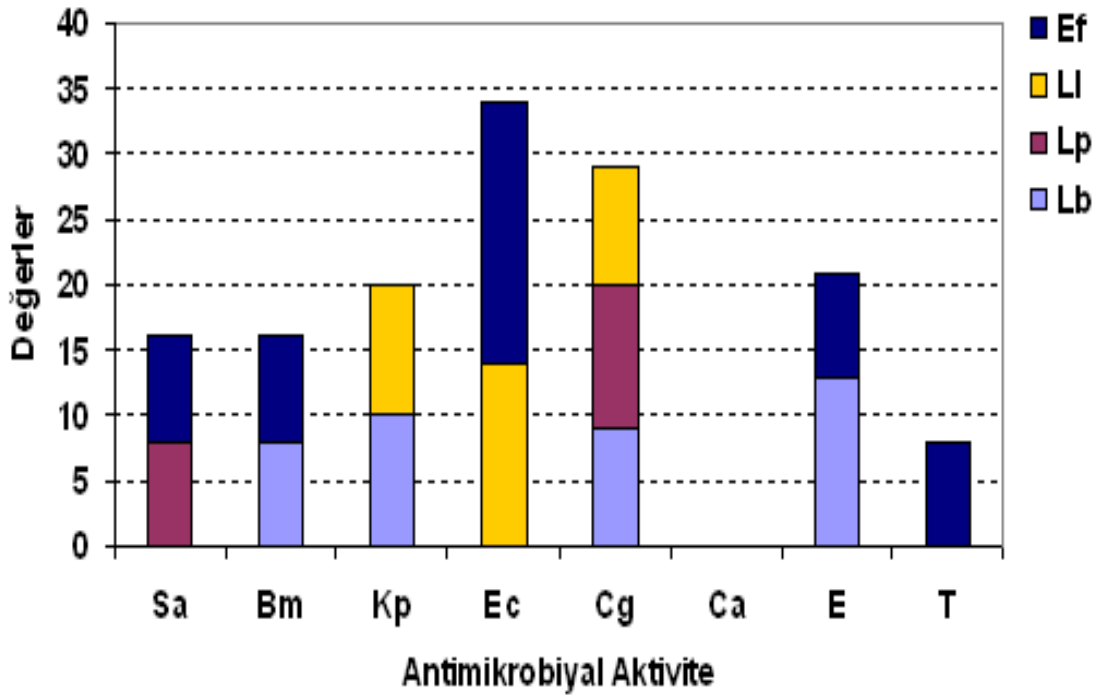
Y gruplarında Y+Lb'nin en fazla etkiyi Ec'de gösterdiği (12 mm.), en az etkiyi Bm grubunda gösterdiği (8 mm.), Y+Lp'nin 14 mm. inhibisyon zonuyla en fazla etkiyi Ec'de gösterdiği, Y+Ll ve Y+Efnin Ec'de (14 mm., 15 mm.) etki gösterdiği saptandı. Y'nin T üzerine etkisinin büyük olduğu (25 mm.), en az etkisinin ise Ec ve E üzerine olduğu gözlemlendi (8 mm.).

Probiyotik bakteri örneklerinin antimikrobiyal aktivitelerine bakıldığında; Lb'nin E (13 mm.), Kp (10 mm.), Cg (9 mm.) ve Bm'ye (8 mm.) karşı, Lp'nin Cg (11 mm.) ve Sa (8 mm.) üzerine, Ll'nin Ec (14 mm.), Kp (10 mm.) ve Cg'ye karşı (9 mm.), Ef'nin Ec (20 mm.), Sa, Bm, E ve T'ye karşı (8 mm.) antimikrobiyal aktivitesinin olduğu saptandı. (Şekil 27-29).

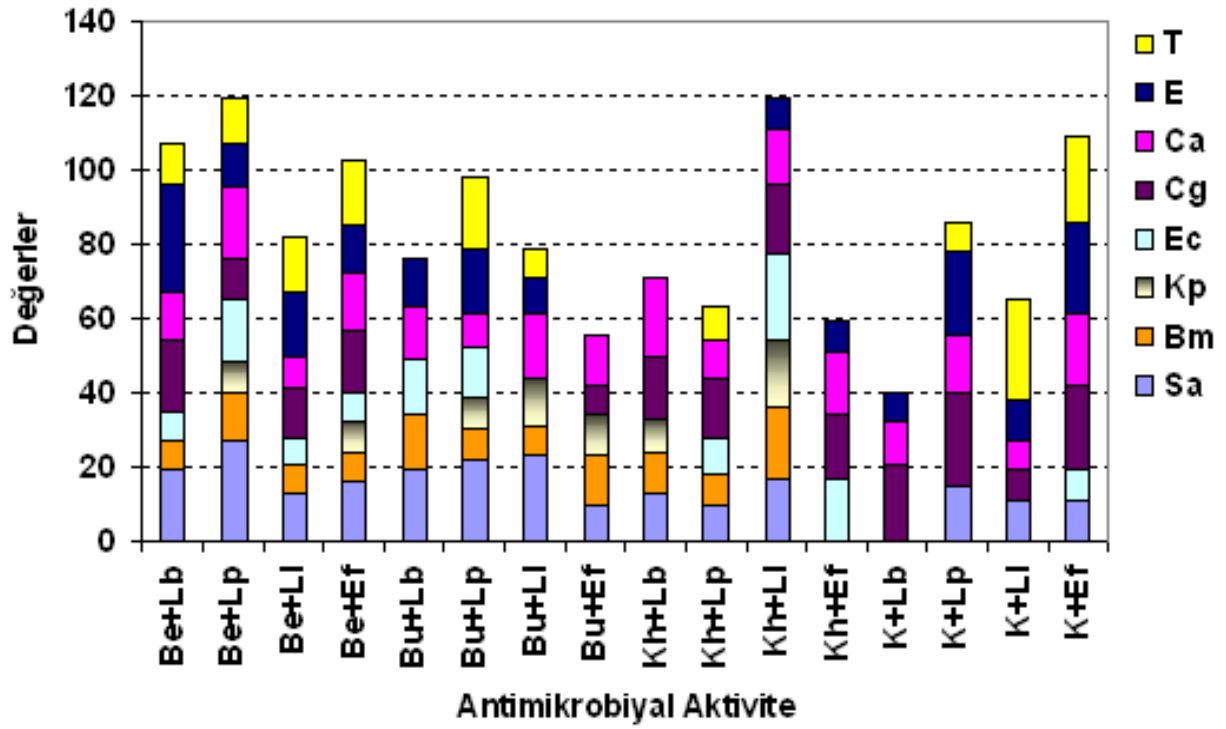
Sonuç olarak kontrol grubu bitki yağ asitlerinin antimikrobiyal aktivitelerinin patojenler üzerinde yüksek düzeyde etki gösterdiği özellikle bu etkinin dermofit fungus ve mayalar üzerine olduğu saptandı. Bitkilerle ekstrakte edilen probiyotik bakteri örneklerinin kontrole kıyasla bazı gruplarda daha yüksek düzeyde olduğu bazılarındaki ise herhangi bir etkisinin olmadığı gözlemlendi. Antimikrobiyal aktivitenin yüksek olma sebebi; bitki yağ asidi düzeylerinin bakteri gelişimini aktive ederek ortamdaki yağ asidi düzeylerini arttırdığı yada ortamdaki yağ asidi bileşiklerini daha iyi ayrıştırarak bu bileşiklerin patojenler üzerine daha iyi etki etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yaptığımız çalışmada probiyotik bakterilerin kontrol grubu hazırlamada kullanılan kimyasallardan daha iyi ayrıştırıcı olduğu bu özellik sayesinde ortamdaki bileşiklerin daha iyi açığa çıkmasını sağladığı düşünülmektedir. Çalışma sonucunda yağ asidi analizine hazırlanmış, bitki ile ekstrakte edilmemiş probiyotik bakterilerinde (probiyotik bakteriler) patojen bakteriler üzerine etkisinin olduğu kanıtlandı. Ancak genellikle bitki ile ekstrakte edilen örneklerden daha az düzeyde aktiviteye sahip oldukları görüldü. Bu sayede çalışmada kullanılan bitkilerin probiyotik bakterilerin gelişimi üzerine etkisinin önemli düzeyde olduğu saptandı. Bu etkinin sağlık açısından oldukça yararlı olduğu düşünülmektedir.



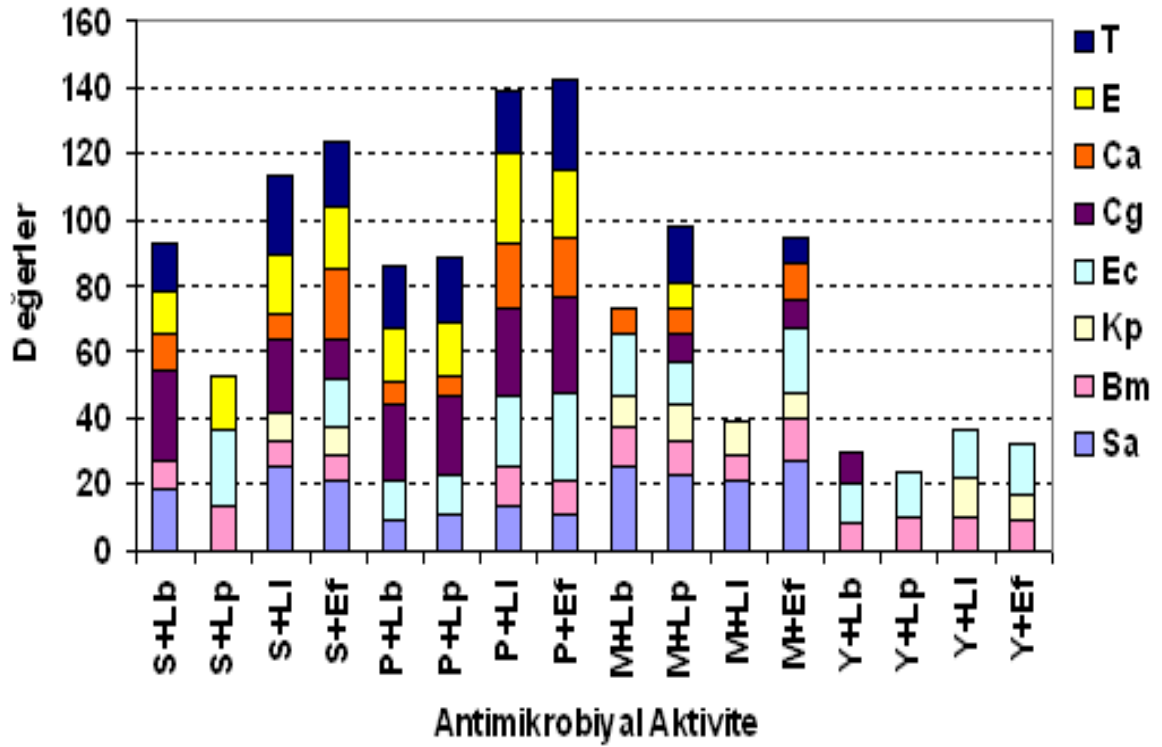
Şekil 27 : Bitki yağ asitlerinin (kontrol grubu) antimikrobiyal aktiviteleri (mm.).



Şekil 28: Çalışmada kullanılan probiyotik bakteri yağ asidi içeriklerinin antimikrobiyal aktiviteleri (mm.).



Şekil 29: Çalışmada kullanılan bitkiler ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri yağ asidi içeriklerinin antimikrobiyal aktiviteleri (mm.).



Şekil 29'un Devamı: Çalışmada kullanılan bitkiler ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri yağ asidi içeriklerinin antimikrobiyal aktiviteleri (mm.).

3.28. Çalışmada Kullanılan Bitkiler ile Muamele Edilen Bazı Probiyotik Bakteri Ekstraktlarının Vitamin İçeriklerinin Antimikrobiyal Aktiviteleri ve Karşılaştırılması

Vitamin analizi için hazırlanan bitki ile muamele edilmiş probiyotik bakteri ekstraktlarının antimikrobiyal aktiviteleri incelendiğinde; M+Lb'nin; Cg (21 mm.), T (18 mm.) ve E ile Ca (14 mm.) üzerine etkisinin olduğu, M+Lp'nin 16 mm.'lik inhibisyon zonuyla Cg, Ca, E ve T'ye karşı etkili olduğu gözlemlendi. M+Ll ve M+Ef'nin en yüksek T (18 mm.) üzerine etkili oldukları saptandı. Kontrol grubundan M'nin ise genellikle tüm gruplar üzerine çok yüksek düzeyde etkili oldukları tespit edildi.

Bu gruplarının aktivitesi incelendiğinde; Bu+Lb grubunun; E üzerine 22 mm. inhibisyon çapıyla etki ettiği, en az etkiyi ise Kp ve Bm grubu üzerine olduğu (8 mm.), Bu+Lp'nin E üzerine en fazla etki gösterdiği (21 mm.) saptandı. Bu+Ll'nin E (22 mm.), T (20 mm.), Cg (14 mm.), Sa ve Ca'ya karşı etki ettiği (12 mm.) bunun dışında diğer gruplar üzerine 8 mm. düzeyinde etkisinin olduğu saptandı. Bu+Ef'nin en iyi E grubuna karşı aktivite gösterdiği gözlenirken (18 mm), Bu'nun Sa dışında bütün gruplar üzerine özellikle dermofit fungus ve mayalar üzerine aktivite gösterdikleri tespit edildi.

Kh gruplarının aktivitesi incelendiğinde; Kh+Lb'nin en yüksek Cg ve E üzerine (18 mm.), Kh+Lp'nin dermofit fungulardan E üzerine etkili olduğu belirlendi (22 mm.). Kh+Ll grubunun en fazla E üzerine (21 mm.) etkisinin olduğu, Kh+Ef'nin ise en fazla Cg üzerine (19 mm.) en az etkiyi ise Sa ve T'ye (10 mm.) karşı gösterdiği saptandı. Kh'nın; Ec'de 37 mm.'lik bir inhibisyon zonu olduğu bunu takiben Bm ve Kp (35 mm.), Sa (29 mm.), Ca (27 mm.), Cg, E ve T'nin (25 mm.) olduğu gözlemlendi.

K grupları incelendiğinde; K+Lb'nin en fazla Ca üzerine etki ettiği (17 mm.), en az etkiyi ise Ec üzerine gösterdiği gözlemlendi (8 mm.). K+Lp'nin Cg ve Bm grubu üzerine etki ettiği (13 mm, 8 mm.) bu gruplar dışında belirgin bir etkisinin olmadığı görüldü. K+Ef'nin Cg (18 mm.), Sa ve Ca'ya (8 mm.) karşı aktivite gösterdiği, K'nın ise en yüksek Kp üzerine (37 mm.), en az ise Bm ve Ca üzerine gösterdiği belirlendi (25 mm.).

S gruplarının aktiviteleri incelendiğinde; S+Lb ve S+Ll'nin Cg dışında belirgin bir aktivite göstermediği saptandı (9mm.). S+Lp'nin en fazla Ca ve Bm'ye karşı etkili olduğu görüldü (11 mm.). S+Ef'nin Ca ve Cg (8 mm.) dışında belirgin bir aktivite göstermediği saptandı. S'nin en yüksek etkiyi 34 mm.'lik zonla Kp'ye karşı gösterdiği en az etkiyi ise Sa'ya karşı gösterdiği gözlemlendi (11 mm.).

P gruplarının aktivitesine genel olarak bakıldığında P+Lb'nin dermofit fungus ve mayalar üzerine etkisinin olduğu bu etkinin en çok Ca, Cg ve E üzerine olduğu (10 mm.), en az etkisinin ise Sa ve T (8 mm.) üzerine olduğu tespit edildi. P+Lp'nin Cg ve Bm grubunda 13 mm. zon oluştururken, en yüksek etkiyi Ec üzerinde gösterdiği saptandı (21 mm.). P+Ll'nin Ca ve Ec üzerinde 17 mm. inhibisyon zonu oluşturduğu P+Ef'nin ise E'de 10 mm. Ca, Cg, T ve Sa grubunda 8 mm. çapında etkili olduğu görüldü. Kontrol grubu olan P'nin en yüksek Ec'de 38 mm.'lik zon oluşturduğu, en az Sa'da ise 11 mm. zon oluşturduğu tespit edildi..

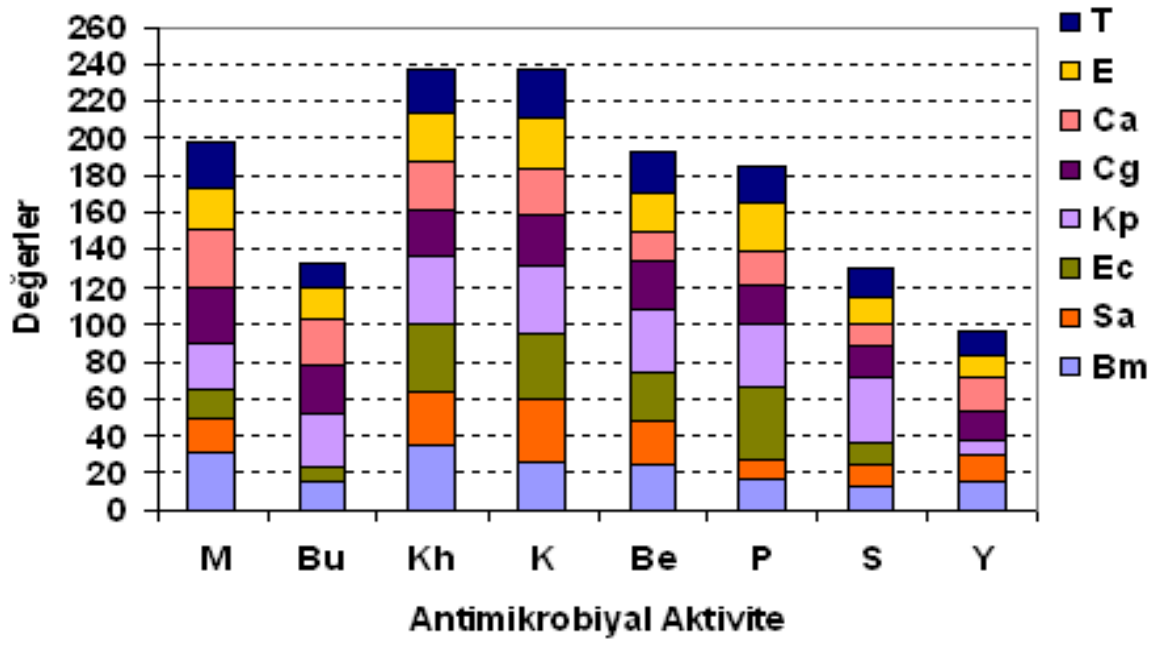
Be gruplarından Be+Lb'nin en fazla Ec üzerinde 16 mm., en az Kp grubu üzerinde 8 mm. inhibisyon zonu oluşturdukları gözlemlendi. Be+Lp'nin en fazla etkiyi Ec ve Ca üzerinde gösterdiği (13 mm.), Be+Ll'nin Ca, Bm ve Cg dışında (13 mm. 12 mm., 10 mm.) etki göstermediği, Be+Ef'nin Ca dışında (11 mm.) etkili olmadığı, Be'nin Kp'de 34 mm., Ec ve Cg'de 26 mm, Bm ve Sa'da 24 mm., T'de 22 mm., E'de 21 mm., Ca'da 15 mm. inhibisyon zonu oluşturduğu gözlemlendi.

Y gruplarında Y+Lb'nin en fazla etkiyi Cg ve Sa'da (14 mm.), en az etkiyi T grubunda gösterdiği (8 mm.), Y+Lp'nin 14 mm. inhibisyon zonuyla en fazla etkiyi T'de gösterdiği, Y+Ll'nin T'de (14 mm.) ve Y+Ef'nin ise Ca ve Cg'de (14 mm.) gösterdiği saptandı. Y'nin Ca üzerine etkisinin büyük olduğu (19 mm.), Bm, Sa ve Cg üzerine etkisinin 15 mm. olduğu, T üzerine 13 mm., E üzerine 11 mm. Kp üzerine etkisinin ise 8 mm. olduğu gözlemlendi.

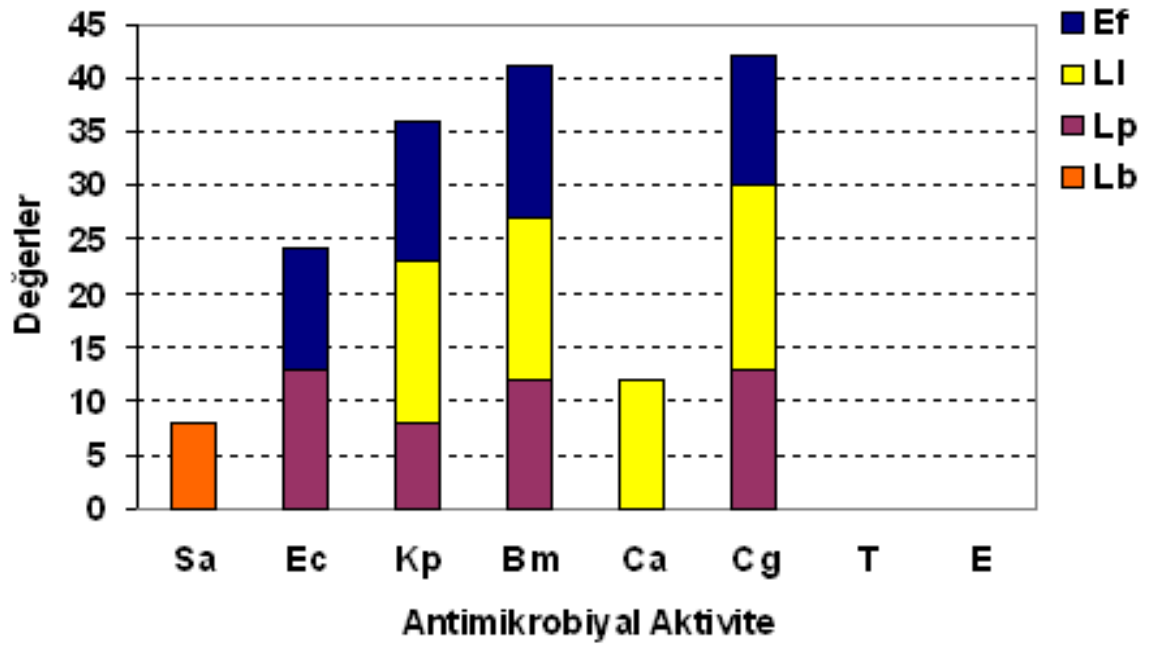
Probiyotik bakterilerin antimikrobiyal aktivitelerine bakıldığında Lb'nin Sa (8 mm.) dışında patojenler mikroorganizmalar üzerine etkisinin olmadığı, Lp'nin 13 mm. inhibisyon zonuyla en fazla Cg ve Ec üzerine etkili olduğu, Ll'nin ise Cg'ye karşı (17 mm.) etkili olduğu, en az Ca üzerinde (12 mm.) etkili olduğu, bu etkinin Ef'de en yüksek Bm'ye (14 mm.), en az Ec'ye karşı (11 mm.) olduğu saptandı (Şekil 30-32).

Sonuç olarak kontrol grubu bitki vitaminlerinin antimikrobiyal aktivitelerinin patojenler üzerinde yüksek düzeyde etkili olduğu özellikle bu etkinin dermofit fungus ve mayalar üzerine olduğu saptandı. Bitkilerle ekstrakte edilen probiyotik bakteri örneklerinin kontrole kıyasla bazı gruplarda yüksek olduğu ancak bazı gruplarda azalışın olduğu gözlemlendi. Bazı gruplarda antimikrobiyal aktivitenin yüksek olma sebebi; bitki vitamin düzeylerinin bakteri gelişimini aktive ederek ortamdaki vitamin düzeylerini arttırdığı yada ortamdaki vitamin ve fitosterol bileşiklerini daha iyi ayrıştırarak bu bileşiklerin patojenler üzerine daha iyi etki etmesinden dolayı kaynaklandığı

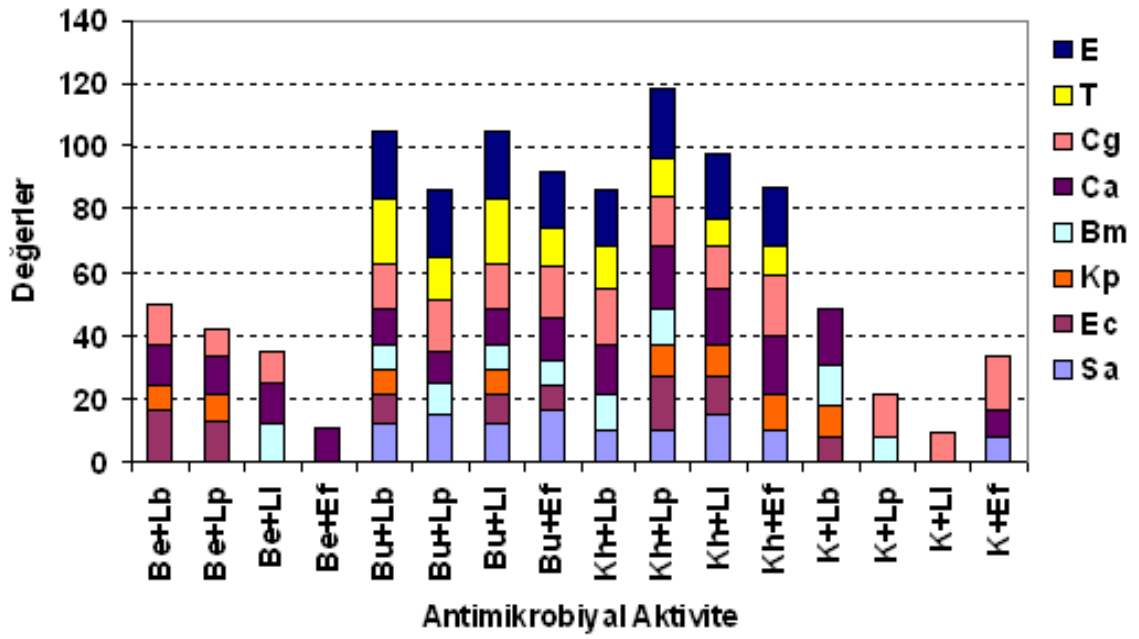
düşünülmektedir. Çalışma sonucunda vitamin analizine hazırlanmış ve bitki ile ekstrakte edilmemiş kontrol grubundan probiyotik bakterilerin de patojen bakteriler üzerine etkisinin olduğu kanıtlandı. Ancak genellikle bitki ile ekstrakte edilen örneklerden daha az düzeyde aktiviteye sahip oldukları görüldü. Bu sayede çalışmada kullanılan bitkilerin probiyotik bakteriler üzerine önemli düzeyde etkilerinin olduğu ve onların gelişimine olumlu yönde etki ettikleri tespit edilmiştir.



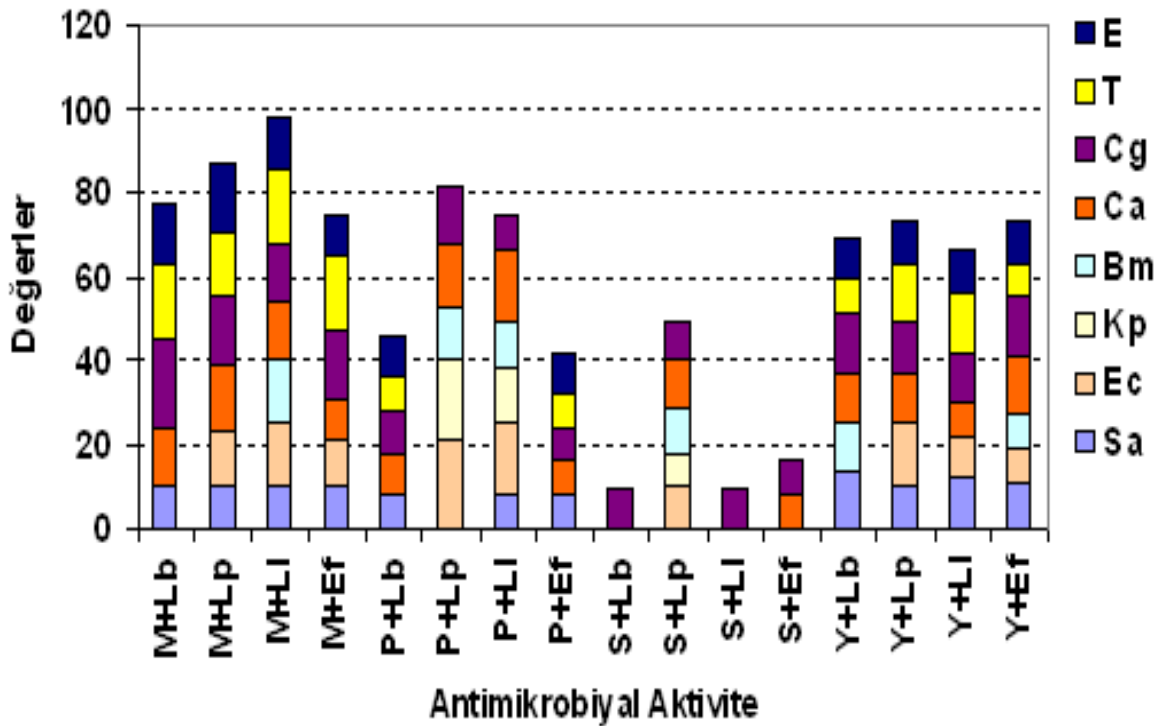
Şekil 30: Bitki vitaminlerinin (kontrol grubu) antimikrobiyal aktiviteleri (mm.).



Şekil 31: Çalışmada kullanılan probiyotik bakteri vitamin içeriklerinin antimikrobiyal aktiviteleri (mm.).



Şekil 32: Çalışmada kullanılan bitkiler ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri vitamin içeriklerinin antimikrobiyal aktiviteleri (mm.).



Şekil 32'nin Devamı : Çalışmada kullanılan bitkiler ile muamele edilen bazı probiyotik bakteri vitamin içeriklerinin antimikrobiyal aktiviteleri (mm.).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Son yıllarda probiyotik-prebiyotik ve simnbiyotiklerin kullanımları üzerine artan bir ilgi duyulmaktadır [56]. Bilim adamları bu alandaki çalışmalar üzerinde önemle durmaktadır. Ancak araştırılması, denenmesi ve cevaplanması gereken çalışmalara hala ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada prebiyotik olarak kullanılan inülinli bitkilerin bazı fitokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlandı. Araştırma sonucunda fitokimyasal içerikleri belirlenen bitkilerin, probiyotik bakteriler üzerindeki etkileri ortaya konuldu.

- **Bitki Ekstraktlarının Etkisi**

Sağlıklı yaşam ve kronik hastalıklar için son yıllarda bitki fenollerine üzerine yapılan çalışmalar artmakta ve önemle üzerinde durulmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda bitki fenollerinin antioksidan, antitümoral ve antibiyotik aktiviteleri yönünden oldukça önemli oldukları vurgulanmıştır [195]. Bitki fenollerinin DNA'yı ve diğer hücre komponentlerini bozan superoksit, alkil ve hidroksil serbest radikallerini önleyerek etkisiz hale getirebilecek etkiye sahip oldukları belirtilmiştir [196]. Fenolik bileşiklerin alt sınıfı olan flavonoidlerin de serbest radikal yakalayıcısı olmaları, enzim aktivitelerini düzenlemeleri, hücre çoğalmasını inhibe etmeleri yönünden araştırmacıların ilgisini çekmektedir.

Bu çalışmada bitki örneklerinin; flavonoid miktar ve çeşitlerini belirli düzeylerde ve birbirinden farklı oranlarda bulundurduğu, flavonoidler içerisinde en fazla rutin, myricetin, quercetin, kateşin ve naringin'in olduğu görüldü. Yüksek düzeyde flavonoid içeren bitkilerin karahindiba, kuşkonmaz, pırasa, yer elması ve soğan olduğu belirlendi.

Bu çalışmada bezelyenin myrisetin, naringin ve yüksek oranda kateşin bulundurduğu saptandı. Farklı ortamlarda yetiştirilmiş bezelyeler üzerine yapılan bir araştırmada; bezelyenin elverişli şartlar altında üretildiğinde antioksidan kapasitesinin daha yüksek düzeyde olabileceği belirtilmiştir. Aynı araştırmacılar çalışmalarında bezelyede quercetin ve diğer flavonoid düzeylerinin belirgin seviyede bulundurduğunu saptamışlardır [197]. Bu sonuçlar bu çalışmayı kısmen destekler niteliktedir. Kısmi farklılıklarının olma sebebinin yetiştirme şartlarındaki çevresel faktörlere bağlı olduğu düşünülmektedir. Harnandez ve ark'nın [198] yaptığı bir araştırmada tuz stresine maruz bırakılmış bezelyelerin antioksidan kapasitelerinde belirgin bir düşüş olduğunu saptamışlardır.

Troszy ve ark'nın [199] yaptıkları bir araştırmada ise bezelye tohumlarının güçlü fenolik bileşiklere ve antioksidan özelliklerine sahip olduklarını belirlemişlerdir. Beyaz ve renkli bezelyelerin tohum kabuklarının fenolik bileşiklerinin incelendiği araştırmada renkli tohumlardaki fenolik içeriğin daha fazla olduğu ve bu içeriklerin 30, 60, 90 °C'de değişmeye başladığını saptamışlardır [200]. Duenas ve ark'nın yaptıkları [201] araştırmada 2 çeşit koyu renkli bezelyenin tohum kabuğundaki fenolik bileşikler belirlenmiş ve tohum kabuğunda quercetin ve bazı flavonoidlerin mevcut olduğunu saptamışlardır. Bezelye üzerine yapılan diğer bir araştırmada sulak yerde yetişen bezelye ile sulak yerde yetişmeyen bezelyeler arasında antioksidan kapasiteleri arasında farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Bezelyenin güçlü bir antioksidan özelliğe sahip olabilmesi için elverişli ortamda yetiştirilmiş olması gerekliliği vurgulanmıştır [199].

Çalışmamızda buğdayda rutin, myrisetin, kaempferol ve naringenin flavonoidlerinin olduğu görüldü. Diğer bir araştırmada rutin bu çalışmayı destekleyici şekilde buğday, pirinç, fasulye gibi tahıl ve baklagillerde bulunduğu tespit edilmiştir [202]. Pathirana ve ark.'nın [203] yapmış olduğu bir araştırmada yumuşak buğday ekstraktlarının sert ekstraktlara göre total fenolik bileşik ve total antioksidan aktiviteleri yönünden daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda karahindibanın quercetin, kateşin, naringenin, rutin, naringin ve resveratrol ile yüksek düzeyde myrisetin ve kaempferol flavonoidi bulundurduğu saptanmıştır. Karahindiba üzerine yapılan bir araştırmada karahindiba yapraklarının apigenin ve luteolin ihtiva ettiği ve güçlü bir antioksidan özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Karahindibanın Avrupa ülkesinde ilaç olarak kabul edilmiş ve Almanya komisyon E tarafından safra akışındaki bozukluklar, dispepsi ve diüretik olarak kullanılma yetkisi verilmiştir [204]. Yapılan diğer bir araştırmada karahindiba kökü dışında yapraklarının da çok önemli olduğu belirtilmiştir. Bu araştırmalar neticesinde yaprak ve köklerinin ilaç yapımında kullanıldığı belirtilmiştir. Karahindibanın; karaciğer ve gastrit için yararlı olduğu, karaciğer bozukluğundan kaynaklanan baş ağrıları ile gastrit ağrılarına da iyi geldiği, doğal sodyum ve idrar söktürücü özellikler içerdiği tespit edilmiştir. Ayrıca karahindiba çiçeğinin safra salgısını iki katına çıkardığı saptanmıştır [205]. Diğer bir araştırmada karahindibanın sterol, flavanoidler ve inulin ihtiva ettiği belirtilmiştir [206]. Yapılan diğer bir araştırmada karahindibanın güçlü bir antioksidan özelliğinin olduğu ve sağlık açısından vazgeçilmez bir besin ögesi olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmamızda karahindibanın flavonoid ve ayrıca anti-mutajenik, anti-inflamatuar ve karsinogeneziste

etkili kanser kemopreventif aktiviteye sahip olan fenolik bileşiklerden resveratr l  [207] bulundurması yönüyle çok güçlü bir antioksidan olduğunu açıkça göstermektedir. Bu yüzden yapılan araştırmaların bizim çalışmamızı destekler nitelikte olduğu gözlenmektedir.

Çalışmamızda ku konmazın myricetin ve kaempferol dışında bütün flavonoid parametrelerini bulundurduğu, flavonoidlerden en yüksek naringinin olduğu gözlendi. Bir araştırmada farklı saklama koşullarında muhafaza edilen ku konmazın fiziksel, kimyasal, histolojik ve mikrobiyolojik açıdan değişkenlik gösterdiği saptanmıştır [208]. Nindo ve ark'nın yaptıkları araştırmada 5 farklı ışık ve hava ortamına maruz bırakılan *Asparagus officinalis*'in (kuşkonmaz) gelişim sonrasında yapılan analizler neticesinde antioksidan kapasiteleri arasında farklılıkların olduğu görülmüştür [209]. Lopez ve ark'nın [210] ku konmazın gerekli olan bütün aminoasitleri içeren iyi bir protein kaynağı olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda so anın; rutin, myricetin, kate in, naringin ve resveratrol içeriklerine sahip olduğu görülürken pırasanın; kullandığımız flavonoid parametrelerinin morin dışında hepsini bulundurduğu belirlendi. Tüm bu yapılan araştırmalara ek olarak bu sonuçlar zengin flavonoid içeriklerine sahip olması nedeniyle soğan ve pırasanın iyi bir antioksidan olduğunu göstermektedir. Mıean ve ark'nın [211] yaptığı bir araştırmada so anda 1497.5 mg/kg quercetin, 391.0 mg/kg luteolin ve 832.0 mg/kg düzeyinde kaempferol flavonoidlerinin mevcut olduğunu saptamışlardır. Quercetin yönünden zengin olan soğan ve elma tüketiminin artması sonucu koroner ölümlerin azaldığı belirtilmiştir [212]. Başka bir araştırmada bir flavonol olan quercetinin so anda bol miktarda bulunduğu gözlenmiştir [213]. Kavas ve ark'nın yaptıkları bir çalışmada so anın bol tüketildiği Gürcistan'da mide kanserinin sebep olduğu ölüm vakalarının Amerika Birleşik Devletleri'ne göre üçte bir kadar az olduğu belirtilmiştir [214]. Soğan ve pırasa üzerine yapılan bir araştırmada selenyum açısından zengin ve kalp için koruyucu etkiye sahip güçlü bir antioksidan olduğu belirlenmiştir [215,216]. Diğer bir araştırmada pırasa ve so anın güçlü bir antioksidan özellik taşıdığı ve antiaging amaçlı olarak tüketilmesi önerilmektedir. Bu çalışmada pırasa ve so anda flavonoid ve özellikle resveratrolün tespit edilmesi güçlü bir antioksidan olduğunu açıkça göstermektedir. Bilindiği gibi resveratrol antikarsinojenik ve antioksidan özelliğe sahip bir bileşiktir [217]. Simopoulos ve ark'nın [218] yaptıkları bir araştırmada soğan, sarımsak, pırasa, kuşkonmaz ve avakado da bulunan glutatyonun sindirim yoluyla hemen emilip ve ince barsakta peroksitlerin emilimini azalttığı antioksidan olarak,

mutajenik ve kimyasal bileşikleri bağlayarak, E vitamini, C vitamini ve beta-karoten gibi antioksidan vitaminlerin vücuttaki fonksiyonel seviyelerini koruyarak, DNA sentezi ve tamirine yardımcı ve immün cevabı güçlendirdiği saptanmıştır.

Araştırmamızda muzda naringenin, kateşin, kaempferol ve quercetin flavonoidlerinin bulunduğu saptanmıştır. Muz üzerine yapılan bir araştırmada yüksek bir antioksidan kapasitesine sahip galocatechin flavonoidinin bulunduğunu belirtmişlerdir [219]. Diğer bir araştırmada muz, ananas, soğan ve sarımsağın kanserden koruyucu özelliğinin olduğu belirtilmiştir. Kanserden koruyucu özelliğe sahip olan bileşiklerden birinde flavonoller olduğu belirtilmiştir [220]. Bir araştırmada flavonoidlerden myricetin, quercetin ve kaempferol miktarının muzda belirgin olmadığı görülmüştür [221]. Bizim çalışmamızda quercetin ve kaempferol düzeyinin ihmal edilebilir bir seviyede olduğu gözlenirken myricetin belirgin olmadığı görülmüştür. Bu sonuçlar bizim çalışmamızı destekler niteliktedir. Muz ekstraktlarının *H. pylori* üzerine etkili olduğu bu etkisinin antioksidan aktivitesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir [222]. Lewis ve ark.'nın yaptıkları bir araştırmada, muz bitkisinin leukosyanodin flavonoidini içerdiği ve ülseri önlediği belirtilmiştir. [223]. Hoover ve ark. yaptıkları araştırmada ise 10 diyabetik insüline bağımlı hastalarda yapılan testler sonucu muz ve elma üzüm ve portakalın diğer meyvelere kıyasla kan şekerini dahada düşürdüklerini saptamışlardır [224]. Pari ve ark.'nın (2000) yaptığı çalışmada muz çiçeklerinin diyabet hastalarında önemli ölçüde tedavi edici olduklarını belirtmişlerdir [225]. Yapılan diğer araştırmalara göre muzun kolesterol düşürücü etkisinin olduğu belirtilmiştir [226, 227]. Japonya'da yürütülen bir çalışmada quercetin, myricetin, kaempferol ve luteolin alımının artmasıyla plazma total kolesterol ve LDL kolesterol konsantrasyonlarının azaldığı görülmüştür [212].

Kanser, arteriosclerosis, felç ve yaşlılıktan dolayı bunama gibi insanlardaki pek çok hastalıklardan % 90 oranında serbest radikallerin sorumlu olduğu belirtilmektedir. Flavonoidler güçlü antioksidanlardır ve bu serbest radikallerle sürekli mücadele halindedirler. Son çalışmalar flavonoid bakımından zengin bir beslenmenin kronik kalp rahatsızlıklarını ve kanser riskini azalttığı, kan dolaşımını düzenlediği, kılcal damar çatlamalarını azalttığını, mide mukozasını ülserle karşı koruduğu, mide yaralarını küçülttüğü, iç salgı sistemini düzenlediği ve halsizliğe karşı olumlu etkilerinin olduğunu göstermiştir [228]. Flavonoidlerin miktar ve çeşitleri bizim çalışmamızda olduğu gibi bitkiden bitkiye hatta yapılan araştırmalar neticesinde bitki organlarında bile değişiklik göstermektedir. Çalışmamızdaki flavonoid düzeyleri diğer araştırmalarla kıyaslandığında

kısmen benzerlik göstermektedir. Flavonoidlerin fitokimyasallar içerisinde bazı vitaminlerden bile daha yüksek antioksidan etkisinin olduğu düşünülmektedir. Bu yönden flavonoidler tartışılmaz büyük bir öneme sahiptir. Bundan önceki yapılan araştırmalara ilave olarak bizim çalışmamızda kullandığımız bitkilerin flavonoid içerikleri bu bitkilerin iyi birer antioksidan olduğunu göstermektedir [204, 229- 233].

Çalışmamızda vitamin ve fitosterol analiz sonuçlarına göre; bezelyede K₁ vitamini, δ- tokoferol, fitosterollerden; ergosterol, stigmasterol, β-sitosterol ve olduğu saptandı. Bir araştırmaya göre B vitamini yönünden bezelyenin oldukça zengin olduğu belirlenmiştir [234]. Diğer bir araştırmaya göre bezelye'nin A ve C vitamini yönünden zengin olduğu saptanmıştır [235]. C vitaminini az alan kişilerin kalın barsak kanseri olma riskinin 3 kat daha fazla olduğu belirtilmiştir. C vitaminin mutajenleri azalttığı yada yok ettiği düşünülmektedir. Ameliyatla barsaklarından polip alınan hastaların C ve E vitaminli besinlerle beslendiklerinde poliplerin tekrarlanmadığı tespit edilmiştir. Deney hayvanları ve insanlar üzerinde yapılan araştırmalardan elde edilen veriler, C vitamininin mide, özefagus, pankreas, oral kavite, serviks, rektum ve meme kanserlerinin önlenmesinde olumlu rol oynadığı belirtilmiştir [214, 235]. Yapılan bir araştırma sonucuna göre fazla yenen yağların oksitlenerek serbest radikal üretiminde rol oynamaları ve mide kanseri riskini arttırdıkları düşünülmüştür. Ancak C ve E vitamini gibi antioksidanların bu süreci önledikleri savunulmuştur [214].

Çalışmamızda buğdayda vitaminlerden; D, α-tokoferol, δ-tokoferol, ve K₁, fitosterollerden; ergosterol, stigmasterol ve β-sitosterollerin mevcut olduğu saptandı. Bir araştırmaya göre buğdayda A, B₁, B₂, B₁₂, E, K ve D vitaminlerinin olduğu ayrıca vücut ve sinirlere kuvvet verdiği, hazmı kolaylaştırdığı, kalbe iyi geldiği belirtilmiştir [236]. Buğdayda ortalama fitosterol konsantrasyonunun 6 mg. /100g. düzeyinde olduğu saptanmıştır. Tahıllardaki ortalama fitosterol konsantrasyonunun 49 mg/100 g. olduğunu bunlardan en fazla %62 ile β-sitosterol, onu takiben %21 ile kampesterol, %4 ile stigmasterol, %4 ile betasitostanol ve %2 ile kampestanol olduğunu belirtmişlerdir [237]. Fitosterollerin insanlarda serum kolesterol düzeylerini azalttığı tespit edilmiştir [238-241]. Bitkisel sterol ve stanollerin LDL kolesterolü bütün bireylerde, total kolesterolü ise birçok bireyde düşürdüğü, HDL ve trigliserit üzerinde de genellikle benzer özelliklerin görüldüğü saptanmıştır [237].

Son yıllarda elde edilen bilimsel veriler, D vitamini yetersizliğinin kemik kanseri riskini artırdığını göstermektedir. Düzenli güneşten yararlanarak bedende yeterli D

vitaminin oluşumunun sağlanması ve yeterli kalsiyum alımı kemik kanseri riskini azalttığı bu uygulamanın menapoz sonrası kadınlarda meme kanseri riskini azalttığı gibi kemik erimesini de önlediği belirtilmiştir [242-244]. Yapılan diğer bir araştırmaya göre vitaminlerin kanser oluşumunu önledikleri bildirilmektedir. Son yıllarda özellikle antioksidant vitaminler (A, C ve E vitaminleri) ve beta-karotenin kanser gibi dejeneratif hastalıkların oluşma riskini azalttığı düşünüldüğünden oldukça önem kazanmıştır. Birçok çalışmada A, C, E vitaminleri ve beta-karotenin çeşitli kanserlerin riskini azaltıcı olası koruyucu mekanizmaları olduğu, vücudu serbest radikallerden ve reaktif oksijen bileşiklerinden koruduğu ile ilgili kanıtlar vardır [245,246]. Kavas ve ark ile Nadi ve ark.'nın yaptıkları araştırmalarda β -karotenin, A vitamini öncüsü koruyucu bir antioksidant olduğunu belirtmişlerdir. A vitamini ve β -karotenin kanserden koruma mekanizmaları arasında mutajen oluşumunu, ultraviyole ışınlarından zarar görmeyi engellemeleri, bağışıklık sistemini güçlendirmeleri, kanser yapıcı maddelerin hücre çekirdeğine zarar vermesini önlemeleri ve toksik organik serbest radikalleri ve tekli oksijen moleküllerini tutmada etkili olduklarını vurgulamışlardır [214,247].

Çalışmamızda karahindibada vitaminlerden; D, K₁ ve K₂, δ - tokoferol, α -tokoferol, fitosterollerden; ergosterol, stigmasterol, β -sitosterol ve retinolün bulunmuştur. Yapılan diğer araştırmalara göre karahindiba'nın A, C ve E vitamini içerdiği tespit edilmiştir. Araştırma neticesinde 25 gram karahindiba yaprağında 7000 ünite A vitamini, B ve C vitaminleri içerdiği saptanmıştır [205]. Bir araştırmada başta potasyum olmak üzere kalsiyum ve diğer mineraller açısından zengin bir besin olan karahindibanın A ve C vitamini içerdiği, torexacin, retinol, levulin, inulin gibi bileşikleri bulundurduğu saptanmıştır. Ayrıca karahindibanın diyet olarak kullanıldığı vücuda güç ve zindelik verdiği bununla birlikte karaciğere destekçi olduğu ve vücutta birikmiş fazla suyu atarak ödem oluşumunu engellediği belirtilmiştir [248].

Yaptığımız araştırmada soğan'ın D, δ -tokoferol, retinol, K₁ ve K₂ vitamini, fitosterollerden; ergosterol, stigmasterol ve β -sitosterol içerdiği saptanmıştır. Başka bir araştırmada soğan'ın A, B ve C vitamini içerdiği belirlenmiştir [249]. A ve C vitaminleri ile kanser riskini azaltan bir tür antioksidan olan betakaroteni yüksek miktarda bulundurduğu tespit edilmiştir [250]. Soğan ve muzda C vitamini belirlendiği, kanser, kalp, damar hastalıkları ve katarakta yakalanma ihtimalini azalttığı belirlenmiştir. Ayrıca, soğuk algınlığı gibi hastalıklara karşı direnci arttırdığı ve fazlasının E vitaminine dönüştüğü belirtilmiştir [251].

Çalışma sonuçlarımıza göre kuşkonmazın vitaminlerden; α -tokoferol, K₁ ve K₂, fitosterollerden; ergosterol, stigmasterol ve β -sitosterol içerdiği saptanmıştır. Kuşkonmaz'ın düşük kalorili olduğu, A, B₁, B₂, B₆ vitamini, folik asit, C vitamini, keratin ve çeşitli lifler içerdiği belirtilmiştir. Bir kase haşlanmış kuşkonmaz vücudun günlük B vitamini ihtiyacının yüzde 66'sını karşıladığı, ayrıca folat (B vitamini), protein, şeker, yağ ve çeşitli mineralleri de içeren Na içeriği bakımından fakir, K içeriği bakımında zengin bir besin kaynağı olduğu, kalp hastalıklarından doğan ödemleri giderdiği, el ve ayaklarda görünen şişlikleri yok ettiği tespit edilmiştir. Kuşkonmazın vücuttaki sıvı dengesinin kurulmasına yardımcı olduğu, tansiyonu düzenlediği, kanı temizlediği ve karaciğer, böbreklerin muntazam çalışmasını sağladığı, kandaki şeker miktarını düşürdüğü ve insüline olan ihtiyacın azaldığı yapılan çalışmalar sonucunda saptanmıştır [252]. Diğer bir araştırmada kuşkonmaz köklerinde β -sitosterol, sitosterol- β -d-glukozid içerdiği belirlenmiştir [253]. Kuşkonmazın amino asitlerden metiyonin türevi olan metilmerkaptan içerdiği saptanmıştır. Son çalışmalarda ileri sürülen bileşikler metiltioakrilat ve metiltiopropionat olduğu yönündedir. Ayrıca yine asparajin türevi olan asparajin-amino-suksinik-asit monoamit bulunduğu tespit edilmiştir [254].

Araştırma sonucumuza göre muzda; D, δ - tokoferol, α -tokoferol, K₁ ve K₂ vitamini, fitosterollerden; ergosterol, stigmasterol ve β -sitosterolün mevcut olduğu özellikle fitosteroller bakımından zengin olduğu tespit edildi. Sebzelerin bazı hastalıklara karşı etkin koruma sağlaması vitamin C, E ve α -tokoferol gibi antioksidan maddelere bağlı olduğu belirtilmiştir [255, 256]. Bir araştırmada muzun B vitamini yönünden çok zengin olduğunu belirtmişlerdir [257]. Yapılan diğer bir araştırmada A vitamininin muz ve yeşil sebzeler başta olmak üzere havuç, domates ve kayısıda bulunduğunu saptamışlardır [258]. Yapılan diğer bir araştırmada muzun çok iyi bir antioksidan olduğu β -sitosterol, stigmasterol ve kampesterol gibi steroller taşıdığı ifade edilmiştir [259].

Çalışmamızda pırasa bitkisinin D, α -tokoferol ve K₁ vitaminine sahip olduğu, fitosterollerden; ergosterol, stigmasterol ve β -sitosterolün mevcut olduğu görüldü. Güler ve ark'nın yaptığı bir araştırmada pırasa ve bazı bitki vitamin içeriklerinin immuno enzimatik yöntemle belirlenmiştir. Çalışmada ELISA yöntemiyle 517 nm'de değerler okunmuş ve analiz sonucunda pırasada B₁₂ vitamininin bulunmadığı, biotin vitaminin ise mevcut olduğu tespit edilmiştir [260]. Pırasanın potasyum, kalsiyum, demir ve fosfor bakımından oldukça zengin olduğu, E, C, B₁, B₂ ve A vitamini içerdiği belirtilmiştir. Ayrıca pırasanın

böbrek taşlarının oluşumunu engelleyici etkin maddelere sahip olduğu, içerdiği posa sayesinde kabızlığa iyi geldiği saptanmıştır [261].

Bu çalışmada yer elmasında vitaminlerden; D, δ - tokoferol, α -tokoferol fitosterollerden; ergosterol, stigmasterol ve β -sitosterolün mevcut olduğu özellikle fitosteroller bakımından çok zengin olduğu tespit edildi. Yer elmasının A ve C vitaminlerince zengin olduğu belirtilmiştir. Yüksek demir içeriği sayesinde anemi sorunu olan kişilerin yer elması tüketmeleri gerektiği ifade edilmiştir. Ayrıca yer elmasının, kemik dokularını güçlendirici ve içeriğindeki yüksek C vitamini sayesinde diğer besinlerle alınan vitamin ve minerallerin çözünmesine yardımcı olması açısından oldukça önemli bir besin kaynağı olduğuna işaret edilmiştir [262]. Yer elmasının; vücut direncini arttırdığı, içerdiği besin değerleri ile kansızlığa iyi geldiği, idrar söktürücü ve kabızlık sorununa iyi geldiği böbreklerin düzenli çalışmasına yardımcı olduğu, romatizma, mafsalları ve basur şikayetlerini hafiflettiği belirtilmiştir. [263]. Diğer bir çalışmada yer elmasının C vitamini, folat, A vitamini, kalsiyum, demir içerdiği belirtilmiş ve dünyadaki besin değeri en yüksek olan sebzelerden birisi olduğu vurgulanmıştır. Yer elmasının ayrıca kan şekerini dengede tutmaya yardımcı olduğu ve şeker hastaları için iyi bir seçenek olduğu düşünülmüştür [264]. Yapılan araştırmaların bizim çalışmamızı genellikle doğrular nitelikte olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda yağ asidi analizleride yapıldı. Araştırma sonuçlarına göre 16:0, 18:0, 18:1, 18:2, 18:3 yağ asidi düzeylerinin genellikle bütün bitki gruplarında mevcut olduğu gözlemlendi. Ancak bezelye, buğday ve muzda 16:1, karahindiba'da 16:1, 18:1 ve 18:2, kuşkonmazda 16:1, 18:0, pırasada 16:1, 18:1 ve 18:3, soğanda 16:1 ve 18:3 yağ asidinin belirgin olmadığı saptandı. Kadmiyum ile muamele edilen bezelyelerin kök plazma membranlarındaki lipit değişimleri üzerine yapılan çalışmada; kök plazma membranlarının lipit düzeylerinin bu stres faktörüne bağımlı olarak değişebilir olduğu gözlemlenmiştir [265]. Bir çalışmada buğdayın elektron mikroskopuyla yapılan inceleme sonucu yeşil ve beyaz yapraklarının membran kısımlarının lipit içeriklerinin farklılık gösterdiği saptanmıştır [266]. Meechaona ve ark'nın yaptıkları bir çalışmaya göre muzda yüksek yağ asitlerinin palmitik asit, linoleik asit ve linolenik asit olduğunu en az düzeyde palmitoleik asit ve stearik asit olduğunu belirtmişlerdir. Başka bir çalışmanın bu çalışmayla aynı sonuçları verdiği görülmüştür [267, 268]. Muz kabuğunda miristik asit, palmitik asit, oleik asit, linoleik asit ve linolenik asitin olduğu saptanmıştır [269]. Bu araştırmaların kısmen bizim çalışmamızı destekler nitelikte olduğu görülmüştür. Yapılan

araştırmalar sonucunda bezelye ve pırasada 100 gr'da 0.5 gr, soğanda ise 0.1 gr yağ oranının bulunduğu tespit edilmiştir [270]. Diğer bir araştırmaya göre malik asitin doğal olarak elma, kayısı, muz, kiraz, üzüm, portakal kabuğu, şeftali, armut erik, havuç bezelye, patates gibi meyve ve sebzelerde bulunduğunu göstermiştir [271]. Diğer bir araştırmada Muz kabuğunda linolenik ve linolenik asidin mevcut olduğu saptanmıştır [272].

Çalışmamızda DPPH serbest radikali temizleme aktivitesine bakıldığında; bitkilerden karahindiba ve pırasanın 25 l'lik konsantrasyonda etkin antioksidan aktivite gösterdiği, buğdayın 100 l'de, 250 l'lik konsantrasyonda bezelye, kuşkonmaz, muz, soğan ve yer elmasının radikal temizleme aktivitesi gösterdiği belirlendi. Gonzalez ve ark'nın yaptığı bir araştırmada [273], muzun DPPH ve ABTS radikallerini çok güçlü düzeyde giderdiği, ayrıca lipit peroksidasyon inhibitörü olduğunu tespit etmişlerdir. Pırasanın %12 oranında DPPH radikalini temizlediği, taze yada pişirilmış haldeki pırasanın antioksidan özelliklerinin hemen hemen değişmediği saptanmıştır. Ayrıca modern tıpta uygun tedavi için bazı sebzelerin kullanılması gerektiği vurgulanmıştır [274]. Bu alışmalar bizim yaptığımız araştırmaları destekler nitelikte olduğu görülmüştür. Antioksidan zellikleri üzerine yapılan bir araştırmada kırmızı soğanın, sarı soğana kıyasla daha fazla düzeyde antioksidan özelliği gösterdiği saptanmıştır [275]. Diğer bir araştırmaya göre soğan ve yer elmasının DPPH radikalini %85' den daha fazla oranda giderdiği ve birçok flavonoide sahip olduğu belirtilmiştir [276]. Diğer bir araştırmada karahindibanın DPPH radikali karşı etkili olduğu belirtilmiştir [277,278].

Çalışmada kullanılan bitkilerin şeker içerikleri incelendiğinde; glukoz düzeyinin en fazla muz, soğan ve pırasada olduğu belirlendi. Bitki gruplarında fruktozun en fazla muz onu takiben kuşkonmaz, karahindiba, soğan ve pırasada olduğu belirlendi. Kuşkonmaz, buğday, soğan yer elması ve pırasada arabinozun olduğu, sakkarozun ise tüm bitki gruplarında görüldüğü en fazla muz, onu takiben bezelye, yer elması, soğan ve pırasada olduğu belirlendi. Maltozun ise en fazla pırasada olduğu onu takiben buğday, kuşkonmaz, karahindiba ve bezelyede olduğu saptandı. Bir araştırmada yerelması yumrularının, büyük oranda inülin adlı madde ile meyve şekeri (glukoz) içerdiği tespit edilmiştir [279].

Karahindiba zerine yapılan bir araştırmada karahindibanın fruktoz ihtiva ettiği saptanmıştır [280]. Dondurulmuş muz eşitleri üzerine yapılan araştırmalarda meristem kültürlerinde soğuğa karşı hayatta kalmaları için şeker kaynaklarının gerekli olduğu belirtilmiştir [281]. Muz zerine yapılan araştırmada ise muzda fruktoz, glukoz ve

sukrozun olduğu tespit edilmiştir [259]. Sonuçlara göre bu araştırmalar bizim çalışmamızı doğrular niteliktedir.

Çalışmamızda bitki ekstraktlarının antimikrobiyal aktiviteleride belirlendi. Bilindiği gibi fenolik maddeler gıdalarda antioksidan olmalarının yanı sıra mikrobiyal güvenlik açısından da önemlidir [282]. Fenolik maddelerin gıda sanayi yanında farmakolojide de kullanım alanı oldukça geniştir. İlaç sanayinde fenolik maddelerin özellikle antimikrobiyal özelliklerinden yararlanılmaktadır [283]. Antimikrobiyal aktiviteye sahip olan bileşikler, flavonoid, yağ asitleri ve organik asitler başta gelmektedir.

Çalışmada kullandığımız flavonoid içeriklerine sahip bitkilerin antimikrobiyal aktivitelerinin olduğu saptandı (Şekil 25,26). İnhibisyon zonunun çoğunlukla dermofit fungus, patojen mayalar ve *E. coli*, *B. megaterium* üzerinde etkili olduğu tespit edildi. Bezelye ve muzun antimikrobiyal aktivitenin kateşin flavonoidinden ileri geldiği düşünülmektedir. Antimikrobiyal aktivitenin genellikle buğdayın; rutin, karahindibanın; myrisetin ve kaempferol, kuşkonmazın; naringin, pırasanın; quercetin ve myricetin, soğanın; kateşin, naringin ve resveratrol, yer elmasının; kaempferol flavonoidinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Yapılan diğer araştırmalarda bazı fenoliklerin (gallik asit, p-hidroksibenzoik asit gibi) *Clostridium botulinum*'un A ve B tiplerinin sporlarına karşı etkili olduğu, bu sporların oranı azaldıkça fenolik maddelerin aktivitelerinin de arttığı bildirilmiştir. Hidroksisinematların uygun koşullarda küflere ve *Saccharomyces cerevisiae*, *Pseudomonas fluorescens* gibi mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal etki gösterdiği, 100 mg kg⁻¹ düzeyinde bütillenmiş hidroksitoluen'in (BHA), *Aspergillus parasiticus* gelişimini ve aflatoksin üretimini tamamen durdurduğu, BHA'nın aynı zamanda *Staphylococcus aureus*, *E.coli* ve *Salmonella typhimurium* ile *Pseudomonas fluorescens* ve *Pseudomonas fragi* gibi psikrotropik bakterilere karşı antimikrobiyal etki gösterirken *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis* ve *Bacillus megaterium*'a karşı bakteriyostatik etki gösterdiği belirtilmiştir. Fenolik maddelerin bu etkileri hücre enzimlerini inaktive ederek gerçekleştirdikleri belirtilmiştir. Diğer bir araştırmada muzdaki mevcut β -sitosterol, malik asid, palmitik asidin gram (+) ve (-) bakterilere karşı etkisinin güçlü olduğu saptanmıştır [259].

Fenolik maddelerin antiviral etki gösterdikleri, örneğin çilek tanenlerinin *Polio*, *Enterik* ve *Herpes* virüslerini, quersetinin ise *Herpes simplex tip 1*, *Polio tip 1*, ve *Parainfluenza tip 3* virüslerini inaktive ettikleri belirtilmiştir [283]. Vijaya ve Ananthan tarafından yapılan bir çalışmada 142,9 mg/kg quersetin ve 214,3 mg/kg quercetin denek

domuzlarını *Shigella* infeksiyonundan korumuştur [284]. Dasdidar ve ark. yaptığı çalışmada 1.58 mg/kg sophoraisoflavone A yada 3.16 mg/kg 6,8 diprenylgenistein ile 9.5×10^8 cfu *Salmonella typhimurium*'u engellediği görülmüştür [285]. Diğer bir araştırmada yüksek flavonoid içeriği ile propolisin cilt hastalığına sebep olan mantar ve *Candida* türlerine karşı aktivite gösterdiği belirlenmiştir. [286]. Propoliste yaygın olarak bulunan galangin *Aspergillus tamarii*, *A. flavus*, *Cladosporium sphaerospermum*, *Penicillium digitatum* ve *Penicillium italicum*'a karşı inhibitör etki göstermiştir [287]. Yapılan diğer araştırmalar asetik asit (sirke asidi) ve laktik asitin'de (süt asidi) koruyucu olarak kullanılan asit olduğunu göstermiştir. Bu asitlerin etkilerinin genellikle ortamın pH derecesini düşürmeye yönelik olduğu belirtilmiştir. Asetik asidin hücre duvarını aşarak hücreye girmesi ve plazmayı denatüre etmesi şeklinde de etki ettiği saptanmıştır. Yapılan bir araştırmada asetik asidin antimikrobiyal etkisinin dissosiyeye olmamış molekülleriyle gerçekleştiğinden ortamın pH değerinin düşmesiyle etkisinin arttığı bildirilmiştir. Asetik asit bakterilere karşı daha fazla antimikrobiyal etkiye sahiptir. Genel olarak patojen bakteriler ve özellikle *Salmonella*'lar sirke asidine karşı çok duyarlıdırlar. Buna karşın süt asidinin antimikrobiyal etkisi çok sınırlı olup etkisi daha çok anaerob bakterilere karşıdır. Bir çok maya ve küf, laktik asidi metabolizmalarında kullanılmaktadırlar. Ancak ortam pH derecesini düşürmede süt asidinin büyük önemi vardır. Yağ asitleri Gr (+) bakteriler ve mayaların en etkin inhibitörleri olduğunu göstermiştir. Laurik, miristik, palmitik asitlerin bakterilere, kaprik ve laurik asitlerin ise mayalara karşı etkili inhibitörler oldukları belirtilmiştir. Yağ asitleri hafif asitli gıdalar ve diğer koruyucuların tam etki gösteremedikleri bazı gıdalar için potansiyel bir inhibitördür. Etki mekanizmaları tam olarak bilinmemektedir [288]. İneklerde sağım sonrası meydana gelebilecek *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus uberis* ve *Staphylococcus aureus* bağlı enfeksiyonlar için dezenfeksiyonu amaçlı bir çok preparasyon ve bunların değişik sulandırmaları önerilmektedir. Bunların arasında laurik asit ve laktik asit gibi organik asitlerin de bulunduğu belirtilmektedir [289, 290]. Sun ve arkadaşlarının [291] yaptıkları çalışmada her bir yağ asidinin antimikrobiyal etkisinin süt yağının hidrolizi sonucu ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Laurik asidin enterokoklara Gr (+) karşı, kaprilik asidin koliformlara Gr (-) karşı güçlü bir bakterisidal etkisi olduğu bulunmuştur. Yapılan diğer araştırmalar bazı gıda bileşenlerinin gıdalarda doğal olarak var olan yada ilave edilen antimikrobiyallerin etkisini azalttığını göstermektedir. Örneğin nişasta; *Bacillus cereus* sporları ve vejetatif hücrelerine karşı etkili olan stearik, oleik ve linoleik asidin; *Clostridium botulinum* ve *C. sporogenes*'e

karşı palmitik, linoleik ve linolenik asidin antimikrobiyal aktivitesini azaltmaktadır [292,293]. Yağı alınmış sütle %12,9 yağlı süt karşılaştırıldığında %12,9 yağ içeren sütte bakteriyosin ve nisin antilisterial aktivitesini azalttığı saptanmıştır [294]. Yine başka bir çalışmada mısır yağı besiyerindeki birkaç maya küf ve bakteriye karşı antioksidant BHA'nın antimikrobiyal aktivitesini önemli ölçüde azaldığı görülmüştür [295]. Monolaurin, sorbik asit ve belli yağ asitleri gibi lipofilik antimikrobiyallerin etkisi yüksek yağlı gıdalarda azaldığı tespit edilmiştir [296-298]. Laurik, oleik, linoleik ve linolenik asitlerin $\leq 150 \mu\text{g} / \text{ml}$ seviyeleri *C. botulinum* ve *C. sporogenes* sporlarının gelişmesinde inhibitör etki göstermiştir [292-293]. Kaprilik, kaprik, laurik miristik, oleik ve linoleik asitlerin *Clostridium botulinum*'un gelişmesine inhibitör etki gösterdiği saptanmıştır.

Çalışmamızda bitki yağ asidi ve vitamin ile fitosterollerin antimikrobiyal aktivitelerinin, metanollu bitki ekstraksiyonundan (flavonoid analizi için hazırlanmış ekstraktlar) daha yüksek düzeyde etkili olduğu, en fazla etkiye ise bitki vitaminlerinin gösterdiği gözlemlendi. Yağ asidi antimikrobiyal aktivitesi değerlendirildiğinde patojenler üzerine etkili oldukları ancak vitaminler kadar yüksek düzeyde inhibisyon zonu oluşturmadıkları saptandı. (Şekil 27-29). Vitamin ve fitosterollerin antimikrobiyal aktivitelerinin patojen bakteri ve mayalar ile dermofit fungus üzerinde önemli ölçüde etki ettiği gözlemlendi (Şekil 30-32). Vitamin ve fitosterollerin patojenlerin gelişimlerini engellemeleri onların sağlık açısından gerekli ve önemli olduklarını birkez daha göstermiştir.

• Anaerobik Kültür Ortamında Bitki Ekstraktlarının Etkisi

Çalışmamızda bitki ekstraktlarının probiyotik bakteriler üzerindeki etkiside araştırıldı. Yağ asidi, vitamin ve fitosterol ile antimikrobiyal aktivite ve flavonoid içerikleri yönünden karşılaştırmalar yapıldı. Analizdeki parametrelere göre bitkilerle ekstrakte edilmiş probiyotik bakteriler üzerindeki etkiler değerlendirildi. Yağ asidi analizi sonuçlarına göre; probiyotik bakterilerle ekstrakte edilen bezelyede genellikle 16:0, 18:0, 18:1, 18:2 ve 18:3 yağ asidi düzeylerinin arttığı saptandı. Bu sonuçlara göre bezelyenin probiyotik bakteri gelişimini aktive ederek, canlılık için vazgeçilmez bir antioksidant olan yağ asidi düzeylerini arttırdığı kanısındayız. Buğdayın Lb, Lp, Ll ve Ef gruplarında 18:0, 18:1, 18:2, 18:3 yağ asidi üzerine etkisinin olduğu görüldü. Ancak bu etkinin 16:0 yağ asidindeki kadar yüksek olmadığı gözlemlendi. Karahindiba ile ekstrakte edilen örneklerde 16:0, 18:0, 18:1 ve 18:2 yağ asitlerinin çok yüksek düzeyde arttığı gözlemlendi.

Karahindibanın; genellikle probiyotik bakteri üzerine etkisinin yüksek olduğu ve gelişimini olumlu yönde etkilediği görüldü. Özellikle L1 ve Lp üzerine etkili olduğu gözlemlendi. İnülin taşıyan karahindibanın barsak florası içerisinde bulunan bu probiyotik bakterilerin gelişmesini teşvik edici bir rol oynaması sağlık açısından oldukça önemlidir. Kuşkonmaz'ın genel olarak yağ asidi düzeylerine bakıldığında kuşkonmazın probiyotik bakteri gelişimini aktive ettiği ve probiyotik bakterilerin yağ asidi profilini farklı düzeylerde etkilediği saptandı. Bazı türlerin ortamda bulunan yağ asitlerini kendi yararına kullanıp tükettiği gözlenirken, bazılarının ise ortamdaki yağ asidi düzeyini arttırdığı tespit edildi. Muzun probiyotik bakterilerle ekstrakte edilmiş örneklerinde yağ asidi profiline bakıldığında; genellikle ekstraktlarda bakterilerin yağ asitlerini kullandığı ortamdaki yağ asidi düzeylerini düşürdükleri gözlemlendi. Probiyotik bakterilerin gelişimi için gerekli şartları taşıyan ortamın muzla sağlanmış olduğu saptandı. Bu amaçla muzun probiyotik bakterilerin gelişimi için önemli olan bir besin maddesi olduğunu düşünmekteyiz. Soğan ekstraktlarının probiyotik bakterilerinin yağ asidi profili üzerine etkisi incelendiğinde 16:0, 18:0, 18:1, 18:2 ve 18:3 yağ asidi düzeylerinin yüksek düzeyde arttığı probiyotik bakteri gelişimine olumlu yönde etki ettiği saptandı. Pırasa probiyotik bakteri gelişimleri için önemli olan inülini yüksek bitkilerdendir. Çalışmada bakterilerle ekstrakte edilen örneklerde yağ asidi düzeyinde belirgin bir artışa sebep olduğu açıkça görülmektedir. Pırasanın probiyotik bakteri gelişimini tetikleyerek kontrole göre daha fazla düzeyde yağ asidi artışına sebep olduğu gözlemlendi. Pırasanın probiyotik bakteri ve dolayısıyla insan sağlığı açısından önemli olduğunu düşünmekteyiz. Araştırma sonuçlarımıza göre yer elması ile ekstrakte edilmiş örneklerde yağ asidi düzeylerinin genellikle probiyotik bakteriler tarafından tüketildiği yağ asidi düzeyini etkilediği tespit edildi. Yağ asidi düzeyindeki azalış probiyotik bakteri için uygun besin ortamının ve onların gelişimi için uygun şartların sağlanmış olduğunu göstermektedir. Bu durum hem probiyotik bakteriler hemde insan sağlığı açısından oldukça önemlidir. Böylece yer elmasının yeterli seviyede tüketimi ile belirli bir probiyotik dengesi sağlanmış olmasına dikkat çekilmektedir. Yağ asidi düzeylerindeki artışın sebebi ortamdaki bitki ekstraktlarından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çünkü çalışmada kullanılan farklı bitkiler besin içeriği olarak değişik oranlarda madde içerirler. Kullanılan karbon kaynağının farklı olması sentezlenen bu yağ asidinden sorumlu olan enzimlerin aktivitesini inhibe yada stimüle ederek yağ asidi miktarlarında farklılığa yol açabilmektedir.

Bitkilerle ekstrakte edilen probiyotik bakteri örneklerinin flavonoid analizinde yapıldı. Genellikle ortamdaki flavonoid düzeylerinin genelinin bakteriler tarafından tüketildiği görüldü. Bir kaç grup dışında flavonoid düzeylerinde kontrole göre belirgin bir düşüşün olduğu saptandı. Düşüşün saptanamadığı gruplarda bakterilerin ortamdaki bileşikleri daha iyi parçalayarak metanolden daha iyi görev yaptığı ve ortamda bu bileşiklerin kontrolden daha fazla düzeyde görünmesine sebep olduğu düşünülmektedir. Çünkü flavonoidler bitkisel bileşiklerdir ve bitki dışında hiçbir canlı üretemez. Biz, bu durumun bakterilerin ayrıştırıcı özelliklerinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Analiz sırasında bakteri gelişimlerine bakacak olursak yağ asidi ve vitamin analizlerine kıyasla metanolün bileşikleri daha iyi parçalayarak ortama bıraktığı ve bakteriler tarafından tüketilmesinin çok daha belirgin olduğu gözlemlendi. Yani bu sonuç bakterilerin flavonoid bileşiklerine karşı çok açık bir toleranslarının olduğunu göstermektedir. Bu sonuca göre flavonoid bileşikleri probiyotik bakteri gelişimi için dolayısıyla insan sağlığı için çok gerekli bir besin ögesidir diyebiliriz.

Çalışmamızdaki vitamin ve fitosterol içeriklerinin; bezelyede genellikle δ - tokoferol β -sitosterol ve ergosterol yönünden arttığı belirlendi. Buğdayın genel olarak probiyotik bakteri için önemli olduğu analiz edilen diğer vitamin ve fitosterol değerlerinin kontrole göre düşük değerde olmasından anlaşıldığı saptandı ve ortamdaki vitamin ile fitosterol düzeylerinin bakteriler tarafından tüketildiği belirlendi. Karahindiba'da D vitamini yönünden genellikle arttığı, fitosteroller yönünden azaldığı ve bu durumun bakterilerden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Kuşkonmaz ile ekstrakte edilen probiyotik bakterilerin vitamin K₂ ve stigmasterol dışındaki tüm parametrelerde artış gösterdiği bu artışın bakteri bitki kombinasyonundan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu sonuçlara göre bitki, bakteri gelişimi için ortam sağlamak ve bakteri de bu ortamı değerlendirip canlılık lehine yararlı bileşiklerin miktar ve çeşitliliğinde artış sergilemektedir. Ortamdaki bileşiklerin artış yada azalış durumuyla alakalı her iki sonucun sağlık açısından olumlu olduğunu düşünmekteyiz. Çünkü kastedilen eğer ortamdaki bileşiklerin artışıysa; bakteri üretmiş ve faydalı bileşik oranı artmış deriz. Kastedilen azalışsa ortamdaki bileşiği, bakteri gelişimi için kullanmış ve canlılığını devam ettirmiş deriz ve dolaylı olarak olumlu bir sonuca varılmış olur. Muz, pırasa, soğan ve yer elmasında da ekstraktlarda fitosteroller üzerinde büyük bir artışın olduğu görülmektedir. Vitamin ve fitosterol düzeylerindeki farklılıkların çalışmada kullanılan bitki türleri ve içeriklerine bağlı olduğunu düşünmekteyiz ve çalışmamız bu sonucun kanıtlar niteliğindedir.

Araştırmamızda anaerobik kültür ortamındaki bütün bitki ekstraktlarının antimikrobiyal aktiviteleride belirlendi. Çalışma sonuçları genellikle bitki antimikrobiyal aktivitesinin, yağ asidi, vitamin ve flavonoid analizine hazırlanmış bitki ekstraktlarının antimikrobiyal etkisi kadar kuvvetli olmadığını göstermektedir. En yüksek etkinin yine vitamin ile fitosterollerin antimikrobiyal aktivitesi ile yağ asidi içeriklerinin antimikrobiyal aktivitesinin olduğu ve en az etkinin ise flavonoid ile resveratrol içeriklerinin antimikrobiyal aktivitesinin olduğu görüldü. Antimikrobiyal aktivitenin fazla görüldüğü ekstraktların genellikle bakteriler tarafından tüketilmeyen ekstraktlar olduğu ve bu bileşiklerde artışın olduğu belirlendi. Probiyotik bakteriler tarafından yağ asidi ve vitamin içeriklerini arttıran ekstraktlarda antimikrobiyal aktivitelerinin belirgin olduğu, azalan bileşiklerin olduğu ekstraktlarda antimikrobiyal aktivitenin düşük olduğu hatta hiç olmadığı açıkça görülmektedir. Bu sonuçlar çalışmamızda probiyotikle ekstrakte edilen bitki örneklerinin yağ asidi, vitamin ve flavonoid analizlerini doğrular niteliktedir.

Bitkiler arasında fitokimyasal bileşiklerin miktar ve çeşitliliğinde ki farklılıkların; bitki türüne, bitkinin gelişim zamanına, hava, ışık, toprak yapısı gibi çevresel etmenlerin yanı sıra genetik faktörlere bağlı olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla bu faktörler bitkilerde şeker, vitamin ve inorganik madde düzeylerinde büyük ölçüde farklılığa sebep olmaktadır. Ayrıca bu farklılıkların çalışmamızda kullandığımız bitki-bakteri reaksiyonundan kaynaklı olduğunu açıkça görmekteyiz.

Çalışmamızda inülini yüksek bitkilerin bazı probiyotik bakterilerle elde edilen ekstraktlarının yağ asidi analizi, antimikrobiyal aktivite, vitamin ve fitosterol içerikleri ile flavonoid analizi yapılarak bakteriler üzerindeki etkileri saptanmıştır. Yapılan literatür taraması kapsamında bizim çalışmamızla benzerlik gösteren herhangi bir çalışmanın mevcut olmadığı saptanmıştır.

Sonuç olarak çalışmada kullandığımız inülini yüksek bitki ekstraktlarının probiyotik bakteri gelişimi üzerine etkilerinin önemli ölçüde mevcut olduğu ve bu etkinin olumlu sonuçlar meydana getirdiği düşüncesindeyiz. Yaptığımız bu çalışma ile probiyotik bakterilerin bitkisel beslenme ile olan ilişkisine dikkat çekilmektedir. İnülini yüksek bitkilerin probiyotik bakteri gelişimini aktive ederek sağlıklı bir yaşam için gerekli olan bu bakterilerin canlılığını koruması açısından önemi vurgulanmıştır. Çalışmamızın hedeflenen şekilde sonuçlandığı ve bu çalışmanın gelecekte yapılacak olan çalışmalara ışık tutması açısından yararlı olduğu kanısındayız.

• **Araştırma Sonuçları Kısaca Değerlendirildiğinde;**

1. Bezelyede en fazla 18:0 ve 18:1 yağ asidi düzeyinin yüksek olduğu, bitki ile muamele edilen ekstraktlarda 18:0 yağ asidinin Be+Lb, Be+Lp, Be+Ll ve Be+Ef gruplarında arttığı 18:1'in ise Be+Lb ve Be+Lp gruplarında arttığı, Be+Ll ve Be+Ef grubunda azaldığı saptandı.
2. Buğdayda en fazla 16:0 yağ asidinin yüksek olduğu, bitki ile muamele edilen ekstraktlarda 16:0 yağ asidinin Bu+Lb, Bu+Lp, Bu+Ll ve Bu+Ef gruplarında azaldığı, bu azalmanın bakteri kaynaklı olduğu düşünülmektedir.
3. Karahindibanın 18:3 ve toplam yağ asidi düzeyinin yüksek olduğu, 18:3 düzeyinin Kh+Lb, Kh+Lp, Kh+Ll ve Kh+Ef gruplarında azaldığı gözlemlendi.
4. Kuşkonmazın 18:2 yağ asidi seviyesinin yüksek olduğu, bitki ile muamele edilen ekstraktlarda K+Lb ve K+Lp gruplarında bu artışın daha yüksek düzeyde olduğu belirlendi.
5. Muzun en fazla 16:0, 18:2 yağ asidi seviyesinin yüksek olduğu, 18:2 yağ asidi seviyesinin bitki ile muamele edilen bakteri gruplarından M+Lb ve M+Lp gruplarında arttığı, 16:0'ın ise bütün gruplarda azaldığı saptandı.
6. Pırasa en fazla 16:0, 18:0, 18:2 yağ asidi düzeyinin fazla miktarda olduğu, bu düzeylerin P+Lb'de arttığı, 18:0 ve 18:2'nin ise P+Lp grubunda arttığı tespit edildi.
7. Soğanda 16:0, 18:0, 18:2 yağ asidi düzeyinin yüksek düzeyde bulunduğu ve bu düzeyin bitki ile muamele edilen bakteri gruplarından S+Lb ve S+Lp'de dahada arttığı belirlendi.
8. Yer elmasının 16:0, 16:1, 18:0, 18:2 ve toplam yağ asidi seviyelerinin yüksek düzeyde olduğu, 16:0'ın Y+Ef ve Y+Lp gruplarında belirgin düzeyde azaldığı, 16:1 yağ asidi seviyesinin Y+Ef ve Y+Lb'de arttığı, 18:0'ın Y+Lp ve Y+Ef gruplarında azaldığı, 18:2'nin Y+Lb ve Y+Lp'de arttığı, Y+Ef'de azaldığı saptandı.
9. Vitamin ve fitosterol düzeyleri değerlendirildiğinde; bezelyede en fazla ergosterolün bulunduğu, Be+Ll grubunda bu düzeyin arttığı, Be+Lb grubunda ise azaldığı saptandı.
10. Buğdayda vitamin D, α -tokoferol, K₁, fitosterollerden ergosterol, stigmasterol, β -sitosterolün yüksek olduğu, bitki ile muamele edilen bakteri gruplarından D vitamininin Bu+Ef'de arttığı, α -tokoferolün Bu+Lb ve Bu+Lp'de azaldığı, K₁ vitamininin Bu+Lb, Bu+Lp, Bu+Ll ve Bu+Ef gruplarında azaldığı, ergosterolün

- Bu+Lb ve Bu+Ll'de azaldığı, Bu+Ef'de arttığı, stigmasterolün Bu+Lp'de azaldığı, β -sitosterol seviyesinin Bu+Lb ve Bu+Lp'de azaldığı gözlemlendi.
11. Karahindibada δ -tokoferol ve K₂ vitamininin yüksek olduğu, δ -tokoferol seviyesinin Kh+Lb grubunda azaldığı, D vitamininin Kh+Lp'de azaldığı, Kh+Ll'de arttığı, K₂ vitamininin Kh+Lb'de azaldığı tespit edildi.
 12. Kuşkonmaz'ın stigmasterol seviyesinin yüksek olduğu, bu seviyenin bitki ile muamele edilen bakteri gruplarından K+Lp'de arttığı gözlemlendi.
 13. Muzda en fazla stigmasterol düzeylerinin olduğu, bu düzeyin bütün gruplarda belirgin şekilde azaldığı belirlendi.
 14. Pırasada vitamin K₁, fitosterollerden; β -sitosterol, ergosterol ve stigmasterol düzeylerinin arttığı, bu artışın K₁ vitamini ve ergosterolün P+Ll'de belirgin olduğu, β -sitosterolün P+Lp'de arttığı, stigmasterolün ise P+Lb ve P+Ll'de arttığı saptandı.
 15. Soğanda fitosterollerden en fazla ergosterol ve stigmasterolün bulunduğu gözlemlendi. Ergosterol düzeyinin S+Ll'de arttığı, S+Ef'de azaldığı, stigmasterolün S+Lb ve S+Ll'de arttığı, S+Lp ve S+Ef'de azaldığı belirlendi.
 16. Yer elmasında α -tokoferol, ergosterol ve stigmasterol seviyelerinin belirgin bir düzeyde olduğu, α -tokoferol seviyesinin Y+Lb ve Y+Ll'de azaldığı, ergosterolün Y+Lp ve Y+Ll'de azaldığı, stigmasterol seviyesinin ise Y+Lp, Y+Ll ve Y+Ef gruplarında anlamlı düzeyde azaldığı gözlemlendi.
 17. Flavonoid ve resveratrol düzeyleri değerlendirildiğinde; bezelyede en fazla kateşinin olduğu, kateşinin bezelye ile muamele edilen ekstraktlarında Be+Lb, Be+Ll ve Be+Ef gruplarında belirgin ölçüde azaldığı saptandı.
 18. Buğdayda en fazla rutin bulunuğu, rutin düzeyinin Bu+Lp, Bu+Lp ve Bu+Ef gruplarında azaldığı gözlemlendi.
 19. Karahindibada ise en fazla myricetin ve kaempferolün bulunduğu, bütün gruplarda bu seviyenin azaldığı saptandı.
 20. Kuşkonmazda rutin ve naringin seviyelerinin mevcut olduğu, rutin seviyesinin K+Lb, K+Lp, K+Ll ve K+Ef gruplarında azaldığı, naringinin bütün gruplarda azaldığı ancak azalışın K+Lp'de daha belirgin düzeyde olduğu tespit edildi.
 21. Muzda en fazla kateşinin olduğu, M+Lb ve M+Ll'de azaldığı, bu azalışın M+Lp ve M+Ef'de daha belirgin olduğu gözlemlendi.

22. Pırasada quercetin ve resveratrolün belirgin düzeyde mevcut olduğu, bu düzeyin P+Ll ve P+Ef gruplarında arttığı, P+Lb ve P+Ll grubunda ise azaldığı resveratrolün ise bütün gruplarda azaldığı gözlemlendi.
23. Soğanda en fazla rutin ve myricetin flavonoidlerinin olduğu, rutin S+Ll ve S+Ef’de azaldığı, S+Lb ve S+Lp grubunda ise arttığı, myricetin S+Lb, S+Ll ve S+Ef gruplarında azaldığı belirlendi.
24. Yer elmasında en fazla düzeyde kateşinin olduğu, bu düzeyin Y+Lb, Y+Lp, Y+Ll ve Y+Ef gruplarında azaldığı saptandı.
25. Antimikrobiyal aktivite sonuçları değerlendirildiğinde; **metanol ile ekstrakte edilmiş bezelyenin** Cg ve E üzerinde, **bezelye yağ asidi içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinin en fazla; T üzerinde, **bezelye vitamin içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinin ise en fazla Ec ve Cg üzerinde olduğu saptandı. Probiyotik bakteri ile muamele edilen bezelye ekstraktlarının **flavonoid ve resveratrol içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde Be+Lb’nin E üzerinde, Be+Lp’nin Cg üzerinde, Be+Ll’nin E ve Bm üzerinde, Be+Ef’nin Sa üzerinde etkisinin olduğu saptandı. Probiyotik bakteri ile muamele edilen bezelye ekstraktlarının **yağ asidi içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; en fazla Be+Lb’nin E’de, Be+Lp’nin Sa’da, Be+Ll’nin E’de, Be+Ef’nin Cg ve T’de etkili olduğu belirlendi. Probiyotik bakteri ile muamele edilen bezelye ekstraktlarının **vitamin içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; en fazla Be+Lb’nin Ec’de, Be+Lp’nin Ca ve Ec’de, Be+Ll’nin Ca’da, Be+Ef ‘nin Ca’da aktivite gösterdiği gözlemlendi.
26. **Metanol ile ekstrakte edilen buğdayın** antimikrobiyal aktivitesinin Ca üzerinde, buğday **yağ asidi içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinin en fazla; E üzerine, **vitamin içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinin ise en fazla Kp üzerine etkisinin olduğu saptandı. Probiyotik bakteri ile muamele edilen buğday ekstraktlarının **flavonoid ve resveratrol içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; Bu+Lb’nin T üzerinde, Bu+Lp ve Bu+Ll’nin Ca üzerinde, Bu+Ef’nin E üzerinde etkisinin olduğu belirlendi. Probiyotik bakteri ile muamele edilen buğday ekstraktlarının **yağ asidi içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; en fazla Bu+Lb, Bu+Lp ve Bu+Ll’nin Sa’da, Bu+Ef’nin Ca ve Bm’de etki gösterdiği gözlemlendi. Probiyotik bakteri ile muamele edilen buğday ekstraktlarının **vitamin içeriklerinin** antimikrobiyal

aktivitesinde; en fazla Bu+Lb, Bu+Lp, Bu+Ll ve Bu+Ef'nin E'de etki gösterdiği belirlendi.

27. Metanol ile ekstrakte edilen karahindibanın antimikrobiyal aktivitesinin Cg üzerinde, karahindiba **yağ asidi içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinin en fazla Bm üzerinde, **vitamin içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinin ise en fazla Ec üzerinde, probiyotik bakteri ile muamele edilen karahindiba ekstraktlarının **flavonoid ve resveratrol içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; Kh+Lb'nin Ec üzerinde, Kh+Lp'nin Ca üzerinde, Kh+Ll'nin E üzerinde, Kh+Ef'nin Ca üzerinde etkisinin olduğu belirlendi. Probiyotik bakteri ile muamele edilen karahindiba ekstraktlarının **yağ asidi içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; en fazla Kh+Lb'nin Ca'da, Kh+Lp'nin Cg'de, Kh+Ll'nin Ec'de, Kh+Ef'nin Ec, Ca ve Cg'de etkili olduğu gözlemlendi. Probiyotik bakteri ile muamele edilen karahindiba ekstraktlarının **vitamin içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; en fazla Kh+Lb'nin Cg ve E'de Kh+Lp ve K+Ll'nin E'de, Kh+Ef'nin Cg'de aktivite gösterdiği saptandı.

28. Metanol ile ekstrakte edilen kuşkonmazın antimikrobiyal aktivitesinin Sa üzerinde, **kuşkonmaz yağ asidi içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinin en fazla Bm'de, **vitamin içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinin ise en fazla Kp'de, probiyotik bakteri ile muamele edilen kuşkonmaz ekstraktlarının **flavonoid ve resveratrol içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; K+Lb ve K+Lp'nin E üzerinde, K+Ll'nin Kp, Ec, Cg ve E üzerinde, K+Ef'nin E üzerinde etkisinin olduğu belirlendi. Probiyotik bakteri ile muamele edilen kuşkonmaz ekstraktlarının **yağ asidi içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; en fazla K+Lb ve K+Lp'nin Cg'de, K+Ll'nin T'de, K+Ef'nin E'de etkili olduğu belirlendi. Probiyotik bakteri ile muamele edilen kuşkonmaz ekstraktlarının **vitamin içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; en fazla K+Lb'nin Ca'da, K+Lp'nin Cg'de, K+Ll'nin E'de, K+Ef'nin Cg'de etkili olduğu tespit edildi.

29. Metanol ile ekstrakte edilen muzun antimikrobiyal aktivitesinin Cg'de, muz **yağ asidi içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinin en fazla Bm'de, **vitamin içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinin ise en fazla Bm ve Ca'da, probiyotik bakteri ile muamele edilen muz ekstraktlarının **flavonoid ve resveratrol içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; M+Lb'nin Ec, Cg ve Ca üzerinde, M+Lp'nin T üzerinde, M+Ll'nin Ec üzerinde, M+Ef'nin Ca üzerinde etkisinin

olduğu gözlemlendi. Probiyotik bakteri ile muamele edilen muz ekstraktlarının **yağ asidi içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; en fazla M+Lb, M+Lp, M+Ll ve M+Ef'nin Sa'da etkili olduğu belirlendi. Probiyotik bakteri ile muamele edilen muz ekstraktlarının **vitamin içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; en fazla M+Lb'nin Cg'de, M+Lp'nin Ca, Cg, E ve T'de, M+Ll ve M+Ef'nin T'de aktivite gösterdiği gözlemlendi.

30. Metanol ile ekstrakte edilen pırasanın antimikrobiyal aktivitesinin Cg'de, pırasa **yağ asidi içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinin en fazla Cg'de, **vitamin içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinin ise en fazla Ec'de, probiyotik bakteri ile muamele edilen pırasa ekstraktlarının **flavonoid ve resveratrol içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; P+Lb'nin Ca ve T'de, P+Lp'nin T'de, P+Ll'nin Sa, Kp, Ca, Cg, E ve T'de, P+Ef'nin Ca'da etki gösterdiği saptandı. Probiyotik bakteri ile muamele edilen pırasa ekstraktlarının **yağ asidi içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; en fazla P+Lb, P+Lp ve P+Ef'nin Cg'de, P+Ll'nin ise Cg ve E üzerinde etkili olduğu saptandı. Probiyotik bakteri ile muamele edilen pırasa ekstraktlarının **vitamin içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; en fazla P+Lb'nin Ca, Cg ve E üzerinde, P+Lp'nin Ec'de, P+Ll'nin Ec ve Ca'da, P+Ef'nin E'de etkili olduğu belirlendi.

31. Metanol ile ekstrakte edilen soğanın antimikrobiyal aktivitesinin Bm, Ec, Kp ve Ca'da, **yağ asidi içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinin en fazla E'de, **vitamin içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinin ise en fazla Kp'de, probiyotik bakteri ile muamele edilen soğan ekstraktlarının **flavonoid ve resveratrol içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; S+Lb'nin Sa'da, S+Lp'nin T'de, S+Ll'nin Sa ve E'de, S+Ef'nin herhangi bir etki göstermediği belirlendi. Probiyotik bakteri ile muamele edilen soğan ekstraktlarının **yağ asidi içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; en fazla S+Lb'nin Cg'de, S+Lp'nin Ec'de, S+Ll'nin Sa ve T'de, S+Ef'nin Sa ve Ca'da etkili olduğu belirlendi. Probiyotik bakteri ile muamele edilen pırasa ekstraktlarının **vitamin içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; en fazla S+Lb'nin Cg'de, S+Lp'nin Bm ve Ca'da, S+Ll'nin Cg'de, S+Ef'nin Ca ve Cg'de aktivite gösterdiği gözlemlendi.

32. Metanol ile ekstrakte edilen yer elmasının antimikrobiyal aktivitesinin T üzerinde, yağ asidi içeriklerinin antimikrobiyal aktivitesinin yine en fazla T'de, vitamin içeriklerinin antimikrobiyal aktivitesinin ise en fazla Ca'da, probiyotik

bakteri ile muamele edilen yer elması ekstraktlarının **flavonoid ve resveratrol içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; Y+Lb, Y+Lp ve Y+Ll'nin Bm'de, Y+Ef'nin Ca'da etkisinin olduğu saptandı. Probiyotik bakteri ile muamele edilen yer elması ekstraktlarının **yağ asidi içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; en fazla Y+Lb, Y+Lp, Y+Ll ve Y+Ef'nin Ec'de aktivite gösterdiği saptandı. Probiyotik bakteri ile muamele edilen pırasa ekstraktlarının **vitamin içeriklerinin** antimikrobiyal aktivitesinde; en fazla Y+Lb'nin Sa ve Cg'de, Y+Lp'nin Ec'de, Y+Ll'nin T'de, Y+Ef'nin Ca ve Cg'de aktivite gösterdiği tespit edildi.

5. KAYNAKLAR

1. **Çakır, İ.**, 2003. Laktobasillus ve Bifidobakterilerde bazı probiyotik özelliklerin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
2. **Gomes, A.M.P., Malcata, F.X.**, 1999. Bifidobacterium spp. And Lactobacillus acidophilus: biochemical, technological and therapeutic properties relevant for use as probiotics. Trends Food Sci Technol 10: 139.
3. **Coşkun, T.**, 2006. Pro-, Pre- ve sinbiyotikler, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Derg. 49:128-148.
4. **Corthier, G.**, 2004. The health benefits of probiotics. Danone Nutritopics No: 29, March 2004, Route Departementale 128, 91767 Palaiseau Cedex, France, 17p.
5. **Kaur, I.P., Chopra, K., Saini, A.**, 2002. Probiotics: potential pharmaceutical applications. European J Pharmaceutical Sci 15: 1.
6. **Sullivan, A., Nord, C.E.**, 2002. The place of probiotics in human intestinal infections. Int J Antimicrobial Agents 20: 313 (2002).
7. **Fuller, R.**, 1989. Probiotics in man and animals. J Appl Bacteriol 66: 365 (1989).
8. **Salminen, S., Bouley, C., Boutron-Ruault, M.C., Cummings, J.H., Franck, A., Gibson, G.R., Isolauri, E., Moreau, M.C., Roberfroid, M., Rowland, I.**, 1998. Functional food science and gastrointestinal physiology and function. British J Nutr 80 (Suppl. 1): 147.
9. **Gürsoy, O., Kınık, Ö., Gönen, İ.**, 2005. Probiyotikler ve Gastrointestinal Sağlığa Etkileri. Türk Mikrobiyol Cem Derg. 35:136-148.
10. <http://www.food-info.net/tr/ff/probiotics.htm> (2009).
11. w3.gazi.edu.tr/web/erkoc/MIKROP/Probiyotik.doc (2009).
12. **Rafter, J.**, 2002. Lactic acid bacteria and cancer mechanistic perspective. British J Nutrition, 88 (Suppl.1), 88-94.
13. **Vanderhoof, A., Rosemary, Y.**, 2002. Probiotics in pediatrics. 109(5):956-958.
14. **Salminen, S., Deighton, M., Gorbach, S.** 1998. Lactic acid bacteria in health and disease. Marcel dekker Inc. 270 Madison Avenue, Newyork 10016, 199-225.
15. **Salminen, S., Wright, A.** 1998. Lactic acid bacteria. Marcel dekker Inc. 270 Madison Avenue, USA 442p.
16. <http://www.diyet.com.tr/index.asp?actions=terimdetay&id=7> (2009).

17. **Can, Ö.P.**, 2007. Probiyotik mikroorganizmaların yararları. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları, 107-110.
18. **Vural, T., Çelen, E.**, 2005. Gastrointestinal sistemle dost mikroorganizmalar ve probiyotikler. Güncel gastroenteroloji, 9(3):115-123.
19. **Karademir, G., Karademir, B.**, 2003. Yem katkı maddesi olarak kullanılan biyoteknolojik ürünler. Lalahan Hay. Araşt.Enst. Derg. 43(1):61-74.
20. **Tok, E., Aslım, B.**, 2007. Probiyotik olarak kullanılan bazı laktik asit bakterilerinin kolesterol asimilasyonu ve safra tuzları dekonjugasyonundaki rolleri”. Türk Mikrobiyol Cem Derg. 37 (1) : 62-68, 2007.
21. **Gürsoy, O., Kınık, Ö.**, 2006. Peynir teknolojisinde Enterokoklar –II: koruyucu ve probiyotik kültür olarak kullanımları Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 43 (3):91-100.
22. **İnanç, N., Şahin, H., Çiçek, B.**, 2005. Probiyotik ve prebiyotiklerin sağlık üzerine etkileri, Erciyes Medical Journal, 27(3): 122-127.
23. **Aşan, M., Özcan, N.**, 2006. Kanatlı beslemede inülinin prebiyotik olarak önemi. Hayvansal Üretim, 47(2):48-53.
24. **Gönülateş, N.**, 2008. Kefirin insanlar üzerindeki immünomodülatör etkilerinin araştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi.
25. **Isolaure, E.**, 2001. Probiotics in human disease, Am.J. Clin Nutr, 73: 1425-1465.
26. **Gürsoy, O., Kınık, Ö.** 2006. Probiyotik bakterilerin klinik uygulamalarında yeni gelişmeler-I. Ege Üniv, Ziraat Fak. Derg. 43(1):181-188.
27. **Guarner, F., Malagelada, J.R.**, 2003. Gut flora in health and disease. Lancet. 360: 512-519.
28. **Özden, A.**, 2005. Gastro intestinal sistem ve probiyotik-prebiyotik synbiyotik. Güncel Gastroenteroloji 9(3):124-133.
29. **Hove, T., Norgaard, H., Mortensen, B.**, 1999. Lactic acid bacteria and the human gastrointestinal tract. Eur J Clin Nutr, 53:339-350.
30. **Gorbach, S.**, 2000. Probiotics and gastrointestinal health. Am J Gastroenterol, 95 (suppl 1): S2-S4.
31. **Hill, H.S., Guarner, F.**, 2004. Probiotics and human health: a clinical perspective. Postgrad Med J, 80: 516-526.
32. **Vanderhoof, J.A., Young, R.J.**, 2004. Current and potential uses of probiotics. Ann Allergy Asthma Immunol, 93 (Suppl 3): S33-S37.

33. **O'Sullivan, G.C., Kelly, P., O'Halloran, S.,** 2005. Probiotics: an emerging therapy. *Curr Pharm Des*, 11: 3-10.
34. **Penner, R., Fedorak, R.N., Madsen, K.L.,** 2005. Probiotics and nutreaceuticals: non-medicinal treatments of gastrointestinal diseases". *Curr Opin Pharmacol*, 5: 1-8.
35. **Szajewska, H., Mrukowicz, J.Z.,** 2005. Use of probiotics in children with acute diarrhea. *Pediatr Drugs*. 7: 111-122.
36. **Sullivan, A., Nord, C.E.,** 2005. Probiotics and gastrointestinal diseases. *J Intern Med* 257:78-92.
37. **Mottet, C., Michetti, P.,** 2005. Probiotics: wanted dead or alive. *Dig Liver Dis*, 37:3-6.
38. **Zubillaga, M., Weill, R., Postaire, E., Goldman, C., Caro, R., Boccio, J.,** 2001. Effect of probiotics and functional foods and their use in different disease. *Nutr Res* 21:569-579.
39. **Oberhelman, R.A., Gilman, R.H., Sheen. P., et al.,** 1999. A placebocontrolled trial of *Lactobacillus* GG to prevent diarrhea in undernourished Peruvian children. *J Pediatr*, 134: 15-20.
40. **Huang, J.S., Bousvaros, A., Lee, J.W., Diaz, A., Davidson, E.J.,** 2002. Efficacy of probiotic use in acute diarrhea in children: a meta-analysis. *Dig Dis Sci*, 47: 2625-2634.
41. Health benefits of taking probiotics. We take vitamins and minerals to safeguard our health. Should we also add a daily dose of bacteria? *Harv Womens Health Watch* 2005; 12: 6-7.
42. **Saavedra, J.M., Bauman, N.A., Oung, I., Perman, J.A., Yolken, R.H.,** 1994. Feeding of *Bifidobacterium bifidum* and *Streptococcus thermophilus* to infants in hospital for prevention of diarrhoea and shedding of rotavirus. *Lancet*, 344:1046-1049.
43. **Szajewska, H., Kotowska, M., Mrukowicz, J., et al.** 2001. *Lactobacillus* GG in prevention of diarrhea in hospitalized children. *J Pediatr*, 138: 361-365.
44. **Van, Niel, C.W., Feudtner, C., Garrison, M.M., Christakis, D.A.,** 2002. *Lactobacillus* therapy for acute infectious diarrhea in children: a meta-analysis. *Pediatrics*, 109:678-684.

45. Franz, C.M.A.P., Holzapfel, W.H., Stiles, M.E., 1999. Enterococci at the crossroads of food safety. *Int. J. Food Microbiology*, 47: 1-24.
46. Rosenfeldt, V., Michaelsen, K.F., Jakobsen, M., et al., 2002. Effect of probiotic *Lactobacillus* strains on acute diarrhea in a cohort of nonhospitalized children attending day-care centers. *Pediatr Infect Dis J*, 21: 417-419.
47. Costa-Ribeiro, H., Ribeiro, T.C., Mattos, A.P., et al., 2003. Limitations of probiotic therapy in acute, severe dehydrating diarrhea. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 36:112-115.
48. Kulen, M.J., Betler, J., 2005. The delivery of probiotics and prebiotics to infants. *Curr Pharm Des*, 11: 58-74.
49. Benchimol, E.I., Mack, D.R., 2004. Probiotics in relapsing and chronic diarrhea. *J Pediatr Hematol Oncol*, 26: 515-517.
50. Hoyos, A.B., 1999. Reduced incidence of necrotizing enterocolitis associated with enteral administration of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium infantis* to neonates in an intensive care unit". *Int J Infect Dis*, 3: 197-202.
51. Cremonini, F., Di, Caro, S., Santarelli, L., et al. 2002. Probiotics in antibiotic-associated diarrhoea. *Dig Liver Dis*, 34 (Suppl 2): S78-S80.
52. D'Souza, A.L., Rajkumar, C., Cooke, J., Bulpitt, C.J., 2002. Probiotics in prevention of antibiotic associated diarrhoea: metaanalysis. *Br Med J* 2002; 324: 1361.
53. Hamilton-Miller, J.M.,2004. Probiotics and prebiotics in the elderly. *Postgrad Med J*, 80:447 451.
54. Arvola, T., Laiho, K., Torkkeli, S., et al., 1999. Prophylactic *Lactobacillus* GG reduces antibiotic-associated diarrhea in children with respiratory infections. A randomized study". *Pediatrics*,104: e64.
55. Erdevé, O., Tiras, U., Dallar, Y., Savaş, S., 2005. *Saccharomyces boulardii* and antibiotic-associated diarrhoea in children. *Aliment Pharmacol Ther*, 21: 1508-1509.
56. Gülmez, M., Güven, A., 2002. Probiyotik, prebiyotik ve sinbiyotikler. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.* 8(1): 83-89.
57. Pessi, T., Sutas, Y., Marttinen, A., Isolauri, E. 1998. Probiotics reinforce mucosal degradation of antigens in rats implications for therapeutic use of probiotics. *J Nutr*, 128:2313-2318.

58. Collins, M.D., Gibson, G.R., 1999. Probiotics, prebiotics and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut. *Am J Clin Nutr*, 69: 1052-1057.
59. Bengmark, S., 2005. Bioecologic control of the gastrointestinal tract: the role of flora and supplemented probiotics and synbiotics. *Gastroenterol Clin North Am*, 34: 413-436.
60. Hill, H.S., Guarner, F., 2004. Probiotics and human health: a clinical perspective. *Postgrad Med J*, 80: 516-526.
61. O'Mahony, L., McCarthy, J., Kelly, P., et al., 2005. *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* in irritable bowel syndrome: symptom responses and relationship to cytokine profiles. *Gastroenterology*, 128: 541-551.
62. Niv, E., Naftali, T., Hallak, R., Vaisman, N., 2005. The efficacy of *Lactobacillus reuteri* ATCC 55730 in the treatment of patients with irritable bowel syndrome - a double blind, placebo-controlled, randomized study". *Clin Nutr*, 24: 925-931.
63. Floch, M.H., 2005. Use of diet and probiotic therapy in the irritable bowel syndrome: analysis of the literature". *J Clin Gastroenterol*, 39 (5 Suppl): S243-S246.
64. Verdu, E.F., Collins, S.M., 2005. Irritable bowel syndrome and probiotics: from rationale to clinical use". *Curr Opin Gastroenterol*, 21: 697-701.
65. Bausserman, M., Michail, S., 2005. The use of *Lactobacillus* GG in irritable bowel syndrome in children: a double-blind randomized control trial. *J Pediatr*, 147: 197-201.
66. Guslandi, M., Mezzi, G., Sorghi, M., Testoni, P.A., 2000. *Saccharomyces boulardii* in maintenance treatment of Crohn's disease. *Dig Dis Sci*, 45: 1462-4.
67. Gupta, P., Andrew, H., Kirschner, B. et al., 2000. Is *Lactobacillus* GG helpful in children with Crohn's disease? Results of a preliminary, open-label study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 31: 453-457.
68. Mohan, J.C., Arora, R., Khalilullah, M., 1990. Short-term hypolipidemic effects of oral *Lactobacillus sporogenes* therapy in patients with primary dyslipidemias. *Indian Heart J*, 42: 361-364.
69. Grangett, C., Muller-Alouf, H., Goudercourt, D et al., 2001. Mucosal immune responses and protection against tetanus toxin after intranasal immunization with recombinant *Lactobacillus plantarum*. *Infect immunol*, 69:1547-1557.

70. **Spanhaal, S., Havenaar, R., Schaafsma, G.,** 1998. The effect of consumption of milk fermented by *Lactobacillus casei* strain shirota on the intestinal microflora and immune parameters in humans. *Eur J Clin Nutr*, 52:899-907.
71. **Fang, H., Elina, T., Heikki, A., Seppo, S.,** 2000. Modulation of humoral immune response through probiotic intake. *FEMS Immunol Med Microbiol*, 29: 47-52.
72. **De Vrese, M., Rautenberg, P., Laue, C., Koopmans, M., Herremans, T., Schrezenmeir, J.,** 2005. Probiotic bacteria stimulate virus-specific neutralizing antibodies following a booster polio vaccination". *Eur J Nutr*, 44: 406-413.
73. **Kopp-Hoolihan, L.,**2001. Prophylactic and therapeutic uses of probiotics: a review. *J Am Diet Assoc*, 101: 229-238.
74. **Ouwehand, A., Salminen, S., Isolauri, E.,** 2002. Probiotics: an overview of beneficial effects. *Antonie van Leeuwenhoek*, 82: 279-289.
75. **Hill, H.S., Guarner, F.,** 2004. Probiotics and human health: a clinical perspective. *Postgrad Med J*, 80: 516-526.
76. **Ötleş S, Çağındı Ö, Akçiçek E.,** 2003. Probiotics and health. *Asian Pacific J Cancer Prev*, 4: 369-372.
77. **Reid, G., Jass, J., Sebulsky, M.T., McCormick, J.K.,** 2003. Potential uses of probiotics in clinical practice. *Clin Microbiol Rev* 2003; 16:658-672.
78. **Yan, F., Polk, D.B.,** 2004. Commensal bacteria in the gut: learning who our friends are. *Curr Opin Gastroenterol*, 20: 565-571.
79. **Ouwehand, A., Vesterlund, S.,** 2003. Health aspects of probiotics. *Drugs*, 6: 573-580.
80. **Senok, A.C., Ismaeel, A.Y., Botta, G.A.,** 2005. Probiotics: facts and myths. *Clin Microbiol Infect*, 11: 958-966.
81. **Zubillaga, M., Weill, R., Postaire, E., Goldman, C., Caro, R., Boccio, J.,** 2001. Effect of probiotics and functional foods and their use in different diseases. *Nutr Res*, 21: 569-579.
82. **Hoesl, C.E., Altwein, J.E.,** 2005. The probiotic approach: an alternative treatment option in urology. *Eur Urol*, 47: 288-296.
83. **Mann, G.V.,** 1977. A factor in yogurt lowers cholesterolemia in man. *Atherosclerosis*, 26: 335-340.
84. **Madsen, K.,** 2001. Inflammatory bowel disease. Lessons from the IL-10 gene-deficient Mouse. *Clin Invest Med*, 24: 250-257.

85. Felley, C., Michetti, P., 2003, Probiotics and *Helicobacter pylori*. Best Pract Res Clin, Gastroenterol, 17:785-791.
86. Burger, O., Weiss, E., Sharon, N., Tabak, M., Neaman, I., Ofek, I., 2002. Inhibition of *Helicobacter pylori* adhesion to human gastric mucus by a high-molecular-weight constituent of cranberry juice. Crit Rev Food Sci Nutr, 42:279-284.
87. McCarthy, J., O'Mahony, L., O'Callaghan, L., et al. 2003. Double blind, placebo controlled trial of two probiotic strains in interleukin 10 knockout mice and mechanistic link with cytokine balance. Gut, 52: 975-80.
88. Borody, T.J., Warren, E.F., Leis, S., et al. 2003. Treatment of ulcerative colitis using fecal bacteriotherapy. J Clin Gastroenterol, 37: 42-7.
89. Venturi, A., Gionchetti, P., Rizzello, F., et al. 1999. Impact on the composition of the faecal flora by a new probiotic preparation: preliminary data on maintenance treatment of patients with ulcerative colitis. Aliment Pharmacol Ther, 13: 1103-8.
90. Rembacken, B.J., Snelling, A.M., Hawkey, P.M., et al. 1999. Non-pathogenic *Escherichia coli* versus mesalazine for the treatment of ulcerative colitis: a randomised trial. Lancet 1999; 354: 635-9.
91. Ishikawa H, Akedo I, Umesaki Y, et al. 2003. Randomized controlled trial of the effect of bifidobacteria-fermented milk on ulcerative colitis. J Am Coll Nutr, 22: 56-63.
92. Cui, H.H., Chen, C.L., Wang, J.D., et al. 2004. Effects of probiotic on intestinal mucosa of patients with ulcerative colitis. World J Gastroenterol, 10: 1521-5.
93. Guslandi, M., Giollo, P., Testoni, P.A., 2003. A pilot trial of *Saccharomyces boulardii* in ulcerative colitis. Eur J Gastroenterol Hepatol, 15: 697-8.
94. Bibiloni R, Fedorak RN, Tannock GW, et al. 2005. VSL#3 probiotic-mixture induces remission in patients with active ulcerative colitis. Am J Gastroenterol, 100: 1539-46.
95. Mimura, T., Rizzello, F., Helwig, U., et al. 2004. Once daily high dose probiotic therapy (VSL#3) for maintaining remission in recurrent or refractory pouchitis. Gut 2004; 53: 108-14.
96. Gionchetti, P., Rizzello, F., Helwig, U., et al. 2003. Prophylaxis of pouchitis onset with probiotic therapy: a double-blind, placebo-controlled trial. Gastroenterology, 124: 1202-9.

97. Gosselink, M.P., Schouten, W.R., Van, Lieshout, L.M., Hop, W.C., Laman, J.D., Ruseler-van, Embden, J.G., 2004. Delay of the first onset of pouchitis by oral intake of the probiotic strain *Lactobacillus rhamnosus* GG. *Dis Colon Rectum*, 47: 876-84.
98. Malchow, H.A., 1997. Crohn's disease and *Escherichia coli*. A new approach in therapy to maintain remission of colonic Crohn's disease? *J Clin Gastroenterol*, 25: 653-8.
99. Guslandi, M., Mezzi, G., Sorghi, M., Testoni, P.A., 2000. *Saccharomyces boulardii* in maintenance treatment of Crohn's disease. *Dig Dis Sci*, 45: 1462-4.
100. Prantera, C., Scribano, M.L., Falasco, G., et al. 2002. Ineffectiveness of probiotics in preventing recurrence after curative resection for Crohn's disease: a randomised controlled trial with *Lactobacillus* GG. *Gut*, 51: 405-9.
101. Schultz, M., Timmer, A., Herfarth, H.H., et al. 2004. *Lactobacillus* GG in inducing and maintaining remission of Crohn's disease. *BMC Gastroenterol* 4: (www.biomedcentral.com/1471-230x/4/5).
102. Steidler, L., Hans, W., Schotte, L., et al. 2000. Treatment of murine colitis by *Lactococcus lactis* secreting interleukin-10. *Science*, 289: 1352-5.
103. Pessi, T., Sutas, Y., Hurme, M., et al. 2000. Interleukin-10 generation in atopic children following oral *Lactobacillus rhamnosus* GG. *Clin Exp Allergy*, 30: 1804-8.
104. Matsumoto, S., Hara, T., Hori, T., et al. 2005. Probiotic *Lactobacillus* induced improvement in murine chronic inflammatory bowel disease is associated with the down-regulation of pro-inflammatory cytokines in lamina propria mononuclear cells. *Clin Exp Immunol*, 140: 417-26.
105. Pathmakanthan, S., Li, C.K., Cowie, J., et al. 2004. *Lactobacillus plantarum* 299: beneficial in vitro immunomodulation in cells extracted from inflamed human colon. *J Gastroenterol Hepatol*, 19: 166-73.
106. Sheil, B., McCarthy, J., O'Mahony, L., et al. 2004. Is the mucosal route of administration essential for probiotic function? Subcutaneous administration is associated with attenuation of murine colitis and arthritis. *Gut*, 53: 694-700.
107. Lammers, K.M., Brigidi, P., Vitali, B., et al. 2003. Immunomodulatory effects of probiotic bacteria DNA: IL-1 and IL-10 response in human peripheral blood mononuclear cells. *FEMS Immunol Med Microbiol*, 38: 165-7

108. **Rachmilewitz, D., Katakura, K., Karmeli, F., et al.** 2004. Toll-like receptor 9 signaling mediates the anti-inflammatory effects of probiotics in murine experimental colitis. *Gastroenterology*, 126: 520-528.
109. **Sheih, Y., Chiang, B., Wang, L., et al.** 2001. Systemic immunity-enhancing effect in healthy subjects following dietary consumption of the lactic acid bacterium *Lactobacillus rhamnosus* HN 001. *J Am Coll Nutr* (suppl 2): S 149-156.
110. **Roberfroid, M.B.,** 2000. Prebiotics and probiotics: Are they functional foods? *Am. J. Clin. Nutr.*, 71 (Suppl.): 1682-1687.
111. **Chen, Y.C., Chen, T.C.,** 2003. Effect of adding chicory fructans in feed on fecal and intestinal microflora and excreta volatile ammonia. *Int. J. Poult. Sci.*, 2(3): 188-194.
112. **Gardiner, G.E., Ross, R.P., Wallace, J.M., Scanlan, F.P., Jagers, P.P.J.M., Fitzgerald, G.F., Collins, J.K., Stanton, C.,** 1999. Influence of a probiotic adjunct culture of *Enterococcus faecium* on the quality of Cheddar cheese. *J. Agric. Food Chem.*, 47: 4907-4916.
113. **Schaafsma, G., Meuling, W., van Dokkum, W. et al.,** 1998. Effects of a milk product, fermented by *Lactobacillus acidophilus* and with fructooligosaccharides added on blood lipid in male volunteers.
114. **Agerholm-Larsen, Bell, M., Grunwald, G.,** 2000. The effect of a probiotic milk product on plasma cholesterol: a meta analysis of short-term intervention studies. *Eur J Clin Nutr*, 54:856-860.
115. **Pereira, D.I.A., Gibson, G.R.,** 2002. Effects of consumption of probiotics and prebiotics on serum lipid levels in humans. *Crit Rev Biochem Mol Biol*, 37: 259.
116. **Gilliland, S.E., Nelson, C.R., Maxwell, C.,** 1985. Assimilation of cholesterol by *Lactobacillus acidophilus*. *Appl Environ Microbiol*, 49: 377.
117. **Rasic, J.L., Vujcic, I.F., Skrinjar, M., Vulic, M.,** 1992. Assimilation of cholesterol by some cultures of lactic acid bacteria and bifidobacteria. *Biotechnol Lett*, 14: 39.
118. **Noh, D.O., Kim, S.H., Gilliland, S.E.,** 1997. Incorporation of cholesterol into the cellular membrane of *Lactobacillus acidophilus* ATCC 43121. *J Dairy Sci*, 80: 3107.

119. **Usman, H.A.**, 1999. Bile tolerance, taurocholate deconjugation, and binding of cholesterol by *Lactobacillus gasseri* Strains. *J Dairy Sci*, 82: 243.
120. **Nakajima, H., Suzuki, Y., Hirota, T.**, 1992. Cholesterol lowering activity of ropy fermented milk. *Food Scie*, 57: 1327.
121. **Klaver, F.A.M., van der Meer, R.**, 1993. The assumed assimilation of cholesterol by lactobacilli and *Bifidobacterium bifidum* is due to their bile salt-deconjugating activity. *Appl Environ Microbiol*, 59: 1120.
122. **Taranto, M.P., Medici, M., Perdigon, G., Ruiz, Holgado, A.P., Valdez, G.F.**, 1998. Evidence for hypocholesterolemic effect of *Lactobacillus reuteri* in hypercholesterolemic mice. *J Dairy Sci*, 81: 2336-2340.
123. **Agerholm-Larsen, L., Raben, A., Haulnik, N., Hansen, A.S., Manders, M., Astrup, A.**, 2000. Effect of eight week intake of probiotic milk products on risk factors for cardiovascular diseases. *Eur J Clin Nutr*, 54:288-289.
124. **Harrison, C., Peat, G.**, 1975. Serum cholesterol and bowel flora in the new born. *American Journal Clinical Nutrition*, 28,1351-1355.
125. **Shahani, K., Vakil, A.K.A.**, 1997. Natural antibiotic activity of *Lactobacillus acidophilus* and *L. bulgaricus*. *Cultured Dairy Products Journal*, 11:14.
126. **Danielson, A., Shahani, K., Amer, A.**, 1989. Anticholesteremic property of *Lactobacillus acidophilus* fed to mature boars. *Journal Dairy Science*. 67: 966-974.
127. **Gilliand, E.**, 1989. Acidophilus milk products a review of potantial benefits to consumers. *Journal Dairy Science*, 72: 2483-2494.
128. **Fukushima, Y., Kawata, Y., Hara, H., et al.**, 1998. Effect of a probiotic formula on intestinal immunoglobulin A production in healthy children. *Int J Food Microbiol*, 42:39-44.
129. **Bjorksten, B., Naaber, P., Sepp, E., et al.**, 1999. The intestinal microflora in allergic Estonian and Swedish 2-year old children. *Clin Exp Allergy*, 29:342-6.
130. **Majamaa, H., Isolauri, E.**, 1997. Probiotics: a novel approach in the management of food allrgy. *J Allergy Clin Immunol*, 99:179-85.
131. **Kalliomaki, M., Salminen, S., Arvilommi, H., et al.**, 2001. Probiotics in primary prevention of atopic disease: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet*, 357:1076-9.

132. **Bruzzese, E., Raia, V., Gaudiello, G., et al.,** 2004. Intestinal inflammation is a frequent feature of cystic fibrosis and is reduced by probiotic administration. *Aliment Pharmacol Ther*, 20: 813-819.
133. **Zhao, H.Y., Wang, H.J., Lu, Z., Xu, S.Z.,** 2004. Intestinal microflora in patients with liver cirrhosis .*The Chinese. J. Digestive Diseases*, 5(2): 64.
134. **Solga, S.F.,** 2003. Probiotics can treat hepatic encephalopathy. *Medical Hypotheses*, 61(2): 307-313.
135. **Adawi, D., Kasravi, F.B., Molin, G., Jeppsson, B.,** 1997. Effect of *Lactobacillus* administration with and without arginine on liver damage and bacterial translocation in an acute liver injury model in the rat. *Hepatology*, 25: 642–647.
136. **Adawi, D., Ahrne, S., Molin, G.,** 2001. Effects of different probiotic strains of *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* on bacterial translocation and liver injury in an acute liver injury model. *Int. J. Food Microbiol* ,70(3): 213-220.
137. **Mengheri, E., Nobili, F., Vignolini, F., Pesenti, M., Brandi, G., Biavati, B.,** 1999. *Bifidobacterium animalis* protects intestine from damage induced by zinc deficiency in rats. *J Nutr*, 129: 2251-2257.
138. **Guerin-Danan, G., Chabanet, C., Pedone, C., Popot, F., Vaissade, P., Bouley, C., Szylit, O., Andrieux, C.,**1998. Milk fermented with yogurt cultures and *Lactobacillus casei* compared with yogurt cultures and gelled milk:influence on intestinal microflora in helaty infants. *Am J Clin Nutr*, 67:111-117.
139. **Sanders, M.E.,** 2003. Probiotics: considerations for human health. *Nutr Rev*, 61: 91-99.
140. **Meier, R., Steuerwald, M.,** 2005. Place of probiotics. *Curr Opin Crit Care*, 11: 318-325.
141. **Reid, G., Jass, J., Sebulsky, M.T., McCormick, J.K.,** 2003. Potential uses of probiotics in clinical practice. *Clin Microbiol Rev*, 16: 658-672.
142. **Senok, A.C., Ismaeel, A.Y., Botta, G.A.,** 2005. Probiotics: facts and myths. *Clin Microbiol Infect*, 11: 958-966.
143. **Reid, G., Bocking, A.,** 2003. The potential for probiotics to prevent bacterial vaginosis and preterm labor. *Am J Obstet Gynecol*, 189: 1202-1208.
144. **Reid, G.,** 2002. The potential role of probiotics in pediatric urology. *J Urol*, 168: 1512-1517.

145. **Reid, G.**, 2002. Probiotics for urogenital health. *Nutr Clin Care*, 5: 3-8.
146. **Reid, G., Hammond, J.A.**, 2005. Probiotics, some evidence of their effectiveness. *Can Fam Physician*, 51: 1487-1493.
147. **Hoesl, C.E., Altwein, J.E.**, 2005. The probiotic approach: an alternative treatment option in urology. *Eur Urol*, 47: 288-296.
148. **Kopp-Hoolihan, L.**, 2001. Prophylactic and therapeutic uses of probiotics: a review. *J Am Diet Assoc*, 101: 229-238.
149. **Aihara, K., Kajimoto, O., Hirata, H., Takahashi, R., Nakamura, Y.**, 2005. Effect of powdered fermented milk with *Lactobacillus helveticus* on subjects with highnormal blood pressure or mild hypertension. *J Am Coll Nutr*, 24: 257-265.
150. **Sanders, M.E.**, 2000. Considerations for use of probiotic bacteria to modulate human health". *J Nutr*, 130 (2S Suppl): 384S-390S.
151. **Hata, Y., Yamamoto, M., Ohni, M., Nakajima, K., Nakamura, Y., Takano, T.**, 1996. A placebo-controlled study of the effect of sour milk on blood pressure in hypertensive subjects. *Am J Clin Nutr*, 64: 767-771.
152. **Guerin-Danan, C., Chabenet, C., Pedone, C., Po-pot, F.**, 1998. Milk fermented with yogurt cultures and *Lactobacillus casei* compared with yogurt and gelled milk influence on intestinal microflora in healthy infants. *Journal Clin Nutritional*. 67,111-117.
153. **Kılıç, S.**, 1986. Orijini, özellikleri, oranları farklı *L. bulgaricus* ve *S. thermophilus* bakterileri içeren sıvı, dondurulmuş ve liyofilize kültürler ile yapılan yoğurtların nitelikleri üzerinde araştırmalar. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İzmir.
154. **Donnet-Hugges, A., Rochat, F., Serrant, P.**, 1999. Modulation of nonspecific mechanisms of defense by lactic acid bacteria effective doz. *Journal Dairy Science*. 82,863-869.
155. **Işık, M., Ekimler, F.**, 2004. Probiyotik kullanmının buzağı büyüme performansı ve sağlığı üzerine etkileri. *Türk J Vet Anim Sci*, 28:63-69.
156. **Abe, F., Miyaura, S., Ishibashi, N.**, 1995. Effect of administration of a probiotic containing bifidobacteria and lactic acid bacteria on newborn piglets and calves. *Bifidus flores fructus et semina*. 8:141-146.

157. Abe, F., Miyaura, S., Ishibashi, N., 1995. Oral administration of *Bifidobacterium pseudolongum* or *L. acidophilus* to calves. J. Dairy Sci. 78:2838-2846.
158. Wagner, F., 1996. Cattle feed and milk replacers. Muhle-Mischfüttertechnik, 133:596-598.
159. Wagner, F., 1996. Cattle feed and milk replacers. Muhle-Mischfüttertechnik, 133:596-598.
160. Qumer, A., Gaya, P., Fernandez-Garcin, E., Mariaca, R., Gadre, S., Medina, M., Nunez, M., 2000. Proteolysis and formation of volatile compounds in cheese manufactured with a bacteriocin producing adjunct culture. J Dairy Res, 68:117-129.
161. Lapierre, L., Germond, J.E., Ott, A., Delley, M., Mollet, B., 1999. D-lactate dehydrogenase gene (IdhD) inactivation and resulting metabolic effects in the *Lactobacillus johnsonii* strains La1 and N312. Appl Environ Microbiol, 65 (9): 4002-4007.
162. Carnio, M.C., Hölzel, A., Rudolf, M., Henle, T., Jung, G., Scherer, S., 2000. The macrocyclic peptide antibiotic micrococin P1 is secreted by the food-borne bacterium *Staphylococcus equorum* WS 2733 and inhibits *Listeria monocytogenes* on soft cheese. Appl Environ Microbiol, 66 (6): 2378-2384.
163. Portrait, V., Gendron-Gaillard, S., Cottenceau, G., Pons, A.M. 1999. Inhibition of pathogenic *Salmonella enteritidis* growth mediated by *Escherichia coli* microcin J25 producing strains. Can J Microbiol, 45: 988-994.
164. Çağlar, E., Kargul, B., Tanboga, I., 2005. Bacteriotherapy and probiotics' role on oral health". Oral Dis, 11: 131-137.
165. Montalto, M., Vastola, M., Marigo, L., et al., 2004. Probiotic treatment increases salivary counts of lactobacilli: a double-blind, randomized, controlled study". Digestion, 69: 53-56.
166. Ahola, A.J., Yli-Knuuttila, H., Suomalainen, T., et al., 2002. Short-term consumption of probiotic-containing cheese and its effect on dental caries risk factors". Arch Oral Biol, 47: 799-804.
167. Nase, L., Hatakka, K., Savilahti, E., et al., 2001. Effect of long-term consumption of a probiotic bacterium, *Lactobacillus rhamnosus* GG, in milk on dental caries and caries risk in children". Caries Res, 35: 412-420.

168. **De Angelis M, Rizzello CG, Fasano A, et al.,** 2006.VSL#3 probiotic preparation has the capacity to hydrolyze gliadin polypeptides responsible for celiac sprue probiotics and gluten intolerance. *Biochim Biophys Acta*,1762: 80-93.
169. **Schroeder B, Winckler C, Failing K, Breves G.,** 2004. Studies on the time course of the effects of the probiotic yeast *Saccharomyces boulardii* on electrolyte transport in pig jejunum. *Dig Dis Sci*, 49: 1311-1317.
170. **Foligne B, Senegas-Balas F, Antonie JM, Cayuela C, Rolf-Pedersen N, Balas D.,** 2004. Trophic status of the small intestine in young and aged rats: modulation by a yogurt-supplemented diet. *Dig Dis Sci*, 49: 1291-1301.
171. **Nardone G, Rocco A.,** 2004. Probiotics: a potential target for the prevention and treatment of steatohepatitis. *J Clin Gastroenterol*, 38: S121-S122.
172. **<http://www.turkcebilgi.com/bezelye/ansiklopedi>** (2010).
173. **<http://tr.wikipedia.org/wiki/Bezelye>** (2010).
174. **<http://www.turkcebilgi.com/buğday/ansiklopedi>** (2010).
175. **<http://tr.wikipedia.org/wiki/Karahindiba>** (2010).
176. **http://www.dogaltedavi.net/f92/kuskonmaz_spargel_asparagus_officinalis-3977/** (2010).
177. **<http://tr.wikipedia.org/wiki/Muz>** (2010).
178. **<http://www.lezzetvadisi.com/sebzelerin-faydalari/pirasanin-faydalari.html>** (2010).
179. **http://www.ziraatcim.net/forum/viewthread.php?thread_id=303** (2010).
180. **http://www.hastanebul.net/haber_resimleri/pirasa_faydalari.jpg** (2010).
181. **<http://www.saglikbilgisi.gen.tr/sogan-her-derde-deva.html>** (2007).
182. **http://mcdn01.gittigidiyor.net/2326/tn9/23263004_tn9_1.jpg** (2010).
183. **http://2.bp.blogspot.com/_HPMuBZELd8/SV897qiWm9I/AAAAAAAAAAKY/E-MK5dYB8x8/s320/yerelmasi.gif** (2010).
184. **<http://www.mutfakkedisi.com/sifali-bitkiler/yer-elmasi.php>** (2010).
185. **Erecevit, P, Önganer, A.N, Kırbağ, S.** 2009. Bittim sabununun antimikrobiyal aktivitesi. *e-Journal of Nwsa*, (1): 16-20.
186. **Zu, Y., Li, C., Fu, Y., Zhao, C.,** 2006. Simultaneous determined of catechin, rutin, quercetin, kaempferol and isorhamnetin in teh extract of sea

- buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) leaves by RP-HPLC with DAD. J of Pharma and Biomed Anal, 41: 714-719.
187. Alltech Chromatography A Grace Company Catolog 600, 2004. Alltech Associates. Inc.s 497.
 188. **Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E., Berset, C.,** 1995. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. Lebensm Wiss Technol, 28 (1): 25-30.
 189. **Hsu, B., Coupar, I. M., Ng, K.,** 2006. Antioxidant activity of hot water extract from the fruit of the Doum palm, *Hyphaene thebaica*. Food Chem, 98: 317-328.
 190. **Tvrzicka, E., Vecka, M., Stankova, B., Zak, A.,** 2002. Analysis of fatty acids in plasma lipoproteins by gas chromatography flame ionisation detection Quantative aspects. Anal Chimica Acta, 465:337-350.
 191. **Katsanidis, E., Addis, P.B.,** 1999. Novel HPLC analysis of tocopherols and cholesterol in tissue. Free Radic Biol Med, 27 (11-12): 1137-1140.
 192. **Özçelik, S.,** 1992. Gıda mikrobiyolojisi laboratuar kılavuzu. Fırat Üniv Fen-Edebiyat Fak Yayın No:1, Elazığ, 85s.
 193. **Collins, C.M., Lyne, P.M.,**1987. Mikrobiyological methots. Butter Morths & Co (Publishers) Ltd. London 450 pp.
 194. **Aydın, S.,** 1999. The effect of nitrite on enhancement of alpha-amylase synthesis afforded by bacterial hemoglobin in genetically engineered *E. coli* illinois institute of technology, Sikago- USA.
 195. **Apak, R.,1, Güçlü, K., Demirata, B., Özyürek, M., Çelik, S.E., Bektaşoğlu, B., Berker, K.I., Özyurt, D.,** 2007. Comparative Evaluation of Various Total Antioxidant Capacity Assays Applied to Phenolic Compounds with the CUPRAC Assay. *Molecules*, 12, 1496-1547.
 196. **Brown, A.J.,** 2002. Atherosclerosis: cell biology and lipoproteins: cholesterol absorption inhibitors: gateway therapy for hypercholesterolaemia. Curr Opin Lipidol, 13: 701-703.
 197. **Nilsson, J., Stegmark, R., Akesson, B.,** 2004. Total antioxidant capacity in different pea (*Pisum sativum*) varieties after blanching and freezing. Food Chemistry. 86, 501–507.

198. **Hernandez, J. A., Jimenez, A., Mullineaux, P., Sevilla, F., 2001.** Tolerance of pea (*Pisum sativum* L.) to long-term salt stress is associated with induction of antioxidant defences. *Plant, Cell Environment*, 23 (8): 853 – 862.
199. **Troszyska, A., Estrella, I., Lopez-Amores, M.L., Hernandez, T., 2002.** Antioxidant Activity of Pea (*Pisum sativum* L.) Seed Coat Acetone Extract. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*. 35(2): 158-164
200. **Troszynska, A., Ciksas, E., 2002.** Phenolic Compounds of Seed Coats of White and Coloured Varieties of Pea (*Pisum sativum* L.) and Their Total Antioxidant Activity. *Czech J. Food Sci.* 20 (1): 15–22.
201. **Duenas, M., Isabel Estrella, I., Hernandez, T., 2004.** Occurrence of phenolic compounds in the seed coat and the cotyledon of peas (*Pisum sativum* L.). *Eur Food Res Technol*, 219:116–123
202. **<http://www.1forum.us/saglik-kosesi/karabugdayin-buckwheat-besin-degerleri-ve-sagliga-faydalari-72957.html>** (2009).
203. **Pathirana, L, Chandrika, M., Fereidoon, S., 2006.** Antioxidant properties of commercial soft and hard winter wheats (*Triticum aestivum* L.) and their milling fractions *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 86 (3): 477-485 (9).
204. **<http://acaiberrynedir.blogcu.com/acai-berry-icerigi/6720136>** (2010).
205. **<http://www.kukilik.com/?p=638>** (2009).
206. **<http://www.hastaliklarvetedavisi.com/karahindiba-cayi.html>** (2010).
207. **Rein, D., Paglieroni, T.G., Pearson, D.A., Wun, T., Schmitz, H.H., Gosselin, R., Keen, C.L., 2000.** Cocoa and wine polyphenols modulate platelet activation and function. *J Nutr.* 130, 2120-2126.
208. **Villanueva, M.J., Tenorio, M.D., Sagardoy, M., Redondo, A., Saco MD., 2005.** Physical, chemical, histological and microbiological changes in fresh green asparagus (*Asparagus officinalis*, L.) stored in modified atmosphere packaging. *Food Chemistry*, 91 (4): 609-619.
209. **Nindo, C.I., Sun, T., Wang, S.W., Tang, J., Powers, J.R., 2003.** Evaluation of drying technologies for retention of physical quality and antioxidants in asparagus (*Asparagus officinalis*, L.). *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*, 36 (5): 507-516.
210. **Lopez, G., Rosa, G., Rincon, F., Ortuno, J., Periago, M. J., Martínez, M.C., 1996.** Amino acids and *in vitro* protein digestibility changes in green

- asparagus (*Asparagus officinalis*, L.) during growth and processing. Food Research International, 29 (7): 617-625.
211. **Miean, K.H., Mohamed, S.,** 2001. Flavonoid (Myricetin, Quercetin, Kaempferol, Luteolin, and Apigenin) Content of Edible Tropical Plants *J. Agric. Food Chem.*, 49 (6), pp 3106–3112.
 212. **Knekt, P., Jarvinen, R., Reunanen, A., Maatela, J.,** 1996. Flavonoid intake and coronary mortality in Finland: a cohort study. *Br Med J*, 312: 478-481.
 213. **Ross, J.A., Kasum, C.M.,** 2002. Dietary flavonoids: bioavailability, metabolic effects and safety. *Annu Rev Nutr.* 22; 19-34.
 214. **Kavas, A.** 2003. Sağlıklı yaşam için doğru beslenme. *Literatür yayınları*, 37 (3): 242.
 215. 'Functional foods' confer specific health benefits. <http://cfapps.naplesnews.com/sendlink/printthis.cfm>
 216. **Neve, J.,** 2002. Selenium as 'nutraceutical': how to conciliate physiological and supra- nutritional effects for an essential trace element. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* , 5: 659-663
 217. **Rein, D., Paglieroni, T.G., Pearson, D.A., Wun, T., Schmitz, H.H., Gosselin, R., Keen, C.L.,** 2000. Cocoa and wine polyphenols modulate platelet activation and function. *J Nutr.* 130, 2120-2126.
 218. **Simopoulos, A. P.** 2004. The traditional diet of Greece and cancer. *European Journal of Cancer Prevention*, 13 (3), 219-230.
 219. **Someya, S., Yochiki, Y., Okubo, K.,** 2002. Antioxidant compounds from bananas (*Musa Cavendish*), *Food Chemistry.* 79, 351–354.
 220. **<http://www.kadinlarkulubu.com/sifa-receteleri/156939-kanserde-alternatif-tedaviye-vesil-isik.html>**. (2010).
 221. **Pehlivan, M., Gülerüz, M.,** 2004. Ahududu ve böğürtlenlerin insan sağlığı açısından önemi. *Bahçe*, 33 (1-2): 51-57.
 222. **Goel, R.K., Sairam, K., Rao, C.V.,** 2001. Role of gastric antioxidant and anti-Helicobacter pylori activities in antiulcerogenic activity of plantain banana (*Musa sapientum* var. *paradisiaca*). *Indian J Exp Biol.* 39(7):719-22
 223. **Lewis, D.A., Fields, W.N., Shaw, G.P.,** 1999. A natural flavonoid present in unripe plantain banana pulp (*Musa sapientum* var. *paradisiaca*) protects the gastric mucosa from aspirin-induced erosions. *J. Ethnopharmacol.*, 65,283-288

224. Hoover-Plow, J., Savesky, J., Dailey, G., 1987. The glycaemic response to meals with six different fruits in insulin-dependent diabetics using a home blood glucose monitoring system. *Am. J. Clin. Nutr.*, 45,92-97.
225. Pari, L., Umamaheswari, J., 2000. Antihyperglycaemic activity of *Musa sapientum* flowers: effect on lipid peroxidation in alloxan diabetic rats. *Phytotherapy Research*, 14 (2): 136-138.
226. Usha, V., Vijayammal, P.L., Kurup, P.A., 1984. Effect of dietary fiber from banana (*Musa paradisiaca*) on cholesterol metabolism. *Indian J. Exp. Biol.*, 22,550-554.
227. Horigome, T., Sakaguchi, E., Kishimoto, C., 1992. Hypocholesterolaemic effect of banana (*Musa sapientum* L. var. *cavendishii*) pulp in the rat fed on a cholesterol-containing diet. *Br. J. Nutr.*, 68,231-244.
228. <http://www.doktorbitki.com/sifali-bitkiler/karabugday-buckwheat.aspx> (2010).
229. <http://apiterapi.uzerine.com/index.jsp?objid=324> (2005).
230. Hung, H.C., Joshipura, K.J., Jiang, R., Hu, F.B., Hunter, D., Smith-Warner, S.A., 2004. Fruit and vegetable intake and risk of major chronic disease. *J of Natl. Cancer Inst.* 96(21), 1577-1584.
231. Tripoli, E., Guardia, M.L., Giammanco, S., Majo, D.D., Giammanco, M., 2007. Citrus flavonoids: Molecular structure, biological activity and nutritional properties: A review. *Food Chem.*, 104, 406-479.
232. Justesen, U., 2000. Negative atmospheric pressure chemical ionisation low-energy collision activation mass spectrometry for the characterisation of flavonoids in extracts of fresh herbs. *J of Chroma. A*, 902, 369-379
233. Sokol- Letawska, A., Oszmianski, J., Wojdylo, A., 2007. Antioxidant activity of the phenolic compounds of hawthorn, pine and skullcap. *Food Chem*, 103 (3), 853-859.
234. <http://www.genelsaglikbilgileri.com/b-vitaminleri/> (2010).
235. Carper, J. 1996. *Stop Aging Now*. Harper Perennial, 372 s., New York.
236. <http://www.saglikbilgilerim.com/bugday/> (2010).
237. http://www.tavsiyedyorum.com/makale_444.htm (2010).
238. Dillard, C.J., 2000. German JB. Phytochemicals: nutraceuticals and human health. *J Sci Food Agric*, 80: 1744-1756.

239. **Ostlund, R.E.**, 2002. Phytosterols in human nutrition. *Annu Rev Nutr*, 22: 533-549.
240. **Trautwein, E.A., Duchateau, G.S., Lin, Y., Mel'nikov, S.M., Molhuizen, H.O., Ntanios, F.Y.**, 2003. Proposed mechanisms of cholesterol-lowering action of plant sterols. *Eur J Lipid Sci Technol*, 105: 171-185.
241. **Brown, A.J.**, 2002. Atherosclerosis: cell biology and lipoproteins: cholesterol absorption inhibitors: gateway therapy for hypercholesterolaemia. *Curr Opin Lipidol*, 13: 701-703.
242. **Guyton, K. Z., Kensler, T.W. and Posner, G. H.** 2003. Vitamin D and vitamin D analogs as cancer chemopreventive agents. *Nutrition Reviews*, 61(7), 227-238.
243. **Kavanaugh C. and Green, J.E.** 2003. The use of genetically altered mice for breast cancer prevention studies. *American Society for Nutritional Sciences*, 3166(3), 2404S-2409S.
244. **Baysal, A. ve Criss, W.** 2004. *Kanseri tanıyalım*. Hatiboğlu Yayınevi, 191s., Ankara.
245. **Dreosti, I.** 1996. Bioactive ingredients:Antioxidants and polyphenols in tea. *Nutrition Reviews*, 54(11): 51-58
246. **Kim, Y. and Mason, J.B.** 1996. Nutrition chemoprevention of gastrointestinal cancers:A critica review. *Nutrition Reviews*, 54(9), 259-279.
Rennert, G. 2003. Diet and cancer: where are we going? *Proceedings of the Nutrition Society*, 62, 59-62.
247. **Naldi, L., Gallus, S., Tavani, A., Imberti, G. L., La Vecchia, C. and on behalf of the Oncology Study Group of the Italian Group for Epidemiologic Research in Dermatology (GISED).** 2004. Risk of melanoma and vitamin A, coffee and alcohol: a case-control study from Italy. *European Journal of Cancer Prevention*, 13(6), 503-508.
248. **<http://www.santevitacai.com/acai-icerigi.php>** (2010).
249. **<http://www.webhatti.com/saglik/112004-sogan.html>** (2010).
250. **http://www.saglikveyasamdergisi.com.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=419:topran-altndaki-vitamin-deposu-ver-elmas&catid=47:doal-detaylar&Itemid=89&fontstyle=f-smaller** (2010).

251. [http://www.ogretmenlerforumu.com/saglik/vitaminler ve onemi-t36990.0.html;wap2=](http://www.ogretmenlerforumu.com/saglik/vitaminler_ve_onemi-t36990.0.html;wap2=) (2010).
252. <http://www.ekolay.net/saglik/haber.asp?PID=2970&haberid=544728> (2010).
253. **Xuefeng Huang and Lingyi Kong.**, 2006. Steroidal saponins from roots of *Asparagus officinalis*. 71(2):171-176
254. <http://www.food-info.net/tr/qa/qa-fp107.htm> (2010).
255. **Abushita, A. A., Hebshi, E. A., Daood, H. G., Biacs, P. A.** 1997. Determination of antioxidant vitamins in tomatoes. Food Chemistry, 60, 207–212.
256. **Rice-Evans, C. A., Miller, N. J., Paganga, G.** 1997. Antioxidant properties of phenolic compounds. Trends in Plant Science, 4, 304–309.
257. <http://www.canlibilimi.com/vitamin-enzim-mineral-nedir.asp> (2010).
258. **Güngör, K.**, 2003. Vitamin ve minerallerin dış hekimliğindeki önemi. G.Ü. Dışhek. Fak. Derg. 20 (1): 51-56.
259. **Knapp, F. F., Nicholas, H. J.** 1969. Sterols and triterpenes of banana peel. Phytochemistry, 8(1), 207–214.
260. **Güler, N., Liman, B.C.**, 2005. Çeşitli bitki türlerinde vitamin B₁₂ , folik asit ve biotin içeriğinin immuno-enzimatik yöntemle araştırılması. Sağlık Bilimleri Dergisi. 14(3):184-190.
261. <http://www.milliyet.com.tr/2005/10/12/pazar/yaztaylor.html> (2010).
262. http://www.taylankumeli.com/makale_detay.asp?id=98&tip=7&menu_id2 (2010).
263. <http://farklimutfaklar.blogspot.com/2009/01/zeytin-yal-ver-elmas.html> (2010).
264. <http://www.avrat.net/tag/d-vitamini/> (2010).
265. **Hernandez, L.E., Cooke, D.E.**, Modification of the root plasma membrane lipid composition of cadmium-treated *Pisum sativum*. Journal of Experimental Botany, 48 (7): 1375-1381.
266. **Bahl, J., Francke, B., and Moneger, R.**, 1976. Lipid composition of envelopes, prolamellar bodies and other plastid membranes in etiolated, green and greening wheat. Planta (Berl), 129 (3), 193-201.

267. **Meechaona, R., Sengpracha, W., Banditpuritat, J., Kawaree, R., Phutdhawong, W.,** 2007. Fatty acid content and antioxidant activity of Thai bananas. *Mj. Int. J. Sci. Tech.*, 01(02), 222-228.
268. **Orhan, İ., Küsmenoğlu, Ş., Şener, B.,** 2002. "Fatty acid profile of fresh and dried banana (*Musa sapientum* L. var. *cavendishii* Lamb.) Peel Oils", *J. Fac. Pharm. Ankara*, 31, 13-19.
269. **Norhelaliah, I.,** 2006. Physico-Chemical Characteristics of Banana (*Musa* Aaa 'William' Cavendish) Ripened at Different Temperatures. Masters thesis, Putra Malaysia University.
270. **<http://www.ito.org.tr/Dokuman/Sektor/1-81.pdf>** (2010).
271. **Coşkun, F.,** 2006. Gıdalarda bulunan doğal koruyucular. *Gıda Teknolojileri Elektronik dergisi*, 2, 27-33.
272. **Emaga, T.H., Andrianaivo, R.H., Wathelet.B., Tchango, J., Paquot, M.,** 2007. Effects of the stage of maturation and varieties on the chemical composition of banana and plantain peels. *Food Chemistry*, 103 (2), 590-600.
273. **Gonzalez-Montelongo, R., Lobo, M.G., Gonzalez, M.,** 2010. Antioxidant activity in banana peel extracts: Testing extraction conditions and related bioactive compounds. *Food Chemistry*. 119,1030–1039
274. **Turkmen, N., Sari, F., Velioğlu, S.Y.,** 2005. The effect of cooking methods on total phenolics and antioxidant activity of selected green vegetables. *Food Chemistry*. 93,713–718.
275. **Nuutila, A.M., Riitta Pimia, R.P., Aarni, M., Caldentey, K.M.O.,** 2003. Comparison of antioxidant activities of onion and garlic extracts by inhibition of lipid peroxidation and radical scavenging activity. *Food Chemistry*, 81 (4), 485-493.
276. **Chu, Y.H., Chang, C.L., Hsu, H.F.,** 2000. Flavonoid content of several vegetables and their antioxidant activity. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80 (5): 561-566.
277. **Hu, C., Kitts, D.D.,** 2003. Antioxidant, Prooxidant, and Cytotoxic Activities of Solvent-Fractionated Dandelion (*Taraxacum officinale*) Flower Extracts in Vitro. *J. Agric. Food Chem.*, 51 (1), 301–310

278. Jeon, H.J., Kang, H.J., Jung, H.J., Kang, Y.S., Lim, C.J., Kim, Y.M., Park, E.H 2008. Anti-inflammatory activity of *Taraxacum officinale*. Journal of Ethnopharmacology. 115 (1), 82-88.
279. <http://www.rehberim.net/forum/w-x-y-z-462/79894-ver-elmasi.html> (2010).
280. <http://www.hastaliklarvetedavisi.com/karahindiba-cayi.html> (2010).
281. G.Y., Geuns, J.M.C., Dusserte, S., Swennena, R., Bart Panisa, B., 2006. Change in sugar, sterol and fatty acid composition in banana meristems caused by sucrose-induced acclimation and its effects on cryopreservation Physiologia Plantarum 128: 80–94.
282. Yalçın, H., Yıldız, H., Nergiz, C., 1997. Baharatların Kimyasal Bileşimi ve Gıda Sanayinde Kullanımı. E. Ü. Mühendislik Fakültesi Dergisi Seri B. Gıda Mühendisliği 15(1-2),219-228.
283. Shahidi F., Nacz, M., 1995. Food Phenolics, Chemistry, Effects, Applications. Technomic, USA.
284. Vijaya K.and. Ananthan S, 1996. Therapeutic efficacy of medicinal plants against experimentally induced shigellosis in guinea pigs, *Indian J Pharm Sci* 58, pp. 191–193.
285. Dastidar S.G., Manna A.and Kumar K.A. et al., 2004. Studies on the antibacterial potentiality of isoflavones, *Int J Antimicrob Agents* 23, pp. 99–102.
286. Cafarchia C., De Laurentis N., Milillo, M.A.. Losacco V and. Puccini V, 1999. Antifungal activity of Apulia region propolis, *Parassitologia* 41 , pp. 587–590.
287. Afolayan A.J. and J.J. Meyer, 1997. The antimicrobial activity of 3,5,7-trihydroxyflavone isolated from the shoots of *Helichrysum aureonitens*, *J Ethnopharmacol* 57, pp. 177–181.
288. Ova G. 2001. Koruyucular. Gıda katkı maddeleri. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi s 128.
289. Fang W., Pyörala S. 1995. Teat Dipping in Mastitis control. In the Bovine Udder and Mastitis, Ed. M. Sandholm, T.H. Buzalski, Kaartinen, L., Pyörala, University of Helsinki, Finland. 246-251.

290. **Galton D. M.**, 2004. Effects on an automatic postmilking teat dipping system on new intramammary infections and iodine in milk. *J. Dairy Sci.* 87(1):225-231
291. **Sun Cynthia Q., O'Connor Charmian J. and Roberton Anthony M.**, 2002. The antimicrobial properties of milkfat after partial hydrolysis by calf pregastric lipase *Chemico-Biological Interactions*, 140(2) 185-198.
292. **Ababouch, L., Chaibi, A. and Busta, F.F.**, 1992. Inhibition of bacterial spore growth by fatty acids and their sodium salts. *J. Food Prot.* 55, pp. 980–984.
293. **Ababouch, L., Bouqartacha, F. and Busta, F.F.**, 1994. Inhibition of *Bacillus cereus* spores and vegetative cells by fatty acids and glyceryl monododecanoate. *Food Microbiol.* 55, pp. 327–336.
294. **Jung, D.S., Bodyfelt, F.W. and Dawschel, M.A.**, 1992. Influence of fat and emulsifiers on the efficacy of nisin inhibiting *Listeria monocytogenes* in fluid milk. *J. Dairy Sci.* 75, pp. 387–393.
295. **Rico-Muñoz, E. and Davidson, P.M.**, 1983. Effect of corn oil and casein on the antimicrobial activity of phenolic antioxidants. *J. Food Sci.* 48, pp. 1284–1288.
296. **McLay, J.C., Kennedy, M.J., O'Rourke, A.-L., Elliot, R.M. and Simmonds, R.S.**, 2002. Inhibition of bacterial foodborne pathogens by the lactoperoxidase system in combination with monolaurin. *Int. J. Food Microbiol.* 73, pp. 1–9.
297. **Sofos, J.N. and Busta, F.F.**, 1981. Antimicrobial activity of sorbate. *J. Food Prot.* 44, pp. 614–622.
298. **Wang, L.L., Yang, B., Parkin, K.L. and Johnson, E.A.**, 1993. Inhibition of *Listeria monocytogenes* by monoacylglycerols synthesized from coconut oil and milkfat by lipase-catalyzed glycerolysis. *J. Agric. Food Chem.* 41, pp. 1000–1005.

6. ÖZGEÇMİŞ

03.03.1984 yılında, Diyarbakır'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Elazığ'da tamamladıktan sonra 2001 yılında Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümünü kazandı. 2005 yılında mezun olduktan sonra aynı yıl Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji bölümünde yüksek lisansa başladı ve 2007 yılında yüksek lisansı tamamladı. 2007 yılında Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümünde doktora eğitimine başladı. Halen bu bölümde doktora eğitimine devam etmektedir.