

**T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE  
FARKLI DÖNEMLERDE ALINAN YAPRAKLARDAKİ  
FENOLİK VE MİNERAL MADDE  
DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ**

**FİLİZ HALLAÇ TÜRK**

**Danışman: Prof. Dr. Nilgün GÖKTÜRK BAYDAR**

**DOKTORA TEZİ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİMDALI  
ISPARTA-2009**

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
2.1. Fenolik Bileşiklerle İlgili Kaynak Özetleri.....	3
2.2. Mineral Maddelerle İlgili Kaynak Özetleri.....	15
3. MATERYAL VE METOT.....	20
3.1. Materyal.....	20
3.1.1. Bitkisel Materyal.....	20
3.1.2. Yaprak Örneklerinin Alındığı Bağıın Toprak Analiz Sonuçları ve İklim Verileri.....	20
3.2. Metot.....	21
3.2.1. Yaprak Örneklerinin Alınması.....	21
3.2.2. Fenolik Bileşik Analizleri.....	21
3.2.2.1. Fenolik Bileşiklerin Ekstraksiyonu.....	21
3.2.2.2. Toplam Fenolik Madde Miktarının Belirlenmesi.....	22
3.2.2.3. Fenolik Bileşiklerin HPLC ile Belirlenmesi.....	22
3.2.3. Tannik Asit Miktarının HPLC ile Belirlenmesi.....	24
3.2.4. Mineral Madde Analizleri.....	25
3.3. İstatistik Analizler.....	26
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI.....	27
4.1. Toplam Fenolik Madde Değişimine İlişkin Elde Edilen Bulgular.....	27
4.2. Fenolik Bileşiklerin Değişimine İlişkin Elde Edilen Sonuçlar.....	30
4.2.1. Fenolik Asitler.....	30
4.2.1.1. Ferulik Asit.....	30
4.2.1.2. Gallik Asit.....	32
4.2.1.3. Kafeik Asit.....	35
4.2.1.4. Klorogenik Asit.....	38
4.2.1.5. O-kumarik Asit.....	40
4.2.1.6. P-kumarik Asit.....	43
4.2.1.7. Protokateşik Asit.....	45
4.2.2. Flavonoidler.....	48
4.2.2.1. Hesperidin.....	48
4.2.2.2. Kamferol.....	50
4.2.2.3. Kateşin.....	52
4.2.2.4. Kuarsetin.....	55
4.2.2.5. Luteolin.....	57
4.2.2.6. Rutin.....	60
4.2.2.7. Vanillin.....	62
4.3. Tannik Asit Miktarının Değişimine İlişkin Bulgular.....	69
4.4. Mineral Madde Miktarının Değişimine İlişkin Bulgular.....	66

4.4.1. Azot.....	66
4.4.2. Fosfor.....	68
4.4.3. Potasyum.....	71
4.4.4. Magnezyum.....	74
4.4.5. Kalsiyum.....	76
4.4.6. Demir .....	78
4.4.7. Çinko.....	81
4.4.8. Mangan.....	83
4.4.9. Bakır.....	85
4.4.10. Sodyum.....	87
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	90
6. KAYNAKLAR.....	100
ÖZGEÇMİŞ.....	113

## ÖZET

### Doktora Tezi

## BAZI SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE FARKLI DÖNEMLERDE ALINAN YAPRAKLARDAKİ FENOLİK VE MİNERAL MADDE DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ

Filiz HALLAÇ TÜRK

Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

**Jüri:** Prof. Dr. Nilgün GÖKTÜRK BAYDAR (Danışman)  
Prof. Dr. M. Fevzi ECEVİT  
Prof. Dr. Ahmet ALTINDIŞLI  
Prof. Dr. Fatma KOYUNCU  
Doç. Dr. Mustafa KELEN

Bu araştırmada, iki yıl süresince 6 farklı üzüm çeşidinden haziran, temmuz ve ağustos aylarında alınan olgun yapraklardaki toplam fenolik madde, fenolik bileşikler, tannik asit ve mineral madde miktarlarındaki değişimler incelenmiştir. Bu amaçla, *Vitis labrusca* türüne giren Isabella ile *Vitis vinifera* türüne giren Bariş, Italia, Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi çeşitlerine ait yapraklar bitkisel materyal olarak kullanılmışlardır.

Yapraklardaki toplam fenolik madde miktarı Folin Ciocalteu yöntemi ile spektrofotometrik olarak belirlenirken, fenolik bileşikler ve tannik asit miktarları HPLC (High Performance Liquid Chromatography= Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi), azot miktarı Kjeldahl ve diğer mineral madde miktarları da ICP (Inductively Coupled Plasma= İndüktif Eşleşmiş Plazma) ile belirlenmişlerdir.

Araştırma sonucunda, incelenen tüm kriterlerin çeşit ve yaprakların alındığı aylara göre değiştiği tespit edilmiştir. Yaprak örneklerindeki toplam fenolik madde miktarı kateşin eşdeğeri olarak 3.84-14.02 mg/g arasında; tannik asit miktarı ise 0.34-1.84 mg/g arasında değişmiştir. Yaprak örneklerinde fenolik bileşiklerden gallik asit, protokateşik asit, kateşin, kafeik asit, klorogenik asit, vanillin, *p*-kumarik asit, ferulik asit, *o*-kumarik asit, rutin, hesperidin, kuarsetin, luteolin ve kamferolün varlığı belirlenmiştir. Fenolik asitlerden *o*-kumarik asit, flavonoidlerden de rutin, kateşin ve kuarsetin yaprak örneklerinde en fazla bulunan fenolik bileşikler olarak belirlenmiştir. Yapraklarda incelenen mineral maddelerden azot, fosfor, potasyum, magnezyum, kalsiyum, demir, çinko, mangan, bakır ve sodyum da çeşit ve örnek alım dönemlerine göre değişen değerlerde bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Asma, Yaprak, Fenolik Bileşik, Tannik Asit, Mineral Maddeler

2009, 113 sayfa

## ABSTRACT

Ph.D. Thesis

### DETERMINATION OF PHENOLIC AND MINERAL COMPOUNDS IN LEAVES OF SOME TABLE GRAPES AT DIFFERENT TIME

Filiz HALLAÇ TÜRK

Süleyman Demirel University Agriculture Sciences  
Department of Horticulture

**Thesis Committee:** Prof. Dr. Nilgün GÖKTÜRK BAYDAR (Supervisor)  
Prof. Dr. M. Fevzi ECEVİT  
Prof. Dr. Ahmet ALTINDİŞLİ  
Prof. Dr. Fatma KOYUNCU  
Assoc.Prof.Dr. Mustafa KELEN

In this research, it was examined that the changes in phenolic compounds, total phenolic contents, tannic acid and minerals in leaves of 6 different grape cultivars taken from June, July and August during two years. For this purpose Isabella from *Vitis labrusca* and Barış, Italia, Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren and Yalova İncisi from *Vitis vinifera* were used as plant materials.

Total phenolic contents of leaves were determined by Folin Ciocalteu spectrophotometric procedure while phenolic compounds and tannic acids were analyzed by HPLC (High Performance Liquid Chromatography). Nitrogen was determined by Kjeldahl apparatus, and the other minerals were analyzed by ICP (Inductively Coupled Plasma).

All criteria examined in this study were changed depending on the cultivars and sampling months. Total phenolic contents of leaves varied from 3.84 to 14.02 mg CE/ g dw and tannic acids ranged from 0.34 to 1.84 mg/g dw. It was determined that phenolics including gallic acid, protocatechic acid, catechin, caffeic acid, chlorogenic acid, vanillin, *p*-coumaric acid, ferulic acid, *o*-coumaric acid, rutin, hesperidin, quercetin, luteolin and kampherol found in grape leaves. The most abundant phenolic acid was *o*-coumaric acid while rutin, catechin and quercetin found the highest levels as flavonoids in leaves. The amounts of mineral compounds including nitrogen, phosphorus, potassium, magnesium, calcium, iron, zinc, copper and sodium were also analysed in this study and their values varied depending on grape cultivars and sampling months.

**Key Words:** Grapevine, Leaf, Phenolic Compounds, Tannic Acid, Mineral Compounds

2009, 113 pages

## TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, çalışma imkânı sağlayan ve çalışmamın her aşamasında bilgi ve tecrübeleri ile bana destek olan danışman hocam Prof. Dr. Nilgün GÖKTÜRK BAYDAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın her aşamasında çok değerli katkı ve yardımlarını aldığım Tez İzleme Komitesi üyeleri Prof. Dr. Fevzi ECEVİT ve Prof. Dr. Ahmet ALTINDIŞLI'ye şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim.

Çalışmamın her aşamasında katkılarını ve yardımlarını benden esirgemeyen sevgili çalışma arkadaşlarım Arş.Gör. Zehra BABALIK'a, Uzm. Sema ÇETİN'e, manevi desteğini her zaman yanımda hissettiğim Halime ÜNLÜ'ye teşekkür ederim.

Materyallerin temini aşamasında gösterdikleri yardım ve incelikler nedeniyle Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü çalışanlarına, her zaman ilgi ve desteğini gördüğüm Dr. Cengiz Özer'e en derin teşekkürlerimi sunmayı borç bilirim.

1108-D-05 nolu proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na ve 106-O-837 nolu proje ile tezimi destekleyen TÜBİTAK Tarım, Ormancılık ve Veterinerlik Araştırma Grubu (TOVAG)'na teşekkür ederim.

Yaptığım çalışma boyunca maddi ve manevi desteklerini sürekli yanımda hissettiğim annem, babam ve ağabeyime, özellikle değerli eşim Doç.Dr. Mevlüt TÜRK ile kızım Defne Duru TÜRK'e birlikte paylaştığımız aile ortamında verdikleri huzur ve sevgi ortamı için sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Filiz HALLAÇ TÜRK  
ISPARTA, 2009

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Sinnamik asitler: a) <i>p</i> -kumarik asit b) kafeik asit, c) ferulik asit d) 5-hidroksiferulik asit e) sinapik asit.....	4
Şekil 2.2. Benzoik asitler: a) gallik asit b) protokateşik asit, c)vanilik asit.....	4
Şekil 2.3. Flavanoidler a) flavanol b) flavonol c) antosiyanin.....	5
Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan fenolik bileşiklerin standartlarına ait kromatogram.....	23
Şekil 3.2. Tannik asit standardına ait kromatogram.....	24
Şekil 4.1. Yapraklardaki toplam fenolik madde miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	29
Şekil 4.2. Yapraklardaki toplam fenolik madde miktarının çeşitlere göre değişimi.....	29
Şekil 4.3. Yapraklardaki toplam fenolik madde miktarının yıllara göre değişimi.....	29
Şekil 4.4. Yaprakların ferulik asit içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	32
Şekil 4.5. Yaprakların ferulik asit içeriklerinin çeşitlere göre değişimi.....	32
Şekil 4.6. Yaprakların ferulik asit içeriklerinin yıllara göre değişimi.....	32
Şekil 4.7. Yaprakların gallik asit içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	34
Şekil 4.8. Yaprakların gallik asit içeriklerinin çeşitlere göre değişimi.....	34
Şekil 4.9. Yaprakların gallik asit içeriklerinin yıllara göre değişimi.....	35
Şekil 4.10. Yaprakların kafeik asit içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	37
Şekil 4.11. Yaprakların kafeik asit içeriklerinin çeşitlere göre değişimi.....	37
Şekil 4.12. Yaprakların kafeik asit içeriklerinin yıllara göre değişimi.....	37
Şekil 4.13. Yaprakların klorogenik asit içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	39
Şekil 4.14. Yaprakların klorogenik asit içeriklerinin çeşitlere göre değişimi.....	40
Şekil 4.15. Yaprakların klorogenik asit içeriklerinin yıllara göre değişim.....	40
Şekil 4.16. Yaprakların <i>o</i> -kumarik asit içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	42
Şekil 4.17. Yaprakların <i>o</i> -kumarik asit içeriklerinin çeşitlere göre değişimi.....	42
Şekil 4.18. Yaprakların <i>o</i> -kumarik asit içeriklerinin yıllara göre değişimi.....	42
Şekil 4.19. Yaprakların <i>p</i> -kumarik asit içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	44
Şekil 4.20. Yaprakların <i>p</i> -kumarik asit içeriklerinin çeşitlere göre değişimi.....	45
Şekil 4.21. Yaprakların <i>p</i> -kumarik asit içeriklerinin yıllara göre değişimi.....	45
Şekil 4.22. Yaprakların protokateşik asit içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	47
Şekil 4.23. Yaprakların protokateşik asit içeriklerinin çeşitlere göre değişimi...	47
Şekil 4.24. Yaprakların protokateşik asit içeriklerinin yıllara göre değişimi.....	48
Şekil 4.25. Yaprakların hesperidin içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	49
Şekil 4.26. Yaprakların hesperidin içeriklerinin çeşitlere göre değişimi.....	50
Şekil 4.27. Yaprakların hesperidin içeriklerinin yıllara göre değişimi.....	50
Şekil 4.28. Yaprakların kamferol içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre	

değişimi.....	52
Şekil 4.29. Yaprakların kamferol içeriklerinin çeşitlere göre değişimi.....	52
Şekil 4.30. Yaprakların kamferol içeriklerinin yıllara göre değişimi.....	52
Şekil 4.31. Yaprakların kateşin içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	54
Şekil 4.32. Yaprakların kateşin içeriklerinin çeşitlere göre değişimi.....	54
Şekil 4.33. Yaprakların kateşin içeriklerinin yıllara göre değişimi.....	55
Şekil 4.34. Yaprakların kuarsetin içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	56
Şekil 4.35. Yaprakların kuarsetin içeriklerinin çeşitlere göre değişimi.....	57
Şekil 4.36. Yaprakların kuarsetin içeriklerinin yıllara göre değişimi.....	57
Şekil 4.37. Yaprakların luteolin içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	59
Şekil 4.38. Yaprakların luteolin içeriklerinin çeşitlere göre değişimi.....	59
Şekil 4.39. Yaprakların luteolin içeriklerinin yıllara göre değişimi.....	59
Şekil 4.40. Yaprakların rutin içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	61
Şekil 4.41. Yaprakların rutin içeriklerinin çeşitlere göre değişimi.....	61
Şekil 4.42. Yaprakların rutin içeriklerinin yıllara göre değişimi.....	61
Şekil 4.43. Yaprakların vanillin içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	63
Şekil 4.44. Yaprakların vanillin içeriklerinin çeşitlere göre değişimi.....	63
Şekil 4.45. Yaprakların vanillin içeriklerinin yıllara göre değişimi.....	64
Şekil 4.46. Yaprakların tannik asit içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişim.....	65
Şekil 4.47. Yaprakların tannik asit içeriklerinin çeşitlere göre değişimi.....	66
Şekil 4.48. Yaprakların tannik asit içeriklerinin yıllara göre değişimi.....	66
Şekil 4.49. Yapraklardaki azot miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	68
Şekil 4.50. Yapraklardaki azot miktarının çeşitlere göre değişimi.....	68
Şekil 4.51. Yapraklardaki miktarının yıllara göre değişimi.....	69
Şekil 4.52. Yapraklardaki fosfor miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	70
Şekil 4.53. Yapraklardaki fosfor miktarının çeşitlere göre değişimi.....	71
Şekil 4.54. Yapraklardaki fosfor miktarının yıllara göre değişimi.....	71
Şekil 4.55. Yapraklardaki potasyum miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	73
Şekil 4.56. Yapraklardaki potasyum miktarının çeşitlere göre değişimi.....	73
Şekil 4.57. Yapraklardaki potasyum miktarının yıllara göre değişimi.....	73
Şekil 4.58. Yapraklardaki magnezyum miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	75
Şekil 4.59. Yapraklardaki magnezyum miktarının çeşitlere göre değişimi.....	76
Şekil 4.60. Yapraklardaki magnezyum miktarının yıllara göre değişimi.....	76
Şekil 4.61. Yapraklardaki kalsiyum miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	78
Şekil 4.62. Yapraklardaki kalsiyum miktarının çeşitlere göre değişimi.....	78
Şekil 4.63. Yapraklardaki kalsiyum miktarının yıllara göre değişimi.....	78
Şekil 4.64. Yapraklardaki demir miktarının örnek alım dönemlerine göre	



değişimi.....	80
Şekil 4.65. Yapraklardaki demir miktarının çeşitlere göre değişimi.....	80
Şekil 4.66. Yapraklardaki demir miktarının yıllara göre değişimi.....	80
Şekil 4.67. Yapraklardaki çinko miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	82
Şekil 4.68. Yapraklardaki çinko miktarının çeşitlere göre değişimi.....	83
Şekil 4.69. Yapraklardaki çinko miktarının yıllara göre değişimi.....	83
Şekil 4.70. Yapraklardaki mangan miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	85
Şekil 4.71. Yapraklardaki mangan miktarının çeşitlere göre değişimi.....	85
Şekil 4.72. Yapraklardaki mangan miktarının yıllara göre değişimi.....	85
Şekil 4.73. Yapraklardaki bakır miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	87
Şekil 4.74. Yapraklardaki bakır miktarının çeşitlere göre değişimi.....	87
Şekil 4.75. Yapraklardaki bakır miktarının yıllara göre değişimi.....	87
Şekil 4.76. Yapraklardaki Sodyum miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi.....	89
Şekil 4.77. Yapraklardaki sodyum miktarının çeşitlere göre değişimi.....	89
Şekil 4.78. Yapraklardaki sodyum miktarının yıllara göre değişimi.....	89

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Yaprak örneklerinin alındığı bağ toprağının analiz sonuçları.....	20
Çizelge 3.2. Yaprak örneklerinin alındığı Tekirdağ ilinin 2005 ve 2006 yılı iklim verileri.....	21
Çizelge 3.3. Fenolik madde analizlerinde kullanılan gradient program.....	23
Çizelge 3.4. Tannik asit analizlerinde kullanılan gradient program.....	24
Çizelge 4.1. Yapraklardaki toplam fenolik madde miktarlarının kateşin cinsinden (KEmg/g kuru yaprak) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi.....	27
Çizelge 4.2. Ferulik asit miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi... 31	31
Çizelge 4.3. Gallik asit miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi.... 33	33
Çizelge 4.4. Kafeik asit miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi... 35	35
Çizelge 4.5. Klorogenik asit miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi..... 38	38
Çizelge 4.6. O-kumarik asit miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi..... 41	41
Çizelge 4.7. P-kumarik asit miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi..... 43	43
Çizelge 4.8. Protokateşik asit miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi..... 46	46
Çizelge 4.9. Hesperidin miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi... 48	48
Çizelge 4.10. Kamferol miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi... 51	51
Çizelge 4.11. Kateşin miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi..... 53	53
Çizelge 4.12. Kuarsetin miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi... 55	55
Çizelge 4.13. Luteolin miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi.... 58	58
Çizelge 4.14. Rutin miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi..... 60	60
Çizelge 4.15. Vanillin miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi..... 62	62
Çizelge 4.16. Yapraklardaki tannik asit miktarlarının (mg/g kuru yaprak) yıl, dönem ve çeşitlere göre değişimi..... 64	64
Çizelge 4.17. Yapraklardaki azot içeriklerinin (%) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi..... 67	67
Çizelge 4.18. Yapraklardaki fosfor miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi..... 69	69
Çizelge 4.19. Yapraklardaki potasyum miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi..... 72	72
Çizelge 4.20. Yapraklardaki magnezyum miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi..... 74	74
Çizelge 4.21. Yapraklardaki kalsiyum miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi..... 77	77
Çizelge 4.22. Yapraklardaki demir miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişim..... 79	79
Çizelge 4.23. Yapraklardaki çinko miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi..... 81	81
Çizelge 4.24. Yapraklardaki mangan miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi..... 84	84
Çizelge 4.25. Yapraklardaki bakır miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi..... 86	86

Çizelge 4.26. Yapraklardaki sodyum miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi.....	88
--	----

## 1. GİRİŞ

Asmanın gerek besin değeri, gerekse antioksidan içeriği bakımından zengin bir bitki olması, üzüm, üzüm ürünleri ile asmanın farklı kısımlarının kimyasal içeriklerinin belirlenmesi ve alternatif değerlendirme şekillerinin ortaya çıkarılmasına yönelik çalışmaların özellikle son yıllarda büyük ilgi görmesine neden olmuştur. Fenolik bileşikler, antioksidan ve antiradikal özellikleri son derece yüksek olan bileşiklerdir (Lu ve Foo, 2001; Murty vd., 2002). Bu nedenle fenolik bileşiklerce zengin doğal ürünlerin değerlendirilmesine yönelik yapılan araştırmalar kapsamında, asma yapraklarının da özellikle fenolik asitler, tanenler, antosiyaninler ve flavonoidlerce zengin oldukları belirlenmiştir (Bombardelli ve Morazzoni, 1995). Asmada bulunan fenolik bileşiklerin, antioksidan ve antiradikal etkilerinin yüksek olmasının yanısıra (Göktürk Baydar vd., 2007), insanlar üzerinde etkili bakterilere karşı antibakteriyal etkilerinin de bulunduğu tespit edilmiştir (Jayaprakasha vd., 2003; Göktürk Baydar vd., 2004; Göktürk Baydar vd., 2006a). Ayrıca asma yapraklarının tedavi amaçlı olarak çok eski zamanlardan beri halk arasında kullanıldığı bilinmektedir. Türkler asma yapraklarını diüretik olarak kullanırken; Hintliler ishal ve kusma tedavisinde; Avrupalılar da deri hastalıklarında ve özellikle göz ağrılarında geleneksel bir yöntem olarak kullanmışlardır (Koşar vd., 2007; Pari ve Suresh, 2008).

Fenolik bileşiklerin insan sağlığı üzerindeki bu etkilerinin yanında, fungal, viral ve bakteriyel kökenli hastalık etmenlerine karşı bitkileri koruyucu etkileri de bulunmaktadır. Nitekim asmanın da içinde yer aldığı bazı bitkiler üzerinde yapılan araştırmalar, enfeksiyon sırasında sentezlenen fenolik bileşiklerin hastalık etmenlerine karşı oluşturulan dayanıklılık mekanizmasında etkili olduklarını göstermiştir (Baumgartner vd., 1998; Gülcan vd., 1997; Goetz vd., 1999). Ancak, asmanın fenolik profilinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun üzüm ve üzüm ürünleri üzerinde yoğunlaştığı ve bunların fenolik bileşikler bakımından oldukça zengin olduklarının belirlenmesine karşın (Revilla ve Ryan, 2000; Lu ve Foo, 2001; Murthy vd., 2002), asma yaprakları üzerinde yapılan araştırmaların çok daha kısıtlı sayıda olduğu görülmektedir (Hmamouchi vd, 1996; Schneider, vd., 2008; Park ve Cha, 2008). Belirtilen bu araştırmalar da asma

yapraklarının gıda ve ilaç sektöründe değerli bir kaynak olarak değerlendirilme potansiyelini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmişlerdir.

Diğer taraftan beslenme fizyolojisi bitkinin gelişme ve verimliliğinde büyük rol oynamaktadır. Bitkiler ancak yeterli düzeyde beslendiklerinde kaliteli meyveler oluşturabilir ve beklenen verimi gösterebilirler. Yine bitkinin farklı kısımlarında bulunan mineral maddelerin, bitkilerin soğuğa karşı göstermiş oldukları toleranstan, hastalıklara karşı gösterdikleri dayanım mekanizmalarına kadar birçok fizyolojik kökenli olayda etkili oldukları bilinmektedir (Wample ve Barry, 1992; Keller vd., 2003).

Üzüm çeşitlerinin aktif büyüme dönemi içerisinde sahip oldukları fenolik bileşiklerle mineral madde değişimlerinin belirlenmesi, yaprakların fonksiyonel gıda üretimi ile farmakolojik açıdan değerlendirilme olanaklarının ortaya konulması bakımından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca asmada hastalıklara ve soğuğa dayanım gibi bazı stres faktörleri ile fenolik bileşikler ve mineral maddeler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi de en az gıda ve ilaç sektörüne sağlayabileceği katkılar kadar önem taşımaktadır. Sunulan bu araştırma, yukarıda belirtilen konulara ışık tutacak temel bilgilerin elde edilmesi amacıyla gerçekleştirilmiş olup, iki yıl süresince haziran, temmuz ve ağustos aylarında *Vitis labrusca* türüne ait Isabella çeşidi ile *Vitis vinifera* türüne ait Barış, Italia, Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinden alınan yaprak örneklerindeki toplam fenolik madde miktarı, fenolik bileşikler, tannik asit ve mineral madde miktarlarında meydana gelen değişimler incelenmiştir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

### 2.1. Fenolik Bileşiklerle İlgili Kaynak Özetleri

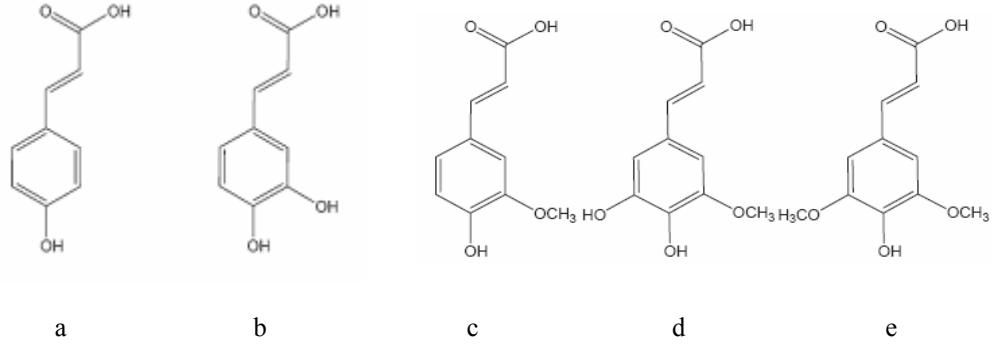
Bitkiler aleminde çok geniş bir yayılım alanına sahip olan fenolik bileşikler, sekonder metabolitler olarak da tanınırlar (Burns vd., 2001). Fenolik bileşikler, en az bir hidroksil grubu (OH) ve bunun fonksiyonel gruplarını içeren aromatik halkalı bileşiklerdir. En basit fenolik bileşik bir tane hidroksil grubu içeren benzendir ve fenol olarak adlandırılmaktadır. Birden fazla hidroksil kökü içeren fenolik maddeler ise polifenoller olarak bilinirler. Tüm fenolik bileşikler, basit fenollerdeki benzen halkasına farklı radikal grupların bağlanması ile oluşmuşlardır (Evrenesoğlu, 2002; Karaçalı, 2002 ).

Fenolik bileşikler genel olarak basit fenoller ve polifenoller olmak üzere iki grup altında toplanmaktadır. Basit fenoller bir veya birkaç fenol grubu içeren aromatik bir çekirdekten oluşmaktadırlar. Doğada en çok rastlanılan basit fenollere resornikol ile armut ve *Ericaceae* yapraklarında bulunan arbutin örnek olarak verilebilir. Asma ise polifenollerce zengin bir bitki türü olup, asmada bulunan polifenoller çok genel bir sınıflandırma şekli olarak fenolik asitler ve flavonoidler olmak üzere 2 grup altında toplanmaktadırlar (Shi vd., 2003). Asmada bulunan bu fenolik bileşikler aşağıda kısaca açıklanmıştır:

#### **Fenolik asitler**

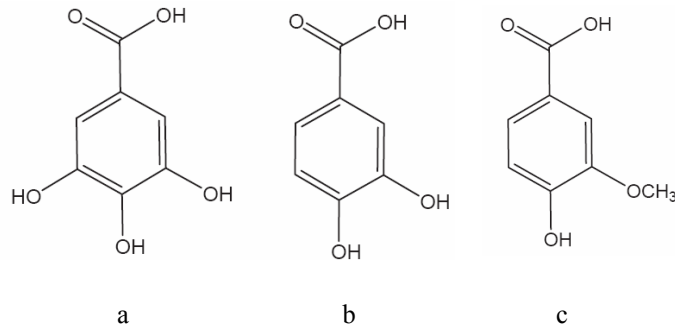
Fenolik asitler de kendi içinde sinnamik asitler ve benzoik asitler olmak üzere iki grupta toplanırlar. Bunlardan sinnamik asitler C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub> karbon yapısına sahip olup, bitkilerde en fazla bulunan sinnamik asitlere örnek olarak *p*-kumarik asit, 5-hidroksiferulik asit, kafeik asit, ferulik asit ve sinapik asit verilebilir (Şekil 2.1). Sinnamik asitler, bitkilerde serbest durumda görülmeyip genellikle tartarik asit, kuinik asit ve şikimik asitin esterleri veya şeker esteri halinde bulunurlar. Örneğin, hemen hemen bütün bitkilerde bulunduğu tespit edilen klorogenik asit, kafeik asit ve kuinik asitin esteridir. Sinnamik asitler ve türevlerinin yan zincirlerindeki çift bağ, bu

bileşiklerin *cis* ve *trans* izometreleri halinde bulunmasına neden olmaktadır (Demirci, 2001).



Şekil 2.1. Sinnamik asitler: a) *p*-kumarik asit b) kafeik asit c) ferulik asit d) 5-hidroksiferulik asit e) sinapik asit

Benzoik asitler ise, C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub> karbon yapısına sahip olup en yaygın olanları *p*-hidroksi benzoik asit, protokateşik asit, vanilik asit, siringik asit ve gallik asittir. Renksiz bileşikler olan benzoik asit türevleri, sinnamik asit türevlerine oranla daha nadir bulunmaktadır. En yaygın olanlar *p*-hidroksi benzoik asit ve gallik asittir (Şekil 2.2).

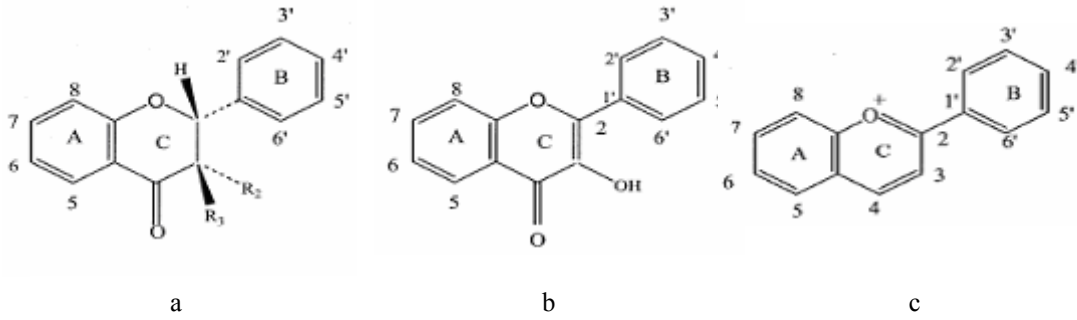


Şekil 2.2. Benzoik asitler: a) gallik asit b) protokateşik asit c)vanilik asit

## Flavonoidler

Flavonoidler büyük çoğunluğu bitkiler tarafından üretilen 4000'den fazla bileşiği içeren geniş bir ailedir (Casagrande ve Darbon, 2001). Bu bileşikler bitkinin büyüme ve gelişmesini etkiledikleri gibi, hastalık etmenlerine karşı savunma sisteminin de bir parçasını oluştururlar. Ayrıca farmakolojik, antimikrobiyal, antioksidan,

antikanserojen özelliklerinin olduğu da bilinmektedir (Havsteen, 2002). Flavonoidler bir aromatik A halkası, bir oksijen içeren heterosiklik orta halka ve bir de aromatik B halkasından oluşan flavan iskeleti ile tanınırlar ve C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> karbon iskeletine sahip bileşiklerdir. Bitkisel fenollerin en büyük ve en önemli grubunu oluşturan flavonoidler, eski zamanlardan bu yana kumaş boyamasında kullanılmaları ve biyokimyasal bitki taksonomisine girişte başlangıç olarak kabul edilmeleri nedeniyle özel bir ilgi çekmişlerdir. Ayrıca, peroksil radikallere karşı yüksek antioksidan aktiviteye sahiptirler (Cao vd., 1997). Flavonoid yapısındaki heterosiklik halkanın oksidasyon derecesine bağlı olarak farklı gruplar ortaya çıkmaktadır. Bitkilerde çoğunlukla glikozit formunda ve hücre öz suyunda çözünen pigmentler olarak vakuollerde ve idioplastlarda bulunurlar (Sefer, 2000). Asmada bulunan flavonoidler ise flavanoller, flavonoller ve antosiyaninlerdir (Özcan, 2006) (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Flavonoidler a) flavanol b) flavonol c) antosiyanin

Flavanoller içinde kateşin, epikateşin ile bunların polimerleri ve glikozla ester formları yer almaktadır. Bunlar, enzimatik renk kararmalarında etkili olan renksiz bileşiklerdir (Hulme, 1971). Büyük miktarlarda yapraklarda bulunduğu saptanan, yapısal özellikleri bakımından çiçek ve meyvelerin antosiyanin pigmentlerine benzeyen donuk sarı renkli flavonollerin, çoğunlukla bu bileşiklerle birlikte bulunduğu belirlenmiştir. Flavonoller, içerdikleri hidrojen atomları, hidroksil ve metoksil kökleri nedeniyle birbirlerinden farklılık göstermektedir. Şekerlerle glikozit halinde bağlanmış olarak bulunan flavonollerin, monosakkarit ve disakkarit formlarıyla birlikte trisakkarit formları da mevcuttur. Önemli flavonollere örnek olarak kamferol, kuarsetin, rutin, resveratrol, isorhamnetin ve mirisetin gösterilebilir



(Sefer, 2000). Flavonoidler içinde yer alan son grup ise antosiyaninlerdir. Antosiyaninler, şekerlere glikozit olarak bağlanmış halde bulunurlar. Antosiyaninler de kendi içinde siyanidin (kırmızı), paenodin (açık kırmızı), delphinidin (koyu mavi), petunidin (mavi-mor), malvidin (mor) ve pelargonidin (turuncu) olmak üzere farklı renkler içeren formlara ayrılırlar (Hulme, 1971).

Asmalarda fenolik asitler ve flavanoidlerden farklı olarak, fizikokimyasal bakımdan kompleks polimerler (Mehansho vd., 1987) olan tanenler de bulunmaktadır. Tanenler, proteinleri çöktürme ve bağlama yetenekleri ile birlikte yapı bakımından büyük farklılık gösteren bileşiklerden oluşmaktadır. Bunlar, bitkilerde suda çözünebilen fenolik maddelerdendir (Gupta ve Haslam, 1980) ve yaprakta, kabukta, meyvelerde, bitkilerin odun kısmında bulunurlar (Scalbert vd., 1989). Sekonder metabolitler olarak düşülen tanenlerin özel bir metabolik fonksiyona sahip olmadıkları bildirilmektedir. Hidrolize olabilir tanenler diğer bir deyişle tannik asit, gallik asitten veya gallik asitin yoğunlaşmış ürünü olan ellagik asitten meydana gelmiştir ve şekerin hidroksil gruplarına esterleşmiştir (Al-Mamary vd., 2001; Deaville vd., 2007). Tannik asit ayrıca bileşiklerin demir gibi metal iyonlarını şelatlama ve radikalleri bağlama aktivitelerinden de sorumlu bir bileşiktir (Spradling, 2008).

Bitkilerin büyüme ve gelişme döngüleri içerisinde, çok sayıda fizyolojik ve biyokimyasal değişimler meydana gelmektedir. Bu biyokimyasal değişimler içerisinde, fenolik bileşikler kalite üzerine direkt etkileri, farmakolojik özellikleri ve bitkilerde hastalıklara karşı dayanım kazandırma yetenekleri ile son yıllarda üzerinde yoğun olarak çalışılan bileşikler haline gelmişlerdir (Sefer, 2000).

Fenolik bileşiklerin sağlık üzerine yararlı etkilerinin olduğuna dair çok sayıda araştırmalar bulunmaktadır. Bu bileşiklerin, serbest radikalleri yok etme özellikleri nedeniyle biyolojik, farmakolojik ve kemopreventif özelliklere sahip oldukları (Ayed vd., 1999; Yi vd., 2006); bunun yanı sıra, anti kanserojen, antimitotagenik ve antimikrobiyal etki gösterdikleri (Bacon ve Rhodes, 2000) belirlenmiştir. Nitekim flavonoidlerin önemli bir sınıfını oluşturan flavonoller (kamferol, kuarsetin,

resveratrol ve rutin), güçlü birer antioksidan olma özelliğine sahip bileşiklerdir. Kamferol, hücreleri, lipidleri ve DNA'yı oksidatif zararlanmalara karşı koruyucu etkiye sahiptir. Nguyen vd. (2003), kamferolun kanser oluşumunu önleyici bir ajan olarak görev yaptığını bildirmişlerdir. Bunun yanı sıra, kamferol düşük yoğunluklu lipoproteinlerin oksidasyonunu ve kanın pıhtılaşmasını da engellemektedir (Brown vd., 1998). Kuarsetinin güçlü bir antioksidan olmasının yanı sıra anti alerjik ve ateş önleyici etkileri de bulunmaktadır (Katsarou vd., 2000). Rutin ise yüksek antioksidan aktiviteleriyle oksijen radikallerinin oluşumuna neden olan demir gibi metal iyonlarını şelatlama yeteneğine sahip olan tek flavonoldur. Ayrıca C-vitaminini stabilize ettiği ve askorbik asitin antioksidan değerini arttırdığı bildirilmektedir (Grassmann, 2004).

Flavonidler içinde yer alan kateşinlerin de sağlık üzerinde çok sayıda yararlarının olduğu, serbest radikalleri yok etme ve yüksek antioksidan etkiye sahip oldukları belirtilmiştir (Chen ve Hoo, 1995; Elbling vd., 2005). (+)Kateşin ve (-) epikateşin yiyeceklerde yaygın; epikateşin, epigallokateşin ve epikateşin gallat ise nadir olarak bulunmaktadır (Arts vd., 2000).

Fenolik asitler ise bitkiler aleminde yaygın olarak bulunan sekonder metabolitlerdir. Üzüm, şarap ve kuru üzümün geniş ölçüde fenolik asitleri kapsadıkları bildirilmektedir (Liyana-Pathirana ve Shahidi, 2006). Klorogenik asidin, insanlarda düşük yoğunluklu lipoprotein oksidasyonuna karşı antioksidan etkileri olduğu büyük ölçüde kabul görmüştür (Feng vd., 2005). Ayrıca oksijen ve nitrojen radikallerini yok edici özelliklerinin olduğu da bilinmektedir (Chun vd., 2003). Ferulik asidin oksidatif stresin önemli rol oynadığı Alzheimer hastalığı gibi sinir sistemi bozukluklarına karşı etkili doğal bir antioksidan olduğu bildirilmiştir (Kanski vd., 2002). Adom ve Liu (2002), ferulik asitin hidroksil ve peroksi radikallere karşı güçlü bir engelleyici olarak görev yaptıklarını ve bundan dolayı oksidatif stresi engelleyici olduklarını tespit etmişlerdir. Protokateşik asit ise yine güçlü bir antioksidan olup, 100 ppm konsantrasyonundaki protokateşik asidin farelerde kolon ve oral kansere karşı koruyucu oldukları bildirilmektedir (Tanaka vd., 1994).

Asma fenolik bileşiklerce zengin bir bitki olarak, özellikle insan sağlığı üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen birçok araştırmanın konusunu oluşturmuştur. Üzüm ve şarapta bulunan fenolik bileşiklerin, insanda LDL (Low Density Lipoprotein)'yi düşürdüğü (Frankel vd., 1995; Lanningham Foster vd., 1995), kalp ve kanser hastalıklarında hem koruyucu hem de tedavi edici özelliklerinin bulunduğu tespit edilmesi (Waterhouse, 1994) üzerine tıp ve eczacılıkta da büyük önem kazanmıştır. Ülkemizde şaraplık olarak kullanılan üzüm çeşitlerinin şaraba işlendikten sonraki cibre ve çekirdeklerinden elde edilen ekstraktların, insanlar üzerinde hastalıklara neden olan önemli bakterilere karşı etkili olduğu ve bakterileri inhibe etme yeteneğinin ekstraktların fenolik madde kapsamı ile doğru orantılı olarak değiştiği belirlenmiştir (Göktürk Baydar vd., 2004; Göktürk Baydar vd., 2006a). Ayrıca üzümde elde edilen ekstraktların antioksidan özelliklerinin de yüksek olduğu belirlenmiştir (Göktürk Baydar vd., 2007)

Fenolik bileşikler, insan sağlığı üzerindeki önemli etkilerinin yanı sıra, renklenme, tat ve aromadan sorumlu olmalarıyla meyvelerin kalitesine etki eden; tür ve çeşitlerin birbirinden ayrılmasında yararlanan (Gao ve Mazza, 1995; Castia vd., 1992); büyüme, gelişme (Swain vd., 1992), köklenme (Hand, 1994; Fiorini ve Mattii, 1992) ve aşı uyumsuzluğunun incelenmesinde (Errea vd., 1992) kullanılan bileşiklerdir. Ayrıca, UV-radyasyonuna, patojen ve herbivorlara karşı da korucuyu özellik taşıdıkları bildirilmektedir (Winkel Shirley, 2001). Nitekim bu konuda yapılan bir çalışmada Onoğur (1988), bitkinin toplam fenol içeriğinin dayanıklılıkta önemli bir kriter olduğunu bildirmiştir.

Fenolik bileşiklerin birçoğu fungus ve bakterilere karşı toksik etki gösterirken, bir kısmı da *in vitro*da virüsleri inaktive etme özelliğine sahip bulunmaktadır (Kosuge, 1969). Yapılan çalışmalarda, genelde patojenlere karşı dayanıklı olan *Vitis rotundifolia*, *Vitis labrusca*, *Vitis smalliana* gibi asma türlerinin yapraklarındaki tanen içeriği duyarlı türlere nazaran daha yüksek bulunmuştur (Bachmann ve Blaich, 1979). O nedenle, bitki bünyesinde meydana gelen biyokimyasal değişimler içerisinde, fenolik maddeler kaliteye direkt etkileri, farmakolojik özellikleri ve

bitkilerde hastalıklara karşı dayanım kazandırma yetenekleri ile son yıllarda üzerinde yoğun olarak çalışılan bileşikler haline gelmiştir (Sefer, 2000).

Yine, asmada mildiyö (*Plasmophora viticola*) hastalığına dayanıklı *Vitis rotundifolia* türüne ait Carlos çeşidinin gallik asit ve tanen içeriğinin, hassas *Vitis vinifera*'ya ait Grenache ve Rupestris du Lot'a göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Dai vd., 1994). Benzer şekilde, *Phomopsis viticola*'ya dayanıklılıkta fungusun sürgünlerde daha az geliştiği çeşitlerde tanen içeriğinin, fungusun daha yoğun geliştiği asma sürgünlerine oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Onoğur, 1985).

Viral hastalıkların, şaraplık üzüm çeşitlerine ait yaprak ve tanelerin fenolik bileşik içerikleri üzerine etkisinin incelendiği bir araştırmada, fenolik bileşiklerin asma-virüs ilişkisiyle yakından ilgili olduğu bildirilmiştir. Araştırma sonucunda virüs ile bulaşık olan yapraklarda fenolik madde kapsamının yüksek olduğu ve kateşin miktarının yüksek seviyelerde bulunduğu belirlenmiştir (Guidoni vd., 2000).

Tomazic vd. (2003), GLRav-1 ve rugose wood (asma gövde çukurlaşması virus hastalığı) virus hastalıklarının Refosk üzüm çeşidinin kabuk ve tohumlarının, fenolik kompozisyonu üzerine olan etkilerini incelemiştir. Araştırmada viral enfeksiyonların bitkilerde enfeksiyona neden olan diğer patojenlere göre farklı etkilere sahip oldukları ve polifenol üretimini indüklediği tespit edilmiştir.

Asma dışında diğer bazı bitki türlerinde de benzer amaçlarla araştırmalar yapılmıştır. Bunlardan birinde Özgür (1999), badem melezlerinin *Pseudomonas amygdali*'ye karşı dayanıklılık durumları ile fenolik madde düzeylerini araştırdığı bir çalışmada, klorojenik asit içeriğinin dayanıklı melezlerde, duyarlı melezlere göre daha yüksek olduğunu saptamıştır. Benzer şekilde Sahm vd. (1994) de *Casputa reflexa* ile enfekte olmuş domates bitkisinde klorojenik asitle belirlenemeyen bir bileşimin biriktiğini ve bu birikimin de etmene karşı belirgin bir dayanım sağladığını tespit etmişlerdir.

Buna karşın, Gülcan vd. (1997), kayısıda yaptıkları araştırmalarında kuarsetin, kateşin ve klorogenik asidin duyarlı çeşitlerde daha fazla miktarda bulduklarını belirtmişlerdir. Bu farklılıklar kullanılan tür ve çeşide, örnek alım dönemine ya da enfeksiyona neden olan etmene göre değişebilmektedir. Hastalıklara karşı dayanıklılıkta enfeksiyon öncesi var olan ile enfeksiyon sonucu oluşan fenolik bileşikler önemli rol oynamaktadır (Langcake, 1981). Nitekim enfeksiyon sırasında bazı fenolik bileşiklerin daha fazla sentez edilmesi, enfeksiyon öncesi miktarları değiştirebilmektedir. Onoğur (1988), fenolik madde içeriği yüksek çeşitlerle, enfeksiyon sonucu toplam fenolik madde içeriği artan çeşitlerin daha dayanıklı olduğunu belirtmişlerdir.

Evrenesoğlu (2002) da, armutta ateş yanıklığı ile fenolik maddeler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yaptığı araştırmasında, ateş yanıklığı hastalığına dayanıklı ve duyarlı bireyler arasında tanen miktarı bakımından yapraklarda farklılıklar bulunmamasına karşın, dayanıklı çeşitlerin yapraklarında fenolik madde miktarlarının duyarlı olanlara göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Birçok bitkide yapılan araştırmalar sonucunda, fenolik bileşiklerin daha çok hücre içerisinde plastidlerde, meyve tutumundan sonraki dönemlerde endoplazmik retikulumda, daha ileriki safhalarda ise hücre içerisine dağılmış durumda oldukları tespit edilmiştir (Kalalb vd., 1993). Bununla birlikte, fenolik bileşiklerin bitki dokularındaki sentezi ve miktarı birçok faktöre bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Günümüze değin bu konuda sürdürülen birçok araştırma ile bitki tür ve çeşidi, bitki ve sürgün yaşı, coğrafik konum, toprak yapısı, dokuların sakaroz, nitrat ve hormon içeriği, ekolojik faktörler ile budama, bilezik alma, sulama, gübreleme, dışsal büyümeyi düzenleyici madde kullanımı, tarımsal savaş gibi teknik ve kültürel işlemlerin fenolik bileşiklerin sentezini değiştirdiği saptanmıştır (Artık ve Murakami, 1997; Revilla ve Ryan, 2000; Sellepan vd., 2002).

Üzüm fenolik bileşiklerce zengin bir bitkidir. Ancak sahip olduğu fenolik bileşik içeriği yukarıda da ifade edildiği gibi çeşitlere ve tane rengine göre önemli ölçüde değişmektedir. Cantos vd. (2002), sofralık üzüm çeşitlerinin fenolik profilleri

arasındaki farkı belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, kırmızı çeşitlerde antosiyaninlerin, beyaz çeşitlerde de flavonol ve flavanollerin yüksek oranlarda bulunduğunu belirlemişlerdir.

*Vitis labrusca* türüne ait 2 çeşitte *Vitis vinifera* türüne ait 19 çeşitte fenolik bileşik miktarını belirlemek üzere araştırmalar yapan Lee ve Jaworski (1987), fenolik bileşikler yönüyle çeşitler arasında büyük farklılıklar bulunduğunu tespit etmişlerdir. Roggero vd. (1986) ise, Syrah üzüm çeşidinin klonları arasında yaptığı incelemeler sonucunda, fenolik bileşiklerin miktarlarının aynı çeşidin farklı klonlarında bile farklılıklar gösterdiğini belirlemişlerdir.

Göktürk Baydar vd. (2005), Italia, Hafızali, Çavuş, Kozak Beyazı, Alphonse Lavallée, Trakya İlkeren ve Siyah Gemre üzüm çeşitlerine ait olgun taneleri kullandıkları araştırmalarında, çeşitlerin toplam fenolik madde, toplam flavanoller ve antosiyanin miktarları bakımından farklılık gösterdiklerini belirlemişlerdir. Çeşitler arasında en yüksek toplam fenolik bileşik miktarı 3.466 mg/g ile Alphonse Lavallée üzüm çeşidine ait tanelerde tespit edilirken en düşük toplam fenolik bileşik miktarı ise 1.957 mg/g ile Kozak Beyazı üzüm çeşidine ait tanelerde tespit edilmiştir. Toplam flavonol miktarlarına bakıldığında, Alphonse Lavallée 0.334 mg/g değeri ile tüm çeşitler arasında en yüksek toplam flavonol içeriğine sahip olurken, yine aynı çeşit (0.49 mg/g) renkli üzüm çeşitleri arasında da (Alphonse Lavallée, Trakya İlkeren ve Siyah Gemre) en yüksek antosiyanin değerine sahip çeşit olarak belirlenmiştir.

Göktürk Baydar (2006), 3 farklı çeşidin (Emir, Kalecik Karası, Narince) tokoferol, fenolik asit ve organik asitlerinin belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmasında, çeşitlerin birbirlerinden önemli düzeyde farklılıklar gösterdiğini bildirmiştir. Çeşitlerde, fenolik asitler bakımından gallik asit, klorogenik asit, kafeik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit, *o*-kumarik asit ve *trans*-sinnamik asit belirlenirken, flavonoidler grubunu kateşin, vanilin, epikateşin, rutin ve kuarsetinin oluşturduğunu tespit etmiştir. Toplam fenolik madde, çeşitler arasında gallik asit cinsinden 73.79–142.79 mg/g

olarak belirlenmiş ve Narince çeşidi en yüksek toplam fenolik madde miktarına sahip çeşit olarak saptanmıştır.

Bozan vd. (2008) ise, Türkiye’de yetiştirilen 11 üzüm çeşidine (Hamburg misketi, Ada karası, Cabernet sauvignon, Merlot, Cinsault, Alphonse Lavallée, Papaz Karası, Muscat, Öküzgözü, Kalecik Karası ve Boğazkere) ait çekirdeklerin toplam fenolik, toplam flavonol, toplam polimerik prosiyanidin ve antiradikal aktivite içeriklerini belirlemişlerdir. Araştırmada toplam fenolik madde miktarlarının çeşitlere göre gallik asit eşdeğeri olarak 79.2–154.6 mg/g arasında değişiklik gösterdiği saptanmıştır.

Bütün dokular, özellikle de aktif büyüyen hücrelerde yüksek oranlarda fenolik bileşikler bulunmaktadır. Ancak bitkilerde fenolik bileşiklerin konsantrasyonu yıl içinde sabit kalmamakta, farklı gelişme dönemlerinde değişiklikler gösterdiği bilinmektedir. Nitekim, haziran, temmuz ve ağustos dönemlerinde alınan üzümlerde polifenollerin, tanenlerin ve antosiyaninlerin olgunlaşma ile birlikte arttığı, bunun da çeşitlere göre değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (Navarro vd., 2008).

Pirie ve Mullins (1980), toplam fenolik madde miktarını üzüm tanelerinde olgunlaşmanın ilk safhalarında düşük miktarlarda tespit ederken, ben düşmeden 28-35 gün sonra önemli miktarda arttığını ve hasada doğru tekrar azaldığını belirlemişlerdir.

Fenolik bileşikler içinde yer alan tanenlerin de, ben düşme döneminde en yüksek seviyelerde bulunduğu, hasada doğru azaldığı ve hasada yakın dönemlerde sabit kaldığı De Freitas vd. (2000) tarafından tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Jordoa vd. (2001) de fenolik bileşiklerin miktarlarının, tane olgunlaşmasının farklı aşamalarında değiştiğini belirlemişlerdir. Ryan vd., (2002) ise bu farklılıkların olgunlaşma sırasında bazı fenoliklerde meydana gelen kimyasal ve enzimatik değişimlerden, fenollerin oksidasyonundan ve glikozitlerin hidrolizinden kaynaklandığını bildirmektedir.

Asma sürgün uçlarında bulunan fenolik bileşiklerin vegetasyon dönemi içinde göstermiş oldukları değişimin incelendiği araştırmalarda (Baydar, 2006; Göktürk Baydar vd., 2006b), mayıs, haziran, temmuz ve ağustos aylarında alınan sürgün uçlarında en düşük toplam fenolik madde içeriği, mayıs ayında alınan örneklerde tespit edilirken; temmuz ve ağustos aylarında yükseldiği tespit edilmiştir.

Asmanın sahip olduğu fenolik madde içeriği doku ve organlara göre de değişmektedir. French Colombard, Semillon, Carnilian ve Ruby cabernet üzüm çeşitlerinin tohum, tane kabuğu, sürgün ve yaprak dokularındaki toplam fenolik bileşik miktarının belirlenmesine yönelik olarak yapılan bir diğer araştırma sonucunda, bunun çeşitlere ve kullanılan dokulara göre değiştiği tespit edilmiştir. Çeşitler arasında Semillon'un tohumları, French Colombard'ın sürgünleri, Carnilian'ın yaprakları, Ruby Cabernet'nin kabukları en yüksek toplam fenolik madde içeren doku ve organlar olmuşlardır (Kantz ve Singleton, 1990).

Benzer şekilde, Poudel vd. (2008), 5 Japon yabani asma türü ile 2 hibrid çeşidin kabuk ve çekirdeklerinin fenolik kapsam ve antioksidan özelliklerini karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda, yabani asma türlerinin hibrid çeşitlere oranla daha yüksek miktarlarda toplam fenolik madde içerdiği ve antioksidan aktiviteye sahip oldukları bildirilmiştir.

Yukarıdaki örneklerden de anlaşıldığı üzere, fenolik bileşikler üzerindeki çalışmalar daha çok tane, kabuk ve tohumda yoğunlaşırken, bu tür çalışmaların yaprak gibi asmanın diğer kısımlarında yapılmasının ilgi çekici olduğu bildirilmektedir (Souquet vd., 2000).

Monagas vd. (2006), asma yaprak ve tanelerinden elde edilen ticari besin içeriklerinin fonksiyonel ve kimyasal olarak karakterizasyonunu yapmışlar ve yapraklar ile tanelerin farklı fenolik içerik ve antioksidant kapasiteye sahip olduklarını ve ayrıca yaprakların flavonollerce zengin olduklarını belirtmişlerdir.



Hmamuchi vd. (1996)'de 4 asma çeşidine ait yaprakların fenolik madde kapsamlarını belirlemek üzere yaptıkları araştırmalarda, tespit ettikleri fenolik bileşiklerin mirisetin, apigenin 7-glukosid, luteolin-7-glukosid, kuarsetin-3-ramnogalaktosid, kuarsetin-3-glukuronosid, kuarsetin-3-glukosid, kuarsetin-3-ramnosit, kuarsetin-3-rutinosid, kuarsetin, kamferol ve kafeik asit olduğunu bildirmişlerdir.

Benzer şekilde, Baumgertner vd. (1998), mildiyo, külleme ve *botrytis* gibi mantari hastalıklara dayanıklı oldukları bilinen çeşitlerin yaprak fenoliklerini incelemişler ve bunlardan gallik asit, kateşin, hidroksibenzoik asit, kafeik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit ve o-kumarik asitin varlığını tespit etmişlerdir.

Park ve Cha (2003), *Vitis labrusca*'nın bir çeşidi olan Khoyo üzüm çeşidinin yaprak ve ekzokarplarındaki flavonoidleri belirlemek üzere yaptıkları çalışmalarında, yapraklarda kuarsetin 3-0-glukozid ve kuarsetin 3-0-glukozid-7-0-glukronid yüksek düzeyde olduklarını belirlerken, isorhamnetin 3-0-glikozid (II) ve kamferol 7-0-diglikozidin daha düşük miktarlarda bulunduğunu tespit etmişlerdir. Ekzokarplarda ise kuarsetin 3-0-glukozid ve isorhamnetin 3-0-glikozid(I)'in yer aldığını saptamışlardır.

Doshi vd. (2006), Kishmish Chorny (Sharad Seedless) üzüm çeşidine ait içinde yaprak ve yaprak sapının da bulunduğu değişik bitki kısımlarında (tane, sürgün, salkım iskeleti) fenolik bileşik içeriğinin ve kompozisyonlarının, hem bitki kısmına hem de alındıkları döneme göre farklılık gösterdiklerini bildirmişlerdir. Antioksidan potansiyellerinin de incelendiği araştırma, tane ve salkım iskeletinin olgunlaşmanın ilk safhasında yüksek miktarlarda toplam fenolik, flavonoid, flavonol, flavon-3-ol ve antioksidant aktiviteye sahip oldukları; ancak, olgunlaşma ile birlikte çeşitli fenolik bileşiklerde azalma görüldüğünü belirtmişlerdir.

Schneider vd. (2008), çeşitlerin ilaçsal değerlerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmalarında, Avrupa, Afrika ve Amerika'dan topladıkları kırmızı renkli çeşitlere ait yaprakların flavonol, antosiyanin ve polifenol içeriklerini belirlemişlerdir. Araştırmada, çeşitlerin toplam flavonol içeriği % 0.6 - % 3.5 arasında değişirken

toplam fenolik madde % 4.6 - % 18.9, antosiyanin içeriği ise % 0.2 - % 1.45 arasında belirlenmiştir. Çeşitlere ait yaprakların kateşin, epikateşin, prosiyanidin B2 (dimerik), gallik asit, vanilik asit, sinnamik asit, *p*-kumarik asit, *m*-kumarik asit, kafeik asit, ferulik asit ve klorojenik asit gibi fenolik bileşikler içerdikleri bildirilmiştir.

Park ve Cha (2008) da, Kore'de bulunan üzüm çeşitlerinin karakterizasyonu amacıyla 30 üzüm çeşidinin yapraklarındaki flavonol varlığını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, 6 isorhamnetin, 7 kamferol ve 6 kuersetin türevi olmak üzere 19 flavonolun varlığını belirlemişlerdir. Tespit edilen flavonoller içinde kuersetin 3-*o*-glukosid ve 7-*o*-glukuronid çeşitler arasında en fazla tespit edilen flavonollar olmuşlardır. Sonuç olarak, üzüm çeşitlerinde değişik flavonolların var olduğu tespit edilmiş ve asma yapraklarında bulunan zengin flavonollerin tıbbi alanlarda potansiyel bir değer olabileceği bildirilmiştir.

## **2.2. Mineral Maddelerle İlgili Kaynak Özetleri**

Bitkinin gelişme ve verimliliğinde mineral beslenme son derece önemlidir. Bitki bünyesinde bulunan mineral maddeler, bitkilerin verim ve kalitesi ile omcanın gelişme kuvvetini belirlemelerinin yanısıra, omcanın soğuktan zararlanma derecesi (Howell ve Shaulis, 1980; Pellett ve Carter, 1981; Wample ve Barry, 1992) ile hastalıklara karşı dayanım mekanizması üzerinde de etkili olan maddelerdir (Köseoğlu vd., 1976; Rengel vd., 1993; Thongbai vd., 1993; Evrenosoğlu, 2002).

Bitkilerin mineral madde içerikleri sadece verim ve kalite üzerinde olumlu etkilere sahip olmakla kalmayıp, aynı zamanda bitkilerin hastalıklara dayanıklılık mekanizmasında da etkili oldukları bildirilmiştir (Huber, 1980). Mineral maddeler, bitkilerin savunma mekanizmasında direkt olarak yer alırlar ve bu mekanizma içerisinde metabolizmayı ayarlayıcı veya hastalık etmenlerini engelleyici olarak görev yaparlar. Ancak mineral maddelerin alınma düzeyleri, bitkiler arasında farklılık göstermekte ve bu durum da bitkinin hastalık etmenine karşı dayanım ya da hassasiyetini belirlemektedir (Huber, 1980). Benzer şekilde Bavaresco ve Eibach

(1987) da makro besin elementlerinin bitki bünyesinde yeterli düzeyde bulunmaları durumunda hastalıklara dayanımın arttığını bildirmişlerdir.

Asma dışında diğer bitkiler üzerinde mineral maddelerle hastalık ilişkilerinin incelendiği bazı araştırmalar bulunmaktadır. Bunlardan birinde, Yeşilyurt vd., (1999), ateş yanıklığına dayanıklı oldukları bilinen armut çeşitlerinin (Ankara, Conference, Kaiser Aleksandre, Kiefer) hassas çeşitlere (Williams, Akça ve Santa Maria) oranla daha düşük azot, fosfor, potasyum ve kalsiyum içeriğine sahip olduklarını; buna karşın, magnezyum, mangan, sodyum, bakır ve çinko içeriklerinin ise hassas çeşitlere göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Yine armutlarda ateş yanıklığı ile ilgili olarak yapılan benzer bir araştırmada da Evrenesoğlu (2002), farklı dönemlerde aldığı yaprak örneklerini kullanmıştır. Araştırma sonucunda mineral maddelerden azot, demir, mangan, bakır ile ateş yanıklığına dayanım arasında ilişki kurulamazken, fosfor ve magnezyum miktarının duyarlı çeşitlerde; potasyum, kalsiyum, sodyum ve çinko miktarının da dayanıklı çeşitlerde yüksek olduğu belirlenmiştir.

Asmada da mineral maddelerin, bazı fungus hastalıklarına karşı dayanım mekanizmasında yer aldığı görülmektedir. Nitekim Bavaresco ve Eibach (1987) tarafından asmalarda yapılan bir araştırmada, Riesling ve Kenner üzüm çeşitlerinin yaprak azot içeriği ile *Uncinula necator*'un enfeksiyon şiddeti arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiş, azotun hastalık direncindeki azalma etkisinin stilben fitoaleksinin sentezinin azalmasının bir sonucu olduğunu bildirmişlerdir.

Keller vd. (2003) de asmanın küllemeye (*Uncinula necator*) dayanımında azot ve UV radyasyonunun etkilerini araştırmışlardır. Külleme hastalığına karşı hassas olduğunu bilinen Cabernet Sauvignon çeşidinin kullanıldığı araştırmada, UV radyasyonunun çeşidin küllemeye karşı hassasiyetini etkilediğini ve hassasiyetin azot kaynağı tarafından ayarlandığını belirtmişlerdir. Külleme hastalığının şiddetinin yüksek azot ve UV radyasyonu varlığında arttığını bildirmişlerdir. Yukarıdaki araştırmalardan da anlaşıldığı üzere mineral maddeler, bitki bünyesindeki fenolik

bileşiklerin miktarlarını etkilemek suretiyle hastalıklara karşı dayanım üzerinde etkili olmaktadır.

Fenolik bileşiklerle mineral maddeler arasındaki ilişkileri inceleyen Keller ve Hrazdina (1998) da, Cabernet sauvignon çeşidinin toplam fenolik ve toplam antosiyanin içeriği üzerine, bitkinin azot içeriği düzeyinin etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, ben düşme döneminde tane kabuğunda tespit edilen fenolik madde miktarının, yüksek azot içeriğinde azaldığını bildirmişlerdir. Böyle durumlarda ise asmanın hastalık etmenlerine karşı dayanımları azalmaktadır.

Bitkilerde mineral maddeler ile soğuğa dayanım arasında da ilişkilerin bulunduğu bilinmektedir. Nitekim çiçek tomurcuklarının soğuklara dayanımında karbonhidrat, mineral madde ve protein içeriklerinin önemli rol oynadıkları belirlenmiştir (Küden, 1995).

Lawles (1941), mineral madde eksikliklerinin özellikle de magnezyum ve bakır eksikliğinin ağaçların soğuğa hassasiyetlerini arttırdığını bildirmiştir. Azotun aşırı miktarlarda olması, vegetatif büyümeyi teşvik ederek soğuğa dayanımı azaltmaktadır (Hume, 1956). Smith ve Ramussen (1955) ise aşırı azot ve potasyum varlığının soğuğa dayanımı azalttığını bildirmiştir (Güleryüz ve Bolat, 1992).

Dascalu vd. (1988) de dallardaki serbest su içeriğinin az, potasyum, kalsiyum ve azot içeriğinin de dengeli olması durumunda bitkilerin soğuğa karşı daha dayanıklı olduklarını bildirmişlerdir (Yasin, 2006).

Wample vd. (1993), bitkilerde mineral maddeler ile soğuğa dayanım arasında yakın bir ilişki bulunduğunu kaydederek, White Riesling asma çeşidinde farklı dozlarda azot uygulaması yaptıkları araştırmalarında, yüksek azot miktarının eriyebilir karbonhidrat ve nişasta seviyesini arttırdığına, eriyebilir karbonhidrat seviyesindeki artışın tomurcuk ve asmanın kollarında soğuğa dayanımı teşvik ettiği belirlemişlerdir.

Soğuğa karşı dayanımda azotun yanı sıra, potasyumun da etkili olduğu bildirilmektedir. Nitekim potasyum, protein sentezinden, bitkinin su dengesinin ayarlanmasına kadar, bitki gelişmesi için gerekli birçok fizyolojik işlevlerinde önemli rol üstlenmektedir. Hücrelerin membran aktivitelerinin ayarlanmasında ve bitki-su ilişkisinde hayati öneme sahiptir. Potasyum eksikliğinin, yapraklarda kloroza, nekroza, kıvrımalara ve yaprakların zarf gibi kırılma olmasına neden olduğu görülmektedir. Ayrıca tek yıllık ya da çok yıllık bitkilerin kışa dayanıklılıklarında azalma görülmektedir. Potasyumun bitki-su ilişkisindeki rolü düşünülürse, soğuğa dayanımda önemli olduğu açıktır. Yeteri kadar potasyum içeren bitkilerde don zararlanmasının az olması Levitt (1956) tarafından çözünebilir karbonhidrat miktarının fazla olmasına bağlanmıştır (Karadoğan ve Özer, 1998). Ayrıca potasyum, dokuların dengeli büyümesini de sağlamaktadır. Bitkilerin su tüketimini ayarlayıp ürün miktarını belirlediği gibi, bitkinin gerek fizyolojik yapısında dokulara dayanıklılık kazandırarak, gerekse yeterince kolay çözünebilir bileşikler oluşturup bitkide suyun donma noktasını aşağı çekerek, bitkilerin soğuktan zarar görmesini önler. Yapılan araştırmalar, bitkiye yeterince potasyum verilmesi ile dondan zarar görmelerinin önemli derecede engellendiğini ortaya koymuştur (Fırat, 1998).

Solovieva (1978) ise sürgünlerde fosfor ve şeker içeriğinin yükseltilmesinin, donlara dayanımı arttırdığını saptamıştır. Araştırmacı yüksek dozlardaki azotlu gübre uygulamasının ise dona dayanımı azalttığını bildirmiştir (Yasin, 2006).

Kalsiyum ile soğuğa dayanım arasındaki ilişkileri inceleyen Curry vd. (2008) de, elma fidanlarında farklı dönemlerde ve değişik dozlarda kalsiyum uygulamaları yaparak, soğuğa dayanımı belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmacılar en düşük kalsiyum miktarının uygulandığı bitkilerde, soğuğa dayanımın da buna paralel olarak düştüğünü belirlemişlerdir.

Mineral maddelerden biri olan çinkonun da bitkinin soğuğa karşı dayanımında önemli bir mineral olduğu düşünülmektedir. Çünkü çinko karbonhidratların taşınmasında önemli bir işleve sahip olup, şekerlerin bitkide düzenli bir şekilde

kullanılmasını sağlar. Ayrıca, azot ve fosfor metabolizması ile enzim aktivitesi üzerine önemli etkisi saptanmıştır. Çinko bitkilerin su absorpsiyonları üzerine de etkili olmaktadır (Kaçar, 1984). Çinkonun karbonhidrat metabolizması üzerindeki etkinliği, kuşkusuz soğuga karşı bitkinin göstermiş olduğu tolerans üzerinde de etkili olmaktadır.

Kısaca fenolik bileşikler ile mineral maddeler, bitkilerde verim, kalite ve gelişme üzerinde etkili olan, ayrıca soğuk zararı ile hastalıklara karşı dayanım mekanizmaları üzerinde önemli rol oynayan ve sahip oldukları besin potansiyeli ve antioksidan özellikleri nedeniyle insan sağlığı ve beslenmesi için de son derece önemli maddelerdir.

### 3. MATERYAL ve METOD

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Bitkisel Materyal

Bitkisel materyal olarak Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Koleksiyon Parselinde bulunan T-guyot terbiye şekli verilmiş Kober 5 BB anacı üzerine aşılı *Vitis labrusca* türüne ait Isabella ile *Vitis vinifera* türüne ait Barış, Italia, Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerine ait yaprak ayaları kullanılmıştır. Yaprak örnekleri 2005 ve 2006 yıllarında haziran ayından başlanarak aylık periyotlarla 3 farklı dönemde (15 Haziran, 15 Temmuz ve 15 Ağustos) alınmıştır.

Araştırmada fenolik madde ekstraksiyonları ve toplam fenolik madde miktarlarının belirlenmesine yönelik çalışmalar SDÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarında, HPLC (High Performance Liquid Chromatography=Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi) ile yapılan fenolik bileşikler ve tannik asit analizleri ile kjeldahl ve ICP (Inductively Coupled Spectrophotometry) ile yapılan mineral madde analizleri de SDÜ Deneysel ve Gözlemsel Öğrenci Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir.

##### 3.1.2. Yaprak Örneklerinin Alındığı Bağ Toprak Analiz Sonuçları Ve İklim Verileri

Yaprak örneklerinin alındığı bağ toprağının analiz sonuçları Çizelge 3.1'de; örneklerin alındığı yıllara ait iklim verileri de Çizelge 3.2'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Yaprak örneklerinin alındığı bağ toprağının analiz sonuçları

Derinlik (cm)	Su ile doymuş (cm)	Su ile doymuş toprak (%)	pH	Kireç (%)	Bitkilere yararlı		Org. madde (%)	Bünye			Tarla kap.	Solma nok.
					P kg/da	K kg/da		Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)		
0-30	52	0.062	7.1	Yok	4.37	74.0	0.95	31.13	34.45	34.42	26.84	12.58
30-60	50	0.048	7.2	Yok	5.07	60.6	1.01	31.07	34.39	34.54	24.90	12.40
60-90	55	0.050	7.3	Yok	3.00	58.1	0.84	33.29	32.46	34.25	24.9	12.40

Çizelge 3.2. Yaprak örneklerinin alındığı Tekirdağ ilinin 2005 ve 2006 yılı iklim verileri

Yıl	Aylar	Aylık ortalama maksimum sıcaklık (°C)	Aylık ortalama minimum sıcaklık (°C)	Aylık ortalama nem (%)	Aylık ortalama güneşlenme süresi (saat)	Aylık ortalama basınç (mm Hg)
2005	Haziran	23.77	15.69	76.46	10.07	1015.26
	Temmuz	28.04	19.75	74.55	10.05	1012.03
	Ağustos	28.72	20.66	77.69	9.52	1012.33
2006	Haziran	25.52	16.89	78.00	9.50	1015.08
	Temmuz	28.05	19.12	75.22	10.00	1014.38
	Ağustos	29.68	21.08	76.96	10.06	1009.52

## 3.2. METOT

### 3.2.1. Yaprak Örneklerinin Alınması

Araştırma, 3 tekerürlü her tekerrürde 10 asma olacak şekilde kurulmuş ve örnek alım dönemlerinde her tekerrürden 15'er adet yaprak kullanılmıştır. Yaprakların toplanması aşamasında, sağlıklı omcalar seçilerek her dönemde mümkün olduğunca aynı pozisyon ve yönde yer alan ve omcanın dipten itibaren 6. ile 12. boğumları arasındaki yapraklar alınmıştır. Yapraklar alınır alınmaz buz kutularına konulmuş ve araziden laboratuara gelene dek buz kutularında muhafaza edilmiştir. Laboratuara getirilen yapraklar öncelikle saplarından ayrılmış olup yaprak ayalarının bir kısmı mineral madde analizlerinde kullanılmak üzere saf su ile yıkandıktan sonra 65 °C'lik etüvde kurutulmuş, bir kısmı da fenolik madde ve tannik asit analizleri için analiz dönemine kadar -80 °C'deki derin dondurucuda saklanmıştır.

### 3.2.2. Fenolik Bileşik Analizleri

#### 3.2.2.1. Fenolik Bileşiklerin Ekstraksiyonu

Saplarından ayrılan yaprak ayası örnekleri öncelikle saf su ile yıkanmış, daha sonra oda sıcaklığında kurutulup, öğütülerek ekstraksiyona hazır hale getirilmişlerdir. Kurutulup, toz haline getirilen 4 g yaprak ayası üzerine, 60 ml metanol:aseton:su:asetik asit (55:40:4.5:0.5) karışımından oluşan ekstraksiyon solüsyonu ilave edilerek 60°C'de 6 saat süreyle Soxhlet ekstraksiyonuna tabii



tutulmuşlardır. Daha sonra elde edilen sıvı ekstraktlar, darası alınmış balonlara aktarılmış ve 40°C'lik evaporatörde metanol uzaklaştırılmıştır. Son olarak, liyofilizatör yardımıyla tamamen kurutulan ekstraktlar, analizlerde kullanılabilecek kadar derin dondurucuda saklanmıştır.

### **3.2.2.2. Toplam Fenolik Madde Miktarının Belirlenmesi**

Toplam fenolik madde miktarı Folin-Ciocalteu kolorimetrik metodu kullanılarak, Singleton ve Rossi (1965)'ye göre 4 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Analiz sırasında 1000 ppm konsantrasyonundaki yaprak ekstraktları kullanılmıştır. Spektrofotometrede 765 nm'de yapılan okumalardan sonra, sonuçlar kateşin eşdeğeri (KE) olarak mg/g şeklinde hesaplanmıştır.

### **3.2.2.3. Fenolik Bileşiklerin HPLC İle Belirlenmesi**

Fenolik madde analizleri HPLC kullanılarak Caponio vd. (1999)'ne göre tespit edilmiştir. Gradient programın kullanıldığı analizlerde, mobil faz olarak asetik asit ve metanol kullanılmıştır. Gradient program Çizelge 3.3'de sunulmuştur. Yaprak ayası örnekleri gallik asit, protokateşik asit, kateşin, epikateşin, kafeik asit, klorojenik asit, vanillin, *p*-kumarik asit, ferulik asit, viteksin, *o*-kumarik asit, rutin, resveratrol, hesperidin, eridiktol, sinnamik asit, kuarsetin, luteolin, genistin, kamferol ve apigenin bakımından incelenmişler ve bulunan fenolik bileşiklerin kantitatif analizleri 3 tekerürlü olarak yapılmıştır. Standartlara ait kromatogram Şekil 3.1'de verilmiştir. HPLC'de fenolik bileşik analizleri Üniversitemiz Deneysel ve Gözlemsel Öğrenci Araştırma ve Uygulama Merkezi Laboratuvarı'nda yaptırılmıştır. HPLC ile ilgili koşullar aşağıda sunulmuştur:

Dedektör: DAD ( $\lambda_{max}=278$ )

Auto sampler: SIL-10AD vp

System controller: SCL-10 Avp

Pump: LC-10 ADvp

Degasser: DGU-14A

Column oven: CTO-10 Avp

Kolon: Agilent Eclipse XDB C-18 (250x4.6 mm) 5 µm

Mobil faz: A:%2 asetik asit, B: Metanol

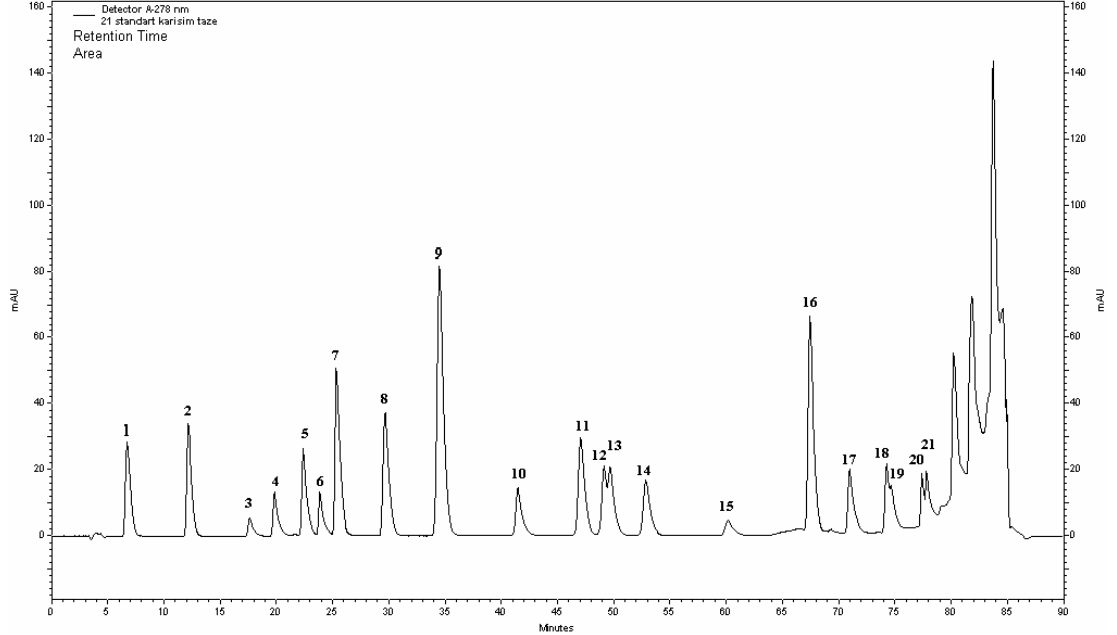
Akış hızı: 0.8 ml/dak.

Kolon sıcaklığı: 30 °C

Çizelge 3.3. Fenolik madde analizlerinde kullanılan gradient program

Zaman (dakika)	A* (%)	B** (%)
Başlangıç	100	0
3	95	5
20	72	28
28	75	25
35	70	30
45	65	35
60	63	37
62	55	45
70	50	50
75	20	80
80	0	100

\* A=%2 asetik asit, \*\*B=metanol



Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan fenolik bileşiklerin standartlarına ait kromatogram  
1)gallik asit 2) protokateşik asit 3) kateşin 4) epikateşin 5) kafeik asit 6) klorojenik asit 7) vanillin 8) *p*-kumarik asit 9) ferulik asit 10) viteksin 11) *o*-kumarik asit 12) rutin 13) resveratrol 14) hesperidin 15) eriodiktiol 16) sinnamik asit 17) kuarsetin 18) luteolin 19) genistin 20) kamferol 21) apigenin

### 3.2.3. Tannik Asit Miktarının HPLC İle Belirlenmesi

Tannik asit analizleri, fenolik maddeler için hazırlanan ekstraktlar kullanılarak gradient program kullanılarak HPLC’de yapılmıştır. Gradient program Çizelge 3.4’de sunulmuştur. Tannik asit standardına ait kromatogram Şekil 3.4’de sunulmuştur. Analizler 3 tekerrürlü olarak yapıldıktan sonra, sonuçlar mg/g olarak verilmiştir. HPLC ile ilgili koşullar aşağıda sunulmuştur:

Dedektör: SPD-M 10 Avp DAD

System controller: SCL-10 Avp

Pump: LC-10 ADvp

Degasser: DGU-14A

Column oven: CTO-10 Avp

Kolon: Luna silica (250x4.6 mm) 5 µ

Mobil faz: A: Su (%0.2 H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>), B: Aseton (%0.04 H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)

Akış hızı: 1.2 ml/dak.

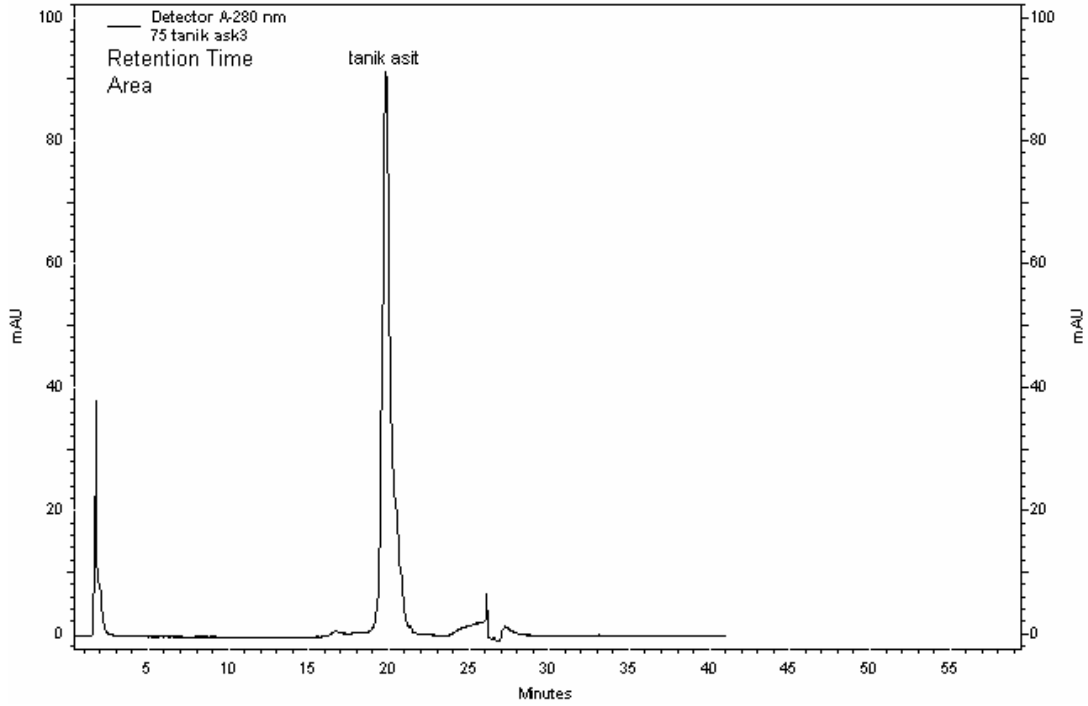
Kolon sıcaklığı: 35 °C

Enjeksiyon hacmi: 20 µl

Çizelge 3.4. Tannik asit analizlerinde kullanılan gradient program

Zaman (dakika)	A* (%)	B** (%)
Başlangıç	100	0
15	90	10
20	0	100
23	100	0
30	100	0

A\*)H<sub>2</sub>O (%0.2 H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>), B\*\*) Aseton (%0.04 H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)



Şekil 3.2. Tannik asit standardına ait kromatogram

### 3.2.4. Mineral Madde Analizleri

#### 3.2.4.1. Yaprak Örneklerinin Analize Hazırlanması

Yaprak ayası örnekleri saf su kullanılarak yıkanmış ve kurutma kâğıdı üzerinde kurutulduktan sonra 65 °C'lik etüvde bekletilmişlerdir. Sabit ağırlığa gelen yaprak ayaları blender yardımıyla öğütülüp analize hazır hale getirilmişlerdir (Kaçar, 1972). Yaprak ayalarının azot (N) tayini Kjeldahl yöntemi ile 3 tekerürlü olarak yapılmıştır. 1 gr olarak tartılan kuru, öğütülmüş örnekler yaş yakma tüplerine konmuş ve katalizatör olarak 5 gr  $K_2SO_4$  kullanılmıştır. Tüplere 15 ml derişik  $H_2SO_4$  eklenmiş ve bu tüpler yaş yakma ünitesine konularak yakma işlemi tamamlanmıştır. Soğuduktan sonra tüplere 75 ml saf su eklenmiştir. Çözelti, damıtma ünitesinde derişik NaOH ile 5 dakika distile edilmiş ve daha sonra 0.2 ml HCl ile titre edilerek, % azot miktarı hesaplanmıştır. Diğer elementler için numuneler 0.5 gr numune+1 ml  $H_2O_2$ +5 ml  $HNO_3$  asit eklenerek, Milestone marka mikrodalga yakma cihazının uygulama kitabındaki uygun yakma programında yakılarak hazırlanmıştır. Oluşan

çözelti 25 ml'ye tamamlanarak cihaza verilmiştir. Analizleri, Perkin-Elmer marka 5300 DV model ICP-OES cihazı kullanılarak 3 tekerürlü olarak yapılmıştır.

Potasyum (K), fosfor (P), kalsiyum (Ca) ve sodyum (Na) analizleri radyal modda; demir (Fe), magnezyum (Mg), Çinko (Zn), mangan (Mn) ve bakır (Cu) analizleri de aksiyal modda; Ca 317.933, Fe 238.204, K 766.490, Mg 285.213, P 214.914, Zn 206.200, Mn 257.600, Cu 327.393 ve Na 589.592 dalga boylarında yapılmıştır. Dedeksiyon limit değerleri olarak K için 0.3378 mg/l, Fe için 0.0003 mg/l, P için 0.0836 mg/l, Mg için 0.0030 mg/l, Ca için 0.0253 mg/l, Zn, Mn ve Cu için 0.01 mg/l ve Na için 0.05 mg/l kullanılmıştır. ICP-OES cihazında analizler 3 tekerürlü olarak yapılmıştır.

### **3.3. İstatistik Analizler**

Elde edilen veriler Tesadüf Blokları deneme desenine uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Araştırmada yapılan analizlere ilişkin verilerin değerlendirilmesinde ise SPSS (10.0) istatistik analiz programı kullanılmış ve uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan ( $p < 0.05$ ) çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konulmuştur.

## 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

### 4. 1. Toplam Fenolik Madde Değişimine İlişkin Elde Edilen Bulgular

İki yıl süresince haziran, temmuz ve ağustos aylarında *Vitis labrusca* türüne ait Isabella çeşidi ile *Vitis vinifera* türüne ait Barış, Italia, Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinden alınan yaprak örneklerindeki toplam fenolik madde miktarı spektrofotometrik olarak kateşin cinsinden belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Yapraklardaki toplam fenolik madde miktarlarının kateşin cinsinden (mgKE/g Kuru Yaprak) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	7.48 b A	7.52 b B	8.21 b A	12.1 a A	6.33 b B	12.41 a A	<b>9.01</b>
	Temmuz	4.27 c C	4.11 c C	8.05 b A	9.16 b B	7.95 b A	12.36 a A	<b>7.65</b>
	Ağustos	5.90 c B	14.02 a A	6.83 c B	10.70 b AB	4.41 d C	6.96 c B	<b>8.14</b>
	<b>Ort.</b>	<b>5.88 c</b>	<b>8.55 ab</b>	<b>7.70 bc</b>	<b>10.65 a</b>	<b>6.23 c</b>	<b>10.57 a</b>	
2006	Haziran	13.53 a A	10.22 b B	11.99 ab A	11.24 ab A	9.58 b A	11.06 b A	<b>11.40 A</b>
	Temmuz	7.62 c B	5.82 d C	3.84 e C	9.36 bc B	12.69 a A	10.60 b A	<b>8.32 B</b>
	Ağustos	4.16 d C	11.59 a A	6.97 c B	9.06 b B	5.79 cd B	5.94 cd B	<b>7.25 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>8.43 ab</b>	<b>9.21 a</b>	<b>7.60 b</b>	<b>9.89 a</b>	<b>9.35 a</b>	<b>9.22 a</b>	

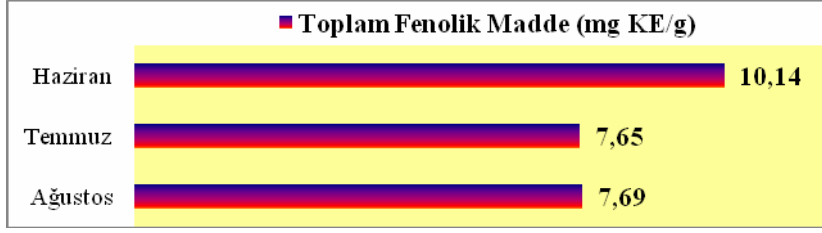
B:Barış, Is: Isabella, It: Italia, TÇ: Tekirdağ Çekirdeksizi, Tİ: Trakya İlkeren, Yİ:Yalova İncisi. Küçük harfler her bir satırda bulunan veriler arasındaki (çeşit farklılıklarını) istatistiki gruplandırmayı, büyük harfler her bir sütunda bulunan veriler arasındaki (dönem farklılıklarını) istatistiki gruplandırmayı göstermektedir. Harfler arasındaki farklılıklar p<0.05 seviyesinde önemlidir.

2005 yılında haziran, temmuz ve ağustos aylarında toplanan örneklerde ortalama değerler ele alındığında toplam fenolik madde miktarının dönemlere göre önemli bir fark göstermediği tespit edilirken; 2006 yılında örnek alım dönemi ilerledikçe toplam fenolik madde miktarında önemli azalmaların olduğu, buna göre haziranda 11.40 mg KE/g olan toplam fenolik madde miktarının, temmuzda 8.32 mg KE/g, ağustosta 7.25 mg KE/g’a indiği görülmüştür. Dönemler çeşitler için ayrı ayrı incelendiğinde 2005 yılı örneklerinde en yüksek toplam fenolik madde miktarının Barış ve Tekirdağ Çekirdeksizi, Italia ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinde haziran, Trakya İlkeren’de

temmuz, Isabella'da ise ağustos ayı örneklerinden elde edildiği tespit edilmiştir. Italia ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinde ise haziran ve temmuz ayı örnekleri arasında önemli bir fark görülmezken, bu iki aya ait toplam fenolik madde miktarlarının ağustos ayındakine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. 2006 yılı örneklerinde ise en yüksek toplam fenolik madde miktarları Barış, Italia ve Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi çeşitlerinde haziran ayı, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi'nde hem haziran hem de temmuz ayı, Isabella'da ise 2005 yılında olduğu gibi ağustos ayı örneklerinden elde edilmiştir.

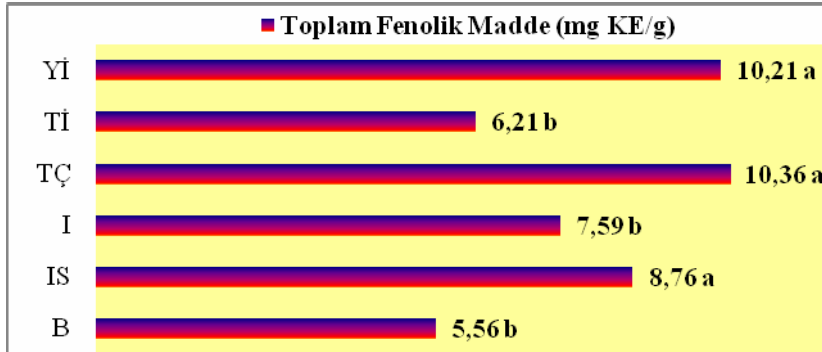
Çeşitler arasında ise her iki yılda da dikkate değer değişimlerin olduğu saptanmıştır. Buna göre ortalama değerler ele alındığında, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisi en yüksek toplam fenolik madde miktarına sahip çeşitler olurken; 2006 yılında ise göre Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren, Yalova İncisi ve Isabella çeşitleri en yüksek toplam fenolik madde içeren çeşitler olarak tespit edilmiştir. Dönemler bazında çeşitler incelendiğinde ise, 2005 yılında en yüksek toplam fenolik madde miktarı haziran ayı örneklerinde birbirine yakın değerlerle Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinde, temmuz ayı örneklerinde Yalova İncisi'nde, ağustos ayı örneklerinde de Isabella üzüm çeşidinden elde edildiği belirlenmiştir. 2006 yılında ise haziran ayı örnekleri içinde Barış, temmuzda Trakya İlkeren, ağustosta ise bir önceki yıla benzer şekilde Isabella üzüm çeşidinden elde edilmiştir.

Toplam fenolik madde miktarının, dönemler bazında ayrı ayrı olmak üzere, her iki yılda bütün çeşitlere ait verilerin ortalamaları dikkate alındığında yaprakların alındıkları dönemlere göre göstermiş oldukları değişimler Şekil 4.1.'de sunulmuştur. haziran ayı örneklerinde toplam fenolik madde miktarı 10.14 mg KE/g ile diğer örnek alım tarihlerine göre daha yüksek bir değer göstermesine karşın, yapılan istatistik değerlendirme sonucunda dönemler arasındaki farklılığın önemli olmadığı belirlenmiştir.



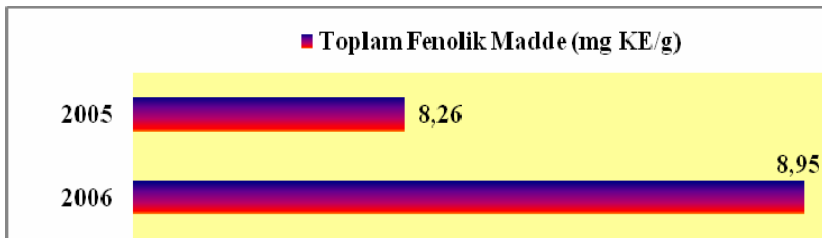
Şekil 4.1. Yapraklardaki toplam fenolik madde miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi

Toplam fenolik madde miktarının, yıl ve dönem verileri toplu olarak çeşitler bazında ayrı ayrı incelendiğinde, çeşitlere göre göstermiş olduğu değişimler ise Şekil 4.2.'de sunulmuştur. Çeşitler arasındaki farklılıkların önemli bulunduğu araştırmada, Tekirdağ Çekirdeksizi, Yalova İncisi ve Isabella çeşitlerinin, diğer çeşitlere oranla daha yüksek oranda toplam fenolik madde içerdikleri belirlenmiştir.



Şekil 4.2. Yapraklardaki toplam fenolik madde miktarının çeşitlere göre değişimi

Çeşit ve dönemlere göre elde edilen veriler, yıllar bazında ayrı ayrı değerlendirildiğinde, toplam fenolik madde miktarı 2005 yılında 8.26 mg KE/g, 2006 yılında ise 8.95 mg KE/g olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.3). Yıllar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır.



Şekil 4.3. Toplam fenolik madde miktarının yıllara göre değişimi



## 4.2. Fenolik Bileşiklerin Değişimine İlişkin Elde Edilen Sonuçlar

İki yıl süresince haziran, temmuz ve ağustos aylarında *Vitis labrusca* türüne ait Isabella çeşidi ile *Vitis vinifera* türüne ait Barış, Italia, Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinden alınan yaprak örneklerindeki fenolik bileşiklerin değişimi HPLC’de belirlenmiştir. Araştırmada fenolik bileşiklerden gallik asit, protokateşik asit, kateşin, epikateşin, kafeik asit, klorogenik asit, vanillin, *p*-kumarik asit, ferulik asit, viteksin, *o*-kumarik asit, rutin, resveratrol, hesperidin, eridiktiool, sinnamik asit, kuarsetin, luteolin, genistin, kamferol ve apigeninin değişimleri incelenmiştir. Ancak örneklerde epikateşin, viteksin, resveratrol, eridiktiool, sinnamik asit, genistin ve apigenin tespit edilememiştir. Elde edilen sonuçlar fenolik asitler ve flavonoidler olmak üzere iki grup altında toplanarak aşağıda sunulmuştur:

### 4.2.1. Fenolik asitler

#### 4.2.1.1. Ferulik asit

Yıllara, çeşitlere ve örnek alım dönemlerine göre ferulik asit miktarındaki değişimler Çizelge 4.2’de sunulmuştur. 2005 yılında ortalama değerler dikkate alındığında, dönemler arasında ferulik asit miktarları bakımından önemli farklılıkların tespit edildiği araştırmada, en yüksek değer (7.16 µg/g) ağustos ayında alınan örneklerde bulunduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin farklı örnek alım dönemlerine göre sahip oldukları ferulik asit miktarları ayrı ayrı incelendiğinde, en yüksek ferulik asit miktarları Barış çeşidinde temmuz ve ağustos, Isabella ve Italia çeşitlerinde ağustos, Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde haziran ve temmuz, Yalova İncisi çeşidinde ise haziran aylarında elde edilmiştir. Trakya İlkeren çeşidinde ise dönemlere göre ferulik asitte görülen farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Çeşit ortalamaları bakımından ise Italia (9.63 µg/g) en yüksek ferulik asit değerlerine sahip olmuştur. Diğer çeşitler ise daha düşük değerler göstermişlerdir. Her bir örnek alım dönemi içinde çeşitler değerlendirildiğinde haziran ayında Yalova İncisi (7.20 µg/g), temmuz ayında

Tekirdağ Çekirdeksizi (5.83 µg/g), Trakya İlkeren (5.30 µg/g), Italia (4.86 µg/g) ve Barış (3.89 µg/g), ağustos ayında ise Italia (19.05 µg/g) çeşidinden elde edilmiştir.

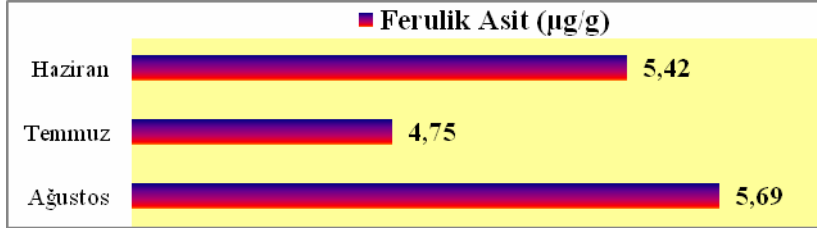
Çizelge 4.2. Ferulik asit miktarının (µg/g) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	3.26 c B	1.14 d B	4.96 b B	5.87 b A	3.44 c	7.20 a A	<b>4.31 B</b>
	Temmuz	3.89 ab AB	1.72 c B	4.86 ab B	5.83 a A	5.30 a	3.07 bc C	<b>4.11 B</b>
	Ağustos	5.03 bc A	7.98 b A	19.05 a A	3.12 c B	2.54 c	5.25 bc B	<b>7.16 A</b>
	<b>Ort.</b>	<b>4.06 b</b>	<b>3.61 b</b>	<b>9.63 a</b>	<b>4.94 b</b>	<b>3.76 b</b>	<b>5.17 b</b>	
2006	Haziran	14.20 a A	7.28 b A	3.58 c B	5.13 bc A	4.24 bc	5.49 bc A	<b>6.65 A</b>
	Temmuz	6.47 ab B	8.29 a A	5.11 bc A	2.30 d B	4.03 cd	6.89 ab A	<b>5.51 AB</b>
	Ağustos	7.14 a B	3.05 b B	6.41 a A	0.98 c C	5.81 a	1.88 bc B	<b>4.21 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>9.27 a</b>	<b>6.20 b</b>	<b>5.03 bc</b>	<b>2.80 c</b>	<b>4.69 bc</b>	<b>4.75 bc</b>	

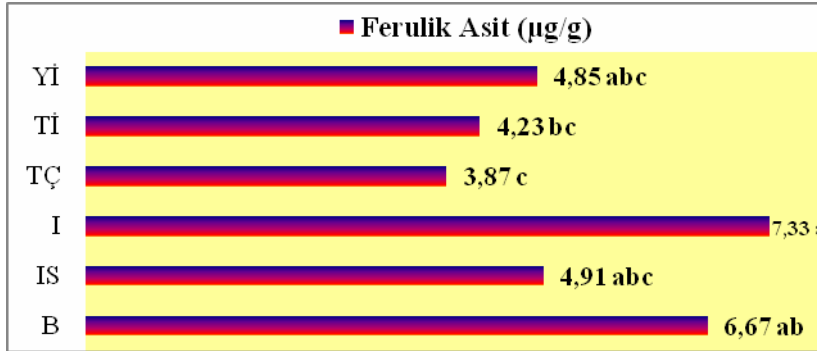
2006 yılında ise ortalama değerler ele alındığında dönemler ve çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Dönemler içinde haziran ve temmuz ayı örnekleri, ağustos ayında alınanlara göre, Barış çeşidi de diğer çeşitlere göre daha yüksek ferulik asit içermişlerdir. Çeşitlerin ferulik asit içerikleri örnek alım dönemlerine göre önemli ölçüde değişmiştir. Buna göre en yüksek ferulik asit miktarları Barış ve Tekirdağ Çekirdeksizi çeşitlerinde haziran, Isabella ve Yalova İncisi çeşitlerinde haziran ve temmuz, Italia çeşidinde ise temmuz ve ağustos aylarında alınan yapraklarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). Her bir dönem kendi içinde değerlendirildiğinde, çeşitlerin ferulik madde içerikleri önemli ölçüde değişmiş olup, en yüksek ferulik asit değerleri haziran ayında Barış (14.20 µg/g), temmuz ayında Isabella (8.29 µg/g), Yalova İncisi (6.89 µg/g) ve Barış (6.47 µg/g) çeşitlerinde, ağustos ayında ise Barış (7.14 µg/g), Italia (6.41 µg/g) ve Trakya İlkeren (5.81 µg/g) çeşitlerinden elde edilmiştir.

Sonuçlar her iki yılda bütün çeşitlere ait verilerin ortalamaları dikkate alındığında yaprakların alındıkları dönemlere göre önemli bir farklılık tespit edilemezken (Şekil 4.4); çeşitler arasında ferulik asit miktarları bakımından önemli farklar belirlenmiştir (Şekil 4.5). Çeşit ve dönemlere göre elde edilen veriler, yıllar bazında ayrı ayrı

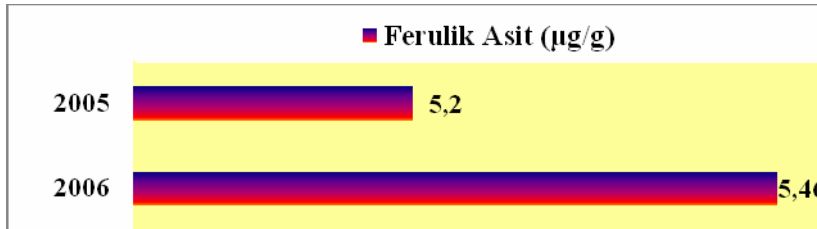
değerlendirildiğinde ise, ferulik asit miktarındaki değişimlerin tesadüften kaynaklandığı belirlenmiştir. (Şekil 4.6).



Şekil 4. 4. Yaprakların ferulik asit içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi



Şekil 4.5. Yaprakların ferulik asit içeriklerinin çeşitlere göre değişimi



Şekil 4.6. Yaprakların ferulik asit içeriklerinin yıllara göre değişimi

#### 4.2.1.2. Gallik asit

Araştırmada 2005 ve 2006 yıllarına ait yaprak örneklerinde çeşit ve dönemlere göre gallik asit miktarındaki değişimler Çizelge 4.3’de sunulmuştur. 2005 yılı örneklerinde gallik asit bakımından ortalama değerler incelendiğinde, dönemler arasında önemli bir fark gözlenemezken; dönemlere göre çeşitlerin gallik asit içerikleri ayrı ayrı değerlendirildiğinde önemli farklılıkların olduğu gözlenmiştir. Çeşitlerin farklı dönemlerde içerdiği gallik asit miktarının ölçüde değiştiği belirlenirken, Barış ve Tekirdağ Çekirdeksizi çeşitlerinde haziran ve ağustos,

Isabella’da ağustos, Italia’da ağustos ve temmuz, Trakya İlkeren’de haziran, Yalova İncisi çeşidinde ise haziran ve temmuz dönemlerinde en yüksek gallik asit içeriği saptanmıştır. Ortalama değerler incelendiğinde en yüksek gallik asit miktarının Italia (19.83 µg/g) ve Tekirdağ Çekirdeksizi (15.69 µg/g) üzüm çeşitlerinden elde edildiği tespit edilmiştir. Çeşitler ayrı ayrı incelendiğinde ise, en yüksek gallik asit miktarının haziran örneklerinde Tekirdağ Çekirdeksizinden (18.30µg/g); temmuz ve ağustos ayı örneklerinde ise Italia (19.73 µg/g ve 27.83 µg/g) üzüm çeşidinden elde edilmiştir.

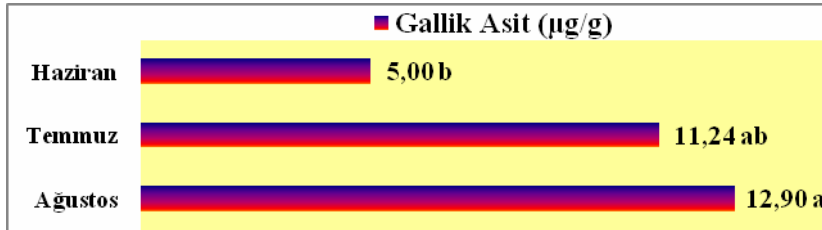
Çizelge 4.3. Gallik asit miktarının (µg/g) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	11.39 b A	6.76 c B	11.92 b C	18.30 a A	13.32 b A	13.94 b A	<b>12.61</b>
	Temmuz	6.86 cd B	4.33 d B	19.73a AB	13.60 b B	9.42 c B	13.28 b A	<b>11.20</b>
	Ağustos	10.36 bc A	12.45 b A	27.83 a A	15.18 b AB	8.21 bc B	5.16 c B	<b>13.20</b>
	<b>Ort.</b>	<b>9.54 b</b>	<b>7.85 b</b>	<b>19.83 a</b>	<b>15.69 a</b>	<b>10.32 b</b>	<b>10.79 b</b>	
2006	Haziran	24.76 a	12.19 b AB	16.26 b	30.24 a A	16.36 b A	10.44 b A	<b>18.38 A</b>
	Temmuz	13.73 a	8.12 ab B	13.08 a	11.50 ab B	13.72 a AB	5.69 b B	<b>10.97 B</b>
	Ağustos	19.91 a	16.23 ab A	14.09 abc	5.87 e C	10.39 cde B	9.09 de AB	<b>12.60 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>19.47 a</b>	<b>12.18 bc</b>	<b>14.48 ab</b>	<b>15.87 ab</b>	<b>13.49 bc</b>	<b>8.41 c</b>	

2006 yılı değerleri incelendiğinde ise, dönemler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Yaprakların alındıkları dönemler arasında en yüksek gallik asit miktarı haziran ayı örneklerinde (18.38 µg/g) tespit edilmiştir. Temmuz ve ağustos ayları arasında ise gallik asit miktarı bakımından istatistiki bir fark görülmemiştir. Çeşitlerin farklı dönemlerdeki gallik asit içerikleri incelendiğinde ise, Barış ve Italia üzüm çeşitlerinde dönemlere göre gallik asit düzeyindeki değişimler önemsiz bulunurken; diğer çeşitlerin gallik asit içeriklerinin örnek alım tarihlerine göre önemli ölçüde değiştiği belirlenmiştir. Diğer taraftan hem ortalama değerler hem de farklı dönemlere göre çeşitler ayrı ayrı incelendiğinde çeşitler arasında gallik asit içeriği açısından önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. Ortalama değerler dikkate alındığında, en yüksek gallik asit içeriği Barış (19.47 µg/g) çeşidinden alınan yapraklarda elde edilirken en düşük gallik asit miktarı Yalova İncisi (8.41 µg/g) çeşidinden elde edilmiştir. Tekirdağ Çekirdeksizi (15.87 µg/g) ve Italia (14.48 µg/g)

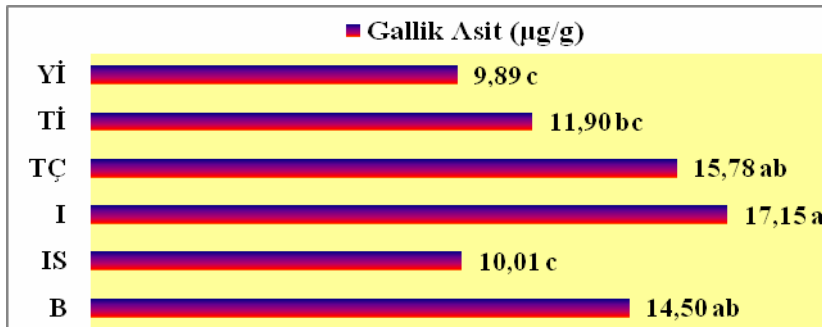
çeşitleri Barış çeşidini takip etmiş ve aynı grup içerisinde yer almışlardır (Çizelge 4.3). Çeşitler ayrı ayrı incelendiğinde, en yüksek gallik asit değeri haziran örneklerinde Barış ve Tekirdağ Çekirdeksizi çeşitlerinden elde edilmiştir. Temmuz ayı örneklerinde Yalova İncisi, ağustos ayı örneklerinde de Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidi en düşük gallik asit içeren çeşitler olarak dikkati çekmişlerdir.

Yaprakların gallik asit içeriği düzeylerinin dönemler bazında ayrı ayrı olmak üzere, her iki yılda bütün çeşitlere ait verilerin ortalamaları dikkate alındığında yaprakların alındıkları dönemlere göre göstermiş oldukları değişimler Şekil 4.7.'de sunulmuştur. Buna göre temmuz ayı diğer iki döneme göre örneklerin gallik asit içeriğinin daha düşük düzeyde düşük olarak seyrettiği bir dönem olmuştur.



Şekil 4.7. Yaprakların gallik asit içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi

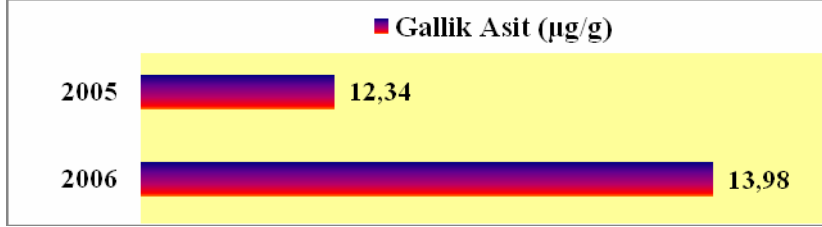
Gallik asit miktarının, her iki yılda yıl ve dönem verileri toplu olarak bütün çeşitlere ait verilerin ortalamaları Şekil 4.8.'de sunulmuştur. Buna göre gallik asit miktarı bakımından çeşitler arasında önemli istatistiksel farklar bulunmuştur.



Şekil 4.8. Yaprakların gallik asit içeriklerinin çeşitlere göre değişimi

Yaprakların gallik asit içeriğinin, çeşit ve dönemlere göre elde edilen veriler toplu olarak değerlendirildiğinde, yıllara göre değişimi Şekil 4.9'da sunulmuş olup, elde

edilen değerler arasında yıllara göre istatistiksel anlamda bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.9. Yaprakların gallik asit içeriklerinin yıllara göre değişimi

#### 4.2.1.3. Kafeik asit

Yaprakların kafeik asit içeriklerinin yıllara, dönemlere ve çeşitlere göre ortaya çıkan değişimler Çizelge 4.4’de sunulmuştur.

Çizelge 4.4. Kafeik asit miktarının (µg/g) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

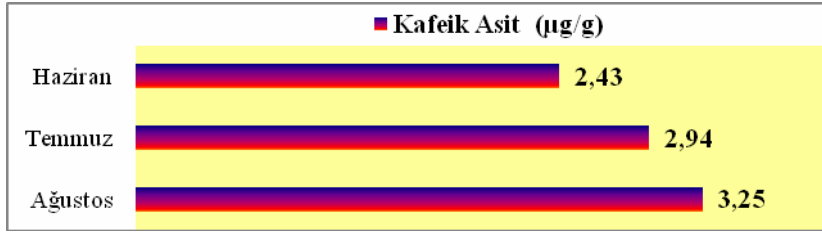
Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	2.43 b A	4.01 a B	1.55 bc C	1.20 c B	1.10 c B	1.67 bc A	<b>1.99 B</b>
	Temmuz	0.93 d B	1.90 c B	7.12 a A	1.22 cd B	3.16 b A	1.17 cd AB	<b>2.58 AB</b>
	Ağustos	1.19 c B	14.55 a A	4.10 b B	4.23 b A	0.78 c B	0.86 c B	<b>4.28 A</b>
	<b>Ort.</b>	<b>1.52 bc</b>	<b>6.82 a</b>	<b>4.26 b</b>	<b>2.22 bc</b>	<b>1.68 bc</b>	<b>1.23 c</b>	
2006	Haziran	4.44 a A	4.04 ab B	1.89 c C	1.53 c B	3.41 b B	1.51 c A	<b>2.80 AB</b>
	Temmuz	2.06 d B	5.08 b A	2.77 c B	0.94 e C	7.30 a A	0.88 e B	<b>3.17 A</b>
	Ağustos	2.18 c B	1.36 d C	3.54 a A	3.04 ab A	2.54 bc C	0.62 e C	<b>2.21 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>2.89 bc</b>	<b>3.50 ab</b>	<b>2.73 bc</b>	<b>1.84 cd</b>	<b>4.42 a</b>	<b>1.00 d</b>	

Çizelgede de görüldüğü üzere 2005 yılında dönemlere ait ortalama değerler incelendiğinde, yaprakların kafeik asit içeriklerinin dönemlere göre önemli farklılıklar gösterdikleri tespit edilmiştir. Buna göre, yaprakların kafeik asit içeriklerinin hazirandan ağustosa kadar ki dönem içinde gittikçe arttığı ve ağustos ayı örneklerinde en yüksek düzeyde bulunduğu belirlenmiştir. Haziranda alınan yaprakların kafeik asit içeriği 1.99 µg/g iken ağustos ayında alınan yapraklarda bu

değer 4.28 µg/g'e ulaşmıştır. Çeşitlerin kafeik asit içerikleri dönemlere göre ayrı ayrı incelendiğinde ise, en yüksek değerler Barış ve Yalova İncisi çeşitlerinde haziran, Italia ve Trakya İlkeren çeşitlerinde temmuz aylarında elde edilirken, Isabella ve Tekirdağ Çekirdeksizi çeşitlerinde ağustos ayında belirlenmiştir. 2005 yılında kafeik asit bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar da tıpkı dönem farklılıkları gibi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ortalama değerler incelendiğinde 6.82 µg/g ile Isabella en yüksek kafeik asit içeriğine sahip çeşit olarak tespit edilmiştir. Farklı örnek alım tarihlerine göre çeşitlerin kafeik asit içeriği düzeylerinin değiştiğinin belirlendiği bu araştırmada, en yüksek kafeik asit değerleri haziran ve ağustos aylarında Isabella (4.01 µg/g ve 14.55 µg/g), temmuz ayında da Italia (7.12 µg/g) çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.4).

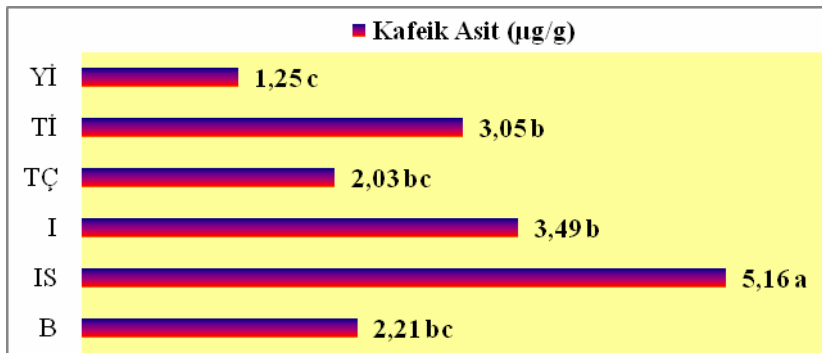
2006 yılında yaprakların dönemlere göre ortalama kafeik asit içeriklerine bakıldığında, dönemlerin yaprakların kafeik asit içerikleri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Buna göre ağustos ayı, en düşük kafeik asit miktarının elde edildiği dönem olarak dikkati çekmiştir. Çeşitlere göre dönem farklılıkları ayrı ayrı incelenecek olursa, en yüksek kafeik asit miktarları Barış (4.44 µg/g) ve Yalova İncisi (1.51 µg/g) çeşitlerinde haziran; Isabella (5.08 µg/g) ve Trakya İlkeren (7.30 µg/g) çeşitlerinde temmuz; Italia (3.54 µg/g) ve Tekirdağ Çekirdeksizi (3.04 µg/g) çeşitlerinde ağustos ayında alınan yapraklarda bulunmuştur. 2006 yılında çeşitler arasında da kafeik asit miktarları bakımından önemli farklılıkların bulunduğu tespit edilmiştir. Buna göre ortalama değerler dikkate alındığında Trakya İlkeren ve Isabella en yüksek kafeik asit içeren çeşitler olmuşlardır. Her bir örnek alım dönemi içinde çeşitlerin gösterdiği performans incelendiğinde haziran ayında Barış (4.44 µg/g) ve Isabella (4.04 µg/g), temmuz ayında Trakya İlkeren (7.30 µg/g), ağustos ayında ise Italia (3.54 µg/g) ve Tekirdağ Çekirdeksizi (3.04 µg/g) çeşitlerinden elde edilirken, en düşük değerler haziranda Italia, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisi, temmuzda Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisi, ağustosta Yalova İncisi çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.4).

Yıl ve çeşitler dikkate alınmaksızın her iki yılda yaprakların alındıkları dönemlere göre gösterdikleri kafeik asit miktarındaki değişimler Şekil 4.10'da sunulmuş olup, kafeik asit bakımından dönemler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.



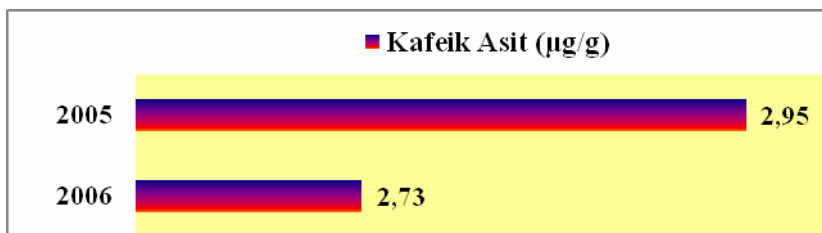
Şekil 4.10. Yaprakların kafeik asit içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi

Kafeik asit miktarındaki yıl ve dönem verileri toplu olarak çeşitler bazında ayrı ayrı incelendiğinde, çeşitlere göre göstermiş olduğu değişimler Şekil 4.11’de de görüldüğü üzere çeşitler arasında istatistik olarak önemli farklılıklar tespit edilmiş olup, Isabella diğer çeşitlerle kıyaslandığında en yüksek kafeik asit içeren çeşit olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.11. Yaprakların kafeik asit içeriklerinin çeşitlere göre değişimi

Çeşit ve dönemlere göre elde edilen veriler yıllar bazında ayrı ayrı değerlendirildiğinde, yıllara göre ise kafeik asit miktarında önemli bir değişim tespit edilememiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Yaprakların kafeik asit içeriklerinin yıllara göre değişimi



#### 4.2.1.4. Klorogenik asit

Araştırmada incelenen fenolik bileşiklerden biri olan klorogenik asidin 2005 ve 2006 yıllarında dönemlere ve çeşitlere göre göstermiş olduğu değişimler Çizelge 4.5’de verilmiştir. 2005 yılında dönemlere ait ortalama değerler incelendiğinde, klorogenik asidin örnek alım tarihlerine göre önemli ölçüde değiştiği tespit edilmiştir. Buna göre klorogenik asit 24.38 µg/g ile en fazla haziran ayı örneklerden elde edilirken, örnek alma dönemi ilerledikçe klorogenik asit miktarının azaldığı tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan çeşitlerin klorogenik asit kapsamının örnek alım dönemlerine göre değişimleri incelendiğinde ise en yüksek klorogenik asit değerleri Italia ve Trakya İlkeren çeşitlerinde haziran ve temmuz, Yalova İncisi çeşidinde haziran, Isabella çeşidinde ise ağustos aylarında elde edilirken, Barış ve Tekirdağ Çekirdeksizi çeşitlerinde dönemlerin etkisi önemsiz bulunmuştur. 2005 yılında klorogenik asit miktarı bakımından çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, Isabella (59.15 µg/g) en yüksek klorogenik asit miktarına sahip çeşit olarak dikkati çekmiştir. Her bir örnek alım dönemi içinde çeşitler ayrı ayrı olarak değerlendirildiğinde, her üç dönemde de en yüksek klorogenik asit miktarı Isabella çeşidinden elde edilmiştir.

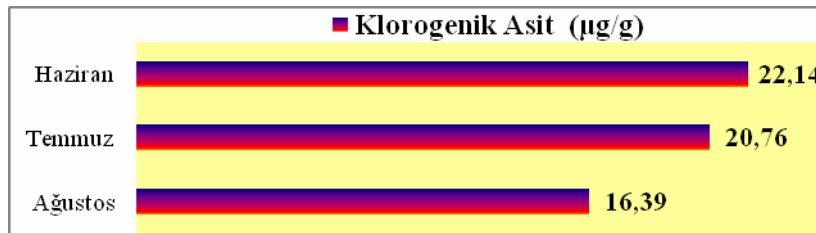
Çizelge 4.5. Klorogenik asit miktarının (µg/g) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	11.56 de	59.07 a B	20.48 c A	16.10 cd	9.91 e A	29.16 b A	<b>24.38 A</b>
	Temmuz	10.99 cd	50.34 a C	21.85 b A	13.61 c	9.33 d AB	12.29 cd B	<b>19.73 B</b>
	Ağustos	9.97 c	68.03 a A	9.43 c B	12.57 b	0.00 d C	9.54 c C	<b>18.26 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>10.84 cd</b>	<b>59.15 a</b>	<b>17.25 b</b>	<b>14.09 bc</b>	<b>6.41 d</b>	<b>17 b</b>	
2006	Haziran	20.19 bc B	47.52 a A	23.07 b A	15.84 c B	5.75 d B	9.32 d	<b>20.28AB</b>
	Temmuz	28.46 a A	27.31 a B	16.93 b B	16.69 b B	26.66 a A	12.10 b	<b>21.36 A</b>
	Ağustos	10.76 c C	16.64 b C	11.33 c C	39.16 a A	0.00 d C	9.23 c	<b>14.52 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>19.80 bc</b>	<b>30.49 a</b>	<b>17.11 bc</b>	<b>23.89 ab</b>	<b>10.80 c</b>	<b>10.21 c</b>	

2006 yılında çeşit ve dönemlere göre klorogenik asit miktarının önemli derecede değiştiğinin belirlendiği araştırmada, dönem ortalamaları dikkate alındığında en

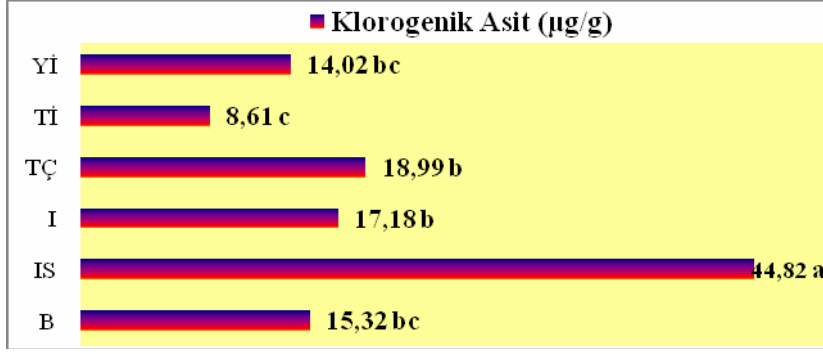
yüksek değerler haziran ve temmuz aylarında alınan örneklerden, çeşit ortalamaları dikkate alındığında ise Isabella (30.49  $\mu\text{g/g}$ ) ve Tekirdağ Çekirdeksizi (23.89  $\mu\text{g/g}$ ) üzüm çeşitlerinden elde edilmiştir. Çeşitlerin farklı örnek alım dönemlerine göre klorojenik asit miktarındaki değişimler incelendiğinde, en yüksek klorojenik asit miktarları Isabella ve Italia çeşitlerinde haziran, Barış ve Trakya İlkeren çeşitlerinde temmuz, Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde ağustos ayında alınan yapraklarda tespit edilmiştir. Yalova İncisi çeşidine ait klorojenik asit değerleri ise örnek alma dönemlerinden istatistiki olarak önemli derecede etkilenmemiştir. Çeşitlerin klorojenik asit miktarları farklı örnek alım dönemlerine göre ayrı ayrı incelendiğinde, en yüksek değerler haziran ayında Isabella (47.52  $\mu\text{g/g}$ ), temmuz ayında Barış (28.46  $\mu\text{g/g}$ ), Isabella (27.31  $\mu\text{g/g}$ ) ve Trakya İlkeren (26.66  $\mu\text{g/g}$ ), ağustos ayında ise Tekirdağ Çekirdeksizi (39.16  $\mu\text{g/g}$ ) çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.5).

Dönemler bazında ayrı ayrı olmak üzere, her iki yılda bütün çeşitlere ait verilerin ortalamaları dikkate alındığında yaprakların alındıkları dönemlere göre klorojenik asit miktarındaki göstermiş oldukları Şekil 4.13’de sunulmuş olup, klorojenik asit bakımından dönemler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.



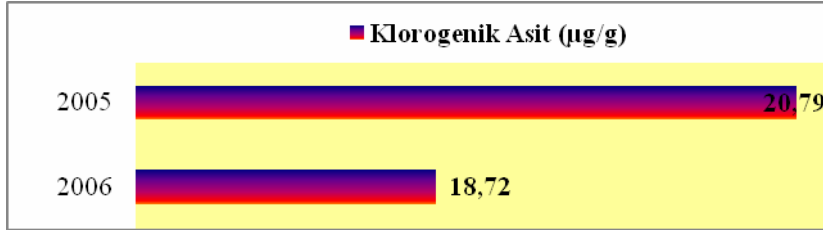
Şekil 4.13. Yaprakların klorojenik asit içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi

Her iki yılda yıl ve dönem verileri toplu olarak bütün çeşitlere ait verilerin ortalamaları dikkate alındığında, çeşitler bazında klorojenik asit miktarındaki değişimlerin istatistiki olarak önemli bulunduğu araştırmada, Isabella çeşidi en yüksek klorojenik asit miktarına sahip çeşit olarak saptanmıştır (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Yaprakların klorojenik asit içeriklerinin çeşitlere göre değişimi

Yıllara göre klorojenik asit miktarı bakımından önemli bir farkın olmadığı araştırmada, 2005 ve 2006 yılları arasındaki farkın tesadüften kaynaklandığı saptanmıştır (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Yaprakların klorojenik asit içeriklerinin yıllara göre değişimi

#### 4.2.1.5. *O*-kumarik asit

Araştırmada incelenen fenolik maddelerden biri de *o*-kumarik asit olup, 2005 ve 2006 yıllarında dönem ve çeşitlere göre değişimi Çizelge 4.6'da sunulmuştur. 2005 yılı verileri içinde ortalama değerler incelendiğinde *o*-kumarik asit değerlerinin dönem ve çeşitlere göre önemli ölçüde değiştiği tespit edilmiştir. *O*-kumarik asit miktarlarının dönemlere göre değişimi incelendiğinde, haziran, temmuz ve ağustosta alınan yapraklardaki *o*-kumarik asit miktarları sırasıyla 1590.46 µg/g, 969.12 µg/g ve 1346.18 µg/g olarak bulunmuştur. Çeşitlerin dönemsel farklılıklarının da önemli olduğu araştırmada, en yüksek *o*-kumarik asit miktarları Barış, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Trakya İlkeren çeşitlerinde haziran, Isabella çeşidinde haziran ve ağustos aylarında, Yalova İncisinde haziran ve temmuz aylarında alınan örneklerden elde edilmiştir. Italia çeşidinde ise görülen farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Farklı örnek alım tarihlerindeki *o*-kumarik asit içeriği bakımından çeşitler ayrı ayrı ele alındığında ise en yüksek *o*-kumarik asit değerleri haziranda 2385.73 µg/g ile

Isabella, temmuzda 1233.29 µg/g ile Tekirdağ Çekirdeksizi ve ağustosta 2391.66 µg/g ve 2237.22 µg/g ile Isabella ve Italia çeşitlerinden elde edilmiştir.

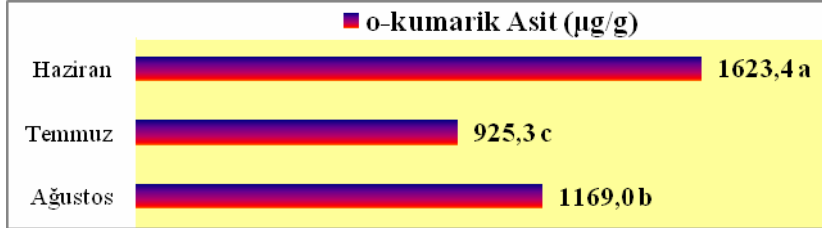
Çizelge 4.6. *O*-kumarik asit miktarının (µg/g) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	İs	İt	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	1277.21 b A	2385.73 a A	1305.23 b	1737.51 b A	1355.20 b A	1481.89 b A	1590.46 A
	Temmuz	765.48 d B	773.08 c B	1000.67 abc	1233.29 a B	954.71 bc B	1087.46ab AB	969.12 B
	Ağustos	981.87 b B	2391.66 a A	2237.22 a	1108.42 b B	524.70 b B	833.20 b B	1346.18 A
	Ort.	1008.18 bc	1850.16 a	1514.37 ab	1359.74 ab	944.87 c	1134.18 bc	
2006	Haziran	2145.21ab A	2533.43 a	1403.27bc A	1289.66 bc A	1543.85abc A	1021.28 c	1656.12 A
	Temmuz	1066.12 ab B	1065.84ab	522.36 c C	726.19 abc B	1207.43 a A	630.98 bc	869.82 B
	Ağustos	851.93 bc B	1322.63 a	1018.72 b B	1220.62 a A	687.78 c B	849.29 bc	991.83 B
	Ort.	1354.42ab	1640.63 a	981.45 bc	1078.82bc	1146.35 bc	833.85 c	

2006 yılı verileri içinde dönemlere göre ortalama *o*-kumarik asit miktarlarına bakıldığında elde edilen değerler istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Haziran (1656.12 µg/g) döneminde alınan yapraklardan elde edilen *o*-kumarik asit miktarı temmuz ve ağustos ayına göre daha yüksek bulunmuştur. Çeşitlerin dönemlere göre *o*-kumarik asit miktarları bakımından da önemli farklılıkların görüldüğü araştırmada, en yüksek *o*-kumarik asit miktarları Barış ve Italia çeşitlerinde haziran, Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde haziran ve ağustos, Trakya İlkeren çeşidinde haziran ve temmuz ayında alınan yapraklarda tespit edilmiştir. Isabella ve Yalova İncisi çeşitlerine ait *o*-kumarik asit değerleri ise örnek alma dönemlerinden istatistiki olarak önemli derecede etkilenmemiştir (Çizelge 4.6). Çeşitler arasında ortalama değerler incelendiğinde *o*-kumarik asit miktarı Isabella (1640.63 µg/g) ve Barış (1354.42 µg/g) çeşitlerinde diğer çeşitlere göre önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Her bir örnek alım dönemleri içinde çeşitler ayrı ayrı incelendiğinde ise en yüksek *o*-kumarik asit değerleri haziran ayında Isabella, Barış ve Trakya İlkeren, temmuz ayında Trakya İlkeren, Barış, Isabella ve Tekirdağ Çekirdeksizi, ağustos ayında ise Isabella ve Tekirdağ Çekirdeksizi çeşitlerinden elde edilmiştir.

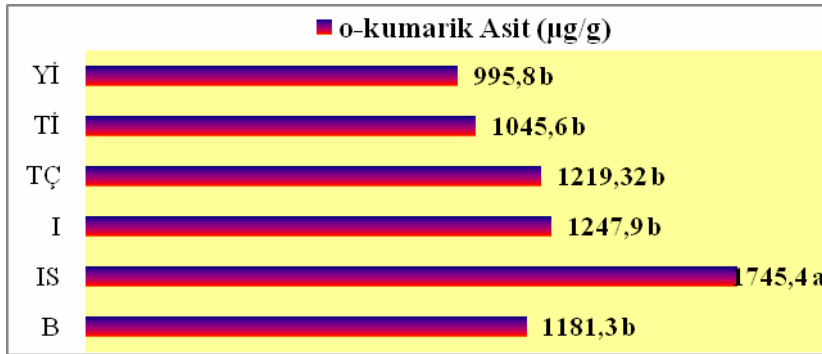
*O*-kumarik asit miktarının yaprakların alındıkları dönemlere göre göstermiş oldukları değişimler her iki yılda bütün çeşitlere ait veriler birlikte değerlendirildiğinde Şekil

4.16’da sunulmuştur. Buna göre örneklerde *o*-kumarik asit miktarı örnek alım tarihleri arasında en yüksek haziran ayı örneklerinde bulunmuştur.



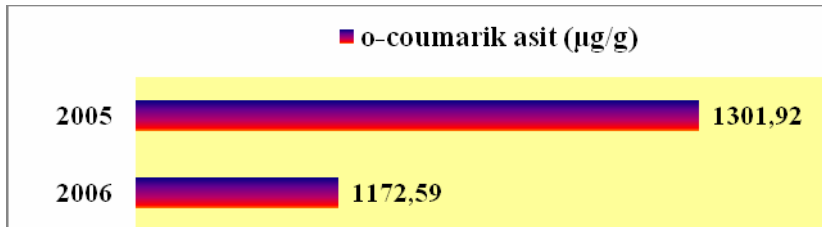
Şekil 4.16. Yaprakların *o*-kumarik asit içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi

Yıllar ve örnek alım dönemleri dikkate alınmaksızın çeşitler arasında *o*-kumarik asit miktarları bakımından önemli değişimlerin olduğunun saptandığı araştırmada, Isabella diğer çeşitlere göre daha yüksek oranda *o*-kumarik asit içermiştir (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Yaprakların *o*-kumarik asit içeriklerinin çeşitlere göre değişimi

Diğer taraftan, çeşit ve dönemlere göre elde edilen veriler, yıllar bazında ayrı ayrı değerlendirildiğinde *o*-kumarik asit yönünden yıllar arasında önemli bir fark görülmemiştir (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Yaprakların *o*-kumarik asit içeriklerinin yıllara göre değişimi

#### 4.2.1.6. *P*-kumarik asit

Yıllara, çeşitlere ve örnek alım dönemlerine göre *p*-kumarik asit miktarındaki değişimler Çizelge 4.7’de sunulmuştur.

Çizelge 4.7. *P*-kumarik asit miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

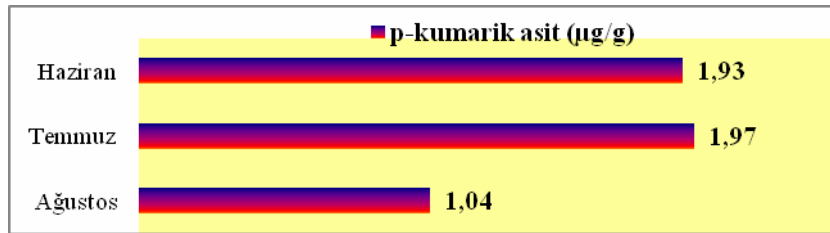
Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	0.94 d A	2.44 b A	2.75 ab	1.52 c B	0.80 d A	3.06 a A	<b>1.92</b> <b>AB</b>
	Temmuz	0.55 d B	1.39 c B	3.73 b	6.14 a A	0.84 d AB	0.00 e C	<b>2.10</b> <b>A</b>
	Ağustos	0.83 bc A	2.51 a A	2.38 a	0.00 c C	0.00 c B	1.31 b B	<b>1.71</b> <b>B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>0.77 c</b>	<b>2.11 ab</b>	<b>2.95 a</b>	<b>2.55 ab</b>	<b>0.55 c</b>	<b>1.46 bc</b>	
2006	Haziran	1.99 bc A	2.97 a A	2.43 ab	1.54 c B	1.65 bc A	1.64 bc A	<b>2.04.</b> <b>A</b>
	Temmuz	0.94 d C	1.61 c B	2.68 b	3.42 a A	1.81 c A	0.00 e B	<b>1.74</b> <b>A</b>
	Ağustos	1.70 b B	1.25 c B	2.45 a	0.00 d C	0.00 d B	0.00 d B	<b>0.90.</b> <b>B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>1.54 bc</b>	<b>1.94 ab</b>	<b>2.52 a</b>	<b>1.65 bc</b>	<b>1.15 cd</b>	<b>0.55 d</b>	

2005 yılında dönemlere ait ortalama *p*-kumarik asit değerlerinin bulunduğu Çizelge 4.7 incelendiğinde, hem çeşitler hem de dönemler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Dönemler içinde ağustos ayında alınan örnekler, diğer iki örnek alım dönemindekilere göre daha düşük oranda *p*-kumarik asit içermişlerdir. Çeşitlerin farklı dönemler içinde sahip oldukları *p*-kumarik asit içerikleri de önemli ölçüde değişmiştir. Buna göre Tekirdağ Çekirdeksizi ve Trakya İlkeren ağustos, Yalova İncisi de temmuz ayında hiç *p*-kumarik asit içermezken, çeşitler diğer dönemlerde değişen miktarlarda *p*-kumarik asit içermişlerdir. Çeşit ortalamaları incelendiğinde ise Italia (2.95  $\mu\text{g/g}$ ), Tekirdağ Çekirdeksizi (2.55  $\mu\text{g/g}$ ) ve Isabella (2.11  $\mu\text{g/g}$ ) en yüksek *p*-kumarik asit değerlerine sahip olmuşlardır. Dönemlere göre çeşitlerin göstermiş oldukları değişimler incelendiğinde en yüksek *p*-kumarik asit miktarları haziranda 3.06  $\mu\text{g/g}$  ile Yalova İncisi ve 2.75  $\mu\text{g/g}$  ile Italia, temmuzda 6.14  $\mu\text{g/g}$  ile Tekirdağ Çekirdeksizi ve ağustosta 2.51 ve 2.38  $\mu\text{g/g}$  ile Isabella ve Italia çeşitlerinden elde edilmiştir.

2006 yılında dönemlere ait ortalama *p*-kumarik asit miktarlarına bakıldığında, tıpkı 2005 örneklerinde olduğu gibi, en düşük değer ağustos ayı örneklerinde tespit

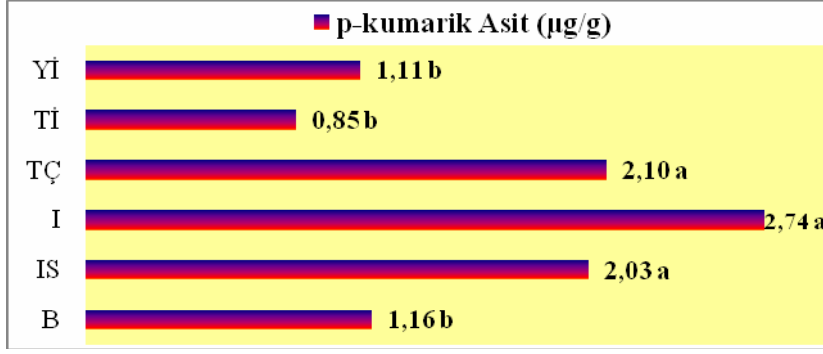
edilmiştir. Çeşitlerin dönemsel olarak göstermiş oldukları değişimlerin de istatistiki olarak önemli bulunduğu araştırmada, Barış, Isabella ve Yalova İncisi çeşitlerinde haziran, Trakya İlkeren çeşidinde haziran ve temmuz, Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde ise temmuz ayında alınan yapraklarda tespit edilmiştir. Italia çeşidine ait *p*-kumarik asit değerleri ise örnek alma dönemlerinden istatistiki olarak önemli derecede etkilenmemiştir. 2006 yılı verilerine göre ortalama değerler dikkate alındığında çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Aynı şekilde dönemlere göre çeşitlerin sahip oldukları *p*-kumarik asit miktarları arasında da önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Buna göre en yüksek *p*-kumarik asit değerleri haziran ayında Isabella (2.97 µg/g) ve Italia (2.43 µg/g), temmuz ayında Tekirdağ Çekirdeksizi (3.42 µg/g), ağustos ayında ise Italia (2.45 µg/g) çeşitlerinden elde edilmiştir. Tekirdağ Çekirdeksizi ve Trakya İlkeren'in ağustos, Yalova İncisi'nin de haziran dışındaki diğer iki dönemde *p*-kumarik asit içermedikleri araştırmadan elde edilen bir diğer sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır (Çizelge 4.7).

Yıllar ve çeşitler dikkate alınmaksızın dönemlere göre *p*-kumarik asit miktarında görülen değişimlerin yer aldığı Şekil 4.19 incelendiğinde, haziran ve temmuz ayı örneklerinin ağustos dönemindekilere göre önemli ölçüde yüksek olduğu tespit edilmiştir.



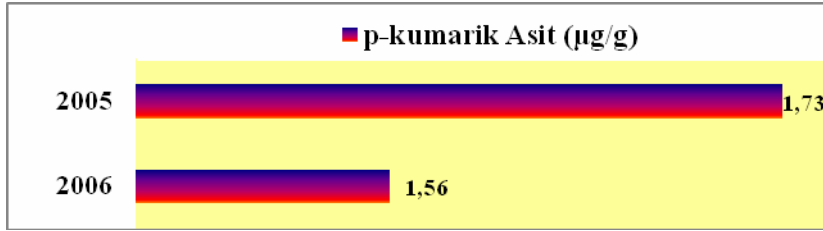
Şekil 4. 19. Yaprakların *p*-kumarik asit içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi

Yıllar ve örnek alım dönemleri dikkate alınmaksızın çeşitler arasında *p*-kumarik asit miktarları bakımından önemli değişimlerin olduğunun saptandığı araştırmada, Isabella, Italia ve Tekirdağ Çekirdeksizi aynı grup içinde yer almışlar ve diğer çeşitlere göre daha yüksek oranda *p*-kumarik asit içermişlerdir (Şekil 4.20).



Şekil 4. 20. Yaprakların *p*-kumarik asit içeriklerinin çeşitlere göre değişimi

Çeşit ve dönemlere göre elde edilen veriler, yıllar bazında ayrı ayrı değerlendirildiğinde, yıllara göre *p*-kumarik asit miktarı bakımından önemli bir farkın olmadığı araştırmada, 2005 ve 2006 yılları arasındaki farkın tesadüften kaynaklandığı saptanmıştır (Şekil 21).



Şekil 4.21. Yaprakların *p*-kumarik asit içeriklerinin yıllara göre değişimi

#### 4.2.1.7. Protokateşik asit

Araştırmada incelenen fenolik maddelerden biri de protokateşik asit olup, 2005 ve 2006 yıllarında dönem ve çeşitlere göre değişimi Çizelge 4.8’de sunulmuştur. Çizelge 4.8’de de görüldüğü gibi 2005 yılı değerlerine göre, protokateşik asit değerleri bakımından dönemler ve çeşitler arasında istatistiki bakımdan önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Buna göre ortalama değerler incelendiğinde, dönemler arasında haziran dönemi, yaprak örneklerinde protokateşik asit miktarının 7.45 µg/g ile en yüksek olduğu dönem olarak dikkati çekmiştir. Çeşitlerin dönemlere göre içermiş oldukları protokateşik asit miktarları incelendiğinde, Trakya İlkeren dışındaki tüm çeşitlerde dönemlere göre önemli bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Buna göre Yalova İncisi’nde temmuz, diğer çeşitlerde ise haziran ayı örneklerinde



protokateşik asit en yüksek seviyede bulunmuştur. Çeşitler arasında dönemler dikkate alınmaksızın elde edilen ortalama değerler incelendiğinde Yalova İncisi en düşük protokateşik asit içeren çeşit olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin dönemlere göre göstermiş oldukları değişimler incelendiğinde ise, en yüksek değer haziran ayında Italia (11.98 µg/g) ve Isabella (10.79 µg/g), temmuz ayında Italia (7.81µg/g) ve ağustos ayında da Isabella (4.83 µg/g) üzüm çeşitleri sahip olmuşlardır.

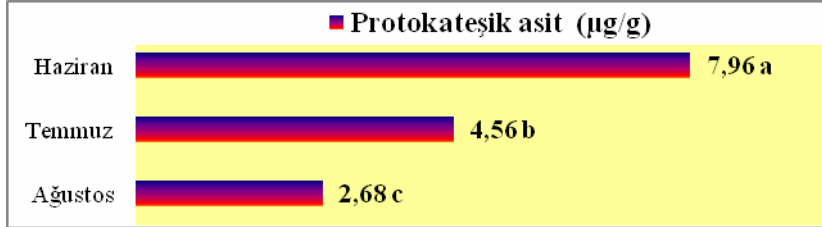
Çizelge 4.8. Protokateşik asit miktarının (µg/g) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	7.66 b A	10.79 a A	11.98 a A	6.46 b A	7.84 b	0.00 c C	<b>7.45 A</b>
	Temmuz	4.71 c B	6.20 b B	7.81 a B	0.00 e C	4.45 cd	3.48 d A	<b>4.44 B</b>
	Ağustos	2.06 b C	4.83 a B	0.00 c C	2.41 b B	3.11 b	2.06 b B	<b>2.41 C</b>
	<b>Ort.</b>	<b>4.81 bc</b>	<b>7.27 a</b>	<b>6.60 ab</b>	<b>2.95 cd</b>	<b>5.13 abc</b>	<b>1.84 d</b>	
2006	Haziran	15.97 a A	8.68 b A	8.32 b A	4.94 c A	10.27 b A	0.00 d C	<b>8.03 A</b>
	Temmuz	7.36 a B	6.85 a B	4.53 b B	0.00 d B	6.33 a B	2.07 c A	<b>4.53 B</b>
	Ağustos	2.02 d C	6.02 a B	0.00 f C	4.85 b A	3.99 c C	0.83 e B	<b>2.95 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>8.45 a</b>	<b>7.18 a</b>	<b>4.28 b</b>	<b>3.26 bc</b>	<b>6.88 a</b>	<b>0.97 c</b>	

2006 yılı verilerine göre, ortalama değerler dikkate alındığında dönemlere ve çeşitlere göre protokateşik asit miktarında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Buna göre dönemler içinde haziran ayı örnekleri diğer ay örneklerine göre, Barış, Isabella ve Trakya İlkeren de diğer çeşitlere göre daha yüksek oranda protokateşik asit içermişlerdir. 2006 yılında Italia'nın ağustos örneklerinde, Tekirdağ Çekirdeksizinin temmuz ayı örneklerinde, Yalova İncisi'nin de haziran ayı örneklerinde protokateşik asit tespit edilememiştir. Diğer dönemlerde ve çeşitlerde ise istatistiki olarak önemli farklılıklar gözlenmiştir.

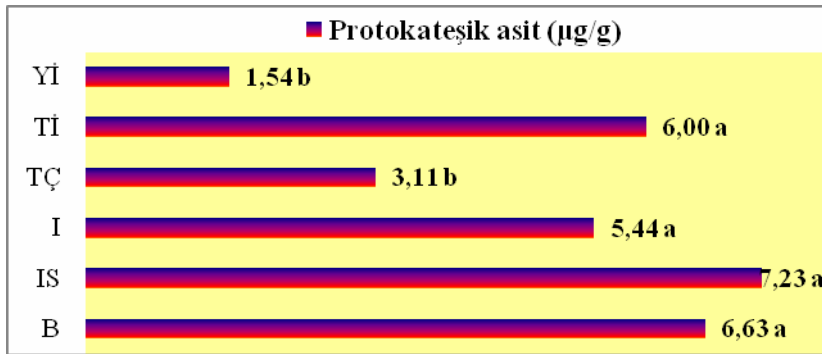
Protokateşik asit miktarının dönemler bazında ayrı ayrı olmak üzere, her iki yılda bütün çeşitlere ait verilerin ortalamaları dikkate alındığında yaprakların alındıkları dönemlere göre göstermiş oldukları değişimler Şekil 4.22.'de sunulmuştur. Buna göre haziran ayı örneklerinde protokateşik asit miktarı 7.96 mg/g ile örnek alım

tarihleri arasında en yüksek değeri göstermiş olup, haziran-ağustos dönemi süresince gittikçe azaldığı belirlenmiştir.



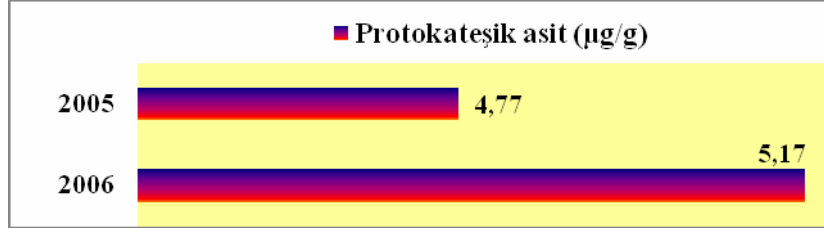
Şekil 4.22. Yaprakların protokateşik asit içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi

Protokateşik asit miktarının yıl ve dönem verileri toplu olarak çeşitler bazında ayrı ayrı incelendiğinde, çeşitlere göre göstermiş olduğu değişimler ise Şekil 4.23’de sunulmuştur. Buna göre protokateşik asit miktarı bakımından çeşitler arasında önemli istatistiksel farklar bulunmuştur. Aynı grup içinde yer alan Barış, Isabella, Italia ve Trakya İlkeren’in, diğer iki çeşide göre daha yüksek protokateşik asit içeriğine sahip oldukları tespit edilmiştir.



Şekil 4.23. Yaprakların protokateşik asit içeriklerinin çeşitlere göre değişimi

Çeşit ve dönemlere göre elde edilen veriler, yıllar bazında ayrı ayrı değerlendirildiğinde protokateşik asit miktarı bakımından yıllara göre önemli bir değişimin olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. Yaprakların protokatesik asit içeriklerinin yıllara göre değişimi

## 4.2.2. Flavonoidler

### 4.2.2.1. Hesperidin

Araştırmada incelenen fenolik maddelerden biri de hesperidin olup, 2005 ve 2006 yıllarında dönem ve çeşitlere göre değişimi Çizelge 4.9’da sunulmuştur.

Çizelge 4.9. Hesperidin miktarının (µg/g) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

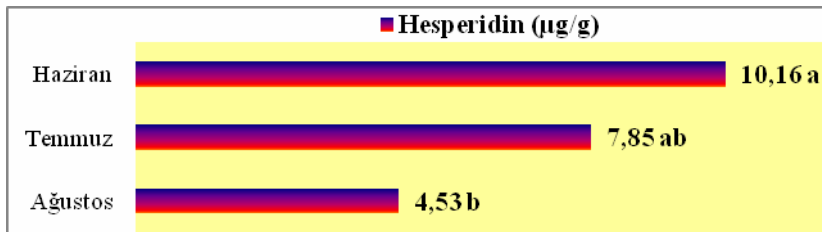
Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	3.48 c B	28.70 a A	9.01 b B	4.96 bc B	8.54 b A	4.11 bc B	<b>9.80 A</b>
	Temmuz	3.32 b B	18.75 a B	25.67 a A	6.66 b A	0.00 b B	5.44 b A	<b>9.97 A</b>
	Ağustos	4.58 c A	13.84 a B	9.24 b B	0.00 c C	0.00 c B	5.30 c AB	<b>5.49 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>3.79 c</b>	<b>20.43 a</b>	<b>14.64 b</b>	<b>3.87 c</b>	<b>2.85 c</b>	<b>4.95 c</b>	
2006	Haziran	4.71 b B	25.99 a A	11.47b A	6.04 b A	5.02 b B	7.91 b	<b>10.19 A</b>
	Temmuz	3.92 e B	7.68 c B	11.38 a A	5.94 d A	9.80 b A	5.61 d	<b>7.39 AB</b>
	Ağustos	6.57 a A	3.46b B	4.13 b B	0.00 c B	5.86 a B	7.29 a	<b>4.55 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>5.06 b</b>	<b>12.38 a</b>	<b>8.99 ab</b>	<b>6.89 b</b>	<b>6.94 b</b>	<b>7.38 b</b>	

2005 yılında ortalama değerler bakımından hesperidin miktarlarının dönemlere göre değişimi önemli olup, haziran, temmuz ve ağustosta alınan yapraklardaki hesperidin miktarları sırasıyla 9.80, 9.97 ve 5.49 µg/g olarak bulunmuştur. Çeşitlerin dönemsel farklılıkları incelendiğinde ise, en yüksek hesperidin miktarları Isabella ve Trakya İlkeren çeşitlerinde haziran, Italia, Yalova İncisi ve Tekirdağ Çekirdeksizi çeşitlerinde temmuz, Barış çeşidinde ağustos aylarında elde edilmiştir. Tekirdağ Çekirdeksizi üzüm çeşidinde ağustos ayı, Trakya İlkeren çeşidinde ise temmuz ve

ağustos ayları örneklerinde hesperidin tespit edilememiştir. Çeşit ortalamaları ele alındığında ise, çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunduğu ve Isabella çeşidinin 20.43 µg/g ile diğer çeşitlerden daha yüksek hesperidin miktarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin dönemsel farklılıkları göz önüne alındığında da, haziran ve ağustos ayları örneklerinde 28.70 µg/g ve 13.84 µg/g ile Isabella, temmuzda 25.67 ve 18.75 µg/g ile Italia ve Isabella çeşitlerinde hesperidin miktarı daha yüksek bulunmuştur.

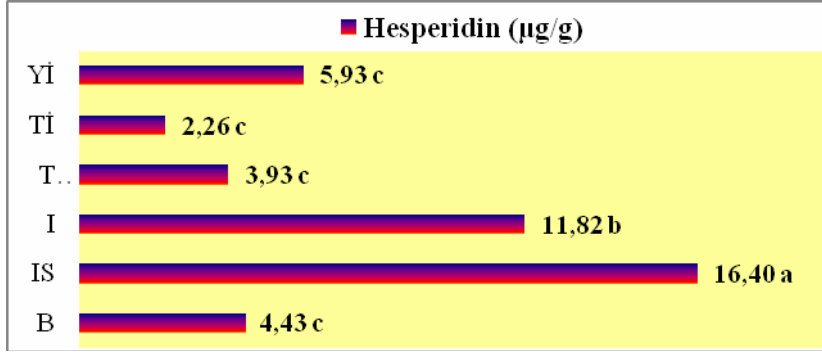
2006 yılında dönemler ve çeşitler arasında ortalama hesperidin miktarları bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiş olup; buna göre dönemler içinde haziran ve temmuz, çeşitler arasında da Isabella ve Italia aynı grup içinde yer alarak en yüksek hesperidin miktarına sahip olmuşlardır. Çeşitlerin dönemsel farklılıkları ele alındığında en yüksek hesperidin miktarları Isabella çeşidinde haziran, Trakya İlkeren çeşidinde temmuz, Barış çeşidinde ağustos, Italia ve Tekirdağ Çekirdeksizi çeşitlerinde haziran ve temmuz ayında alınan yapraklarda tespit edilmiştir. Yalova İncisi çeşidine ait hesperidin değerleri ise örnek alma dönemlerinden istatistiki olarak önemli derecede etkilenmemiştir (Çizelge 4.9). Her bir dönem için çeşitlerin hesperidin miktarları dikkate alındığında ise, en yüksek hesperidin değerleri haziran ayında Isabella, temmuz ayında Italia, ağustos ayında ise Yalova İncisi, Barış ve Trakya İlkeren çeşitlerinden elde edilmiştir.

Hesperidin miktarının her iki yılda bütün çeşitlere ait veriler ortalamaları dikkate alınarak dönemler bazında ayrı ayrı olmak üzere, yaprakların alındıkları dönemlere göre göstermiş oldukları değişimler Şekil 4.25’de sunulmuştur. Buna göre örneklerde hesperidin miktarı örnek alım tarihleri arasında en yüksek haziran ve temmuz aylarına ait örneklerde bulunmuş; ağustosta ise önemli derecede düşmüştür.



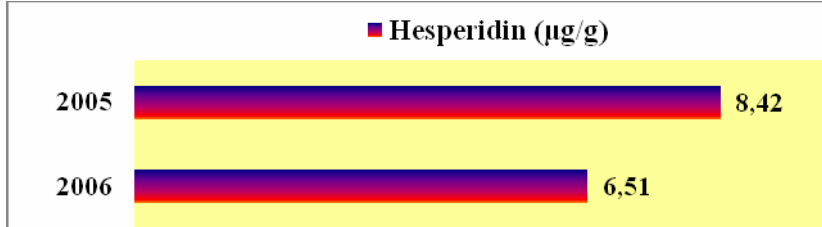
Şekil 4. 25. Yaprakların hesperidin içeriklerinin miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi

Hesperidin miktarı, yıllar ve dönemler dikkate alınmadan sadece çeşitler bazında elde edilen sonuçlar toplu olarak değerlendirildiğinde çeşitler arasında önemli istatistiki farklar görülmüş, Isabella çeşidi de en yüksek değere sahip olan çeşit olarak dikkati çekmiştir (Şekil 4.26).



Şekil 4.36. Yaprakların hesperidin içeriklerinin miktarının çeşitlere göre değişimi

Çeşit ve dönemlere göre elde edilen veriler, yıllar bazında ayrı ayrı değerlendirildiğinde, diğer fenolik bileşiklerde olduğu gibi önemli bir farklılık saptanamamıştır (Şekil 4.27).



Şekil 4.27. Yaprakların hesperidin içeriklerinin miktarının yıllara göre değişimi

#### 4.2.2.2. Kamferol

Araştırmada incelenen son fenolik bileşik olan kamferol bakımından iki yıla ait dönem ve çeşitlere göre ortaya çıkan farklılıklar Çizelge 4.10'da sunulmuştur. Çizelge 4.10'da da görüldüğü gibi, ortalama değerler dikkate alındığında 2005 yılında kamferol değerleri örnek alım dönemlerine göre önemli ölçüde değişmiştir. Bu yönüyle değerlendirildiğinde, haziran ayı örnekleri, diğer dönem örneklerine göre

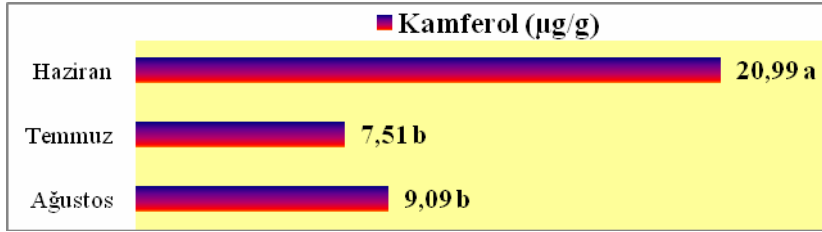
28.63 µg/g ile daha zengin kamferol içermişlerdir. Dönemlere göre çeşitlerin performansı ayrı ayrı incelendiğinde en yüksek kamferol Barış, Isabella, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisi çeşitlerinde haziran, Italia çeşidinde ağustos ayında elde edilmiştir. Trakya İlkeren ise dönemlere göre önemli bir farklılık ortaya koymamıştır. Diğer taraftan çeşitler arasında da hem ortalama değerler hem de dönemler bakımından kamferol içeriği önemli derecede değişmiştir.

Çizelge 4.10. Kamferol miktarının (µg/g) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

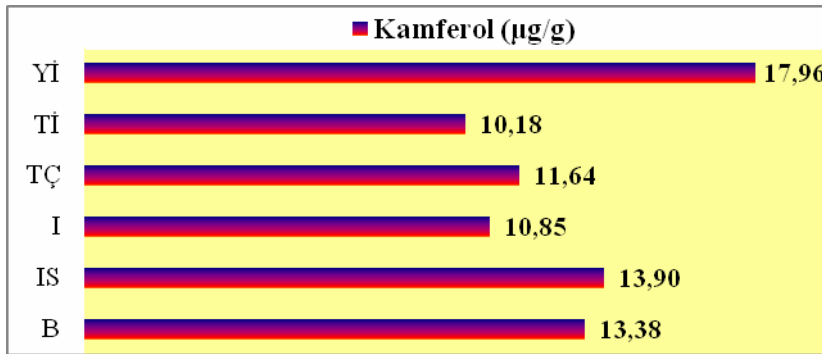
Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	20.68 c A	41.39 b A	9.35 d B	21.88 c A	9.12 d	69.35 a A	<b>28.63</b> <b>A</b>
	Temmuz	4.94 a C	1.63 b C	5.76 a B	6.85 a B	6.91 a	7.88 a B	<b>5.66</b> <b>B</b>
	Ağustos	9 c B	19.09 b B	28.43 a A	4.96 d C	5.69 d	2.60 e C	<b>11.63</b> <b>B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>11.54 ab</b>	<b>20.70 ab</b>	<b>14.51 ab</b>	<b>11.23 b</b>	<b>7.24 b</b>	<b>26.61 a</b>	
2006	Haziran	32.45 a A	10.73 b A	2.60 c C	26.68 a A	11.43 b B	12.20b A	<b>16.02</b> <b>A</b>
	Temmuz	7.71 b B	5.53 b B	14.10 a A	6.44 b B	16.15 a A	4.93 b B	<b>9.14 B</b>
	Ağustos	5.48 c B	5.01 cd B	4.85 cd B	3.03 d B	11.76 a B	9.25 b A	<b>6.56 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>15.21 a</b>	<b>7.09 b</b>	<b>7.18 b</b>	<b>12.05 ab</b>	<b>13.12 ab</b>	<b>8.79 ab</b>	

2006 yılında ise 2005 yılı örneklerinde olduğu gibi dönem ortalama değerleri bakımından en yüksek kamferol içeriği 16.02 µg/g ile haziran ayında alınan örneklerden elde edilmiştir. Çeşitler ayrı ayrı incelendiğinde ise, en yüksek kamferol miktarları Barış, Isabella ve Tekirdağ Çekirdeksizi çeşitlerinde haziran, Italia ve Trakya İlkeren çeşitlerinde temmuz, Yalova İncisi çeşidinde ise haziran ve ağustos ayında alınan yapraklarda tespit edilmiştir. Çeşit ortalamaları ile dönemlere göre çeşitlerin göstermiş oldukları kamferol içerikleri de 2005 yılındaki gibi önemli ölçüde değişmiştir (Çizelge 4.10).

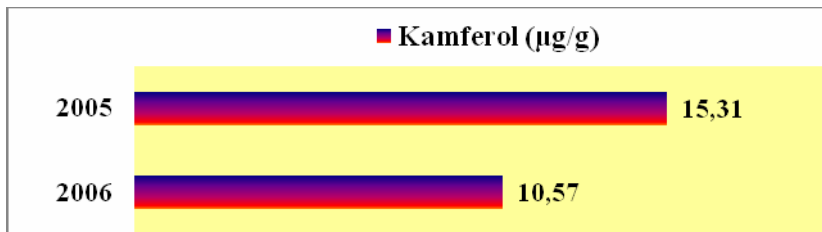
Araştırmada elde edilen sonuçlar dönemler bazında ayrı ayrı olmak üzere, her iki yılda bütün çeşitlere ait verilerin ortalamaları dikkate alınarak değerlendirildiğinde dönemler arasında kamferol miktarı bakımından önemli farklılıkların olduğu (Şekil 4.28); ancak, çeşit ve yıllara göre ortaya çıkan farklılığın tesadüften kaynaklandığı belirlenmiştir (Şekil 4.29 ve Şekil 4.30).



Şekil 4. 28. Yaprakların kamferol içeriklerinin miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi



Şekil 4.29. Yaprakların kamferol içeriklerinin çeşitlere göre değişimi



Şekil 4.30. Yaprakların kamferol içeriklerinin yıllara göre değişimi

#### 4.2.2.3. Kateşin

2005 ve 2006 yıllarında dönem ve çeşitlere göre kateşin miktarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.11’de verilmiştir.

2005 yılında dönemler arasında önemli farklılıkların bulunduğu araştırmada, ortalama değerler dikkate alındığında, örnek alma dönemi geciktikçe kateşin miktarının arttığı tespit edilmiştir. Haziranda alınan yapraklardaki kateşin miktarı 86 µg/g iken ağustos ayında alınan yapraklarda bu değer 189.07 µg/g’e ulaşmıştır.

Çeşitlerin farklı dönemlerde sahip oldukları kateşin miktarları kıyaslandığında ise, en yüksek kateşin değerleri Barış ve Isabella çeşitlerinde ağustos; Italia, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi çeşitlerinde temmuz ayında elde edilirken, Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde dönemlerin etkisi önemsiz bulunmuştur. Diğer taraftan kateşin bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. En yüksek kateşin miktarının tespit edildiği (295.0 µg/g) Isabella çeşidi, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisi ile aynı grup içinde yer almıştır. Çeşitler dönemler bazında ayrı ayrı incelendiğinde ise, en yüksek değerler haziran ayında Tekirdağ Çekirdeksizi (179.5 µg/g), temmuz ayında Yalova İncisi (288.5 µg/g) ve ağustos ayında Isabella (725.16 µg/g) çeşitlerinden elde edilirken, en düşük değerler haziranda ve temmuzda Barış, ağustosta Trakya İlkeren çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.11. Kateşin miktarının (µg/g) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

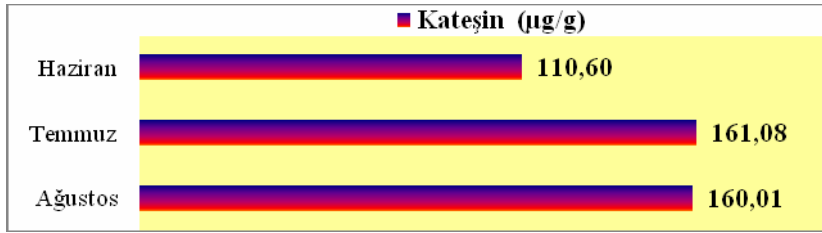
Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	34.77 e B	67.50 cd B	54.37 d B	179.50 a	74.67 c B	105.17 b B	<b>86.00</b> <b>B</b>
	Temmuz	44.11 e B	92.34 d B	169.82 b A	143.25 c	123.74 c A	288.46 a A	<b>143.62</b> <b>AB</b>
	Ağustos	67.18 b A	725.16 a A	81.06 b B	135.47 b	15.38 b C	110.20 b B	<b>189.07</b> <b>A</b>
	<b>Ort.</b>	<b>48.68 b</b>	<b>295.00 a</b>	<b>101.75 b</b>	<b>152.74ab</b>	<b>51.26 b</b>	<b>167.95ab</b>	
2006	Haziran	38.47 e B	92.69 d B	281.68 a A	250.32 b A	28.32 e B	124.98 c A	<b>136.08</b>
	Temmuz	159.08b A	94.57 c B	194.57 b B	153.25 b B	369.93 a A	47.62 d B	<b>169.84</b>
	Ağustos	50.54 c B	356.15 a A	138.59 b C	157.67 b B	23.31 c B	59.42 c B	<b>130.95</b>
	<b>Ort.</b>	<b>82.69bc</b>	<b>181.14 ab</b>	<b>204.59 a</b>	<b>187.08 a</b>	<b>140.52 ab</b>	<b>77.34 c</b>	

2006 yılı örneklerinde ortalama değerler dikkate alındığında, dönemlerin kateşin miktarı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz olurken, dönemlere göre çeşitlerin kateşin içeriklerindeki değişimler ise önemli bulunmuştur. Buna göre, Italia, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisi en yüksek kateşin içeriğine haziranda sahip olurken, Barış ve Trakya İlkeren çeşitleri temmuz, Isabella ise ağustos ayında sahip olmuştur. 2006 yılında dönemler dikkate alınmaksızın elde edilen ortalama kateşin miktarlarına bakıldığında, çeşitler arasında Isabella, Italia, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Trakya İlkeren çeşitleri istatistiki olarak aynı gruba girmiş ve en yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Çeşitler dönemlere göre ayrı ayrı incelendiğinde en yüksek kateşin



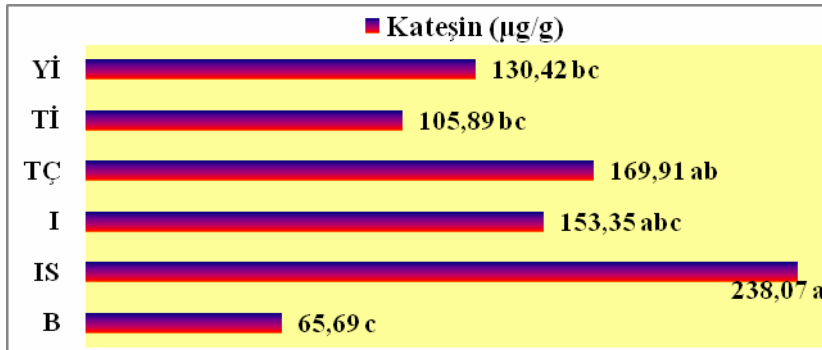
miktarı, haziran ayı örneklerinde Italia, temmuz ayı örneklerinde Trakya İlkeren, ağustos ayı örneklerinde ise Isabella çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Yıl ve çeşitler dikkate alınmaksızın, dönemler bazında veriler toplu olarak değerlendirildiğinde kateşin miktarındaki değişimler Şekil 4.31’de sunulmuş olup, kateşin bakımından dönemler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.



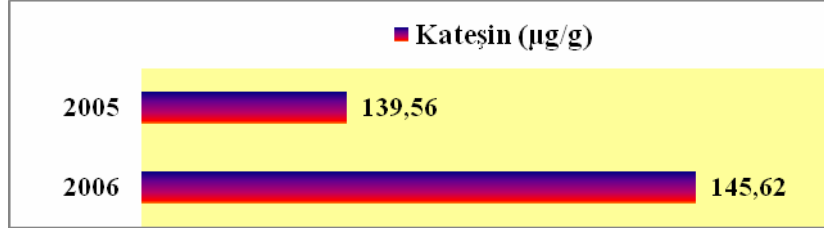
Şekil 4. 31. Yaprakların kateşin içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi

Çeşitlerin kateşin miktarı bakımından göstermiş oldukları değişimler ise yıl ve dönem verileri toplu olarak çeşitler bazında ayrı ayrı incelendiğinde Şekil 4.32’de sunulmuştur. Buna göre Isabella, Italia, Tekirdağ Çekirdeksizi üzüm çeşitleri aynı grup içinde yer alan yüksek kateşin içeriğine sahip çeşitler olarak dikkati çekmiştir.



Şekil 4.32. Yaprakların kateşin içeriklerinin çeşitlere göre değişimi

Çeşit ve dönemlere göre elde edilen veriler, yıllar bazında ayrı ayrı incelendiğinde ise tıpkı diğer fenoliklerde olduğu gibi kateşin miktarındaki değişimlerin önemsiz olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.33).



Şekil 4.33. Yaprakların katesin içeriklerinin yıllara göre değişimi

#### 4.2.2.4. Kuarsetin

2005 ve 2006 yıllarında kuarsetin değerinin dönem ve çeşitlere göre değişimi Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Kuarsetin miktarının (µg/g) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

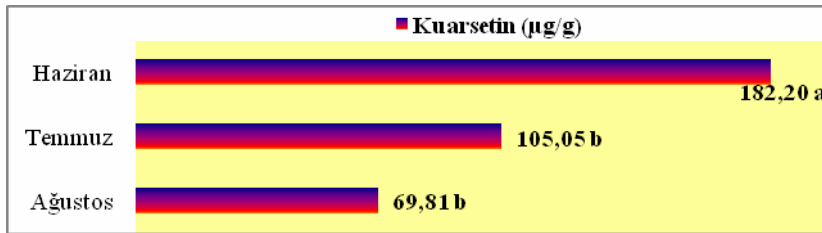
Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	169.53 c A	481.61 a A	81.99 d B	124.55 cd A	68.11 d A	253.82 b A	<b>196.60</b> A
	Temmuz	52.43 bc B	37.97 bc C	283.79 a A	58.03 bc B	16.69 c B	102.85 b B	<b>91.96</b> B
	Ağustos	63.52 c B	141.93 b B	177.29 a B	65.47 c B	19.62 d B	74.88 c B	<b>90.45</b> B
	<b>Ort.</b>	<b>95.16</b> bcd	<b>220.50</b> a	<b>181.02</b> ab	<b>82.68</b> cd	<b>34.81</b> d	<b>143.85</b> ab	
2006	Haziran	286.94 a A	272.63 a A	46.79 c B	165.06 b A	167.31 b A	113.88 b A	<b>175.43</b> A
	Temmuz	109.10 bc B	143.29 b B	61.76 d A	89.70 cd B	208.30 a A	91.58 cd A	<b>117.29</b> B
	Ağustos	82.63 a B	34.87 e C	56.24 c A	63.41 b C	16.76 f B	41.11 d B	<b>49.17</b> C
	<b>Ort.</b>	<b>159.55</b> a	<b>150.26</b> ab	<b>54.93</b> d	<b>106.05</b> bc	<b>130.79</b> abc	<b>82.19</b> cd	

2005 yılı verilerine göre, ortalama değerler göz önüne alındığında örnek alma dönemlerinin kuarsetin miktarı üzerine etkisi de önemli bulunmuş ve en yüksek değer (196.60 µg/g) haziran ayında elde edilmiştir. Çeşitlerin dönemsel değişimleri incelendiğinde en yüksek kuarsetin Italia çeşidinde temmuz, diğer çeşitlerin tamamında haziran ayında elde edilmiştir. Çeşitler arasında ortalama değerler incelendiğinde ise, Isabella, Italia ve Yalova İncisi en yüksek kuarsetin içeriğine sahip çeşitler olarak belirlenmiştir. Örnek alım dönemlerinin her birinde çeşitler ayrı

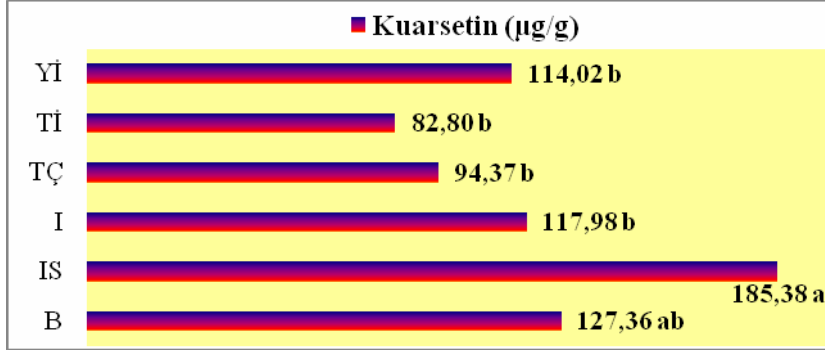
ayrı incelendiğinde ise, en yüksek kuarsetin değerleri haziranda Isabella, temmuz ve ağustos aylarında Italia çeşitlerinde elde edilmiştir.

2006 yılında ise dönem ve çeşitler arasında ortalama kuarsetin miktarları bakımından önemli farklılıklar bulunduğu, buna göre haziran ayı örnekleri diğer aylarda alınan örneklere, Barış, Isabella ve Trakya İlkeren çeşitleri de diğer çeşitlere göre daha yüksek kuarsetin içeriğine sahip olmuşlardır. Çeşitlerin dönemsel farklılıkları göz önüne alındığında en yüksek kuarsetin miktarları Barış, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Isabella çeşidinde haziran, Italia çeşidinde temmuz ve ağustos, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi çeşitlerinde haziran ve temmuz ayında alınan yapraklarda tespit edilmiştir. Her bir dönem içinde çeşitler ayrı ayrı değerlendirildiğinde en yüksek kuarsetin değerleri haziran ayında Barış ve Isabella, temmuz ayında Trakya İlkeren, ağustos ayında ise Barış çeşitlerinden elde edilirken, en düşük değerler haziranda ve temmuzda Italia, ağustos ayında ise Trakya İlkeren çeşitlerinden elde edilmiştir.

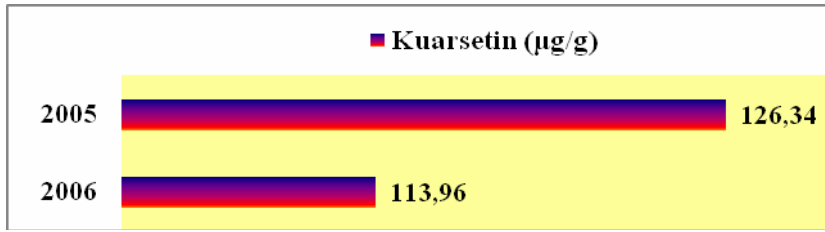
Araştırmada elde edilen sonuçlar her iki yılda toplu olarak değerlendirildiğinde dönem ve çeşitler arasında kuarsetin miktarı bakımından önemli farklılıkların olduğu (Şekil 4.34 ve Şekil 4.35); ancak çeşit ve dönemler dikkate alınmaksızın yıllara göre ortaya çıkan farklılığın tesadüften kaynaklandığı belirlenmiştir (Şekil 4.36).



Şekil 4.34. Yaprakların kuarsetin içeriklerinin miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi



Şekil 4.35. Yaprakların kuarsetin içeriklerinin çeşitlere göre değişimi



Şekil 4.36. Yaprakların kuarsetin içeriklerinin yıllara göre değişimi

#### 4.2.2.5. Luteolin

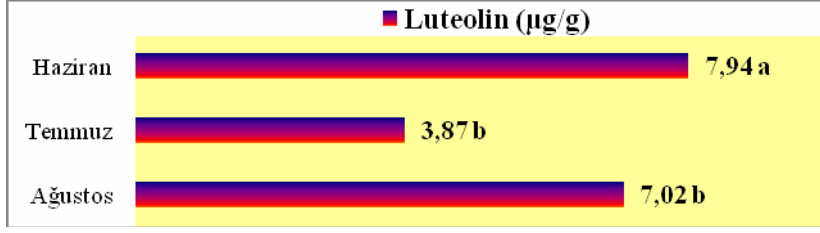
2005 ve 2006 yıllarında luteolin değerinin dönem ve çeşitlere göre değişimi Çizelge 4.13’de verilmiştir. 2005 yılı verilerinde ortalama değerler dikkate alındığında, dönemler arasında luteolin miktarları bakımından önemli farklılıklar bulunmuş olup, haziran ve ağustos aylarında daha yüksek değerler elde edilmiştir. Çeşitlerin dönemsel farklılıkları ayrı ayrı incelendiğinde, en yüksek luteolin Barış ve Isabella çeşidinde ağustos, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisi çeşitlerinde haziran, Italia çeşidinde haziran ve ağustos ayında elde edilmiştir. Trakya İlkeren’de ise dönemsel farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Çeşitler içerisinde ortalama değerlere bakıldığında Yalova İncisi, Barış, Italia ve Isabella çeşitleri aynı istatistiki gruba girerek en yüksek luteolin değerine sahip olmuşlardır. Farklı dönemler içinde çeşitlerin sahip oldukları luteolin değerleri incelendiğinde, haziranda Yalova İncisi, temmuzda Trakya İlkeren ve Yalova İncisi, ağustosta ise Barış, Isabella ve Italia, diğer çeşitlere göre daha yüksek miktarlarda luteolin içermişlerdir.

Çizelge 4.13. Luteolin miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	6.44 bc B	2.66 d B	7.84 b A	7.78 b A	3.14 cd	12.74 a A	6.77 A
	Temmuz	3.68 b C	2.22 c B	2.51 c B	0.00 d C	5.17 a	5.20 a B	3.13 B
	Ağustos	9.14 a A	10.53 a A	8.59 a A	4.52 b B	4.67 b	4.39 b B	6.97 A
	<b>Ort.</b>	<b>6.42 ab</b>	<b>5.14 ab</b>	<b>6.32 ab</b>	<b>4.10 b</b>	<b>4.33 b</b>	<b>7.44 a</b>	
2006	Haziran	11.27 b A	19.05 a A	5.20 c A	3.81 c B	12.69 b A	4.30 c B	9.39 A
	Temmuz	4.87 b B	5.58 a B	3.74 c B	0.00 d C	0.00 d B	3.29 c B	2.91 B
	Ağustos	3.75 c B	2.67 c B	3.54 c B	8.77 b A	14.26 a A	9.41b A	7.07 A
	<b>Ort.</b>	<b>6.63 ab</b>	<b>9.10 a</b>	<b>4.16 b</b>	<b>4.19 b</b>	<b>8.98 a</b>	<b>5.67 ab</b>	

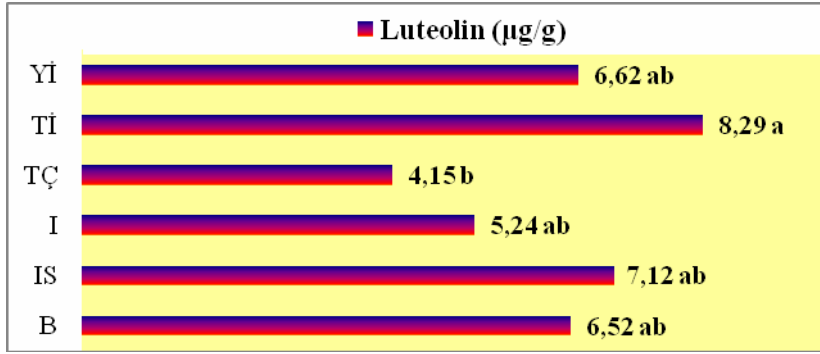
2006 yılında ise ortalama değerler incelendiğinde dönem ve çeşitler arasında luteolin miktarları bakımından önemli farklılıklar bulunduğu, buna göre haziran ayı örnekleri diğer aylarda alınan örneklere, Isabella, Trakya İlkeren, Barış ve Yalova İncisi, Italia ve Tekirdağ Çekirdeksizi çeşitlerine kıyasla daha yüksek miktarlarda luteolin içermişlerdir. Çeşitler farklı örnek alım dönemlerinde sahip oldukları luteolin miktarında da önemli farklılıklar göstermişlerdir. En yüksek luteolin miktarları Barış, Isabella ve Italia çeşidinde haziran, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisi çeşidinde ağustos, Trakya İlkeren çeşidinde haziran ve ağustos aylarında alınan yapraklarda tespit edilmiştir. Temmuz ayı örneklerinde Tekirdağ Çekirdeksizi ve Trakya İlkeren çeşitlerinde ise luteolin tespit edilememiştir. Çeşitler örnek alım tarihlerine göre ayrı ayrı incelendiğinde ise en yüksek luteolin değerleri haziran ve temmuz ayında Isabella, ağustos ayında ise Trakya İlkeren çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.13).

Luteolin miktarının dönemler bazında ayrı ayrı olmak üzere, her iki yılda bütün çeşitlere ait verilerin ortalamaları dikkate alındığında yaprakların alındıkları dönemlere göre göstermiş oldukları değişimler Şekil 4.37’de sunulmuştur. Buna göre luteolin miktarı örnek alım tarihleri arasında haziran ve ağustos aylarına ait örneklerde temmuz ayı örneklerine göre daha yüksek miktarlarda bulunmuştur.



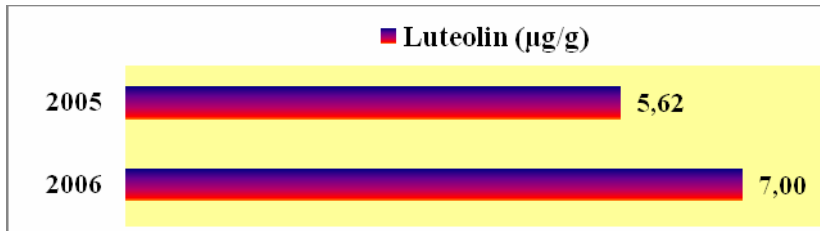
Şekil 4. 37. Yaprakların luteolin içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi

Luteolin miktarı, yıllar ve dönemler dikkate alınmadan çeşitler bazında elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, çeşitler arasında önemli istatistiki farklar görülmüş, Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinin diğer çeşitlere göre daha düşük luteolin içerdiği belirlenmiştir (Şekil 4.38).



Şekil 4.38. Yaprakların luteolin içeriklerinin çeşitlere göre değişimi

Çeşit ve dönemlere göre elde edilen veriler, yıllar bazında ayrı ayrı değerlendirildiğinde, yıllara göre ise luteolin miktarında önemli bir farklılık gözlenmemiştir (Şekil 4.39).



Şekil 4.39. Yaprakların luteolin içeriklerinin yıllara göre değişimi

#### 4.2.2.6. Rutin

Araştırmada 2005 ve 2006 yıllarına ait yaprak örneklerinde çeşit ve dönemlere göre rutin miktarındaki değişimler Çizelge 4.14’de sunulmuştur.

Çizelge 4.14. Rutin miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

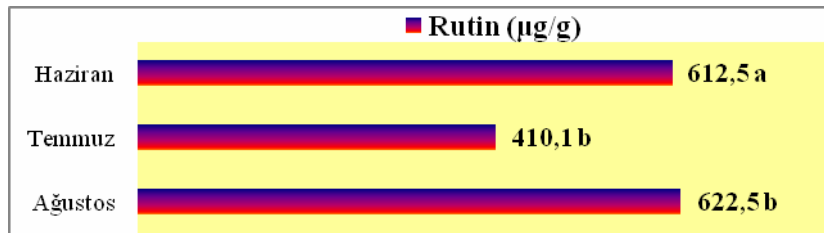
Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	371.40 b	495.50 a B	465.08 b B	995.94 b A	521.33 b	313.17 b B	<b>527.07</b> <b>B</b>
	Temmuz	456.72 c	197.94 d C	292.58 cd B	240.60 d C	637.46 b	929.25 a A	<b>459.42</b> <b>B</b>
	Ağustos	478.66 c	1649.94 a A	1160.46 b A	411.59 c B	421.61 c	659.40 c A	<b>802.94</b> <b>A</b>
	<b>Ort.</b>	<b>435.59</b>	<b>781.79</b>	<b>639.38</b>	<b>549.38</b>	<b>526.80</b>	<b>645.94</b>	
2006	Haziran	630.67 bc A	670.49 abc A	443.44 c B	543.65 bc A	825.31 ab A	974.23 a A	<b>681.30</b> <b>A</b>
	Temmuz	159.46 c C	163.48 c B	849.87 a A	258.85 bc B	376.45 b B	339.64b B	<b>357.96</b> <b>B</b>
	Ağustos	436.16 bc B	460.24bc A	232.26 d B	324.24 cd B	513.29 b B	685.57 a AB	<b>441.96</b> <b>B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>408.76 b</b>	<b>431.40 b</b>	<b>508.52 b</b>	<b>375.58 b</b>	<b>571.68 b</b>	<b>666.48 a</b>	

2005 yılı verilerine göre ortalama değerler incelendiğinde, rutin miktarının dönemlere göre önemli ölçüde değiştiği; ağustos ayı örneklerinde rutinin en yüksek seviyede bulunduğu saptanmıştır. Araştırmada yer alan bütün çeşitler örnek alım dönemlerine göre değişen miktarlarda rutin içermişlerdir. Buna göre en yüksek rutin miktarı Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde haziran, Yalova İncisi çeşidinde temmuz ve ağustos, Isabella ve Italia çeşitlerinde ağustos aylarında elde edilmiştir. Barış ve Trakya İlkeren çeşitlerinde dönemlerin etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Çeşit ortalamları yönünden istatistiksel bakımdan önemli bir değişim gözlenmezken; her bir dönemde çeşitlerin sahip olduğu rutin miktarı önemli ölçüde değişmiştir. Buna göre haziran ve ağustosta Isabella, temmuz ayında da Yalova İncisi diğer çeşitlere göre yüksek miktarlarda rutin içermişlerdir.

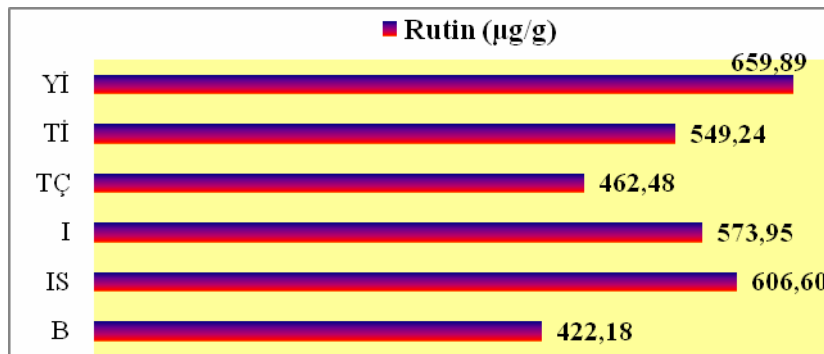
2006 yılında dönem ve çeşitler arasında ortalama rutin miktarları bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Haziran ayında alınan yapraklardan elde edilen rutin miktarı ( $681.30 \mu\text{g/g}$ ) diğer aylara; Yalova İncisi ( $666.48 \mu\text{g/g}$ ), Trakya İlkeren ( $571.68 \mu\text{g/g}$ ) ve Italia ( $508.52 \mu\text{g/g}$ ) çeşitleri de diğer çeşitlere göre daha yüksek miktarlarda rutin içermişlerdir. Araştırmada yer alan bütün çeşitler örnek alım

dönemlerine göre değişen miktarlarda rutin içermişlerdir. Buna göre en yüksek rutin miktarları Barış, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Trakya İlkeren çeşitlerinde haziran, Isabella ve Yalova İncisi çeşitlerinde haziran ve ağustos, Italia çeşidinde temmuz ayında alınan yapraklarda tespit edilmiştir. Çeşitlerin farklı dönemlerde sahip oldukları rutin miktarları bakımından da haziran ayında Yalova İncisi, Trakya İlkeren ve Isabella, temmuz ayında Italia, ağustos ayında ise Yalova İncisi çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.14).

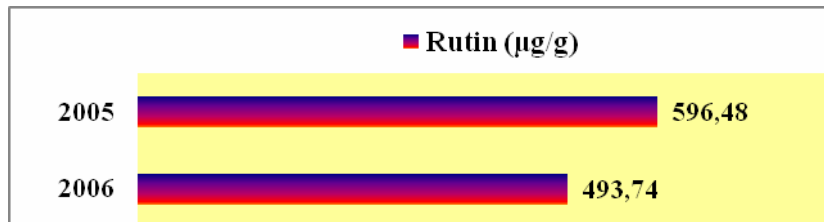
Sonuçlar her iki yılda bütün çeşitlere ait verilerin ortalamaları dikkate alınarak değerlendirildiğinde, rutin içeriği bakımından dönemler arasında önemli farklılıklar gözlenirken (Şekil 4.40), çeşitler (Şekil 4.41) ve yıllara (Şekil 4.42) göre değişimlerin de tesadüften kaynaklandığı tespit edilmiştir.



Şekil 4. 40. Yaprakların rutin içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi



Şekil 4.41. Yaprakların rutin içeriklerinin çeşitlere göre değişimi



Şekil 4.42. Yaprakların rutin içeriklerinin yıllara göre değişimi



#### 4.2.2.7. Vanillin

2005 ve 2006 yıllarında vanillin miktarının dönem ve çeşitlere göre değişimi Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Vanillin miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

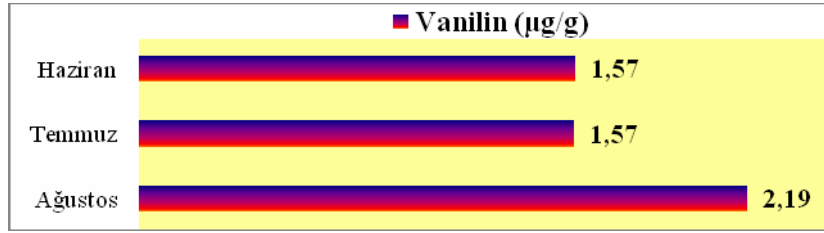
Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	0.00 c B	1.59 b B	3.70 a B	2.02 b	1.46 b A	1.35 b A	<b>1.69</b>
	Temmuz	0.00 d B	1.10 bc C	5.86 a A	0.99 c	1.43 b A	0.00 d B	<b>1.56</b>
	Ağustos	0.96 b A	2.11 ab A	5.74 a A	4.16 ab	0.00 b B	0.00 b B	<b>2.16</b>
	<b>Ort.</b>	<b>0.32 c</b>	<b>1.60 bc</b>	<b>5.10 a</b>	<b>2.39 b</b>	<b>0.96 c</b>	<b>0.45 c</b>	
2006	Haziran	0.00 d B	1.56 c B	1.50 c B	3.08 a A	2.47 b A	0.00 d	<b>1.44 B</b>
	Temmuz	0.00 c B	1.85 b AB	1.84 b B	2.22 b B	3.00 a A	0.00 c	<b>1.49 B</b>
	Ağustos	2.04 b A	2.04 b A	5.26 a A	1.71 b C	1.61 b B	0.00 c	<b>2.21 A</b>
	<b>Ort.</b>	<b>0.88 cd</b>	<b>1.82 bc</b>	<b>2.87 a</b>	<b>2.34 ab</b>	<b>2.36 ab</b>	<b>0.00 d</b>	

2005 yılı vanillin değerleri incelendiğinde, dönem ortalamaları bakımından önemli bir fark gözlenmezken, çeşitlerin farklı örnek alım dönemlerinde sahip oldukları vanillin miktarı arasındaki farkların önemli olduğu tespit edilmiştir. Çeşitler arasında ortalama değerler incelendiğinde ise önemli farkların olduğu belirlenmiştir. Buna göre Italia 5.10  $\mu\text{g/g}$  ile en yüksek vanillin değerine sahip çeşit olarak tespit edilmiştir. Çeşitler her bir dönem içinde ayrı ayrı incelendiğinde ise, en yüksek vanillin değerleri haziran ve temmuz aylarında Italia, ağustosta ise Isabella, Italia ve Tekirdağ Çekirdeksizi çeşitlerinden elde edilmiştir.

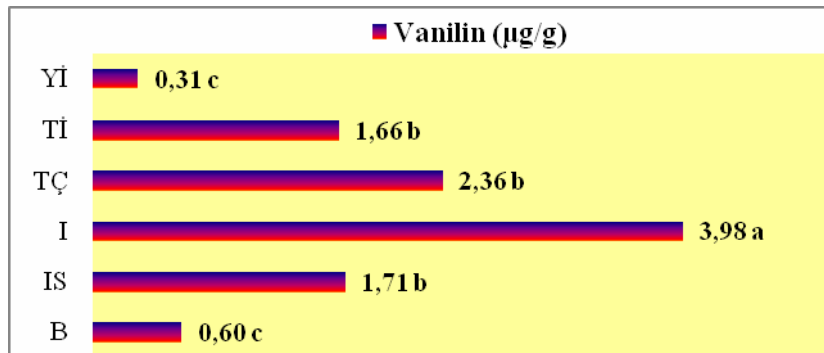
2006 yılında dönem ve çeşitlere ait ortalama vanillin miktarlarına bakıldığında ağustos ayı örnekleri diğer aylarinkine; Italia (2.87  $\mu\text{g/g}$ ), Trakya İlkeren (2.36  $\mu\text{g/g}$ ) ve Tekirdağ Çekirdeksizi (2.34  $\mu\text{g/g}$ ) çeşitleri de diğer çeşitlere göre daha yüksek vanillin içeriğine sahip olmuşlardır. Çeşitlerin dönemlere göre içermiş oldukları vanillin miktarı ayrı ayrı incelendiğinde ise Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde haziran, Trakya İlkeren çeşidinde haziran ve temmuz, Barış ve Italia çeşitlerinde ağustos ayında, Isabella çeşidinde ise temmuz ve ağustos aylarında alınan yapraklarda

vanillin en yüksek değerde bulunmuştur. Yalova İncisi çeşidinde ise hiçbir dönemde vanillin tespit edilememiştir (Çizelge 4.15). Çeşitlerin farklı örnek alma dönemlerinde sahip oldukları vanillin miktarı haziran ayında Tekirdağ Çekirdeksizi (3.08 µg/g), temmuz ayında Trakya İlkeren (3.00 µg/g), ağustos ayında ise Italia (5.26 µg/g) çeşitlerinden elde edilirken, haziranda ve temmuzda Barış ve Yalova İncisi, ağustos ayında ise Yalova İncisi çeşitlerinde vanillinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

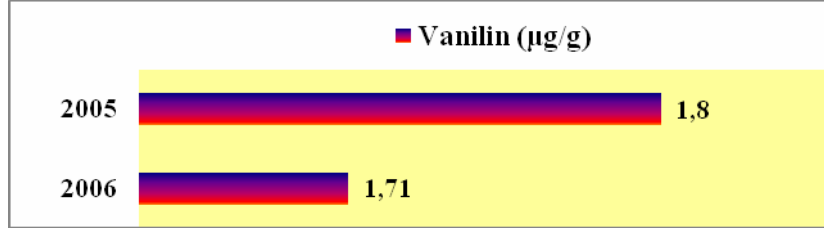
Araştırmada elde edilen sonuçlar yıl ve çeşit dikkate alınmaksızın toplu olarak değerlendirildiğinde, örnek alım dönemlerine (Şekil 4.43) vanillin miktarının değişmediği; ancak, yıl ve dönem dikkate alınmaksızın toplu olarak değerlendirildiğinde ise çeşitler arasında vanillin miktarı bakımından önemli farklılıkların bulunduğu (Şekil 4.44) saptanmıştır. Çeşit ve dönemlere göre elde edilen veriler, yıllar bazında ayrı ayrı değerlendirildiğinde tıpkı örnek alım dönemlerinde olduğu gibi istatistiki olarak önemli bir farkın bulunmadığı belirlenmiştir (Şekil 4.45).



Şekil 4.43. Yaprakların vanillin içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi



Şekil 4.44. Yaprakların vanillin içeriklerinin çeşitlere göre değişimi



Şekil 4. 45. Yaprakların vanillin içeriklerinin yıllara göre değişimi

### 4.3. Tannik Asit Miktarının Değişimine İlişkin Elde Edilen Bulgular

İki yıl süresince haziran, temmuz ve ağustos aylarında *Vitis labrusca* türüne ait Isabella çeşidi ile *Vitis vinifera* türüne ait Barış, Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinden alınan yaprak örneklerindeki tannik asit miktarları HPLC’de belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.16’da sunulmuştur.

Çizelge 4.16. Yapraklardaki tannik asit miktarlarının (mg/g kuru yaprak) yıl, dönem ve çeşitlere göre değişimi

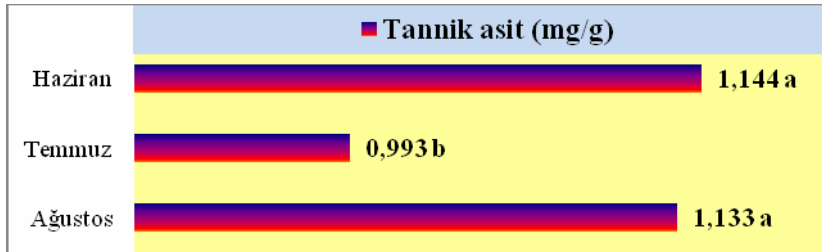
Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	0.89 b B	0.93 b B	0.87 b B	1.52 a B	0.85 b B	1.47 a A	<b>1.09</b>
	Temmuz	0.82 d B	0.34 e C	1.18 c A	1.47 a B	1.21 c A	1.33 b B	<b>1.06</b>
	Ağustos	1.17 bc A	1.27 b A	0.66 e C	1.84 a A	0.91 d B	1.12 c C	<b>1.16</b>
	<b>Ort.</b>	<b>0.96 c</b>	<b>0.85 c</b>	<b>0.90 c</b>	<b>1.61 a</b>	<b>0.99 c</b>	<b>1.31 b</b>	
2006	Haziran	0.97 d A	1.09 c A	1.07 cd B	1.35 b A	1.17 c	1.56 a A	<b>1.20 A</b>
	Temmuz	0.93 c	0.56 e B	0.71 d C	1.08 b B	1.21 a	1.08 b B	<b>0.93 B</b>
	Ağustos	1.02 b	1.11 b A	1.28 a A	0.92 c C	1.23a	1.07 b B	<b>1.11 A</b>
	<b>Ort.</b>	<b>0.97 bc</b>	<b>0.92 c</b>	<b>1.02 bc</b>	<b>1.11 ab</b>	<b>1.20 a</b>	<b>1.23 a</b>	

2005 yılına ait dönem ortalamaları yönüyle bir değerlendirme yapıldığında, tannik asit miktarları bakımından dönemler arasında önemli bir fark belirlenememiştir. Diğer taraftan çeşitlerin örnek alım tarihlerine göre farklı tannik asit miktarına sahip oldukları gözlenmiştir. Buna göre en yüksek tannik asit miktarları Barış, Isabella ve Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde ağustos, Italia ve Trakya İlkeren çeşidinde temmuz, Yalova İncisi çeşidinde ise haziran ayında alınan yapraklarda tespit edilmiştir

(Çizelge 4.16). Çeşit ortalamaları bakımından da Tekirdağ Çekirdeksizi üzüm çeşidi, diğer çeşitlere göre daha yüksek oranda tannik asit içermiştir. Çeşitler arasında her örnek alım dönemindeki tannik asit miktarlarının da farklı olduğunun belirlendiği araştırmada, en yüksek tannik asit değerleri haziranda Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisinde, temmuz ve ağustosta Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinden elde edilmiştir.

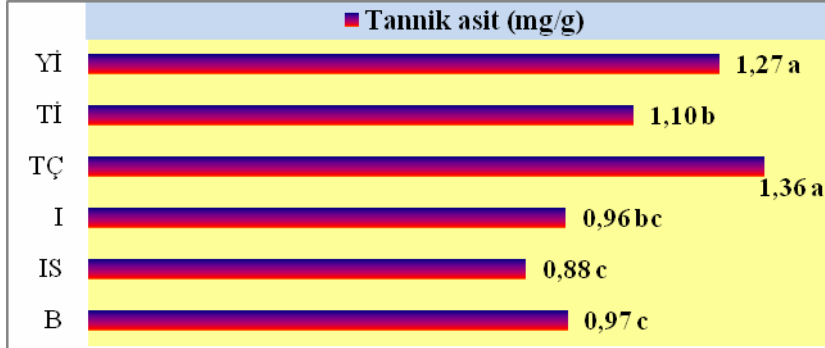
2006 yılında ise ortalama değerler incelendiğinde, tannik asit bakımından hem dönemler hem de çeşitler arasında önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.16). Ayrıca araştırmada yer alan her çeşit, farklı örnek alım tarihlerinde değişen miktarlarda tannik asit içermişlerdir. Buna göre en yüksek tannik asit miktarları Isabella, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisinde haziran, Italia çeşidinde ağustos aylarında elde edilirken, Barış ve Trakya İlkeren çeşitlerinde dönemler arasında fark çıkmamıştır. Çeşitlerin her bir örnek alım döneminde sahip olduğu tannik asit miktarları incelendiğinde de, haziranda Yalova İncisi, temmuzda Trakya İlkeren, ağustosta Italia ve Trakya İlkeren, diğer çeşitler göre daha yüksek oranda tannik asit içermişlerdir.

Tannik asit miktarının, dönemler bazında ayrı ayrı olmak üzere, her iki yılda bütün çeşitlere ait verilerin ortalamaları dikkate alındığında yaprakların alındıkları dönemlere göre göstermiş oldukları değişimler Şekil 4.4’da sunulmuştur. Haziran ve ağustos ayı örneklerinde, temmuz ayı örneklerine göre istatistiksel olarak da önemli bulunan daha yüksek değerler elde edilmiştir.



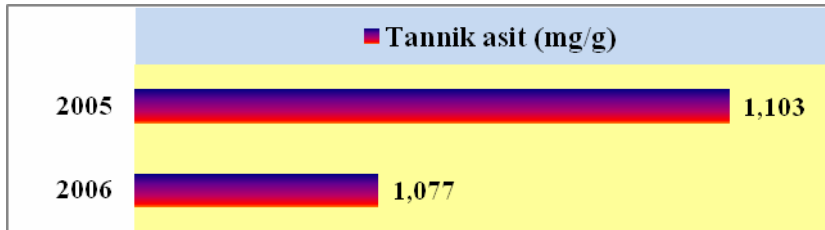
Şekil 4.46. Yaprakların tannik asit içeriklerinin örnek alım dönemlerine göre değişimi

Yıllar ve dönemler dikkate alınmaksızın, çeşitler arasında tannik asit miktarları yönünden önemli farklılıklar bulunmuş olup, değerler Şekil 4.47’de sunulmuştur.



Şekil 4.47. Yaprakların tannik asit içeriklerinin çeşitlere göre değişimi

Tannik asit miktarı çeşit ve dönem dikkate alınmaksızın yıllara göre önemli bir değişim göstermemiş olup, aradaki farklılıklar tesadüfen kaynaklanmıştır (Şekil 4.48).



Şekil 4.48. Yaprakların tannik asit içeriklerinin yıllara göre değişimi

#### 4.4. Mineral Madde Miktarının Değişimine İlişkin Elde Edilen Bulgular

İki yıl süresince haziran, temmuz ve ağustos aylarında *Vitis labrusca* türüne ait Isabella çeşidi ile *Vitis vinifera* türüne ait Barış, Italia, Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinden alınan yaprak örneklerindeki mineral madde değişimleri incelenmiştir. Örneklerdeki azot miktarı % olarak Kjeldahl yöntemi ile; fosfor, potasyum, magnezyum, kalsiyum, çinko, mangan, bakır ve sodyum ise ICP cihazında  $\mu\text{g/g}$  kuru yaprak cinsinden belirlenmiştir.

#### 4.4.1. Azot

2005 ve 2006 yıllarında, örneklerdeki azot miktarının dönem ve çeşitlere göre değişimlerinin yer aldığı bulgular Çizelge 4.17’de sunulmuştur.

Çizelge 4.17. Yapraklardaki azot içeriklerinin (%) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

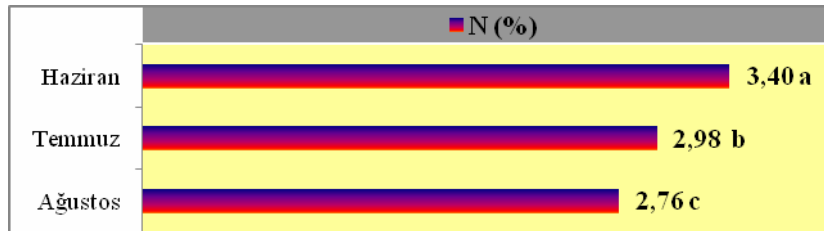
Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	3.53 b A	3.54 b A	4.09 a A	3.13 c A	4.24 a A	3.56 b A	<b>3.68 A</b>
	Temmuz	2.94 B	2.96 B	3.03 B	3.19 A	3.07 B	3.12 B	<b>3.05 B</b>
	Ağustos	2.74 b B	3.07 a B	2.78 b B	2.73 b B	3.15 a B	2.97 b B	<b>2.91 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>3.07 bc</b>	<b>3.19 bc</b>	<b>3.30 ab</b>	<b>3.02 c</b>	<b>3.49 a</b>	<b>3.22 bc</b>	
2006	Haziran	3.02 b A	2.27 c B	3.23 b A	3.32 b A	3.25 b A	3.60 a A	<b>3.12 A</b>
	Temmuz	3.13 ab A	2.96 b A	2.37 c C	2.93 b B	3.24 a A	2.94 b B	<b>2.93 A</b>
	Ağustos	2.46 b B	2.31 b B	2.78 a B	2.49 b C	2.76 a B	2.45 b C	<b>2.54 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>2.87 a</b>	<b>2.51 b</b>	<b>2.79 a</b>	<b>2.91 a</b>	<b>3.08 a</b>	<b>3.00 a</b>	

2005 yılında, ortalama değerler dikkate alındığında azot miktarının dönemlere göre önemli ölçüde değiştiği tespit edilmiştir. Haziran ayı örnekleri diğer dönemlerde alınan örneklere göre daha yüksek azot içermişlerdir. Çeşitlerin örnek alım dönemlerine göre sahip oldukları azot miktarlarının da incelendiği araştırmada, en yüksek azot miktarları Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde haziran ve temmuz, diğer tüm çeşitlerde haziran ayında alınan yapraklarda tespit edilmiştir. Diğer taraftan çeşit ortalamaları dikkate alındığında, Trakya İlkeren (% 3.49) ve Italia (% 3.30) çeşitleri diğer çeşitlere göre daha yüksek azot içermişlerdir. Dönemler içinde çeşitlerin azot içerikleri ayrı ayrı incelendiğinde ise, en yüksek azot değerleri haziran ayında Italia ve Trakya İlkeren, ağustos ayında Trakya İlkeren, Isabella ve Yalova İncisi çeşitlerinden elde edilmiştir. Temmuz ayında çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunamamıştır.

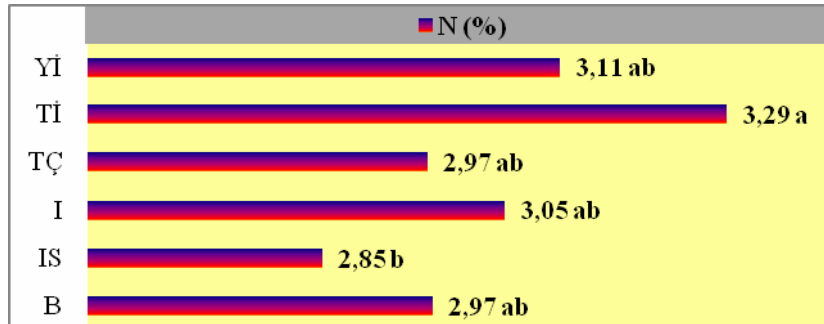
2006 yılında, ortalama değerler dikkate alınarak yapılan incelemede, dönemler ve çeşitler arasında azot miktarı bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir. Buna

göre ağustos ayında alınan örnekler diğer aylarda alınan örneklere; Isabella çeşidi de diğer çeşitlere göre istatistiki anlamda önem ifade edecek şekilde düşük bulunmuştur. Çeşitler ayrı ayrı incelendiğinde en yüksek azot miktarları, Italia, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisi çeşitlerinde haziran, Barış ve Trakya İlkeren çeşitlerinde haziran ve temmuz, Isabella çeşidinde ise temmuz aylarında elde edilmiştir. Çeşit ortalamaları bakımından da önemli farklılıklar bulunduğu; Isabella çeşidinin istatistiki olarak aynı grupta toplanan diğer çeşitlere göre daha düşük azot içerdiği araştırmada elde edilen bir diğer sonuç olarak dikkati çekmektedir. Her bir dönem içinde içermiş oldukları azot miktarı bakımından çeşitler arasındaki farklılıkların da önemli bulunduğu araştırmada, en yüksek azot değerleri haziranda % 3.60 ile Yalova İncisi, temmuzda % 3.24 ve 3.13 ile Trakya İlkeren ve Barış, ağustosta ise % 2.78 ve 2.76 ile Italia ve Trakya İlkeren çeşitlerinden elde edilmiştir.

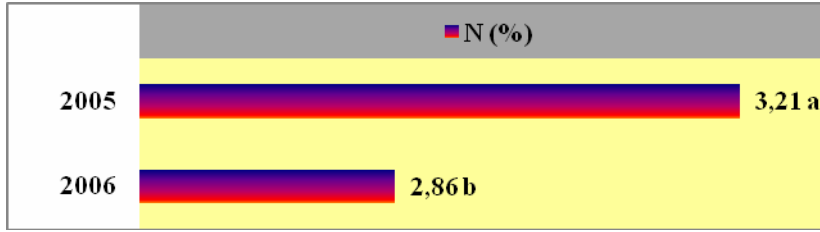
Her iki yılın ortalaması toplu olarak değerlendirildiğinde, azot miktarları bakımından örnek alım dönemi, çeşit ve yıllar arasındaki farklılıkların önemli bulunduğu araştırmada; dönemler içinde haziran ayı örnekleri diğer aylardaki örneklere (Şekil 4.49); çeşitler içinde ise Trakya İlkeren diğer çeşitlere göre daha yüksek azot içeriğine sahip olmuştur (Şekil 4.50). Yıllar içinde de 2005 yılı örnekleri 2006 yılı örneklerine (Şekil 4.51) göre daha yüksek oranda azot içermişlerdir.



Şekil 4.49. Yapraklardaki azot miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi



Şekil 4.50. Yapraklardaki azot miktarının çeşitlere göre değişimi



Şekil 4.51. Yapraklardaki azot miktarının yıllara göre değişimi

#### 4.4.2. Fosfor

Çizelge 4.18’de 2005 ve 2006 yıllarında dönemler ve çeşitlere göre fosfor miktarında görülen değişimler verilmiştir.

Çizelge 4.18. Yapraklardaki fosfor miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	0.23 e B	0.54 c A	0.94 a A	0.61 b A	0.59 bc A	0.29 d A	<b>0.53 A</b>
	Temmuz	0.28 b A	0.21 c B	0.02 f C	0.04 e C	0.32 a B	0.09 d B	<b>0.16 B</b>
	Ağustos	0.03 d C	0.02 e C	0.24 a B	0.12 b B	0.05 c C	0.03 d C	<b>0.08 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>0.18 bc</b>	<b>0.26 abc</b>	<b>0.40 a</b>	<b>0.26 abc</b>	<b>0.32 ab</b>	<b>0.13 c</b>	
2006	Haziran	0.01 c C	0.01 c	0.02 b B	0.01 c C	0.05 a C	0.01 c B	<b>0.02 C</b>
	Temmuz	0.18 b A	0.01 e	0.30 a A	0.10 d A	0.28 a A	0.13 c A	<b>0.17 A</b>
	Ağustos	0.12 a B	0.01 e	0.03 d B	0.04 c B	0.09 b B	0.13 a A	<b>0.07 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>0.10 a</b>	<b>0.01 c</b>	<b>0.11 a</b>	<b>0.05 bc</b>	<b>0.14 a</b>	<b>0.09 ab</b>	

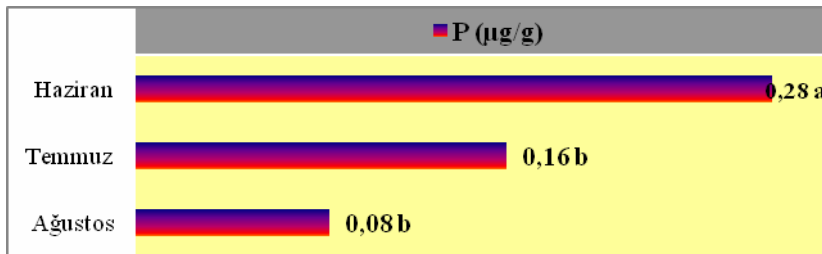
2005 yılında dönem ortalamaları bakımından dönemler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. En yüksek fosfor miktarı  $0.53 \mu\text{g/g}$  ile haziran ayında elde edilirken, dönemler ilerledikçe bu miktar azalmıştır. Çeşitlerin göstermiş oldukları dönemsel farklılıklar incelendiğinde, en yüksek fosfor miktarları Barış çeşidinde temmuz, diğer tüm çeşitlerde haziran ayında alınan yapraklarda tespit edilmiştir. Dönem ortalamalarına benzer şekilde, çeşit ortalamaları bakımından da fosfor bakımından önemli farklılıklar elde edilmiştir. Buna göre Italia, Trakya İlkeren, Isabella ve



Tekirdağ Çekirdeksizi çeşitleri en yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Her bir örnek alım döneminde çeşitlerin içermiş oldukları fosfor miktarının da önemli ölçüde değiştiğinin belirlendiği araştırmada, en yüksek fosfor değerleri haziran ve ağustos aylarında Italia, temmuz ayında Trakya İlkeren çeşitlerinden elde edilirken, en düşük P değerleri haziranda Barış, temmuzda Italia ve ağustosta Isabella çeşitlerinden elde edilmiştir.

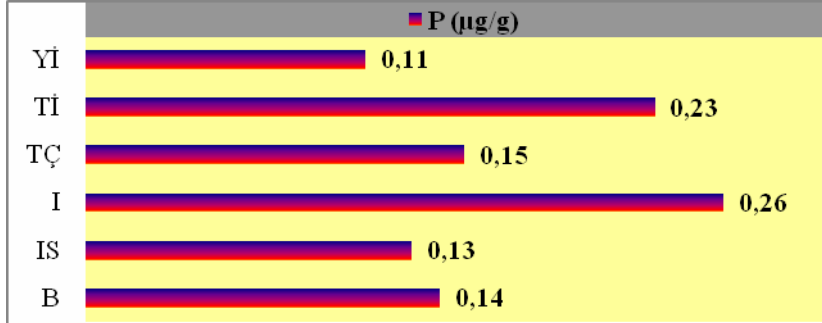
2006 yılında ise, ortalama değerler incelendiğinde hem dönemlere, hem de çeşitlere göre örneklerdeki fosfor miktarının istatistiki olarak önemli olduğu; buna göre temmuz ayı örneklerinin diğer aylarda alınan örneklere göre en yüksek fosfor kapsamına sahip olduğu; diğer taraftan da Isabella çeşidinin çeşitler içinde en düşük fosfora sahip olduğu belirlenmiştir. Çeşitler örnek alım dönemlerine göre kendi içlerinde ayrı ayrı değerlendirildiğinde, en yüksek fosfor miktarları Isabella çeşidi hariç tüm çeşitlerde temmuz ayında elde edilmiş, Isabella çeşidinde ise dönemlerin etkisi önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.18). Her örnek alım dönemimi içinde çeşitlerin sahip olduğu fosfor miktarı bakımından farklılıkların önemli bulunduğu araştırmada, en yüksek fosfor değerleri haziranda Trakya İlkeren, temmuzda Italia ve Trakya İlkeren, ağustosta ise Barış ve Yalova İncisi çeşitlerinden elde edilmiştir

Yıl ve çeşitler dikkate alınmaksızın dönemlere göre fosfor miktarındaki değişimler Şekil 4.52’de sunulmuş olup, fosfor bakımından dönemler arasındaki fark önemli bulunmuştur. Haziran ayında diğer aylara göre daha yüksek oranda fosfor bulunmuştur.



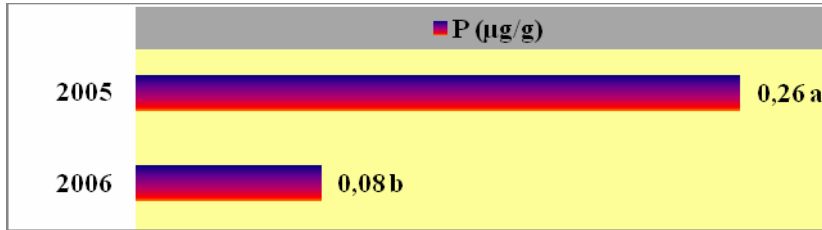
Şekil 4.52. Yapraklardaki fosfor miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi

Yıl ve dönem verileri toplu olarak çeşitler bazında ayrı ayrı incelendiğinde, fosfor içeriği yönüyle çeşitler arasında önemli bir farklılık gözlenmemiştir (Şekil 4.53)



Şekil 4.53. Yapraklardaki fosfor miktarının çeşitlere göre değişimi

Çeşit ve dönemlere göre elde edilen veriler, yıllar bazında ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise tıpkı dönemlerde olduğu gibi yıllarda da fosfor bakımından önemli değişiklikler elde edilmiştir (Şekil 4.54).



Şekil 4.54. Yapraklardaki fosfor miktarının yıllara göre değişimi

#### 4.4.3. Potasyum

Araştırmada yapraklarda örnek alım dönemlerine ve çeşitlere göre değişimlerin incelendiği bir diğer mineral madde potasyum olup, 2005 ve 2006 yıllarına ait bulgular Çizelge 4.19'da sunulmuştur. 2005 yılı, ortalama değerler yönüyle bir incelemeye tabi tutulduğunda dönemler arasında potasyum miktarları bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Buna göre potasyum, haziran ayı örneklerinde en düşük seviyede iken, dönem ilerledikçe miktarı artmıştır. Çeşitlerin göstermiş oldukları dönemsel farklılıklar incelendiğinde en yüksek potasyum miktarları Barış çeşidinde haziran ve temmuz, Isabella ve Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde ağustos, Italia çeşidinde temmuz ve ağustos, Trakya İlkeren çeşidinde temmuz, Yalova

İncisi'nde haziran ayında alınan yapraklarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.19). Çeşit ortalamaları bakımından ise Tekirdağ Çekirdeksizi, Italia, Barış ve Trakya İlkeren çeşitleri diğer çeşitlere göre istatistiki bakımdan önemli ve daha yüksek değerler göstermişlerdir. Her bir örnek alım döneminde çeşitlerin içermiş oldukları potasyum miktarının da önemli ölçüde değiştiği araştırmada, en yüksek potasyum değerleri haziran ayında Barış, Italia ve Trakya İlkeren, temmuzda Barış, Italia, Trakya İlkeren ve Tekirdağ Çekirdeksizi, ağustos ayında ise Tekirdağ Çekirdeksizi çeşitlerinden elde edilmiştir.

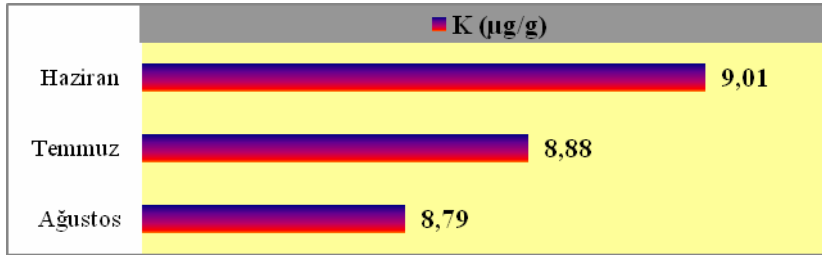
Çizelge 4.19. Yapraklardaki potasyum miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	8.73 a AB	7.09 b B	8.29 a B	7.19 b C	8.59 a B	7.12 b A	<b>7.83</b> <b>B</b>
	Temmuz	9.41 a A	6.75 b B	9.90 a A	10.01 a B	9.74 a A	5.92 c B	<b>8.62</b> <b>AB</b>
	Ağustos	8.16 c B	10.01 b A	9.74 b A	11.59 a A	7.27 d C	6.38 e B	<b>8.86</b> <b>A</b>
	<b>Ort.</b>	<b>8.77 ab</b>	<b>7.95 b</b>	<b>9.31 a</b>	<b>9.60 a</b>	<b>8.53 ab</b>	<b>6.47 c</b>	
2006	Haziran	12.94 a A	8.08 c A	10.54 b A	12.03 a A	8.97 c B	8.55 c B	<b>10.18A</b>
	Temmuz	10.99 b B	4.83 d B	9.40 c B	9.72 c B	11.32 a A	10.68 b A	<b>9.49 B</b>
	Ağustos	7.84 c C	5.13 d B	9.93 a AB	8.70 b B	9.44 ab B	9.12 b B	<b>8.36 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>10.59 a</b>	<b>6.01 b</b>	<b>9.96 a</b>	<b>10.15 a</b>	<b>9.91 a</b>	<b>9.45 a</b>	

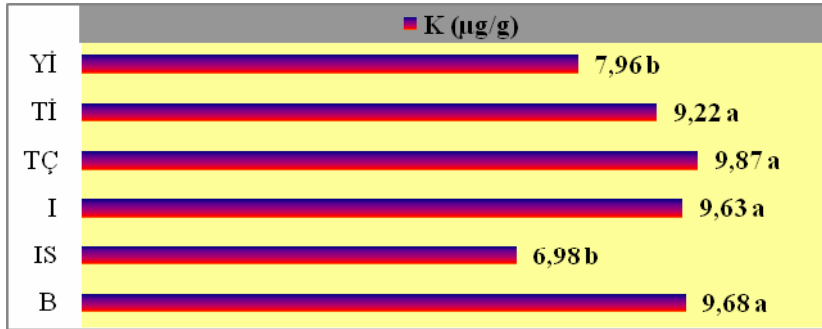
2006 yılında da, bir önceki yıla benzer şekilde ortalama değerler incelendiğinde potasyum miktarının dönem ve çeşitlere göre önemli miktarlarda değiştiği tespit edilmiştir. Dönemler içinde haziran ayı örneklerinde daha yüksek oranda potasyum bulunurken; çeşitler içinde ise Isabella en düşük potasyum içeren çeşit olarak dikkati çekmektedir. Çeşitler ayrı ayrı incelendiğinde en yüksek potasyum miktarları Barış, Isabella, Italia ve Tekirdağ Çekirdeksizi çeşitlerinde haziran, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi çeşitlerinde temmuz aylarında elde edilmiştir (Çizelge 4.19). Dönemler bazında çeşitlerin göstermiş oldukları potasyum miktarına ilişkin değerlere bakıldığında ise, haziranda Barış ve Tekirdağ Çekirdeksizi, temmuzda Trakya

İlkeren, ağustosta ise Italia ve Trakya İlkeren çeşitlerinden elde edildiği tespit edilmiştir.

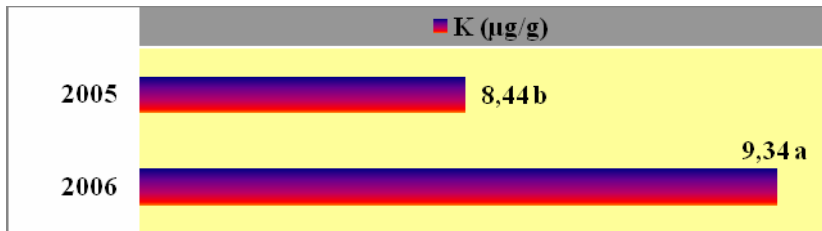
Potasyum miktarları bakımından, elde edilen sonuçlar her iki yılın ortalaması toplu olarak değerlendirildiğinde çeşit ve yıllar arasındaki farklılıkların önemli bulunduğu araştırmada; örnek alım dönemleri arasındaki farkın tesadüften kaynaklandığı belirlenmiştir (Şekil 4.55, Şekil 4.56 ve Şekil 4.57).



Şekil 4.55. Yapraklardaki potasyum miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi



Şekil 4.56. Yapraklardaki potasyum miktarının çeşitlere göre değişimi



Şekil 4.57. Yapraklardaki potasyum miktarının yıllara göre değişimi

#### 4.4.4. Magnezyum

2005 ve 2006 yıllarında, yaprak örneklerindeki magnezyum miktarının dönem ve çeşitlere göre değişimlerinin yer aldığı bulgular Çizelge 4.20’de sunulmuştur.

Çizelge 4.20. Yapraklardaki magnezyum miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

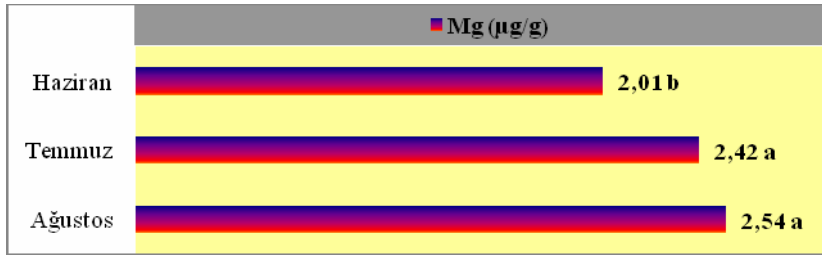
Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	2.17 ab B	1.44 e C	2.00 bc B	2.24 a	1.94 c A	1.76 d B	<b>1.92 B</b>
	Temmuz	2.86a A	1.89 c B	1.81 c B	2.16 b	2.12 b A	2.86 a A	<b>2.28 A</b>
	Ağustos	2.26 c B	2.56 b A	2.35 bc A	2.36 bc	1.74 d B	2.82 a A	<b>2.35 A</b>
	<b>Ort.</b>	<b>2.43 a</b>	<b>1.96 b</b>	<b>2.05 b</b>	<b>2.25 ab</b>	<b>1.93 b</b>	<b>2.48 a</b>	
2006	Haziran	2.20 ab B	1.68 d B	1.99 c B	2.32 a B	2.08 bc B	2.31 a B	<b>2.10 B</b>
	Temmuz	2.68 b A	2.31 c A	2.41 c A	3.16 a A	2.02 d B	3.07 a A	<b>2.61 A</b>
	Ağustos	2.42 c B	2.28 c A	2.48 c A	3.25 a A	2.94 b A	2.89 b A	<b>2.71 A</b>
	<b>Ort.</b>	<b>2.43 b</b>	<b>2.09 c</b>	<b>2.29 bc</b>	<b>2.90 a</b>	<b>2.34 b</b>	<b>2.76 a</b>	

2005 yılında dönemler arasında önemli farklılıkların bulunduğu araştırmada, ortalama değerler dikkate alındığında, örnek alma dönemi geciktikçe magnezyum miktarının arttığı tespit edilmiştir. Haziranda alınan yapraklardaki magnezyum miktarı  $1.92 \mu\text{g/g}$  iken ağustos ayında alınan yapraklarda bu değer  $2.35 \mu\text{g/g}$ 'e ulaşmıştır. Çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde en yüksek magnezyum miktarı Yalova İncisi ( $2.48 \mu\text{g/g}$ ), Barış ( $2.43 \mu\text{g/g}$ ) ve Tekirdağ Çekirdeksizi ( $2.25 \mu\text{g/g}$ ) üzüm çeşitlerinden elde edilmiştir. Çeşitlere göre dönem farklılıkları ayrı ayrı incelenecek olursa, en yüksek magnezyum miktarları Barış ( $2.86 \mu\text{g/g}$ ) üzüm çeşidi için temmuz, Isabella ( $2.56 \mu\text{g/g}$ ) ve Italia ( $2.35 \mu\text{g/g}$ ) üzüm çeşitleri için ağustos, Trakya İlkeren üzüm çeşidinde haziran ( $1.94 \mu\text{g/g}$ ) ve temmuz ( $2.12 \mu\text{g/g}$ ) aylarında ve Yalova İncisi üzüm çeşidinde ise temmuz ( $2.86 \mu\text{g/g}$ ) ve ağustos ( $2.82 \mu\text{g/g}$ ) aylarında alınan yapraklarda bulunmuştur. Tekirdağ Çekirdeksizi üzüm çeşidinde dönemlere göre magnezyum miktarındaki değişimlerin önemsiz olduğu saptanmıştır. Çeşitler ayrı ayrı incelendiğinde ise, en yüksek magnezyum miktarı haziran ayı örneklerinde Tekirdağ Çekirdeksizi ( $2.24 \mu\text{g/g}$ ) ve Barış ( $2.17 \mu\text{g/g}$ ); temmuz ayı

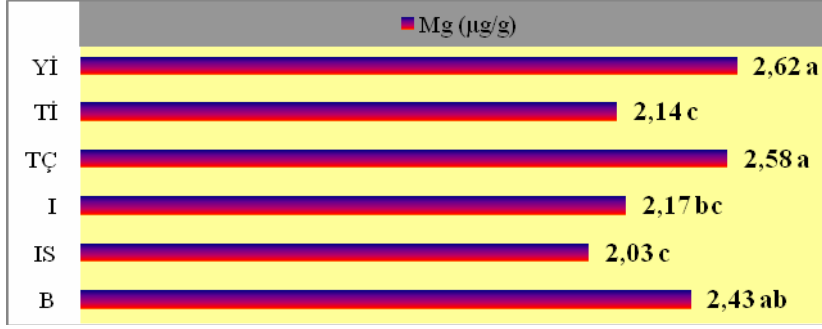
örneklerinde Barış ve Yalova İncisi (2.86 µg/g) ve ağustos ayı örneklerinde ise Yalova İncisi (2.82 µg/g) üzüm çeşidinden elde edilmiştir.

2006 yılında da hem çeşit hem de dönem ortalamalarının magnezyum miktarları bakımından önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Buna göre ortalama değerler dikkate alındığında Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisi en yüksek magnezyum miktarına sahip olan çeşitler olmuştur. Örnek alma zamanı ilerledikçe magnezyum miktarının arttığı gözlenmiştir. Buna göre ağustos ayında magnezyum miktarının en yüksek olduğu belirlenmiştir. Çeşitlerin farklı dönemlerde göstermiş oldukları magnezyum miktarları incelendiğinde ise, Barış üzüm çeşidi temmuz; Isabella, Italia, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisi temmuz ve ağustos, Trakya İlkeren üzüm çeşidi ise ağustos ayında alınan örneklerde en yüksek olduğu saptanmıştır. Her bir örnek alım dönemi içinde çeşitlerin gösterdiği performans incelendiğinde haziran ayında Tekirdağ Çekirdeksizi (2.32 µg/g), Yalova İncisi (2.31 µg/g) ve Barış (2.20 µg/g); temmuz ayında Tekirdağ Çekirdeksizi (3.16 µg/g) ve Yalova İncisi (3.07 µg/g); ağustos ayında ise Tekirdağ Çekirdeksizi (3.25 µg/g) çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.20).

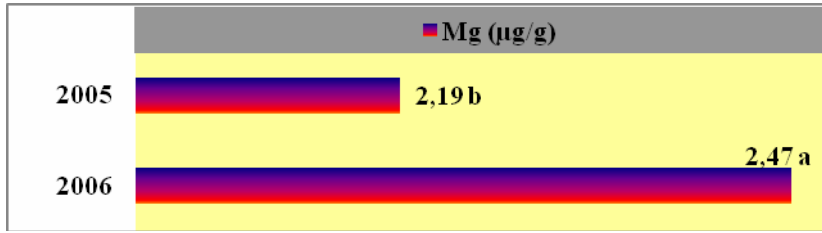
Elde edilen sonuçlar her iki yılın ortalaması alınmak yoluyla toplu değerlendirildiğinde, magnezyum miktarının yaprakların alındıkları dönemlere, çeşitlere ve yıllara göre önemli ölçüde farklılıklar gösterdiği saptanmıştır (Şekil 4.58, Şekil 4.59 ve Şekil 4.60).



Şekil 4.58. Yapraklardaki magnezyum miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi



Şekil 4.59. Yapraklardaki magnezyum miktarının çeşitlere göre değişimi



Şekil 4.60. Yapraklardaki magnezyum miktarının yıllara göre değişimi

#### 4.4.5. Kalsiyum

2005 ve 2006 yıllarında, yaprak örneklerindeki kalsiyum miktarının dönem ve çeşitlere göre değişimlerinin yer aldığı bulgular Çizelge 4.21’de sunulmuştur. 2005 yılında elde edilen veriler incelendiğinde, ortalama değerler bakımından örneklerin kalsiyum içeriklerinde gerek dönemler gerekse çeşitler bazında önemli farklılıklar saptanmıştır. Buna göre dönemler bakımından ağustos ayında alınan örnekler, diğer iki dönemde alınan örneklere; çeşitler arasında ise Trakya İlkeren, Isabella, Barış ve Italia, diğer çeşitlere göre daha yüksek miktarlarda kalsiyum içermişlerdir. Çeşitlerin dönemsel farklılıkları incelendiğinde en yüksek kalsiyum miktarları Isabella çeşidinde temmuz, diğer tüm çeşitlerde ise ağustos ayında alınan yapraklarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.21). Farklı örnek alım dönemlerine göre çeşitlerin sahip oldukları kalsiyum içerikleri değerlendirildiğinde haziran ayında Italia ve Trakya İlkeren, temmuzda Isabella, ağustos ayında ise Italia çeşitlerinin daha yüksek değerler gösterdikleri tespit edilmiştir.

Çizelge 4.21. Yapraklardaki kalsiyum miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

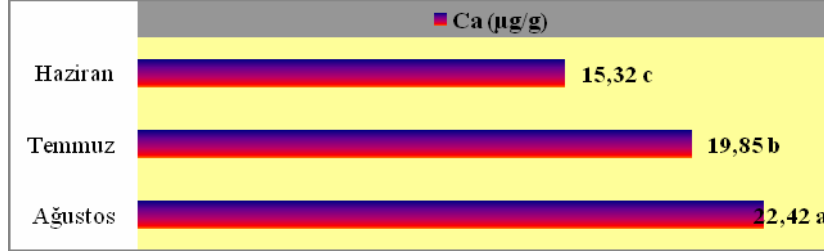
Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	17.87 b B	14.15 d C	19.30 ab B	16.11 c B	20.28 a B	10.17 e C	<b>16.31</b> <b>B</b>
	Temmuz	17.81 c B	26.27 a A	12.36 e C	14.43 d B	20.35 b B	16.61 c B	<b>17.97</b> <b>B</b>
	Ağustos	21.56 b A	21.49 b B	25.34 a A	21.20 b A	22.54 b A	18.85 c A	<b>21.83</b> <b>A</b>
	<b>Ort.</b>	<b>19.08 ab</b>	<b>20.63 a</b>	<b>19.00 ab</b>	<b>17.25 bc</b>	<b>21.06 a</b>	<b>15.21 c</b>	
2006	Haziran	13.67 b C	13.70 b B	18.00 a B	13.80 b C	13.63 b C	13.18 b C	<b>14.33</b> <b>B</b>
	Temmuz	21.22 b B	26.24 a A	20.98 b A	25.34 a A	17.24 c B	20.70 b A	<b>21.95</b> <b>A</b>
	Ağustos	26.58 a A	27.66 a A	19.59 c AB	22.68 b B	24.15 b A	18.59 c B	<b>23.21</b> <b>A</b>
	<b>Ort.</b>	<b>20.49 ab</b>	<b>22.53 a</b>	<b>19.52 bc</b>	<b>20.61 ab</b>	<b>18.33 bc</b>	<b>17.49 c</b>	

2006 yılında, ortalama değerler dikkate alındığında kalsiyum miktarının dönemlere ve çeşitlere göre önemli ölçüde değiştiği tespit edilmiştir. Örneklerin alınma zamanı ilerledikçe kalsiyum miktarlarında bir artış olmuştur. Haziran ayı örneklerinin diğer dönemlerde alınan örneklere göre daha az kalsiyum içerdiği belirlenmiştir. Çeşitlerin örnek alım dönemlerine göre sahip oldukları kalsiyum miktarlarının da incelendiği araştırmada, en yüksek kalsiyum miktarları Isabella ve Italia çeşitleri için temmuz ve ağustos, Yalova İncisin ve Tekirdağ Çekirdeksizi için temmuz, Barış ve Trakya İlkeren çeşitlerinde ise ağustos ayında alınan yapraklar da tespit edilmiştir. Diğer taraftan çeşit ortalamaları dikkate alındığında, Isabella (22.53  $\mu\text{g/g}$ ), Tekirdağ Çekirdeksizi (20.61  $\mu\text{g/g}$ ) ve Barış (20.49  $\mu\text{g/g}$ ) çeşitleri diğer çeşitlere göre daha yüksek kalsiyum içermişlerdir. Dönemler içinde çeşitlerin kalsiyum içerikleri ayrı ayrı incelendiğinde ise, en yüksek kalsiyum değerleri haziran ayında Italia, temmuz ayında Isabella ve Tekirdağ Çekirdeksizi, ağustos ayında Barış ve Isabella çeşitlerinden elde edilmiştir.

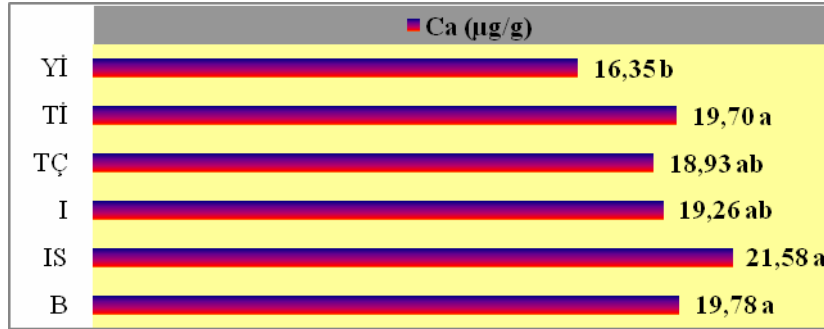
Kalsiyum içerikleri bakımından , her iki yılda bütün çeşitlere ait verilerin ortalamaları dikkate alındığında örnek alım dönemi ve çeşitler arasındaki farklılıkların önemli bulunduğu araştırmada; dönemler içinde ağustos ayı örnekleri (22.42  $\mu\text{g/g}$ ) diğer aylardaki örneklere göre daha yüksek oranda azot içermişlerdir (Şekil 4.61). Çeşitler içinde Yalova İncisi üzüm çeşidi (16.35  $\mu\text{g/g}$ ) en düşük



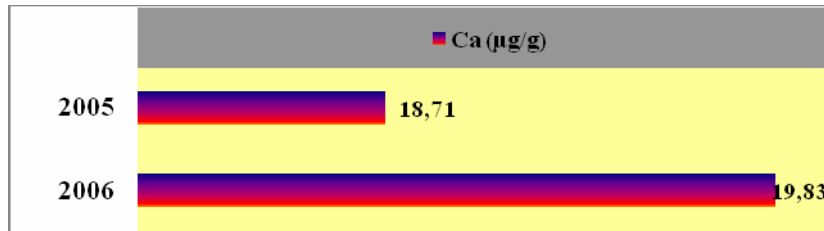
kalsiyum miktarına sahip olan çeşit olmuştur (Şekil 4.62). Kalsiyum miktarı yıllara göre önemli bir değişim göstermemiş olup, aradaki farklılıkların tesadüften kaynaklandığı saptanmıştır (Şekil 4.63).



Şekil 4.61. Yapraklardaki kalsiyum miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi



Şekil 4.62. Yapraklardaki kalsiyum miktarının çeşitlere göre değişimi



Şekil 4.63. Yapraklardaki kalsiyum miktarının yıllara göre değişimi

#### 4.4.6. Demir

Yıllara, çeşitlere ve örnek alım dönemlerine göre demir miktarındaki değişimler Çizelge 4.22’de sunulmuştur. 2005 yılında ortalama değerler dikkate alındığında, gerek dönemler gerekse çeşitler arasında demir miktarları bakımından önemli farklılıklar saptanmıştır. Çeşit ortalamarı bakımından en yüksek değer Italia (0.10 µg/g) çeşidinde tespit edilmiştir. Diğer çeşitler ise daha düşük değerler

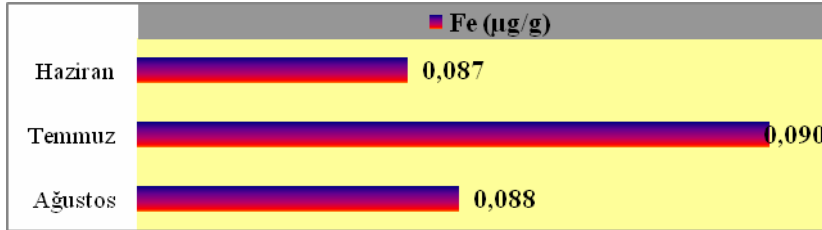
göstermişlerdir. Çeşitlerin farklı örnek alım dönemlerine göre sahip oldukları demir miktarları ayrı ayrı incelendiğinde, en yüksek demir miktarları Barış ve Yalova İncisi çeşidinde temmuz ve ağustos, Isabella ve Trakya İlkeren çeşitlerinde temmuz, Italia üzüm çeşidinde ağustos ayında elde edilmiştir. Tekirdağ Çekirdeksizi üzüm çeşidinde ise dönemlere göre demir miktarında görülen farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Her bir örnek alım dönemi içinde çeşitler değerlendirildiğinde haziran ayında Italia, temmuz ayında Isabella, Italia ve Trakya İlkeren, ağustos ayında ise Italia (0.11 µg/g) çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.22. Yapraklardaki demir miktarının (µg/g) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	0.07 c B	0.06 c C	0.09 a B	0.08 b	0.08 b B	0.07 c B	<b>0.07 B</b>
	Temmuz	0.08 b A	0.10 a A	0.09 a B	0.08 b	0.10 a A	0.08 b A	<b>0.09 A</b>
	Ağustos	0.08 b A	0.08 b B	0.11 a A	0.08 b	0.09 b B	0.08 b A	<b>0.09 A</b>
	<b>Ort.</b>	<b>0.07 c</b>	<b>0.08 bc</b>	<b>0.10 a</b>	<b>0.08 bc</b>	<b>0.09 b</b>	<b>0.08 bc</b>	
2006	Haziran	0.08 d	0.22 a A	0.10 b A	0.09 c C	0.04 e C	0.08 d B	<b>0.10</b>
	Temmuz	0.08 c	0.11 a B	0.08 c B	0.12 b A	0.10 b A	0.06 d C	<b>0.09</b>
	Ağustos	0.08 c	0.09 b B	0.08 c B	0.10 a B	0.08 c B	0.10 a A	<b>0.09</b>
	<b>Ort.</b>	<b>0.08 b</b>	<b>0.14 a</b>	<b>0.09 b</b>	<b>0.10 b</b>	<b>0.08 b</b>	<b>0.08 b</b>	

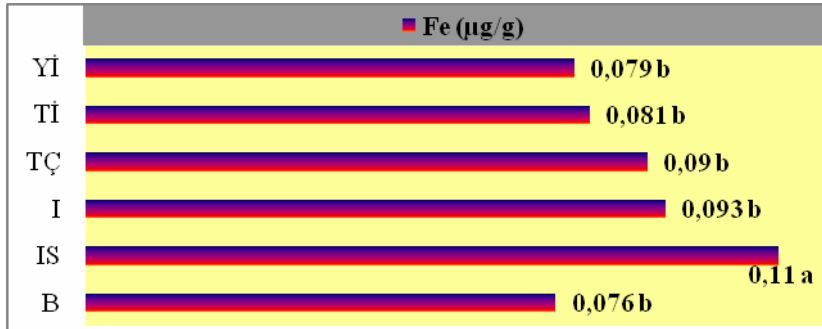
2006 yılında ise çeşit ortalamaları arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Buna göre Isabella üzüm çeşidi (0.14 µg/g) diğer çeşitlere göre daha yüksek oranda demir içeren çeşit olarak saptanmıştır. Barış çeşidi dışındaki çeşitlerin demir içerikleri örnek alım tarihlerine göre önemli ölçüde değişmiştir. Buna göre en yüksek demir içerikleri Isabella ve Italia üzüm çeşitlerinde haziran, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Trakya İlkeren çeşitlerinde temmuz, Yalova İncisi üzüm çeşidinde ağustos ayında alınan yapraklarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.22). Her bir dönem kendi içinde değerlendirildiğinde çeşitlerin demir içerikleri önemli ölçüde değişmiş olup, en yüksek demir değerleri haziran ve temmuz ayında Isabella (0.22 µg/g ve 0.11 µg/g), ağustos ayında Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisi (0.10 µg/g) çeşitlerinden elde edilmiştir.

Sonuçlar , her iki yılda bütün çeşitlere ait verilerin ortalamaları dikkate alınarak dönemler bazında ayrı ayrı değerlendirildiğinde, dönemlere göre demir miktarında istatistiki olarak bir fark görülmemiştir (Şekil 4.64)



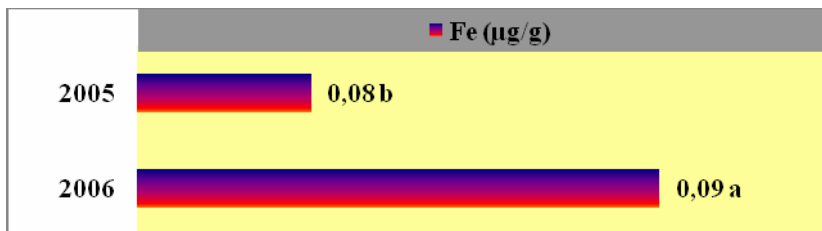
Şekil 4.64. Yapraklardaki demir örnek alım dönemlerine göre değişimi

Yıl ve dönem dikkate alınmaksızın çeşitler arasında demir miktarı bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir (Şekil 4.65)



Şekil 4.65. Yapraklardaki demir miktarının çeşitlere göre değişimi

Çeşit ve dönemlere göre elde edilen veriler, yıllar bazında ayrı ayrı değerlendirildiğinde, yıllar arasında demir miktarları bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Şekil 4.66).



Şekil 4.66. Yapraklardaki demir miktarının yıllara göre değişimi

#### 4.4.7. Çinko

2005 ve 2006 yıllarında, yaprak örneklerindeki çinko miktarının dönem ve çeşitlere göre değişimlerinin yer aldığı bulgular Çizelge 4.23’de sunulmuştur.

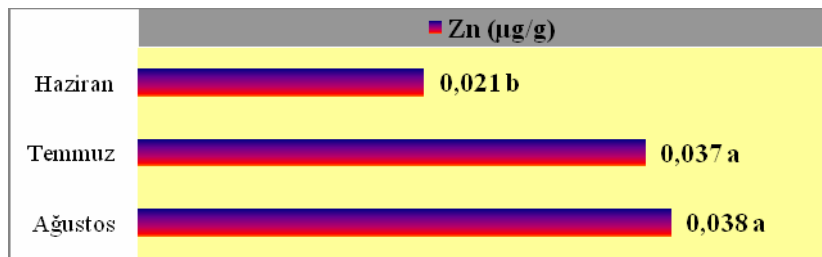
Çizelge 4.23. Yapraklardaki çinko miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	0.02 a B	0.02 a B	0.01 b C	0.02 a	0.02 a B	0.02 a B	<b>0.02 B</b>
	Temmuz	0.03 a A	0.03 a A	0.03 a B	0.02 b	0.03 a A	0.03 a A	<b>0.03 A</b>
	Ağustos	0.03 b A	0.02 c B	0.05 a A	0.02 c	0.02 c B	0.02 c B	<b>0.03 A</b>
	<b>Ort.</b>	<b>0.03 a</b>	<b>0.02 b</b>	<b>0.03 a</b>	<b>0.02 b</b>	<b>0.02 b</b>	<b>0.02 b</b>	
2006	Haziran	0.03 a C	0.03 a C	0.03 a C	0.02 b B	0.02 b B	0.02 b C	<b>0.03 B</b>
	Temmuz	0.04 b B	0.06 a B	0.06 a A	0.03 c A	0.06 a A	0.04 b A	<b>0.05 A</b>
	Ağustos	0.06 b A	0.09 a A	0.04 c B	0.03 c A	0.05 b A	0.03 c B	<b>0.05 A</b>
	<b>Ort.</b>	<b>0.04 b</b>	<b>0.06 a</b>	<b>0.04 b</b>	<b>0.03 c</b>	<b>0.04 b</b>	<b>0.03 c</b>	

2005 yılı verilerine göre ortalama değerler incelendiğinde, çinko miktarının dönemlere ve çeşitlere göre önemli ölçüde değiştiği; temmuz ve ağustos aylarında ( $0.03 \mu\text{g/g}$ ) en yüksek miktarda olduğu saptanmıştır. Çeşitler arasında yapılan değerlendirmede ise Barış ve Italia üzüm çeşitlerinin ( $0.03 \mu\text{g/g}$ ) diğer çeşitlere göre daha yüksek oranda çinko içerdikleri saptanmıştır. Araştırmada yer alan bütün çeşitler örnek alım dönemlerine göre değişen miktarlarda çinko içermişlerdir. Buna göre en yüksek çinko miktarı Isabella, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi çeşitlerinde haziran, Barış’da temmuz ve ağustos, Italia üzüm çeşidinde ağustos aylarında elde edilmiştir. Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde dönemlerin etkisi önemsiz bulunmuştur. Her bir dönem için çeşitlerin sahip olduğu çinko miktarının da belirlendiği araştırmada, haziran ayında Italia dışındaki tüm çeşitler istatistik olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır. Temmuz ayında ise Tekirdağ Çekirdeksizi üzüm çeşidi dışındaki çeşitler istatistik olarak aynı grupta yer almışlar ve en yüksek çinko miktarına sahip olmuşlardır. Ağustos ayında ise en yüksek çinko miktarı Italia çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 4.23).

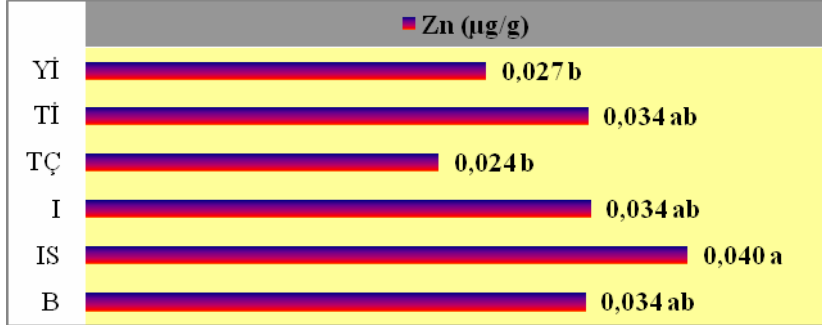
2006 yılında dönem ve çeşitler arasında ortalama çinko miktarları bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Haziran ayında alınan yapraklardan elde edilen çinko miktarı (0.03 µg/g) diğer aylara göre daha düşük olurken, Isabella üzüm çeşidindeki çinko miktarının (0.06 µg/g) diğer çeşitlere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Araştırmada yer alan bütün çeşitler örnek alım dönemlerine göre değişen miktarlarda çinko içermişlerdir. Buna göre en yüksek çinko miktarları Barış (0.06 µg/g) ve Isabella (0.09 µg/g) çeşitlerinde ağustos, Italia (0.06 µg/g) ve Yalova İncisi (0.04 µg/g) çeşitlerinde temmuz, Tekirdağ Çekirdeksizi (0.03 µg/g) ve Trakya İlkeren (0.06 µg/g ve 0.05 µg/g) çeşitlerinde temmuz ve ağustos aylarında alınan yapraklarda tespit edilmiştir. Çeşitlerin farklı dönemlerde sahip oldukları çinko miktarları bakımından da haziran ayında Barış, Isabella ve Italia; temmuz ayında Isabella, Italia ve Trakya İlkeren çeşitlerinden, ağustos ayında ise Isabella üzüm çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.23).

Yapraklardaki çinko miktarının, dönemler bazında ayrı ayrı olmak üzere, her iki yılda bütün çeşitlere ait verilerin ortalamaları dikkate alındığında dönemlere göre göstermiş oldukları değişimler Şekil 4.67.'de sunulmuştur. Temmuz ve ağustos ayı örnekleri çinko miktarı haziran ayı örneklerine göre daha yüksek bir değer göstermiş olup, yapılan istatistik değerlendirme sonucunda dönemler arasındaki farklılık önemli olarak belirlenmiştir (Şekil 4.67).



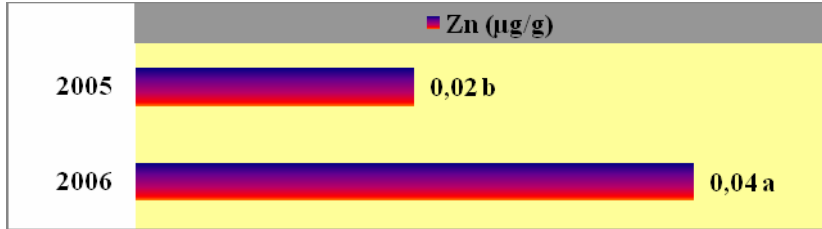
Şekil 4.67. Yapraklardaki çinko miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi

Yıl ve dönem verileri toplu olarak çeşitler bazında ayrı ayrı incelendiğinde, çinko miktarının çeşitlere göre göstermiş olduğu değişimler Şekil 4.68'de görüldüğü üzere çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir.



Şekil 4.68. Yapraklardaki çinko miktarının çeşitlere göre değişimi

Çeşit ve dönemlere göre elde edilen veriler, yıllar bazında ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise yapraklardaki çinko miktarının yıllara göre önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.69).



Şekil 4.69. Yapraklardaki çinko miktarının yıllara göre değişimi

#### 4.4.8. Mangan

Çizelge 4.24’de 2005 ve 2006 yıllarında dönemler ve çeşitlere göre mangan miktarında görülen değişimler verilmiştir. 2005 yılında dönemler ve çeşitler arasında önemli farklılıkların bulunduğu araştırmada, ortalama değerler dikkate alındığında, en yüksek mangan miktarının temmuz ayında (0.11 µg/g), en düşük ise haziran ayında (0.05 µg/g) olduğu saptanmıştır. Çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde ise, en yüksek mangan miktarı Yalova İncisi (0.13 µg/g) ve Italia (0.10 µg/g) üzüm çeşitlerinde bulunmuştur. Çeşitlere göre dönem farklılıkları ayrı ayrı incelenecek olursa, en yüksek mangan miktarları Barış üzüm çeşidi için haziran ve temmuz; Italia, Isabella ve Yalova İncisi çeşidi için temmuz; Trakya İlkeren çeşidi için ağustos ayında alınan yaprak örneklerinde saptanmıştır. Tekirdağ Çekirdeksizi üzüm çeşidinde dönemlere göre mangan miktarındaki değişimlerin önemsiz olduğu bulunmuştur. Çeşitler ayrı ayrı incelendiğinde ise, en yüksek mangan miktarı haziran ayı örneklerinde Trakya İlkeren (0.06 µg/g) ve Yalova İncisi (0.06 µg/g), temmuz ayı

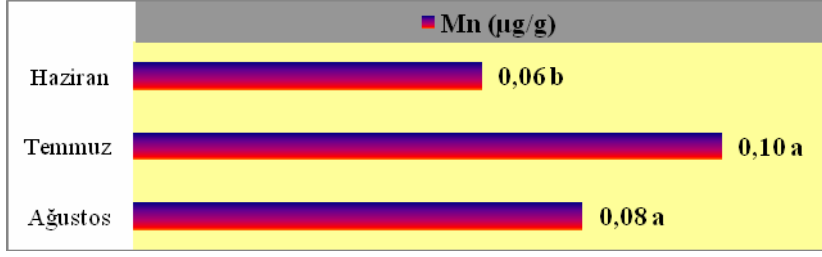
örneklerinde Isabella (0.18 µg/g) ve Yalova İncisi (0.18 µg/g) ve ağustos ayı örneklerinde ise Yalova İncisi (0.14 µg/g) üzüm çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.24. Yapraklardaki mangan miktarının (µg/g) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

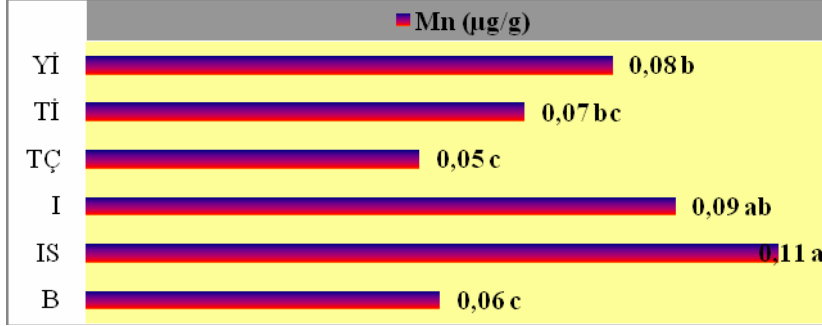
Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	0.05 b A	0.04 c C	0.04 c C	0.04 c	0.06 a B	0.06 a C	<b>0.05 C</b>
	Temmuz	0.05 d A	0.18 a A	0.15 b A	0.04 e	0.07 c B	0.18 a A	<b>0.11 A</b>
	Ağustos	0.03 f B	0.06 d B	0.09 c B	0.04 c	0.10 b A	0.14 a B	<b>0.08 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>0.04 c</b>	<b>0.09 b</b>	<b>0.10 ab</b>	<b>0.04 c</b>	<b>0.08 b</b>	<b>0.13 a</b>	
2006	Haziran	0.06 c B	0.10 a C	0.08 b B	0.06 c C	0.08 b A	0.05 d A	<b>0.07</b>
	Temmuz	0.06 d B	0.16 a A	0.12 b A	0.08 c A	0.06 d C	0.04 e B	<b>0.08</b>
	Ağustos	0.10 b A	0.13 a B	0.08 c B	0.07 d B	0.07 d B	0.05 e A	<b>0.08</b>
	<b>Ort.</b>	<b>0.10 b</b>	<b>0.13 a</b>	<b>0.08 c</b>	<b>0.07 c</b>	<b>0.07 c</b>	<b>0.05 d</b>	

2006 yılında çeşit ortalamalarının mangan miktarları bakımından önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Isabella çeşidi (0.13 µg/g) diğer çeşitlere göre daha yüksek mangan içeriğine sahip olmuştur. Çeşitlerin farklı dönemlerde göstermiş oldukları mangan miktarları incelendiğinde ise, Barış üzüm çeşidi ağustos; Isabella, Italia, Tekirdağ Çekirdeksizi temmuz; Trakya İlkeren üzüm çeşidi haziran; Yalova İncisi üzüm çeşidi ise haziran ve ağustos aylarındaki alınan örneklerde en yüksek mangan içeriğine sahip olmuştur. Her bir örnek alım dönemi içinde çeşitlerin gösterdiği performans incelendiğinde her üç dönem içinde en yüksek mangan miktarı Isabella çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.24).

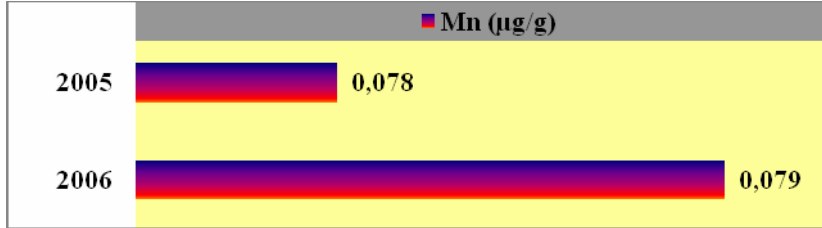
Sonuçlar her iki yılın ortalaması alınarak değerlendirildiğinde, yapraklardaki mangan miktarı dönemlere (Şekil 4.70) ve çeşitlere (Şekil 4.71) göre önemli ölçüde farklılıklar gösterirken, yıllara göre önemli bir değişim göstermemiştir (Şekil 4.72).



Şekil 4.70. Yapraklardaki mangan miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi



Şekil 4.71. Yapraklardaki mangan miktarının çeşitlere göre değişimi



Şekil 4.72. Yapraklardaki mangan miktarının yıllara göre değişimi

#### 4.4.9. Bakır

Çizelge 4.25’de 2005 ve 2006 yıllarında dönemler ve çeşitlere göre bakır miktarında görülen değişimler verilmiştir. 2005 yılında, ortalama değerler incelendiğinde hem dönemlere, hem de çeşitlere göre örneklerdeki bakır miktarının istatistiki olarak önemli olduğu; buna göre haziran ayı örneklerinin diğer aylarda alınan örneklerle göre en yüksek bakır kapsamına sahip olduğu; diğer taraftan da Italia, Isabella, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Trakya İlkeren çeşitlerinin en düşük bakıra sahip olduğu belirlenmiştir. Çeşitler örnek alım dönemlerine göre kendi içlerinde ayrı ayrı değerlendirildiğinde, en yüksek bakır miktarları Barış çeşidi hariç diğer tüm çeşitlerde haziran ayında elde edilirken, Barış çeşidinde ise temmuz ayında elde



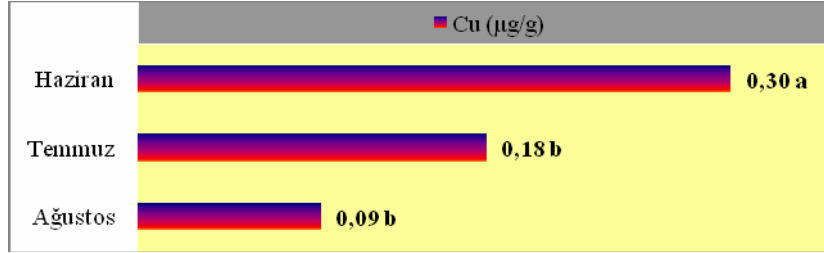
edilmiştir. Her bir örnek alım döneminde çeşitlerin içermiş oldukları bakır miktarının da önemli ölçüde değiştiğinin belirlendiği araştırmada, en yüksek bakır değerleri haziran ve ağustosta Italia, temmuz ayında ise Trakya İlkeren çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Yapraklardaki bakır miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

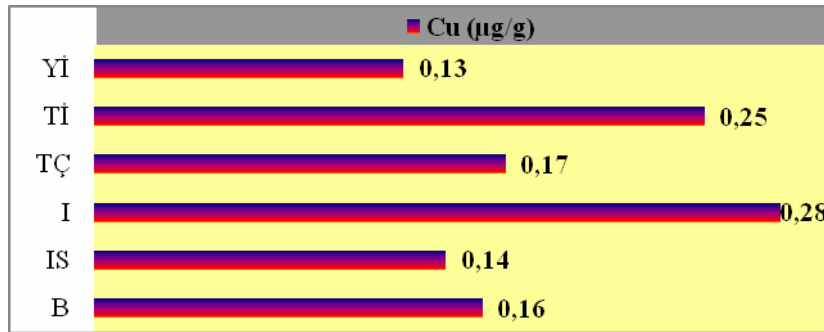
Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
	Haziran	0.25 e B	0.57 c A	1.01 a A	0.66 b A	0.63 bc A	0.32 d A	<b>0.57 A</b>
	Temmuz	0.31 b A	0.23 c B	0.02 f C	0.05 e C	0.34 a B	0.09 d B	<b>0.17 B</b>
	Ağustos	0.04 d C	0.02 e C	0.26 a B	0.13 b B	0.06 c C	0.04 d C	<b>0.09 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>0.20 bc</b>	<b>0.27 ab</b>	<b>0.43 a</b>	<b>0.28 ab</b>	<b>0.34 ab</b>	<b>0.15 c</b>	
2006	Haziran	0.02 b C	0.02 b A	0.02 b B	0.01 c C	0.05 a C	0.02 b B	<b>0.02 C</b>
	Temmuz	0.20 b A	0.01 e B	0.32 a A	0.11 d A	0.30 a A	0.15 c A	<b>0.18 A</b>
	Ağustos	0.13 a B	0.01 e B	0.03 d B	0.05 c B	0.10 b B	0.14 a A	<b>0.08 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>0.12 a</b>	<b>0.01 c</b>	<b>0.13 a</b>	<b>0.06 bc</b>	<b>0.15 a</b>	<b>0.10 ab</b>	

2006 yılı ortalama değerleri incelendiğinde tıpkı 2005 yılında olduğu gibi hem dönemlere, hem de çeşitlere göre örneklerdeki bakır miktarının önemli ölçüde değiştiği saptanmıştır. Temmuz ayında alınan örnekler en yüksek bakır içeriğine sahip olurken, haziran ayı örnekleri en düşük bakır içeriğine sahip olmuştur. Çeşitler ortalamasına bakıldığında ise Italia, Trakya İlkeren, Yalova İncisi üzüm çeşitlerinin en yüksek bakır kapsamına sahip olduğu saptanmıştır. Çeşitler ayrı ayrı incelendiğinde en yüksek bakır miktarları Barış, Italia, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Trakya İlkeren çeşidinde temmuz, Isabella çeşidinde haziran, Yalova İncisinde temmuz ve ağustos ayında alınan yapraklarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.25). Her örnek alım dönemimi içinde çeşitlerin sahip olduğu bakır miktarı bakımından farklılıkların önemli bulunduğu araştırmada, en yüksek bakır değerleri haziranda Trakya İlkeren, temmuzda Italia ve Trakya İlkeren, ağustosta ise Barış ve Yalova İncisi çeşitlerinden elde edilmiştir.

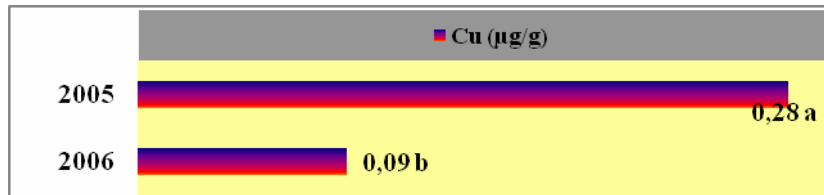
Her iki yılın ortalaması alındığında, bakır miktarı yaprakların alındıkları dönemlere (Şekil 4.73) göre önemli ölçüde farklılıklar gösterirken, çeşitlere göre önemli bir değişim göstermemiştir (Şekil 4.74). Yıllar arasında ise bakır miktarı bakımından, 2005 yılında 2006 yılına göre önemli miktarda fazlalık olduğu saptanmıştır (Şekil 4.75)



Şekil 4.73. Yapraklardaki bakır miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi



Şekil 4.74. Yapraklardaki bakır miktarının çeşitlere göre değişimi



Şekil 4.75. Yapraklardaki bakır miktarının yıllara göre değişimi

#### 4.4.10. Sodyum

Araştırmada incelenen mineral maddelerden biri de sodyum olup, 2005 ve 2006 yıllarında dönem ve çeşitlere göre değişimi Çizelge 4.26'da sunulmuştur. 2005 yılında elde edilen veriler incelendiğinde, ortalama değerler bakımından örneklerin

sodyum içerikleri bakımından gerek dönemler gerekse çeşitler bazında önemli farklılıklar saptanmıştır. Buna göre dönemler bakımından temmuz ayında alınan örnekler en yüksek değeri göstermiştir. Çeşitler arasında yapılan incelemede Isabella çeşidinin en düşük sodyum içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Çeşitlerin dönemsel farklılıkları incelendiğinde en yüksek sodyum miktarları Barış, Italia ve Tekirdağ Çekirdeksizi çeşitlerinde temmuz, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinde ağustos, Isabella üzüm çeşidinde ise haziran ve ağustos aylarında alınan yapraklarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.26). Farklı örnek alım dönemlerine göre çeşitlerin sahip oldukları sodyum içerikleri değerlendirildiğinde haziran ve temmuz ayında Italia, ağustos ayında ise Trakya İlkeren çeşitlerinin daha yüksek değerler gösterdikleri tespit edilmiştir.

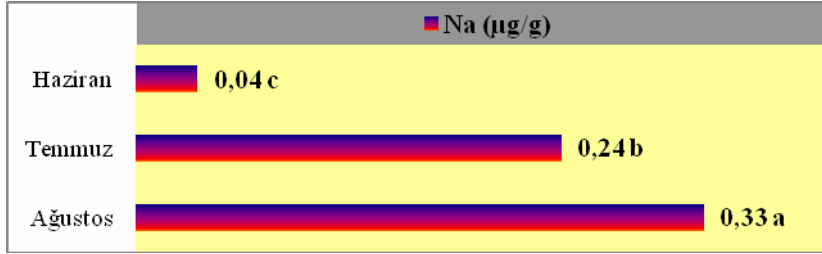
Çizelge 4.26. Yapraklardaki sodyum miktarının ( $\mu\text{g/g}$ ) çeşit, dönem ve yıllara göre değişimi

Yıl	Dönem	Çeşitler						Ort.
		B	Is	It	TÇ	Tİ	Yİ	
2005	Haziran	0.01 e C	0.06 b A	0.07 a C	0.05 c C	0.02 d C	0.02 d C	<b>0.04 C</b>
	Temmuz	0.42 b A	0.03 d B	0.50 a A	0.42 b A	0.05 c B	0.08 c B	<b>0.25 A</b>
	Ağustos	0.10 d B	0.07 e A	0.12 c B	0.12 c B	0.30 a A	0.23 b A	<b>0.16 B</b>
	<b>Ort.</b>	<b>0.18 a</b>	<b>0.05 b</b>	<b>0.23 a</b>	<b>0.20 a</b>	<b>0.13 ab</b>	<b>0.11 ab</b>	
2006	Haziran	0.04 a B	0.04 a B	0.04 a B	0.03 b B	0.03 b C	0.01 c C	<b>0.03 C</b>
	Temmuz	0.01 d B	0.04 d B	0.57 a A	0.02 d B	0.34 b B	0.24 c B	<b>0.20 B</b>
	Ağustos	0.50 c A	0.64 b A	0.03 d B	0.66 b A	0.56 c A	0.90 a A	<b>0.55 A</b>
	<b>Ort.</b>	<b>0.18</b>	<b>0.24</b>	<b>0.21</b>	<b>0.23</b>	<b>0.31</b>	<b>0.39</b>	

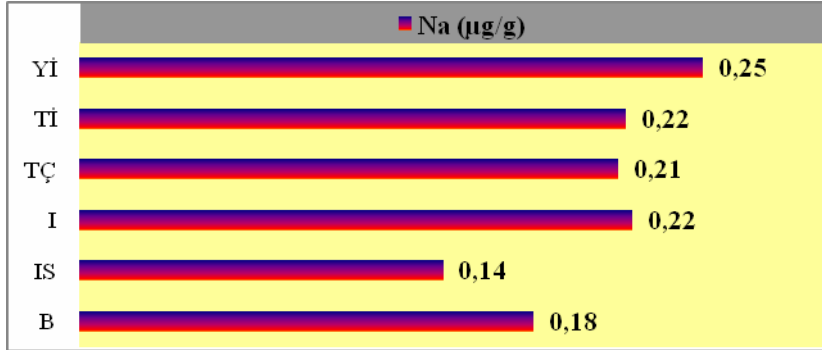
2006 yılında, ortalama değerler dikkate alındığında sodyum miktarının dönemlere göre önemli ölçüde değiştiği tespit edilmiştir. Örneklerin alınma zamanı ilerledikçe sodyum miktarlarında bir artış olmuştur. Haziran ayı örneklerinin diğer dönemlerde alınan örneklere göre daha az sodyum içerdiği belirlenmiştir. Çeşitlerin örnek alım dönemlerine göre sahip oldukları sodyum miktarları incelendiğinde, en yüksek sodyum miktarının Italia dışındaki tüm çeşitlerde ağustos, Italia da ise temmuz ayında alınan yapraklar da tespit edilmiştir. Dönemler içinde çeşitlerin sodyum içerikleri ayrı ayrı incelendiğinde ise, en yüksek sodyum değerleri haziran ayında

Barış, Isabella ve Italia, temmuz ayında Italia, ağustos ayında ise Yalova İncisi üzüm çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.26).

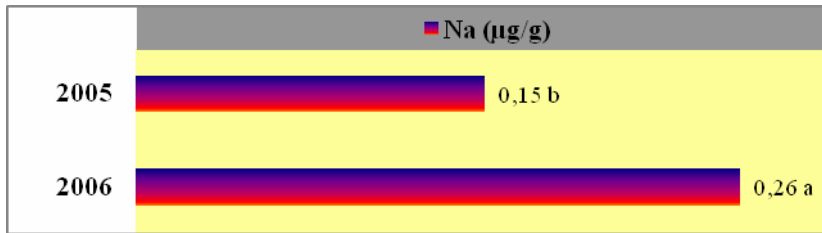
Sonuçlar her iki yılın ortalaması alınarak değerlendirildiğinde, sodyum içerikleri bakımından örnek alım dönemi ve yıllar arasındaki farklılıkların önemli bulunduğu araştırmada; dönemler içinde ağustos ayı örnekleri (0.33 µg/g) diğer aylardaki örneklere göre daha yüksek oranda sodyum içermişlerdir (Şekil 4.75). Sodyum miktarı çeşitlere göre önemli bir değişim göstermemiştir (Şekil 4.76). Yıllar arasında yapılan değerlendirmede 2006 yılındaki sodyum miktarının 2005 yılına göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Şekil 4.77).



Şekil 4.75. Yapraklardaki sodyum miktarının örnek alım dönemlerine göre değişimi



Şekil 4.76. Yapraklardaki sodyum miktarının çeşitlere göre değişimi



Şekil 4.77. Yapraklardaki sodyum miktarının yıllara göre değişimi

## TARTIŞMA VE SONUÇ

İki yıl süresince yürütülen bu araştırmada haziran, temmuz ve ağustos aylarında *Vitis labrusca* türüne ait Isabella çeşidi ile *Vitis vinifera* türüne ait Barış, Italia, Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerine ait yaprakların toplam fenolik madde, fenolik bileşikler, tannik asit ve mineral madde içerikleri belirlenmiştir.

Fenolik bileşikler, bitki bünyesinde çok farklı işlevleri bulunan maddelerdir. Bitkilerin çok farklı kısımlarında bulunan bu bileşikler (Souquet vd., 2000; Wang ve Li, 2000), tat, aroma, çiçek ve meyvelerin renklenmesi gibi kalite unsurlarının belirlenmesinin yanı sıra, tür ve çeşitlerin birbirinden ayrılmasına yönelik taksonomik çalışmalar (Gao ve Mazza, 1995; Castia vd., 1992 ) ile büyüme ve gelişme (Sotomayor vd., 2006), köklenme (Szecsko vd., 2004, Hand, 1994) ve aşı uyumsuzluğu mekanizmasının incelenmesinde (Errea vd., 1998) kullanılan, bileşiklerdir. Antioksidan özelliğe sahip olan bu bileşiklerin, antimitojen, antikanserijen (Catterall vd., 2000) ve antimikrobiyal (Nychas vd., 2003) özelliklere sahip oldukları da bilinmektedir. Ayrıca, UV-radyasyonuna, patojen ve herbivorlara karşı da korucuyu özellik taşıdıkları bildirilmektedir (Winkel Shirley, 2001).

Yapılan araştırmalar, üzüm ve üzüm ürünlerin fenolik bileşikler bakımından oldukça zengin olduklarını göstermektedir (Revilla ve Ryan, 2000; Lu ve Foo, 2001; Murthy vd., 2002). Üzümde bulunan fenolik bileşikler, benzoik asitler, hidroksisinnamik asitler ve stilben türevleri (resveratrol) ile flavanoller (kateşin, epikateşin), flavonoller (kaempferol, kuersetin) ve antosiyaninlerden oluşmaktadırlar (Ghiselli vd, 1998; Landbo ve Meyer, 2001). Ancak asmada yapılan çalışmalara bakıldığında bunların daha çok çekirdek, tane, cibre ile kabuk üzerine yoğunlaştıkları görülmektedir (Pastrana Bonilla V., 2003; Gambelli ve Santaroni, 2004; Gomez-Alonso vd., 2007). Asma yapraklarında bulunan fenolik bileşiklerin belirlenmesine yönelik çalışmalar ise bunlara kıyasla çok daha sınırlı sayıda bulunmaktadır (Hmamouchi vd, 1996; Baumgartner vd., 1998; Park ve Cha, 2003; Schneider, vd., 2008; Park ve Cha, 2008). Asma yapraklarının özellikle flavonoller, organik asitler

ve antosiyaninler bakımından zengin olması (Pari ve Suresh, 2008), farklı tür ve çeşitlere ait yapraklardan elde edilen ekstraktların, ilaç sanayi ve gıda sektöründe kullanılmak üzere analiz edilmesine sebep olmuş ve bu amaçla son yıllarda yaprak flavonoidlerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların ağırlık kazanmasına neden olmuştur.

Bu araştırmada kullanılan 3'ü renkli, 3'ü beyaz üzüm çeşitlerine ait yaprakların toplam fenolik madde miktarlarına bakıldığında, 2005 yılında toplam fenolik madde miktarının çeşitlere göre 5.88–10.57 mg KE /g; 2006 yılında ise 7.60–9.89 mg KE g değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. Her iki yılda da en yüksek toplam fenolik madde miktarı, araştırmadaki kırmızı renkli üzüm çeşitleri olan Tekirdağ Çekirdeksizi ve Isabella çeşidi ile beyaz renkli çeşitlerden olan Yalova İncisi çeşidinden elde edilmiştir. Benzer şekilde, Schneider vd. (2008), Avrupa, Afrika ve Amerika kıtasından toplanan üzüm çeşitlerine ait yaprakların farmasetik özelliklerini değerlendirmek amacıyla yaptıkları araştırmada, yaprakların, toplam fenolik madde miktarlarının % 4.0- % 18.9 arasında değişirken, en yüksek toplam fenolik madde miktarının Teinturier çeşidinin yapraklarından elde edildiğini tespit etmişlerdir. Elde edilen bu sonuçlar, kırmızı üzüm çeşitlerinin, beyaz çeşitlere göre sadece tanelerinin değil, yapraklarının da daha yüksek oranda toplam fenolik madde içerdiğini göstermektedir. Nitekim üzümde tane üzerinde yapılan çalışmalarda, toplam fenolik madde miktarının hem çeşit hem de tane rengine göre önemli ölçüde değiştiği belirlenmiştir (Göktürk Baydar, 2006; Giovanelli ve Brenna, 2006). Kırmızı ve beyaz üzüm çeşitlerine ait tanelerde toplam fenolik madde miktarlarının belirlendiği bir diğer araştırmada da (Göktürk Baydar vd., 2005), Italia, Hafızali, Çavuş, Kozak beyazı, Alphonse lavelle, Trakya İlkeren ve Siyah gemre çeşitlerinde toplam fenolik madde miktarının çeşitlere göre değiştiği, en yüksek miktarın da gallik asit cinsinden 3.5 mg/g ile kırmızı bir çeşit olan Alphonse lavelle çeşidinden elde edildiği bildirilmiştir.

Bitki bünyesinde bulunan fenolik bileşikler, yıl içinde gelişme dönemlerine bağlı olarak farklı miktarlarda bulunmaktadır (Delgado vd., 2004). Pirie ve Mullins (1980) tane kabuklarında toplam fenolik miktarının, olgunlaşmanın ilk safhasında

yavaş ve devamlı olarak yükseldiğini, ancak esas artışın ben düşmeden sonra meydana geldiğini ve hasada doğru azaldığını bildirilmişlerdir. Ayrıca asma sürgün uçlarında bulunan toplam fenolik madde miktarı da aylara göre önemli değişiklikler göstermektedir. Bu konuda yapılan araştırmalarda (Baydar, 2006; Göktürk Baydar vd. 2006 b), mayıs, haziran, temmuz ve ağustos aylarında alınan sürgün uçlarında toplam fenolik madde miktarının, çeşitlere ve dönemlere göre önemli ölçüde değiştiği tespit edilmiştir. Bu araştırmada da, buna paralel olarak örnek alım dönemlerine göre, yapraklardaki toplam fenolik madde miktarının değiştiği saptanmıştır. Araştırmanın her iki yılında da toplam fenolik madde miktarı, hazirandan ağustos ayına doğru ilerledikçe azalma göstermiş ve çeşitlerin haziran ayı ortalaması diğer aylara göre en yüksek değerde bulunmuştur.

Farklı asma tür ve çeşitlerine ait değişik dokularda yapılan araştırmalarda sekonder metabolitler olarak da tanımlanan farklı fenolik bileşiklerin varlığı belirlenmiştir (Pastrana Bonilla vd., 2003; Gambelli ve Santaroni, 2004; Göktürk Baydar, 2006; Gomez Alonso vd.,2007).

Araştırmada yer alan, üzüm çeşitlerine ait yaprak örneklerinin fenolik bileşiklerin dağılımının incelenmesi amacıyla yapraklar, gallik asit, protokateşik asit, kateşin, epikateşin, kafeik asit, klorogenik asit, vanillin, *p*-kumarik asit, ferulik asit, viteksin, *o*-kumarik asit, rutin, resveratrol, hesperidin, eridiktol, sinnamik asit, kuarsetin, luteolin, genistin, kamferol ve apigenin bakımından incelenmişler; ancak, örneklerde epikateşin, viteksin, resveratrol, eridiktol, sinnamik asit, genistin ve apigenin tespit edilememiştir.

Araştırmada tespit edilen fenolik bileşiklerden gallik asit, protokateşik asit, kafeik asit, klorogenik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit ve *o*-kumarik asit, fenolik asitler grubunu oluşturlarken rutin, kamferol, luteolin, hesperidin, kateşin, vanillin ve kuarsetin ise flavonoidler sınıfında yer almaktadır. Fenolik asitler ve flavonoidler çeşitler arasında önemli farklılıklar gösterirlerken, incelenen fenolik bileşiklerin miktarları bakımından da farklılıkların bulunduğu belirlenmiştir. Araştırmada, *o*-kumarik asit en yüksek miktarda tespit edilen fenolik asit olurken; bunu flavonoidler

içinde rutin, kateşin ve kuarsetinin takip ettiği saptanmıştır. Asma yapraklarında oldukça yüksek miktarlarda bulunan bu fenoliklerin, özellikle insan sağlığı üzerinde çok önemli etkileri bulunan bileşikler oldukları unutulmamalıdır. Nitekim, fenolik asitlerin, antioksidan, anti kanserojen, anti mutagenik ve anti tümör etki göstermek suretiyle sağlığa yararlı etkiler gösterdiği belirlenmiştir (Hertog vd., 1993; Amakura vd., 2000). Diğer taraftan flavonoidler içinde yer alan rutin, yüksek antioksidan aktiviteleriyle oksijen radikallerin oluşumuna neden olan demir gibi metal iyonlarını şelatlama yeteneğine sahip olan tek flavonoiddir. Ayrıca C-vitaminini stabilize ettiği ve askorbik asitin antioksidan değerini arttırdığı da bildirilmektedir (Grassmann, 2004). Kuarsetinin güçlü bir antioksidan olmasının yanı sıra antialerjik ve ateş önleyici etkileri de bulunmaktadır (Katsarou vd., 2000). Kateşinler ise serbest radikalleri bağlama yetenekleri ve antioksidan etkileri yüksek olan bileşiklerdir (Chen ve Hoo, 1995; Elbling vd., 2005). Bu yönüyle ele alındığında asma yapraklarının insan sağlığı üzerinde olumlu etkileri olan fenoliklerce zengin bir kaynak olduğu söylenebilir.

Çeşit ortalamaları bakımından 2005 yılında farklılık, tüm çeşitler arasında, tespit edilen 14 fenolik bileşikten rutin hariç 13'ünde ortaya çıkarken; 2006 yılında ise tüm fenolik bileşikler bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar meydana gelmiştir. Isabella çeşidi 4 fenolik asit (protokateşik asit, klorogenik asit, *o*-kumarik, kafeik asit), 3 flavonoid (hesperidin, kuarsetin, kateşin) bakımından ilk sırayı alırken, Italia çeşidi 3 fenolik asit (gallik asit, ferulik asit, *p*-kumarik asit) ve 1 flavonoid (vanilin) bakımından en yüksek değere sahip olmuştur.

Benzer şekilde, tanenin kısımları ve cibrede tespit edilen fenolik asit ve flavonoidlerin hem de çeşitler arasında hem de miktarları bakımından önemli farklılıklar gösterdiğini daha önce yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir (Cacho vd., 1992; Landrault vd., 2001; Cantos vd., 2002; Kammerer vd., 2004; Göktürk Baydar, 2006; Masa vd., 2007).

Asma yapraklarında yapılan az sayıdaki çalışmalar da araştırmamızı destekler nitelikte olup, bunlarda farklı fenolik bileşiklerin çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği



tespit edilmiştir. Schneider vd. (2008), çeşitlerin ilaçsal değerlerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmalarında farklı çeşitlere ait yapraklarda, kateşin, epikateşin, prosiyanidin B2 (dimerik), gallik asit, vanilik asit, sinnamik asit, *p*-kumarik asit, *m*-kumarik asit, kafeik asit, ferulik asit ve klorogenik asit içerdiklerini bildirilmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca çeşitler arasında gallik asit miktarını ekstraktta 0.064–0.279 mg/g, ferulik asit miktarını 0.008–0.049 mg/g, klorogenik asit miktarını 0.042–0.718 mg/g, *p*-kumarik asit miktarını 0.027–0.181 mg/g, kateşin miktarını ise 0.323–0.970 mg/g bulurken; bizim araştırmamızda iki yıllık ortalama değerler dikkate alındığında, kuru yapraktaki gallik asit miktarı çeşitler arasında 17.17–9.6 µg/g, ferulik asit 0.008–0.049 µg/g, klorogenik asit 44.82–8.61 µg/g, *p*-kumarik asit miktarını 2.74–0.85 µg/g ve kateşin miktarını ise 238.07–65.69 µg/g olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, daha önce yapılan çalışmalarda da belirtildiği üzere, çeşitlerin değişen düzeylerde ve farklı fenolik bileşiklerce zengin olduğunu göstermiştir.

Benzer şekilde, Park ve Cha (2008), 30 farklı çeşidin yapraklarındaki flavonol içeriğini belirlemek üzere yaptıkları araştırmalarında, 19 adet flavonoidin (6 tane isorhamnetin türevi, 7 tane kamferol türevi ve 6 kuarsetin türevi) varlığını bildirmişler ve çeşitler arasında fenolik bileşik miktarlarının değiştiğini tespit etmişlerdir.

Baumgartner vd. (1998), mildiyo, külleme ve *botrytis* gibi mantarı hastalıklara dayanıklı oldukları bilinen çeşitlerin yaprak fenoliklerini incelemişler ve gallik asit, kateşin, hidroksibenzoik asit, kafeik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit ve *o*-kumarik asitin varlığını tespit etmişlerdir. Koşar vd. (2007) de, Sultani çekirdeksiz çeşidinin yapraklarının toplam fenolik madde içeriğini gallik asit cinsinden 152.06 mg/g ekstrakt olarak tespit etmişler ve yapraklarda kafeik asit ve kuarsetinin varlığını belirlemişlerdir.

Fenolik bileşiklerin insan sağlığı üzerine olan olumlu etkilerinin yanısıra, bitki patojenlerine karşı dayanıklılıkta da önemli rol oynadıkları bilinen bir gerçektir. Nitekim bakteri ve virüslere karşı fizyolojik koruyucu role sahip oldukları (Bell, 1981; Claussen vd, 1992; Park ve Cha, 2008), enfeksiyondan hemen sonra konukçu

metabolizmada birikerek dayanıklılıkta rol oynadıkları bilinmektedir (Nicholson ve Hammerschmidt, 1992). Araştırmada *Vitis labrusca* türüne ait çeşitlerden Isabella'nın araştırmada incelenen 14 farklı fenolik bileşikten yarısında (protokateşik asit, kateşin, kafeik asit, klorojenik asit, *o*-kumarik asit, hesperidin ve kuarsetin) en yüksek; 3 tanesinde (rutin, luteolin ve kamferol) ise ikinci en yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır. Isabella çeşidi Karadeniz bölgesinin yağışlı ortamında mantari hastalıklara karşı dayanıklı olması ile bilinen bir çeşit olup, sahip olduğu zengin fenolik bileşik içeriği ile bu dayanım mekanizması arasında olası bir ilişkinin olabileceği düşünülmektedir.

Dai (1994) tarafından asmalarda yapılan bir çalışmada, külleme (*Plasmophora viticola*) ye karşı dayanıklı çeşitlerde gallik asit miktarının hassas olanlara göre yüksek olduğunu, dayanıklı çeşitlerde flavonoidlerin duyarlı olan çeşitlere göre daha erken dönemde birikiminin gerçekleştiği bildirilmiştir. Yine, Goetz vd. (1999) kurşuni küfe (*Botrytis cinerea*) dayanıklılıkla asmada biriken kateşin miktarı arasında pozitif bir ilişki söz etmiştir. Benzer şekilde, Isabella çeşidinin yukarıda da belirtildiği gibi araştırmada incelenen fenolik maddelerce zengin olması, bu çalışmanın Isabella çeşidinin mantari hastalıklara karşı dayanım mekanizmasını destekler nitelik taşıdığı düşünülmektedir.

Tanenler, yüksek molekül ağırlıklı polifenoller olup, antioksidan değerleri ve demiri şelat yapma yetenekleriyle insan ve hayvan sağlığı bakımından yararlı etkilere sahip bileşiklerdir. Tanenler, kondanse tanenler, hidrolize olabilir tanenler ve florotanenler olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır (Spradling, 2008).

Hidrolize olabilir tanenler diğer bir deyişle tannik asit, araştırmada incelenen kriterlerden birini oluşturmuştur. Tannik asit miktarları bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. En yüksek değerler, Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi çeşidinden elde edilirken, dönem ortalamaları açısından en yüksek değer haziran ve ağustos döneminde tespit edilmiştir. Araştırma da zengin bir fenolik bileşik kompozisyonuna sahip olan Isabella çeşidinin ise tannik asit miktarının bazı çeşitlere oranla daha düşük değerler taşıdığı görülmektedir. Bu

farklılık, bazı araştırıcıların belirttiği üzere (De Freitas vd., 2000; Kennedy vd., 2001; Downey vd., 2003; Seddon ve Downey, 2008), çeşitlerin, örnek alım dönemlerinin ve ekolojik faktörlerin etkili olmasından kaynaklanabildiği gibi, enfeksiyonla bulaşık olma durumuna göre de değişebilmektedir. Nitekim, farklı bitki tür ve çeşitlerinde yapılan çalışmalarda, yapraklardaki tannik asitlerin önemli mevsimsel değişimler gösterdikleri belirlenmiştir (Nurmi vd, 1996; Ossipov vd., 1997; Riipi vd., 2002). Benzer şekilde De Freitas vd (2000), tanen kompozisyonunu ben düşme döneminde en yüksek olarak tespit edilirken, bunun daha sonra düştüğünü ve hasata yakın sabit kaldığını tespit etmişlerdir. Çeşitler arasındaki farkın genetik faktörlerden kaynaklandığı dşnlmekle birlikte, herhangi bir hastalık veya zararlıyla bulaşma durumunda yapraklardaki tanenlerin miktarı da artış göstermektedir (Onoğur, 1985). Bu araştırmada elde edilen bulgular, yukarıdaki araştırmalardan elde edilen sonuçlarla uyum içerisinde. Bu artış ve mevsimsel değişiklikler, yıllara göre çeşitler arasında görülen farklılığın bir nedeni olarak da düşünülebilir. Yine, tanenlerin sentezindeki değişimlerin, hem çevresel hem de dönemsel farklılıklardan etkilendiği ve bunda toprak mineralojisinin, pH'nın, suyun ve güneş işığının etkilerinin olduğu bildirilmektedir (Gaffney vd., 2004).

Tanenleri, diğer fenolik bileşiklerden ayıran en önemli özellikleri proteinleri çökeltme yetenekleri olup, (Niehaus ve Gross, 1997), herbivorlara karşı bitkilerin doğal olarak korunumlarını sağlarlar (Hagerman ve Robbins, 1987; Appel ve Schultz, 1992). Bununla birlikte tanenler, demir gibi metal iyonlarını şelatlama özelliği ile yüksek antioksidant olmaları nedeniyle insan ve hayvan sağlığı üzerinde olumlu etkilere sahiptirler. Aşını demir birimi hücrelerin zararlanmasına, doku ve organların fibrotik yapı kazanmasına neden olduğu düşünüldüğünde, doğal besin maddelerinde bulunan tanenler gibi polifenollerin varlığı ile düşük demir alımı demirin midede emilimini azaltmaktadır. Özellikle demir birikime hassas olan yabani hayvanların gıda takviyelerinde tanenlerin önemi ön plana çıkmaktadır (Spradling, 2008). Yine, asma yaprak ve sürgünlerinde doğal olarak bulunan tanenlerin *Botrytis cinerea* ve *Phomopsis viticola* etmenlerine karşı dayanıklılıkta etkili olabilecekleri ileri sürülmüştür. Patojenlere karşı dayanıklı olan *Vitis rotundifolia*, *Vitis labrusca* ve *Vitis smalliana* gibi asma türlerinin yapraklarda tanen içeriği duyarlı olan türlere

nazaran daha yüksek olarak bulunmuştur (Bachmann ve Blaich, 1979). Benzer şekilde, *Phomopsis viticola*' ya dayanıklılıkta, fungusun sürgünlerde daha az geliştiği çeşitlerde tanen içeriğinin, fungusun daha yoğun geliştiği asma sürgünlerine oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Onoğur, 1985). Evrenesoğlu (2002)' ateş yanıklığı hastalığına dayanıklı ve duyarlı armut çeşitleri arasında tannik asit miktarı bakımından önemli farklılıklar bulunduğunu bildirmiştir. Ayrıca, tanenler içinde yer alan tannik asidin antioksidan etkileri nedeniyle, hem besin maddesi ve gıda katkısı, hem de hayvan sağlığı üzerindeki olumlu etkisiyle hayvan besini olarak önem taşıdıkları düşünüldüğünde, tannik asitce zengin asma yapraklarının da doğal antioksidan üretiminde ya da hayvan besini olarak kullanılabilir önemli bir kaynak olduğu ortaya çıkmaktadır.

Araştırmada incelenen bir diğer kriter de yaprakların mineral madde içeriklerinin çeşitler ve dönemlere göre değişimlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalardır. Bu amaçla araştırmada yer alan üzüm çeşitlerinin yapraklarındaki mineral maddeler belirlenmiş, çeşitler ve dönemler arasında bulunan farklılıklar ortaya konmuştur. Araştırmada, en yüksek azot miktarı vegetasyon dönemi başında yüksek seviyelerde belirlenirken, ağustosla doğru ilerledikçe azot seviyesinde bir düşüş gözlenmiştir. Aynı şekilde fosfor ve potasyum iki yıl ortalamaları dikkate alındığında, haziran ayından ağustos ayına doğru azalma gösterdiği tespit edilmiştir. Azot, fosfor, potasyum ve kalsiyum miktarındaki bu değişimler daha önce yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Al-Moshileh ve Al-Rayes, 2004; Delgado vd., 2004). Navarro vd. (2008) yaptıkları çalışmalarında, azot, fosfor, potasyum miktarlarının sezon sonuna doğru azalmasını bu elementlerin tüketim organlarına taşınmasına bağlamışlardır. Yine Al-Moshileh ve Al-Rayes (2004), azot miktarındaki azalışta fotosentetik aktivitenin de neden olabileceğini bildirmiştir.

Araştırmada incelenen diğer minerallerden bakır, yapraklardaki azot, fosfor ve potasyumda olduğu gibi miktarı sezon sonuna doğru azalırken; magnezyum, kalsiyum, çinko ve sodyum miktarı bunlardan farklı olarak sezon sonuna doğru artmıştır. Vegetasyon dönemi ilerledikçe, azot, fosfor ve potasyum seviyelerindeki düşüşe karşın, kalsiyum miktarındaki artışın yaprağın yaşlanması ile ilgili olduğu

bildirilmektedir (Navarro vd., 2008). Demir ve manganın en yüksek miktarları temmuz ayındaki, en düşük değerleri de haziran ayındaki yapraklarda saptanmıştır.

Araştırmada incelenen mineral maddelerin iki yıl ortalamaları dikkate alındığında, çeşitlere göre önemli ölçüde değiştikleri görülmektedir. Makro besin elementlerinden azot en fazla Trakya İlkeren üzüm çeşidine ait yapraklardan edilirken; diğer makro elementlerden potasyum Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde tespit edilmiştir. Isabella çeşidinin, makro besin elementlerinden kalsiyum ve fosforda, mikro elementlerden ise çinko, demir ve manganda en yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırmada incelenen diğer elementlerden magnezyum ve sodyum en fazla Yalova İncisi çeşidine ait yapraklardan elde edilirken; bakırın ise en fazla Italia çeşidine ait yapraklarda olduğu saptanmıştır. Yapraklarda tespit edilen makro ve mikro besin elementlerinin çeşitlere göre değişim gösterdiği daha önce yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Olalla vd., 2004; Navarro vd., 2008). Ayrıca, Bitkilerin toplam mineral içeriği ve mineral besin maddelerinin dağılımı, bitkinin genetik yapısı başka bir deyişle bitki çeşidi, mineral maddelerin topraktaki elverişliliği, bitki organı ve yaşı gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Farklı toprak tipleri ve iklim gibi çevresel etkenler de mineral maddelerin alımını üzerinde etkilidir (Aydemir vd., 2001). Bizim araştırmamızda da mineral besin maddelerinin yıllar, dönemler ve çeşitler arasında görülen farklılığın bu faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bitki bünyesinde bulunan mineral maddeler, bitkilerin verim ve kalitesi ile omcanın gelişme kuvvetini belirlemelerinin yanısıra, omcanın soğuktan zararlanma derecesi (Howell ve Shaulis, 1980; Pellett ve Carter, 1981; Wample ve Barry, 1992) ile hastalıklara karşı dayanım mekanizması üzerinde de etkili olan bileşiklerdir (Rengel vd., 1993; Thongbai vd., 1993; Evrenosoğlu, 2002). Nitekim Delgado vd. (2004), azot ve potasyum gübrelemesinin Tempronillo üzüm çeşidinin fenolik bileşik kapsamını etkilediğini bildirmişlerdir. Evrenosoğlu (2002), ateş yanıklığı hastalığına dayanıklı ve duyarlı armut bireylerinden farklı dönemlerde aldığı yaprak örneklerini kullandığı araştırmasında, mineral maddelerden azot, demir, mangan, bakır ile ateş yanıklığına dayanım arasında ilişkinin olmadığını belirtirken, yapraklardaki fosfor ve

magnezyum miktarının duyarlı çeşitlerde, potasyum, kalsiyum, sodyum ve çinko miktarının ise dayanıklı çeşitlerde yüksek bulunduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde, bu araştırmada da hastalıklara dayanımı yüksek olan Isabella çeşidinde fosfor ve magnezyum miktarı incelenen çeşitler içinde düşük seviyede iken; kalsiyum, demir, çinko ve mangan miktarı en yüksek seviyede bulunmuştur. Ancak farklı olarak, potasyum miktarı da bu çeşitte en düşük seviyede bulunmuştur.

Yine, Keller vd. (2003) Cabernet sauvignon çeşidinde külleme hastalığına (*Uncinula necator*) karşı hassasiyetin artmasında, yüksek azot ve düşük UV-radyasyon varlığında fenolik bileşik miktarlarının düşmesinin etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Bavaresco ve Einbach (1987), Riesling ve Kerner üzüm çeşitlerinde yapraktaki azot içeriği ile *Uncinula necator*'un enfeksiyon şiddeti arasında pozitif bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde, bizim araştırmamızda da mantari hastalıklara karşı dayanıklı olduğu bilinen Isabella çeşidinin mineral madde içeriklerinin diğer çeşitlere göre farklılık gösterdiği görülmekle birlikte, araştırmada hastalıklarla ilgili herhangi bir çalışma yapılmadığından mineral maddelerin fenolik bileşiklerle hastalıklara dayanım üzerine etkilerine ilişkin kesin yargıda bulunmamaktadır.

Sonuç olarak, araştırmada elde edilen bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde,

1. Toplam fenolik madde, fenolik bileşikler, tannik asit ve mineral maddelerin çeşitler ve örnek alım dönemlerine göre değiştiği belirlenmiştir.
2. Asma yapraklarının özellikle fenolik bileşiklerce zengin olması, bunların gıda sanayinde doğal antioksidan olarak değerlendirilebileceği gerçeğini de ortaya çıkarmaktadır.
3. Ayrıca yapraklardaki fenolik bileşikler ve mineral madde miktarları hem asmaların hastalıklara dayanımlarını, hem de soğuktan zararlanma derecelerini etkilemektedir. Bu bakımdan hem çeşitler hem de dönemsel farklılıkların ortaya konulması, bu stres faktörlerine karşı yapılacak bundan sonraki araştırmalar için bir temel oluşturması bakımından büyük önem taşımaktadır.

## 6. KAYNAKLAR

- Adom, K.K., Liu, R.H., 2002. Antioxidant Activity of Grains. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 6182–6187.
- Appel, H. M., Schultz, J. C., 1992. Activity of phenolics in insects: The role of oxidation. In: *Plant Phenols: Biogenesis, Chemical Properties and Significance*, (Hemingway, R.M., Lacks, P.E., -eds) Plenum Press, pp. 609–620, Newyork.
- Al-Mamary M, Al-Habori M, Al-Aghbari A, Al-Obeidi A., 2001. *In vivo* Effects of Dietary Sorghum Tannins on Rabbit Digestive Enzymes and Mineral Absorption. *Nutrition Research*, 21, 1393–1401.
- Al-Moshileh, A., Al-Rayes, D. 2004. Effect of Potassium Fertilization Regimes on Petiole Nutrient Contents, Yield and Fruit Quality of Table Seedless Grapes. IPI Regional Workshop on Potassium and Fertigation Development in West Asia and North Africa, Rabat, Morocco, 24–28.
- Amakura, Y., Okada M, Tsuji, S., Tonogai, Y., 2000. Determination of Phenolic Acids in Fruit Juices by Isocratic Column Liquid Chromatography. *Journal of Chromatography A*, 891, 183–188.
- Arts, I., Putte, B., Hollman P., 2000. Catechin Content of Oods Commonly Consumed in The Netherlands. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48, 1746–1751.
- Artık, N., Murakami, H., 1997. Türk Elma Suyu Konsantrelerinin Fenolik Madde ve Prosiyanidin Bileşiminin HPLC ile Belirlenmesi. *Gıda*, 22, 5, 327–335.
- Aydemir, O., Akgül, M., Canbolat, M., Işıldar, A.A., 2001. Toprak Bilgisi. SDÜ Ziraat Fakültesi Yayın No:10, Ders Notu:1, 121-123
- Ayed, N., Yu, H., Lacroix, M., 1999. Improvement of Anthocyanin Yield and Shelf-life Extension of Grape Pomace by Gamma Irradiation. *Food Research International*, 539–43.
- Bachmann, O., Blaich, R., 1979. Vorkommen und Eigenschaften Kon-Densierter Tannine in Vitaceen. *Vitis*, 18, 106–116.
- Bacon, J., Rhodes, M.J.C., 2000. Binding Affinity of Hydrolysable Tannins to Parotid Saliva and to Praline-Rich Proteins Derived from It. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 48, 838–843.
- Baumgartner, D., Roth, I., Ruffner, H.P., 1998. Phenolische Inhaltsstoffe des Weinrebenblattes. *Schweizerische Zeitschrift für Obst und Weinbau, Wädenswil*, 134, 24, 606–608.

- Bavaresco, L., Eibach, R., 1987. Investigations on the Influence of N Fertilizer on Resistance to Powdery Mildew (*Oidium tuckeri*), Downey Mildew (*Plasmopara viticola*) and on Phytoalexin Synthesis in Different Grapevine Varieties. *Vitis*, 26, 192–200.
- Baydar, N., 2006. Phenolic Composition of Grapevine Shoot Tips Collected in Different Months and Their Effects on the Explant Browning. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 20, 1, 41–46.
- Bell, A.A., 1981. Biochemical Mechanism of Disease Resistance. *Annual Review of Plant Physiology*, 32, 21–81.
- Bozan, B., Tosun, G., Özcan, D., 2008. Study of Polyphenol Content in the Seeds of Red Grape (*Vitis vinifera* L.) Varieties Cultivated in Turkey and Their Antiradical Activity. *Food Chemistry*, 109, 2, 426–430
- Bombardelli, E., Morazzoni, P., 1995. *Vitis vinifera* L.. *Fitoterapia*, 66, 29–317.
- Burns, J., Gardner, P.T., Matthews, D., Duthie, G.G., Lean, M.E.J., Crozier, A., 2001. Extraction of Phenolics and Changes in Antioxidant Activity of Red Wines during Vinification. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 49: 5797–5808.
- Brown, J.E., Khodr, H., Hider, R.C., Rice Evans, C.A., 1998. Structural Dependence of Flavonoid Interactions with Cu Ions: Implication of Antioxidant Properties. *Biochemical Journal*, 330, 1173–1178.
- Cacho, J., Fernandez, V. Ferreira, Castells, J.E., 1992. Evolution of Five Anthocyanidin-3-glucosides in the Skin of the Tempranillo, Moristel and Garnacha Grape Varieties and Influence of Climatological Variables. *American Journal of Enology and Viticulture*, 43, 244–248.
- Cantos, E., Espín, J.C., Tomás Barberán, F.A., 2002. Varietal Differences among the Polyphenol Profiles of Seven Table Grape Cultivars Studied by LC-DAD-MS-MS. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 5691–5696.
- Cao, G., Sofic, E., Prior, R.L., 1997. Antioxidant and Prooxidant Behavior of Flavonoids: Structure-Activity Relationships. *Free Radical Biology and Medicine*, 22, 5, 749–760.
- Caponio, F., Alloggio, V., Gomes, T., 1999. Phenolic Compounds of Virgin Olive Oil: Influence of Paste Preparation Techniques. *Food Chemistry*, 64, 203–209.
- Casagrande, F., Darbon, J.M., 2001. Effects of Structurally Related Flavonoids on Cell Cycle Progression of Human Melanoma Cells: Regulation of Cyclin-Dependent Kinases. *Biochemical Pharmacology*, 61, 1205–1215.



- Castia T., Franco M.A., Mattivi, F., Muggiolu, G., Sferiazzo, G., Versini, G., 1992. Characterization of Grapes Cultivated in Sardinia: Chemometric Methods Applied to the Anthocyanic Fraction. *Sciences Aliments*, 12, 239–255.
- Catterall, S., Souquet, J.M., Cheynier, V., Clifford, M.N., Ioannides, C., 2000. Modulation of the Mutagenicity of Food Carcinogens by Oligomeric and Polymeric Procyanidins Isolated from Grape Seeds: Synergistic Genotoxicity with Nitrosopyrrolidin. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, 91–101.
- Chen, C., Hoo, C., 1995. Antioxidant Properties of Polyphenols Extracted from Green and Black Teas. *Journal of Food Lipids*, 2, 35–46.
- Chun, O., Kim, D., Lee, C., 2003. Superoxide Radical Scavenging Activity Major Polyphenols in Fresh Plums. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 6067–8072.
- Claussen, T.P., Reichardt, P.B., Bryant, J.P., Provenza, F., 1992. Condensed tannins in plant defense: A perspective on classical theories, In: *Plant Polyphenols: Synthesis, Properties, Significance* (R.W. Hemingway and P.E. Laks, -eds.) Plenum Press, pp. 639-652, New York.
- Curry, E., Zhu, Y., Mattheis, J., Rudell, D., 2008. Bioregulators Influence Calcium Concentration and Cold Hardiness of Young "Delicious" (*Malus domestica*, Borkh). AppleTrees.  
[http://www.ars.usda.gov/tr/research/publications/publications.htm?SEQ\\_NO\\_115223872](http://www.ars.usda.gov/tr/research/publications/publications.htm?SEQ_NO_115223872). Erişim tarihi: 12.01.2009.
- Dai, G. H., Andary, C., Cosson-Mondolot, L., Boubals, D., 1994. Polyphenols and Resistance of Grapevine to Downy Mildew. *Acta Horticulturae*, 381, 763–767.
- De Freitas, V.A.P., Glories Y., Monique, A., 2000. Developmental Changes of Proanthocyanidins in Grapes of Red *Vitis vinifera* Varieties and Their Composition in Respective Wines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 51, 397–403.
- Deaville, E., Green, R., Mueller Harvey, I., Willoughby, I., Frazier., R., 2007. Hydrolyzable Tannin Structures Influence Relative Globular and Random Coil Protein Binding Strengths. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 4554–4561.
- Delgado, R., Martin, P., Del Alamo, M., Gonzalez, M.R., 2004. Changes in the Phenolic Composition of Grape Berries during Ripening in Relation to Vineyard Nitrogen and Potassium Fertilisation Rates. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84, 623–630.

- Demirci, 2001. Gıda Kimyası. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, s.61–78, Tekirdağ.
- Doshi, P., Adsule, P.G., Banerjee, K., 2006. Phenolic Composition and Antioxidant Activity in Grape Parts and Berries (*Vitis vinifera* L) cv. Kishmish Chornyi (Sharad Seedless) During Maturation. International Journal of Food Science Techonology, 41, 1-9.
- Downey, M., Harvey, S.H., Robinson, S., 2003. Synthesis of Flavonols and Expression of Flavonol Sunthase Genes in the Developing Grape Berries of Shiraz and Chardonnay (*Vitis vinifera* L.). Australian Journal of Grape and Wine Research, 9, 110-121.
- Elbling, L, Weiss, R.M., Teufelhofer, O., Uh, M., Knasmueller, S., Schulte-Hermann, R., Berger, W., Micksche, M., 2005. Green Tea Extract and (-) Epigallocatechin-3-gallate, The Major Tea Catechin, Exert Oxidant, But Lack Antioxidant Activities. The Federation of American Societies for Experimental Biology, 19, 807–809.
- Errea, P., 1998. Implications of Phenolic Compounds in Graft Incompatibility in Fruit Tree Species. Scientia Horticulturae, 74, 3, 195–205.
- Evrenesoğlu, Y., 2002. Ateş Yanıklığına Duyarlı ve Dayanıklı Bazı Armutların Fenolik ve Mineral Madde İçeriklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 188s, İzmir.
- Feng, R., Lu, Y., Bowman, L.L., Castranova, V., Ding, M., 2005. Inhibition of AP-1, NF-kB and MAPKs and Induction of Phase 2 Detoxifying Enzyme Activity by Chlorogenic Acid. Journal of Biological Chemistry, 10, 1074–1106.
- Fırat, B., 1998. Bitki Nasıl Beslenir. Atlas Kitapevi Yayınları, 283 s., Konya.
- Frankel, E.N., Waterhouse, A.L., Teessedre, P.L., 1995. Prencipal Phenolic Phytochemicals in Selected California Wines and Their Antioxidant Activity in Inhibiting Oxidation of Human Low- Density Lipoproteins. Journal of Agricultural Food Chemistry, 43, 890–894.
- Gaffney, S., Williams, V., Flynn, P., Carlino, R., Mowry, C., Dierenfeld E., Babb, C., Fan, J., Tramontano, W., 2004. Tannin/polyphenol effects on iron solubilization *in vitro*. Riverdale, NY: Beta Beta Beta Biological Society. 43-52.
- Gambelli, L., Santaroni, G.P., 2004. Polyphenols Content in Some Italian Red Wines of Different Geographical Origins. Journal of Food Composition and Analysis, 17, 5, 613–618.

- Gao, I. and Mazza, G., 1995. Characterization Quantitation and Distribution of Anthocyanins and Colorless Phenolics in Sweet Cherries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43, 2, 343–346
- Goetz, G., Fkyerat, A., Métais, N., Kunz, M., Tabacchi, R., Pezet, R., Pont, V., 1999. Resistance Factors to Grey Mould in Grape Berries: Identification of Some Phenolics Inhibitors of *Botrytis cinerea* Stilbene Oxidase. *Phytochemistry*, 52, 759–767.
- Ghiselli, A., Nardini, M., Baldi, A., Scaccini, C., 1998. Antioxidant Activity of Different Phenolic Fractions Separated from an Italian Red Wine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46, 361–367.
- Giovanelli, G., Brenna, O.V., 2006. Evaluation of Some Components, Carotenoids and Chlorophylls during Ripening of Three Italian Grape Varieties. *European Food Research and Technology*, 225, 1, 145–150.
- Gomez Alonso, S., Hermosin, I., Garcia Romero, E., 2007. Simultaneous HPLC Analysis of Biogenic Amines, Amino Acids and Ammonium Ion as Aminoacetonitrile Derivatives in Wine and Beer Samples. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 608–613.
- Göktürk Baydar, N., Özkan, G., Sağdıç, O., 2004. Total Phenolic Contents and Antibacterial Activities of Grape (*Vitis vinifera* L.) Extracts. *Food Control*, 15, 335–339.
- Göktürk Baydar, N., Çetin, S., Hallaç, F., Babalık, Z., 2005. Üzümlerde Fenolik Madde İçeriklerinin Spektrofotometrik Yöntemlerle Belirlenmesi. VI. Bağcılık Sempozyumu, 329–324 s, 9-23 Eylül 2005, Tekirdağ.
- Göktürk Baydar, N., 2006. Organic Acids, Tocopherols and Phenolic Compositions of Some Turkish Grape Cultivars. *Chemistry of Natural Compounds*, 42, 2, 156–159.
- Göktürk Baydar, N., Sağdıç, O., Özkan, G., Çetin, S., 2006a. Determination of Antibacterial Effects and Total Phenolic Contents of Grape (*Vitis vinifera* L.) Seed Extracts. *International Journal of Food Science and Technology*, 41, 799–804.
- Göktürk Baydar, N., Ülger, S., Çetin, S., 2006 b. Effects of Phenolic Compounds and Endogenous Hormones on the *in vitro* Shoot Tip Culture of Grapevine. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 81, 3, 429–434.
- Göktürk Baydar, N., Özkan, G., Yaşar, S., 2007. Evaluation of the Antiradical and Antioxidant Potential of Grape Extracts. *Food Control*, 18, 1131–1136.
- Grassmann, J., 2004. Synergistic Inhibition of Low-Density Lipoprotein Oxidation by Rutin, (Gamma) Terpiene and Ascorbic acid. *Phytomedicine*, 3, 756–783.

- Gupta R, Haslam E. 1980. vegetable Tannins - structure and biosynthesis. In: Hulse, J., -eds). Polyphenols in Cereals and Legume, IDRC. pp.15–24, Ottawa.
- Guidoni, S., Mannini, F., Ferrandino, A., Argamante, N., Di Stefano R., 2000. Effect of Virus Status on Leaf and Berry Phenolic Compounds in Two Wine Grapevine *Vitis vinifera* cultivar. Acta horticulturae, 256, 445–452.
- Gülcan, R., Mısırlı, A., Özeker, E., Tengiz, F., İlbi, H., Saatçi, M., Asma, B., 1997. Melez Kayıslarda Erken Seleksiyon Parametrelerin Üzerinde Araştırmalar. TOGTAG-1432 Proje Sonuç Raporu, 38 s.
- Güleryüz, M., Bolat, İ., 1992. Doğu Anadolu'da Kaysı Üretim Alanlarında Soğuk Zararının Azaltılmasıyla İlgili Yapılması Gerekli Çalışmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23, 2, 160–173, Erzurum.
- Hagerman, A. E., Robbins, C. T., 1987. Implications of Soluble Tannin-Protein Complexes for Tannin Analysis and Plant Defense Mechanisms. Journal of Chemical Ecology, 13, 1243–1259.
- Hmamouchi, M., Es-Sa., N., Lahrichi, M., Fruchier, A., Essassi, E.M., 1996. Flavones and Lavonols in Leaves of Some Moroccan *Vitis vinifera* Cultivars. American Journal of Enology and Viticulture, 47, 186–192.
- Hand, P., 1994. Biochemical and molecular markers of cellular competence for adventitious rooting. In: Biology of Adventitious Root Formation, (Davis, T.D. and Haissing B.E.,-eds.) Plenum press, 343, Newyork.
- Havsteen, B.T., 2002. The Biochemistry and Medical Significance of the Flavonoids, Pharmacology & Therapeutics, 96, 67–202.
- Hertog, M. G. L., Hollman, P. C. H., Van De Putte, B., 1993. Content of Potentially Anticarcinogenic Flavonoids of Tea Infusions, Wines and Fruit Juices. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 41, 8, 1242–1246.
- Howell, G. S., Shaulis, N., 1980. Factors Influencing within Vine Variation in Cold Resistance of Cane and Primary Bud Tissues. American Journal of Enology and Viticulture, 31, 158–161.
- Huber, D.M., 1980. The role of mineral nutrition in defense. In: Plant Diseasean Advanced Treatise (Horsfall, J.G and Cowling, E.B. -eds). Academic Press. Volume 5,381–406, New York.
- Hulme, A.C., 1971. The Biochemistry of Fruits and Their Products. A.R.C.Food Research Institute, Norwich, England. Vol.2, 172–205.

- Jayaparakasha, G.K., Selvi, T., Sakariah, K.K., 2003. Antibacterial and Antioxidant Activities of Grape (*Vitis vinifera*) Seed Extracts. Food Research International, 36, 117-122.
- Jordao, A., Silva, R., Laureano, O., 2001. Evolution of Catechins and Oligomeric Procyanidins During Grape Maturation of Castelaeo Frances and Touriga Francese, American Journal of Enology and Viticulture, 53, 231-234.
- Kaçar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri-2. Bitki Analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, 701, 203s, Ankara
- Kaçar, B., 1984. Bitki Besleme. Ders Kitabı Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları :899, 250 s., Ankara.
- Kalalb, T. I., Bantash, V. G., Matienko, B. T., 1993. Ultrastructural and Biochemical Characteristics of Phenolic Inclusions Developing in Pericarp of Apple Trees on Different Parts of a Slope. Horticultural. Abstract., 63, 10, 941.
- Kammerer, D., Claus, C., Reinhold, C., Andreas, S., 2004. Polyphenol Screening of Red and White Grape Varieties (*Vitis vinifera* L.) by HPLC-DAD-MS/MS. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52, 4360–4367.
- Kanski, J., Aksenova, M., Stoyanova, A., Butterfield, D.A., 2002. Ferulic Acid Antioxidant Protection Against Hydroxyl and Peroxyl Radical Oxidation in Saptosomal and Neural Cell Culture System *in vitro*: Structure Activity Studies. The Journal of Nutritional Biochemistry, 13, 273–281.
- Kantz, K., Singleton, V.L., 1990. Isolation and Determination of Polymeric Polyphenols Using Sephadex lh-20 and Analysis of Grape Tissue Extracts. American Journal of Enology and Viticulture, 41, 3, 223–228.
- Karaçalı, İ., 2002. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No:494, İzmir.
- Karadoğan, T., Özer, H., 1998. Patateste Soğuga Dayanıklılık ve Soğuk Aklimasyon Süreci. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 29, 1, 132–141. Erzurum.
- Katsarou, A., Davoy, E., Xenos, K., Armeneka, M., Theoharide, T.C., 2000. Effect on Antioxidant (Quersetin) on Sodiumlaurylsulfate Induced Skin Irrigation. American Journal of Contact Dermatitis, 42, 2, 85–89.
- Keller, M., Hrazdina, G., 1998. Interaction of Nitrogen Availability during Bloom and Light Intensity during Veraison. II. Effects on Anthocyanin and Phenolic Development during Grape Ripening. American Journal of Enology and Viticulture, 49, 341– 349.

- Keller, M., Rogiers, S. Y., Schultz, H. R. , 2003. Nitrogen and Ultraviolet Radiation Modify Grapevines' Susceptibility to Powdery Mildew. *Vitis*, 42, 2, 87–94.
- Kennedy, J. A., Hayasaka, Y., Vidal, S., Waters, E. J., Jones, G. P., 2001. Composition of Grape Skin Proanthocyanidins at Different Stages of Berry Development. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 5348–5355.
- Kosuge, T., 1969. The role of Phenolics in Host Resonse to Infection. *Annual Review of Phytopatolgy*, 7, 195–222.
- Koşar, M., Küpeli,E., Malyer, H., Uylaşer, V., Türkben, C., Başer, H.C., 2007. Effets of Brinning on Biological Activity of Leaves of *Vitis Vinifera* L.(cv. Sultani çekirdeksiz) from Turkey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 4596–4603.
- Köseoğlu, A. T., Tokmak, S. ve Momol, M. T., 1976. Relationship Between the Incidence of Fire Blight and Nutritional Status of Pear Trees. *Journal of Plant Nutrition*, 19, 51–61.
- Kuden, A.B., Kuden, A., Paydaş, S., Kaşka, N., İmrak, B., 1995 Bazı Ilıman Meyve Tür ve Çeşitlerinin Soğuğa Dayanıklılığı Üzerinde Çalışmalar. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry* 22, 101–109, Ankara.
- Landrault, N., Poucheret, P., Ravel, P., Gasc, F., Cros, G., Teissedre P.L., 2001. Antioxidant Capacities and Phenolics Levels of French Wines from Different Varieties And Vintages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 7, 3341–3348.
- Landbo, A.K., Meyer, A.S., 2001. Ascorbic Acid Improves the Antioxidant Activity of Europeans Grape Juices by Improving the Juice's Ability to Inhibit Lipid Peroxidation of Human LDL *in vitro*. *International Journal of Food Science and Technology*, 36, 727–735.
- Lanningham Foster, L., Chen, C., Change, D.S., Loo, G., Chen, C., 1995. Grape Extract Inhibits Lipit Peroxidation of Human Low Density Lipoprotein. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 18, 10, 1347–1351.
- Langcake, P., 1981. Disease Resistance of *Vitis* spp. and the Production of the Stres Metabolites Resveratrol, *m*-viniferin, *i*-viniferin and pterostilbene. *Physiological Plant Pathology*, 18, 213–216.
- Lee,C.Y. ve Jaworski, A., 1987. Major Phenolic Compounds in Ripening White Grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*, 40(1), 43–46.
- Liyana Pathirana, C.M. , Shahidid, F., 2006. Antioxidan Properties of Commercial Soft and Hards Winter Wheats (*Triticum Aesticum*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86, 3, 477–485.

- Lu, Y., Foo, Y.L., 2001. Antioxidant Activities of Polyphenols from Sage (*Salvia officinalis*). *Food Chemistry*, 75, 197-202.
- Masa, A., Vilanova, M., Pomari, F., 2007. Varietal Differences among The Flavonoid Profiles of White Grape Cultivars Studied by High-Performance Liquid Chromatography. *Journal of Chromatography A*, 1164, 291–297.
- Mehansho, H., Butler, L., Carlson, D., 1987. Dietary Tannins and Salivary Rich Proteins: Interactions, Induction, and Defense Mechanisms. *Annual Reviews of Nutrition*, 7, 423-40.
- Monagas, M., Garrido, I., Bartolome, B., Gomez Cordovez, C., 2006. Chemical Characterization of Commercial Dietary Ingredients from *Vitis vinifera* L. *Analytica Chimica Acta*, 563, 401–410.
- Murthy, K.N.C., Singh, R.P., Jayaprakasha, G.K., 2002. Antioxidant Activity of Grape (*Vitis vinifera*) Pomace Extracts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 5909-5914.
- Navarro, S., Leon, M., Roca Perez, L., Boluda, R., Garzia Ferriz, L., 2008. Characterization of Bobal and Crujidera grape cultivars, in Comparison with Tempranillo and Cabernet sauvignon: Evaluation of Leaf Macronutrients and Berry Composition during Grape Ripening. *Food Chemistry*, 108, 182–190.
- Nychas, G. J. E., Tassou, C.C., Skandamis, P., 2003. Antimicrobials from herbs and spices. In: *Natural Antimicrobials for the Minimal Processing of Foods* (S. Roller -ed.), Woodhead Publishing, pp. 176–200, Cambridge.
- Nurmi K, Ossipov V, Haukioja, R., Pihlaja, K., 1996. Variation of Total Phenolic Content and Individual Low Molecular Weight Phenolics in Foliage of Mountain Birch Trees. *Journal of Chemical Ecology*, 22, 11, 2023–2040.
- Nicholson, R.L., Hammerschmidt, R., 1992. Phenolic Compounds and Their Role in Disease Resistance. *Annual Review of Phytopathology*, 30, 369–389.
- Niehaus, J.U., Gross, G.G., 1997. A Gallotannin Degrading Esterase from Leaves of Pedunculate Oak. *Phytochemistry*, 45, 8, 1555–1560.
- Nguyen, T.T., Tran, E., Ong, C.K., Lee, S.K., Do, P.T., Huynh, T.T., Nguyen, T.H., Lee, J.J., Tan, Y., Ong, C.S., Huynh, H., 2003. Kaemferol-Growth Inhibition and Apoptosis in a-549 Lung Cancer Cells is Mediated by Activation MEK-MAPK. *Journal of Cell Physiology*, 197, 1, 100–121.
- Olalla, M., Fernández, J., Cabrera, C., Navarro, M., Giménez, R., López, M.C., 2004. Nutritional Study of Copper and Zinc in Grapes and Commercial Grape Juices from Spain. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52, 9, 2715–2720.

- Onoğur, E., 1985. Asma ölükol hastalığı (*Phomopsis viticola sacc.*)'nda Dayanıklılık Sağlayabilecek Bir Savunma Mekanizması. 4. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 8–11 Ekim 1985, İzmir.
- Onoğur, E., 1988. Yerli ve Yabancı Kaynaklı Bazı Asma Çeşitlerinin Ölü Kol Etmenine (*Pomopsis viticola sacc.*) Karşı reaksiyonları ve Fenolik Madde İçeriğinin Dayanıklılık ile İlişkisi Üzerinde Araştırmalar. E.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi, 25, 3, 257–270.
- Ossipov V, Loponen J, Ossipova S, Haukioja E, Pihlaja K., 1997. Gallotannins of Birch *Betula pubescens* Leaves: HPLC Separation and Quantification. Biochemical Systematics Ecology, 25, 6, 493–504.
- Özcan, E., 2006. Ultrasound Assisted Extraction of Phenolics from Grape Pomace. METU The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Master of Science, p. 83, Ankara.
- Özgür, M., 1999. Badem Melezlerinin *Pseudomonas amygdali* 'ye Karşı Dayanıklılık Durumları ile Fenolik Maddeler Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, 51s, İzmir.
- Pari, L., Suresh, A., 2008. Effects of Grape (*Vitis Vinifera* L.) Leaf Extract on Alcohol Induced Oxidative Stres in Rats. Food and Chemical Toxicology, 46, 1627–1634.
- Park, H., Cha, H., 2003. Flavonoids from Leaves and Exocarps of the Grape Kyoho. Korean Journal of Biological Science, 7, 327–330.
- Park H., Cha, H., 2008. Differences of Flavonols Profiles in Various Grape Cultivars Separated by High Performance Liquid Chromatography. Horticulture, Environment and Biotechnology, 49, 1, 35–41.
- Pastrana Bonilla, E., Akoh, C. C., Sellapan, S., Krewer, G., 2003. Phenolic Content and Antioxidant Capacity of Muscadine Grapes. Journal Agricultural and Food Chemistry, 51, 5497–5503.
- Pellett, H.M., Carter, J.V., 1981. Effect of Nutritional Factors on Cold Hardiness of Plants. Horticultural Reviews, 3, 144–171.
- Pirie, A.J.G., Mullins, M.G., 1980. Concentration of Phenolics in the Skin of Grape Berries during Fruit Development and Ripening. American Journal of Enology and Viticulture, 31, 1, 34-36.
- Poudel, R.P., Tamura, H., Kataoka, I., Mochioka, R., 2008. Phenolic Compounds and Antioxidant Activities of Skins and Seeds of Five Wild Grapes and Two Hybrids Native to Japan. Journal of Food Composition and Analysis, 21, 622–625.



- Ryan, D., Antolovich, M., Prenzler, P., Robards, K., Lavee, S., 2002. Biotransformation of Phenolic Compounds in *Olea europaea* L., Science-Horticulture, 92, 147-176.
- Rengel, Z., Graham, R. D., Pedler, J., 1993. Manganese Nutrition and Accumulation of Phenolics and Lignin as Related to Differential Resistance of Wheat Genotypes to the Take-all Fungus. Plant and Soil, 151, 2, 255–263.
- Revilla, E., Ryan, J.M., 2000. Analysis of Several Phenolic Compounds with Potential Antioxidant Properties in Grape Extracts and Wines by High-Performance Liquid Chromatography-Photodiode Array Detection without Sample Preparation. Journal of Chromatography A, 881, 461-469.
- Riipi, M., Ossipov, V., Lempa, K., Haukioja, E., Koricheva, J., Ossipova, S., Pihlaja, K., 2002. Seasonal Changes in Birch Leaf Chemistry: Are There Trade-Offs between Leaf Growth and Accumulation of Phenolics?. Oecologia, 130, 380–390.
- Roggero, J. P., Coen, S., Ragonnet, 1986. High Performance Liquid Chromatography Survey on the Changes in Pigment Content in Ripening Grapes of Syrah: An Approach to Anthocyanin Metabolism. American Journal of Enology and Viticulture, 37, 77–83.
- Sahm A., Czygan, F.C., Porksich, T., 1994. Resistance of Tomato (*Lycopersicon esculantum*) to Dopper (*Cascuta reflexa*), Acta Horticulture, 381, 650-653.
- Scalbert, A., Monties, B., Janin, G., 1989. Tannins in Wood: Comparison of Different Estimation Methods. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 37, 1324–1329.
- Szecska, V., Hrotko, K., Stefanovits Banyai, E., 2004. Phenolic Compounds, Bud Dormancy, and Rooting Ability of Plum Hardwood Cuttings. Acta Horticulturae, 658, 679–687.
- Schneider, E., Von Der Heydt, H., Esperester, A., 2008. Evaluation of Polyphenol Composition in Red Leaves from Different Varieties of *Vitis vinifera*. Planta Medica, 74(5), 565–572.
- Seddon, T., Downey, M., 2008. Comparison of Analytical Methods for the Determination of Condensed Tannins in Grape Skin. Australian Journal of Grape and Wine Research, 14, 54–61.
- Sefer, F., 2000. Acı ve Tatlı Kayıslarda Bazı Sekonder Metabolitlerin Düzeylerinin Araştırılması, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 136s, İzmir.
- Sellapan, S., Akoh, C.C., Krewer, G., 2002. Phenolic Compounds and Antioxidant Capacity of Georgia-Grown Blueberries and Blackberries. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50, 2432–2438.

- Shi, J., Yu, J., Pohorly, J.E., Kakuda, Y., 2003. Polyphenolics in Grape Seeds- Biochemistry and Functionality. *Journal of Medicinal Food*, 6, 4, 291-299.
- Singleton, V.L., Rossi, J.R., 1965. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolibdic - Phosphothungstic Acid. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16, 144–158.
- Souquet, J.M., Labarbe, B., Le Guerneve, C., Cheyneir, V., Moutounet, M., 2000. Phenolics Composition of Grape Stems. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48, 1076-1080.
- Spradling, V.B., 2008. Phenolics in Red Wine Pomace and Their Potential Application in Animal and Human Health, University of Missouri The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Master of Science, p.89, Missouri.
- Sotomayor, C., Gonzalez, E., Castro, J., 2006. Effect of Amygdalin on Growth of Nemaguard Peach Seedlings. *Acta Horticulturae*, 721, 111–116.
- Tanaka, T., Kawamori, T., Ohnishi, M., Okamoto, K., Mori, H., Hara, A., 1994. Chemoprevention of 4-nitroquinoline 1-oxide-induced Oral Carcinogenesis by Dietary Protocatechuic Acid during Initiation of Postinitiation Phases. *Cancer Research*, 54, 2359–2365.
- Thongbai, P., Hannam, R.J., Graham, R.D., Webb, M.J., 1993. Interactions Between Zinc Nutritional Status of Cereals and Rhizoctonia Root Rot severity, 1. Field Observation. *Plant and Soil*, 153, 2, 207–214.
- Tomazic, I., Vrhovsek, U., Korosec-Koruza, Z., 2003. The Influence of Virus Diseases on Grape Polyphenols of cv. Refosk,
- Waterhouse, A.L., 1994. Wine Antioxidants may Reduce Heart Disease and Cancer. Presentation of American Chemical Society. August, 1994, Washington DC.
- Wample, R.L., Barry, A., 1992. Harvest Date as a Factor in Carbohydrate Storage and Cold Hardiness of Cabernet Sauvignon Grapevines. *Journal of American Society of Horticultural Science*, 117, 32-36.
- Wample, R.L., Spayd, S.E., Evans, R.G., Stevens, R.G., 1993. Nitrogen Fertilization of Riesling Grapes in Washington: Nitrogen and Seasonal Effects on Cold Hardiness of Buds and Carbohydrate Reserves. *American Journal of Enology and Viticulture*, 44, 159–167.
- Wang, S.Y., Li, S.H., 2000. Antioxidant Activity in Fruits and Leaves of Blackberry, Raspberry and Strawberry Varies with Cultivar and Developmental Stage. *Journal of Food Chemistry*, 48, 2, 140–146.

- Winkel Shirley, B., 2001, Flavonoid Biosynthesis: A Colorful Model for Genetics, Biochemistry, Cell Biology, and Biotechnology. *Plant Physiology*, 126, 485–493.
- Yasin, T., 2006. Dondan Koruyucu Bazı Preparat Uygulamalarının Örtüaltında Yetiştirilen Karanfilde (*Dianthus caryophyllus l.*) Düşük Sıcaklığa Dayanım, Verim ve Kaliteye Etkileri. SDÜ Fen Bilimleri Enstütüsü, Yüksek Lisans Tezi, 81s, Isparta.
- Yeşilyurt, A., Mısırlı, A., Gülcan, R., 1999. Bazı Armut Çeşitlerinde Ateş Yanıklığı Hastalığı ile Bitkilerin Mineral Madde Düzeyi Arasındaki İlişkiler. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 108–111, 14–17 Eylül 1999, Ankara.
- Yi, W., Akoh, C., Fischer, J., Krewer, G., 2006. Effects of Phenolic Compounds in Blueberries and Muscadine Grapes on HepG2 Cell Viability and Apoptosis. *Food Research International*, 628–638.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Filiz HALLAÇ TÜRK

Doğum Yeri ve Yılı: Isparta/1972

Medeni Hali: Evli

Yabancı Dili: İngilizce



Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise: Isparta Lisesi 1986-1989

Lisans: S.D.Ü Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 1994-1998

Yüksek Lisans: S.D.Ü Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı 1999-2001  
CIHEAM-Bari, İTALYA 2000-2002

Çalıştığı Kurum ve Yıl: S.D.Ü Ziraat Fakültesi 1999-... (Devam ediyor)

Yayınları (SCI ve diğer makaleler)

1-Göktürk Baydar, N., HALLAÇ, F., 2001. Asmada (*Vitis* spp) Somatik Embriyogenesis ve Bitki Generasyonu. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 541, 45-59.

2- Ecevit, F.M., Şan, B., Dilmaçunal, T., HALLAÇ TÜRK, F., Yıldırım, A.N., Polat, M., Yıldırım, F., 2008. Selection of Superior Ber (*Ziziphus jujuba* Mil.) Genotypes in Çivril Region. Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 14, 1, 51-56.