

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**KALECİK KARASI (*Vitis vinifera* L.) VE BOĞAZKERE (*Vitis vinifera* L.)
ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE FARKLI YETİŞTİRİCİLİK, DEPOLAMA, UV
UYGULAMASI VE VİNİFİKASYON TEKNİKLERİNİN BAZI FENOLİK
BİLEŞİKLER ÜZERİNE ETKİLERİ**

Hande TAHMAZ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2014**

Her hakkı saklıdır

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

24.11.2014

Hande TAHMAZ

ÖZET

Doktora Tezi

KALECİK KARASI (*Vitis vinifera* L.) VE BOĞAZKERE (*Vitis vinifera* L.) ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE FARKLI YETİŞTİRİCİLİK, DEPOLAMA, UV UYGULAMASI VE VİNİFİKASYON TEKNİKLERİNİN BAZI FENOLİK BİLEŞİKLER ÜZERİNE ETKİLERİ

Hande TAHMAZ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU

Bu araştırmada Ankara'nın Kalecik ilçesinde bulunan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kalecik Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonu'nda ve özel sektöre ait BAK Bağcılık ve Şarapçılık A.Ş.'nde tesis edilmiş olan bağlardaki Kalecik Karası ve Boğazkere üzüm çeşitleri bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Ben düşme sırasında omcalarda iki farklı salkım seyreltme gerçekleştirilmiş, hasat sonrası üzümlere soğuk uygulanmış son olarak da üzümler klasik fermentasyon, UV-C ile soğuk maserasyon ve UV-C ile termovinifikasyon teknikleri ile şaraba işlenmiştir.

Üzümler dokularına ayrılarak liyofilize edilmiş, çekirdek, kabuk, salkım, yaprak ve şaraplarda toplam fenolik bileşik; kabuk ve şaraplarda toplam antosiyanin; çekirdek, kabuk, salkım, yaprak ve şaraplarda antioksidan aktivite; çekirdek, tane eti, kabuk, salkım, yaprak ve şaraplarda kateşin, epikateşin, kuersetin, rutin, trans resveratrol ve cis resveratrol düzeyleri tespit edilerek uygulamaların fenolik bileşiklere olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Birinci salkım seyreltme uygulaması Boğazkere çeşidinde toplam fenolik bileşik (çekirdek, yaprak), antioksidan aktivite (çekirdek, yaprak), kateşin (çekirdek, tane eti, kabuk, yaprak), epikateşin (çekirdek, tane eti, kabuk), kuersetin (çekirdek, tane eti, kabuk, yaprak), rutin (çekirdek), trans resveratrol (yaprak), cis resveratrol (çekirdek, tane eti, kabuk, yaprak) içeriklerinde; ikinci salkım seyreltme uygulaması toplam fenolik bileşik (çekirdek, kabuk, yaprak), antioksidan aktivite (çekirdek, yaprak), kateşin (çekirdek, tane eti, kabuk, yaprak), epikateşin (çekirdek, tane eti, kabuk, yaprak), kuersetin (tane eti, kabuk), rutin (çekirdek, kabuk), trans resveratrol (kabuk, salkım iskeleti, yaprak) ve cis resveratrol (çekirdek, tane eti, kabuk) içeriklerinde artışa sebep olmuştur.

Birinci salkım seyreltme uygulaması Kalecik Karası çeşidinde toplam fenolik bileşik (kabuk, salkım iskeleti), toplam antosiyanin (kabuk), antioksidan aktivite (çekirdek, kabuk, salkım iskeleti), kateşin (salkım iskeleti), kuersetin (kabuk), rutin (tane eti, kabuk), trans resveratrol (tane eti), cis resveratrol (tane eti, salkım iskeleti, yaprak) içeriklerinde; ikinci salkım seyreltme uygulaması toplam fenolik bileşik (kabuk, salkım iskeleti, yaprak), toplam antosiyanin (kabuk), antioksidan aktivite (kabuk, salkım iskeleti, yaprak), kateşin (kabuk, salkım iskeleti, yaprak), epikateşin (kabuk, salkım iskeleti, yaprak), kuersetin

(tane eti, kabuk, salkım iskeleti), rutin (tane eti, kabuk, salkım iskeleti, yaprak), trans resveratrol (tane eti) ve cis resveratrol (tane eti, kabuk, salkım iskeleti, yaprak) içeriklerinde artışa sebep olmuştur.

Birinci soğuk uygulaması Boğazkere çeşidinde toplam fenolik bileşik (çekirdek, kabuk), toplam antosiyanin (kabuk), antioksidan aktivite (çekirdek, kabuk, salkım iskeleti), kateşin (tane eti), epikateşin (çekirdek), rutin (çekirdek, kabuk), trans resveratrol (çekirdek, tane eti, kabuk), cis resveratrol (kabuk) içeriklerinde; ikinci soğuk uygulaması toplam antosiyanin (kabuk), kateşin (salkım iskeleti), kuersetin (salkım iskeleti), rutin (kabuk), trans resveratrol (tane eti, kabuk) içeriklerinde artışa sebep olmuştur.

Birinci soğuk uygulaması Kalecik Karası çeşidinde toplam fenolik bileşik (çekirdek, salkım iskeleti), antioksidan aktivite (salkım iskeleti), kateşin (çekirdek, tane eti, salkım iskeleti), epikateşin (çekirdek, tane eti, salkım iskeleti), rutin (çekirdek, salkım iskeleti), trans resveratrol (çekirdek, tane eti, salkım iskeleti), cis resveratrol (çekirdek, salkım iskeleti) içeriklerinde; ikinci soğuk uygulaması kateşin (tane eti), epikateşin (tane eti), rutin (çekirdek), trans resveratrol (salkım iskeleti) içeriklerinde artışa sebep olmuştur.

Boğazkere çeşidinde gerçekleştirilen tüm vinifikasyon uygulamaları fenolik bileşiklerin (rutin hariç) artmasını sağlamış; Kalecik Karası çeşidinde ise UV-C ile soğuk maserasyonla toplam antosiyanin ve antioksidan aktivite, UV-C ile termovinifikasyonla toplam fenolik bileşik, antioksidan aktivite, kateşin, rutin ve trans resveratrol düzeylerinde artış görülmüştür.

Kasım 2014, 275 sayfa

Anahtar Kelimeler: Boğazkere, Kalecik Karası, fenolik bileşik, soğuk maserasyon, termovinifikasyon, UVC, spektrofotometre, HPLC-DAD.

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

EFFECT OF DIFFERENT GROWING, STORAGE, UV TREATMENT AND VINIFICATION
TECHNIQUES ON SOME PHENOLIC COMPOUNDS IN KALECIK KARASI (*Vitis vinifera* L. cv.)
AND BOĞAZKERE (*Vitis vinifera* L. cv.) GRAPE VARIETIES

Hande TAHMAZ

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU

In this research Kalecik Karası and Boğazkere grape varieties grown in the vineyards planted in Ankara University Faculty of Agriculture Kalecik Viticultural Research and Experiment Station and BAK Viticulture and Winery private company vineyards were used as plant material. Two different cluster thinning treatments were carried out in véraison, cold treatment was applied just after harvest and lastly applied vinification techniques included thermovinification with UV-C treatment and cold maceration with UV-C treatment.

Grapes were separated their tissues and lyophilized. Phenolic compounds in the seed, skin, stem, leaf and wine; total anthocyanin in the skin and wine; antioxidant activity in the seed, skin, stem, leaf and wine; catechin, epicatechin, quercetin, rutin, trans resveratrol, cis resveratrol levels in the seed, pulp, skin, stem, leaf and wine are analysed and determined for effect of applications on phenolic compounds.

First cluster thinning treatment for Boğazkere grape variety caused increase in total phenolic compounds (seed, leaf), antioxidant activity (seed, leaf), catechin (seed, pulp, skin, leaf), epicatechin (seed, pulp, skin), quercetin (seed, pulp, skin, leaf), rutin (seed), trans resveratrol (leaf), cis resveratrol (seed, pulp, skin, leaf), second cluster thinning treatment caused increase in total phenolics compounds (seed, skin, leaf), antioxidant activity (seed, leaf), catechin (seed, pulp, skin, leaf), epicatechin (seed, pulp, skin, leaf), quercetin (pulp, skin), rutin (seed, skin), trans resveratrol (skin, cluster, leaf) and cis resveratrol (seed, pulp, skin).

First cluster thinning application for Kalecik Karası grape variety caused increase in total phenolic compounds (skin, cluster), total anthocyanin (skin), antioxidant activity (seed, skin, cluster), catechin (cluster), quercetin (skin), rutin (pulp, skin), trans resveratrol (pulp), cis resveratrol (pulp, cluster, leaf), second cluster thinning application caused increase in total phenolic compounds (pulp, cluster, leaf), total anthocyanin (skin), antioxidant activity (skin, cluster, leaf), catechin (skin, cluster, leaf), epicatechin (skin, cluster, leaf), quercetin (pulp, skin, cluster), rutin (pulp, skin, cluster, leaf), trans resveratrol (pulp) and cis resveratrol (pulp, skin, cluster, leaf).

First cold treatment for Boğazkere grape variety caused increase in total phenolic compounds (seed, skin), total anthocyanin (skin), antioxidant activity (seed, skin, cluster), catechin (pulp), epicatechin (seed), rutin (seed, skin), trans resveratrol (seed, pulp, skin), cis resveratrol (skin), second cold treatment caused increase in total anthocyanin (skin), catechin (cluster), quercetin (cluster), rutin (skin), trans resveratrol (pulp, skin).

First cold treatment for Kalecik Karası grape variety caused increase in total phenolic compounds (seed, cluster), antioxidant activity (cluster), catechin (seed, pulp, cluster), epicatechin (seed, pulp, cluster), rutin (seed, cluster), trans resveratrol (seed, pulp, cluster), cis resveratrol (seed, cluster), second cold treatment caused increase in catechin (pulp), epicatechin (pulp), rutin (seed), trans resveratrol (cluster).

All vinification treatments had provided an increase in phenolic compounds (except rutin) in Boğazkere grape variety. In Kalecik Karası grape variety cold maceration with UV-C caused an increase in total anthocyanin and antioxidant activity, thermovinification with UV-C treatment caused an increase in total phenolic compounds, antioxidant activity, catechin, rutin and trans resveratrol levels.

November 2014, 275 pages

Key Words: Boğazkere, Kalecik Karası, phenolic compound, cold maceration, thermovinification, UVC, spectrophotometer, HPLC-DAD.

TEŞEKKÜR

“Vasat öğretmen anlatır, iyi öğretmen açıklar, usta öğretmen gösterir, büyük öğretmen ilham verir.

Arthur Ward”

Bu cümlelerin ışığı altında benim için hem akademik hem de günlük hayatımın “Büyük Öğretmen”i olan danışman hocam Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU’na (Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı) sonsuz şükranlarımı sunarım.

Tez İzleme Komitemin sayın üyeleri Prof. Dr. Birhan KUNTER’e (Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı) ve Prof. Dr. Sedat VELİOĞLU’ na (Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı) tez sürecimdeki değerli katkıları için,

Tez çalışmamın her aşamasında onsuz çok zorlanacağımı bildiğim Damla YÜKSEL’ e tezime ve dostluğumuza olan tüm emekleri için,

Tezimin omca seçimi ile başlayıp, analizlerle sonuçlanan sürecindeki yoğun katkısı için Zir. Müh. Burak DEMİRER’e

Tezimin hasat ve şarap yapımı aşamasındaki yardımları için Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü öğrencilerinden Zir. Müh. Zeynep YILDIRIM’a, Zir. Müh. Nusret KÜSKÜ’ye, Zir. Müh. Müge AYHAN’a, Zir. Müh. Tuğçe ERZURUM’a, Zir. Müh. Gamze KAMALI’ya, Zir. Müh. Mustafa ÇELİK’e, Zir. Müh. Mehmet Fatih KARA’ya, Zir. Müh. Faruk CECELOĞLU’na, Zir. Müh. Serkan VEZİROĞLU’na, Zir. Müh. Muhammet ÇARKÇI’ya, Zir. Müh. Murat Emre ÇELİK’e, Zir. Müh. Uğur SUBAŞI’na, Zir. Müh. Haluk GEYİK’e, Zir. Müh. Çise GÖKÇE’ye,

Prof. Dr. Nurdan TUNA GÜNEŞ’e (Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı) HPLC analizlerimdeki yardımları için,

Doç. Dr. Haşim KELEBEK’e (Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü) tezimin HPLC hesaplamalarındaki katkılarından dolayı,

Tez sonuçlarımın istatistiksel olarak değerlendirilmesindeki değerli katkıları için Prof. Dr. Muhip ÖZKAN (Ankara Üniversitesi Zootekni Anabilim Dalı) ile Araş. Gör. Rabia ALBAYRAK’a (Ankara Üniversitesi Zootekni Anabilim Dalı) ve Araş. Gör. Cenk AKŞİT’e (Ankara Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı),

BAK Bağcılık ve Şarapçılık A.Ş.’ne tezimin bitkisel materyallerinden olan Boğazkere çeşidini temin ettikleri için,

Tez analizlerim sırasında Bahçe Bitkileri Bölüm laboratuvarlarını kullanıma sunan tüm bölüm hocalarıma,

Kalecik’ teki çalışmalarım sırasında ihtiyacım olduğunda yanımda olacağını bildiğim Zir. Yük. Müh. Hayati ÇETİNER’ e,

Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü’ne “Kalecik Karası (Vitis Vinifera L.) ve Boğazkere (Vitis Vinifera L.) Üzüm Çeşitlerinde Farklı Yetiştiricilik, Depolama, UV Uygulaması ve Vinifikasyon Tekniklerinin Bazı Fenolik Bileşikler Üzerine Etkileri” isimli ve 13L4347001 kod numaralı proje ile tezimi desteklemelerinden dolayı,

Dostluğu ile hayatımı kolaylaştıran Araş. Gör. Özge ÖZÜPEK’e (Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı),

Nefes aldığım sürece varlıklarına şükredeceğim annem, babam ve kardeşime teşekkürü bir borç bilirim.

Hande TAHMAZ

Ankara, Kasım 2014

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	
ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER ve KISALTMALARDİZİNİ	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xviii
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ÖZETLERİ	3
2.1 Fenolik Bileşiklerin Sınıflandırılması.....	3
2.1.1 Non flavonoidler (Fenolik Asitler).....	4
2.1.2 Flavonoidler	7
2.1.2.1 Flavan-3-oller	8
2.1.2.2 Flavonoller	14
2.1.2.3 Antosiyaninler	15
2.2 Fenolik bileşiklerin sentezi	20
2.3 Stilbenlerin sentezi	22
2.4 Fenolik Bileşiklerin İnsan Sağlığına Etkileri.....	23
2.4.1 Antioksidanlar ve serbest radikaller	23
2.4.2 Bitkilerde oksidatif stres	24
2.4.3 Fransız paradoksu.....	26
2.4.4 Üzüm ve şaraptaki fenolik bileşiklerin insan sağlığına yararları.....	27
2.5 Üzüm ve Şaraplarda Fenolik Bileşik İçeriklerinin Belirlenmesi	30
2.5.1 Üzüm çeşit ve doku farklılıklarının fenolik bileşik içeriklerine etkisi	32
2.5.2 UV-C uygulamasının fenolik bileşiklere etkisi	36
2.5.3 Ürün sınırlamasının fenolik bileşiklere etkisi	37
2.5.4 Soğukta muhafazanın fenolik bileşiklere etkisi	38
2.5.5 Şarap üretim tekniğinin fenolik bileşiklere etkisi	39
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	46
3.1 Materyal	46
3.2 Yöntem	47
3.2.1 Yetiştiricilik uygulamaları.....	48
3.2.1.1 Boğazkere üzüm çeşidinde yetiştiricilik uygulamaları	48
3.2.1.2 Kalecik Karası üzüm çeşidinde yetiştiricilik uygulamaları	50
3.2.1.3 Hasat.....	55
3.2.2 Soğuk uygulaması	60
3.2.3 Vinifikasyon uygulamaları	61
3.2.3.1 Klasik maserasyon	62
3.2.3.2 Soğuk maserasyon.....	64
3.2.3.3 Termovinifikasyon	66
3.2.4 Üzüm şıralarında gerçekleştirilen analizler	68
3.2.5 Şaraplarda gerçekleştirilen analizler	69
3.2.6 Fenolik bileşik analizleri.....	71

3.2.6.1 Bitkisel materyalin liyofilizasyon işlemi	71
3.2.6.2 Fenolik bileşiklerin ekstraksiyonu.....	72
3.2.6.2.1 Toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin ve antioksidan aktivite analizleri için fenolik bileşiklerin ekstraksiyon yöntemi.....	72
3.2.6.2.2 HPLC ile fenolik bileşiklerin belirlenmesinde kullanılan ekstraksiyon yöntemi.....	76
3.2.6.3 Toplam fenolik bileşik analizi	77
3.2.6.4 Toplam antosiyanin analizi	81
3.2.6.5 Antioksidan aktivite analizi.....	82
3.2.6.6 HPLC ile fenolik bileşiklerin analizi	85
3.2.7 İstatistiksel analiz	90
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	91
4.1 Üzüm Şıralarında Gerçekleştirilen Analiz Sonuçları	91
4.2 Şaraplarda Gerçekleştirilen Analiz Sonuçları.....	94
4.3 Toplam Fenolik Bileşik Analiz Sonuçları	98
4.3.1 Yetiştiricilik uygulamalarının (salkım seyreltme) toplam fenolik bileşik miktarı üzerine etkileri.....	98
4.3.2 Soğuk uygulamasının toplam fenolik bileşik miktarı üzerine etkileri	101
4.3.3 Vinifikasyon tekniklerinin toplam fenolik bileşik miktarı üzerine etkileri ..	105
4.4 Toplam Antosiyanin Analiz Sonuçları	106
4.4.1 Yetiştiricilik uygulamalarının (salkım seyreltme) toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri.....	106
4.4.2 Soğuk uygulamasının toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri	107
4.4.3 Vinifikasyon tekniklerinin toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri	109
4.5 Antioksidan Aktivite Analiz Sonuçları	110
4.5.1 Yetiştiricilik uygulamalarının (salkım seyreltme) antioksidan aktivite üzerine etkileri	110
4.5.2 Soğuk uygulamasının antioksidan aktivite üzerine etkileri	113
4.5.3 Vinifikasyon tekniklerinin antioksidan aktivite üzerine etkileri	117
4.6 Kateşin Miktarı ile İlgili Analiz Sonuçları.....	118
4.6.1 Yetiştiricilik uygulamalarının (salkım seyreltme) kateşin miktarı üzerine etkileri	118
4.6.2 Soğuk uygulamasının kateşin miktarı üzerine etkileri	121
4.6.3 Vinifikasyon tekniklerinin kateşin miktarı üzerine etkileri.....	126
4.7 Epikateşin Miktarı ile İlgili Analiz Sonuçları.....	127
4.7.1 Yetiştiricilik uygulamalarının (salkım seyreltme) epikateşin miktarı üzerine etkileri	127
4.7.2 Soğuk uygulamasının epikateşin miktarı üzerine etkileri	130
4.7.3 Vinifikasyon tekniklerinin epikateşin miktarı üzerine etkileri.....	134
4.8 Rutin Miktarı ile İlgili Analiz Sonuçları	135
4.8.1 Yetiştiricilik uygulamalarının (salkım seyreltme) rutin miktarı üzerine etkileri	135
4.8.2 Soğuk uygulamasının rutin miktarı üzerine etkileri	138
4.8.3 Vinifikasyon tekniklerinin rutin miktarı üzerine etkileri	142
4.9 Kuersetin Miktarı ile İlgili Analiz Sonuçları	143
4.9.1 Yetiştiricilik uygulamalarının (salkım seyreltme) kuersetin miktarı üzerine etkileri	143
4.9.2 Soğuk uygulamasının kuersetin miktarı üzerine etkileri	146

4.9.3 Vinifikasyon tekniklerinin kuersetin miktarı üzerine etkileri.....	150
4.10 Trans Resveratrol Miktarı ile İlgili Analiz Sonuçları.....	151
4.10.1 Yetiştiricilik uygulamalarının (salkım seyreltme) trans resveratrol miktarı üzerine etkileri	151
4.10.2 Soğuk uygulamasının trans resveratrol miktarı üzerine etkileri	154
4.10.3 Vinifikasyon tekniklerinin trans resveratrol miktarı üzerine etkileri	158
4.11 Cis Resveratrol Miktarı ile İlgili Analiz Sonuçları	159
4.11.1 Yetiştiricilik uygulamalarının (salkım seyreltme) cis resveratrol miktarı üzerine etkileri	159
4.11.2 Soğuk uygulamasının cis resveratrol miktarı üzerine etkileri.....	162
4.11.3 Vinifikasyon tekniklerinin cis resveratrol miktarı üzerine etkileri.....	166
4.12 Analiz Sonuçlarına Ait Korelasyon Değerleri	167
4.12.1 Üzüm şıralarına ait analizlerin korelasyon değerleri	167
4.12.2 Şaraplara ait analizlerin korelasyon sonuçları	168
4.12.3 Çekirdek dokusuna ait analizlerin korelasyon sonuçları.....	169
4.12.4 Tane eti dokusuna ait analizlerin korelasyon sonuçları.....	170
4.12.5 Kabuk dokusuna ait analizlerin korelasyon sonuçları	170
4.12.6 Salkım iskeleti dokusuna ait analizlerin korelasyon sonuçları.....	171
4.12.7 Yaprak dokusuna ait analizlerin korelasyon sonuçları.....	172
4.13 Fenolik Bileşiklerin Dokulardaki Oranı	172
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	182
KAYNAKLAR	196
EKLER.....	231
EK 1 Kateşin standardına ait HPLC kromatogramı.....	234
EK 2 Epikateşin standardına ait HPLC kromatogramı.....	235
EK 3 Rutin standardına ait HPLC kromatogramı	236
EK 4 Kuersetin standardına ait HPLC kromatogramı	237
EK 5 Trans resveratrol standardına ait HPLC kromatogramı.....	238
EK 6 Cis resveratrol standardına ait HPLC kromatogramı	239
EK 7 Boğazkere çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun çekirdeğine ait HPLC kromatogramı	240
EK 8 Boğazkere çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun tane etine ait HPLC kromatogramı	241
EK 9 Boğazkere çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun kabuğuna ait HPLC kromatogramı	242
EK 10 Boğazkere çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun salkım iskeletine ait HPLC kromatogramı	243
EK 11 Boğazkere çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun yaprağına ait HPLC kromatogramı	244
EK 12 Boğazkere çeşidinin salkım seyreltme uygulamasının çekirdeğine ait HPLC kromatogramı	245
EK 13 Boğazkere çeşidinin salkım seyreltme uygulamasının tane etine ait HPLC kromatogramı	246
EK 14 Boğazkere çeşidinin salkım seyreltme uygulamasının kabuğuna ait HPLC kromatogramı	247
EK 15 Boğazkere çeşidinin salkım seyreltme uygulamasının salkım iskeletine ait HPLC kromatogramı	248

EK 16 Boğazkere çeşidinin salkım seyreltme uygulamasının yaprağına ait HPLC kromatogramı	249
EK 17 Boğazkere çeşidinin soğuk uygulamasının çekirdeğine ait HPLC kromatogramı	250
EK 18 Boğazkere çeşidinin soğuk uygulamasının tane etine ait HPLC kromatogramı	251
EK 19 Boğazkere çeşidinin soğuk uygulamasının kabuğuna ait HPLC kromatogramı	252
EK 20 Boğazkere çeşidinin soğuk uygulamasının salkım iskeletine ait HPLC kromatogramı	253
EK 21 Boğazkere çeşidinin klasik fermantasyon şarabına ait HPLC kromatogramı	254
EK 22 Boğazkere çeşidinin soğuk maserasyon şarabına ait HPLC kromatogramı	255
EK 23 Boğazkere çeşidinin termovinifikasyon şarabına ait HPLC kromatogramı	256
EK 24 Kalecik Karası çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun çekirdeğine ait HPLC kromatogramı	257
EK 25 Kalecik Karası çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun tane etine ait HPLC kromatogramı	258
EK 26 Kalecik Karası çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun kabuğuna ait HPLC kromatogramı	259
EK 27 Kalecik Karası çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun salkım iskeletine ait HPLC kromatogramı	260
EK 28 Kalecik Karası çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun yaprağına ait HPLC kromatogramı	261
EK 29 Kalecik Karası çeşidinin salkım seyreltme uygulamasının çekirdeğine ait HPLC kromatogramı	262
EK 30 Kalecik Karası çeşidinin salkım seyreltme uygulamasının tane etine ait HPLC kromatogramı	263
EK 31 Kalecik Karası çeşidinin salkım seyreltme uygulamasının kabuğuna ait HPLC kromatogramı	264
EK 32 Kalecik Karası çeşidinin salkım seyreltme uygulamasının salkım iskeletine ait HPLC kromatogramı	265
EK 33 Kalecik Karası çeşidinin salkım seyreltme uygulamasının yaprağına ait HPLC kromatogramı	266
EK 34 Kalecik Karası çeşidinin soğuk uygulamasının çekirdeğine ait HPLC kromatogramı	267
EK 35 Kalecik Karası çeşidinin soğuk uygulamasının tane etine ait HPLC kromatogramı	268
EK 36 Kalecik Karası çeşidinin soğuk uygulamasının kabuğuna ait HPLC kromatogramı	269
EK 37 Kalecik Karası çeşidinin soğuk uygulamasının salkım iskeletine ait HPLC kromatogramı	270
EK 38 Kalecik Karası çeşidinin klasik fermantasyon şarabına ait HPLC kromatogramı	271
EK 39 Kalecik Karası çeşidinin soğuk maserasyon şarabına ait HPLC kromatogramı	272

EK 40 Kalecik Karası eşidinin termovinifikasyon şarabına ait HPLC	
kromatogramı	273
ÖZGEÇMİŞ.....	274

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

λ vis nm

Görünür dalga boyu

Kısaltmalar

ABTS	2,2'-azinobis-3-etilenbenzotiazolin-6-sulfonik asit
AO	Aktif oksijen
B	Boğazkere
C ₁₈	Karbon 18
CHS	Kalkon sentaz
Ç	Çekirdek
GAE	Gallik asit eşdeğeri
K	Kontrol
KA	Kuru ağırlık
KK	Kalecik Karası
PBS	Phosphate buffer saline
PGC-1 α	Proliferator activated receptor gamma coactivator 1 alpha
PVDF	Polyvinylidene Difluoride
ROS	Reaktif oksijen
S	Soğuk maserasyon
S1	Soğuk uygulanmış 1. salkım seyreltme uygulaması
S2	Soğuk uygulanmış 2. salkım seyreltme uygulaması
SIRT	Sirtuin
Si	Salkım iskeleti

STS	Stilben sentaz
T	Termovinifikasyon
TA	Toplam Asitlik
TEAC	Trolox Equivalent Antioxidant Activity
UV-C	Ultraviyole C ışını
Y	Yaprak
YA	Yaş ağırlık

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Fenol halkası	3
Şekil 2.2 Üzüm ve şaraplarda bulunan fenolik asitler.....	5
Şekil 2.3 Trans ve cis resveratrolün yapısı.....	7
Şekil 2.4 Flavonoidlerin genel yapısı	8
Şekil 2.5 Tanenlerin genel yapısı yapısı	9
Şekil 2.6 Kateşinlerin genel yapısı	10
Şekil 2.7 Dimer yapılı prosiyanidinlerin genel yapısı	11
Şekil 2.8 Flavonollerin genel yapısı	15
Şekil 2.9 Üzüm ve şaraplardaki antosiyanidinlerin yapısı	17
Şekil 2.10 Antosiyanin-3-monoglikozit (1) ve antosiyanin-3,5-diglikozitin (2) genel yapısı	17
Şekil 2.11 p-Kumarik asit ile asile olmuş antosiyanin-3-monoglikozit	18
Şekil 2.12 Malvidin-3-monoglikozit'in ortamın pH'sına bağlı olarak değişimi	19
Şekil 2.13 Fenolik bileşiklerin sentezi	21
Şekil 2.14 Stilbenlerin sentezi.....	22
Şekil 3.1 Tez çalışmasına ait yöntem özeti	47
Şekil 3.2 Boğazkere üzüm çeşidine ait parselden bir görünüm	48
Şekil 3.3 Boğazkere üzüm çeşidine ait omcalar	49
Şekil 3.4 Kalecik Karası üzüm çeşidine ait parselden bir görünüm	51
Şekil 3.5 Kalecik Karası üzüm çeşidine ait omcada kış budaması	52
Şekil 3.6 Kalecik Karası üzüm çeşidinde sürgünü teke indirme	53
Şekil 3.7 Kalecik Karası üzüm çeşidinde yaz budaması.....	53
Şekil 3.8 Salkım seyreltme.....	54
Şekil 3.9 Hasat öncesi omca ve parselden görünüm	56
Şekil 3.10 Hasat işlemi ve üzümlerin kasalara alınması	57
Şekil 3.11 Hasat edilen üzümlerin taşınması	58
Şekil 3.12 Hasattan sonra dokularına ayrılan üzüm ve yapraklar	59
Şekil 3.13 Hasat sonrası soğuk uygulaması	60
Şekil 3.14 Tez çalışmasına ait vinifikasyon tekniklerinin özeti.....	61
Şekil 3.15 Klasik fermantasyon	63
Şekil 3.16 Soğuk maserasyon	65
Şekil 3.17 Termovinifikasyon	67
Şekil 3.18 Termovinifikasyon şarabına UV-C uygulaması	68
Şekil 3.19 Üzüm şıralarında gerçekleştirilen analizler	69
Şekil 3.20 Şaraplarda gerçekleştirilen analizler	70
Şekil 3.21 Bitkisel materyalin liyofilizasyonu	71
Şekil 3.22 Fenolik bileşiklerin ekstraksiyon prosedürü	72
Şekil 3.23 Fenolik bileşiklerin dokulardan ekstraksiyonunda liyofilizasyon aşamasına kadar gerçekleştirilen işlemler	73
Şekil 3.24 Fenolik bileşiklerin dokulardan ekstraksiyonunda liyofilizasyondan santrifüje kadar gerçekleştirilen işlemler	74
Şekil 3.25 Fenolik bileşiklerin dokulardan ekstraksiyonunda santrifüj sonrası işlemler	75

Şekil 3.26 Fenolik bileşiklerin HPLC okumaları için ekstraksiyonunda kullanılan vakum manifoldu.....	76
Şekil 3.27 Kartuş şartlandırma ve fenolik bileşiklerin ekstraksiyonu.....	77
Şekil 3.28 Spektrofotometre cihazı	79
Şekil 3.29 Gallik asit çözeltileri	79
Şekil 3.30 Gallik asit standart eğrileri.....	80
Şekil 3.31 Antosiyanin analizi	81
Şekil 3.32 Antioksidan aktivite analizi	84
Şekil 3.33 Troloks standart eğrisi.....	84
Şekil 3.34 HPLC cihazı.....	86
Şekil 3.35 Cis resveratrol standardının elde edilmesi	86
Şekil 3.36 Kateşin, epikateşin ve kuersetin standartlarına ait kalibrasyon eğrileri	87
Şekil 3.37 Kuersetin, trans resveratrol ve cis resveratrol standartlarına ait kalibrasyon eğrileri	88
Şekil 4.1 Boğazkere ve Kalecik Karası şaraplarına ait maserasyon günü dansite grafikleri	95
Şekil 4.2 Salkım seyreltme uygulamalarının doku toplamlarındaki toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisi	100
Şekil 4.3 Boğazkere çeşidine ait soğuk uygulamasından önce ve sonraki toplam fenolik bileşik içerikleri	103
Şekil 4.4 Kalecik Karası çeşidine ait soğuk uygulamasından önce ve sonraki toplam fenolik bileşik içerikleri	104
Şekil 4.5 Vinifikasyon tekniklerinin toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisi	105
Şekil 4.6 Soğuk uygulamasından önce ve sonraki toplam antosiyanin içerikleri.....	108
Şekil 4.7 Vinifikasyon tekniklerinin toplam antosiyanin üzerine etkileri.....	109
Şekil 4.8 Salkım seyreltme uygulamalarının doku toplamlarındaki antioksidan aktivite içeriklerine etkisi.....	112
Şekil 4.9 Boğazkere çeşidine ait soğuk uygulamasından önce ve sonraki antioksidan aktivite içerikleri	115
Şekil 4.10 Kalecik Karası çeşidine ait soğuk uygulamasından önce ve sonraki antioksidan aktivite içerikleri.....	116
Şekil 4.11 Vinifikasyon tekniklerinin antioksidan aktivite üzerine etkisi	117
Şekil 4.12 Salkım seyreltme uygulamalarının doku toplamlarındaki kateşin içeriklerine etkisi	120
Şekil 4.13 Soğuk uygulamasının Boğazkere çeşidine ait dokulardaki kateşin içeriklerine etkisi	124
Şekil 4.14 Soğuk uygulamasının Kalecik Karası çeşidine ait dokulardaki kateşin içeriklerine etkisi	125
Şekil 4.15 Vinifikasyon tekniklerinin şarapların kateşin içeriklerine olan etkisi	126
Şekil 4.16 Salkım seyreltme uygulamalarının doku toplamlarındaki epikateşin içeriklerine etkisi	129
Şekil 4.17 Soğuk uygulamasının Boğazkere çeşidine ait dokulardaki epikateşin içeriklerine etkisi	132
Şekil 4.18 Soğuk uygulamasının Kalecik Karası çeşidine ait dokulardaki epikateşin içeriklerine etkisi	133
Şekil 4.19 Vinifikasyon tekniklerinin şaraplardaki epikateşin içeriklerine etkisi.....	135
Şekil 4.20 Salkım seyreltme uygulamalarının doku toplamlarındaki rutin içeriklerine etkisi	137

Şekil 4.21 Soğuk uygulamasının Boğazkere çeşidine ait dokulardaki rutin içeriklerine etkisi	140
Şekil 4.22 Soğuk uygulamasının Kalecik Karası çeşidine ait dokulardaki rutin içeriklerine etkisi	141
Şekil 4.23 Vinifikasyon tekniklerinin şaraplardaki rutin içeriklerine etkisi	142
Şekil 4.24 Salkım seyreltme uygulamalarının doku toplamlarındaki kuersetin içeriklerine etkisi.....	145
Şekil 4.25 Soğuk uygulamasının Boğazkere çeşidine ait dokulardaki kuersetin içeriklerine etkisi.....	148
Şekil 4.26 Soğuk uygulamasının Kalecik Karası çeşidine ait dokulardaki kuersetin içeriklerine etkisi.....	149
Şekil 4.27 Vinifikasyon tekniklerinin şaraplardaki kuersetin içeriklerine etkisi	150
Şekil 4.28 Salkım seyreltme uygulamalarının doku toplamlarındaki trans resveratrol içeriklerine etkisi	153
Şekil 4.29 Soğuk uygulamasının Boğazkere çeşidine ait dokulardaki trans resveratrol içeriklerine etkisi	156
Şekil 4.30 Soğuk uygulamasının Kalecik Karası çeşidine ait dokulardaki trans resveratrol içeriklerine etkisi	157
Şekil 4.31 Vinifikasyon tekniklerinin şaraplardaki trans resveratrol içeriklerine etkisi	158
Şekil 4.32 Salkım seyreltme uygulamalarının doku toplamlarındaki cis resveratrol içeriklerine etkisi.....	161
Şekil 4.33 Soğuk uygulamasının Boğazkere çeşidine ait dokulardaki cis resveratrol içeriklerine etkisi.....	164
Şekil 4.34 Soğuk uygulamasının Kalecik Karası çeşidine ait dokulardaki cis resveratrol içeriklerine etkisi.....	165
Şekil 4.35 Vinifikasyon tekniklerinin şaraplardaki cis resveratrol içeriklerine etkisi	166
Şekil 4.36 Toplam fenolik bileşik içeriğinin dokulardaki oranı (%)	173
Şekil 4.37 Toplam antosiyanin içeriğinin dokulardaki oranı (%).....	174
Şekil 4.38 Antioksidan aktivitenin dokulardaki oranı (%)	175
Şekil 4.39 Kateşinin dokulardaki oranı (%).....	176
Şekil 4.40 Epikateşinin dokulardaki oranı (%)	177
Şekil 4.41 Rutinin dokulardaki oranı (%)	178
Şekil 4.42 Kuersetinin dokulardaki oranı (%).....	179
Şekil 4.43 Trans resveratrolün dokulardaki oranı (%).....	180
Şekil 4.44 Cis resveratrolün dokulardaki oranı (%).....	181

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Boğazkere üzüm çeşidine ait sürgün, salkım, salkım/sürgün ve verim değerleri.....	50
Çizelge 3.2 Kalecik Karası üzüm çeşidine ait sürgün, salkım, salkım/sürgün ve verim değerleri.....	55
Çizelge 3.3 HPLC cihazının çalışma koşulları	89
Çizelge 3.4 Fenolik bileşik miktarlarının belirlenmesinde kullanılan kalibrasyon parametreleri	89
Çizelge 4.1 Üzüm şıralarında hasat sonrası gerçekleştirilen SÇKM (%), pH ve Toplam Asitlik (mg/g) analiz sonuçları için tanıtıcı istatistikler.....	91
Çizelge 4.2 Üzüm şıralarının SÇKM (%) ve pH değerleri için istatistiksel analiz sonuçları	92
Çizelge 4.3 Üzüm şıralarının Toplam Asitlik değerleri için istatistiksel analiz sonuçları.....	92
Çizelge 4.4 Üzüm şıralarında soğuk uygulaması sonrası gerçekleştirilen SÇKM (%), pH ve Toplam Asitlik (mg/g) analiz sonuçları için tanıtıcı istatistikler	92
Çizelge 4.5 Üzüm şıralarında soğuk uygulaması sonrası SÇKM (%) değerleri için istatistiksel analiz sonuçları (Uygulama farkı).....	93
Çizelge 4.6 Üzüm şıralarında soğuk uygulaması sonrası SÇKM (%) değerleri için istatistiksel analiz sonuçları (Çeşit farkı)	93
Çizelge 4.7 Üzüm şıralarında soğuk uygulaması sonrası pH değerleri için istatistiksel analiz sonuçları	93
Çizelge 4.8 Şarapların genel analiz sonuçları	97
Çizelge 4.9 Şaraplara ait indirgen şeker (g/L) değerlerinin tanıtıcı istatistikleri	97
Çizelge 4.10 Vinifikasyon tekniklerinin şaraplara ait indirgen şeker (g/L) değerlerine etkisi.....	98
Çizelge 4.11 Salkım seyreltme uygulamasının toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisi.....	99
Çizelge 4.12 Soğuk uygulamasının toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisi.....	101
Çizelge 4.13 Yetiştiricilik uygulamaları sonrası toplam antosiyanin miktarlarına ait tanıtıcı istatistikler.....	106
Çizelge 4.14 Çeşit farkının toplam antosiyanin miktarı üzerine etkisi	106
Çizelge 4.15 Soğuk uygulamasının toplam antosiyanin içeriklerine etkisi	107
Çizelge 4.16 Yetiştiricilik uygulamalarının antioksidan aktivite üzerine etkileri.....	111
Çizelge 4.17 Soğuk uygulamasının antioksidan aktiviteye olan etkisine ait tanıtıcı istatistikler.....	113
Çizelge 4.18 Çeşit ve uygulamanın antioksidan aktiviteye etkisi.....	114
Çizelge 4.19 Çeşit ve dokunun antioksidan aktiviteye etkisi.....	114
Çizelge 4.20 Salkım seyreltme uygulamasının kateşin içeriklerine etkisi.....	119
Çizelge 4.21 Soğuk uygulaması sonrası kateşin içeriklerine ait tanıtıcı istatistikler	121
Çizelge 4.22 Soğuk uygulaması sonrası çeşit, uygulama düzeyinde kateşin içerikleri	122
Çizelge 4.23 Soğuk uygulaması sonrası çeşit, doku düzeyinde kateşin içerikleri	122
Çizelge 4.24 Salkım seyreltme uygulamasının epikateşin içeriklerine etkisi	128

Çizelge 4.25 Soğuk uygulaması sonrası epikateşin içeriklerine ait tanıtıcı istatistikler.....	130
Çizelge 4.26 Soğuk uygulamasının çeşit, doku düzeyinde epikateşin içeriklerine etkisi.....	131
Çizelge 4.27 Salkım seyreltme uygulamasının rutin miktarına etkilerine ait tanıtıcı istatistikler	136
Çizelge 4.28 Salkım seyreltme uygulamasının doku düzeyinde rutin miktarına etkileri	136
Çizelge 4.29 Soğuk uygulamasının rutin içeriklerine etkisi	138
Çizelge 4.30 Salkım seyreltme uygulamasının kuersetin içeriklerine etkisi.....	144
Çizelge 4.31 Soğuk uygulamasının kuersetin miktarları üzerine etkisi	146
Çizelge 4.32 Salkım seyreltme uygulamasının trans resveratrol miktarları üzerine etkisi	152
Çizelge 4.33 Soğuk uygulamasının trans resveratrol içeriğine olan etkisine ait tanıtıcı istatistikler.....	154
Çizelge 4.34 Soğuk uygulamasının trans resveratrol içeriğine çeşit, doku düzeyinde etkisi	155
Çizelge 4.35 Salkım seyreltme uygulaması sonrası cis resveratrol içeriklerine ait tanıtıcı istatistikler.....	159
Çizelge 4.36 Salkım seyreltme uygulaması sonrası çeşit, doku düzeyinde cis resveratrol içerikleri	160
Çizelge 4.37 Soğuk uygulamasının cis resveratrol içeriğine olan etkisine ait tanıtıcı istatistikler.....	162
Çizelge 4.38 Soğuk uygulamasının cis resveratrol içeriğine çeşit, doku düzeyinde etkisi	163
Çizelge 4.39 Üzüm şıralarına ait korelasyon analiz sonuçları	167
Çizelge 4.40 Şaraplara ait korelasyon analiz sonuçları.....	168
Çizelge 4.41 Çekirdek dokusuna ait korelasyon analiz sonuçları.....	169
Çizelge 4.42 Tane eti dokusuna ait korelasyon analiz sonuçları	170
Çizelge 4.43 Kabuk dokusuna ait korelasyon analiz sonuçları.....	171
Çizelge 4.44 Salkım iskeleti dokusuna ait korelasyon analiz sonuçları.....	171
Çizelge 4.45 Yaprak dokusuna ait korelasyon analiz sonuçları.....	172
Çizelge 5.1 Tez çalışmasında gerçekleştirilen yetiştiricilik uygulamalarının Boğazkere çeşidine ait dokulardaki fenolik bileşik içeriklerine etkisi (%)	184
Çizelge 5.2 Tez çalışmasında gerçekleştirilen yetiştiricilik uygulamalarının Kalecik Karası çeşidine ait dokulardaki fenolik bileşik içeriklerine etkisi (%)	185
Çizelge 5.3 Tez çalışmasında gerçekleştirilen soğuk uygulamalarının Boğazkere çeşidine ait dokulardaki fenolik bileşik içeriklerine etkisi (%)	187
Çizelge 5.4 Tez çalışmasında gerçekleştirilen soğuk uygulamalarının Kalecik Karası çeşidine ait dokulardaki fenolik bileşik içeriklerine etkisi (%)	189
Çizelge 5.5 Vinifikasyon tekniklerinin fenolik bileşiklere olan etkisi (%).....	191

1. GİRİŞ

Sekonder metabolitler bitkilerde bulunan ancak onların yaşam fonksiyonlarına primer metabolitler gibi etkileri olmayan bileşiklerdir (Wink 1999). Bitki metabolizmalarında bulunan sekonder metabolitler bitkileri stres koşullarına karşı korumada rolü olan çok sayıda bileşiği içermekle birlikte fenolik bileşikler bu grubun en önemli parçasıdır (Saldamlı 2007). Bitkilerin sekonder metabolizma ürünleri olarak tanımlanan fenolik bileşikler bitkilerde oldukça yaygın olup, günümüzde 8000'den fazla fenolik bileşiğin yapısı tanımlanmış (Bravo 1998, Kafkas vd. 2006) ve bunlara devamlı olarak yeni tanımlanan fenolik bileşikler eklenmektedir (Cemeroğlu 2004).

Üzüm ve şaraba duyuşal karakterizasyon katmalarının yanı sıra son yıllarda insan sağığına olan yararlarının da anlaşılması ile birlikte fenolik bileşikler, üzerinde en yoğun çalışılan konulardan birisi olmuştur. Üzüm ve şaraplarda bulunan fenolik bileşiklerin yüksek kimyasal aktiviteye sahip olmaları, DNA, enzimler ve proteinlerle bağlanabilme özellikleri nedeniyle antioksidan özellik göstermeleri (Gardner vd. 1999, Shirkande 2000, Törrönen ve Matta 2002, Fernández-Pachón vd. 2004, De Beer vd. 2005) günümüzde ekstraktlarının besin desteğı olarak yoğun ilgi görmesini sağlamıştır (Waterhouse vd. 2000).

Asmanın farklı dokularındaki ve şaraplardaki fenolik bileşik miktarları üzüm tür ve çeşidi, iklim, yetiştiricilik koşulları, stres faktörleri (Langcake ve Pryce 1976, Jeandet vd. 1995a, Price vd. 1995, Sarig vd. 1997, Creasy ve Coffee 1988, Paul vd. 1998, Sárdi vd. 2000, Bavaresco vd. 2001, Bavaresco vd. 2003, Pezet vd. 2003, Bavaresco ve Vezzuli 2006, Prado vd. 2007) ve vinifikasyon tekniklerine (Bourzeix vd. 1986, Creasy ve Coffee 1988, Ricardo-da-Silva vd. 1992, Amrani-Joutei vd. 1994, Wightman vd. 1997, Paul vd. 1998, Sun vd. 1999, Cheynier 2000, Gómez-Plaza vd. 2000, Sárdi vd. 2000, Bavaresco vd. 2001, Sun vd. 2001, Bavaresco vd. 2003, Simón vd. 2003) göre değışiklik göstermektedir.

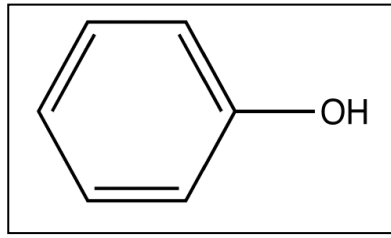
Kırmızı şaraplardaki fenolik bileşikler renk, acılık ve burukluk ile yıllandırmadan sorumlu bileşiklerdir (Sarni-Manchado vd. 1999). Fenolik bileşiklerin şaraba geçişi şarap yapımının ilk aşaması olan maserasyon sırasında gerçekleşmektedir (Ribéreau-Gayon ve Glories 1986, Sims ve Bates 1994). Maserasyon sırasında çözünerek şaraba geçen fenolik bileşiklerin miktarı; ortam sıcaklığına, maserasyon süresine ve oluşan alkol miktarına göre farklılık göstermektedir (Deryaoğlu vd. 1997, Bakker vd. 1998, Ribéreau-Gayon vd. 2000b, Revilla ve González-Sanjoz 2001, Gómez-Plaza vd. 2001, Netzel vd. 2003). Fermantasyonun ilerlemesi ya da termovinifikasyon ile ortam sıcaklığının yükselmesi çözünen fenolik bileşiklerin miktarını arttırmaktadır. Sıcaklık üzümdeki hücrelerin parçalanması yoluyla fenolik bileşiklerin çözünmesini kolaylaştırmaktadır (Canbaş 1981, Kontek vd. 1998, Ribéreau-Gayon vd. 2000b).

Tez çalışmasında ilk kez ülkemizde en çok şaraba işlenen ve ülkemizin en değerli kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinden Boğazkere ve Kalecik Karası çeşitleri bitkisel materyal olarak kullanılmış; yetiştiricilik sırasında salkım seyreltme ve hasat sonrası soğuk uygulaması gerçekleştirilmiş; üzümler klasik fermantasyona ilave olarak, UV-C ışını uygulaması ve soğuk maserasyon ile UV-C ışını uygulaması ve termovinifikasyon teknikleri ile şaraba işlenmiş, böylelikle üzümlere ait farklı dokularda ve şaraplarda gerçekleştirilen uygulamaların, fenolik bileşik miktarlarına etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Boğazkere ve Kalecik Karası çeşitlerine ait çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklar liyofilize edilerek; çekirdek, salkım iskeleti ve yapraklarda kateşin, epikateşin, kuersetin, rutin, trans resveratrol, cis resveratrol, toplam fenolik bileşik ve antioksidan aktivite; kabukta kateşin, epikateşin, kuersetin, rutin, trans resveratrol, cis resveratrol, toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin ve antioksidan aktivite; tane etinde kateşin, epikateşin, kuersetin, rutin, trans resveratrol, cis resveratrol ve şaraplarda kateşin, epikateşin, kuersetin, rutin, trans resveratrol, cis resveratrol, toplam fenolik bileşik ve antioksidan aktivite miktarları belirlenmiştir.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ÖZETLERİ

Fenolik bileşikler aromatik halkasında bir veya daha fazla hidroksil (-OH) grubu içeren bileşiklerdir ve en basit fenolik bileşik bir adet hidroksil grubu içeren benzen diğer adıyla fenol (C_6H_5OH)'dür (Şekil 2.1). Fenolik bileşikler en az bir adet olan aromatik halkalarına bağlı hidroksil gruplarına göre karakterize edilirler (Morton vd. 2000). Diğer karakteristik özellikleri ise şekerler ve proteinler gibi farklı moleküllerle yaptıkları bağlardır.



Şekil 2.1 Fenol halkası

2.1 Fenolik Bileşiklerin Sınıflandırılması

Fenolik bileşiklerin kimyasal olarak incelenmesinde farklı sınıflandırmalar kullanılmaktadır.

Harborne (1989) fenolik bileşikleri karbon halkalarına göre 16 temel sınıfa ayırmıştır. Bu 16 sınıf ise fenoller (C_6), benzokinonlar (C_6), fenolik asitler (C_6-C_1), asetofenonlar (C_6-C_2), fenilasetik asitler (C_6-C_2), hidroksisinnamik asitler (C_6-C_3), fenilpropanlar (C_6-C_3), kumarin ve izokumarinler (C_6-C_3), kromonlar (C_6-C_3), naftokinonlar (C_6-C_4), ksantonlar ($C_6-C_2-C_6$), stilbenler ($C_6-C_2-C_6$), antrokinonlar ($C_6-C_2-C_6$), flavonoidler ($C_6-C_3-C_6$), lignan ve neolignanlar (C_6-C_3)₂ ve ligninleri(C_6-C_3)_n içermektedir.

Fenolik bileşikler Ribéreau-Gayon vd. (2000b)'ne göre fenolik asitler ve türevleri, flavonoidler, antosiyaninler ve tanenler olmak üzere 4 gruba ayrılmaktadırlar.

Margalit (2004); fenolik bileşikler p-hidroksibenzoik asit grubu (C_1-C_6 : 6 karbonlu aromatik halka ve ona bağlı tek karbonlu bir grup), sinamik asit grubu (C_6-C_3 : bir aromatik halka ve ona bağlı 3 karbonlu zincir) ve flavonoid grubu ($C_6-C_3-C_6$: 3 karbonlu bir zincir tarafından bağlanmış iki aromatik halka) olmak üzere 3 gruba ayırmıştır. Sınıflandırmada $C_6-C_3-C_6$ grubu flavonoidler, C_1-C_6 ile C_6-C_3 grupları ise nonflavonoidler olarak gruplandırılmıştır.

Downey vd. (2006)'ne göre ise fenolik bileşikler; fenolik asitler, flavan-3-oller, flavonoller, flavononlar, proantosiyanidinler, antosiyaninler ve stilbenler olarak 7 gruba ayrılmaktadır.

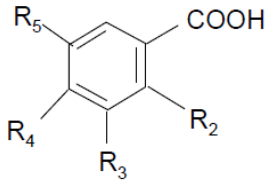
Bir diğer sınıflandırmaya göre ise fenolik bileşikler nonflavonoidler ve flavonoidler olmak üzere 2 gruba ayrılmaktadır (Spanos ve Wrolstad 1992, Ribéreau-Gayon vd. 2000).

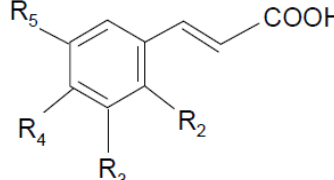
2.1.1 Non flavonoidler (Fenolik Asitler)

Üzüm ve şaraplardaki nonflavonoidleri temel olarak fenolik asitler oluşturmaktadır ve fenolik asitler hidroksisinnamik (sinnamik) ve hidroksibenzoik (benzoik) asitler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (Canbaş 1983, Budic-Leto ve Lovric 2002). Hidroksisinnamik asitlerin birbiri ile veya diğer asitlerle oluşturduğu esterlere ise hidroksisinnamik türevleri denilmektedir (Shahidi ve Naczki 1995, Boulton vd. 1996, Haslam 1998). Hidroksibenzoik asitler C_6-C_1 , hidroksisinnamik asitler ise C_3-C_6 fenilpropan yapısındadır (Ribéreau-Gayon vd. 2000b). Fenol asitleri, fenilpropan halkasına bağlanan hidroksil grubunun (-OH) sayısına ve konumuna göre adlandırılır (Canbaş 1983, Gamballi ve Santaroni 2004). Üzüm ve şaraplarda bulunan fenolik asitler ve bu asitlerin kimyasal yapıları şekil 2.2'de görülmektedir (Ribéreau-Gayon vd. 2000b). Bunlardan salisilik asit (orto-hidroksi benzoik asit) ve gentisik asit (2', 5'-dihidroksi benzoik asit) iz miktarlardadır (Shahidi ve Naczki 1995). Üzüm ve şaraplarda bulunan fenol asitleri serbest halde değil, diğer bileşenlerle bileşik halindedirler. Bu bileşikler fenol asidinin asit grubu ile diğer bir maddenin hidroksil grubu arasında

oluşan esterler şeklindedir. Bunlara örnek olarak hidroksisinnamik asitlerin antosiyanin ve tartarik asit ile meydana getirdiği bileşikler gösterilebilir (Ribéreau-Gayon vd. 2000b). Fenol asitleri renksiz bileşiklerdir. Ancak oksidasyona bağlı olarak sarı renkli bileşiklere dönüşmektedir (Haslam 1998, Jackson 2000). Fenolik asitlerin şarabın duyuşsal özellikleri üzerinde pek etkileri olmamakla birlikte, bazı mikroorganizmalar (*Brettanomyces* cinsi mayalar ve bazı bakteriler) uçucu fenol asitleri sentezlemekte ve bunların bazıları aromayı olumsuz yönde etkilemektedir. Örneğin bunlar arasında etil fenol hayvansı bir koku vermektedir. Ayrıca p-kumarik asit ve ferulik asitin parçalanması sonucu vinil fenol oluşmakta ve bu madde şaraba yağlı boya kokusuna benzer bir koku vermektedir (Ribéreau-Gayon vd. 2000b).

Budic-Leto ve Lovric (2002) üzüm şırasındaki hidroksibenzoik asit miktarının hidroksisinnamik asit miktarından fazla olduğunu ve protokateşik asit ile gallik asitin sırada en fazla bulunan fenol asitleri olduklarını bildirmişlerdir.





Benzoik asitler	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	Sinnamik asitler
p-Hidroksibenzoik asit	H	H	OH	H	p-Kumarik asit
Prokateşik asit	H	OH	OH	H	Kafeik asit
Vanilik asit	H	OCH ₃	OH	H	Ferulik asit
Gallik asit	H	OH	OH	OH	
Sirinjik asit	H	OCH ₃	OH	OCH ₃	Sinapik asit
Salisilik asit	OH	H	H	H	
Gentisik asit	OH	H	H	OH	

Şekil 2.2 Üzüm ve şarapta bulunan fenolik asitler

Fenolik asitler içerisinde yer alan bir diğér önemli bileşik grubu ise stilbenlerdir. Stilbenler antioksidan aktivitelerinin yanı sıra fitoaleksinin olarak da görev yapan moleküllerdir. ‘Phytoalexin’ Yunanca bir terim olup phyton bitki, alexein koruyucu

anlamındadır (Érsek ve Király 1986, Bavaresco ve Vezzulli 2006). Bu bileşiklerden trans izomer yapılı resveratrolün (3,5,4'-trihidroksi-trans-stilben) sağlık üzerine olumlu etkileri bulunduğu da bilinmektedir. Resveratrolün tanınması ve elde edilmesi çalışmaları Çin ve Japon halklarının kojokon olarak adlandırdıkları geleneksel ilaca dayanmaktadır. *Polygonium cuspidatum* (knotweed – sivri uçlu çoban değneği) bitki kökünün kurutulup toz haline getirilmesiyle elde edilen bu ilaç damar tıkanıklığı, cilt iltihabı, alerji gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır (Goldberg 1996).

Asmalarda stilbenlerin varlığı ilk olarak Langcake ve Pryce (1976) tarafından bazı *V. vinifera* L. genotiplerinde belirlenmiştir. *Botrytis cinerea* ile bulaştırılmış bazı üzüm çeşitlerine ait yapraklarda, bulaşma bölgesinin hemen sınırında yer alan sağlıklı hücreler, 366 nm dalga boyunda UV ışını altında incelendiğinde, bunların parlak mavi floresans renk oluşturdukları görülmüş ve rengi veren bileşiğin trans resveratrol olduğu bildirilmiştir.

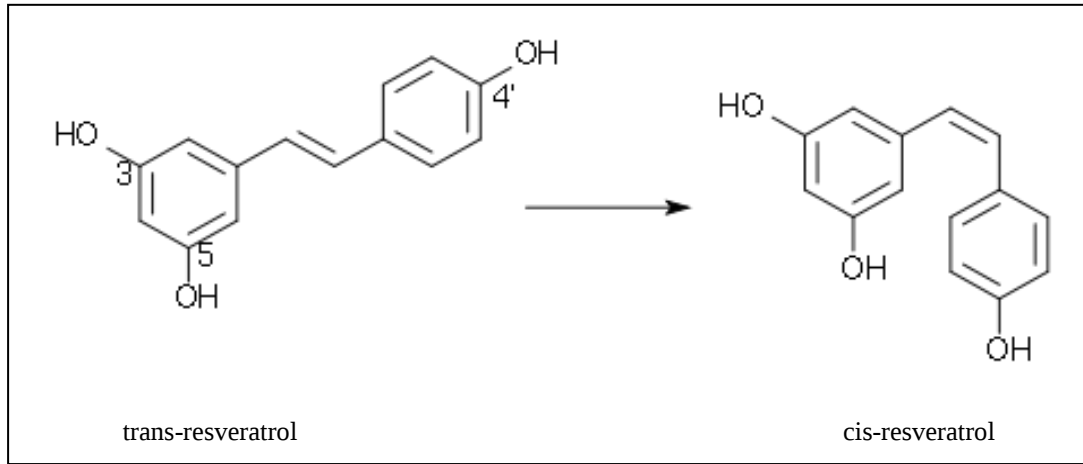
Asmalarda en yüksek miktarda sentezlenen temel ikincil ürün bileşiği trans resveratrol (3,4',5-trihidroksi-stilben) olmakla birlikte, çoğu resveratrolün dimer, trimer veya tetramer yapısında olan başka stilben bileşikleri de belirlenmiştir. Bu bileşiklerin en önemlileri olarak trans ve cis piceid (resveratrol glikoziti), ε-viniferin (trans-resveratrol dimeri), pterostilben (trans-3,5-dimethoxy-4'-tetrahidroksi-stilben), piceatannol (trans-3,3',4,5'-tetrahidroksi-stilbene) ve pallidol (trans-resveratrol dimeri) moleküllerinden söz edilmektedir (Bavaresco vd. 2002).

Stilben grubu bir fitoaleksinin olan resveratrol asmalarda çekirdek, tane kabuğu, yapraklar ve destek doku organlarında biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı sentezlenmektedir.

Stilbenlerin ana iskelet yapısını bir metilen köprüsü ile birleşmiş olan iki aromatik halka oluşturmaktadır (Soleas vd. 1997).

Asmalarda ilk tanımlanan stilben olan resveratrol *Vitaceae* familyasına ait bitkilerde özellikle fungitoksik özelliği ile savunma mekanizmasının başta gelen fitoaleksinin molekülü olmasının yanı sıra, insan sağlığı üzerindeki olumlu etkilerinin anlaşılmasının ardından üzerinde en fazla çalışılan ikincil ürünlerden biri haline gelmiştir.

Resveratrolün trans ve cis olmak üzere iki izomeri bulunmaktadır (Şekil 2.3). Doğal olarak asmalarda bulunan formu trans izomerdir. Cis izomer, üzüm tanelerinde nadiren görülür. Bu durumu açıklayan iki hipotez söz konusudur. Bunlardan ilki cis resveratrol glikozitinin hidrolize olması (Vrhovsek vd. 1997), ikincisi ise ışığın izomerizasyonu uyarması ve trans resveratrolün cis forma dönüşmesidir (Versari vd. 2001). Diğer yandan cis izomerin şaraplarda önemli miktarlarda bulunduğu dikkat çekmektedir (Mattivi vd. 1995, Lamuela-Raventós vd. 1995). Bu durumun şarap yapımı sırasında trans resveratrolün izomerizasyonundan kaynaklandığı ileri sürülmektedir (Jeandet vd. 1993).

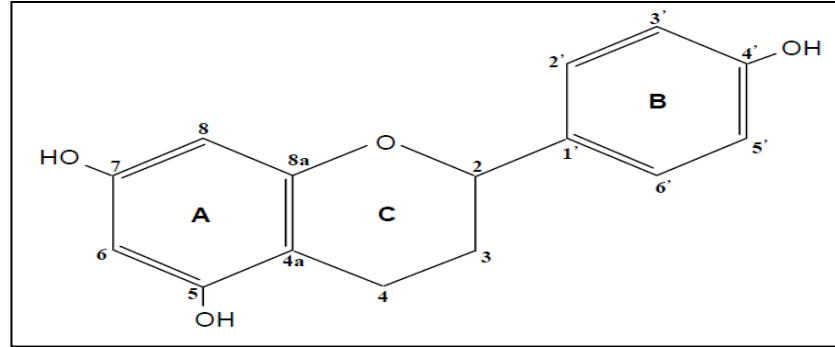


Şekil 2.3 Trans ve cis resveratrolün yapısı

2.1.2 Flavonoidler

Flavonoidler flavan-3-oller ve proantosiyanidinler, flavonoller, antosiyaninler olmak üzere 3 temel gruba ayrılmaktadırlar. Flavonoidler heterosiklik halkalarının oksidasyon

derecesine göre alt gruplara ayrılmaktadırlar. Temel flavonoid yapısı şekil 2.4' te verilmiştir.

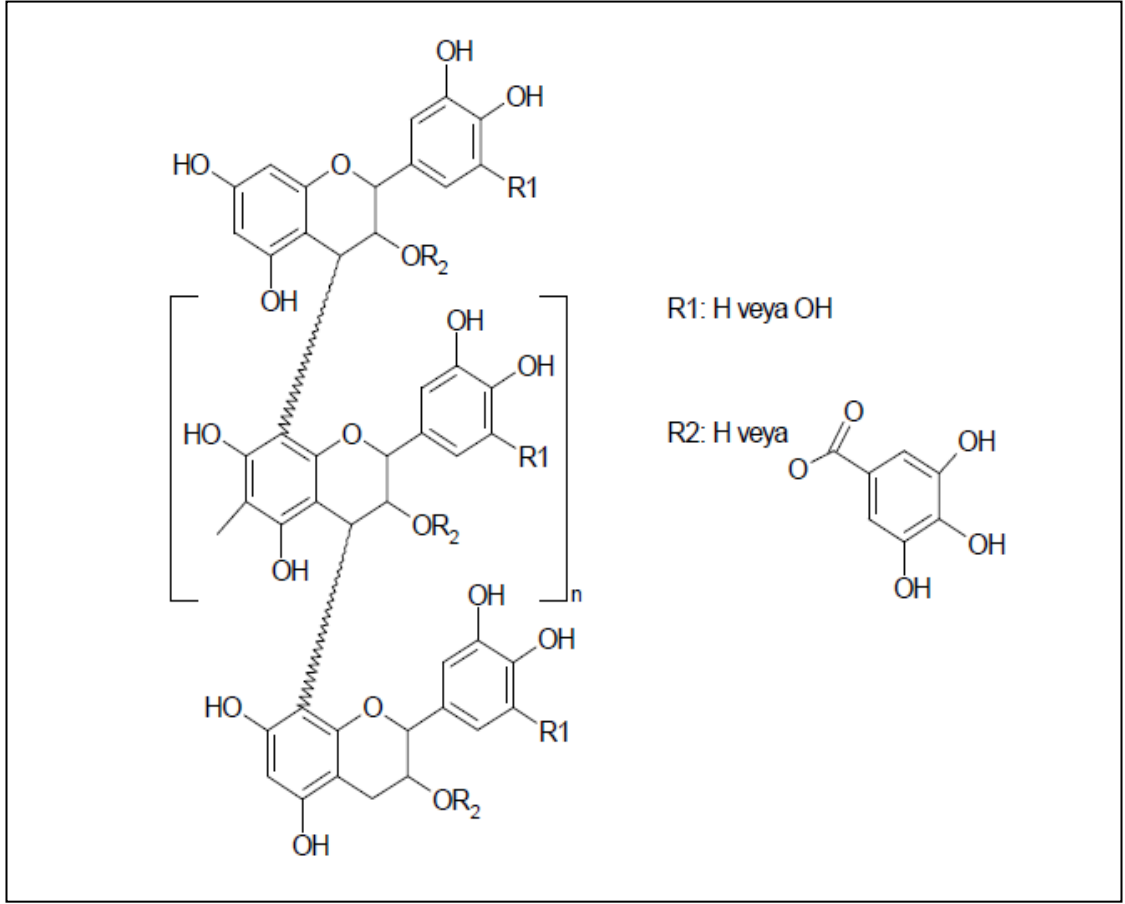


Şekil 2.4 Flavonoidlerin temel yapısı

2.1.2.1 Flavan-3-oller

Flavan-3-oller protein ve polisakkarit gibi diğer bitkisel polimerlerle bileşik oluşturabilen, monomer yapılı flavan-3-ol bileşiklerinin C_4-C_8 veya C_4-C_6 şeklinde interflavan bağı ile bağlanmasıyla oluşan polimer yapılı bileşiklerdir (Şekil 2.5) (Sarni-Manchado ve Cheynier 1999, Freitas vd. 2000, Harbetson vd. 2002).

Flavan-3-oller, üzümün kabuk, çekirdek ve salkım iskeletlerinde yer almakta ve cibre fermantasyonu sırasında şaraba geçmektedir. Cibre fermantasyonu süresince tanenlerin şaraptaki miktarı süreye bağlı olarak artmaktadır (Ribéraeu-Gayon ve Glories 1986, Gómez-Plaza vd. 2001). Üzüm kabuğunda bulunan tanenler, şarap yapımında çözünerek sıraya geçen ilk bileşikler olmaları nedeniyle önemlidir. Bu bileşiklerin çözünürlüğü hücre duvarındaki interaksiyonlara bağlıdır. Kabuk taneni çekirdek taneninden daha polimer yapıdadır. Tanenlerin polimerizasyon derecesi arttıkça proteinlerle reaksiyon kabiliyeti de artmaktadır. Üzümün kabuğundaki polimer yapılı tanenler proteinlerle reaksiyona girmekte ve hücre duvarının daha sıkı olmasını ve dolayısıyla üzümün dış etkenlere karşı direnç kazanmasını sağlamaktadır (Gagne vd. 2006).



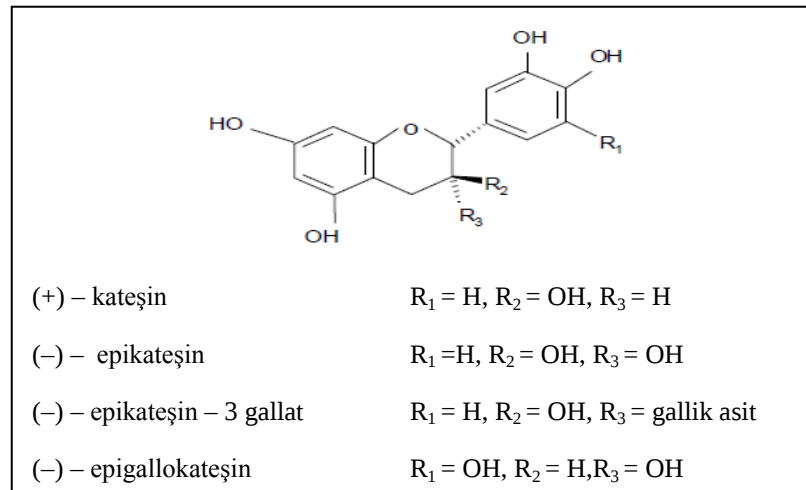
Şekil 2.5 Tanenlerin genel yapısı

Tanenler alkolde, suya göre, daha iyi çözünürler. Cibre fermantasyonu sırasındaki maserasyon sonucu üzümün katı kısımlarından şaraba geçerler. Aynı zamanda, fiçıda olgunlaştırma yapılırsa, fiçıdan da şaraba geçebilirler. Şarap yapımı sırasında üzümde bulunan tanenlerin pek az bir kısmı (yaklaşık % 30-50) çözünerek şaraba geçerler. Bu maddelerin çözünmesi üzüm çeşidine, üzümün olgunluk durumuna ve aynı zamanda maserasyon koşullarına göre değişir. Tanenler de antosiyanlar gibi çözünürler ancak maksimum miktarda geçmezler, çünkü maksimum miktara ulaşmabilmek için çok daha uzun bir süreye ihtiyaç duyarlar. Tanence zengin bir şarap elde edilmek istenirse cibre fermantasyonu süresinin 15 günden az olmaması ve hatta 3 haftaya kadar uzaması gerekebilir (Canbaş 2006).

Tanenler, kimyasal olarak, hidrolize olabilen tanenler ve kondanse tanenler (kateşik tanenler) olarak iki gruba ayrılmaktadır (Haslam 1998). Hidrolize olabilen tanenler, fenol asitleri ve türevlerinin karbonhidratlarla oluşturduğu esterlerdir. Karbonhidrat molekülü genellikle glikozdur (Puech vd. 1999, Haslam 1995). Hidrolize olabilen tanenler grubunda yer alan gallotanen ve elajik tanen, asit hidrolizi sonucunda gallik asit ve elajik asite parçalanmaktadır (Ribéreau-Gayon vd. 2000b).

Hidrolize olabilen tanenler üzümde bulunmamakta ve olgunlaşma sırasında meşe fiçılardan şaraba geçmekte veya şarap katkısı olarak kullanılmaktadır (Glories 1999, Puech vd. 1999). Meşe fiçılardan şaraba geçen elajik tanenlerden en önemlileri vaskalajin ve kastalajindir. Bu bileşikler heksahidroksidifenik ve nanohidroksitrifenik asitin glikoz ile esterleşmesi sonucu oluşmaktadır (Jourdes 2003).

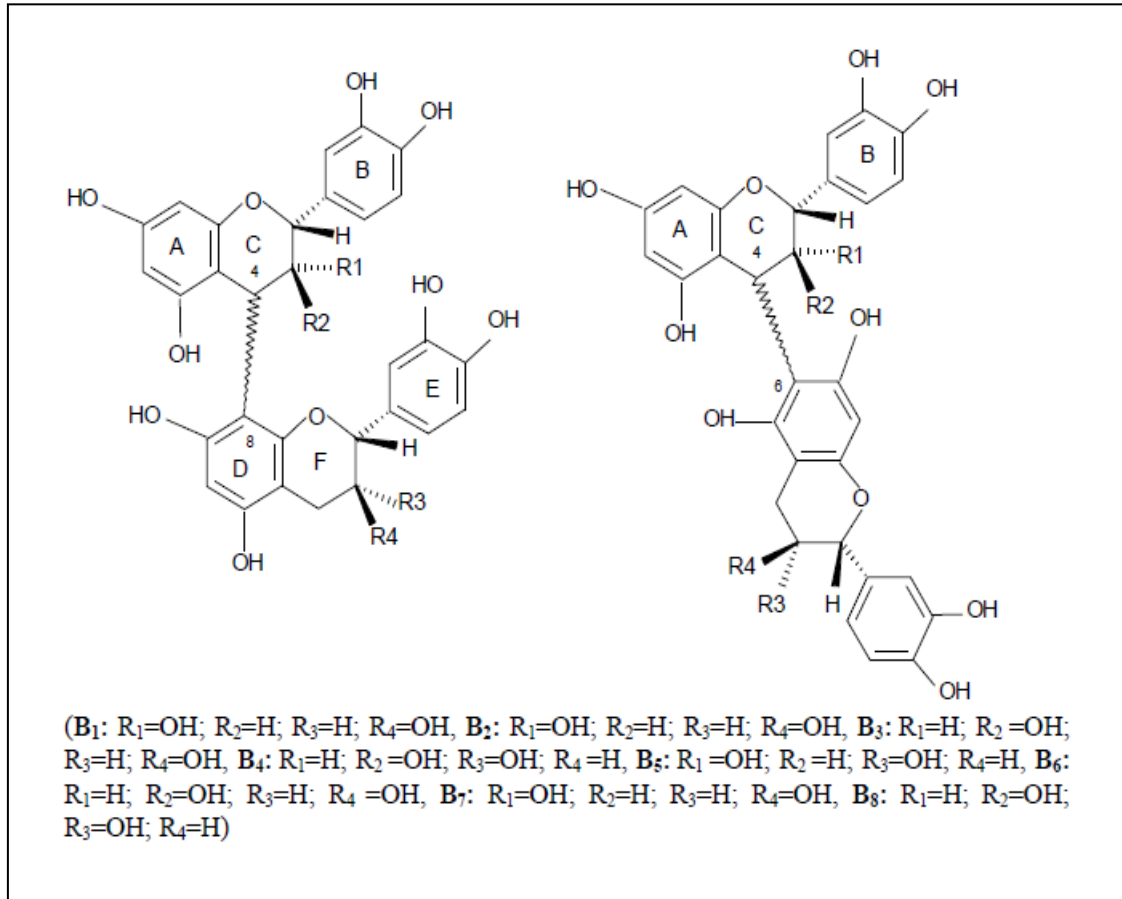
Üzümlerin doğal bileşenleri olan kondanse tanenler ise flavan-3-ol veya kateşinlerin polimerizasyonu sonucu oluşan kompleks yapılarıdır. Kondanse tanenlerin temel yapısını (+) – kateşin ve (–) – epikateşin oluşturmaktadır (Şekil 2.6). Kondanse tanenler asit ortamında ısıtıldıklarında kırmızı renkli siyanidinler oluşmaktadır. Bu nedenle kondanse tanenlere ‘prosiyanidinler’ veya lökosiyanidinler de denmektedir (Goldberg vd. 1998, Ribéreau-Gayon vd. 2000b).



Şekil 2.6 Kateşinlerin genel yapısı

Üzüm ve şaraplarda (-)-epikateşin ve (+)-kateşinin kombinasyonlarından oluşan dimer (prosiyanidin B₁-B₈) ve trimer yapıları bulunmaktadır (Goldberg vd. 1998, Ribéreau-Gayon vd. 2000b).

Dimer yapıları prosiyanidinler A tipi ve B tipi dimerler olmak üzere 2 grup altında toplanmaktadır. A tipi dimerler (C₃₀H₂₄O₁₂); flavan-3-ollerin C₄-C₈ veya C₄-C₆ interflavan bağlarıyla bağlanması sonucu ve B tipi dimerler (C₃₀H₂₆O₁₂); flavan-3-ollerin C₄-C₈ (prosiyanidin B₁ - B₄) veya C₄-C₆ (prosiyanidin B₅ - B₈) şeklinde interflavan bağlarıyla bağlanması sonucu oluşmaktadır (Şekil 2.7) (Ribéreau-Gayon vd. 2000b).



Şekil 2.7 Dimer yapıları prosiyanidinlerin genel yapısı

Üzümlerdeki tanenlerin miktarı ben düşme aşamasından hemen önce en yüksek düzeye ulaşmakta ve sonraki günlerde miktarı azalmaktadır. Romeyer vd. (1986) kateşin ve epikateşin miktarının ben düşme aşamasından hemen önce maksimum düzeye ulaştığını ve sonraki günlerde azaldığını, dimer yapılı prosiyanidinlerin (B1, B2 ve B4) ise olgunlaşma süresince arttığını belirlemişlerdir. Ayrıca, trimer yapılı prosiyanidinlerin de (C₂) bulunduğunu, ancak miktarları çok düşük olduğundan kantitatif olarak belirlenemediklerini belirtmişlerdir. Benzer bir çalışmada, üzümlerde oligomerik prosiyanidinlerin olgunluğa bağlı olarak azaldığı, kateşin ve epikateşinin olgunluğun ilk aşamalarında arttığı ve sonraki günlerde azaldığı ve ayrıca, B4 ve B2 dimerlerinin üzümün çekirdeğinde ve B1 dimerinin ise üzümün kabuğunda baskın olduğu belirlenmiştir (Jordao vd. 2001).

Bourzeix vd. (1986) üzümün kabuk ve çekirdeğindeki fenolik bileşiklerin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, (+)-kateşin, (-)-epikateşin, prosiyanidin dimerleri (B1-B4) ve trimerlerini incelemişler ve çekirdekte B2 dimerinin baskın olduğunu (% 38), bunu sırasıyla B1 (% 29) ve B4 (% 24) dimerlerinin izlediğini ve üzümün kabuğunda ise B1 (% 64) dimerinin baskın olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, kabuktaki (+)-kateşin miktarının (-)-epikateşin miktarından 4 kat fazla olduğunu, çekirdekte ise bu bileşiklerin yaklaşık aynı miktarlarda bulunduklarını belirtmişlerdir.

Fuleki ve Ricardo da Silva (1997), şaraplık kırmızı ve beyaz üzüm çeşitlerinin kateşin ve prosiyanidin bileşimlerini inceledikleri çalışmada tüm çeşitlerde (+)-kateşin ve (-)-epikateşin miktarının yüksek ve prosiyanidin B2 dimerinin baskın dimer olduğunu ve çeşide bağlı olarak fenolik bileşimindeki değişimin en fazla üzüm çekirdeğinde gözlemlendiğini belirlemişlerdir.

Goldberg vd. (1998), farklı bölgelerden sağlanan 800'den fazla kırmızı şarapta (+)-kateşin ve (-)-epikateşin içeriklerini belirlemişler ve (+)-kateşin ve (-)-epikateşin miktarlarının en fazla Pinot Noir ve en az Syrah şaraplarında bulunduğunu ve kateşin/epikateşin oranının bölgelere göre değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Trimer yapılı prosiyanidinler A ve B tipi dimerlerin veya B tipi dimerlerin interflavan bağlarıyla bağlanması sonucu oluşmaktadır (Ribéreau-Gayon vd. 2000b).

Tanenlerin molekül ağırlığı polimerizasyon derecesine bağlı olarak 600 ile 7000 Dalton (yaklaşık 20 flavan-3-ol ünitesi karşılığı) arasında değişmekte ve polimerizasyon derecesi arttıkça tanenlerin renkleri sarıdan kahverengiye dönmektedir (Jackson 2000, Merken ve Beecher 2000). Tanenlerin polimerizasyon derecesi HCl indisi (Ribéreau-Gayon vd. 2000b) ile ya da son zamanlarda sıkça kullanılan bir yöntem olan tioliz analizi (Mirabel 2000, Saucier 2001) yapılarak belirlenmektedir. Şaraplardaki HCl indisi 5 ile 40 arasında değişmekte ve indisteki artışa bağlı olarak polimer yapıları tanen miktarı artmaktadır (Ribéreau-Gayon vd. 2000b). Tioliz analizinde ise polimerizasyon derecesi % olarak verilmektedir (Mirabel 2000, Saucier 2001, Atanasova vd. 2002). Peng vd. (2001) üzüm çekirdeğindeki prosiyanidin miktarının 33200- 50700 mg/kg arasında değiştiğini ve şaraplardaki prosiyanidinlerin yaklaşık yarısının çekirdekten geçtiğini bildirmişlerdir.

Tanenlerin en belirgin özellikleri proteinli maddeler ve jelatin ile tepkimeye girmeleridir (Canbaş 1977, Prieur vd. 1994, Sarni-Manchado vd. 1999, Puech vd. 1999). Tanen ile proteinin bağlanmasında hidrofobik etki ve hidrojen bağı etkili olmakta ve ayrıca kovalent ve iyonik bağlar da rol oynamaktadır ancak bu bağların etkisi pek önem taşımamaktadır (Mirabel 2000, Saucier vd. 2001).

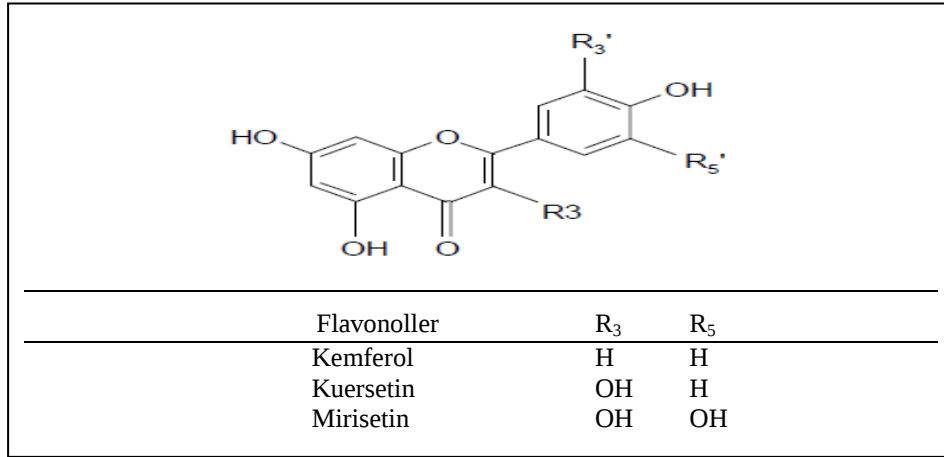
Şarapların tadındaki burukluk, tanenlerin tükürükte bulunan protein ve glikoprotein ile birleşerek bunları çöktürmelerinden ileri gelmekte ve tanenlerin bu özelliği molekül ağırlığına bağlı olarak artmaktadır (Haslam 1998, Mirabel 2000). Tanenlerin protein ile reaksiyon kabiliyetini belirlemek amacıyla jelatin indisi analizi yapılmakta ve şaraplarda jelatin indisi 25 ile 80 arasında değişmektedir. İndisteki artışa paralel olarak tanenlerin protein ile reaksiyon kabiliyeti artmaktadır (Ribéreau- Gayon vd. 2000b).

Tanenlerin bir diğer önemli özelliği ise acılık vermeleridir. Şaraplarda acılığa molekül ağırlığı düşük olan tanenler neden olurken, yüksek moleküllü polimerler burukluğu

artırmaktadır (Glories 1999). Kırmızı şaraplarda tanenlerin miktarı litrede 1,5-5 g ve beyaz şaraplarda 0-100 mg arasında değişmektedir (Canbaş 1983).

2.1.2.2 Flavonoller

Flavonollerin yapısında $C_6-C_3-C_6$ (difenilpropan) formunda iki benzen halkası vardır ve bunlar 2-fenil kromon (flavonlar ve flavonoller) ya da 2-fenil kromanon (flavononlar ve flavononoller) çekirdeğinin oksitlenmesiyle oluşan benzen halkası ile bağlanmıştır (Şekil 2.8) (Shahidi ve Nacz 1995, Ribéreau-Gayon vd. 2000b). Flavonoidler, hidroksil grubu sayısı, doymamışlık derecesi ve üçlü karbon atomunun oksidasyon derecesine bağlı olarak farklılık göstermektedir (Shahidi ve Nacz 1995, Gambelli ve Santaroni 2004). Flavonoller üzümde bulunan sarı renkli pigmentlerdir. Renkli üzümde kemferol, mirisetin ve kuersetin, beyaz üzümde ise kemferol ve kuersetin pigmentleri yer almaktadır (Boulton vd. 1996, Jackson 2000). Flavonoller üzümde glikozit yapıda bulunmakta ve üzümün kabuk kısmında yer almaktadır. Beyaz şarap yapımında maserasyon işlemi uygulanmadığından beyaz şaraplarda miktarı kırmızı şaraplardakinden azdır. Flavonoller fermantasyon sırasında hidrolize olmakta ve bu nedenle de şaraplarda hidroksil grubu eklenmiş aglikon halde bulunmaktadırlar (Ribéreau-Gayon ve Glories 1986). Vuorinen vd. (2000) şaraplardaki mirisetin ve kuersetin miktarının kemferol miktarından fazla olduğunu, mirisetin ve kuersetin miktarlarının sırasıyla 2.5-22.0 mg/L ve 1.6-17.7 mg/L arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Şaraplardaki flavonol miktarı üzümün çeşidine ve yetiştirildiği bölgeye ve uygulanan teknolojik işlemlere bağlı olarak değişmekle birlikte kırmızı şaraplarda litrede 100 mg civarında ve beyaz şaraplarda 1-3 mg arasındadır (Ribéreau-Gayon vd. 2000b).



Şekil 2.8 Flavonollerin genel yapısı

2.1.2.3 Antosiyaninler

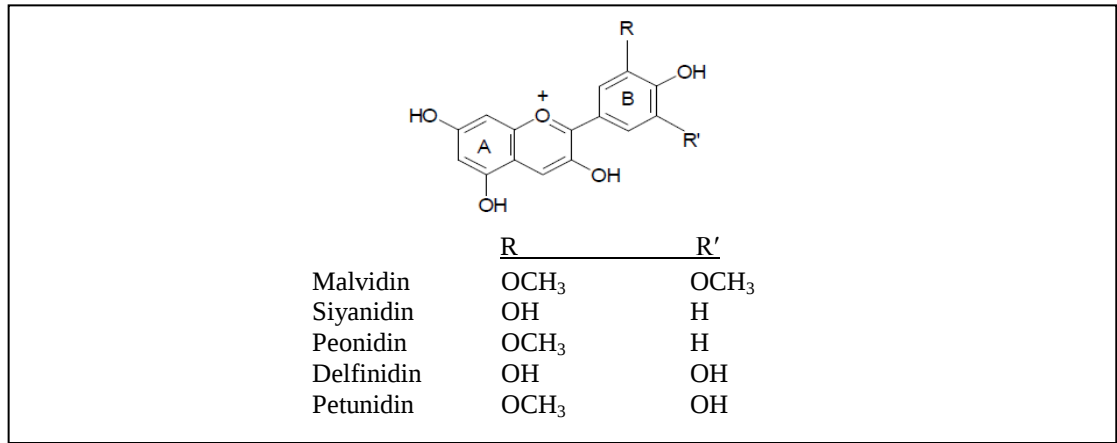
Antosiyaninler üzümlerdeki renk pigmentleridir. Bu bileşikler üzüm ve şarapların kendilerine özgü kırmızı, mavi ve mor tonlardaki renklerini veren, suda ve şırada az ve alkolde çok çözünen doğal renk maddeleridir (Mazza 1995, Darné ve Glories 1998, Ho vd. 2001). Antosiyaninler üzümde tanenin dış dokusu olan kabukta bulunmaktadır. Bu doku, epidermis ile 6-10 sıra küçük kalın duvarlı hücre tabakasından oluşmuştur. Üzümlerde antosiyaninler genelde kabuğun dış kısmındaki 3-4 sıra hücre tabakasında yer almaktadır. Antosiyaninler şekilsiz kümeler veya ince granüller halinde hücre duvarlarında veya sitoplazmada oluşabilmektedir. Ancak, çoğunlukla da hücre vakuollerinde bulunmaktadır (Winkler vd. 1974).

Mazza (1995), antosiyaninlerin üzümde ben düşme aşamasında oluşmaya başladığını, bu aşamada basit monomer ve serbest antosiyaninler halinde olup, olgunlaşma süresince birikerek kısmen polimerize olarak, olgunluk anından sonra maksimum düzeye ulaştığını belirtmiş ayrıca miktarlarının yaklaşık 2 g/kg düzeyinde olduğunu söylemiştir. Mazza (1995), bazı üzüm çeşitlerinde tanede toplam antosiyanin içeriğinin yaklaşık 30 ile 750 mg/100g olduğunu belirtmiştir. Antosiyanların %10-15 kadarı polimerler halindedir. Şeker miktarını artıran ışık, sıcaklık ve bitkinin zayıf olması gibi faktörler renk maddesi miktarını da arttıırırlar.

Antosiyaninlerin sentezlenmesi fenilalanin varlığına bağlıdır. Şikimat yolu ile şekerlerden sentezlenen fenilalaninden, fenilalanin amonyaliyaz (PAL) enzimi etkisinde, amonyak çıkışıyla sinamik asit oluşmaktadır. Hidroksilaz enzimi, oksijen ortamında nikotinamid adenin dinükleotid fosfat (NADPH)'ı kofaktör olarak kullanıp, sinamik asidin p-kumarik aside dönüşümünü, buradan Koenzim-ligaz enzimiyle p-kumaril-koenzim A'ya ve şalkonsentaz enzimi ile narinjenin şalkona dönüşümünü sağlamaktadır. Bu maddeden şalkon izomeraz enzimiyle şalkon izomerizasyonu sonucu narinjenin oluşmaktadır. Narinjenin'den bir takım dönüşümler sonucu flavonlar ve flavonoller oluşurken, bu maddenin oksidasyonu sonucu siyanidinden üridin-difosfat glikoz (UDPG) varlığında glikoziltransferaz enzimiyle siyanidin-3-glikozit oluşmaktadır. Siyanidin-3-glikozitten flavonoid-3-hidroksilaz (FH) kataliziyle delfinidin-3-glikozit, dihidroksifenol metiltransferaz (MT) kataliziyle peonidin-3-glikozit oluşmaktadır. Delfinidin-3-glikozit'in MT ile katalizlenmesi petunidin-3-glikozit, tekrar katalizlenmesi ise malvidin-3-glikozit oluşumunu sağlamaktadır (Roggero vd. 1986).

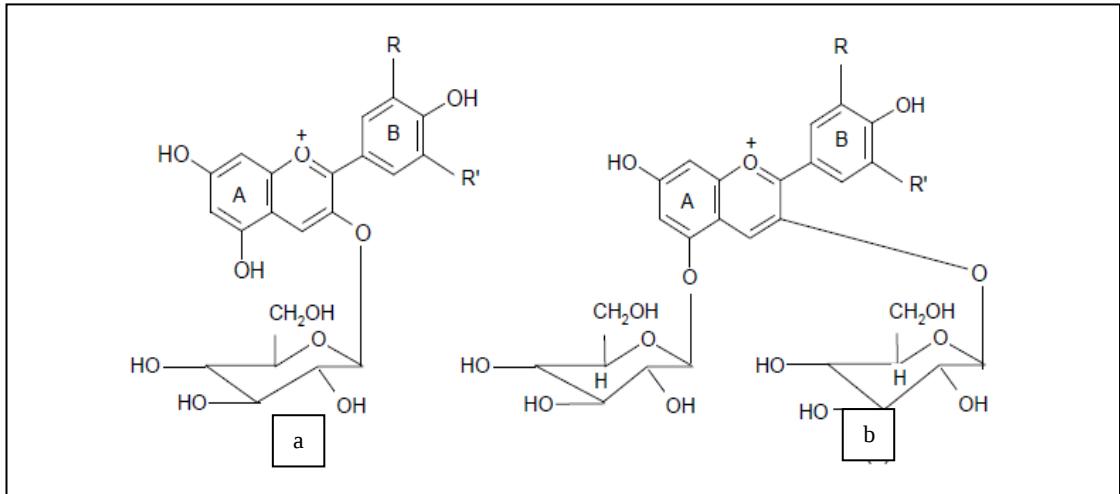
Antosiyanlar meyve eti renkli bazı üzüm çeşitleri dışında, üzümün yalnız kabuğunda yer almakta ve serbest halde değil bileşik halinde bulunmaktadır. Serbest aglikon haldeki antosiyanlara antosiyanidin ve glikozit haldekilere ise antosiyanin adı verilmektedir. Glikozit yapıdaki antosiyan (antosiyanin), aglikon (antosiyanidin) yapıdakine göre daha stabildir (Somers ve Evans 1977, Harborne ve Williams 2001). Üzümde bulunan en önemli antosiyanidin pigmentleri malvidin, siyanidin, peonidin, petunidin ve delfinidindir (Şekil 2.9). Üzümlerde genel olarak bu pigmentler bulunmakla birlikte miktarları çeşide göre farklılık göstermektedir. Üzümdeki antosiyanidinler arasında miktar olarak en fazla bulunan malvidindir ve renkli üzümelerde rengin temelini malvidin monoglikozit oluşturmaktadır (Ribéraeu- Gayon vd. 2000a).

Antosiyanin molekülündeki hidroksil grubu (-OH) sayısı arttıkça renk maviye doğru dönmekte, metoksil grubu (-OCH₃) sayısındaki artış kırmızı tonun güçlenmesine neden olmaktadır. Örneğin renkteki kırmızılık, siyanidinden peonidine doğru artış göstermektedir (Canbaş 1983).



Şekil 2.9 Üzüm ve şaraplardaki antosiyanidinlerin yapısı

Üzümdeki antosiyaninlerin yapısında şekerlerden yalnız glikoz bulunmakta ve glikoz antosiyanin molekülünde genellikle 3. ve 5. karbon atomlarındaki hidroksil grubuyla bağlanmaktadır (Canbaş 1983). Monoglikozitlerde antosiyanidin molekülünün 3. karbon atomuna ve diglikozitlerde 3. ve 5. karbon atomlarına birer molekül glikoz bağlanmış durumdadır (Şekil 2.10) (Ribéreau-Gayon vd. 2000b).

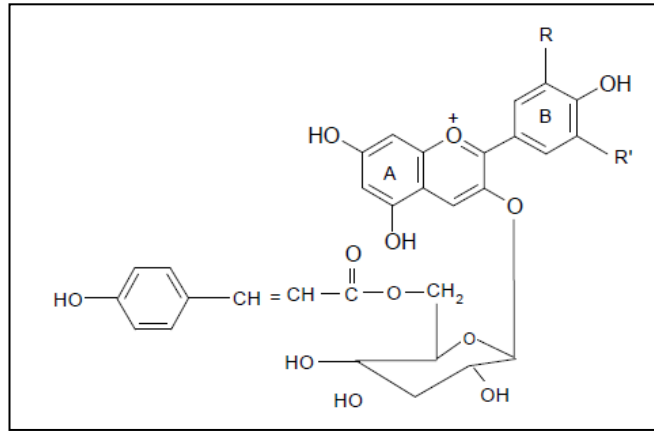


Şekil 2.10 Antosiyanin-3-monoglikozit (a) ve antosiyanin-3,5-diglikozitin (b) genel yapısı

Antosiyaninler *Vitis vinifera* türlerinde monoglikozit, Amerikan türlerinde (*V. riparia* ve *V. rupestris*) ve hibritlerde ise diglikozit yapıda bulunmaktadır (Ribéreau-Gayon vd.

2000b). Bu durum türlerin ayırımına temel oluşturmaktadır (Mazza 1995, Canbaş 1983, Ribéreau-Gayon vd. 2000b). Yapılan çalışmalarda *V. Rotundifolia*'nın yalnız diglikozitleri içerdiği, *V. amurensis*'in mono ve diglikozitleri, *V. labrusca*, *V. arizonica*, *V. aestivalis*, *V. berlandieri*, *V. rubra*'nın, mono ve diglikozitler ve asillenmiş monoglikozitleri, *V. coriacea*'nın mono ve diglikozitler ve asillenmiş diglikozitleri, *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. cordifolia* ve *V. lincecumii*'nin mono ve diglikozitler ve asillenmiş mono ve diglikozitleri içerdikleri bildirilmiştir (Mazza 1995). *V. riparia* ve *V. rupestris*'lerin diglikozit karakteri, *V. vinifera*'ların monoglikozit karakterine göre daha baskın olduğundan *V. riparia* ve *V. vinifera*'lar arasındaki melezlemelerde F1 hibrit popülasyonunun hepsi diglikozit karakterde olmaktadır. Fakat F1 hibritlerden birinin *V. vinifera* ile melezlenmesi sonunda, F2 hibritlerin yarısında 3,5-diglikozit bulunmamaktadır (Mazza 1995).

Antosiyanin bileşiklerinde temel yapıyı oluşturan antosiyanidinler ve buna bağlı şekerler dışında, bazen üçüncü bir bileşik de yer almaktadır. Bu çoğunlukla p-kumarik, ferulik, kafeik ve sinapik asitler ve ender olarak da p-hidroksibenzoik, malonoik veya asetik asit gibi bileşiklerden biridir. Bu bileşik, 3. karbon atomuna bağlı şeker molekülüne asillenerek bağlanmaktadır (Şekil 2.11) (Ribéreau-Gayon vd. 2000b).

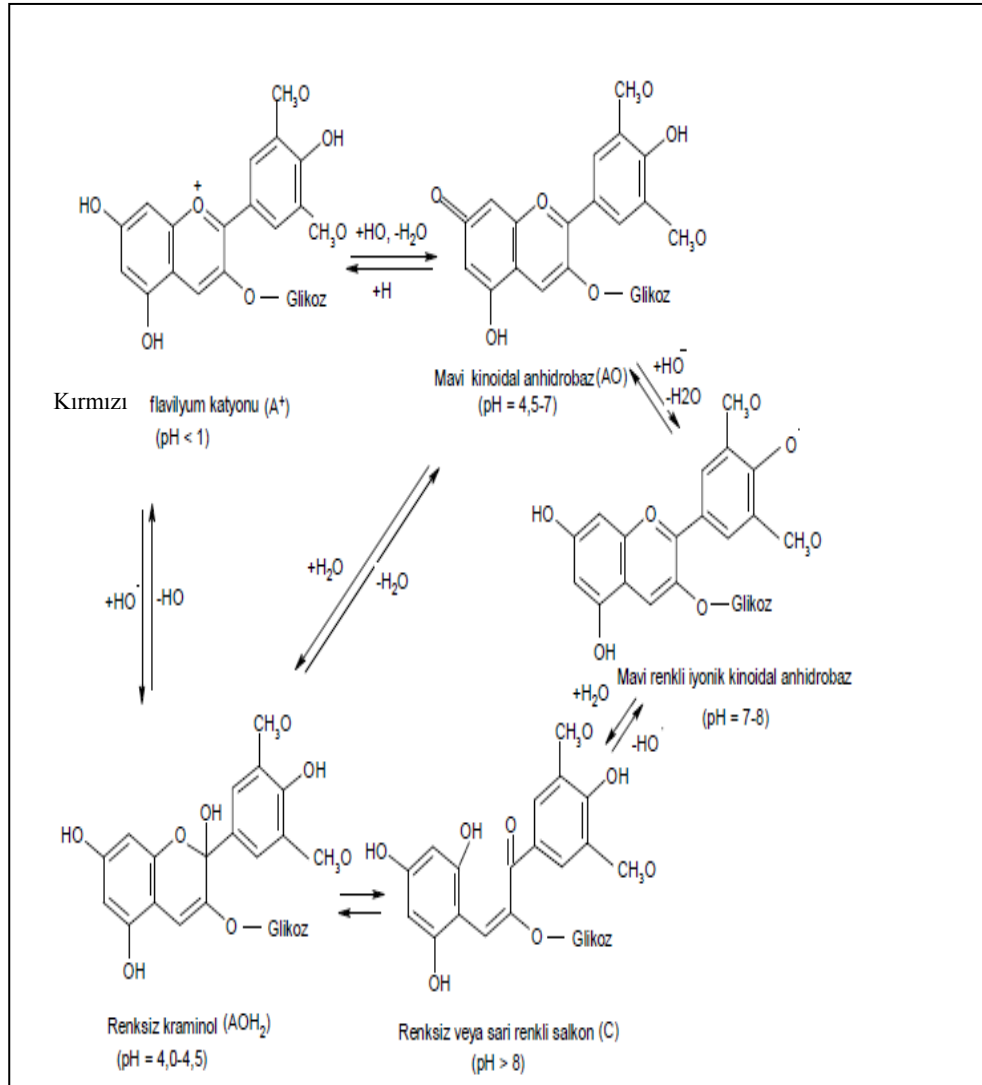


Şekil 2.11 p-Kumarik asit ile asile olmuş antosiyanin-3-monoglikozit

Antosiyanlar aynı zamanda diğer bileşiklerle (tanen, tartarik asit, şekerler gibi) kondensasyona da eğilimlidir. Antosiyaninlerin yapılarında, heterosiklik bir halka olan,

pirilyum katyonu bulunmaktadır. Pirilyum, yapısında pozitif yüklü oksijen bulunan bir oksonyum iyonudur. Antosiyanin bileşikleri flavilyum çekirdeğindeki eksik elektrondan dolayı aktif niteliktedir ve bu bileşiklerin reaksiyona girmesi rengin açılmasına neden olmaktadır (Liao vd. 1992, Malien- Aubert vd. 2001). Antosiyan-tanen birleşmesinden oluşan bileşik dayanıklı bir renge sahiptir ve bu renk, ortamın asitliğinden etkilenmez. Bileşiğin miktarı ile tanen miktarı arasında bir ilişki yoktur. Üzüm çeşidi ve şarap yapımında uygulanan işlemler bu bileşik üzerinde önemli rol oynar (Canbaş 2006).

Antosiyaninlerin rengi, ortamın pH değeri ve SO₂ içeriğine göre değişim göstermektedir (Şekil 2.12) (Canbaş 2006, Glories 1999, Ribéreau-Gayon vd. 2000b).



Şekil 2.12 Malvidin-3-monoglikozit'in ortamın pH'sına bağlı olarak değişimi

Antosiyanin bileşikleri ortamın pH değerine bağlı olarak bir indikatör gibi davranmakta ve farklı pH'larda farklı renkler vermektedir (Brouillard vd. 1991, Liao vd. 1992, Markovic vd. 2000). Mavi renkli kinoidal baz (AO) proton alarak kırmızı renkli flavilyum katyonuna (A+) dönüşmektedir. Flavilyum katyonu (kırmızı) yalnızca çok düşük pH'larda stabil olarak kalmakta ve pH'nın yükselmesiyle yapısına su alarak renksiz kraminol (AOH₂) haline geçmektedir. Ortamın pH değeri 6-8 olduğunda, kinoidinlerin iyonik anhidro bazlarının (AOH₄) oluşumu ile tekrar koyu bir renk almakta ve pH 7-8 arasında renk koyu maviye dönüşmekte ve halkanın açılımı ile sarı renkli şalkon oluşmaktadır (C) (Timberlake ve Bridle 1980, Sims ve Morris 1985, Mazza ve Brouillard 1990, Brouillard vd. 1991).

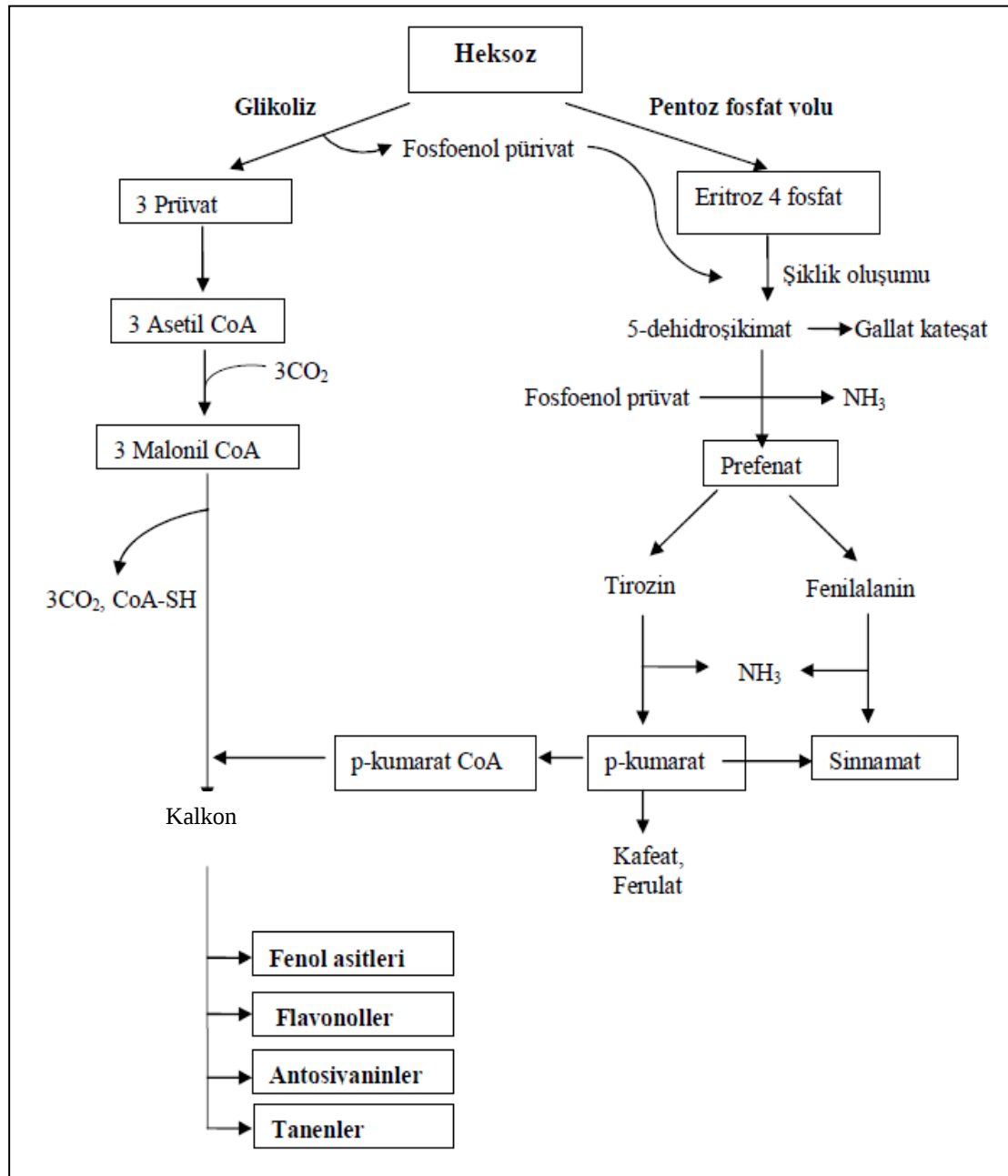
Antosiyanin bileşiklerinin pH'ya bağlı renk kaybının pH 3.2-3.5 aralığında en fazla olduğu saptanmıştır. Antosiyanlar asit ortamda kırmızı renkli flavilyum katyonu halindeyken, nötr ve bazik ortamlarda mavi renkli bileşikler haline dönüşmektedir (Ribéreau-Gayon ve Glories 1983, Canbaş 1983, Ribéreau-Gayon vd. 2000b).

Antosiyanin bileşikleri serbest SO₂ ile tepkimeye girdiklerinde renklerini kaybederler. Ancak bu tepkime geri dönüşümlüdür. pH 3.2'de SO₂'in (SO₂ + H₂O) % 96'sı HSO₃⁻ (bisülfid) anyonuna dönüşmekte ve bisülfidin flavilyum katyonu ile reaksiyona girmesi sonucu renksiz bileşikler oluşmaktadır (Bakker vd. 1998, Ribéreau-Gayon vd. 2000b).

2.2 Fenolik bileşiklerin sentezi

Üzümlere rengini ve duyuşal özelliklerini veren fenolik bileşikler, üzümlerin olgunlaşması sırasında tanede sentezlenir ve depolanır. Fenolik bileşikler şekerlerin katabolizması sırasında ikincil ürün olarak oluşur (Şekil 2.13). Bitkilerde fotosentez ile oluşan karbonun yaklaşık % 2'si fenolik bileşiklere dönüşmektedir (Merken ve Beecher 2000, Harborne ve Williams 2001). Fenolik bileşikler benzen halkalarından oluşmuştur. Benzen halkaları ise pentoz fosfat yolundaki ürünlerden eritroz 4-fosfatın kondansasyonu sonucu oluşur. Şikimik asit yolu olarak tanımlanan bu biyosentetik yoldan ürün olarak, aromatik karakterli benzoik ve sinnamik asitler meydana gelir.

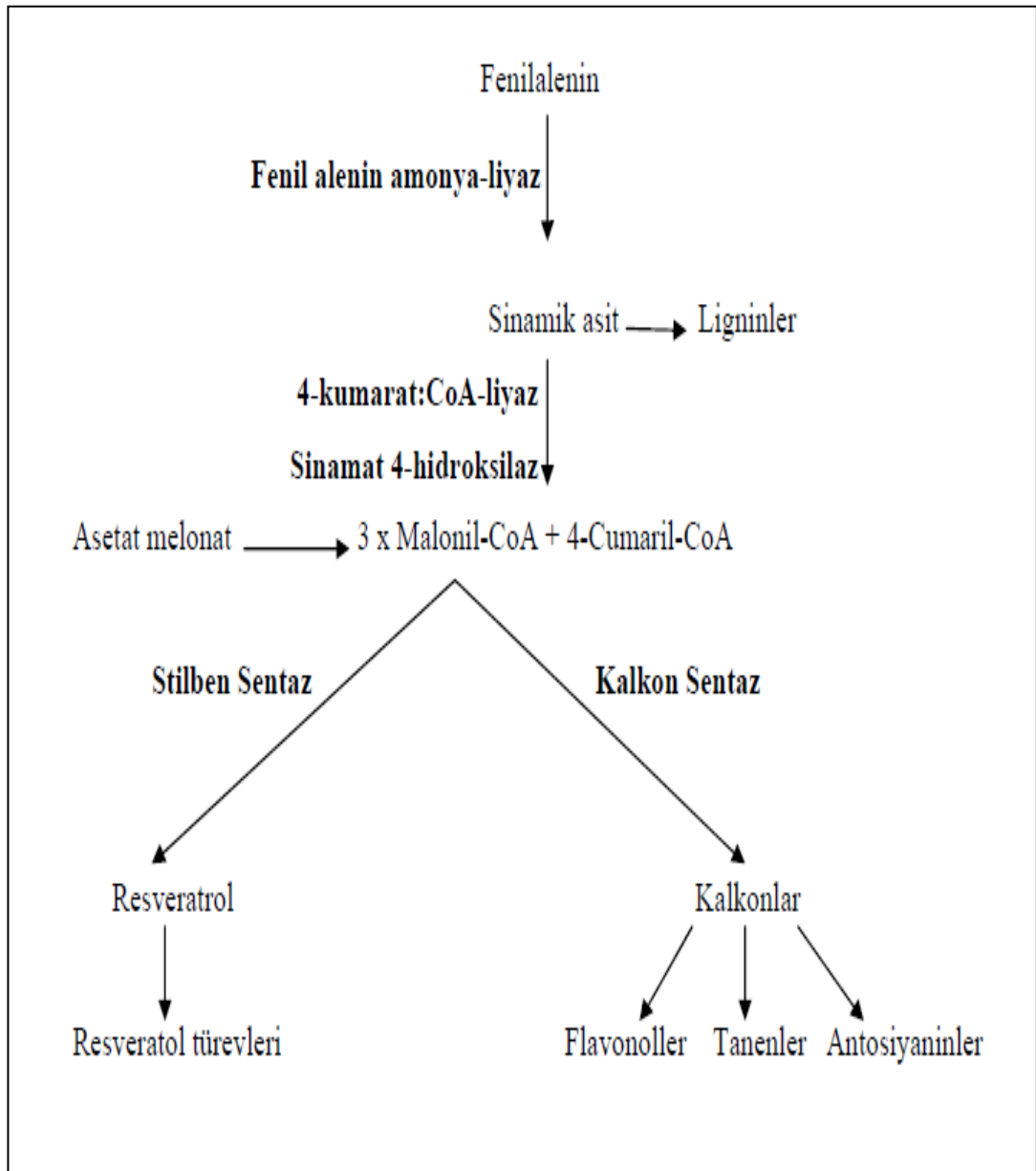
Glikoliz yolunda ise şekerler parçalanarak prüvatları oluşturur. Oluşan prüvatlar da Krebs döngüsünde asetil koenzim A molekülüne dönüşür. Üç asetil koenzim A molekülü de benzen halkasını oluşturur. Bu benzen halkasının sinnamik asit molekülü ile kondansasyonu sonucu da “fenolik bileşikler” ortaya çıkar. Fenolik bileşiklerin sentezinde fenilalanin ammonilaz ve kalkon sentaz enzimleri önemli rol oynamaktadır. Fenilalanin ammonilaz enzimi sinnamik asitin sentezlenmesinde, kalkon sentaz ise iki benzen halkasının kondansasyonunda etkili olur (Ribéreau-Gayon vd. 2000b).



Şekil 2.13 Fenolik bileşiklerin sentezi

2.3 Stilbenlerin sentezi

Stilbenlerin biyosentezi şekil 2.14'te görüldüğü üzere, genel fenilpraponoid metabolizmasında yer alır ve fenilaleninden, sinamik asit ve koenzim A (CoA) esterlerine dönüşüm söz konusudur. Biyosentezde, stilben sentaz (STS) ve kalkon sentaz (CHS) anahtar görevi gören iki önemli enzimdir (Bavaresco and Vezzulli 2006).



Şekil 2.14 Stilbenlerin sentezi

2.4 Fenolik Bileşiklerin İnsan Sağlığına Etkileri

2.4.1 Antioksidanlar ve serbest radikaller

Oksijen insan yaşamı için vazgeçilmez olmasına rağmen metabolik aktivite sırasında üretilen bazı reaktif oksijen türleri vücuda yoğun bir şekilde zarar verme potansiyeline sahiptir (Diplock 1998). Çoğunu serbest radikallerin oluşturduğu reaktif oksijen türleri normal oksijen molekülüyle karşılaştırıldığında, kimyasal reaktivitesi daha yüksek olan oksijen formlarıdır (Nawar 1996). Serbest radikaller, dış atomik orbitallerinde bir veya daha fazla çift oluşturmamış elektron içeren yüksek enerjili, stabil olmayan bileşiklerdir. Bu eşleşmemiş elektron serbest radikallere büyük bir reaktivlik kazandırarak protein, lipid, DNA ve nükleotid koenzimler gibi birçok biyolojik materyale zarar vermelerine neden olmaktadır. Bu zararın yaşlanmayı teşvik ettiği ve ayrıca kalp-damar hastalıkları, çeşitli kanser türleri, katarakt, bağışıklık sisteminde zayıflama, sinir sistemi dejeneratif hastalıkları gibi birçok hastalığa sebep olduğuna dair araştırmalar bulunmaktadır (Diplock 1998).

Canlı hücrelerdeki oksijen metabolizması, çevre kirleticileri, radyasyon, pestisitler, çeşitli tıbbi tedavi yolları gibi birçok etmen kaçınılmaz bir şekilde oksijen türevi serbest radikallerin oluşumuna yol açmaktadır. Bu radikallerin başlıcaları tekli oksijen (1O_2), süperoksit anyonu (O_2^-), hidroksi (OH), peroksi (ROO) ve alkoksi (RO) radikalleridir (Kaur ve Kapoor 2001).

Serbest radikallerin neden olduğu oksidasyonları önleyen, serbest radikalleri yakalama ve stabilize etme yeteneğine sahip maddelere “antioksidan” adı verilir (Elliot 1999). Antioksidanlar mekanizmalarına göre, birincil ve ikincil antioksidanlar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Birincil antioksidanlar mevcut radikallerle reaksiyona girerek bunların daha zararlı formlara dönüşmelerini ve yeni serbest radikal oluşumunu önleyen bileşiklerdir. Birincil antioksidan kategorisinde yer alan süperoksit dismutaz (SOD), glutatyon peroksidaz (GSHPx) ve katalaz (CAT) gibi enzim sistemleri serbest radikalleri yok etme yeteneğindedir. Bu enzimler genel olarak serbest radikallerin DNA, proteinler ve lipidler gibi hücresel bileşenlere zarar vermesini sınırlandırmak suretiyle

bir hücresel bölgeden diğerine geçişini de önleyebilmektedirler (Diplock 1998). İkincil antioksidanlar ise oksijen radikalini yakalayan ve radikal zincir reaksiyonlarını kıran fenolik bileşikler, C vitamini, E vitamini, ürik asit ve bilirubin gibi bileşiklerdir (Ou vd. 2002).

2.4.2 Bitkilerde oksidatif stres

Bitkilerin farklı organlarında olgunlaşmayla birlikte hız kazanan yaşlanma, zararlı ve hastalık kaynaklı biyotik stresler ve abiyotik stresler organizmada indirgenmiş oksijen formlarının birikimini teşvik etmektedir (McKersie ve Leshem 1994, Edreva 1998).

Stres terminolojisinde indirgenmiş oksijen formları “serbest (çiftleşmemiş) elektronlar” ya da “serbest kökler” olarak tanımlanmaktadır. Bitkilerde oluşan serbest kökler temel olarak, süperoksit (O_2^-), hidroksil (OH), perhidroksil (HO_2), peroksi (ROO), alkoksi (RO), fenoksi (C_6H_4O) kökleri ile hidrojen peroksit (H_2O_2) ve singlet oksijen (1O_2) formlarından oluşmaktadır (McKersie ve Leshem 1994, Edreva 1998). Bu formların tümü, aktif oksijen (AO) olarak isimlendirilmektedir (Edreva 1988). Aktif oksijen H_2O 'nun oluşumu ile sonlanan bir seri elektron transferi sırasında normal dioksijenden (O_2) bir elektronun indirgenmesi ile meydana gelmektedir. Bu olay enzimler tarafından [NADP(H) oksidaz, ksantin oksidaz, lipoksigenaz, peroksidaz gibi] katalize edilebildiği gibi, enzimlerin rolü olmaksızın, kloroplastlarda ışık enerjisi ile kendiliğinden de meydana getirilebilmektedir (McKersie ve Leshem 1994).

Stres koşullarının belirmesinden çok kısa bir süre sonra, hücrede AO birikimi meydana gelir. O'nun belirli bir düzeye kadar birikimi, hücrede savunma ya da sinyal fonksiyonu olarak kabul edilmekte olup gereklidir. Savunma fonksiyonu, AO'nun antimikrobiyal etkilerinden kaynaklanmakta; örneğin, bitkide polifenol polimerizasyonu yolu ile hücre duvarlarının kuvvetlendirilmesi işlemi, bunun en önemli kanıtı olarak görülmektedir (McKersie ve Leshem 1994, Edreva 1998). Reuveni (1998) Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yaşlı yaprakların genç yapraklara oranla *Plasmopara viticola*'ya daha dayanıklı olmasının, AO üretimi ile ilgili olduğunu tespit etmiştir. Sinyal fonksiyonu ise

bazı genlerin kopyalanması için hücrede belirli düzeyde AO birikiminin gerekli olmasıyla ilgilidir. Bu genler özellikle stres koşullarında ortaya çıkan ve bitkilerin bu koşullara dayanım kazanmasına yardımcı olan, sekonder metabolitlerin (fitoaleksinler, patojenlerle ilgili proteinler vb.) sentezlenmesi için gereklidir (McKersie ve Leshem 1994, Edreva 1998). Bununla birlikte AO iki yönlü etkiye sahiptir. Hassas bitkilerde ve yüksek seviyelerde birikimi toksik olup, “oksidatif stres” meydana getirmektedir (McKersie ve Leshem 1994). Oksidatif stresin bitkilerde teşvik etmiş olduğu oksidatif zararlanmanın derecesi, AO’ın birikim seviyesi ve kalış süresine bağlı olarak değişmektedir. İlk zararlanma hücre düzeyinde lipid (lipidlerin peroksidasyonu), protein (proteinlerin inaktivasyonu) ve nükleik asitlerde (DNA’da mutasyonlar) meydana gelmekte; sitoplazmada protein agregasyonu ve hücre zarlarının parçalanmasını takiben; ozmotik duyarlılığın yitilmesi, solma ve nekrozlarla son bulmaktadır (McKersie ve Leshem 1994, Edreva 1998). Ostrovskaya vd. (1990) kireç kapsamı yüksek (%30-35 CaCO₃), alkali (pH: 8) topraklarda yetiştirilen 5 BB, 41 B, 101-14 ve 140 Ru anaçlarının kloroz gözlenen yaprakları ile sağlıklı yeşil yapraklarını ayrı ayrı analiz etmişlerdir. Elde edilen sonuçlar, kirecin teşvik ettiği klorozun sadece klorofil biyosentezinin azalmasından değil, dokularda meydana gelen demir noksanlığından, özellikle de fotosentez sisteminde tahrip edici değişimlere neden olan superoksit ve diğer AO formlarının yüksek oranlarda birikmesinden kaynaklandığını göstermiştir.

Savunma ya da sinyal fonksiyonlarından yararlanmak için AO üretmek zorunda olan bitki, oksidatif stresten sakınmak için de AO birikimini engellemek durumundadır. Böyle bir ikilemde bitki, AO üretimini engellemek yerine, AO’ın neden olduğu potansiyel reaksiyonları kontrol ve idare etme yoluna gider. Bunun temini için bitkiler, AO birikimiyle eş zamanlı olarak ortaya çıkan ve AO’i temizleyen kompleks sistemleri kullanmaktadır. Oksidatif strese karşı savunma mekanizması olarak da adlandırılan bu sistemler sayesinde bitki, AO üretimi ve temizlenmesi arasında bir denge oluşturmaktadır. Birçok stres koşulu altında, aktif büyüme ve metabolik faaliyetlerin temin edilebilmesi bakımından, bu dengenin kurulması zorunludur. Aksi takdirde AO temizleyici sistemler yetersiz kalacağından, AO birikimi devam edecek, bu birikimin boyutlarına bağlı olarak ortaya çıkacak olan oksidatif zararlanma, bitkiyi ölüme kadar götürecektir (McKersie ve Leshem 1994, Edreva 1998). AO’i temizleyen sistemlerde

temel olarak koruyucu enzimler ve antioksidanlar olmak üzere iki metabolit grubu görev yapmaktadır. Bitkilerde bulunan temel koruyucu enzimler arasında peroksidaz, katalaz, superoksitdismutaz vb. bulunmaktadır (Edreva 1998). Bitkilerde yer alan ve antioksidan olarak kabul edilen metabolitler arasında askorbik asit, tioller (glutation, sistein), karotenoidler, tokoferol ve fenolik bileşikler yer almaktadır. Fenolik bileşiklerin antioksidan etkileri benzen halkasında hidroksi gruplarının bulunmasından kaynaklanmaktadır (McKersie ve Leshem 1994, Edreva 1998).

Kumarinler lignin ve suberin biyosentezi için gereklidir. UV ışığı absorplayan flavonoidler ise ışığa karşı koruyucu (fotoprotektan) rol oynar. Bazı fenolik bileşik türevleri (tirosin ve ferulik asit) hücre duvarında proteinler ile polisakkaritlerin yapısal bileşenleri olarak bulunur ve peroksidaz/hidrojen peroksit dengesini sağlayarak, hücre duvarı elastikiyetini düzenlemekle sorumludur. Tüm bu özellikler, fenolik bileşiklerin stres faktörlerine karşı etkili olmasını sağlamaktadır (Edreva 1998).

2.4.3 Fransız paradoksu

Bazı toplumlarda bir takım hastalıkların çok daha az görülmesi araştırmacıları toplumların beslenme alışkanlıklarını incelemeye sevk etmiştir. Bol yağlı ve kırmızı etçe zengin beslenen Fransız toplumu yine oldukça yağlı, fast-food tarzı gıdalarla beslenen Amerikan halkına kıyasla çok daha fazla tereyağı, domuz yağı gibi katı yağlar tüketmektedir (Vinson vd. 2001). Fransız toplumunun ortalama arteriyel kan basıncı ve kan kolesterol düzeyleri Amerikan toplumuna göre daha yüksektir. Bütün bunlara rağmen Amerikan toplumunda kardiyovasküler hastalıklardan ölümlere Fransız toplumundan 2,5 kat daha fazla rastlanmaktadır (Ulbright vd. 1991). Ayrıca Fransızlar Amerikan toplumunda rastlanan kalp krizlerinin ancak % 30'u kadar kalp krizi gelişme olasılığına sahiptirler. Bu anormal durum “Fransız Paradoksu” olarak adlandırılmaktadır. Bu iki toplum beslenme profili açısından kıyaslandığında aralarındaki en dikkat çekici farklılığın Fransızların çok fazla kırmızı şarap tüketmesi olduğu görülmektedir. Fransa’da şarap tüketimi ABD’den 7.6, İngiltere ve Kuzey Avrupa ülkelerinden ise 3-13 kat daha fazladır (Criqui ve Ringel 1994). Fransız mutfağının yağ ve kırmızı ete bağımlı olmasına rağmen Fransız halkında gözlenen

kardiyovasküler morbidite ve mortalite insidanslarındaki dikkat çekici düşüklük Fransızların yemeklerle birlikte tükettikleri kırmızı şaraba bağlanmış ve çalışmaların kırmızı şarap üzerinde yoğunlaşmasına sebep olmuştur. Özellikle kırmızı şarabın kalp hastalıklarına karşı koruyucu olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (Hegsted ve Ausman 1988, Nanji ve French 1985). Tavşanlarda yapılan bir çalışmada bira, beyaz şarap, viski gibi alkollü içeceklerin arasında sadece kırmızı şarabın damar sertliği gelişimini azaltmakta oldukça etkili olduğu gösterilmiştir (Klurfeld ve Kritchevsky 1981) Renaud ve de Lorgeril alkollü içecek tüketiminin en yararlı olanının kırmızı şarap tüketimi olduğunu göstermişlerdir (Renaud ve Lorgeril 1992).

2.4.4 Üzüm ve şaraptaki fenolik bileşiklerin insan sağlığına yararları

Fenolik bileşiklerin içerisinde sağlık yönüyle üzerinde en çok araştırma yapılan fenolik bileşik resveratroidir.

Resveratrol ilk olarak 1930'lu yılların başlarında tıbbi bir bitki olan *Veratrum grandifolium* Loes. fil.'de tanımlanmış ve sağlık üzerine etkileri, özellikle Çin ve Japon bilim adamları başta olmak üzere, birçok bilim adamı tarafından uzun yıllar araştırılmıştır (Creasy ve Creasy 1998). *Polygonum cuspidatum* bitkisinin köklerinden elde edilen resveratrol, Japonya ve Çin'de halk tarafından "kojo-kon" adıyla bilinen geleneksel bir ilaç olarak hipertansiyon, damar tıkanıklığı, cilt iltihabı, alerji gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır.

Siemann and Creasy (1992)'nin şaraplarda resveratrolü tanımlamalarıyla birlikte, resveratrolün sağlık üzerine etkisi ile ilgili çalışmalar da hız kazanmıştır. Bu çalışmanın ardından, Renaud ve de Lorgeril (1992)'in koroner kalp hastalıkları ve Fransız Paradoksu üzerine yaptıkları çalışma dikkat çekicidir. Yüksek oranda doymuş yağ tüketimi ile koroner kalp hastalıklarından ölüm oranı arasında pozitif bir ilişki olmasından yola çıkan araştırmacılar, Fransa'da koroner kalp hastalıklarından ölüm oranının düşük olmasını şarap tüketimine (Fransız Paradoksu) dayandırmışlardır. Jang vd. (1997)'a göre günlük 375 mL kırmızı şarap tüketimi, araşidonik asit

metabolizmasını düzenlemektedir. Diğer yandan, Moriarty vd. (2001), Siyah Korint üzüm çeşidine ait 50 adet üzüm tanesi tüketiminin, resveratrol içeren bir kadeh şarap ile aynı düzeyde etkili olacağını vurgulamışlardır.

Resveratrol ısıya dayanıklı olması nedeniyle, bir çok yiyecek çeşidinde aktif formunu (trans resveratrol) koruyabilmekte, ağız yoluyla alındıktan hemen sonra sindirilmekte ve hızla kana karışmaktadır (Kuhnle vd. 2000, Bavaresco ve Vezzulli 2006).

Resveratrolün doğal antioksidan rolü üç farklı antioksidan mekanizma ile açıklanmaktadır. Bunlardan ilki koenzim Q ile yarışmak ve ROS (Reactive Oxygen Species) oluşum yerinde oksidatif zincir kompleksini azaltmaktır. İkincisi mitokondride oluşan süperoksit radikalini yakalamak, üçüncüsü ise fenton reaksiyonu ürünleri tarafından indüklenen lipid peroksidasyonunun engellenmesidir. Birçok çalışmada resveratrolün hem süperoksit hem de hidroksil radikalini yakalama yeteneğinin olduğu gösterilmiştir. Ancak bu özellik diğer pek çok güçlü antioksidandan daha zayıftır. Resveratrolün hidroksil radikalini yakalayabilmesi, 9.45×10^8 M/s tepkime hızı ile, askorbik asit gibi potent bir radikal yakalayıcısından daha yavaştır. Resveratrol *in vitro* koşullarda ROS'un zayıf yakalayıcısı olmasına rağmen *in vivo* olarak güçlü bir antioksidan işlevini görür. Resveratrolün *in vivo* antioksidan özelliği nitrik oksit sentezini arttırma yeteneği ile güç kazanmaktadır. Burada *in vivo* antioksidan olarak, nitrik oksit süperoksidi yakalama yeteneğine sahiptir. Resveratrol biyolojik sistemlerde bulunan antioksidanların hücre içi konsantrasyonlarının sürdürülmesini de sağlamaktadır (Lastra ve Villegas 2007). Resveratrolün hidrojen peroksit ile aktive olan insan lenfositlerinde glutatyon miktarını arttırdığı gösterilmiştir. Başka bir çalışmada da insan lenfositlerinde resveratrolün glutatyon peroksidaz, glutatyon redüktaz ve glutatyon-S-transferaz gibi glutatyon metabolizması ile ilgili enzimlerin miktarını arttırdığı gösterilmiştir (Das ve Maulik 2006).

Resveratrolün SIRT 1 (Sirtuin) enzimini aktive mekanizmasıyla ilgili son yıllarda *in vitro* ve *in vivo* olarak önemli çalışmalar yapılmıştır (Bora vd. 2005, Kaeberlein vd. 2005). Bu çalışmalar önce mayalarda uygulanmış ve resveratrolün nikotinamid adenin

dinükleotid (NAD⁺) histon deasetilaz SIRT 1 enziminin aktivasyonunu değiştirdiği saptanmıştır (Blander ve Guarente 2004). SIRT 1'in memeli canlılarda transkripsiyonel regülatörler (DNA'dan RNA'ya gen aktarım düzenleyicisi) olduğu ve öncelikle PGC-1 α olmak üzere, nüklear hormon reseptörü koaktivatörü olduğu böylece de kas sistemi ve yağ dokusunu mitokondrial biyogenesisle geliştirdiği belirtilmiştir (Lagouge vd. 2006).

Yakın geçmişte yapılan iki önemli çalışma sonucu resveratrolün metabolizmadaki PGC-1 α aktivitesini arttırdığı ve mitokondrial fonksiyonu geliştirdiği kanıtlanmıştır (Baur vd. 2006, Lagouge vd. 2006). Elde edilen sonuçlara göre SIRT 1 enziminin aktivasyonu ile tip 2 diyabet, insülin direnci ve hücre yaşlanmasını hızlandıran kanser vb. hastalıkların resveratrol kullanımıyla azaltılabileceği kanıtlanmıştır.

Üzüm ve şaraplarda bulunan fenolik bileşiklerin insan sağlığına olan yararlı etkileri aşağıdaki gibi özetlenebilir (Arrend ve Dayer 1995, Dichtl vd. 1999, Jang ve Surh 2001, Igenzi vd. 2001, Feng vd. 2002, Liu vd. 2003, Hao ve He 2004, Chen vd. 2004, Marambaud vd. 2005Wang vd. 2006, Saiko vd. 2008, Fan vd. 2008, Chen vd. 2009, Brooks ve Gu 2009, Zhang vd. 2009, Crescente vd. 2009, Ungvari vd. 2009, Yu vd. 2009, Ryan vd. 2010, Bai vd. 2010, Gatouillat vd. 2010, Jiang vd. 2010, Kweon vd. 2010, Vanamala vd. 2010, Wang vd. 2010, Bai vd. 2010, Sun vd. 2010, Ungvari vd. 2010, FuKang vd. 2010, Jackson vd. 2011, Sun vd. 2011):

- Koroner kalp rahatsızlığı riskini düşürmek,
- Sinir dokularını koruyarak Alzheimer hastalığını engellemek,
- Hücre membranını için korumak,
- Sinir hücrelerinin olgunlaşmasına yardımcı olmak,
- Kanser başlangıç, gelişme ve ilerleme olarak bilinen 3 aşamasında da etki göstererek insanda görülebilecek ağız, deri, kolon, böbrek, karaciğer, prostat ve meme kanseri gibi birçok kanser türünde azalma sağlanmak,
- Anti enflamatuar (iltihap önleyici) etki,
- LDL (düşük yoğunluktaki lipoprotein) birikimini engellemek,

- Trombosit egregasyonunu (pıhtılaşma) engellemek,
- Yaşlanmayı düzenleyen genleri aktive etmek,
- Damarlardaki nitrik oksit sentezini arttırarak damarların genişlemesine yardımcı olup kan akımının rahatlamasını sağlamak,
- Serbest radikal oluşumunu engellemek,
- Triaçilgliserol düzeyini düşürmek ve karaciğeri lipit peroksidasyonundan korumak,
- Anti alerjik etki,
- Siklooksigenaz ve hidroperoksidaz fonksiyonlarını engellemek,
- Kan yapım mekanizmasında yeri olan eritroprotein üretimini arttırarak kan yapımına katkıda bulunmak,
- Aldo reduktaz enziminin çalışmasını engellemek.

2.5 Üzüm ve Şaraplarda Fenolik Bileşik İçeriklerinin Belirlenmesi

Fenolik bileşikler üzüme ve şaraba kattıkları duysal özellikler ve antioksidan aktivite ile bağcılık ve şarapçılıkta (önoloji) önemli role sahip bileşiklerdendir (Arnold vd. 1978, Arnold vd. 1980, Masquellier 1982, Lee ve Jaworski 1988, Auw vd. 1996, Spranger vd. 2004,). Fenolik bileşiklerin miktarı; üzüm çeşidi (Bourzeix vd. 1986, Ricardo-da-Silva vd. 1992, Sun vd. 2001), stres faktörleri (Langcake ve Pryce 1976, Jeandet vd. 1995, Price vd. 1995, Sarig vd. 1997, Creasy ve Coffee 1988, Paul vd. 1998, Sárdi vd. 2000, Bavaresco vd. 2001, Bavaresco vd. 2003, Pezet vd. 2003, Bavaresco ve Vezzuli 2006, Prado vd. 2007), vinifikasyon teknikleri (Bourzeix vd. 1986, Ricardo-da-Silva vd. 1992, Amrani-Joutei vd. 1994, Wightman vd. 1997, Sun vd. 1999, Cheynier 2000, Gómez-Plaza vd. 2001, Sun vd. 2001, Spranger vd. 2004, Bautista-Ortín 2005, Mulero vd. 2009, Mulera vd. 2010), şarabın yillandırma ve saklama koşulları (Gómez-Plaza vd. 2000) gibi birçok faktörün etkisiyle değişiklik göstermektedir.

Fenolik bileşiklerin analizleri kimyasal özelliklerinin benzerliği sebebiyle oldukça zordur. Bu bileşiklerin belirlenmesi ve miktarlarının tayininde önceleri kağıt kromatografisi (Vrhovsek vd. 2001), ince tabaka kromatografisi ve spektrofotometrik

yöntemler (Somers ve Evans 1977, Myers vd. 1979, Gonzalez-Rodriguez vd. 2002) kullanılırken, günümüzde bu metotların yerini yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) (Wulf ve Nagel 1978, Roggero 1997, Kennedy ve Waterhouse 2000, Merken ve Beecher 2000, Vrhovsek vd. 2001, Gonzalez-Rodriguez vd. 2002, Ilbern-Gómez vd. 2002) ve sıvı kromatografisi-kütle spektrometrisi (LC-MS) yöntemleri (Fiorini 1995) almıştır. HPLC üzüm ve şarapta bulunan fenolik bileşiklerin tayininde yaygın olarak kullanılmakta ve diğer yöntemlere göre kısa sürede ve hassas sonuçlar vermesinden dolayı daha çok tercih edilmektedir (Bourzeix vd. 1986, , Fiorini 1995, Merken ve Beecher 2000, Gonzalez-Rodriguez vd. 2002).

HPLC ile fenolik bileşiklerin belirlenmesine yönelik ilk çalışmayı yapan Wulf ve Nagel (1978) üzümlerde 21 adet antosiyanin belirlemişlerdir. Daha sonra Jaworski ve Lee (1987) üzümlerdeki fenolik bileşikleri C18 Sep-Pak kartuş kullanarak asit ve nötral yapıda olmak üzere 2 fraksiyona ayırmışlar ve bileşimlerini HPLC’de incelemişlerdir. Aynı yöntemin kullanıldığı benzer araştırmalar Oszmianski vd. (1988), Oszmianski ve Lee (1989) tarafından ve son zamanlarda da birçok araştırmacı tarafından yapılmaktadır. Bazı araştırmacılar örneklere hiçbir ön işlem uygulamadan (fenolik bileşiklerin ekstraksiyonunu yapmadan) doğrudan HPLC’ye enjekte ederek fenolik bileşikleri incelemişlerdir. Ancak bu şekilde elde edilen karışık kromatogramlarda bileşiklerin ayrılması oldukça güç ve kromatogramların tanımlanmasında hata oranı yüksektir (Gambelli ve Santaroni 2004, Rosa vd. 1994, Villers vd. 2004, Proestos vd. 2005).

Fenolik bileşik miktarlarının belirlenmesiyle ilgili çok sayıda araştırma bulunmakla birlikte “Üzüm ve Şaraplardaki Fenolik Bileşik İçeriklerinin Belirlenmesi” başlığı altında tez çalışmasında gerçekleştirilen uygulamalar ile ilgili son yıllara ait kaynak özetleri verilmiştir. Araştırmacılar fenolik bileşik miktarlarına ait sonuçların ifadesinde farklı birimler kullanmış ya da kullandıkları bitkisel materyaller çalışmamızda olduğu gibi liyofilize edilmiş olduğundan sonuçlar KA (kuru ağırlık) veya liyofilize edilmemiş olduğundan YA (yaş ağırlık) olarak verilmiştir.

2.5.1 Üzüm çeşit ve doku farklılıklarının fenolik bileşik içeriklerine etkisi

Fenolik bileşik miktarı üzümün dokularına göre farklılık göstermektedir. Singleton ve Esau (1969), toplam fenolik bileşik miktarının kırmızı üzüm çeşitlerinde de gallik asit cinsinden toplam fenolik bileşik miktarı çekirdeklerde 3225 mg/kg YA, kabukta 1859 mg/kg YA, sırada 206 mg/kg YA ve tane etinde 41 mg/kg YA olarak belirlemiştir.

Deryaoğlu (1997), toplam fenolik bileşiklerin % 62,6'sının çekirdekte, % 33 'ünün kabukta ve % 4,1'inin tane etinde bulunduğunu bildirmiştir.

Farklı ürünlerde fenolik bileşik içeriklerinin belirlendiği bir araştırmada üzüm çekirdeği ekstraktında toplam fenolik bileşik içeriği 63,5 mg/g KA, kateşin içeriği 887,44 mg/100g KA ve epikateşin içeriği ise 118,49 mg/100 KA olarak belirlenmiştir (Rababah 2004).

6 farklı dönemde hasat edilen Sharad Seedless üzüm çeşidi liyofilize edilerek tanelerde fenolik bileşik analizleri gerçekleştirilmiştir. Toplam fenolik bileşik içeriği 8,21-94,94 mg/g KA arasında, toplam antosiyanin ise 4,6-3,9 mg/g KA arasında bulunmuştur (Doshi 2006).

Yılmaz ve Toledo (2006) tarafından yapılan araştırmada ekstraksiyon sırasında kullanılan farklı solvent tiplerinin Muscadine, Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde toplam fenolik içerikleri üzerindeki etkisine bakılmış ve sonuçta bu içerikler Muscadine'de 32,13 mg GAE/g KA, Merlot'da 38,45 mg GAE/g KA ve Chardonnay'de 52.67 mg GAE/g KA olarak bulunmuştur.

2005 ve 2006 yıllarında yapılan bir araştırmada Elazığ bölgesinden elde edilen Boğazkere üzümlerinin toplam antosiyanin içerikleri sırasıyla 2005 ve 2006 yıllarında 65,12 ile 136,33 mg/100 g YA, çekirdekteki kateşin içeriği 96,72 mg/100 g YA ile 76,25 mg/100 g YA, epikateşin içeriği 45,98 mg/100 g YA ile 44,58 mg/100 g YA; kabuktaki kateşin içeriği 0,87 mg/100 g YA ile 0,76 mg/100 g YA, epikateşin içeriği

0,60 mg/100 g YA ile 0,58 mg/100 g YA olarak belirlenmiştir. Ankara bölgesinden temin edilen Kalecik Karası üzümlerinin toplam antosiyanin içeriği ise 73,02 mg/100 g YA ile 85,64 mg/100 g YA, çekirdekdeki kateşin içeriği 85,66 mg/100 g YA ile 71,12 mg/100g YA, epikateşin içeriği 57,86 mg/100 g YA ile 48,56 mg/100 g YA, kabuktaki kateşin içeriği 0,57 mg/100 g YA ile 0,49 mg/100 g YA olarak saptanmıştır (Kelebek 2006).

Orak (2007), kırmızı üzüm çeşitlerinde gerçekleştirdiği analizler sonucu, antioksidan aktivitenin toplam fenolik içeriği ile yüksek pozitif korelasyona ($r^2=0,756^{**}$), antioksidan aktivite ile toplam antosiyanin içeriğinin ise düşük korelasyona ($r^2=0,224$) sahip olduğunu belirtmiştir.

11 farklı üzüm çeşidine ait çekirdeklerdeki fenolik bileşik içeriklerinin belirlendiği bir araştırmada toplam fenolik bileşik içeriği Kalecik Karası çeşidinde 136,2 mg/kg GAE, Boğazkere çeşidinde ise 94,2 mg/kg GAE KA olarak belirlenmiştir. Kateşin içeriği Kalecik Karası çeşidinde 23,8 mg/g KA, Boğazkere çeşidinde ise 4,71 mg/g KA; epikateşin içeriği ise Kalecik Karası çeşidinde 7,76 mg/g KA, Boğazkere çeşidinde ise 2,49 mg/g KA olarak ölçülmüştür (Bozan vd. 2008).

2008 yılında 10 adet üzüm çeşidinde gerçekleştirilen araştırmada çekirdekte kateşin içeriği en yüksek Montepulciano çeşidinde 205,7 mg/100 g KA, epikateşin içeriği en yüksek Canaiolo çeşidinde 205,7 mg/100 g KA olarak bulunmuştur. Kabukta ise resveratrol içeriği en yüksek Cabernet Sauvignon çeşidinde 25,5 mg/100 g KA, rutin içeriği Sangiovese klonunda 169,0 mg/100 g KA, kuersetin içeriği ise yine Sangiovese klonu olan ISV 2’de 1,07 mg/100 KA olarak belirlenmiştir (Iacopini vd. 2008).

18 üzüm çeşidine ait liyofilize edilmiş kabuk ve çekirdeklerde gerçekleştirilen bir diğer çalışmada toplam fenolik bileşik içeriği çekirdekte en yüksek Cabernet Sauvignon çeşidinde 99,28 mg GAE/g KA, kabukta en yüksek Sangye çeşidinde 41,21 mg GAE/g KA; toplam antosiyanin en yüksek 23,05 mg/g KA; antioksidan aktivite çekirdekte en

yüksek Cabernet Sauvignon çeşidinde 649,85 $\mu\text{mol TE/g KA}$, kabukta en yüksek Black Pearl çeşidinde 368,67 $\mu\text{mol TE/g KA}$ olarak bulunmuştur (Xu vd. 2010).

Torres vd. (2010) yaptıkları araştırma da Şili'den aldıkları Carménère ve Cabernet Sauvignon üzüm çeşitlerinin kabuklarında iki farklı kurutma yöntemi kullanarak fenolik bileşik içeriklerini incelemişler ve liyofilizasyon işlemi ile elde edilen sonuçların, fırında kurutma ile elde edilen sonuçlara oranla daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

2010 yılında Butkhup vd. tarafından yapılan çalışmada, Syrah üzüm çeşidine ait liyofilize çekirdek, kabuk ve tane eti dokularında toplam fenol, toplam flavanol ve monomerik antosiyanin içeriklerine bakılmıştır. Toplam fenolik içerik çekirdek, kabuk ve tane etinde sırasıyla 116,73 g GAE/100 g KA, 75,20 g GAE/100 g KA ve 48,04 g GAE/100 g KA olarak bulunmuştur. Kateşin değerleri çekirdekte 231,92 mg/100g KA, kabukta 103,70 mg/100g KA ve tane etinde 52,30 mg/100g KA olarak elde edilmiştir. Epikateşin değerleri aynı sıralama ile 174,10 mg/100g KA, 51,20 mg/100g KA ve 27,92 mg/100g KA şeklindedir. Rutin içerikleri çekirdekte 21,13 mg/100g KA, kabukta 40,05 mg/100g KA ve tane etinde 23,70 mg/100g KA olarak bulunmuştur. Trans-resveratrol içerikleri ise, çekirdekte 2,85 mg/100g KA, kabukta 3,60 mg/100g KA ve tane etinde 3,02 mg/100g KA düzeyinde saptanmıştır. Çekirdekte kuersetin içeriğine rastlanmamış olup, kabukta 0,50 mg/100g KA ve tane etinde 0,44 mg/100g KA değerlerinde kuersetin olduğu belirlenmiştir. Ekstraksiyon yöntemleri farklı olduğu için daha önce yapılan çalışmalar ile çeşitler aynı olsa dahi farklı sonuçlara rastlanabileceğini, ekstraksiyon yöntemi dışında çeşit, yetiştiricilik yapılan yerin konumu, iklim ve yetiştirme tekniklerinin de farklılıklara sebep olacağını belirtmişlerdir.

2011 yılında 4 farklı bölgeden alınan Kalecik Karası üzümleri ile yapılan bir çalışmada toplam fenolik bileşik içeriği 1070 mg/kg YA ile 1800 mg/kg YA arasında değişen değerlerde; toplam antosiyanin içeriği ise 184,87 mg/kg ile 323,08 mg/kg YA arasında değişen değerlerde belirlenmiştir (Toprak 2011).

Lorrain vd. tarafından 2011 yılında yapılan araştırmada, Bordeaux'dan alınan Merlot ve Cabernet Sauvignon üzüm çeşitlerinin 3 farklı olgunluk döneminde alınmış örnekleri için kabuk ve çekirdek dokularında toplam fenolik bileşik içeriklerine bakılmıştır. Cabernet Sauvignon çeşidinin çekirdeğinde 39,1-56,1 mg/g KA, Merlot çeşidinin çekirdeğinde ise 45,3-79,5 mg/g KA arasında değişen değerler bulunmuştur. Cabernet Sauvignon ve Merlot çeşitleri için kabuklardaki toplam fenol içerikleri ise sırası ile 29,5-33,2 mg/g KA, 30,0-35,6 mg/g KA değerleri arasındadır. Bunların yanı sıra kabuktaki antosiyanin değerleri ise Cabernet Sauvignon'da 4,7-19,8 mg/g KA, Merlot'da 7,4-22,8 mg/g KA olarak bulunmuştur. Hem Cabernet Sauvignon hem de Merlot üzüm çeşitlerinde en fazla bulunan antosiyanin diğer araştırmacıların da bulduğu gibi malvidin-3-O-glucoside olarak bulunmuştur. Farklı kültürel mücadele, farklı terbiye şekilleri sonuçlar arasında farklılıkların oluşmasına neden olduğunu belirtmişlerdir.

2011 yılında Rockenbach vd. tarafından yapılan araştırmada Brezilya'da yetiştirilmiş *Vitis vinifera* ve *Vitis labrusca* türlerine ait üzüm çeşitlerinde toplam fenolik, antioksidan aktivite ve toplam antosiyanin içeriklerine bakılmıştır. Toplam fenolik bileşik değerleri 74.75 mg GAE/g KA ile 32.62 mg GAE/g KA arasında, antioksidan aktivite değerleri 485.42 μ mol/g KA ile 193.36 μ mol/g KA arasında, antosiyanin içerikleri 1684.11 mg/100g KA ile 496.61 mg/100g KA arasında, rutin içerikleri 41.43 mg/100g KA ile 12.00 mg/100g KA arasında, kateşin, epikateşin ve trans resveratrol değerleri ise sırası ile Cabernet Sauvignon'da; 150.6, 18.24, 4.02 mg/100g KA, Merlot'da; 122.29, 25.97, 6.40 mg/100g KA olarak bulunmuştur.

2013 yılında gerçekleştirilen ve 6 üzüm çeşidine ait Mayıs, Ağustos ve Eylül'de farklı dönemlerde alınan yaprak örneklerinde fenolik bileşik içeriklerinin incelendiği araştırmada toplam fenolik bileşik içerikleri en yüksek Eylül ayında alınan yaprak örneklerinde 32,5 ile 46,8 g/ GAE L olarak belirlenmiştir. Kateşin, kuersetin, rutin ve trans resveratrol içerikleri de yine Eylül ayında, epikateşin içeriği ise Ağustos ayında en yüksek değerlerde saptanmıştır. Yapraklardaki kateşin, kuersetin, rutin ve trans resveratrol miktarları sırası ile 91-935, 21-69,4, 735-1046 ve 0,3- 18,8 mg/L olarak ölçülmüştür (Katalinic vd. 2013).

2014 yılında Fransa'nın Rhone bölgesinde yetiştirilen Grenache, Syrah, Carignan Noir, Mourvèdre, Cunoise ve Alicante Bouchet çeşitlerine ait kabuk ve çekirdeklerin fenolik bileşik kompozisyonları ve antioksidan aktiviteleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda çeşitlerin çekirdeklerindeki toplam fenolik bileşik içeriğinin 36,6 ile 88,7 mg/g KA, kabuklarındaki toplam fenolik bileşik içeriğinin 20,2 ile 35,5 mg/g KA olduğu belirlenmiştir. Çekirdeklerdeki kateşin 0,7 ile 4,5 mg/g KA, epikateşin 2,5 ile 0,38 mg/g KA, kabuklardaki kateşin 0,3 ile 0,01 mg/g KA, epikateşin 0,1 ile 0,001 mg/g KA düzeyinde ölçülmüştür. Antioksidan aktivitenin ise çekirdeklerde 603,1 ile 403,5 , kabuklarda 464,1 ile 255,6 μ mol Troloks/g olduğu görülmüştür (Ky vd. 2014).

2.5.2 UV-C uygulamasının fenolik bileşiklere etkisi

Üzümlerdeki trans resveratrol sentezi stilben sentaz (STS) enzimi ile p-kumaril-CoA ve malonil-CoA'nın substrat olarak kullanılması ile gerçekleşir (Fritzemeier ve Kindl 1981). Aynı substratlar kalkon üretiminde kalkon sentaz (CHS) için de flavonoidlerin sentezinde rol oynar (Melchior ve Kindl 1990). UV ışını uygulaması üzümde resveratrol sentezini artırır (Jeandet vd. 1991) Bunun sebebi CHS ve STS enzimlerinin aynı substratlardan etkilenmesi ve UV ışınlarının STS indüksiyonunda etkili olmasıdır (Versari vd. 2001).

Kolb vd. (2003), Broeckling vd. (2005), Jansen vd. (2008) ve Pontin vd. (2010)'a göre UV ışınları bazı anahtar enzimleri aktifleştirerek sekonder metabolitlerin sentezini uyarmaktadır. Matus vd. 2009, Pontin vd. 2010, Berli vd. 2011, Czemmél vd. 2012, Koyama vd. 2012, Majer ve Hideg, 2012, Zhang vd. 2012'ye göre ise UV ışını uygulaması sekonder metabolitlerin sentezini hızlandırmaktadır.

UV ışını üzüm tanelerinde (Adrian vd. 2000, Versari vd. 2001, Cantos vd. 2003, Belhadj vd. 2008, Bavaresco vd. 2009, Pan vd. 2009, Zhang vd. 2012), yapraklarda (Pezet vd. 2003, Vrhovšek vd. 2012) ve farklı kallus kültürlerinde (Keller vd. 2000, Keskin ve Kunter 2009) trans resveratrolü de içeren stilbenleri arttırmaktadır.

Cantos vd. (2000) Napolyon üzüm çeşidinde hasattan sonra 30 dakikalık 254 nm UV uygulamasının resveratrol içeriğini 2-3 kat artırdığını bildirmişlerdir.

Pala ve Toklucu (2013) üzüm sularına UV-C uygulaması sonrası toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin ve antioksidan aktivite düzeylerini incelemişler; her üç parametrenin de UV-C uygulaması sonrası düştüğünü belirlemişlerdir. Araştırmacılar aynı zamanda üzüm sularına 15 dakika 80°C'lik sıcak uygulaması gerçekleştirmiş ve yine fenolik bileşik içeriklerinin azaldığını bildirmişlerdir.

2.5.3 Ürün sınırlamasının fenolik bileşiklere etkisi

1999 yılında Cabernet Franc, Merlot ve Pinot Noir üzüm çeşitlerinde ben düşmeden sonra omca başına 24 göz olacak şekilde salkım seyreltme uygulaması yapılmış ve elde edilen ürün şaraba işlenmiştir. Hasat sonrası kabukta ve elde edilen şaraplarda salkım seyreltme yapılmamış gruba göre, salkım seyreltme yapılmış olanlarda toplam fenolik bileşik ve toplam antosiyanin içeriklerinde artış görülmüştür (Mazza vd. 1999).

González-Neves vd. (2002)'ne göre ben düşme sırasında gerçekleştirilen salkım seyreltme işlemi toplam fenolik bileşik ve toplam antosiyanin içeriklerinde artışa sebep olmaktadır.

2007 yılında gerçekleştirilen başka bir araştırmada ise omca başına 10, 20 ve 30 salkım bırakılmış ve bu omcalara ait üzümlerden şarap yapılmıştır. En yüksek toplam fenolik bileşik ve toplam antosiyanin içerikleri en az salkım sayısına sahip omcalardan yapılan şaraplarda belirlenmiştir. Trans ve cis resveratrol içeriği de yine omca başına minimum salkım içeren omcalardan elde edilen şaraplarda saptanmıştır. Çalışma sonucunda analiz sonuçları için korelasyon değerleri belirlenmiş; toplam fenolik bileşik ile toplam antosiyanin, toplam fenolik bileşik ile resveratrol ve toplam antosiyanin ile resveratrol arasında yüksek pozitif korelasyon olduğu görülmüştür (Prajitna vd. 2007).

Syrah üzüm çeşidine ait omcalarda omca başına 30, 60 ve 120 göz bırakılarak toplam antosiyanin ve toplam fenolik bileşik içeriklerine bakıldığı bir araştırmada, toplam antosiyanin içeriği en fazla 30 göz bırakılmış omcalarda, fenolik bileşik içeriği ise 60 göz bırakılmış omcalarda belirlenmiştir (Bindon vd. 2008)

2010 yılında Blaufrankisch (*Vitis Vinifera* L.) üzüm çeşidinin omca başına 8, 16 ve 24 gözden budanması sonrası kabuklarında kateşin ve kuersetin miktarları belirlenmiştir. Her iki fenolik bileşiğin de en yüksek omca başına 8 gözlük ürün yükü uygulamasında elde edildiği saptanmıştır (Beslic vd. 2010).

2011 yılında Malbec üzüm çeşidine ait omcalarda çiçeklenmede ve ben düşme aşamasında %50 salkım seyreltme uygulamasının gerçekleştirildiği bir çalışmada her iki uygulama da fenolik bileşik içeriklerinde artış sağlamıştır (Fanzone vd. 2011).

2.5.4 Soğukta muhafazanın fenolik bileşiklere etkisi

Hasat sonrası meyvelerde iç ve dış faktörler sebebiyle birtakım fiziksel ve kimyasal değişimler gerçekleşmektedir. Samec ve Pilijac-Zegarac (2011) bazı kırmızı ve beyaz üzüm çeşitlerinde fenolik bileşik değişimlerini inceleme amaçlı amaçlı üzümleri 4°C ve 25°C’de depolamışlardır. Kırmızı üzümlerde depolama öncesi 147,38 mg/kg GAE YA olan toplam fenolik bileşik içeriği, 4°C’lik 48 saatlik depolama sonrası 118,67 mg/kg GAE YA’a düşerken, 96 saatlik depolama sonrası 175,52 mg/kg GAE YA’a çıkmıştır. Toplam fenolik bileşik içeriği 25°C’lik 48 saat depolama sonrası 129,45 mg/kg GAE YA’ya düşerken, 96 saat sonunda 184,73 mg/kg GAE YA’a yükselmiştir. Başlangıçta 42,69 mg/100g YA olan toplam antosiyanin içeriği ise 4°C’lik 48 saat depolama sonrası 56,11 mg/100g YA’a, 96 saat sonrasında ise 72,31 mg/100g YA’a çıkmış, 25°C’lik depolamada ise 48 saatte 45,90 mg/100g YA’a, 96 saatte 79,39 mg/100g YA’a çıkmıştır. Antioksidan aktivite düzeyinde depolamanın her hangi bir önemli etkisi belirlenememiştir.

2.5.5 Şarap üretim tekniğinin fenolik bileşiklere etkisi

2001 yılında yapılan bir araştırmada 1988 yılı hasadına ait kırmızı şaraplar kullanılmış, şarapların toplam fenolik bileşik içerikleri 2398 mg/L GAE; toplam antosiyanin içerikleri 200,6 mg/L; kateşin içerikleri 83,3 mg/L; epikateşin içerikleri 62,6 mg/L; rutin içerikleri 18,1 mg/L ve kuersetin içerikleri 43,9 mg/L olarak belirlenmiştir (Arnous vd. 2001).

Kalecik ilçesinde yetişen 16 farklı Kalecik Karası klonundan elde edilen şaraplardaki epikateşin miktarları 6,30-8,83 mg/L ve kateşin miktarı 7,42-8,96 mg/L arasında değişen değerlerde saptanmıştır (Bayhan 2004).

2004 yılında Anlı vd. Kalecik Karası üzümlerinden klasik fermantasyon, 15°C'de 1 günlük soğuk maserasyon ve 80 °C'de 4 saatlik termovinifikasyon uygulamaları ile elde ettikleri şaraplarda toplam antosiyanin içeriğini en yüksek termovinifikasyon uygulamasında 126 mg/L olarak belirlemişlerdir.

Anlı vd. (2006) tarafından yapılan bir diğer araştırmada ise 14 farklı ticari Türk kırmızı şarabında fenolik bileşik içeriklerine bakılmış, kateşin, epikateşin, rutin, trans resveratrol ve kuersetin içerikleri sırasıyla Kalecik Karası şarabında 31,96; 26,76; 2,69; 0,99; 6,495 mg/L; Boğazkere şarabında ise 104,29; 31,95; 7,99; 1,60; 14,27 mg/L düzeylerinde ölçülmüştür. Yine 2006 yılında 4 farklı üzüm çeşidine ait ticari şaraplarla gerçekleştirilen bir başka araştırma sonucunda Kalecik Karası üzüm çeşidinden elde edilen şarapta kateşin içeriği 33,59 mg/L, epikateşin içeriği 8,99 mg/L, rutin içeriği 14,92 mg/L ve kuersetin içeriği 3,38 mg/L olarak, Boğazkere üzüm çeşidinden elde edilen şarapta ise kateşin içeriği 17,82 mg/L, epikateşin içeriği 5,62 mg/L, rutin içeriği 4,67 mg/L ve kuersetin içeriği ise 2,37 mg/L olarak belirlenmiştir (Özkan ve Göktürk Baydar 2006).

2006 yılında yerel Yunan kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinden klasik fermantasyonla elde edilen kırmızı şaraplarda trans resveratrol miktarları 0,352 mg/L ile 1,991 mg/L arasında değişmiştir (Gerogiannaki-Christopoulou vd. 2006).

Bir başka araştırmada 2 farklı bölgeden elde edilen Kalecik Karası üzüm çeşidinin şaraba işlenmesi sonucu kateşin içeriği 31,98 ile 33,98 mg/L arasında, epikateşin içeriği 26,61 ile 29,48 mg/L arasında değişen değerlerde saptanmıştır (Ünsal 2007).

Çek Cumhuriyeti'nde farklı kırmızı şaraplarda gerçekleştirilen antioksidan aktivite analizleri sonucu değerler 0,693 ile 15,5 mg/mL troloks olarak belirlenmiştir (Lachman vd. 2007).

Gürbüz vd. (2007) Kalecik Karası ve Boğazkere üzüm çeşitlerinden klasik fermantasyonla elde edilen şaraplarda fenolik bileşik miktarlarını incelemişler, kateşin, epikateşin ve resveratrol içeriklerini sırası ile Kalecik Karası şarabında 14,226; 2,792 ve 0,467 mg/L; Boğazkere şarabında ise yine sırası ile 14,357; 0,873 ve 1,495 mg/L olarak belirlemişlerdir (Gürbüz vd. 2007).

Adıgüzel Çaylak vd. (2009) Türkiye'deki şarap üreticilerinden temin edilen 29 adet şarabın resveratrol düzeylerini incelemişler ve kırmızı şarapların resveratrol konsantrasyon aralığının 0,33g/L-6,47 mg/L arasında olduğunu belirtmişlerdir.

24 adet kırmızı şarapta gerçekleştirilen bir diğer çalışmada toplam fenolik bileşik içeriği 3130 ile 1402 mg/L arasında, toplam antosiyanin içeriği 287 ile 59 mg/L arasında değişen değerler göstermiştir (Li vd. 2009).

Yine 24 adet kırmızı şarabın kullanıldığı araştırmada şaraplardaki trans resveratrol miktarları 2,54 ile 36,13 mg/L, cis resveratrol miktarları ise 0,01 ile 0,24 mg/L arasındaki değerlerde belirlenmiştir (Fejióo 2008).

Yine 2009 yılında yapılmış olan bir diğer araştırmada 8 farklı Hırvatistan kırmızı şarabı kullanılmış, araştırma sonuçlarına göre toplam antosiyanin miktarı 39,5 ile 223,3 mg/L arasında, antioksidan aktivite sonuçları 14,3 ile 39,2 mmol/L troloks arasında ve toplam fenolik bileşik miktarı 1403 mg/L ile 3633 mg/L arasında tespit edilmiştir. Araştırmacılar toplam fenolik bileşik içeriği ile antioksidan aktivite arasında pozitif korelasyon olduğunu belirtmişlerdir. Antioksidan kapasite ile toplam antosiyanin arasında ise korelasyon olmadığı sonucuna ulaşmışlardır (Maletic vd. 2009).

Cabernet Sauvignon, Ruby Cabernet ve Merlot çeşitlerinden oluşan 10 farklı kırmızı şarapta gerçekleştirilen bir araştırma sonucu şarapların antioksidan aktiviteleri 7,5 ile 16,6 mmol/L troloks, toplam fenolik bileşik ise 1447 ile 2912 mg/L GAE arasındaki değerlerde belirlenmiştir. En yüksek değerler ise Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine ait şaraptan elde edilmiştir (Kondrashov 2009).

Chira vd. (2011) Cabernet Sauvignon ve Merlot şaraplarında yıllandırmanın fenolik bileşiklere etkisini incelemişler, toplam antosiyanin içeriği en genç Cabernet Sauvignon şarabında 15,31 mg/L iken yıllandırılmış şarapta 123, 38 mg/L, yine toplam antosiyanin miktarı en genç Merlot şarabında 9,63 mg/L iken yıllandırılmış şarapta 32,38 mg/L olarak belirlenmiştir. Toplam fenolik içeriği ise Cabernet Sauvignon'da 15,11 ile 2903 mg/L GAE iken Merlot şaraplarında 1464,76 ile 2543, 96 mg/L GAE arasında değişen değerlerde belirlenmiştir. Kateşin miktarı Cabernet Sauvignon'da 17,99'dan 28,38 mg/L'ye, Merlot'da ise 10,03'ten 31,19 mg/L'ye, epikateşin miktarı ise Cabernet Sauvignon'da 5,71'den 22,89 mg/L'ye, Merlot'da ise 3,01'den 26,61 mg/L'ye çıkmıştır.

Gris vd. (2011) Cabernet Franc, Merlot, Sangiovese ve Syrah üzüm çeşitlerinden elde edilen şaraplarda yaptıkları çalışma sonucunda kateşin içeriği en yüksek Merlot çeşidinde 34,71 mg/L, en düşük Cabernet Franc çeşidinde 12,25 mg/L; epikateşin içeriği en yüksek yine Merlot çeşidinde 16,08 mg/L, en düşük Sangiovese çeşidinde 4,07 mg/L olarak tespit edilmiştir. Toplam fenolik bileşik içeriği 2813,7 ile 2287,6 mg/L GAE arasında değişen değerler göstermiştir.

2012 yılında Cabernet Sauvignon, Malbec ve Syrah üzüm çeşitlerinden elde edilen şaraplarda gerçekleştirilen bir araştırma sonucu toplam fenolik bileşik içeriği 2255 ile 2290 mg/L GAE olarak belirlenmiş, kateşin miktarı 30 ile 37 mg/L arasında, epikateşin içeriği 23 ile 27 mg/L arasında, trans resveratrol içeriği 4,4 ile 11,6 mg/L arasında, kuersetin içeriği ise 6,6 ile 9,1 mg/L arasında değişen değerler göstermiştir. Antioksidan aktivite değerleri ise 6,77 ile 16,59 mM troloks/L olarak ölçülmüştür (Baroni vd. 2012).

Makedonya’da maserasyonun farklı günlerinde Vranec ve Merlot şaraplarının fenolik bileşik içeriklerinin belirlenmiş ve sonuç olarak şaraplardaki antioksidan aktivitenin 3,44 ile 10,99 mmol/L troloks; trans resveratrol miktarının ise 0,22 ile 1,75 mg/L arasında olduğu tespit edilmiştir (Kostadinovic vd. 2012).

Porgalı ve Büyüktuncel’in (2012) 6 farklı kırmızı ticari Türk şarabında gerçekleştirdikleri araştırmada şarapların toplam fenolik bileşik içerikleri 1836,5 ile 3466,9 mg/L GAE arasında; kateşin içerikleri 154,5 ile 201,20; epikateşin içerikleri 45,06 ile 11,97 mg/L; rutin içerikleri 3,20 ile 9,03 mg/L; kuersetin içerikleri 0,60 ile 4,65 mg/L; trans resveratrol içerikleri ise 0,97 ile 0,31 mg/L arasında değişen değerlerde belirlenmiştir. Araştırmada DPPH yöntemi ile belirlenen antioksidan aktivite ile toplam fenolik bileşik arasında yüksek korelasyon saptanmıştır.

2011 yılında Arjantin kırmızı şaraplarında (Malbec, Bonarda, Cabernet Sauvignon, Merlot, Syrah ve Tempranillo) gerçekleştirilen bir diğer araştırmada toplam antosiyanin içeriği en düşük 301,4 mg/L ile Syrah, en yüksek ise 1044,5 mg/L ile Malbec çeşidine ait şarapta; toplam fenolik bileşik en düşük 1585,6 mg/L GAE ile Syrah, en yüksek ise 4203, 2 mg/L GAE ile Malbec şarabında belirlenmiştir. Kateşin içeriği şaraplarda 19,9 ile 58,7 mg/L arasında değişirken, epikateşin içeriği 12,3 ile 34,8 mg/L arasında değişmiştir (Fanzone vd. 2011).

Yine kırmızı şarapların toplam fenolik bileşik içerikleri ise Öküzgözü şarabında 4439,5 mg/L GAE, Uluğbey Karası şarabında 1483,66 mg/L GAE (Budak ve Seydim 2010), Cabernet Sauvignon şarabında ise 1453-2912 mg/L GAE, Merlot şarabında 1447-2100

mg/L GAE (Kondrashov vd. 2009), Boğazkere şarabında 2250,95 mg/L GAE, Kalecik Karası şarabında ise 1157,04 mg/L GAE olarak belirlenmiştir (Özkan ve Baydar 2005).

Fermantasyon sıcaklığı fenolik bileşiklerin maserasyon sırasında üzümde şıraya geçmesini sağlayan en önemli faktörlerdendir (Gao vd. 1997, Girard vd. 1997, Girard vd. 2001).

Son yıllarda maserasyon sırasında kabuktan şıraya antosiyanin, tanen ve aroma maddelerinin geçişini hızlandırmak amacı ile 5-15°C sıcaklığında fermantasyon öncesi “soğuk maserasyon” tekniği sıklıkla uygulanmaktadır (Marais ve Rapp 1988, McMahon vd. 1999, Salinas vd. 2005). Düşük maserasyon sıcaklığı mayaların çalışmasını yavaşlatarak alkol oluşumunu geciktirmekte, klasik fermantasyona göre toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin, renk yoğunluğu ve hidroksisinnamik asit türevlerinin miktarlarında artışa sebep olmaktadır (Gómez-Plaza vd. 2000).

Heatherbell vd. (1996) ise soğuk maserasyonun Pinot Noir üzüm çeşidinden elde edilen şaraplardaki fenolik bileşik içeriklerinde artış ya da azalışa sahip olmadığını belirtmişlerdir. Buna karşın soğuk maserasyona ek olarak 50 mg/L lik sülfür dioksit ilavesinin genç şaraplardaki toplam fenolik bileşik içeriğini artırdığını tespit etmişlerdir. 2005 yılında yapılan bir araştırmada Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde soğuk maserasyon ve termovinifikasyon teknikleri ile şarap elde edilmiş ve bu şaraplarda trans ve cis resveratrol miktarları belirlenmiştir. Klasik fermantasyon ile elde edilen şarapta trans resveratrol içeriği 1,14 mg/L, cis resveratrol içeriği ise 0,45 mg/L olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda klasik fermantasyona göre, termovinifikasyon ile elde edilen şarabın toplam resveratrol içeriği %266, soğuk maserasyon ile elde edilen şarabın toplam resveratrol içeriği ise % 27 artış göstermiştir (Clare vd. 2004).

Güney Afrika’da 10-15°C’lik soğuk maserasyon ile elde edilmiş pinotaj şaraplarının toplam antosiyanin içeriği 282,0 mg/L, toplam fenolik bileşik içeriği 2252 mg/L GAE, antioksidan aktivitesi 13,61 mM troloks, kateşin içeriği ise 9,19 mg/L olarak belirlenmiş

ve klasik fermantasyona göre fenolik bileşik miktarlarında artış gözlemlenmiştir (De Beer 2006).

2007 yılında gerçekleştirilmiş olan ve Syrah üzümlerinden soğuk maserasyon yöntemi ile elde edilen şaraplardaki toplam antosiyanin içeriği klasik fermantasyon ile elde edilen şaraplarda 124,18 mg/L iken bu değer 7 gün 15°C'lik soğuk maserasyon ile elde edilen şaraplarda 187,93 mg/L olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar soğuk maserasyonun antosiyanin ve diğer fenolik bileşiklerde artışa sebep olduğunu ve de şarapların renginin kahverengileşmeden daha koyu olduğunu ifade etmişlerdir (Gómez-Miguez vd. 2007).

Fenolik bileşiklerin şaraba geçiş oranını artırmak için kullanılan bir diğer yöntem ise termovinifikasyondur. Termovinifikasyon alkol fermantasyonundan önce çok kısa süreli şıranın 60-80°C'ye ısıtılarak ardından soğutulması işlemidir. Yüksek sıcaklık hipodermal hücre zarlarında zarara sebep olarak antosiyanin ve diğer fenolik bileşiklerin hızlıca şaraba geçmesini sağlamaktadır (Sacchi vd. 2005).

Birçok çalışma termovinifikasyon tekniğinin şaraptaki fenolik bileşik içeriklerini özellikle de toplam antosiyanin, toplam fenolik bileşik ve kateşin miktarlarını artırdığını kanıtlamıştır (Stella vd. 1991, Girard vd. 1997, Gao vd. 1997, Netzel vd. 2003). Leone vd. tarafından (1983) termovinifikasyon sonrası maserasyonu atlayıp şıra preslenirse, termovinifikasyon uygulamasının antosiyanin, kateşin ve toplam fenolik bileşik miktarlarında klasik fermantasyona göre azalma olduğu söylenmiştir.

65°C'lik termovinifikasyonun uygulandığı araştırmada Pinot Noir çeşidinden elde edilmiş ve klasik fermantasyon ile termovinifikasyon sonucu elde edilen şaraplarda sırası ile, antioksidan aktivite 10,1-13,6 mmol/L troluks, toplam antosiyanin 270,6 - 432,3 mg/L olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda termovinifikasyonun fenolik bileşikleri artırdığı söylenmiştir (Netzel vd. 2003).

Bir diğ er araştırmada termovinifikasyon ile elde edilen 20 farklı şarap örneğinde resveratrol içeriğı 0,35 ile 4,85 mg/L arasında değişmiştir. Cis resveratrole bu şarap örneklerinden 14' nde 0,02 ile 2,90 mg/L arasındaki değerlerde rastlanmıştır. Trans resveratrol miktarı 0,31 ile 2,60 mg/L arasında, toplam fenolik bileşik düzeyi ise 1086,5 ile 758,88 mg/L GAE arasında değişen değerlerde belirlenmiştir (Atanackovi  vd. 2012).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Tez çalışmasında bitkisel materyal olarak 2011 yılında Boğazkere, 2012 yılında Kalecik Karası üzüm çeşitlerine ait çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti, yaprak ve bu üzümlerden farklı vinifikasyon teknikleri ile elde edilmiş şaraplar kullanılmıştır.

Boğazkere üzüm çeşidi Ankara'nın Kalecik ilçesinde bulunan BAK Bağcılık ve Şarapçılık A.Ş.'ne ait Boğazkere parselinden temin edilmiştir. Parseldeki omcalar 2005 yılında 2,50 x 1,25 m sıra aralık ve sıra üzeri mesafelerde dikilmiş olup 41 B anacı üzerine aşılanmışlardır. Budama şekli çift kollu guyot olup destek sistemi olarak 5 telli duvar sistemi kullanılmıştır. Omcaların gövde yükseklikleri 60 cm'dir. Parsel damla sulama ile sulanmakta ve gübrenilmektedir.

Kalecik Karası üzüm çeşidi ise Ankara'nın Kalecik ilçesinde bulunan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kalecik Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonu'nda tesis edilmiş olan Kalecik Karası parselinden temin edilmiştir. Parseldeki omcalar 1995 yılında 3,0 x 2,0 m sıra aralık ve sıra üzeri mesafelerde dikilmiş olup 5 BB anacı üzerine aşılanmışlardır. Budama şekli çift kollu sabit kordon olup ve çift T destek sistemi ile kurulmuştur. Omcaların gövde yükseklikleri 70 cm'dir. Parsel damla sulama ile sulanmakta ve gübrenilmektedir.

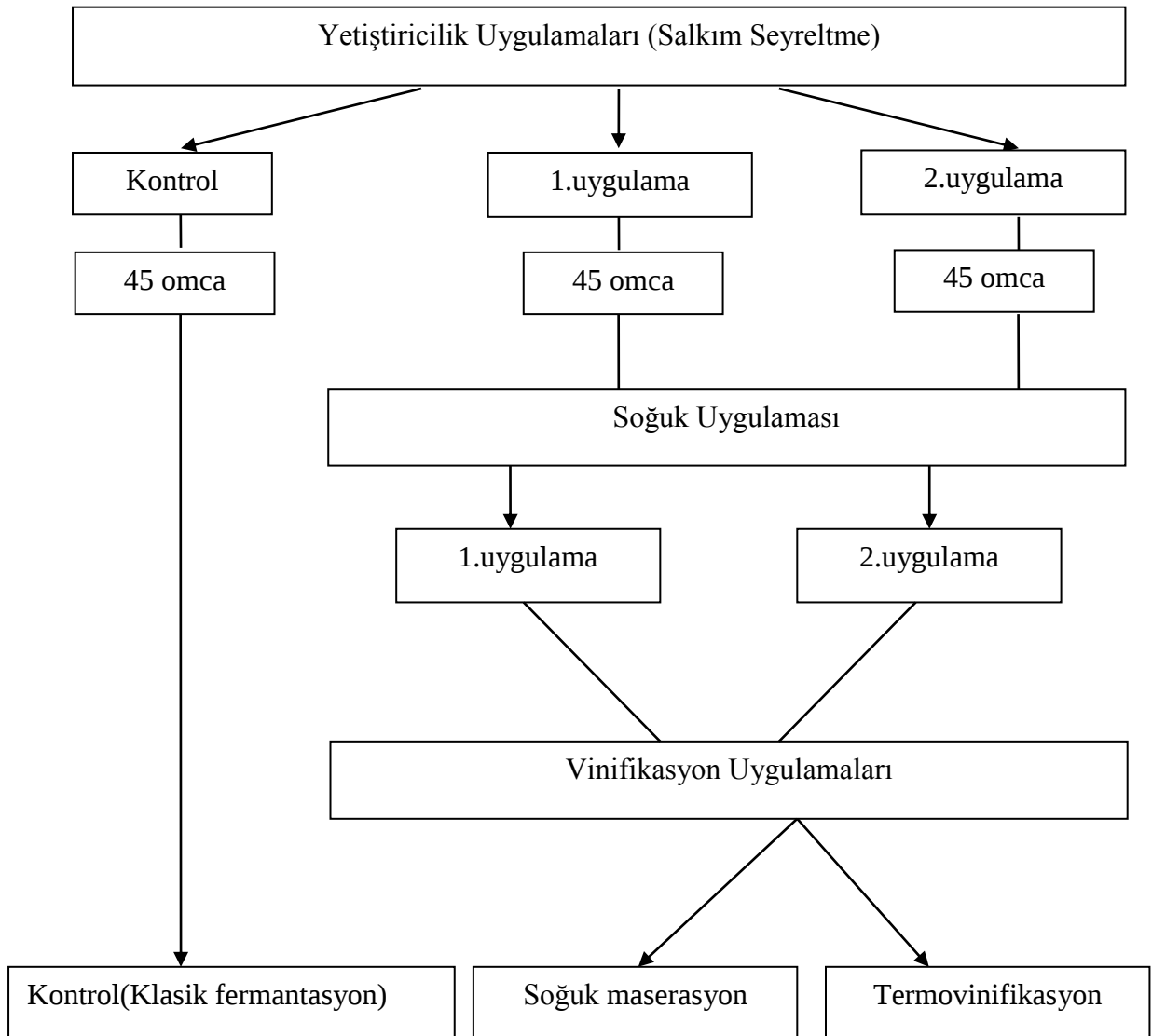
Her iki parselde de sağlıklı, terbiye şekli düzgün ve gelişme kuvveti iyi olan 135 omca seçilerek tez çalışmasında kullanılmak üzere etiketlenmiştir.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 15 omca üzerinde yürütülmüştür.

3.2 Yöntem

Tez çalışmasında Boğazkere ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerinde yetiştiricilik sırasında salkım seyreltme, hasat sonrası soğuk uygulaması ve şarap yapımı aşamasında farklı vinifikasyon teknikleri gerçekleştirilmiştir.

Tez çalışmasına ait yöntem özeti şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1 Tez çalışmasına ait yöntem özeti

3.2.1 Yetiştiricilik uygulamaları

3.2.1.1 Boğazkere üzüm çeşidinde yetiştiricilik uygulamaları

Boğazkere üzüm çeşidi parselinde kontrol, 1. uygulama ve 2. uygulama için toplam 135 omca kullanılmış ve her uygulama 15 omcadan oluşan 3'er tekerrür halinde 45 omcada gerçekleştirilmiştir. Şekil 3.2'de parsele ait görüntü, ve şekil 3.3'te Boğazkere çeşidine ait omcalar verilmiştir.



Şekil 3.2 Boğazkere üzüm çeşidine ait parselden bir görünüm



Şekil 3.3 Boğazkere üzüm çeşidine ait omcalar

Omcaların tane tutumu aşamasından sonra sürgün ve salkım sayıları saptanarak salkım/sürgün değerleri hesaplanmış buna göre çizelge 3.1’de verilen salkım seyreltme oranları belirlenmiştir. Tez çalışmasında yetiştiricilik uygulamaları olarak kontrol grubu salkım/sürgün oranı 1,36, 1. uygulama grubu salkım/sürgün oranı 1,14 ve 2. uygulama grubu salkım/sürgün oranı 0,71 değerlerini elde edecek şekilde ben düşme aşaması tamamlandıktan sonra salkım seyreltme işlemi gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunu içeren 45 omcadan 281,7 kg ürün alınmış (2003,2 kg/da); 1. salkım seyreltme uygulamasını içeren 45 omcadan 272,5 kg ürün alınmış (1937,8 kg/da); 2. salkım seyreltme uygulamasını içeren 45 omcadan ise 212,4 kg ürün alınmıştır (1510,4 kg/da) (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Boğazkere üzüm çeşidine ait sürgün, salkım, salkım/sürgün ve verim değerleri

Uygulamalar	Sürgün sayısı	Salkım sayısı	Salkım/sürgün sayısı	%	Verim (45 omca)	Verim/omca (kg)	Verim/da (kg)
K	12,24	16,66	1,36	100	281,7	6,3	2003,2
1	14,75	16,82	1,14	83,8	272,5	6,1	1937,8
2	17,00	12,08	0,71	52,2	212,4	4,7	1510,4

K: Kontrol, 1: 1. uygulama, 2: 2. uygulama.

3.2.1.2 Kalecik Karası üzüm çeşidinde yetiştiricilik uygulamaları

Parselde kontrol, 1. uygulama ve 2. uygulama için toplam 135 omca kullanılmış ve her uygulama 15 omcadan oluşan 3’er tekerrür halinde 45 omcada gerçekleştirilmiştir Kalecik Karası üzüm çeşidi parseline ait fotoğraflar şekil 3.4’de verilmiştir.



Şekil 3.4 Kalecik Karası üzüm çeşidine ait parselden bir görünüm

30.03.2012 tarihinde Kalecik Karası üzüm çeşidine ait omcalarda kış budaması yapılmıştır. Çift kollu sabit kordon terbiye şekline sahip omcaların her kolunda 5 baş olmak üzere omca başına 10 baş ve her başta 2 adet göz bırakılarak budama işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 Kalecik Karası üzüm çeşidine ait omcada kış budaması

25.05.2012 tarihinde ilk yaz budaması gerçekleştirilmiştir. Göz başına birden çok süren sürgün varsa teke indirme işlemi (Şekil 3.6) yapılmış, gövdeden ve kollardan çıkan sürgünler temizlenmiştir (Şekil 3.7). Yaz budaması işlemi 2 hafta aralıklarla devam ettirilmiştir.



Şekil 3.6 Kalecik Karası üzüm çeşidinde sürgünü teke indirme



Şekil 3.7 Kalecik Karası üzüm çeşidinde yaz budaması

Omcaların tam çiçeklenme aşamasından sonra sürgün ve salkım sayıları belirlenerek salkım/ sürgün değerleri hesaplanmış buna göre çizelge 3.2’de verilen salkım seyreltme oranları belirlenmiştir. Tez çalışmasında yetiştiricilik uygulamaları olarak kontrol grubu

salkım/sürgün oranı 1, 1. uygulama grubu salkım/sürgün oranı 0,75 ve 2. uygulama grubu salkım/sürgün oranı 0,50 değerlerini elde edecek şekilde ben düşme aşaması tamamlandıktan sonra salkım seyreltme işlemi gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunu içeren 45 omcadan 184,4 kg ürün alınmış (684,4 kg/da); 1. salkım seyreltme uygulamasını içeren 45 omcadan 160,8 kg ürün alınmış (596,7 kg/da); 2. salkım seyreltme uygulamasını içeren 45 omcadan ise 92,9 kg ürün alınmıştır (344,8 kg/da) (Çizelge 3.2). Salkım seyreltme uygulamasına ait fotoğraflar şekil 3.8’de verilmiştir.



Şekil 3.8 Salkım seyreltme

Çizelge 3.2 Kalecik Karası üzüm çeşidine ait sürgün, salkım, salkım/sürgün ve verim değerleri

Uygulamalar	Sürgün sayısı	Salkım sayısı	Salkım/sürgün sayısı	%	Verim (45 omca)	Verim/omca (kg)	Verim/da (kg)
K	20	20	1	100	184,4	4,1	684,4
1	20	15	0,75	75	160,8	3,6	596,7
2	20	10	0,50	50	92,9	2,1	344,8

K: Kontrol, 1: 1. uygulama, 2: 2. uygulama.

3.2.1.3 Hasat

Optimum olgunluk düzeyinin belirlenmesi amacıyla Boğazkere üzüm çeşidi için Ekim ayının ilk haftasından itibaren, Kalecik Karası üzüm çeşidi için Ağustos ayının ilk haftasından itibaren önce haftada bir olan suda çözünebilir kuru madde ölçümleri hasada yaklaştıkça 2 günde bir olarak yapılmıştır. Boğazkere üzüm çeşidi 21.10.2011 tarihinde, Kalecik Karası üzüm çeşidi 07.09.2012 tarihinde hasat edilmiştir. Hasatta her omca için ayrı kasa kullanılmış ayrıca her omcada sürgünlerin en ucundaki ilk 5 adet genç yaprak fenolik bileşik analizleri için alınarak -80°C’de dondurulmuştur. Hasat ile ilgili işlemlere ait fotoğraflar şekil 3.9- 3.11’de verilmiştir.

Uygulamaların tekerrürlerine ait her omcadan, yapılacak fenolik bileşik analizleri için salkımlar alınmış, bu örnekler tekerrürü temsilen karıştırılmış ve tekerrür başına 15 kg örnek tesadüfen seçilerek hasat günü çekirdek, tane eti, kabuk ve salkım iskeleti olacak şekilde dokularına ayrılarak kilitli poşetlere koyulmuş ve -80°C’de dondurulmuşlardır (Şekil 3.12).



Şekil 3.9 Hasat öncesi omca ve parselden bir görünüm



Şekil 3.10 Hasat işlemi ve üzümün kasalara alınması



Şekil 3.11 Hasat edilen üzümün taşınması



Şekil 3.12 Hasattan sonra dokularına ayrılan üzüm ve yapraklar

3.2.2 Soğuk uygulaması

Her iki üzüm çeşidine ait 1. ve 2. uygulamalar hasat edildikleri gün Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait soğuk hava depolarına getirilerek, $\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 95 nisbi nemde 72 saat soğuk uygulanmıştır (Şekil 3.13).

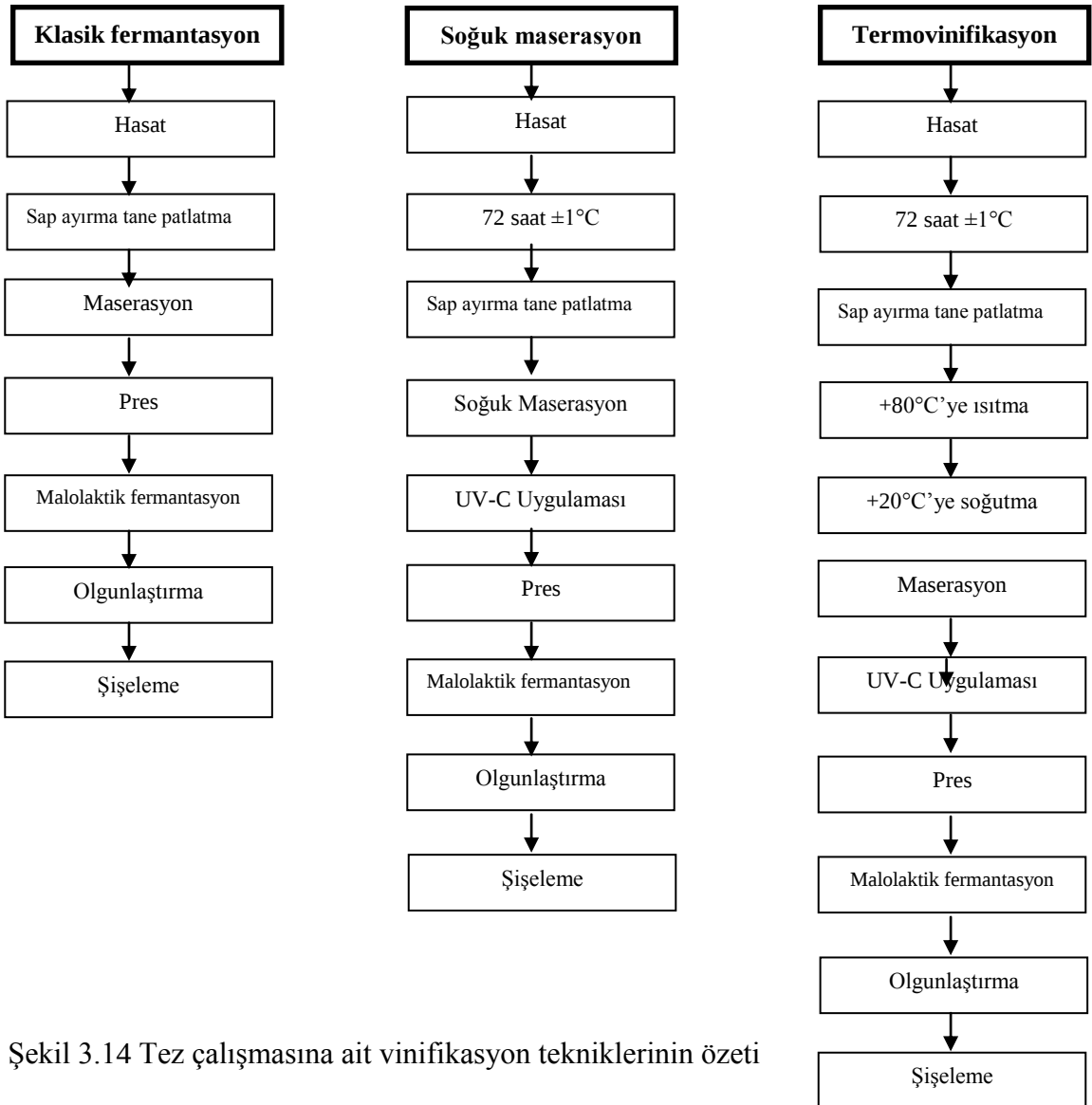
72 saat sonunda depodan çıkarılan 1. ve 2. uygulamaların tekerrürlerine ait her omcadan, yapılacak fenolik bileşik analizleri için salkımlar alınmış, bu örnekler tekerrürü temsilen karıştırılmış ve tekerrür başına 15 kg örnek tesadüfen seçilerek aynı gün çekirdek, tane eti, kabuk ve salkım iskeleti olacak şekilde dokularına ayrılarak -80°C 'de dondurulmuşlardır.



Şekil 3.13 Hasat sonrası soğuk uygulaması

3.2.3 Vinifikasyon uygulamaları

Boğazkere üzüm çeşidine ait hasat edilen 766,6 kg üzümün 281,7 kg'ını kontrol grubu, 272,5 kg'ını 1. uygulama ve 212,4 kg'ını 2. uygulama; Kalecik Karası üzüm çeşidine ait hasat edilen 438,11 kg üzümün 184,41 kg'ını kontrol grubu, 160,79 kg'ını 1. uygulama ve 92,91 kg'ını 2. uygulama oluşturmaktadır. Her iki üzüm çeşidine ait kontrol grupları hasat edildikleri gün klasik fermantasyonla şaraba işlenmiş, 1. ve 2. uygulamalar ise hasat günü $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'lik soğuk hava depolarına alınarak 72 saat bekletildikten sonra soğuk maserasyon ve termovinifikasyon teknikleri ile şaraba işlenmişlerdir. Tez çalışmasında uygulanan 3 farklı vinifikasyon tekniği şekil 3.14'te özetlenmiştir.



Şekil 3.14 Tez çalışmasına ait vinifikasyon tekniklerinin özeti

3.2.3.1 Klasik fermantasyon

Boğazkere ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerinin bağdaki kontrol grubunu oluşturan üzümler sırası ile 1,094 ve 1,100 dansitede klasik fermantasyon ile şaraba işlenmişlerdir. Sap ayırma tane patlatma işlemi sırasında 60 g/ton toz potasyum metabisülfite ile kükürtlenmiş ve 200 L'lik mikrovinifikasyon tankına alınmışlardır. Maserasyonun ilk günü 200 g/ton maya (Laffort FX10) ve 300 g/ton maya besini (Laffort Dynastart) ilave edilerek alkol fermantasyonu başlatılmıştır. Dansite 1000'in altına düştüğünde maserasyonun tamamlandığı anlaşılmış ve şeker analizleri yapılmıştır. Şekerin 2 g/L'nin altına düştüğü ölçülünce preslenmiş ve 250 g/250 hL oranında bakteri (Laffort 450 Preac) ve 1250 g/250hL oranında bakteri besini (Laffort PrePreac) ilavesi yapılarak malolaktik fermantasyon başlatılmış ve sıcaklık 20°C'de ($\pm 1^\circ\text{C}$) tutulmuştur. Malolaktik fermantasyonun takibi için düzenli olarak malik asit ve uçar asit takipleri yapılmıştır. Kağıt kromatografisi yönteminde malik asidin kaybolduğu belirlenince malolaktik fermantasyonun bittiği anlaşılmış ve tanklar havalı bir şekilde damacanalara aktarılarak 60 g/ton oranında kükürtlenmiştir. Şaraplar 5 aylık olgunlaştırma sonrası şişelenmişlerdir. Klasik fermantasyona ait fotoğraflar şekil 3.15'te verilmiştir.



Şekil 3.15 Klasik fermantasyon

a. Sap ayırma, tane patlatma, b. Mikrovinifikasyon tankı, c.Pres, d.Şişeleme, e. Mantarlama, f. Şişelenmiş şarapların muhafazası

3.2.3.2 Soğuk maserasyon

Boğazkere ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerinin 1. ve 2. uygulamalarına ait üzümlere 72 saat süreyle $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'lik sıcaklık ve % 95 nisbi nemde soğuk uygulamasından sonra 1. ve 2. uygulamalar karıştırılarak eşit miktarda ikiye ayrılmış ve ilk yarı sırası ile 1,080 ve 1,116 dansitede soğuk maserasyon tekniği ile şaraba işlenmiştir. Klasik fermantasyondan farklı olarak maserasyonun ilk 3 günü 13°C 'de soğuk maserasyona tabi tutulmuştur. Maserasyonun 5. günü ise tanktaki cibreye 20 cm yükseklikten ve 1 saat boyunca 254 nm'lik UV-C uygulaması yapılmıştır. UV-C uygulaması sırasında her biri 36 W gücünde 4 adet lamba kullanılmıştır (Philips TUV PL-L). Şaraplar 5 aylık olgunlaştırma sonrası şişelenmişlerdir. Soğuk maserasyona ait fotoğraflar şekil 3.16'da verilmiştir.



Şekil 3.16 Soğuk maserasyon

a. Soğuk uygulaması, b. Soğuk maserasyondaki cibre, c. Mikrovinifikasyon tankı ve UV-C lambaları, d. UV-C uygulaması, e. UV-C uygulaması öncesi cibre, f. UV-C uygulaması sonrası cibre

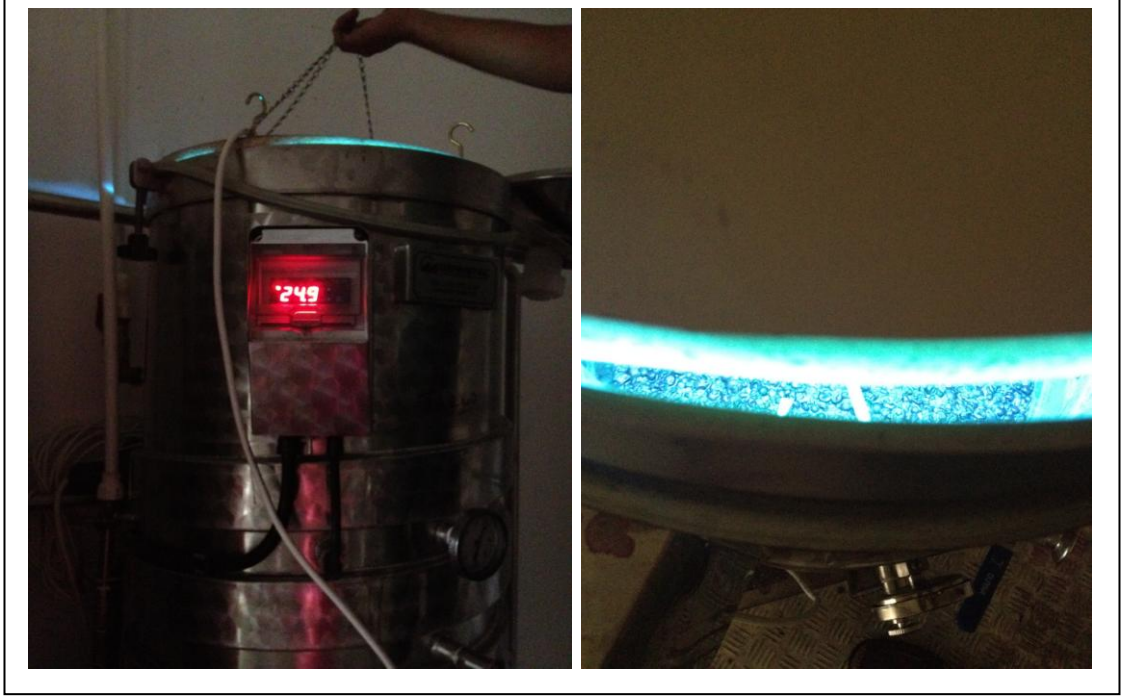
3.2.3.3 Termovinifikasyon

Boğazkere ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerinin 1. ve 2. uygulamalarına ait üzümlere 72 saat süreyle $\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 95 nisbi nemde soğuk uygulamasından sonra 1. ve 2. uygulamalar karıştırılarak eşit miktarda ikiye ayrılmış ve ikinci yarı sırası ile 1,089 ve 1,115 dansitede termovinifikasyon ile şaraba işlenmiştir. Klasik fermantasyondan farklı olarak maserasyonun ilk günü sıcaklıkları Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Meyve Suyu İşletmesi'nde bulunan ısıtıcı kazanlarla hızlı bir şekilde 80°C 'ye çıkarılıp 24°C 'ye düşürülmüştür. Maserasyonun 5. günü ise tanktaki cibreye 20 cm yükseklikten ve 1 saat boyunca 254 nm'lik UV-C uygulaması yapılmıştır. UV-C uygulaması sırasında her biri 36 W gücünde 4 adet lamba kullanılmıştır (Philips TUV PL-L). Şaraplar 5 aylık olgunlaştırma sonrası şişelenmişlerdir. Termovinifikasyona ait fotoğraflar şekil 3.17'de, termovinifikasyon şarabına UV-C uygulaması şekil 3.18'de verilmiştir.



Şekil 3.17 Termovinifikasyon

a. Soğuk uygulaması, b. Sap ayırma tane patlatma, c. Isıtıcı kazan, d. Cibrenin karıştırılarak ısıtılması, e. 80°C'ye ısıtılan cibre, f. Cibrenin ısıtıcı kazandan çıkartılması



Şekil 3.18 Termovinifikasyon şarabına UV-C uygulaması

3.2.4 Üzüm şıralarında gerçekleştirilen analizler

Yetiştiricilik ve soğuk uygulaması sonrası üzüm şıralarında “Atago” marka şarap refraktometresi ile % suda çözünür kuru madde, “Metler Toledo” marka pH metre ile pH, “Mettler Toledo” marka “DL 50 Graphix” model otomatik titratör ile tartarik asit cinsinden mg/g olarak toplam asitlik analizleri gerçekleştirilmiştir. Üzüm şıralarında gerçekleştirilen analizlere ait fotoğraflar şekil 3.19’da verilmiştir.

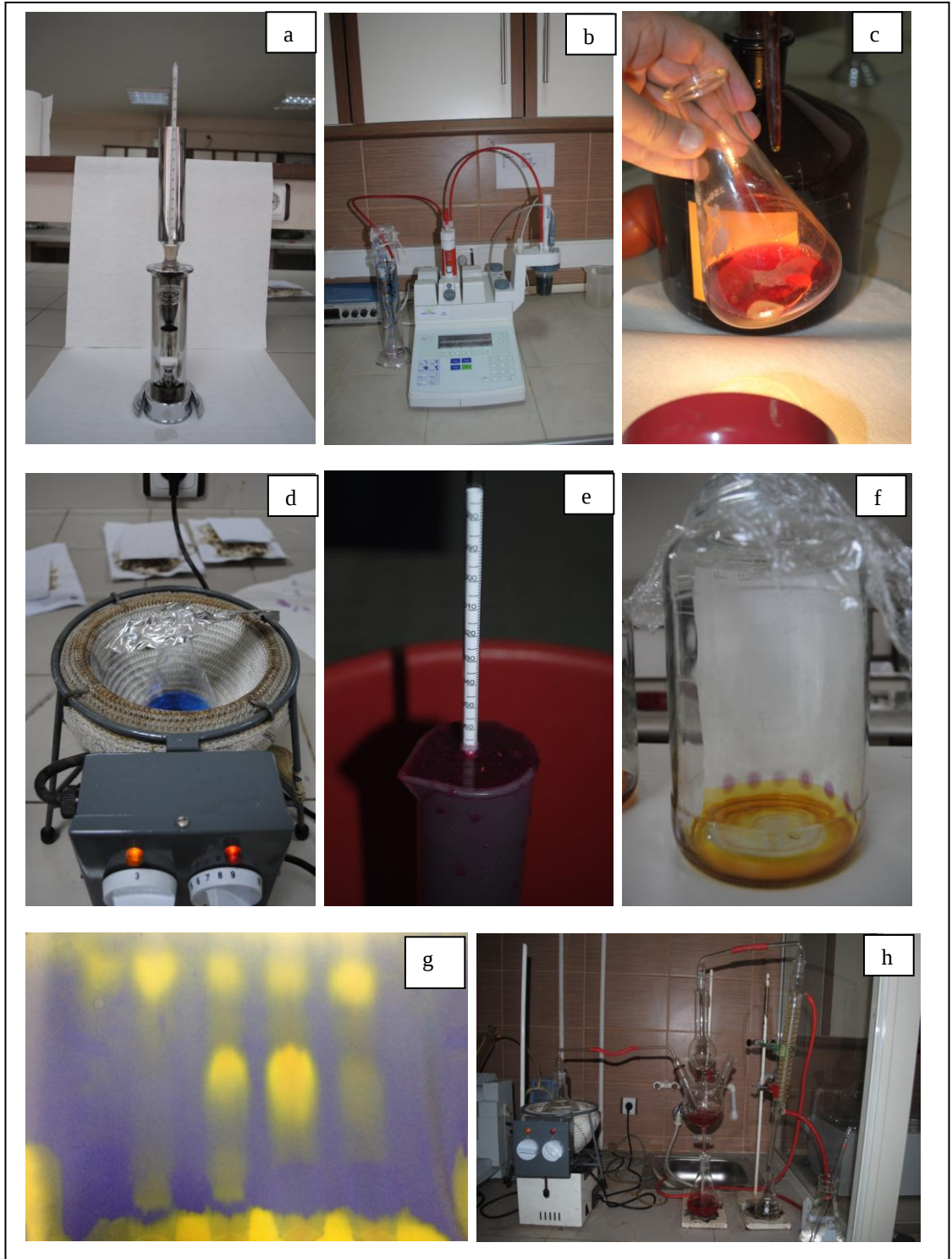


Şekil 3.19 Üzüm şıralarında gerçekleştirilen analizler

a.Üzüm şıraları, b. Toplam asitlik ölçümü, c. Suda çözünabilir kuru madde ölçümü, d. pH ölçümü

3.2.5 Şaraplarda gerçekleştirilen analizler

Şaraplarda maserasyon süresince “Dujardin Salleron” marka dansimetre ile dansite ve sıcaklık; dansite 1,000’in altına düştükten sonra indirgen şeker (g/L); malolaktik fermentasyon süresince uçar asit (g/L) ve kağıt kromatografisi ile malik asit tayini; fermentasyonunu tamamlamış şaraplarda ise “Mettler Toledo” marka “DL 50 Graphix” model otomatik titratör ile tartarik asit cinsinden g/L olarak toplam asitlik, “Metler Toledo” marka pH metre ile pH, indirgen şeker (g/L), “Dujardin Salleron” marka ebulliometre ile alkol (%h/h), serbest SO₂ (mg/L), toplam SO₂ (mg/L), uçar asit (g/L) ve dansite analizleri gerçekleştirilmiştir. Şarap analizlerine ait fotoğraflar şekil 3.20’de verilmiştir.



Şekil 3.20 Şaraplarda gerçekleştirilen analizler

a. Alkol ölçümü, b. Toplam asitlik ölçümü, c. Kükürt ölçümü, d. Şeker ölçümü, e. Dansite ölçümü, f. Malik asit ölçümü, g. Malik asit ölçüm sonuçları, h. Uçar asit ölçümü

3.2.6 Fenolik bileşik analizleri

3.2.6.1 Bitkisel materyalin liyofilizasyon işlemi

Hasat ve depolama sonrası -80°C 'de dondurulan 10 adet genç yaprak ve her biri 5'er kg olan çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti olarak dokularına ayrılmış bitkisel materyal 0.002 mbar basınç altında -87°C sıcaklıkta 72 saat liyofilize edilmiştir. Liyofilizasyon işlemi "Labconco" marka "Freezone 2.5 Liter" model liyofilizatör cihazı ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.21). Liyofilizasyon işlemi sonucu çekirdek % 30-40, tane eti % 70-90, kabuk % 60-70, salkım iskeleti % 70-80 ve yaprak % 50-60 oranında su kaybetmiştir.

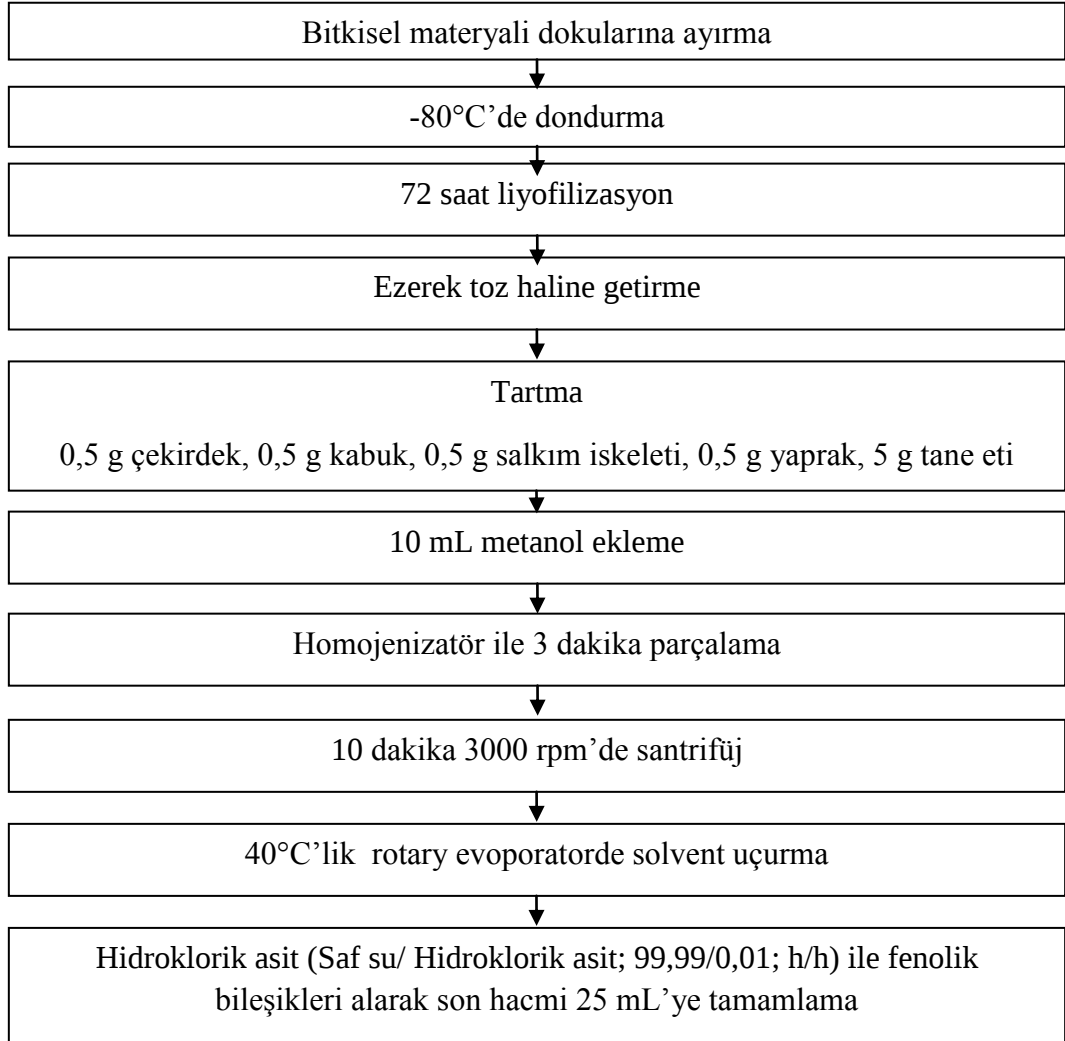


Şekil 3.21 Bitkisel materyalin liyofilizasyonu

3.2.6.2 Fenolik bileşiklerin ekstraksiyonu

3.2.6.2.1 Toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin ve antioksidan aktivite analizleri için fenolik bileşiklerin ekstraksiyon yöntemi

Fenolik bileşiklerin çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklardan ekstraksiyonu Waterhouse (2005)'e göre modifiye edilerek gerçekleştirilmiştir. Ekstraksiyona ilişkin prosedür şekil 3.22, fotoğraflar ise şekil 3.23-3.25 arasında verilmiştir. Şaraplarda herhangi bir ekstraksiyon işlemi yapılmamış, analiz öncesi örnekler 0,45 µm'lik PVDF (Polyvinylidene Difluoride) filtrelerden geçirilmiştir.

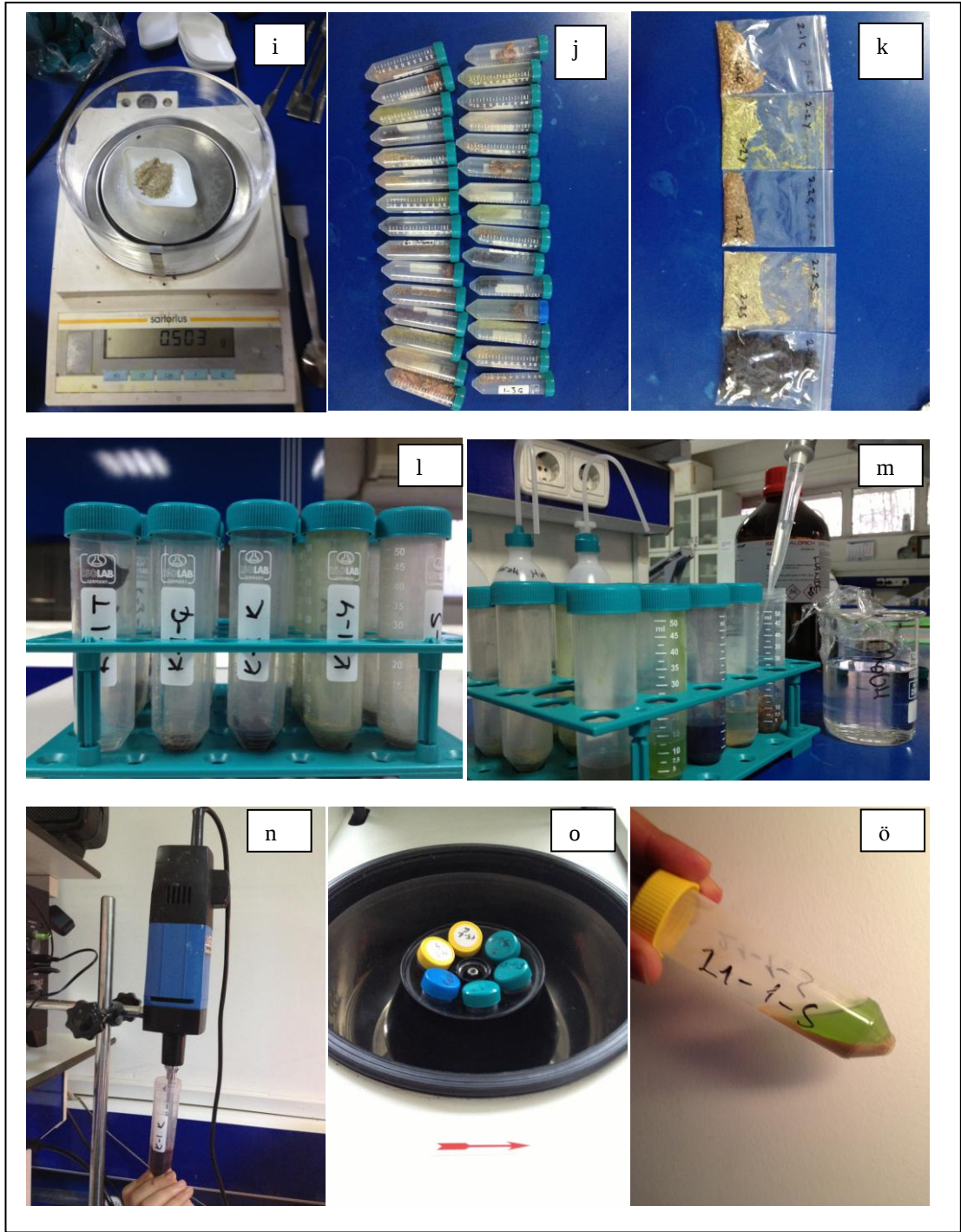


Şekil 3.22 Fenolik bileşiklerin ekstraksiyon prosedürü



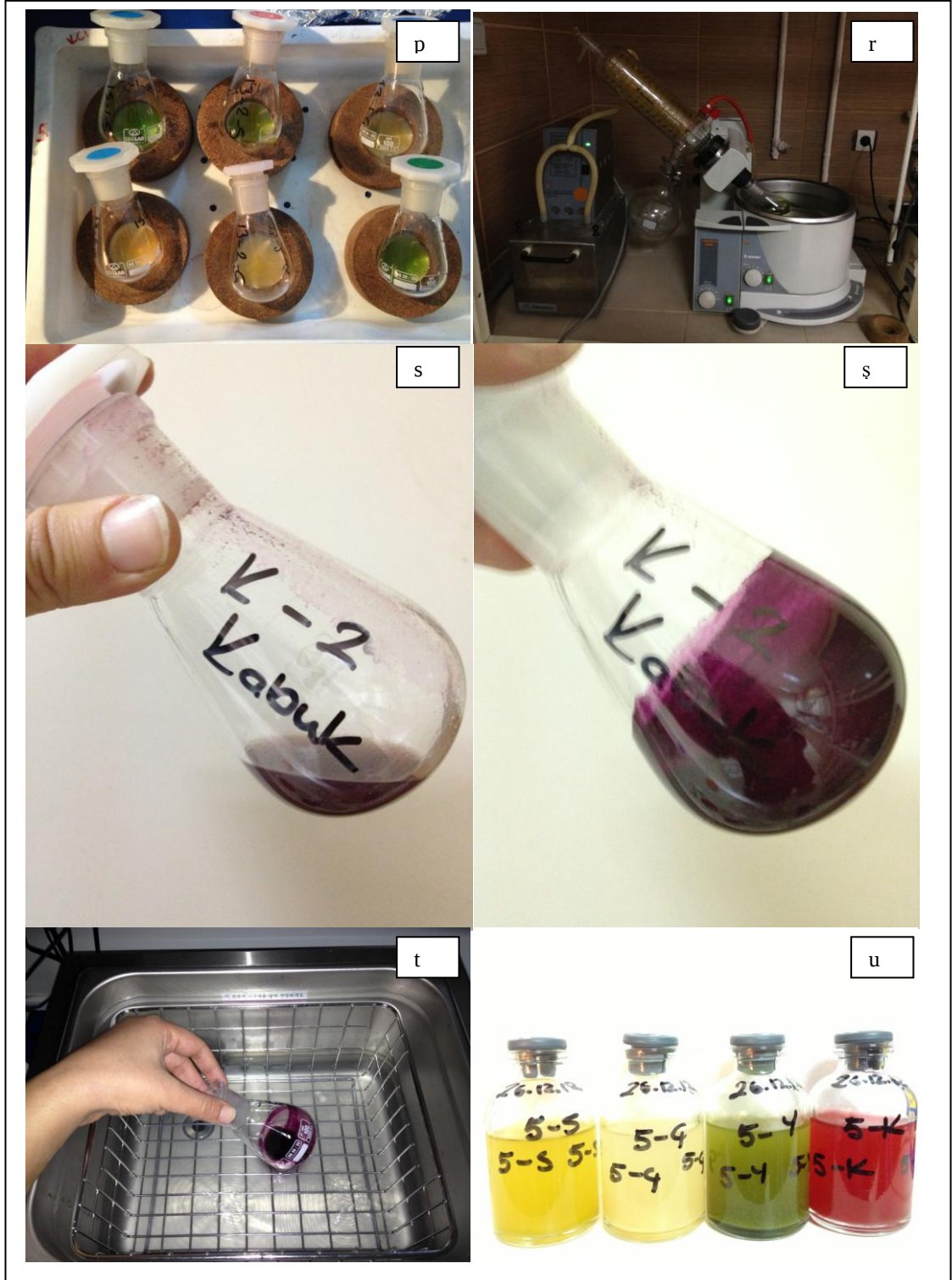
Şekil 3.23 Fenolik bileşiklerin dokulardan ekstraksiyonunda liyofilizasyon aşamasına kadar gerçekleştirilen işlemler

a. Bitkisel materyalin dokularına ayrılması, b.Çekirdek, c. Tane eti, d. Kabuk, e. Salkım iskeleti, f. Yaprak, g. Dondurulmak üzere kilitli poşetlere konulan doku örnekleri, h.Liyofilizasyon



Şekil 3.24 Fenolik bileşiklerin dokulardan ekstraksiyonunda liyofilizasyondan santrifüje kadar gerçekleştirilen işlemler

i. Tartım, j. Tartıldıktan sonra tüplere alınan örnekler, k. Liyofilize edilmiş fazla örneklerin kilitli poşetlere alınması, l-m. 10 mL metanol ekleme, n. Homejenize etme, o. Santrifüj etme, ö. Santrifüj edilmiş örnek



Şekil 3.25 Fenolik bileşiklerin dokulardan ekstraksiyonunda santrifüj sonrası gerçekleştirilen işlemler

p. Rotary balonlarına alınan örnekler, r. Rotary evaporasyon, s. Rotary evaporatör öncesi kabuk örneği, ş. Rotary evaporatör sonrası kabuk örneği, t. Ultrasonik banyoda degaze işlemi, u. Salkım, çekirdek, yaprak ve kabuk ekstraktları

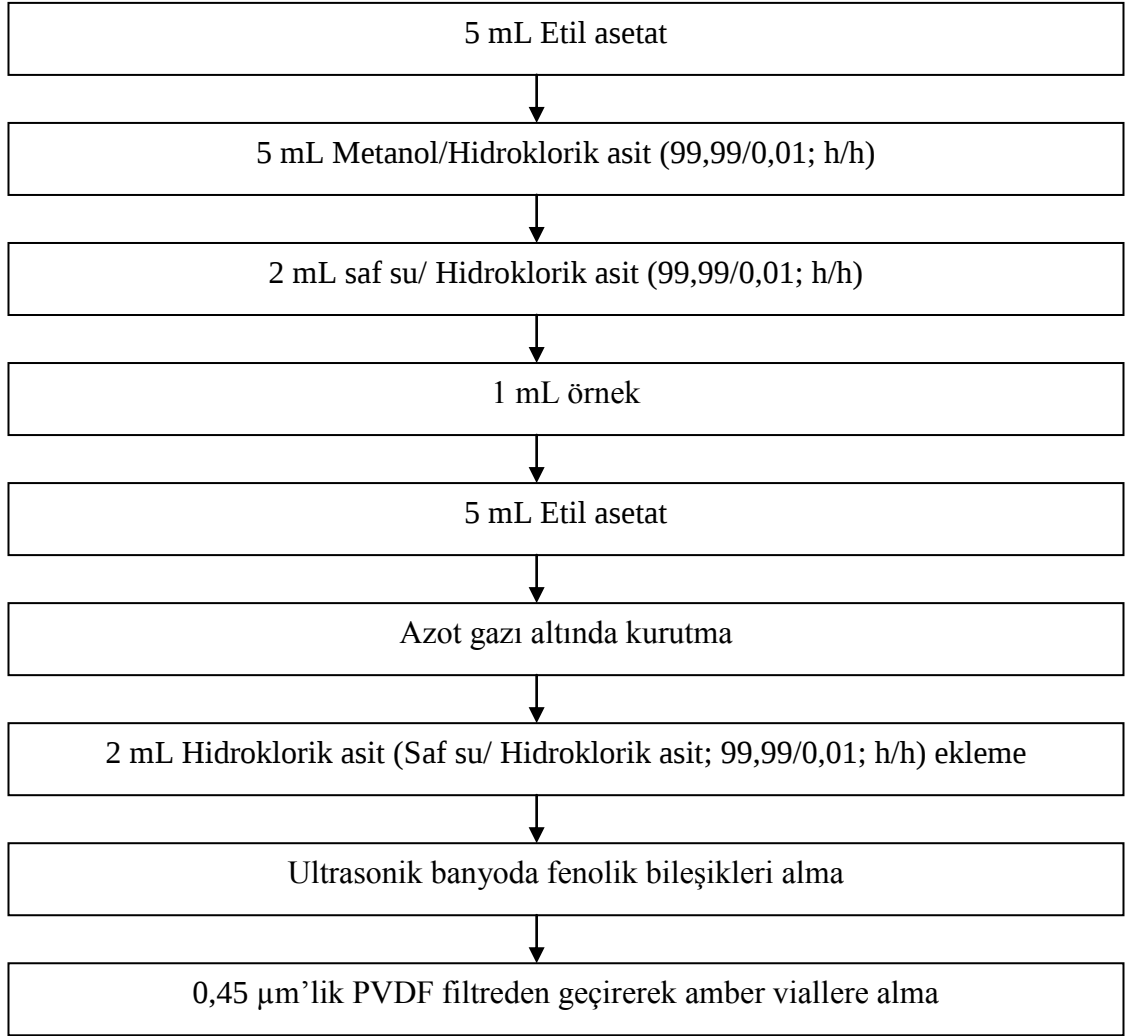
3.2.6.2.2 HPLC ile fenolik bileşiklerin belirlenmesinde kullanılan ekstraksiyon yöntemi

Ekstraksiyon işlemleri sonucu elde edilen ekstraktlar spektrofotometrede toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin ve antioksidan aktivite analizlerinde kullanılmıştır. Son hacimleri 25 mL olan ekstraktlardan ve ekstraksiyon uygulanmamış şaraplardan HPLC’de fenolik bileşik okumaları için ekstraksiyona devam edilmiştir.

Çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklara ait ekstraktlar ve şarap örnekleri önce 0,45 µm’lik PVDF (Polyvinylidene Difluoride) filtrelerden geçirilmiş, daha sonra “Agilent” marka “SampliQ 12 spe Manifold” model vakum manifoldu kullanılarak kartuş şartlandırma işlemi gerçekleştirilmiştir ve bu amaçla “Waters” marka 1 mL hacimli C₁₈ Seppak kartuşlar kullanılmıştır (Şekil 3.26). Kartuş şartlandırma ve fenolik bileşiklerin ekstraksiyonunda kullanılan yöntem şekil 3.27’de verilmiştir.



Şekil 3.26 Fenolik bileşiklerin HPLC okumaları için ekstraksiyonunda kullanılan vakum manifoldu



Şekil 3.27 Kartuş şartlandırma ve fenolik bileşiklerin ekstraksiyonu

3.2.6.3 Toplam fenolik bileşik analizi

Boğazkere ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerine ait çekirdek, kabuk, salkım iskeleti, yaprak ve şaraplarda toplam fenolik bileşik analizleri Singleton ve Rossi (1965)'ye göre modifiye edilerek yapılmıştır. Metodun ilkesi fenolik bileşiklerin bazik ortamda Folin Ciocalteu ayırıcını indirgeyip kendilerinin oksitlenmiş forma dönüştüğü bir redoks reaksiyona dayanmaktadır. Reaksiyon sonucunda indirgenmiş ayırıcın oluşturduğu mavi rengin fotometrik olarak ölçülmesiyle, analizi yapılan örnekteki fenolik bileşiklerin toplam miktarları hesaplanmaktadır. Toplam fenolik bileşik analizi için önce %20'lik doymuş sodyum karbonat çözeltisi hazırlanmıştır. Analiz için cam tüplere 7,5 mL saf su koyulmuş, üzerine 100 µL ekstrakt eklenmiştir. Şahit için ekstrakt yerine 100 µL saf su

kullanılmıştır. Daha sonra 500 µL Folin Ciocalteu (Sigma) ayracı eklenerek 3 dakika beklenmiş, 3 dakika sonunda hazırlanan sodyum karbonat çözeltisinden 1 mL eklenerek tüplerin son hacni 10 mL'ye tamamlanmış tüpler vorteks cihazı yardımı ile karıştırıldıktan sonra karanlıkta 1 saat bekletilmişlerdir. Okumalar “Analytik Jena” marka “Specord 200” model spektrofotometre cihazı (Şekil 3.28) ile 765 nm dalga boyunda yapılmıştır.

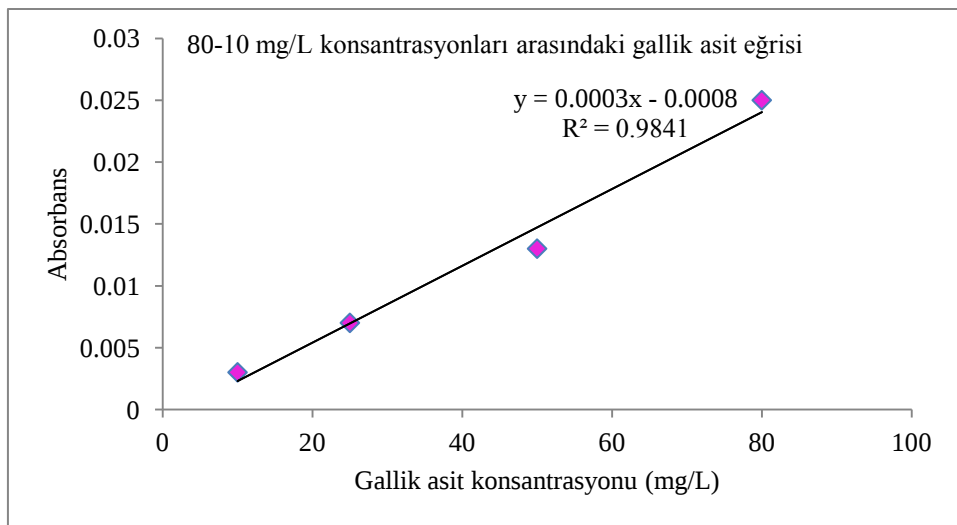
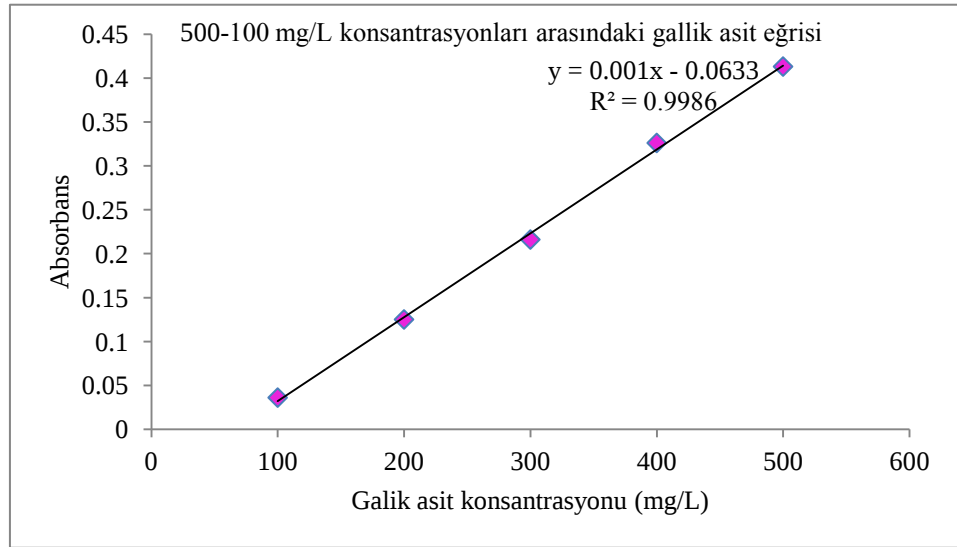
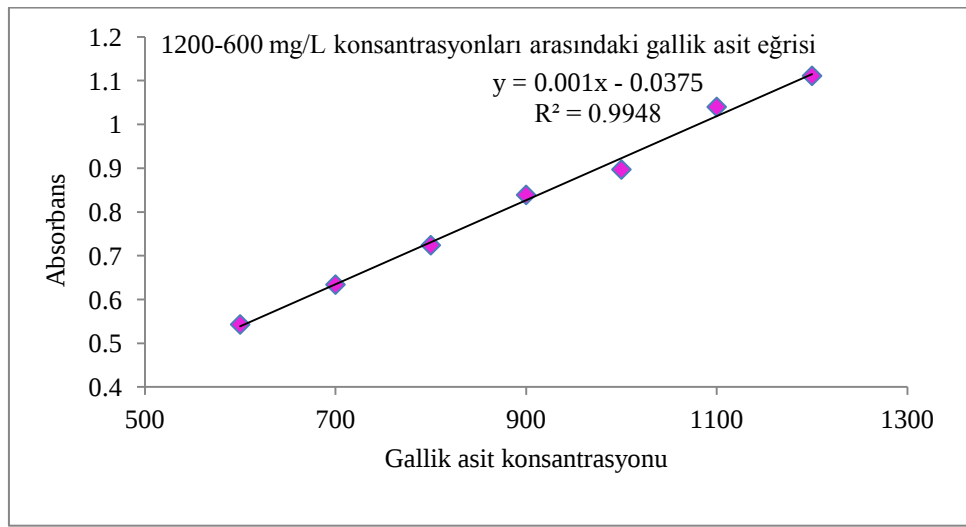
Sonuçların hesaplanması için 1200, 1100, 1000, 900, 800, 700, 600 mg/L ($R^2 = 0.9948$) konsantrasyonlarında, 500, 400, 300, 200, 100 mg/L ($R^2 = 0.9986$) konsantrasyonlarında ve 80, 50, 25, 10 mg/L ($R^2 = 0.9841$) konsantrasyonlarında gallik asit çözeltileri hazırlanmıştır. Örneklerle uygulanan spektrofotometrik uygulamalar gallik asit standartlarına da uygulanmış ve absorbans değerleri gallik asit konsantrasyonlarına karşı grafiğe alınmıştır. Elde edilen verilere doğrusal regresyon analizi uygulanarak, gallik asit standart eğrilerine ve bu eğrileri tanımlayan eşitliğe ulaşılmıştır. Örneklerin konsantrasyonlarına uygun R^2 denklemi seçilerek sonuçların doğruluğunu artırmak amaçlı her okuma uygun denklemde hesaplanmıştır. Standart eğrilerin denklemlerinden elde edilen değer seyreltme faktörüyle çarpılarak şaraplarda mg/L gallik asit, çekirdek, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklarda mg/kg gallik asit biriminden kuru ağırlık olarak verilmiştir. Hazırlanan farklı konsantrasyonlardaki gallik asit çözeltilerine ait fotoğraf şekil 3.29'da, gallik asit eğrileri ise şekil 3.30'da verilmiştir.



Şekil 3.28 Spektrofotometre cihazı



Şekil 3.29 Gallik asit çözeltileri



Şekil 3.30 Gallik asit standart eğrileri

3.2.6.4 Toplam antosiyanin analizi

Boğazkere ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerine ait kabuk ve şaraplarda toplam antosiyanin analizleri Giusti ve Wrolstad (2001) tarafından geliştirilen pH differansiyel metodu ile gerçekleştirilmiştir. Toplam antosiyanin miktarları üzümde baskın bulunan malvidin-3-glukozid cinsinden hesaplanmıştır. Metodun ilkesi antosiyaninlerin pH 1,0’de renkli formunun, pH 4,5’de ise renksiz formunun baskın olmasına dayanmaktadır. Buna göre ortam pH 1,0 ve pH 4,5 olduğu zaman ölçülen absorbans değerlerinin farkı doğrudan antosiyanin konsantrasyonu ile orantılı bulunmaktadır. Bu amaçla pH’sı 1,0 olan 0,025 M potasyum klorür tampon çözeltisi ve pH’sı 4,5 olan 0.4 M sodyum asetat tampon çözeltisi hazırlanmış ve elde edilen çözeltiler en fazla bir ay analizlerde kullanılmıştır. Antosiyaninlerin ölçümü ekstraktların tampon çözeltiler ile spektrofotometrenin linear sınırları (0,4-0,6) içerisinde kalacak şekilde seyreltilmesiyle gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.31). Okumalar “Analytik Jena” marka “Specord 200” model spektrofotometre cihazı ile 520 ve 700 nm’de mikro küvetlerde yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki formüle göre hesaplanarak şaraplarda mg/L, kabuklarda mg/kg kuru ağırlık olarak verilmiştir.

$$\text{Toplam antosiyanin miktarı (mg/L)} = [(A) \times (MW) \times (SF) \times 1000] / [(\epsilon) \times (L)]$$

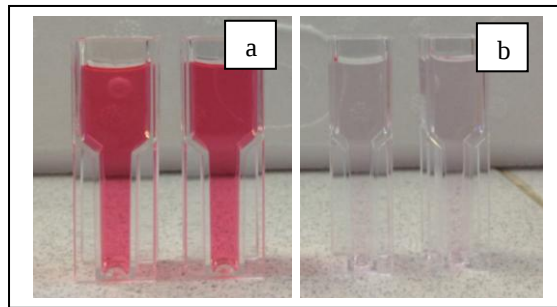
A: Absorbans farkı (pH 1.0 ve 4.5 değerlerinde ölçülen absorbans farkı)

MW: Baz olarak alınacak antosiyaninin molekül ağırlığı (493,5)

SF: Seyreltme faktörü

ϵ : Molar absorpsiyon katsayısı (28000)

L: Absorbans ölçüm küvetinin tabaka kalınlığı (cm) (1)



Şekil 3.31 Antosiyanin analizi

a. pH 1,0'deki ekstrakt, b. pH 4,5'teki ekstrakt

3.2.6.5 Antioksidan aktivite analizi

Boğazkere ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerine ait çekirdek, kabuk, salkım iskeleti, yaprak ve şaraplarda antioksidan aktivite tayini TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Activity) yöntemi ile Re vd. (1999)'a göre gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem ABTS (2,2'-azinobis-(3-etilenbenzotiazolin-6-sulfonik asit) diammonium salt)'nin oksidasyonu ile üretilen ABTS^{•+} radikal çözeltisi üzerine, antioksidan içeren bir örneğin eklenmesi sonucu radikalın indirgenmesi temeline dayanmaktadır. Mavi/yeşil renkli ABTS^{•+} radikali 600-750 nm dalga boyunda kuvvetli bir absorpsiyon vermekte ve spektrofotometrede kolaylıkla belirlenebilmektedir. ABTS^{•+} radikali antioksidan bir bileşikle reaksiyona girdiğinde bu radikal, ABTS'nin renksiz formuna çevrilmektedir. Reaksiyon sonucu harcanan ABTS^{•+} miktarı ise trolox eşdeğeri olarak hesaplanmakta ve sonuç TEAC değeri (Trolox Equivalent Antioxidant Activity) olarak ifade edilmektedir. Bu amaçla 2.45 mM potasyum persülfat içeren 7 mM'lık ABTS (2,2'-azinobis-(3-etilenbenzotiazolin-6-sulfonik asit) diammonium salt) ≥ 98 -Sigma A1888) çözeltisi hazırlanmıştır. Bu çözelti, 20°C'ye ayarlı etüvde 12–16 saat arasında bekletilerek, ABTS^{•+} radikalının oluşması sağlanmıştır ve en fazla 2 gün analizlerde kullanılmıştır. ABTS ve ekstraktların seyreltilmesi amacıyla 0.1 M fosfat tamponu üzerine 8.77 g NaCl eklenerek 1 L'ye saf suyla tamamlanmış ve pH'sı 7.4 olan PBS (phosphate buffer saline) çözeltisi elde edilmiştir.

Örneklerin absorbans değerleri, örnek ve şahidin (PBS) aynı anda konulabildiği çift huzmeli (double beam) spektrofotometre kullanılarak belirlenmiştir. Absorbans ölçümleri 734 nm'de 1.5 mL hacimde 1 cm ışık yolu uzunluğunda tek kullanımlık mikro küvetlerde yapılmıştır. Analize başlamadan önce ABTS^{•+} radikal çözeltisinden 1 mL alınarak 734 nm'de absorbans değeri 0.700 ± 0.02 olacak şekilde yaklaşık 90–100 mL PBS ile seyreltilmiştir. Seyreltilmiş ABTS^{•+} radikal çözeltisinden 1 mL mikro küvete alınmış, PBS çözeltisine karşı okuma yapmak üzere spektrofotometreye yerleştirilmiş ve başlangıç absorbans değeri belirlenmiştir. Daha sonra küvet içeriği 1 mL olacak şekilde, mikro küvete eklenen 990 μ L radikal çözeltisi üzerine örnekten 10 μ L eklenir eklenmez kronometre çalıştırılmıştır. Ekstraktlarında bulunan antioksidan bileşikler, radikal çözeltisinin rengini gittikçe açarak 6 dakikalık süreçte absorbans

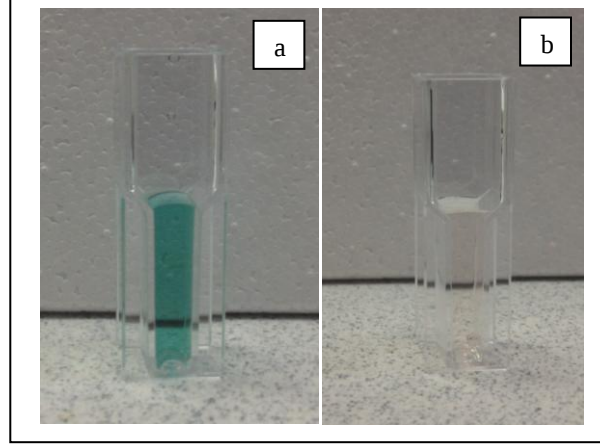
değerleri zamana bağlı olarak düşmüştür (Şekil 3.32). 6. dakika sonunda saptanmış olan absorbans değeri esas alınarak, başlangıç değerine göre yüzde azalma oranı (inhibisyon oranı) aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır.

$$\text{İnhibisyon oranı (\%)} = \frac{\text{Başlangıç absorbans değeri} - \text{Son absorbans değeri}}{\text{Başlangıç absorbans değeri}}$$

10 µL örnek alınarak yapılan bu işlemler en az 3 kez tekrarlanmış ve inhibisyon oranları hesaplanarak bunların ortalaması alınmıştır. Daha sonra, örnek hacmi değiştirilerek 20 ve 30 µL hacimlerde aynı işlemler tekrarlanmıştır. Her defasında küvet içeriği 1 mL olacak şekilde farklı miktarlarda radikal çözeltisi eklenmiştir. 20 ve 30 µL örnek hacimlerine karşı, sırasıyla 980 ve 970 µL radikal çözeltisi eklenmiştir. Elde edilen ortalama yüzde inhibisyon değerleri örnek hacimlerine (10, 20 ve 30 µL) karşı bir grafiğe aktarılmış ve bu verilere doğrusal regresyon analizi uygulanarak örneğe ilişkin eğriye ve bu eğriyi tanımlayan eşitliğe ulaşılmıştır.

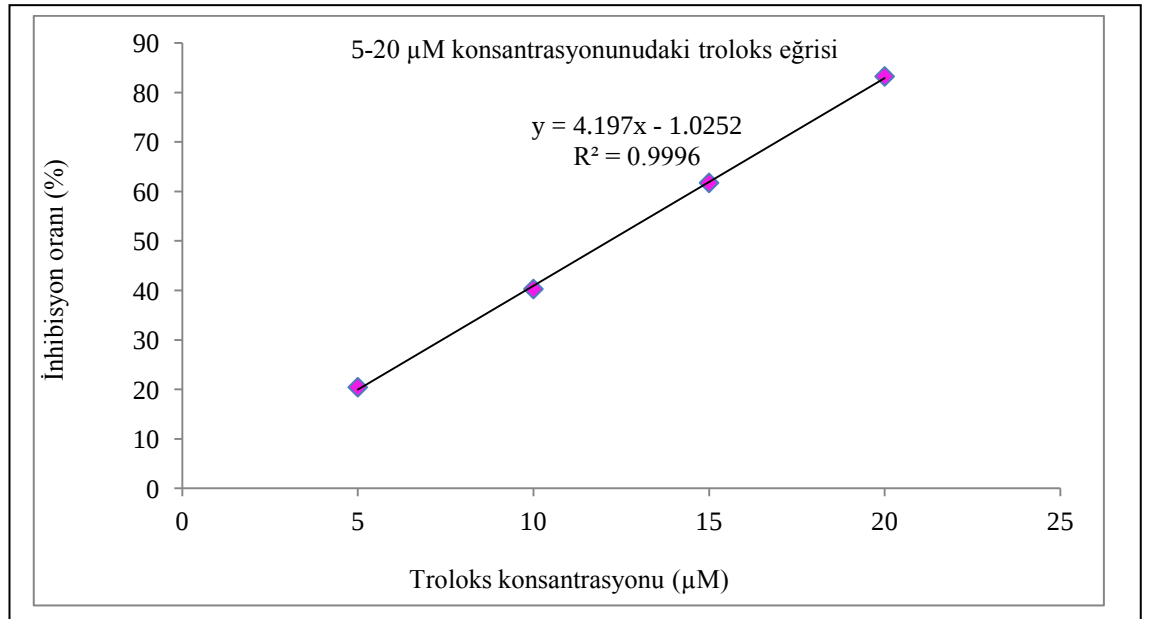
Analize başlamadan önce 2.5 mM troloks stok çözeltisinden 10 mL’lik 4 ölçü balonuna sırasıyla 2, 4, 6 ve 8 mL alınıp balonlar PBS çözeltisi ile hacme tamamlanarak, standart çözeltiler elde edilmiştir. Bu çözeltilerden 10’ar µL alınıp, mikro küvetler içindeki 1’er mL radikal çözeltisine eklediğinde, sırasıyla 5, 10, 15 ve 20 µM konsantrasyonlarda troloks içeren çözeltiler hazırlanmıştır. Örneklerle uygulanan spektrofotometrik uygulamalar troloks (R-(+)-6-Hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic acid %98-Aldrich 391913) standartlarına da uygulanmış, ortalama inhibisyon değerleri hesaplanarak troloks konsantrasyonuna karşı grafiğe işlenmiştir. Elde edilen verilere doğrusal regresyon analizi uygulanarak, troloks standart eğrisine ve bu eğriyi tanımlayan eşitliğe ulaşılmıştır. Sonuçlar TEAC (trolox equivalent antioxidant capacity–troloks eşdeğer antioksidan aktivite) değeri olarak ifade edilmiştir. Bu değer, örneğe ait yüzde inhibisyon eğrisinin eğiminin, troloks standart eğrisinin eğimine oranlanmasıyla elde edilmiştir. Elde edilen eğim değeri, seyreltme faktörü ile de çarpılarak örneklerin antioksidan aktivitesi belirlenmiştir.

Sonuçlar çekirdek, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklarda μmol trolox/g kuru ağırlık, şaraplarda μmol trolox/mL cinsinden verilmiştir. Troloks standardına ait standart eğrisi şekil 3.33’te verilmiştir.



Şekil 3.32 Antioksidan aktivite analizi

a. 6 dakika başlangıcındaki örnek, b. 6 dakika sonundaki örnek



Şekil 3.33 Troloks standart eğrisi

3.2.6.6 HPLC ile fenolik bileşiklerin analizi

Boğazkere ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerine ait çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti, yaprak ve şaraplarda fenolik bileşiklerden kateşin, epikateşin, rutin, kuersetin, trans resveratrol ve cis resveratrol miktarlarının belirlenmesi için “Shimadzu” marka “LC 10 AT VP” model HPLC cihazı (Şekil 3.34) ve “DAD SPD M10 AVP” dedektör kullanılmıştır.

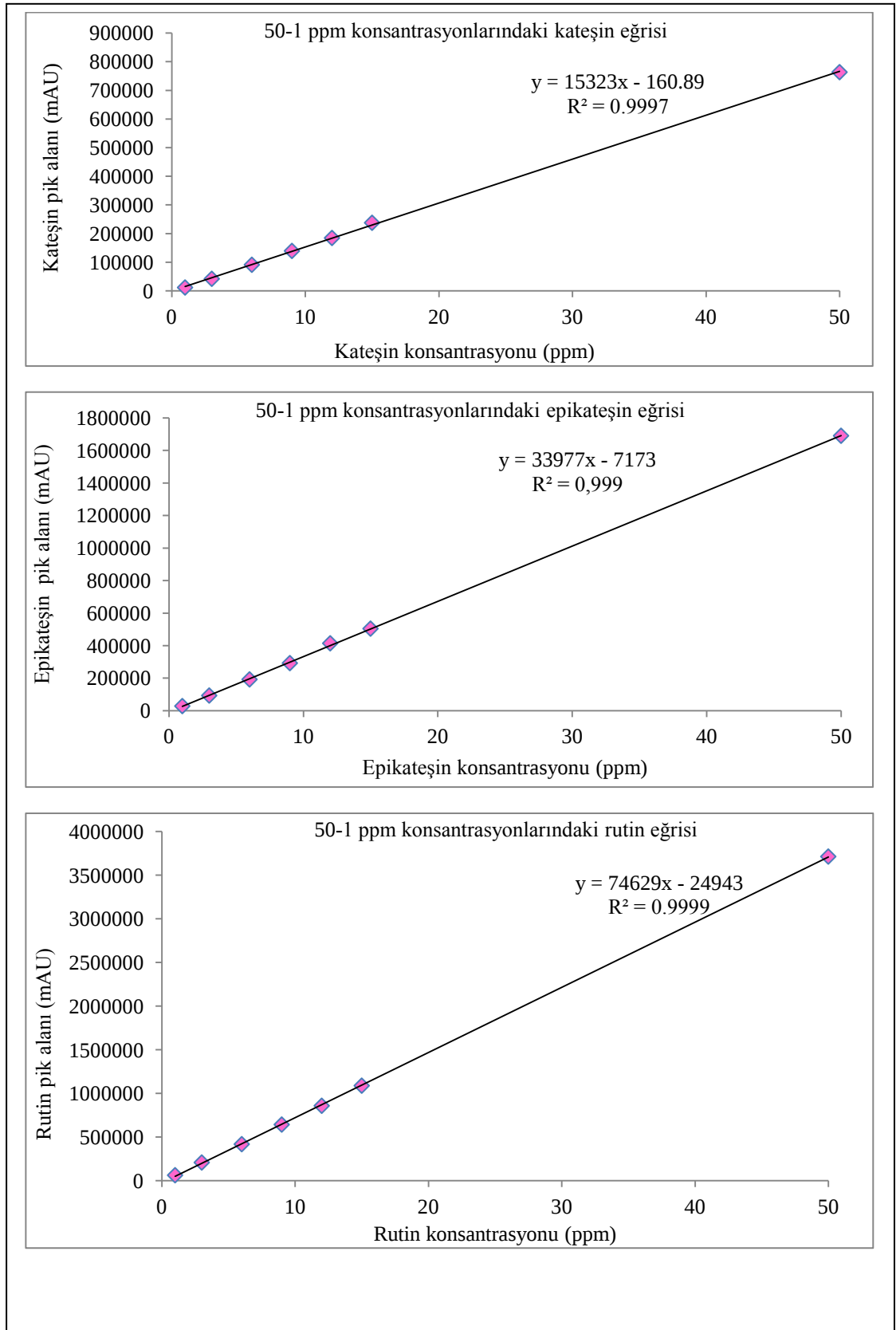
Fenolik bileşiklerin tanısı kullanılan standart maddelerin alıkonma zamanları ve spektrumlarından yararlanılarak yapılmıştır. Standart madde olarak kateşin, epikateşin, rutin ve trans resveratrol (Sigma) kullanılmıştır. Cis resveratrolü belirlemek için ticari olarak standart bulunmadığından hazırlanan trans resveratrol standartları 254 nm dalga boyundaki UV-C ışığına yarım saat maruz bırakılarak trans formun cis forma dönüşümü sağlanmıştır (Şekil 3.35). Miktar tayininde kateşin, epikateşin, kuersetin ve rutin için 7 farklı konsantrasyonda (50, 15, 12, 9, 6, 3, 1 ppm), trans resveratrol için 6 farklı konsantrasyonda (50, 15, 12, 9, 6, 3, 1 ppm), cis resveratrol için 6 farklı konsantrasyonda (0,15, 0,12, 0,09, 0,06, 0,03, 0,01 ppm) çözelti hazırlanarak HPLC’ye enjekte edilmiş ve standart eğrileri oluşturularak bu eğrilerden fenolik bileşiklerin miktarları hesaplanmıştır. Fenolik bileşik standart eğrileri şekil 3.36 ve 3.37’de verilmiştir. Fenolik bileşiklerin miktarları belirlendikten sonra geri kazanım oranları da saptanarak sonuçların hesaplanmasında kullanılmıştır. Ayrıca her fenolik bileşik için HPLC cihazının kuantifikasyon ve dedeksiyon limitleri de hesaplanarak sonuçların doğruluk oranlarının artırılması sağlanmıştır. Çizelge 3.3’te HPLC cihazının çalışma koşulları ve çizelge 3.4’te fenolik bileşik miktarlarının belirlenmesinde kullanılan kalibrasyon parametreleri verilmiştir.



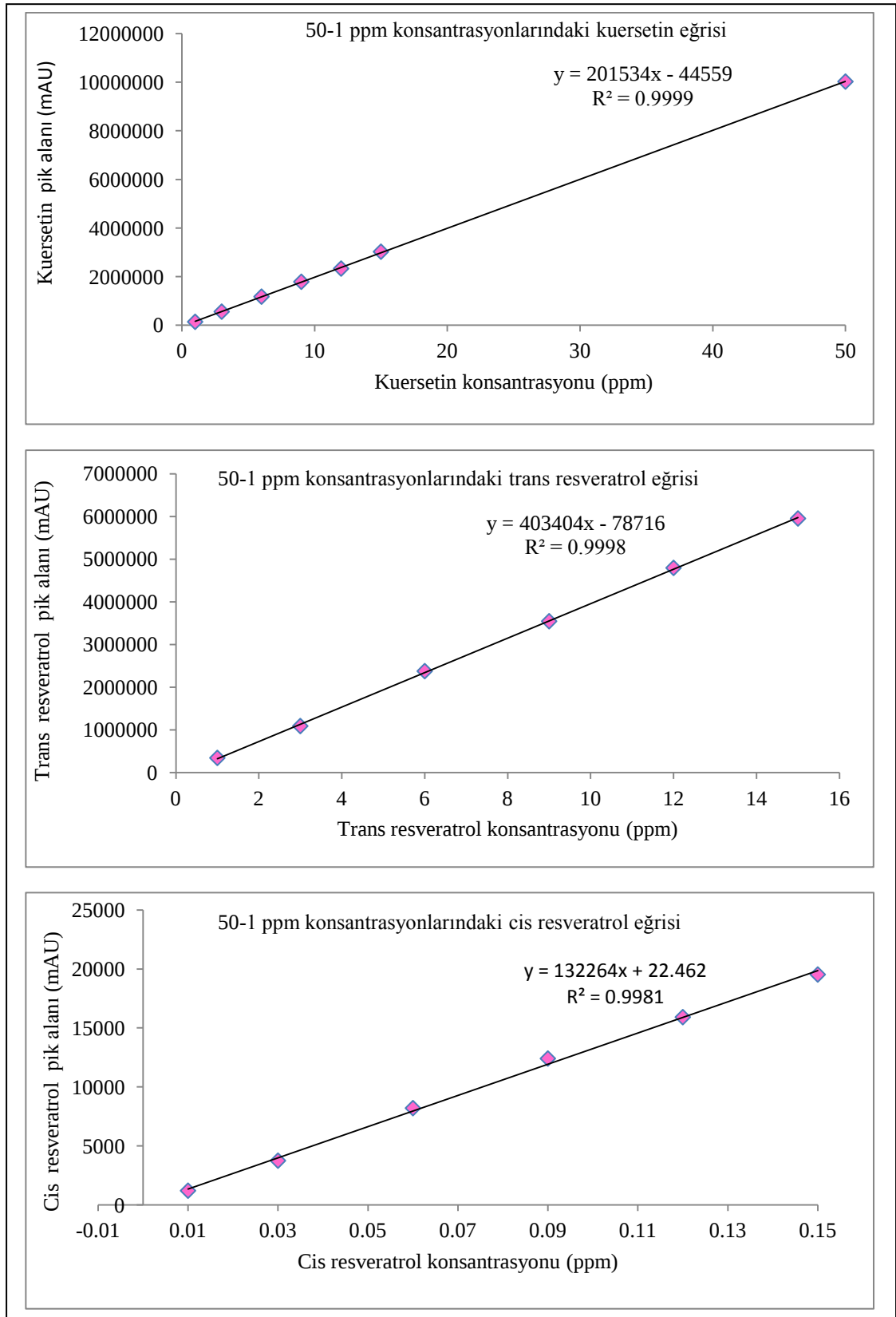
Şekil 3.34 HPLC cihazı



Şekil 3.35 Cis resveratrol standardının elde edilmesi



Şekil 3.36 Kateşin, epikateşin ve kuersetin standartlarına ait kalibrasyon eğrileri



Şekil 3.37 Kuersetin, trans resveratrol ve cis resveratrol standartlarına ait kalibrasyon eğrileri

Çizelge 3.3 HPLC cihazının çalışma koşulları

HPLC kolonu	Phenomenex Gemini 260x4.60 mm C ₁₈	
Enjeksiyon hacmi	30 µL	
Taşıyıcı faz	A = Su/ Formik asit (99/1: h/h) B= Asetonitril (100/100: h/h)	
Akış hızı	0.7 mL/dakika	
Kolon sıcaklığı	20°C	
Elüsyon süresi	85 dakika	
Elüsyon profili	Zaman	% A
	0.00	97.5
	45.00	75.0
	50.00	50.0
	55.00	00.0
	68.00	00.0
	70.00	20.0
	85.00	97.5

Çizelge 3.4 Fenolik bileşik miktarlarının belirlenmesinde kullanılan kalibrasyon parametreleri

Fenolik bileşikler	Alıkonma zamanı (Dakika)	λ vis nm	Kalibrasyon denklemi	
Kateşin	28,6	280	y=15323x-160,89	
Epikateşin	33,7	280	y=33977x-7173	
Rutin	43,2	365	y=74629x-24943	
Kuersetin	55,6	365	y=20153x-44559	
Trans resveratrol	54,9	306	y=403404x-78716	
Cis resveratrol	55,2	280	y=132264x+22,462	
Fenolik bileşikler	R ² değeri	Dedeksiyon limiti	Kuantifikasyon limiti	Geri kazanım oranı (%)
Kateşin	0,9997	0,96	2,91	89,76
Epikateşin	0,9999	0,69	2,09	88,81
Rutin	0,9999	0,45	1,37	88,92
Kuersetin	0,9999	0,46	1,53	94,60
Trans resveratrol	0,9998	0,28	0,86	89,72
Cis resveratrol	0,9981	0,01	0,03	-

3.2.7 İstatistiksel Analiz

Araştırmada veriler tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende analiz edilmiştir. Denemede çeşit faktörünün 2 seviyesi, uygulama faktörünün 3 seviyesi ve doku faktörünün de 5 seviyesi bulunmaktadır. Farklı grupların belirlenmesinde DUNCAN testi kullanılmıştır. Analizler SPSS 20 paket programı ile yapılmıştır.

Tez çalışmasında tüm uygulamalar 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar ortalama $\pm$ ortalamanın standart hatası olarak ifade edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Üzüm Şıralarında Gerçekleştirilen Analiz Sonuçları

Boğazkere ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerine ait üzüm şıralarında hasat ve 72 saat soğuk uygulaması sonrası SÇKM, pH ve Toplam Asitlik (mg/g tartarik asit) analizleri gerçekleştirilmiştir. Hasat sonrası analiz sonuçları için tanıtıcı istatistikler çizelge 4.1’de verilmiştir. Buna göre SÇKM değerleri Boğazkere çeşidi için % 19,8 ile 21,0 arasında, Kalecik Karası çeşidi için % 25,1 ile 27,7 arasında; pH değerleri Boğazkere çeşidi için 3,3 ile 3,4 arasında, Kalecik Karası çeşidi için 2,8 ile 3,0 arasında; toplam asitlik değerleri ise Boğazkere çeşidi için 4,966 5,163 mg/g arasında, Kalecik Karası çeşidi için 5,766 ile 5,328 mg/g arasında değişen düzeylerde belirlenmiştir.

Çizelge 4.1 Üzüm şıralarında hasat sonrası gerçekleştirilen SÇKM (%), pH ve Toplam Asitlik (mg/g) analiz sonuçları için tanıtıcı istatistikler

Uygulama	SÇKM (%)		pH		TA (mg/g)	
	B	KK	B	KK	B	KK
K	19,8±0,23	25,1±0,14	3,3±0,04	2,8±0,07	4,97±0,149	5,77±0,062
1	20,1±0,36	25,5±0,42	3,4±0,05	2,8±0,05	4,87±0,267	5,31±0,137
2	21,0±1,18	27,7±0,17	3,4±0,04	3,0±0,02	5,16±0,287	5,33±0,135

K:Kontrol, 1: 1. Salkım seyreltme uygulaması, 2: 2. Salkım seyreltme uygulaması, B: Boğazkere, KK: Kalecik Karası, SÇKM: Suda Çözünür Kuru Madde, TA: Tartarik asit cinsinden toplam asitlik

Hasat sonrası üzüm şıralarında gerçekleştirilen analizler için ANOVA ve Duncan testleri sonucu SÇKM ve pH için uygulama, toplam asitlik içinse çeşit faktörleri önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3). Çizelge 4.2’den görüleceği üzere ben düşmeden sonra gerçekleştirilen 2. salkım seyreltme uygulaması ile üzüm şıralarındaki SÇKM ve pH değerleri de kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0,05$) artış göstermiştir. Toplam asitlik sonuçlarına bakıldığında ise istatistiksel olarak fark yaratan unsurun çeşit farklılığı olduğu anlaşılmaktadır. Hasat sonrası toplam asitlik miktarı Boğazkere çeşidi için 5,001 mg/g Kalecik Karası üzüm çeşidi için ise 5,468 mg/g’dır. Boğazkere çeşidinin toplam asitlik düzeyi Kalecik Karası çeşidine göre istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0,05$) yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.2 Üzüm şıralarının SÇKM (%) ve pH değerleri için istatistiksel analiz sonuçları

Uygulama	SÇKM (%)	pH
K	22,5±0,66B*	3,0±0,09B
1	22,8±0,71B	3,1±0,084B
2	24,1±1,05A	3,2±0,07A

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4.3 Üzüm şıralarının Toplam Asitlik değerleri için istatistiksel analiz sonuçları

Çeşit	TA (mg/g)
B	5,00±0,137B*
KK	5,47±0,077A

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir (p<0.05).

Hasat sonrası 72 saatlik soğuk uygulaması sonucu üzüm şıralarında gerçekleştirilen SÇKM (%), pH ve Toplam Asitlik (mg/g) analiz sonuçları için tanıtıcı istatistikler çizelge 4.4'te verilmiştir. Soğuk uygulaması sonucu Boğazkere çeşidi için yetiştiricilik sırasında gerçekleştirilen 1. ve 2. uygulamaların soğukta depolanması sonrası 1. ve 2. uygulamalar sırası ile SÇKM için % 20,9 ve 21,5; pH 3,4 ve 3,5 ve toplam asitlik 4,57 ve 4,55 mg/g; Kalecik Karası çeşidi için ise SÇKM % 26,9 ve 27,1, pH her iki uygulamada da 3,2; toplam asitlik 4,10 ve 4,54 mg/g değerlerinde ölçülmüştür.

Çizelge 4.4 Üzüm şıralarında soğuk uygulaması sonrası gerçekleştirilen SÇKM (%), pH ve Toplam Asitlik (mg/g) analiz sonuçları için tanıtıcı istatistikler

Uygulama	SÇKM (%)		pH		TA (mg/g)	
	B	KK	B	KK	B	KK
S1	20,9±0,18	26,9±0,23	3,4±0,02	3,2±0,01	4,57±0,34	4,10±0,14
S2	21,5±0,13	27,1±0,23	3,5±0,04	3,2±0,04	4,55±0,22	4,54±0,10

S1: Soğuk uygulanmış 1. Salkım seyreltme uygulaması, S2: Soğuk uygulanmış 2. Salkım seyreltme uygulaması

Hasat sonrası 72 saatlik soğuk uygulaması sonucu SÇKM için uygulama ve çeşit ayrı ayrı, pH için ise uygulama x çeşit interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0,05). Çizelge 4.5'e göre 2. salkım seyreltme uygulaması sonrası soğuk depolama hasat sonrası analizlerde de olduğu gibi SÇKM oranını istatistiksel olarak önemli ölçüde artırmıştır. Bu değer 1. uygulamada % 23,9 iken 2. uygulamada % 24,3'tür. Çizelge

4.6'ya göre ise Kalecik Karası üzüm çeşidinde % 27,0, Boğazkere üzüm çeşidinde ise % 21,2'lik SÇKM içeriği elde edilmiştir.

Çizelge 4.5 Üzüm şıralarında soğuk uygulaması sonrası SÇKM (%) değerleri için istatistiksel analiz sonuçları (Uygulama farkı)

Uygulama	SÇKM (%)
S1	23,9±0,74B*
S2	24,3±0,69A

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir ($p<0.05$).

Çizelge 4.6 Üzüm şıralarında soğuk uygulaması sonrası SÇKM (%) değerleri için istatistiksel analiz sonuçları (Çeşit farkı)

Çeşit	SÇKM (%)
B	21,2±0,13B*
KK	27,0±0,16A

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir ($p<0.05$).

Hasat sonrası soğuk uygulaması çizelge 4.7'den de görüleceği üzere pH değerlerinde istatistiksel olarak çeşit x uygulama düzeyinde önemli bulunmuştur. Boğazkere çeşidi için salkım seyreltme oranı daha fazla olan 2. uygulamanın soğuk depolanması 3,5 değeri ile 1. uygulamaya göre istatistiksel olarak önemli ölçüde farklıdır. 2. uygulama Kalecik Karası çeşidinde istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farka sebep olmamıştır. pH değeri çeşitler arasında 1. uygulama ve 2. uygulamada Boğazkere çeşidi için istatistiksel önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.7 Üzüm şıralarında soğuk uygulaması sonrası pH değerleri için istatistiksel analiz sonuçları

Uygulamalar	pH	
	B	KK
S1	3,3±0,02Ba*	3,2±0,01Ab
S2	3,5±0,04Aa	3,2±0,04Ab

*Aynı sütunda ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir ($p<0.05$).

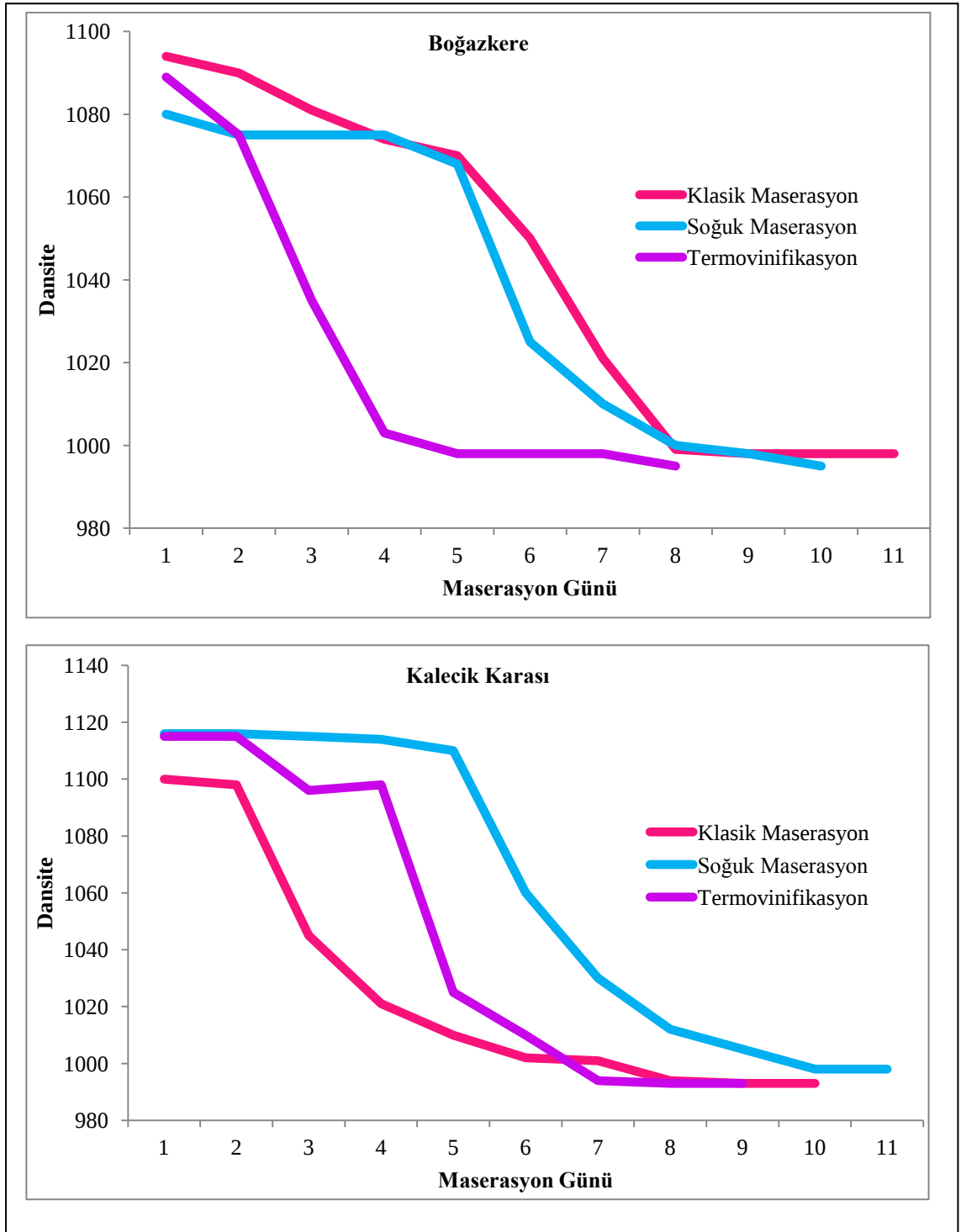
Soğuk uygulanan 1. ve 2. uygulamalar her iki çeşit için de toplam asitlik değerlerinde istatistiksel olarak önemli düzeyde fark yaratmamıştır.

4.2 Şaraplarda Gerçekleştirilen Analiz Sonuçları

Tez çalışmasında Boğazkere ve Kalecik Karası çeşitlerinden 3 farklı vinifikasyon yöntemi ile şarap elde edilmiştir. Boğazkere çeşidinin klasik fermantasyon uygulamasında maserasyon 11, malolaktik fermantasyon 23 günde; soğuk maserasyon uygulamasında maserasyon 10, malolaktik fermantasyon 21 günde; termovinifikasyon uygulamasında ise uygulamasında maserasyon 8, malolaktik fermantasyon 30 günde tamamlanmıştır. Kalecik Karası çeşidinin klasik fermantasyon uygulamasında maserasyon 10, malolaktik fermantasyon 25 günde; soğuk maserasyon uygulamasında maserasyon 11, malolaktik fermantasyon 20 günde; termovinifikasyon uygulamasında ise uygulamasında maserasyon 8, malolaktik fermantasyon 17 günde tamamlanmıştır.

Şekil 4.1'den görüleceği üzere her iki çeşit için de soğuk maserasyonda maserasyonun başlangıcında dansite değeri sabit devam ederken 4. günde düşüş göstermektedir. Bunun sebebi 3 gün süren 13 °C'lik soğuk maserasyondan sonra şıraya yapılan maya ilavesi ile fermantasyonun başlatılmasıdır. Diğer iki uygulamada maya ilk gün şıraya eklenmiştir.

Yine her iki çeşit için soğuk maserasyon ve termovinifikasyon uygulamalarında maserasyonun 5. günü dansite değerinde hızlı bir düşüş görülmektedir. Bu düşüşün sebebi ise şaraplara uygulanan UV-C'dir.



Şekil 4.1 Boğazkere ve Kalecik Karası şaraplarına ait maserasyon günü dansite grafikleri

Fermantasyonlarını tamamlayarak, 5 aylık olgunlaştırma sonrasında şişelenen şaraplarda dansite, indirgen şeker (g/L), H_2SO_4 cinsinden uçur asit (g/L), tartarik asit

cinsinden toplam asitlik (g/L), pH, alkol (%h/h), serbest SO₂ (mg/L) ve toplam SO₂ (mg/L) analizleri gerçekleştirilmiştir.

Uçar asit (g/L), pH, toplam asitlik (g/L), serbest SO₂ (mg/L), toplam SO₂ (mg/L) ve alkol (%h/h) değerlerinde çeşit x uygulama interaksyonu istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Çizelge 4.8’de verildiği üzere uçar asit değerleri H₂SO₄ cinsinden Boğazkere şaraplarında 0,20 ile 0,26 g/L arasında, Kalecik Karası şaraplarında 0,21 ile 0,32 g/L arasında; pH değerleri Boğazkere şaraplarında 3,5 ile 3,6 arasında, Kalecik Karası şaraplarında 3,5 ile 3,7 arasında; toplam asitlik (g/L) değerleri Boğazkere şaraplarında 3,695 ile 4,002 g/L arasında, Kalecik Karası şaraplarında 5,157 ile 5,838 g/L arasında; serbest SO₂ değerleri Boğazkere şaraplarında 19,3 ile 24,7 mg/L arasında, Kalecik Karası şaraplarında 27,3 ile 28,7 mg/L arasında; toplam SO₂ değerleri Boğazkere şaraplarında 24,7 ile 31,3 mg/L arasında, Kalecik Karası şaraplarında 27,7 ile 29,0 mg/L arasında ve alkol değerleri Boğazkere şaraplarında %9,67 ile 10,61 arasında, Kalecik Karası şaraplarında %14,8 ile 16,4 arasında değişen değerlerde belirlenmiştir.

Çizelge 4.8 Şarapların genel analiz sonuçları

	Uçar Asit (g/L)			Serbest SO ₂ (mg/L)	
	B	KK		B	KK
K	0,26±0,009Aa*	0,25±0,015Ba	K	24,7±0,667Bb	27,3±0,333Aa
S	0,20±0,019Bb	0,32±0,029Aa	S	19,3±0,667Cb	28,7±0,333Aa
T	0,21±0,006Ba	0,21±0,009Ba	T	29,3±0,667Aa	27,7±0,882Aa
	pH			Toplam SO ₂ (mg/L)	
	B	KK		B	KK
K	3,5±0,00Cb	3,7±0,01Aa	K	24,7±0,667Cb	27,7±0,667Aa
S	3,5±0,00Bb	3,6±0,010Ba	S	28,0±1,15Ba	29,0±0,577Aa
T	3,6±0,00Aa	3,5±0,015Cb	T	31,3±0,667Aa	28,3±0,882Ab
	TA (g/L)			Alkol (%h/h)	
	B	KK		B	KK
K	4,00±0,170Ab	5,16±0,07Ca	K	9,97±0,133Bb	15,8±0,03B
S	3,81±0,131Ab	5,34±0,01Ba	S	9,67±0,033Cb	14,8±0,0Ca
T	3,70±0,082Ab	5,84±0,03Aa	T	10,61±0,033Ab	16,4±0,02Aa

*Her analiz sonucu için aynı sütundaki farklı büyük harfler ve aynı satırdaki farklı küçük harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir (p<0.05).

B: Boğazkere, KK: Kalecik Karası, K: Klasik fermantasyon, S: Soğuk maserasyon, T: Termovinifikasyon.

İndirgen şeker (g/L) sonuçları istatistiksel olarak değerlendirildiğinde uygulama düzeyinde önemli (p<0,05) bulunmuştur. İndirgen şeker analiz sonuçlarına ait tanıttıcı istatistikler çizelge 4.9'da, istatistiksel analiz sonuçları ise çizelge 4.10'da verilmiştir. Boğazkere şaraplarında indirgen şeker içeriği 0,53 ile 0,73 g/L arasında, Kalecik Karası şaraplarında 1,10 ile 1,30 g/L arasındaki değerlerdedir (Çizelge 4.9). Termovinifikasyon uygulaması her iki çeşide ait şaraplarda en yüksek indirgen şeker içeriğine sebep olurken, soğuk maserasyon uygulaması en düşük indirgen şeker içeriğine sebep olmuştur (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.9 Şaraplara ait indirgen şeker (g/L) değerlerinin tanıttıcı istatistikleri

Uygulama	İndirgen Şeker (g/L)	
	B	KK
K	0,57±0,033	1,17±0,03
S	0,53±0,017	1,10±0,00
T	0,73±0,017	1,30±0,00

Çizelge 4.10 Vinifikasyon tekniklerinin şaraplara ait indirgen şeker (g/L) değerlerine etkisi

Uygulama	İndirgen Şeker (g/L)
K	0,87±0,136B*
S	0,82±0,127C
T	1,02±0,127A

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir ($p<0.05$).

4.3 Toplam Fenolik Bileşik Analiz Sonuçları

4.3.1 Yetiştiricilik uygulamalarının (salkım seyreltme) toplam fenolik bileşik miktarı üzerine etkileri

Boğazkere ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerinde yetiştiricilik sırasında ben düşme aşamasından sonra iki farklı salkım seyreltme uygulaması gerçekleştirilmiş ve çekirdek, kabuk, salkım ve yapraklardaki toplam fenolik bileşik içeriklerine olan etkisine bakılmıştır.

İstatistiksel analiz sonucunda çeşit x uygulama x doku interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Toplam fenolik bileşik içerikleri Boğazkere çeşidine ait çekirdekte 43875 ile 51091 mg/kg KA, kabukta 30350 ile 35767 mg/kg KA, salkım iskeletinde 52000 ile 80583 mg/kg KA ve yaprakta 24468 ile 30900 mg/kg KA arasında değişen değerlerde belirlenmiştir. Kalecik Karası çeşidinde ise çekirdekte 52550 ile 173867 mg/kg KA, kabukta 13300 ile 20950 mg/kg KA, salkım iskeletinde 26425 ile 39367 mg/kg KA ve yaprakta 23442 ile 26417 mg/kg KA arasındaki miktarlarda toplam fenolik bileşik içeriği tespit edilmiştir. Boğazkere çeşidinde en yüksek toplam fenolik bileşik içeriği 80583 mg/kg KA ile salkım iskeletinden, Kalecik Karası çeşidinde ise 173867 mg/kg ile çekirdekten elde edilmiştir. Boğazkere çeşidinde salkım iskeleti hariç tüm dokularda, Kalecik Karası çeşidinde ise çekirdek hariç tüm dokularda salkım seyreltme işlemi istatistiksel olarak tüm doku ve uygulamalarda önemli bulunmamış olsa da fenolik bileşiklerde artışa sebep olmuştur. Boğazkere çeşidine ait kontrol grubunda çekirdekte 43875 mg/kg KA olan toplam fenolik içeriği 2. salkım seyreltme uygulaması ile 51092 mg/kg KA' a, kontrol grubuna ait yaprakta ise 24458 mg/kg KA

olan toplam fenolik bileşik içeriği 1. salkım seyreltme uygulaması ile 33133 mg/kg KA'a, 2. salkım seyreltme uygulaması ile 30900 mg/kg KA'a yükselmiş ve bu artışlar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kalecik Karası çeşidinde ise kontrol grubuna ait kabukta 13300 mg/kg KA olan toplam fenolik bileşik içeriği 1. salkım seyreltme uygulaması ile 20950 mg/kg KA'a, 2. salkım seyreltme uygulaması ile 18750 mg/kg KA'a yükselmiştir ve bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kontrol grubuna ait salkım iskeletinde 26425 mg/kg KA olan toplam fenolik bileşik içeriği istatistiksel olarak önemli ölçüde 2. salkım seyreltme uygulaması ile artış göstermiştir. Çekirdekte Kalecik Karası, diğer dokularda ise Boğazkere çeşidinde daha fazla toplam fenolik bileşik içeriği olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 Salkım seyreltme uygulamasının toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisi

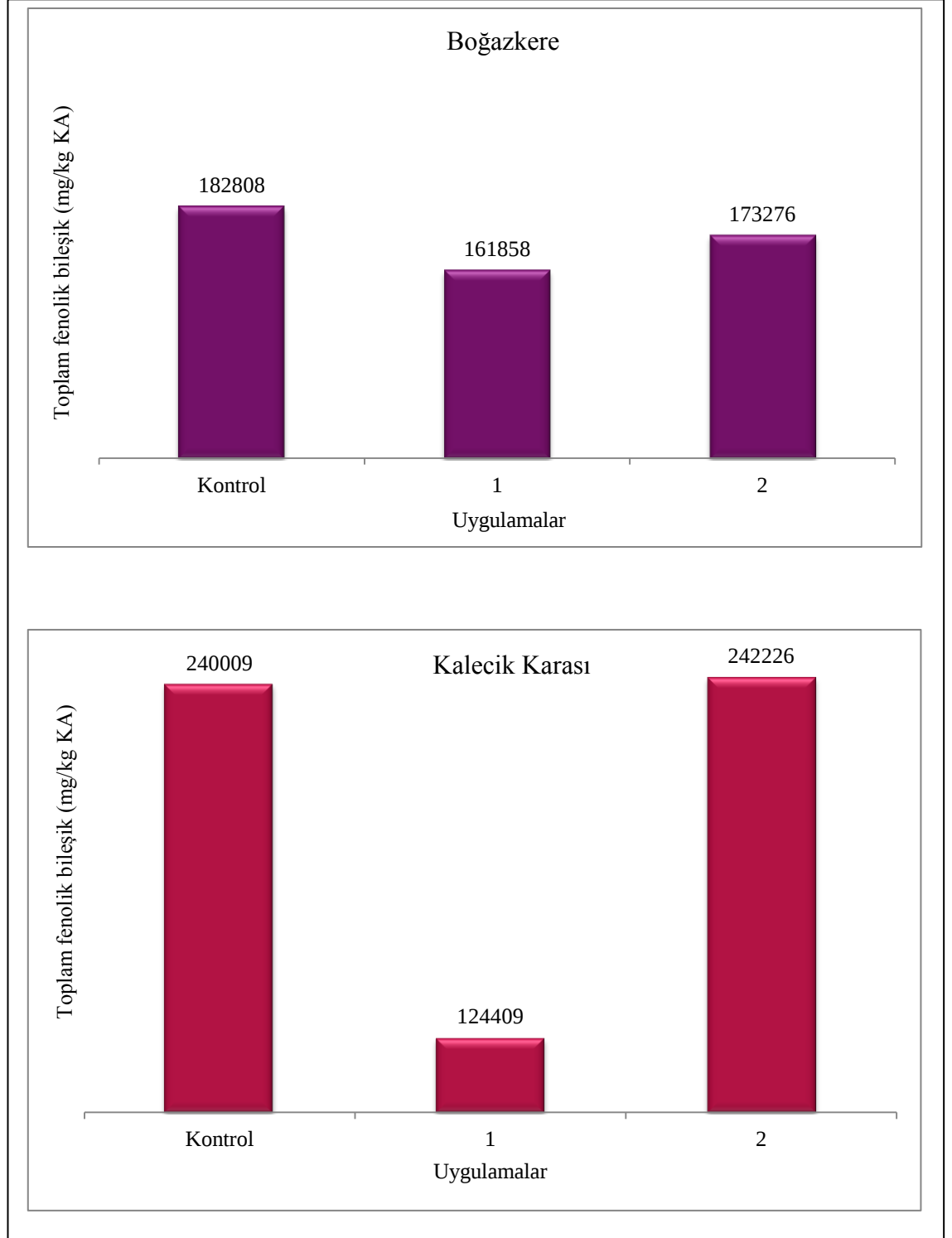
		Toplam Fenolik Bileşik (mg/kg KA)			
		Ç	K	Si	Y
B	K	43875±1680Bb _B *	33892±2445BCa _A	80583±9523Aa _A	24458±755Cb _A
	1	46375±500Bb _A	30350±2220Ca _A	52000±1248Ab _A	33133±552Ca _A
	2	51092±2023Aa _B	35767±2702Ba _A	55517±3043Ab _A	30900±1718Ba _A
KK	K	173867±4779Aa _A	13300±835Cb _B	26425±2654Bb _B	26417±736Ba _A
	1	52550±538Ac _A	20950±1576Ca _B	27467±2979Bb _B	23442±2015BCa _B
	2	156867±1408Ab _A	18750±709Da _B	39367±3027Ba _B	27242±1981Ca _A

*Büyük harfler çeşit, uygulamada dokuların karşılaştırılması; küçük harfler çeşit, dokuda uygulamaların karşılaştırılması ve alt simgeler uygulama, dokuda çeşitlerin karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05)

K: Kontrol, 1: 1. Salkım seyreltme uygulaması, 2: 2. Salkım seyreltme uygulaması, Ç: Çekirdek, K: Kabuk, Si: Salkım iskeleti, Y: Yaprak

Şekil 4.2'den görülebileceği üzere çekirdek, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklardaki toplam fenolik bileşik içerikleri toplandığında kontrol grubunda Boğazkere çeşidinin 182808 mg/kg KA, Kalecik Karası çeşidinin 240009 mg/kg KA toplam fenolik bileşik içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Toplam fenolik bileşik içeriği Boğazkere çeşidinde 1. uygulama ile 161858 mg/kg KA'a, 2. uygulama ile 173276 mg/kg KA'a düşmüştür. Kalecik Karası çeşidinde ise 1. uygulama ile 124409 mg/kg KA'a düşerken, 2. uygulama ile 242226 mg/kg KA'a yükselmiştir. Dokulara ayrı ayrı bakıldığında salkım seyreltme uygulaması toplam fenolik bileşik içeriklerini artırırken, dokuların toplamında toplam fenolik bileşik içeriğinin salkım seyreltme ile düştüğü, ancak

Kalecik Karası çeşidinde 2. uygulamada kontrole göre 2217 mg/kg KA'lık bir artış olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.2 Salkım seyreltme uygulamalarının doku toplamlarındaki toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisi

4.3.2 Soğuk uygulamasının toplam fenolik bileşik miktarı üzerine etkileri

Boğazkere ve Kalecik Karası çeşitlerine ait üzümlerin yetiştiricilik sırasındaki 1. ve 2. uygulamaları $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 72 saatlik soğuk uygulaması sonucu çekirdek, kabuk ve salkım iskeletlerine ayrılarak toplam fenolik bileşik içerikleri belirlenmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda çeşit x uygulama x doku interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Boğazkere çeşidine ait dokularda soğuk uygulamasının istatistiksel olarak etkisi olmazken, Kalecik Karası çeşidine ait dokularda 1. soğuk uygulamasının istatistiksel olarak fenolik bileşiklerin artışında daha etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12 Soğuk uygulamasının toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisi

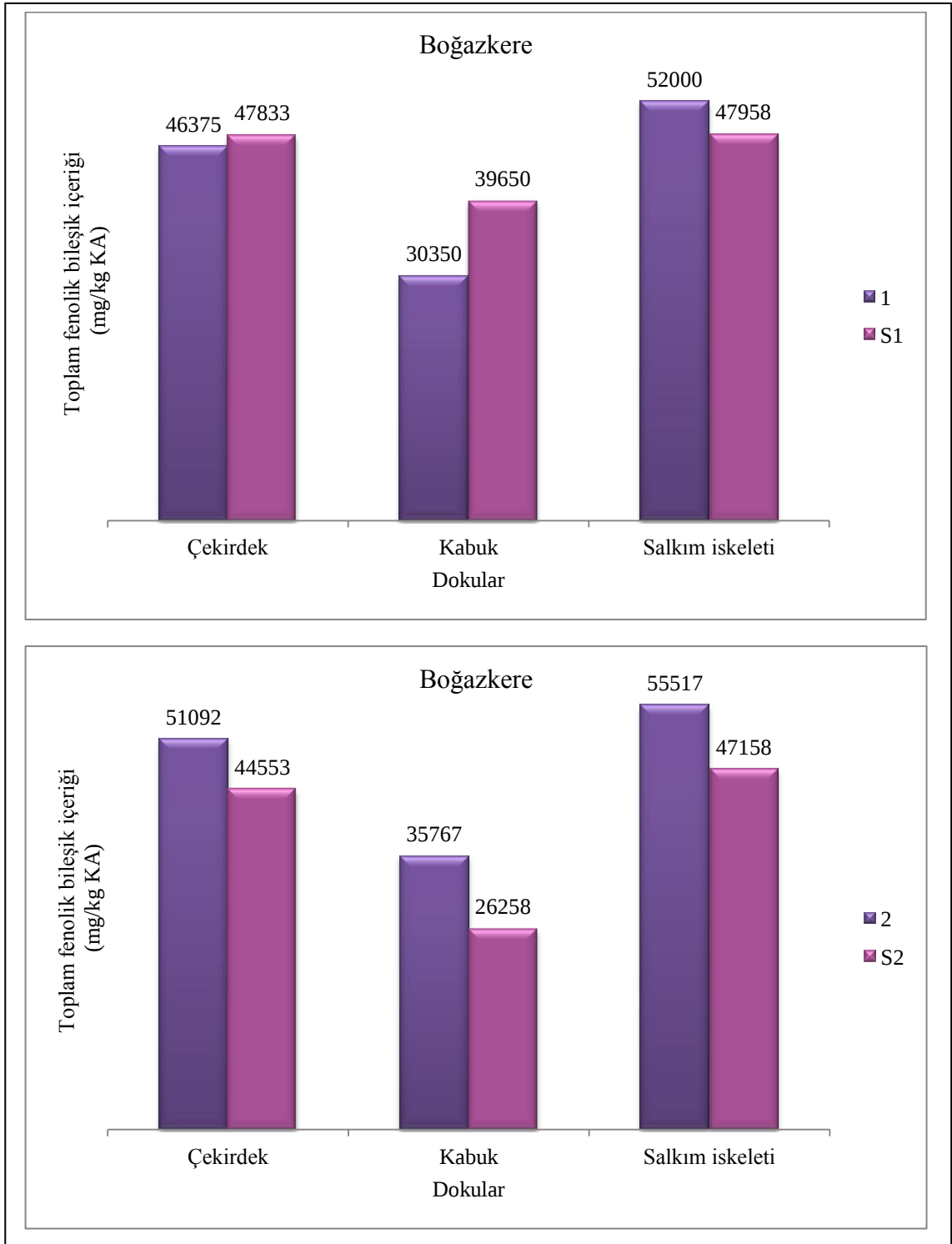
		Ç	K	Si
B	S1	47833 $\pm$ 1587Aa _B *	39650 $\pm$ 1229Ba _A	47958 $\pm$ 1191Aa _A
	S2	44553 $\pm$ 520Aa _B	26258 $\pm$ 2340Ba _A	47158 $\pm$ 1337Aa _A
KK	S1	166679 $\pm$ 3120Aa _A	17667 $\pm$ 2130Ca _B	49429 $\pm$ 16043Ba _A
	S2	131367 $\pm$ 3807Ab _A	11542 $\pm$ 3807Ca _A	28008 $\pm$ 2005Bb _B

*Büyük harfler çeşit, uygulamada dokuların karşılaştırılması, küçük harfler çeşit, dokuda uygulamaların karşılaştırılması ve alt simgeler uygulama, dokuda çeşitlerin karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$)

Şekil 4.3'te verildiği üzere, Boğazkere çeşidine ait yetiştiricilik sırasındaki 1. salkım seyreltme uygulamasına ait üzümlere $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 72 saatlik soğuk uygulanması sonrası, çekirdek ve kabukta toplam fenolik bileşik içeriklerinin arttığı, salkım iskeletinde ise azaldığı belirlenmiştir. Toplam fenolik bileşik içerikleri çekirdekte 46375 mg/kg KA'dan 47833 mg/kg KA'a, kabukta 30350 mg/kg KA'dan 39650 mg/kg KA'a çıkmış, salkım iskeletinde ise 52000 mg/kg KA'dan 47958 mg/kg KA'a düşmüştür. 2. salkım seyreltme uygulamasının 72 saat soğuk uygulaması ise çekirdekte 51092 mg/kg KA'dan 44553 mg/kg KA'a, kabukta 35767 mg/kg KA'dan 26258 mg/kg KA'a, salkım iskeletinde 55517 mg/kg KA'dan 47158 mg/kg KA'a olmak üzere tüm dokularda düşüşe sebep olmuştur.

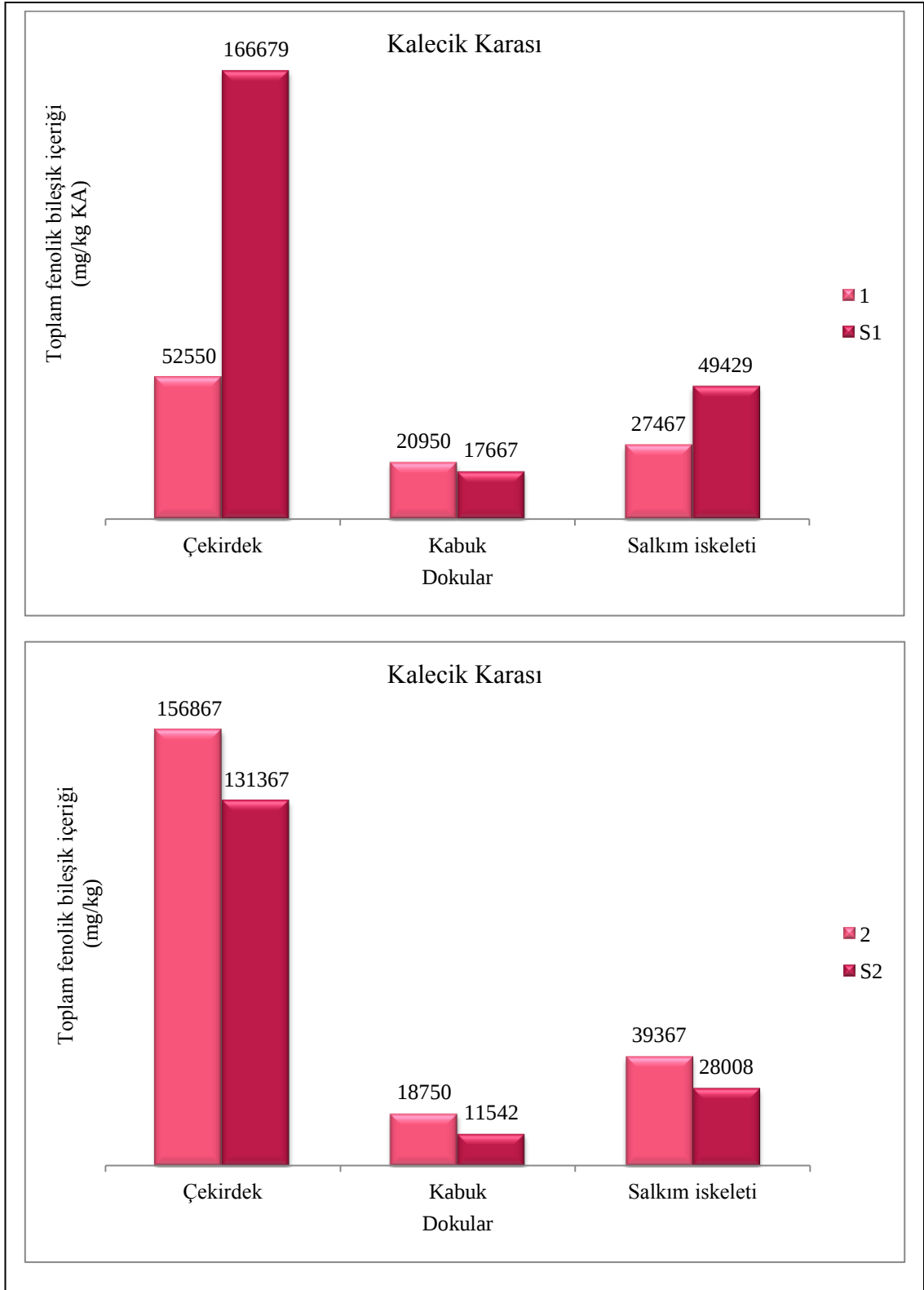
Şekil 4.4'ten de Kalecik Karası üzüm çeşidi için aynı uygulamalar incelendiğinde 1. salkım seyreltme uygulamasına ait üzümler $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 72 saatlik soğuk uygulaması sonrası, çekirdek ve salkım iskeletinde toplam fenolik bileşik içeriklerinin attığı,

kabukta ise azaldığı görülmektedir. Toplam fenolik bileşik içerikleri çekirdekte $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 72 saatlik soğuk uygulaması sonrası, çekirdekte 52550 mg/kg KA'dan 166679 mg/kg KA'a, salkım iskeletinde 27467 mg/kg KA'dan 49429 mg/kg KA'a yükselmiş; kabukta ise 20950 mg/kg KA'dan 17667 mg/kg KA'a düşmüştür. 2. salkım seyreltme uygulamasına soğuk uygulaması ise Boğazkere çeşidinde olduğu gibi çekirdekte 156867 mg/kg KA'dan 131367 mg/kg KA'a, kabukta 18750 mg/kg KA'dan 11542 mg/kg KA'a, salkım iskeletinde 39367 mg/kg KA'dan 28008 mg/kg KA'a olmak üzere tüm dokulardaki toplam fenolik bileşik içeriklerinde düşüşe sebep olmuştur.



Şekil 4.3 Boğazkere çeşidine ait soğuk uygulamasından önce ve sonraki toplam fenolik bileşik içerikleri

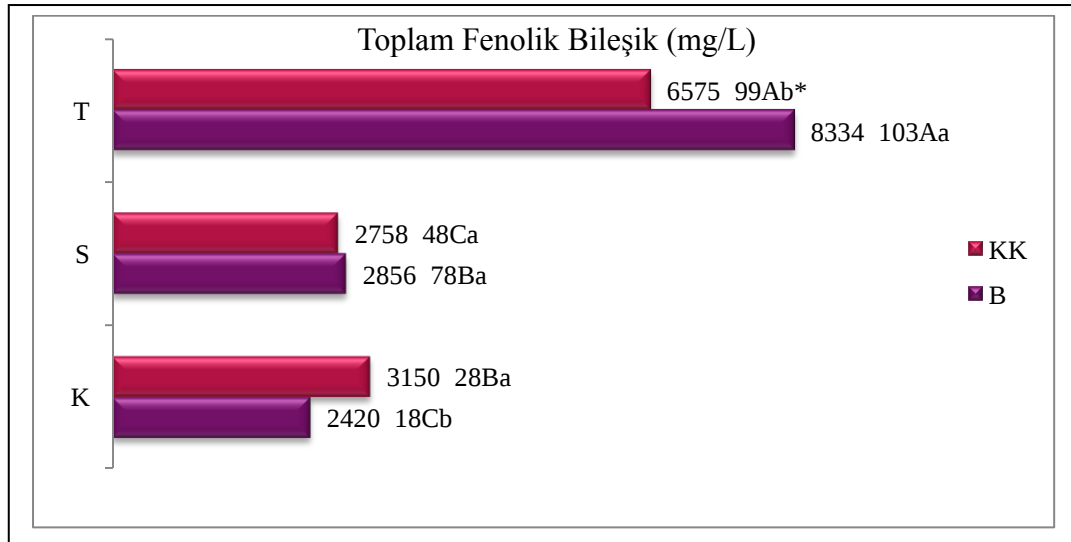
1: 1. Salkım seyreltme uygulaması, S1: Soğuk uygulanan 1. Salkım seyreltme uygulaması, 2: 2. Salkım seyreltme uygulaması, S2: Soğuk uygulanan 2. Salkım seyreltme uygulaması



Şekil 4.4 Kalecik Karası çeşidine ait soğuk uygulamasından önce ve sonraki toplam fenolik bileşik içerikleri

4.3.3 Vinifikasyon tekniklerinin toplam fenolik bileşik miktarı üzerine etkileri

Tez çalışmasında Boğazkere ve Kalecik Karası çeşitleri klasik fermantasyon, soğuk maserasyon ve termovinifikasyon teknikleri ile şaraba işlenmiş ve toplam fenolik bileşik içerikleri tespit edilmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda çeşit x uygulama interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Boğazkere çeşidine ait şaraplarda klasik fermantasyonla elde edilen şarapta toplam fenolik bileşik içeriği 2420 mg/L iken soğuk uygulaması ile bu değer 2856 mg/L'ye, termovinifikasyon ile de 8334 mg/L'ye yükselmiştir. Kalecik Karası çeşidine ait şaraplarda ise klasik fermantasyonla elde edilen şarapta toplam fenolik bileşik içeriği 3150 mg/L iken termovinifikasyon uygulaması ile bu değer 6575 mg/L'ye yükselmiştir. Soğuk maserasyon uygulaması Kalecik Karası çeşidinden elde edilen şarabın toplam fenolik bileşik içeriğinde 3150 mg/L'den 2758 mg/L'ye düşüşe neden olmuştur. Klasik fermantasyon ile elde edilen şaraplarda Kalecik Karası çeşidinin toplam fenolik bileşik içeriği istatistiksel olarak daha yüksekken, soğuk maserasyon uygulaması sonucu istatistiksel olarak çeşit faktörü önemli bulunmamış, termovinifikasyon uygulaması sonucu ise Boğazkere çeşidine ait şarapta toplam fenolik bileşik içeriklerinin istatistiksel olarak daha yüksek olduğu görülmüştür (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 Vinifikasyon tekniklerinin toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisi

*Büyük harfler çeşit içinde uygulamaların karşılaştırılması, küçük harfler uygulamada çeşitlerin karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$)

4.4 Toplam Antosiyanin Analiz Sonuçları

4.4.1 Yetiştiricilik uygulamalarının (salkım seyreltme) toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri

Boğazkere ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerinde yetiştiricilik sırasında ben düşme aşamasından sonra 2 farklı salkım seyreltme uygulaması gerçekleştirilmiş ve kabuklarda toplam antosiyanin içeriklerine olan etkisine bakılmıştır. Çizelge 4.13'te verildiği üzere Boğazkere çeşidine ait kabuklarda toplam antosiyanin içeriği 11358 mg/kg KA ile 11358 11358 mg/kg KA arasında, Kalecik Karası çeşidine ait kabuklarda ise 4966 11358 mg/kg KA ile 5640 11358 mg/kg KA arasında değişen değerlerde saptanmıştır.

Çizelge 4.13 Yetiştiricilik uygulamaları sonrası toplam antosiyanin miktarlarına ait tanıtıcı istatistikler

	Toplam Antosiyanin (mg/kg KA)	
B	K	12833±508
	1	12457±529
	2	11358±359
KK	K	4966±260
	1	5640±354
	2	5164±436

Toplam antosiyanin içeriklerinin istatistiksel olarak değerlendirilmesi sonucu çeşit faktörü önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Boğazkere çeşidine ait toplam antosiyanin içeriği 12216 mg/kg KA iken, bu değer Kalecik Karası çeşidinde 5257 mg/kg KA değeri ile istatistiksel olarak daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14 Çeşit farkının toplam antosiyanin miktarı üzerine etkisi

	Toplam Antosiyanin (mg/kg KA)
B	12216±297A*
KK	5257±206B

*Aynı sütundaki farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

4.4.2 Soğuk uygulamasının toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri

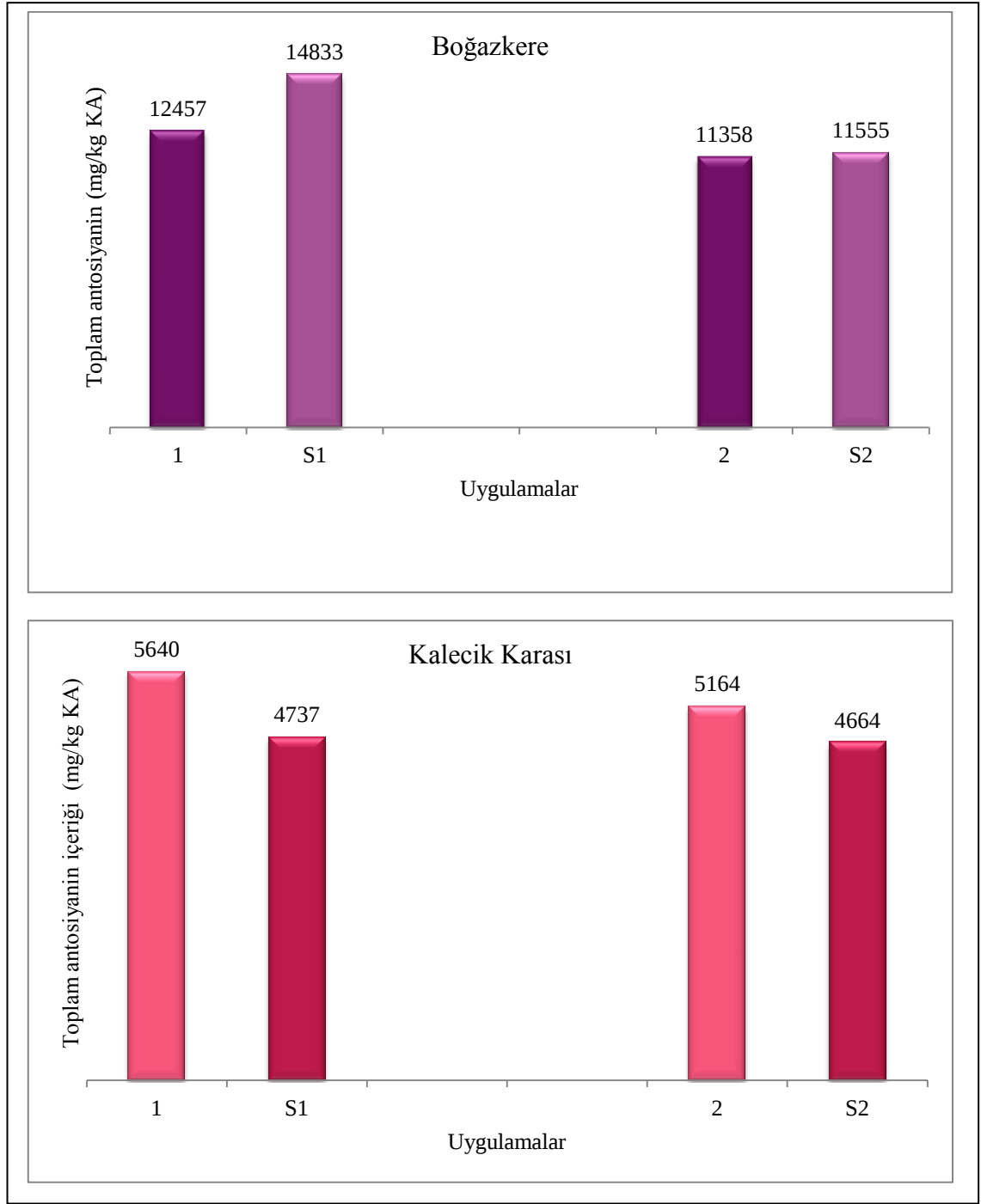
Soğuk uygulaması sonrası çeşit x uygulama interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Boğazkere çeşidinin 1. uygulamasının depolanması ile 14833 mg/kg KA, 2. uygulamasının depolanması ile 11555 mg/kg KA'lık toplam antosiyanin içeriği elde edilmiş ve bu fark $p<0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 2. uygulamanın depolanması daha düşük toplam antosiyanin içeriği sağlamıştır. Kalecik Karası çeşidinin 1. uygulamasının depolanması ile 4737 mg/kg KA'lık toplam antosiyanin elde edilmiş, 2. uygulamasının depolanmasıyla ise 4664 mg/kg KA'lık toplam antosiyanin içeriği tespit edilmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15 Soğuk uygulamasının toplam antosiyanin içeriklerine etkisi

	Toplam Antosiyanin (mg/kg KA)	
	S1	S2
B	14833±668Aa*	11555±411Ba
KK	4737±661Ab	4664±210Ab

*Aynı sütundaki farklı büyük ve aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

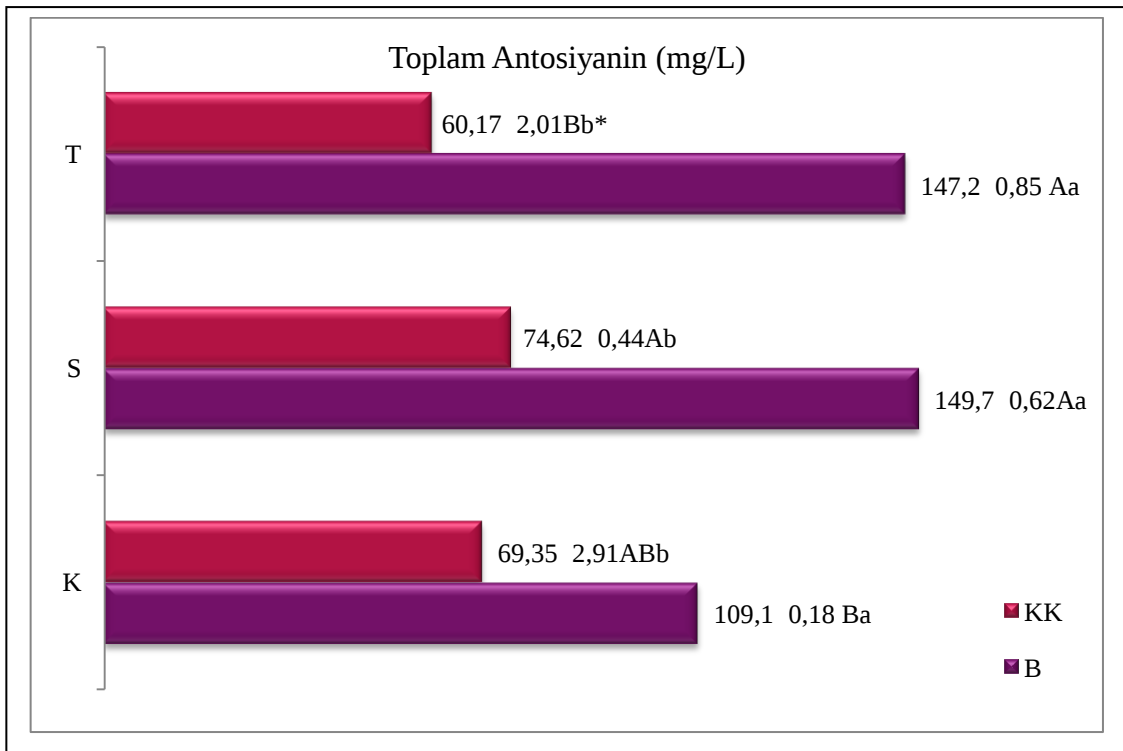
Boğazkere ve Kalecik Karası çeşitlerinin yetiştiricilik uygulamaları sonrasındaki toplam antosiyanin içerikleri ile soğuk uygulamasından sonraki toplam antosiyanin içerikleri karşılaştırıldığında, Boğazkere çeşidinde 12457 mg/kg KA olan 1. uygulamanın toplam antosiyanin içeriğinin depolama sonrası 14833 mg/kg KA'a ve 11358 mg/kg KA olan olan 2. uygulamanın toplam antosiyanin içeriğinin 11555 mg/kg KA'a çıktığı belirlenmiştir. Kalecik Karası çeşidinde ise 1. uygulamada 5640 mg/kg KA olan toplam antosiyanin içeriği 4737 mg/kg KA'a, 2. uygulamada 5164 mg/kg KA olan toplamantosiyanin içeriği 4664 mg/kg KA'a düşmüştür (Şekil 4.6).



Şekil 4.6 Soğuk uygulamasından önce ve sonraki toplam antosiyanin içerikleri

4.4.3 Vinifikasyon tekniklerinin toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri

Toplam antosiyanin miktarları istatistiksel analizleri sonucu çeşit x uygulama interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Her iki çeşide ait soğuk maserasyon uygulamasında da toplam antosiyanin içeriğinde istatistiksel düzeyde önemli bir artış sözkonusudur. Boğazkere çeşidinde klasik fermantasyon ile elde edilmiş şarapta toplam antosiyanin değeri 109,1 mg/L iken soğuk maserasyon ile elde edilmiş şarapta 149,7 mg/L'ye; Kalecik Karası çeşidinde klasik fermantasyon ile elde edilmiş şarapta toplam antosiyanin değeri 69,35 mg/L'den soğuk maserasyon ile elde edilmiş şarapta 74,62 mg/L'ye yükselmiştir. Termovinifikasyon uygulaması Boğazkere çeşidinde toplam antosiyanin içeriğini 147,2 mg/L'ye yükseltmişken, Kalecik Karası çeşidinde 60,17 mg/L'ye düşürmüştür. Boğazkere şarabına ait 3 uygulamada da toplam antosiyanin içeriği Kalecik Karası şarabına göre daha yüksektir ve bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 Vinifikasyon tekniklerinin toplam antosiyanin üzerine etkileri

*Büyük harfler çeşit içinde uygulamaların karşılaştırılması, küçük harfler uygulamada çeşitlerin karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$)

4.5 Antioksidan Aktivite Analiz Sonuçları

4.5.1 Yetiştiricilik uygulamalarının (salkım seyreltme) antioksidan aktivite üzerine etkileri

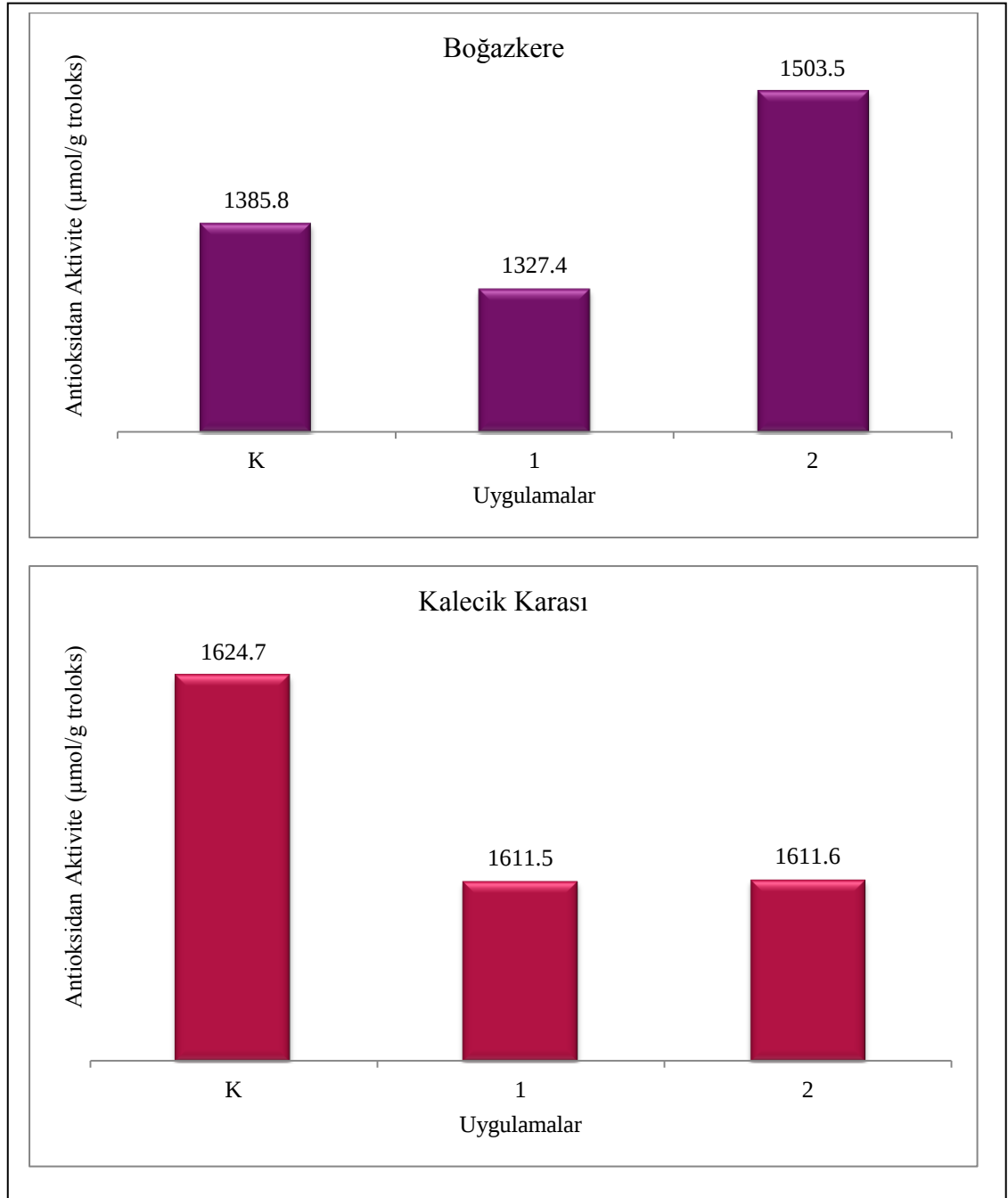
Yetiştiricilik sırasında gerçekleştirilen 2 farklı salkım seyreltme uygulaması sonrası çekirdek, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklarda antioksidan aktivite miktarları belirlenmiştir. Sonuçların istatistiksel analizleri ile çeşit, uygulama, doku interaksiyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Çizelge 4.16'da görüldüğü üzere antioksidan aktivite Boğazkere çeşidine ait çekirdekte 289,3 ile 472,6 $\mu\text{mol/g}$ troloks arasında, kabukta 280,1 ile 348,4 $\mu\text{mol/g}$ troloks arasında, salkım iskeletinde 453,8 $\mu\text{mol/g}$ troloks ile 551,0 $\mu\text{mol/g}$ troloks arasında ve yaprakta 197,1 ile 265,5 $\mu\text{mol/g}$ troloks arasındaki değerlerde belirlenmiştir. Kalecik Karası çeşidinde ise antioksidan aktivite çekirdekte 832,0 ile 1036,6 $\mu\text{mol/g}$ troloks arasında, kabukta 136,5 ile 186,5 $\mu\text{mol/g}$ troloks arasında, salkım iskeletinde 235,6 ile 340,8 $\mu\text{mol/g}$ troloks arasında ve yaprakta 191,2 ile 252,3 $\mu\text{mol/g}$ troloks arasında saptanmıştır. Antioksidan aktivite Boğazkere çeşidinde en fazla salkım iskeletinde 551,0 $\mu\text{mol/g}$ troloks, Kalecik Karası çeşidinde en fazla çekirdekte 1036,6 $\mu\text{mol/g}$ troloks olarak ölçülmüştür. Salkım seyreltmenin oranı arttıkça Boğazkere çeşidinin çekirdeğinde, yaprağında, Kalecik Karası çeşidinin kabuğunda, salkım iskeletinde ve yaprağında antioksidan aktivite de artış göstermiştir. Boğazkere çeşidinin kontrol grubunda çekirdekte 289,3 $\mu\text{mol/g}$ troloks olan antioksidan aktivite içeriği 2. salkım seyreltme uygulaması ile 472,6 $\mu\text{mol/g}$ troloks'a, yaprakta ise 197,1 $\mu\text{mol/g}$ troloks'tan 265,5 $\mu\text{mol/g}$ troloks'a yükselerek istatistiksel olarak önemli bir artış göstermiştir.

Çizelge 4.16 Yetiştiricilik uygulamalarının antioksidan aktivite üzerine etkileri

		Antioksidan Aktivite (μmol/g troloks)			
		Ç	K	Si	Y
B	K	289,3±50,10Bb _B *	348,4±18,40Ba _A	551,0±17,20Aa _A	197,1±0,73Cb _A
	1	371,1±5,37Bb _B	280,1±22,80Cb _A	453,8±18,70Ab _A	222,4±0,54Db _A
	2	472,6±17,40Aa _B	284,4±10,60Bb _A	481,0±20,20Ab _A	265,5±14,60Ba _A
KK	K	1032,2±1,09Ab _A	136,5±0,30Dc _B	235,6±0,30Bc _B	220,4±0,31Cb _A
	1	1036,6±0,59Aa _A	139,6±0,19Db _B	244,1±0,79Bb _B	191,2±0,33Cc _A
	2	832,0±0,86Ac _A	186,5±0,31Da _B	340,8±0,66Ba _B	252,3±0,43Ca _A

*Büyük harfler çeşit, uygulamada dokuların karşılaştırılması, küçük harfler çeşit, dokuda uygulamaların karşılaştırılması ve alt simgeler uygulama, dokuda çeşitlerin karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05)

Çekirdek, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklar toplanarak yetiştiricilik uygulamalarının antioksidan aktiviteye olan etkisi incelendiğinde şekil 4.8'den görüldüğü gibi salkım seyreltme uygulaması genel olarak her iki çeşit için de antioksidan aktiviteyi düşürmüştür, ancak sadece Boğazkere çeşidinde 2. uygulama antioksidan aktivitede artış sağlamıştır.



Şekil 4.8 Salkım seyreltme uygulamalarının doku toplamlarındaki antioksidan aktivite içeriklerine etkisi

4.5.2 Soğuk uygulamasının antioksidan aktivite üzerine etkileri

Salkım seyreltme uygulaması sonrası soğuk depolanan üzümlere ait çekirdek, kabuk ve salkım iskeletlerinin antioksidan aktivite sonuçları çizelge 4.17'de tanıtıcı istatistikler olarak verilmiştir. Kalecik Karası çeşidinin kabukları hariç, her iki çeşidin de tüm dokularında 1. uygulamanın depolanması daha yüksek antioksidan aktivite sonucu vermiştir. Boğazkere çeşidinin 1. uygulamasının depolanması çekirdekte 468,4 $\mu\text{mol/g}$ troloks, kabukta 320,4 $\mu\text{mol/g}$ troloks, salkım iskeletinde 573,6 $\mu\text{mol/g}$ troloks; 2. uygulamanın depolanması çekirdekte 391,1 $\mu\text{mol/g}$ troloks, kabukta 249,1 $\mu\text{mol/g}$ troloks, salkım iskeletinde 454,5 $\mu\text{mol/g}$ troloks'luk antioksidan aktivite içeriklerini sağlamıştır. Kalecik Karası çeşidinin 1. uygulamasının depolanması ise çekirdekte 744,4 $\mu\text{mol/g}$ troloks, kabukta 137,8 $\mu\text{mol/g}$ troloks, salkım iskeletinde 271,1 $\mu\text{mol/g}$ troloks; 2. uygulamasının depolanması çekirdekte 741,5, kabukta 141,9 ve salkım iskeletinde 271,2 $\mu\text{mol/g}$ troloks'luk antioksidan aktivitenin elde edilmesine sebep olmuştur. Boğazkere çeşidinde salkım iskeletindeki Kalecik Karası çeşidinde çekirdekte yetiştiricilik uygulamasında olduğu gibi daha yüksek antioksidan aktivite mevcuttur.

Çizelge 4.17 Soğuk uygulamasının antioksidan aktiviteye olan etkisine ait tanıtıcı istatistikler

		Antioksidan Aktivite ($\mu\text{mol/g}$ troloks)		
		Ç	K	Si
B	S1	468,4 $\pm$ 4,41	320,4 $\pm$ 25,80	573,6 $\pm$ 37,80
	S2	391,1 $\pm$ 11,40	249,1 $\pm$ 23,40	454,5 $\pm$ 4,89
KK	S1	744,4 $\pm$ 3,02	137,8 $\pm$ 4,16	271,1 $\pm$ 0,46
	S2	741,5 $\pm$ 0,89	141,9 $\pm$ 0,31	271,2 $\pm$ 0,88

İstatistiksel olarak çeşit uygulama ve çeşit doku interasksiyonları ayrı ayrı önemli bulunmuş, çeşit ve uygulamanın antioksidan aktiviteye etkisi çizelge 4.18'de, çeşit ve dokunun antioksidan aktiviteye etkisi çizelge 4.19'da verilmiştir. Çizelge 4.18'e göre Boğazkere çeşidinin 1. uygulamasında 454,1 $\mu\text{mol/g}$ troloks, 2. uygulamasında 364,9 $\mu\text{mol/g}$ troloks antioksidan aktivite, Kalecik Karası çeşisinin 1. uygulamasında 394,4 $\mu\text{mol/g}$ troloks, 2. uygulamasında 384,9 $\mu\text{mol/g}$ troloks antioksidan aktivite mevcuttur. Her 2 çeşidin de 1. uygulamaları daha yüksek antioksidan aktiviteye yol açmıştır. 1.

uygulamalar içerisinde Boğazkere çeşidi, 2. uygulamalar içerisinde Kalecik Karası çeşidi istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0,05$) antioksidan aktiviteye sahip olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.18 Çeşit ve uygulamanın antioksidan aktiviteye etkisi

	Antioksidan Aktivite ($\mu\text{mol/g}$ troloks)	
	B	KK
S1	454,1 $\pm$ 29,0Aa*	394,4 $\pm$ 66,5Ab
S2	364,9 $\pm$ 22,4Ba	384,9 $\pm$ 62,5Aa

*Aynı sütundaki farklı büyük ve aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

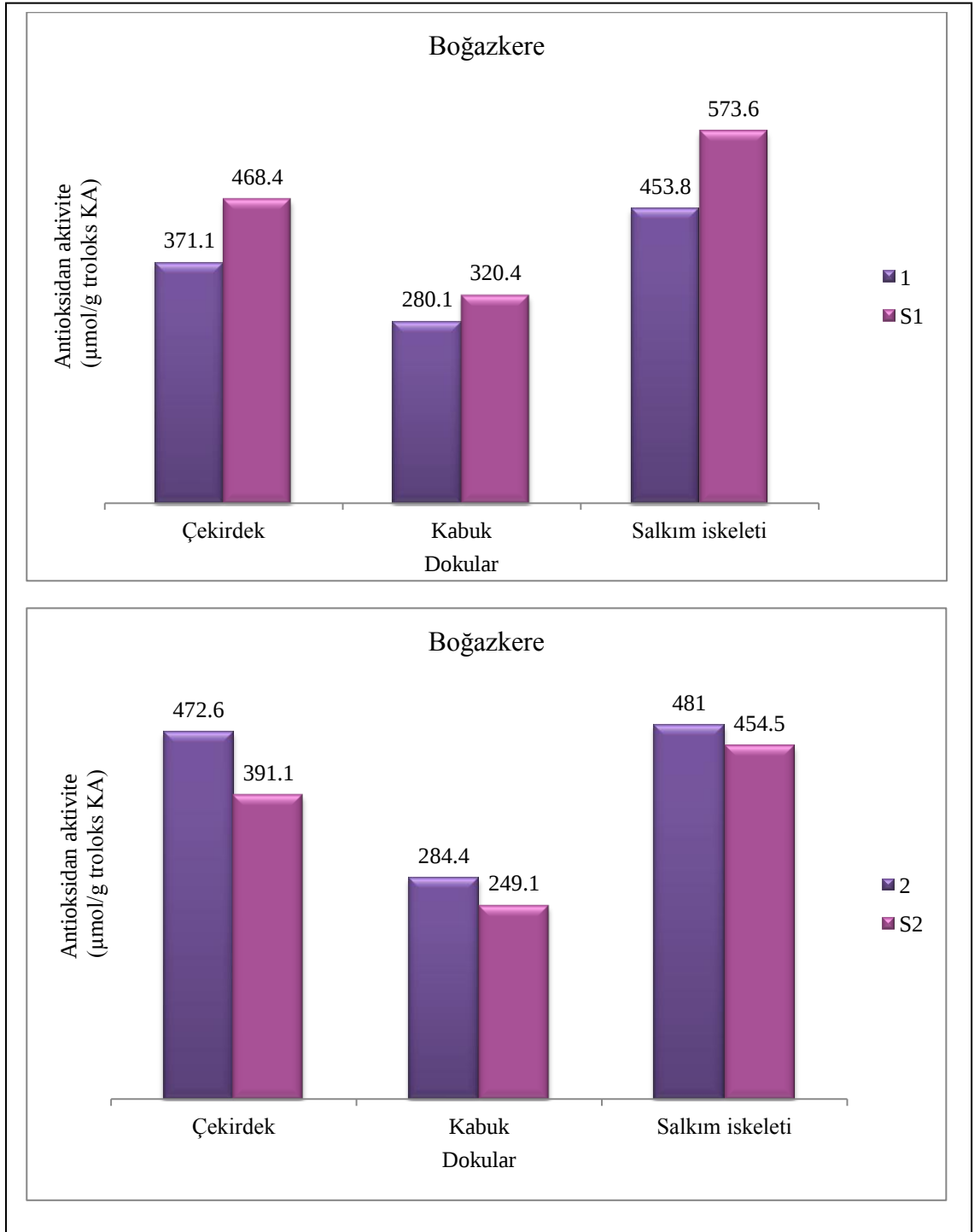
Çizelge 4.19'a göre ise çekirdekte Kalecik Karası, kabukta ve salkım iskeletinde Boğazkere çeşidi istatistiksel olarak daha yüksek antioksidan aktiviteye sahip bulunmuştur.

Çizelge 4.19 Çeşit ve dokunun antioksidan aktiviteye etkisi

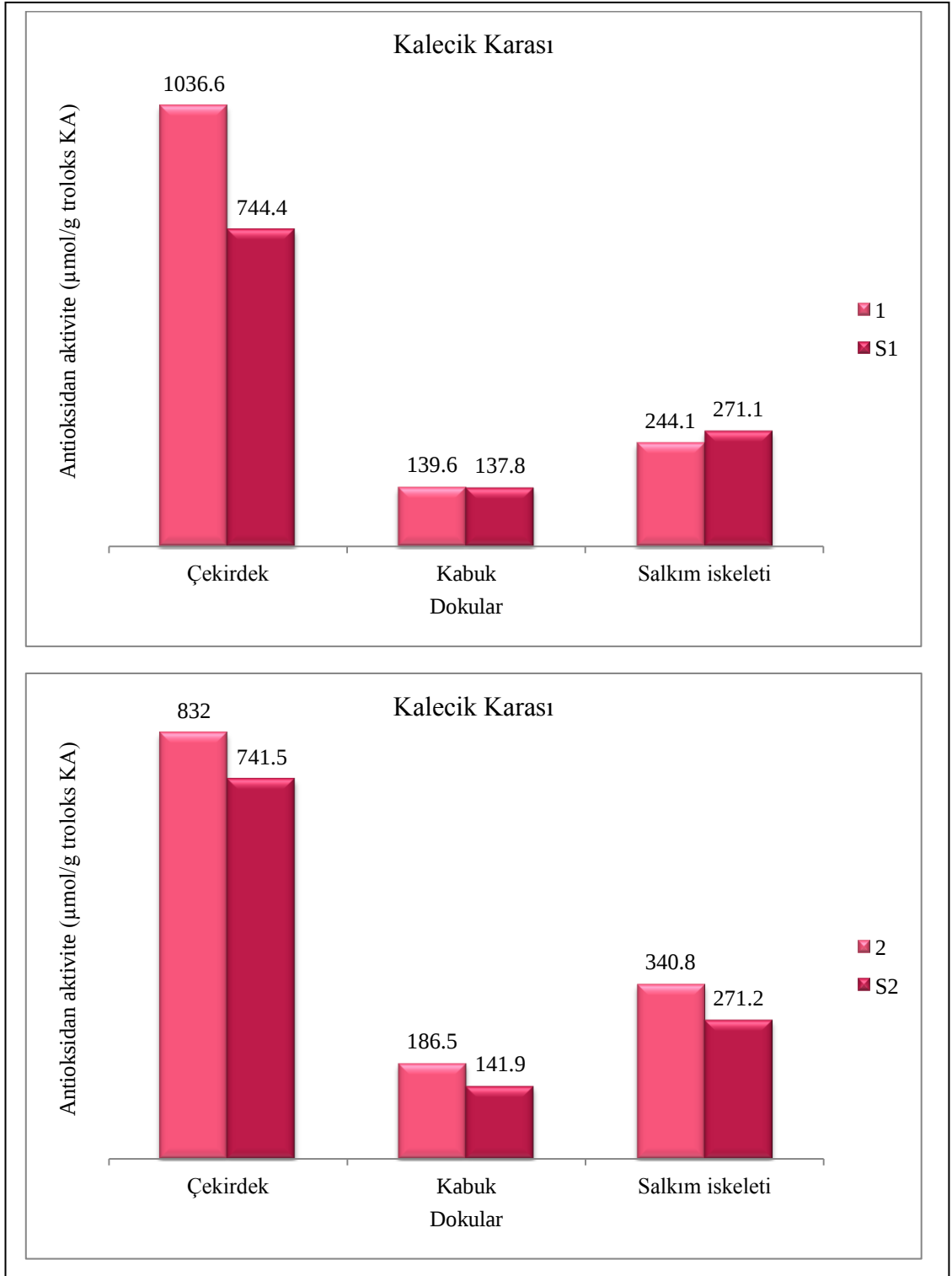
	Antioksidan Aktivite ($\mu\text{mol/g}$ troloks)	
	B	KK
Ç	428,8 $\pm$ 13,0Bb*	757,96 $\pm$ 5,17Aa
K	284,7 $\pm$ 19,8Ca	139,84 $\pm$ 2,08Cb
S	514,0 $\pm$ 25,5Aa	271,16 $\pm$ 0,471Bb

*Aynı sütundaki farklı büyük ve aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

Yetiştiricilik sırasındaki 1. ve 2. uygulamaların depolanmasının antioksidan aktiviteye etkisinin gösterildiği şekil 4.9 ve 4.10'a bakıldığında Boğazkere çeşidinde 1. uygulamanın tüm dokularda, Kalecik Karası çeşidinde 1. uygulamanın salkım iskeletinde antioksidan aktiviteyi artırdığı, diğer tüm uygulamaların her iki çeşitte de antioksidan aktiviteyi düşürdüğü görülmektedir.



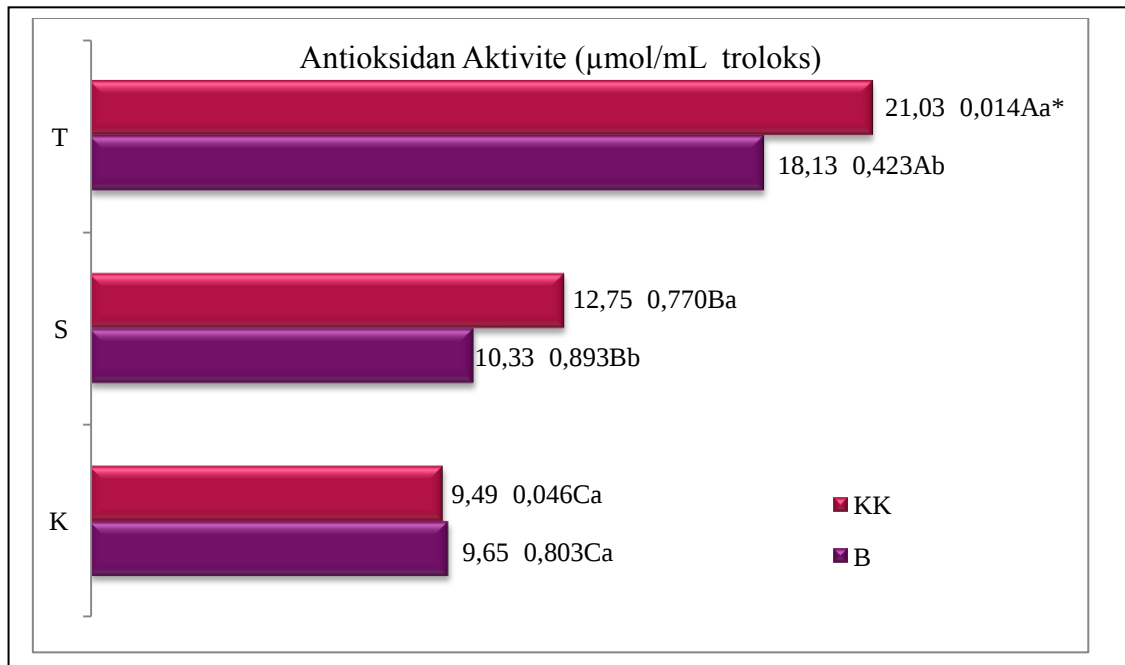
Şekil 4.9 Boğazkere çeşidine ait soğuk uygulamasından önce ve sonraki antioksidan aktivite içerikleri



Şekil 4.10 Kalecik Karası çeşidine ait soğuk uygulamasından önce ve sonraki antioksidan aktivite içerikleri

4.5.3 Vinifikasyon tekniklerinin antioksidan aktivite üzerine etkileri

Klasik fermantasyon, soğuk maserasyon ve termovinifikasyon teknikleri ile elde edilen Boğazkere ve Kalecik Karası şaraplarında soğuk maserasyon ve termovinifikasyon uygulamaları antioksidan aktiviteyi istatistiksel olarak önemli düzeyde artırmıştır ($p<0,05$). İstatistiksel analizlerde çeşit ve uygulama parametrelerinin ayrı ayrı önemli olduğu belirlenmiştir. Boğazkere çeşidinin klasik fermantasyonla üretilen şarabında antioksidan aktivite 9,65 $\mu\text{mol/mL}$ troloks iken, soğuk maserasyonla 10,33 $\mu\text{mol/mL}$ troloks'a, termovinifikasyon ile de 18,13 $\mu\text{mol/mL}$ troloks'a yükselmiş ve bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kalecik Karası şarabında ise klasik fermantasyonda antioksidan aktivite 9,49 $\mu\text{mol/mL}$ troloks iken, soğuk maserasyonla 12,75 $\mu\text{mol/mL}$ troloks'a, termovinifikasyon ile de 21,03 $\mu\text{mol/mL}$ troloks'a yükselmiştir ve bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Klasik fermantasyonla elde edilen şaraplarda her iki çeşidin de antioksidan aktivite değerleri hemen hemen aynı iken, soğuk maserasyon ve termovinifikasyonda antioksidan aktivite Kalecik Karası çeşidinde istatistiksel olarak daha yüksek olarak belirlenmiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11 Vinifikasyon tekniklerinin antioksidan aktivite üzerine etkisi

*Büyük harfler çeşit içinde uygulamaların karşılaştırılması, küçük harfler uygulamada çeşitlerin karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$)

4.6 Kateşin Miktarı ile İlgili Analiz Sonuçları

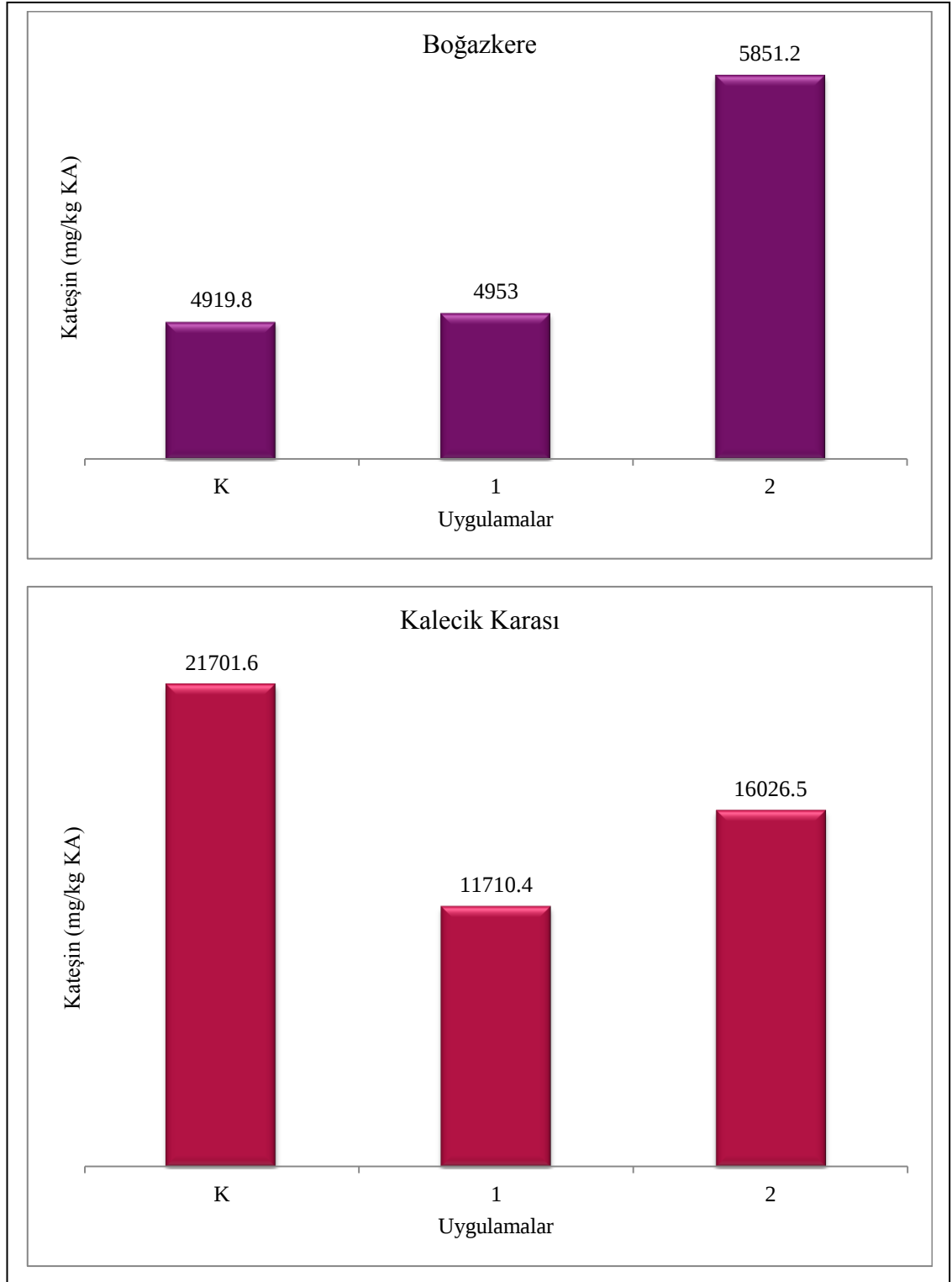
4.6.1 Yetiştiricilik uygulamalarının (salkım seyreltme) kateşin miktarı üzerine etkileri

Yetiştiricilik sırasında gerçekleştirilen iki farklı salkım seyreltme uygulaması sonrası çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklarda kateşin miktarları belirlenmiş ve sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde çeşit x uygulama x doku interaksyonu önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Her iki çeşitte de tüm dokular içerisinde en yüksek kateşin içeriği çekirdekte saptanmıştır. Boğazkere çeşidine ait çekirdekte kateşin miktarı 3046 mg/kg KA ile 3953 mg/kg KA arasında, kabukta 121 mg/kg KA ile 182 mg/kg KA arasında, tane etinde 2,8 mg/kg KA ile 25,2 mg/kg KA arasında, salkım iskeletinde 1427 mg/kg KA ile 1646 mg/kg KA arasında ve yaprakta 104,0 mg/kg KA ile 201,0 mg/kg KA arasında değişen değerlerde bulunmuştur. Kateşin içerikleri Kalecik Karası çeşidine ait çekirdekte 9904 mg/kg KA ile 20029 mg/kg KA arasında, kabukta 212 mg/kg KA ile 227 mg/kg KA arasında, tane etinde 4,2 mg/kg KA ile 12,5 mg/kg KA arasında, salkım iskeletinde 1372 mg/kg KA ile 2398 mg/kg KA arasında ve yaprakta 67,2 mg/kg KA ile 215,7 mg/kg KA arasında bulunmuştur. Salkım seyreltme uygulaması her iki çeşitte de Kalecik Karası çeşidinin çekirdeği ve tane eti hariç kateşin içeriklerinde artışa sebep olmuştur. Boğazkere çeşidinin kontrol grubuna ait çekirdekte 3046 mg/kg KA olan kateşin içeriği 1. salkım seyreltme ile 3226 mg/kg KA'a, 2. salkım seyreltme ile 3953 mg/kg KA'a; tane etinde 2,8 mg/kg KA'dan 1. salkım seyreltme uygulaması ile 7,0 mg/kg KA'a, 2. salkım seyreltme uygulaması ile 25,2 mg/kg KA'a ve yaprakta 104,0 mg/kg KA'dan 2. salkım seyreltme uygulaması ile 201,0 mg/kg KA'a yükselmiş ve bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kalecik Karası çeşidinde kontrol grubuna ait salkım iskeletinde 1372 mg/kg KA olan kateşin içeriği 2. salkım seyreltme uygulaması ile 2398 mg/kg KA'a, yaprakta ise yine 2. salkım seyreltme uygulaması ile 71,1 mg/kg KA'dan 215,7 mg/kg'a yükselmiştir ve bu artışın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20 Salkım seyreltme uygulamasının kateşin içeriklerine etkisi

		Kateşin (mg/kg KA)				
		Ç	K	T	Si	Y
B	K	3046±418Ab _B *	121±15Ca _A	2,8±1,15Cb _A	1646±141Ba _A	104,0±13,8Cb _A
	1	3226±154Aab _B	182±27Ca _A	7,0±2,37Cb _A	1427±94Ba _A	111,0±43,1Cb _A
	2	3953±60,1Aa _A	174±13Ca _A	25,2±5,31Da _A	1498±84Ba _A	201,0±11,1Ca _A
KK	K	20029±1776Aa _A	217±18Ba _A	12,5±1,85Ba _A	1372±105Bb _A	71,1±6,82Bb _A
	1	9904±960Ab _A	212±12Ca _A	4,2±0,70Cb _A	1523±219Bb _A	67,2±8,8Cb _A
	2	13180±333Ab _B	227±13Ca _A	5,8±0,74Cb _A	2398±145Ba _A	215,7±62,4Ca _A

*Büyük harfler çeşit, uygulamada dokuların karşılaştırılması, küçük harfler çeşit, dokuda uygulamaların karşılaştırılması ve alt simgeler uygulama, dokuda çeşitlerin karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05)



Şekil 4.12 Salkım seyreltme uygulamalarının doku toplamlarındaki kateşin içeriklerine etkisi

Kateşin miktarları belirlenen çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklara ait değerler toplandığında Boğazkere çeşidinin kontrol grubunda 4919,8 mg/kg KA olan kateşin içeriğinin, 1. uygulama ile 4953 mg/kg KA'a, 2. uygulama ile de 5851,2 mg/kg KA'a yükseldiği belirlenmiştir. Kalecik Karası çeşidinde ise salkım seyreltme uygulaması kateşin içeriğinde düşüşe sebep olmuştur. Kontrol grubunda 21701,6 mg/kg KA olan kateşin miktarı, 1. uygulama ile 117,04 mg/kg KA'a, 2. uygulama ile ise 16026,5 mg/kg KA'a düşmüştür (Şekil 4.12).

4.6.2 Soğuk uygulamasının kateşin miktarı üzerine etkileri

Salkım seyreltme uygulaması sonrası depoya alınan üzümlerin kateşin içeriklerine ait tanıtıcı istatistikler çizelge 4.21'de verilmiştir. Boğazkere çeşidinde çekirdekte 1. uygulamada 3115 mg/kg KA, 2. uygulamada 3204 mg/kg KA, kabukta 1. uygulamada 175,9 mg/kg KA, 2. uygulamada 154,1 mg/kg KA, tane etinde 1. uygulamada 13,85 mg/kg KA, 2. uygulamada 23,43 mg/kg KA ve salkım iskeletinde 1. uygulamada 1294 mg/kg KA, 2. uygulamada 1664 mg/kg KA kateşin olduğu belirlenmiştir. Kalecik Karası çeşidinde ise çekirdekte 1. uygulamada 13457 mg/kg KA, 2. uygulamada 11378 mg/kg KA, kabukta 1. uygulamada 164,8 mg/kg KA, 2. uygulamada 157,9 mg/kg KA, tane etinde 1. uygulamada 8,36 mg/kg KA, 2. uygulamada 8,90 mg/kg KA, salkım iskeletinde 1. uygulamada 1850 mg/kg KA, 2. uygulamada 1395 mg/kg KA düzeyinde kateşin içeriği saptanmıştır (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21 Soğuk uygulaması sonrası kateşin içeriklerine ait tanıtıcı istatistikler

		Kateşin (mg/kg KA)			
		Ç	K	T	Si
B	S1	3115±187	175,9±6,4	13,85±2,36	1294±95,9
	S2	3204±21,8	154,1±10,8	23,43±2,95	1664±141,0
KK	S1	13457±1364	164,8±20,7	8,36±1,18	1850±38,6
	S2	11378±316	157,9±8,49	8,90±1,52	1395±146,0

Çeşitlerde gerçekleştirilen soğuk uygulaması sonrası çeşit x doku ve çeşit x uygulama interaksiyonları istatistiksel olarak ayrı ayrı önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.22’de verilen değerlere bakıldığında her iki uygulamanın depoya alınmasında da Kalecik Karası çeşidinde daha yüksek kateşin içeriği belirlenmiştir. Kalecik Karası çeşidinde 1. uygulamada 3870 mg/kg KA, 2. uygulamada 3235 mg/kg KA, Boğazkere çeşidinde 1. uygulamada 1150 mg/kg KA, 2. uygulamada 1262 mg/kg KA kateşin içeriği ölçülmüştür.

Çizelge 4.22 Soğuk uygulaması sonrası çeşit, uygulama düzeyinde kateşin içerikleri

	Kateşin (mg/kg KA)	
	B	KK
S1	1150±263Ab*	3870±1207Aa
S2	1262±272Ab	3235±990Ba

*Aynı sütundaki farklı büyük ve aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05).

Çeşit doku düzeyinde ise çekirdekte Boğazkere çeşidinde 3160 mg/kg KA, Kalecik Karası çeşidinde 12417 mg/kg KA, kabukta Boğazkere çeşidinde 165,0 mg/kg KA, Kalecik Karası çeşidinde 161,4 mg/kg KA, tane etinde Boğazkere çeşidinde 18,64 mg/kg KA, Kalecik Karası çeşidinde 8,63 mg/kg KA, salkım iskeletinde Boğazkere çeşidinde 1479 mg/kg KA, Kalecik Karası çeşidinde 1622 mg/kg KA kateşin olduğu belirlenmiştir. Çekirdek ve tane etinde Boğazkere çeşidinde istatistiksel olarak daha yüksek düzeyde kateşin içeriği tespit edilmiştir (p<0,05) (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23 Soğuk uygulaması sonrası çeşit, doku düzeyinde kateşin içerikleri

	Kateşin (mg/kg KA)	
	Boğazkere	KK
Ç	3160±90,6Ab*	12417±737Aa
K	165,0±6,84Ca	161,4±10,7Ca
T	18,64±2,31Da	8,63±0,923Cb
Si	1479±98,7Ba	1622±99,6Ba

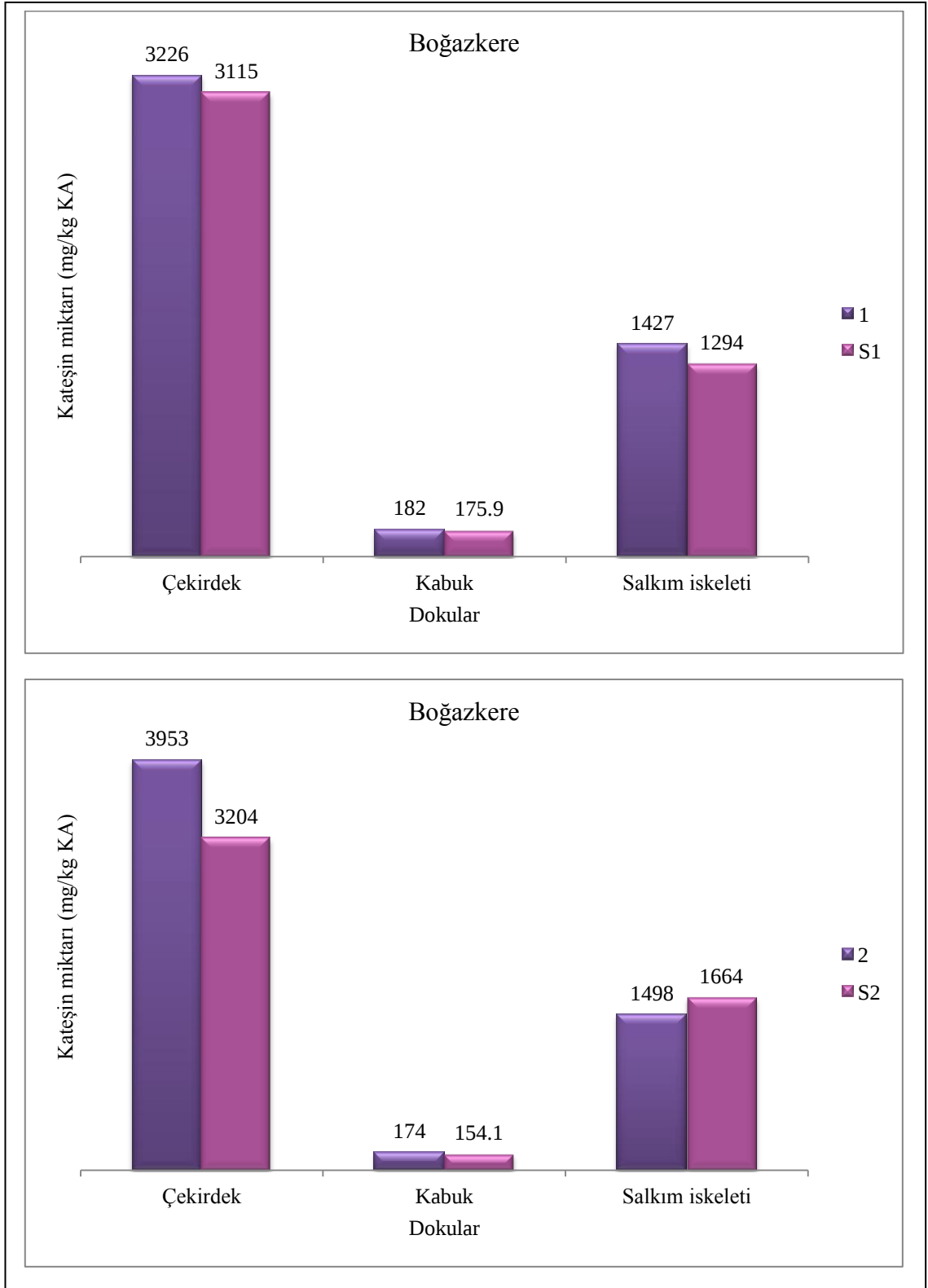
*Aynı sütundaki farklı büyük ve aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05).

Soğuk uygulanmamış 1. uygulama ile (1), soğuk uygulanmış 1. uygulama (D2) ve soğuk uygulanmamış 2. uygulama ile (2), soğuk uygulanmış 2. uygulama (D2)’lara ait

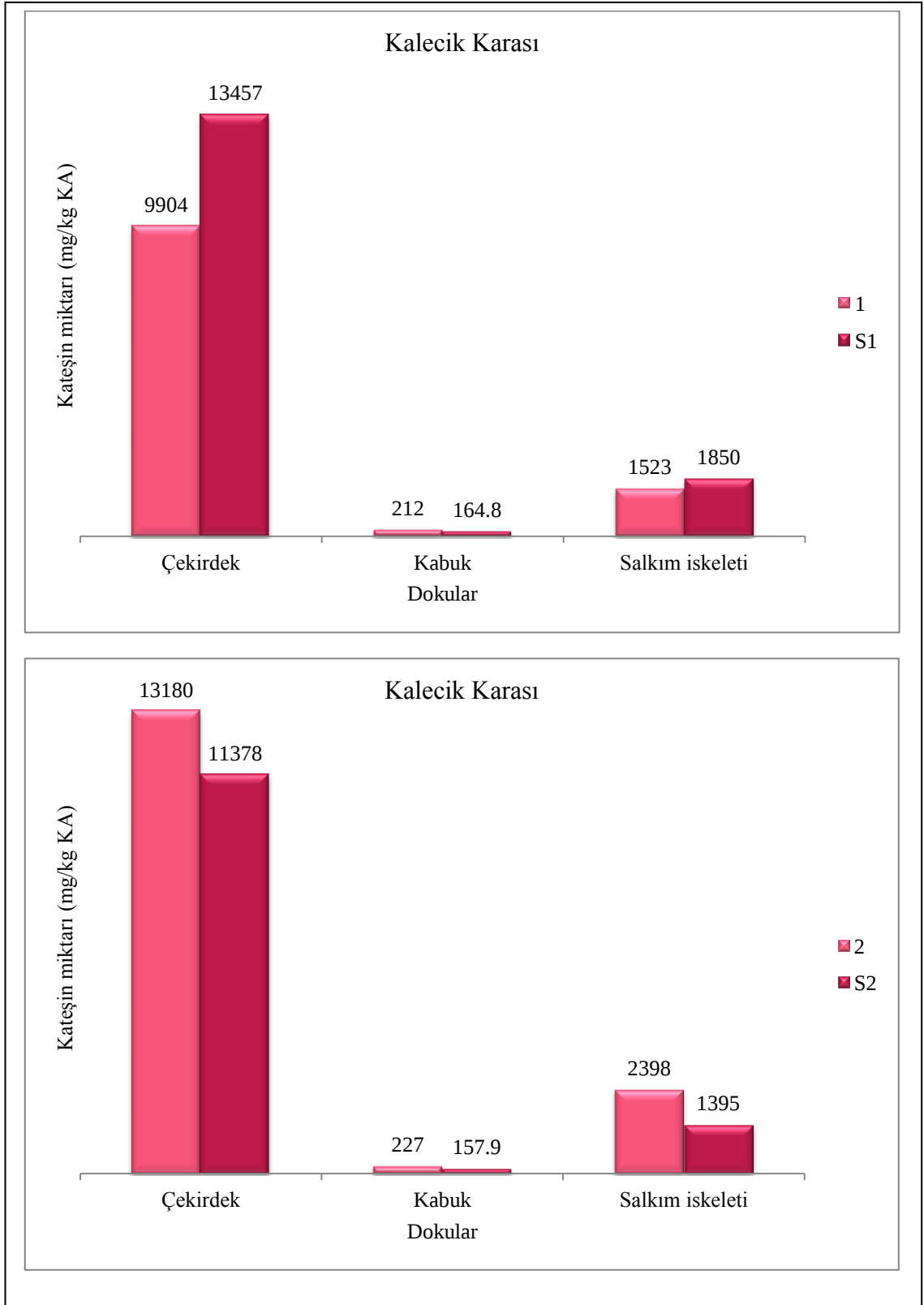
sonuçlar Boğazkere eşidi için şekil 4.13'te, Kalecik Karası eşidi için şekil 4.14'te verilmiştir.

Boğazkere eşidinde 1. salkım seyreltme uygulamasının depoya alınması ile kateşin ieriğı çekirdekte 3226 mg/kg'dan 3115 mg/kg KA'a, kabukta 182 mg/kg KA'dan 175, 9 mg/kg KA'a, salkım iskeletinde 1427 mg/kg KA'dan 1294 mg/kg KA'a düşmüştür. 2. Salkım seyreltme uygulamasının depoya alınması ile ise çekirdekte 3953 mg/kg KA'dan 3204 mg/kg KA'a ve kabukta 174 mg/kg KA'dan 154,1 mg/kg KA'a düşmüş, salkım iskeletinde ise 1498 mg/kg KA'dan 1664 mg/kg KA'a yükselmiştir (Şekil 4.13).

Kalecik Karası eşidinde ise 1. salkım seyreltme uygulamasının depoya alınması ile kateşin ieriğı çekirdekte 9904 mg/kg KA'dan 13457 mg/kg KA'a, salkım iskeletinde 1523 mg/kg KA'dan 1850 mg/kg KA'a yükselmiş, kabukta ise 212 mg/kg KA'dan 164,8 mg/kg KA'a düşmüştür. 2. salkım seyreltme uygulamasının depolanması sonucu Kalecik Karası eşidinin tüm dokularına ait kateşin içeriklerinde düşüş gözlemlenmiştir. ekirdekte 13180 mg/kg KA'dan 11378 mg/kg KA'a, kabukta 227 mg/kg KA'dan 157,9 mg/kg KA'a ve salkım iskeletinde 2398 mg/kg KA'dan 1395 mg/kg KA'a düşüş olmuştur (Şekil 4.14).



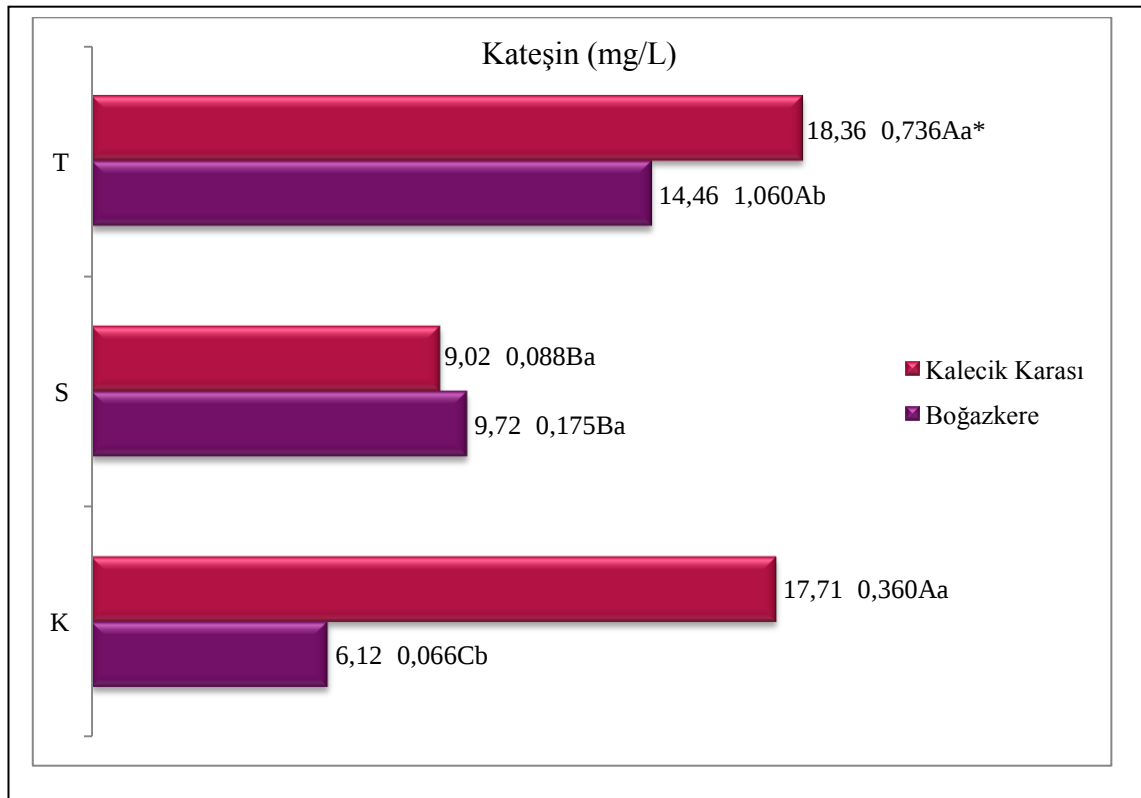
Şekil 4.13 Soğuk uygulamasının Boğazkere çeşidine ait dokulardaki kateşin içeriklerine etkisi



Şekil 4.14 Soğuk uygulamasının Kalecik Karası çeşidine ait dokulardaki kateşin içeriklerine etkisi

4.6.3 Vinifikasyon tekniklerinin kateşin miktarı üzerine etkileri

Vinifikasyon tekniklerinin şaraplardaki kateşin içeriklerine etkisi Şekil 4.15'te verilmiştir. Gerçekleştirilen istatistiksel analiz sonucu çeşit x uygulama interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Boğazkere çeşidinde klasik fermantasyonda 6,12 mg/L olan kateşin içeriği, soğuk maserasyon ile 9,72 mg/L'ye, termovinifikasyon ile de 14,46 mg/L'ye yükselmiştir ve bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kalecik Karası çeşidinde ise klasik fermantasyon ile elde edilen şaraplarda 17,71 mg/L olan kateşin içeriği soğuk maserasyon sonucu 9,02 mg/L'ye düşmüş, termovinifikasyon ile ise istatistiksel olarak önemli bulunmamakla beraber 18,36 mg/L'ye yükselmiştir. Klasik fermantasyon ve termovinifikasyon şaraplarında Kalecik Karası şarabının kateşin içeriği Boğazkere çeşidine göre daha yüksek düzeyde oranda belirlenmiştir ve bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).



Şekil 4.15 Vinifikasyon tekniklerinin şarapların kateşin içeriklerine olan etkisi

*Büyük harfler çeşit içinde uygulamaların karşılaştırılması, küçük harfler uygulamada çeşitlerin karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$)

4.7 Epikateşin Miktarı ile İlgili Analiz Sonuçları

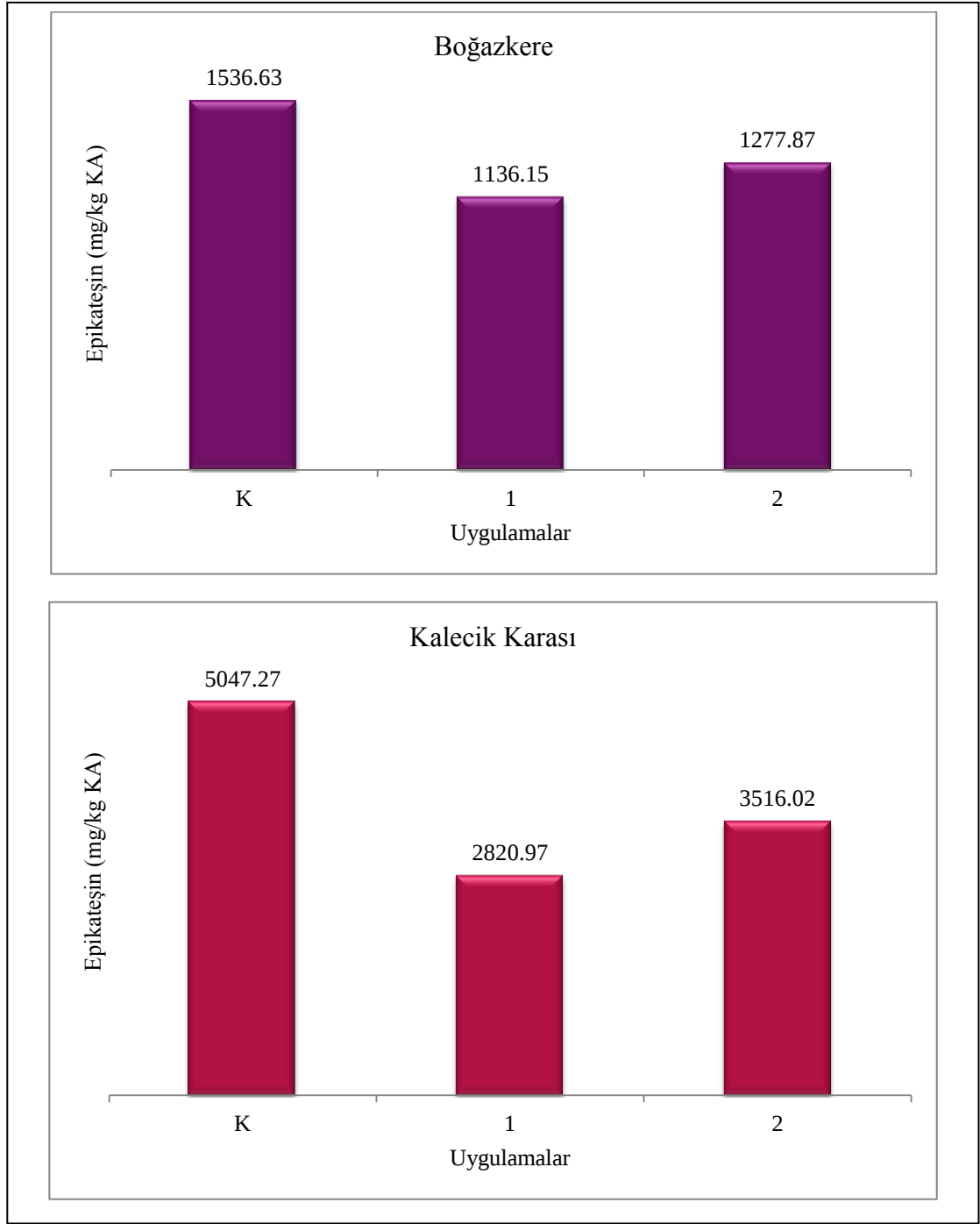
4.7.1 Yetiştiricilik uygulamalarının (salkım seyreltme) epikateşin miktarı üzerine etkileri

Yetiştiricilik sırasında gerçekleştirilen iki farklı salkım seyreltme uygulaması sonrası çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklarda kateşin miktarları belirlenmiş ve sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde çeşit, uygulama doku interaksyonu önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Her iki çeşitte de tüm dokular içerisinde en yüksek kateşin içeriği çekirdekte saptanmıştır. Boğazkere çeşidine ait çekirdekte epikateşin miktarı 886 mg/kg KA ile 1075 mg/kg KA arasında, kabukta 28,3 mg/kg KA ile 30,9 mg/kg KA arasında, tane etinde 2,56 mg/kg KA ile 4,63 mg/kg KA arasında, salkım iskeletinde 97,7 mg/kg KA ile 565,0 mg/kg KA arasında ve yaprakta 43,65 mg/kg KA ile 66,94 mg/kg KA arasında değişen değerlerde bulunmuştur. Epikateşin içerikleri Kalecik Karası çeşidine ait çekirdekte 2651 mg/kg KA ile 3245 mg/kg KA arasında, kabukta 78,7 mg/kg KA ile 86,7 mg/kg KA arasında, tane etinde 3,35 mg/kg KA ile 8,23 mg/kg KA arasında, salkım iskeletinde 58,1 mg/kg KA ile 100,8 mg/kg KA arasında ve yaprakta 29,82 mg/kg KA ile 77,80 mg/kg KA arasında bulunmuştur. Boğazkere çeşidinin kontrol grubuna ait çekirdekte 886 mg/kg KA olan epikateşin içeriği 2. salkım seyreltme uygulaması ile 1075 mg/kg KA'a, tane etinde 2,56 mg/kg KA'dan 2. salkım seyreltme uygulaması ile 4,63 mg/kg KA'a ve yaprakta 54,77 mg/kg KA'dan yine 2. salkım seyreltme uygulaması ile 66,94 mg/kg KA'a istatistiksel olarak önemli düzeyde artış göstermiştir. Kalecik Karası çeşidinde ise salkım iskeletinin kontrol grubunda 69,0 mg/kg KA olan epikateşin içeriği 2. salkım seyreltme uygulaması ile 100,8 mg/kg KA'a, yaprakta ise 37,34 mg/kg KA'dan yine 2. salkım seyreltme uygulaması ile 77,80 mg/kg KA'a yükselmiş ve bu artış istatistiksel olarak önemli düzeyde olmuştur (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24 Salkım seyreltme uygulamasının epikateşin içeriklerine etkisi

		Epikateşin (mg/kg KA)				
		Ç	K	T	Si	Y
B	K	886±123Ab _B *	28,3±1,17Ba _A	2,56±0,027Bc _A	565,0±293Aa _A	54,77±1,46Bb _A
	1	962±23Ab _B	29,6±1,34CDa _A	3,20±0,227Db _A	97,7±5,32Bb _A	43,65±2,64Cc _A
	2	1075±32Aa _B	30,9±0,99CDa _A	4,63±0,692Da _A	100,4±6,83Bb _A	66,94±4,27BCa _A
KK	K	4846±302Aa _A	86,7±5,50Ba _A	8,23±1,210Ba _A	69,0±2,73Bb _B	37,34±0,86Bb _A
	1	2651±206Ab _A	78,7±5,22Ba _A	3,35±0,294Bb _A	58,1±4,54Bb _A	29,82±0,67Bb _A
	2	3245±58Ab _A	88,3±2,81Ba _A	4,12±0,335Cb _A	100,8±5,74Ba _A	77,80±12,20BCa _A

*Büyük harfler çeşit, uygulamada dokuların karşılaştırılması, küçük harfler çeşit, dokuda uygulamaların karşılaştırılması ve alt simgeler uygulama, dokuda çeşitlerin karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05)



Şekil 4.16 Salkım seyreltme uygulamalarının doku toplamlarındaki epikateşin içeriklerine etkisi

Şekil 4.16’da verildiği üzere epikateşin miktarları belirlenen çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yaprakların epikateşin miktarları toplanarak salkım seyreltme uygulamasının etkileri incelendiğinde, her iki çeşitte de salkım seyreltme uygulamasının doku toplamı düzeyinde epikateşin içeriğini azalttığı anlaşılmıştır. Boğazkere

çeşidinde epikateşin içeriği kontrol grubunda 1536,63 mg/kg KA iken, 1. uygulama ile 1136,15 mg/kg KA'a, 2. uygulama ile 1277,87 mg/kg KA'a düşmüştür. Kalecik Karası çeşidinde ise kontrol grubunda 5047,27 olan epikateşin içeriği 1. uygulama ile 2820,97 mg/kg KA'a, 2. uygulama ile 3516,02 mg/kg KA'a düşmüştür.

4.7.2 Soğuk uygulamasının epikateşin miktarı üzerine etkileri

Salkım seyreltme uygulaması sonrası depoya alınan üzümlerin epikateşin içeriklerine ait tanıtıcı istatistikler çizelge 4.25'te verilmiştir. Boğazkere çeşidinde çekirdekte 1. uygulamada 1004 mg/kg KA, 2. uygulamada 947 mg/kg KA, kabukta 1. uygulamada 29,21 mg/kg KA, 2. uygulamada 27,90 mg/kg KA, tane etinde 1. uygulamada 2,66 mg/kg KA, 2. uygulamada 4,44 mg/kg KA ve salkım iskeletinde 1. uygulamada 80,52 mg/kg KA, 2. uygulamada 95,75 mg/kg KA epikateşin olduğu belirlenmiştir. Kalecik Karası çeşidinde ise çekirdekte 1. uygulamada 3492 mg/kg KA, 2. uygulamada 3171 mg/kg KA, kabukta 1. uygulamada 59,53 mg/kg KA, 2. uygulamada 63,33 mg/kg KA, tane etinde 1. uygulamada 5,94 mg/kg KA, 2. uygulamada 5,65 mg/kg KA, salkım iskeletinde 1. uygulamada 93,94 mg/kg KA, 2. uygulamada 70,77 mg/kg KA düzeyinde epikateşin içeriği saptanmıştır (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25 Soğuk uygulaması sonrası epikateşin içeriklerine ait tanıtıcı istatistikler

		Epikateşin (mg/kg KA)			
		Ç	K	T	Si
B	S1	1004±33,1	29,21±1,02	2,66±0,0690	80,52±3,97
	S2	947±12,3	27,90±0,281	4,44±0,563	95,75±6,96
KK	S1	3492±259	59,53±5,39	5,94±0,610	93,94±3,92
	S2	3171±51,0	63,33±3,21	5,65±0,726	70,77±3,67

Salkım seyreltme uygulamalarının soğuk depoya alınması sonucu epikateşin içerikleri istatistiksel analiz sonuçlarına göre çeşit x doku interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Çizelge 4.26'ya göre soğuk uygulanmış her iki çeşide ait dokularda epikateşin içeriği en fazla Kalecik Karası çeşidinde belirlenmiştir ($p<0,05$). Epikateşin içerikleri Boğazkere çeşidine ait çekirdekte 975,6 mg/kg KA iken Kalecik Karası

çeşidine ait çekirdekte 3331 mg/kg KA, Boğazkere çeşidine ait kabukta 28,6 mg/kg KA iken, Kalecik Karası çeşidine ait çekirdekte 61,4 mg/kg KA, Boğazkere çeşidine ait tane etinde 3,55 mg/kg KA iken, Kalecik Karası çeşidine ait tane etinde 5,79 mg/kg KA ve Boğazkere çeşidine ait yaprakta 88,13 mg/kg KA iken, Kalecik Karası çeşidine ait yaprakta 82,35 mg/kg KA olarak belirlenmiştir.

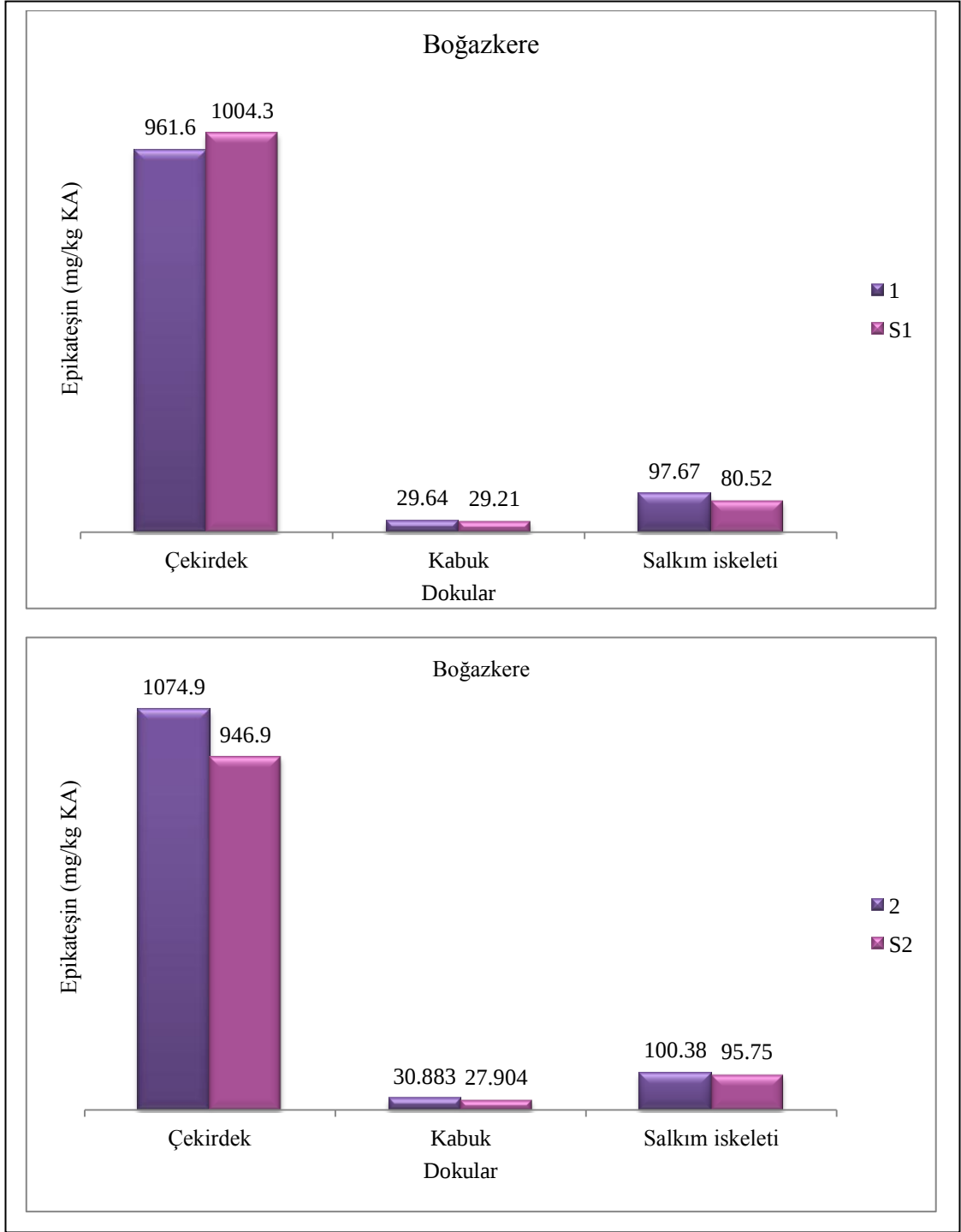
Çizelge 4.26 Soğuk uygulamasının çeşit, doku düzeyinde epikateşin içeriklerine etkisi

	Epikateşin (mg/kg KA)	
	B	KK
Ç	975,6±18,9Ab*	3331±135,0Aa
K	28,6±0,544Ca	61,4±3,050Ba
T	3,55±0,381Ca	5,79±0,454Ba
Si	88,13±4,46Ba	82,35±4,33Ba

*Aynı sütundaki farklı büyük ve aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05).

Soğuk uygulanmamış 1. uygulama ile ,soğuk uygulanmış 1. uygulama ve soğuk uygulanmamış 2. uygulama ile soğuk uygulanmış 2. uygulamalara ait sonuçlar Boğazkere çeşidi için şekil 4.16’da, Kalecik Karası çeşidi için şekil 4.17’de verilmiştir.

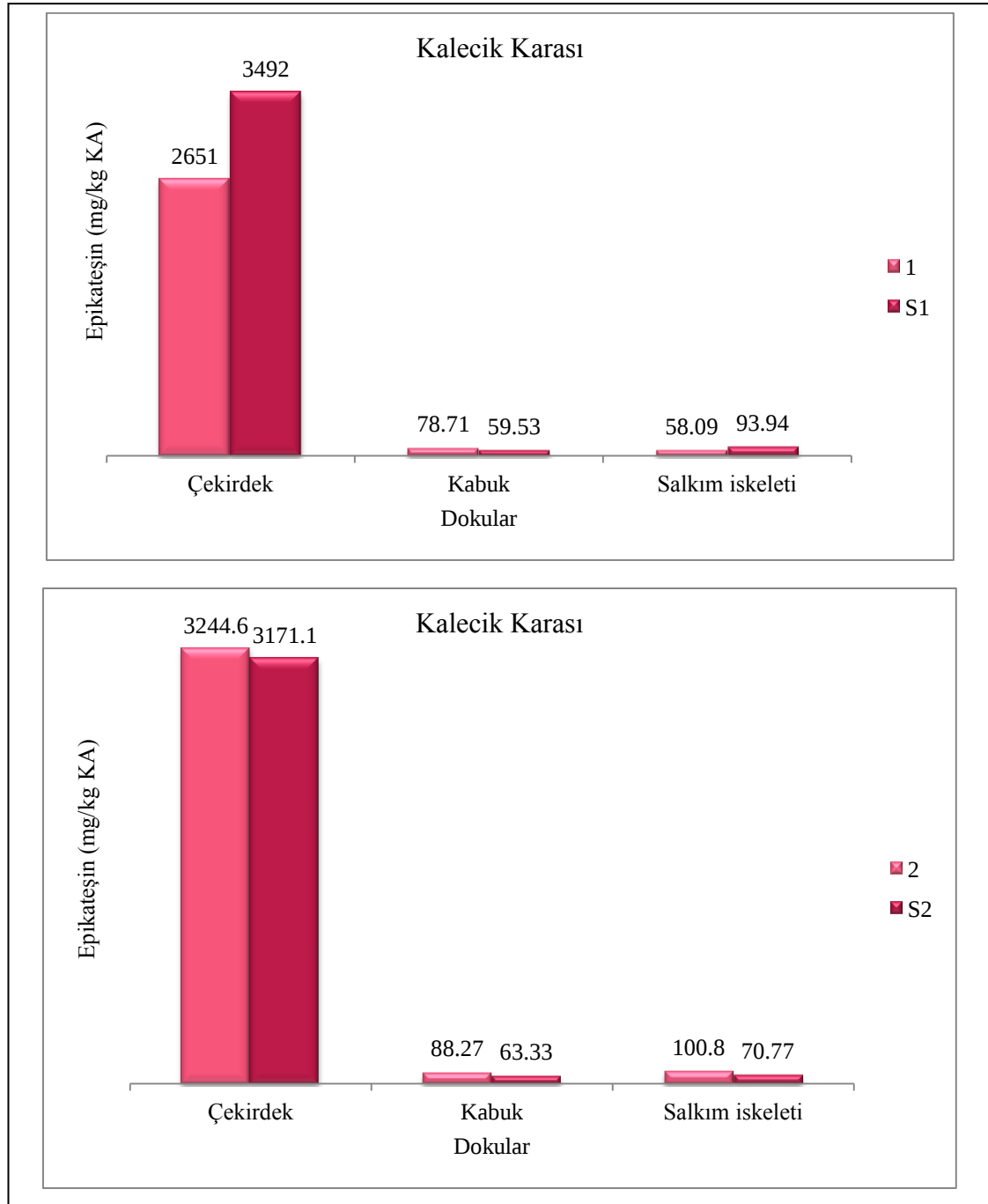
Boğazkere çeşidine ait soğuk uygulanmamış 1. uygulamanın epikateşin içerikleri soğuk uygulaması ile çekirdekte 961,6 mg/kg KA’dan 1004,3 mg/kg KA’a yükselmiş, kabukta 29,64 mg/kg KA’dan 29,21 mg/kg KA’a ve salkım iskeletinde 97,67 mg/kg KA’dan 80,52 mg/kg KA’a düşmüştür. Soğuk uygulanmamış 2. uygulamanın epikateşin içerikleri ise soğuk uygulaması ile çekirdekte 1074,9 mg/kg KA’dan 946,9 mg/kg KA’a, kabukta 30,88 mg/kg KA’dan 27,90 mg/kg KA’a ve salkım iskeletinde 100,38 mg/kg KA’dan 95,75 mg/kg KA’a düşmüştür (Şekil 4.17).



Şekil 4.17 Soğuk uygulamasının Boğazkere çeşidine ait dokulardaki epikateşin içeriklerine etkisi

Kalecik Karası çeşidinde ise, soğuk uygulanmamış 1. uygulamanın epikateşin içerikleri soğuk uygulaması ile çekirdekte 2651 mg/kg KA'dan 3492 mg/kg KA'a, salkım iskeletinde ise 58,09 mg/kg KA'dan 93,94 mg/kg KA'a yükselmiş, kabukta 78,71

mg/kg KA'dan 59,53 mg/kg KA'a düşmüştür. Soğuk uygulanmamış 2. uygulamanın epikateşin içerikleri ise soğuk uygulaması ile çekirdekte 3244,6 mg/kg KA'dan 3171,1 mg/kg KA'a, kabukta 88,27 mg/kg KA'dan 63,33 mg/kg KA'a ve salkım iskeletinde 100,8 mg/kg KA'dan 70,77 mg/kg KA'a düşmüştür (Şekil 4.18).

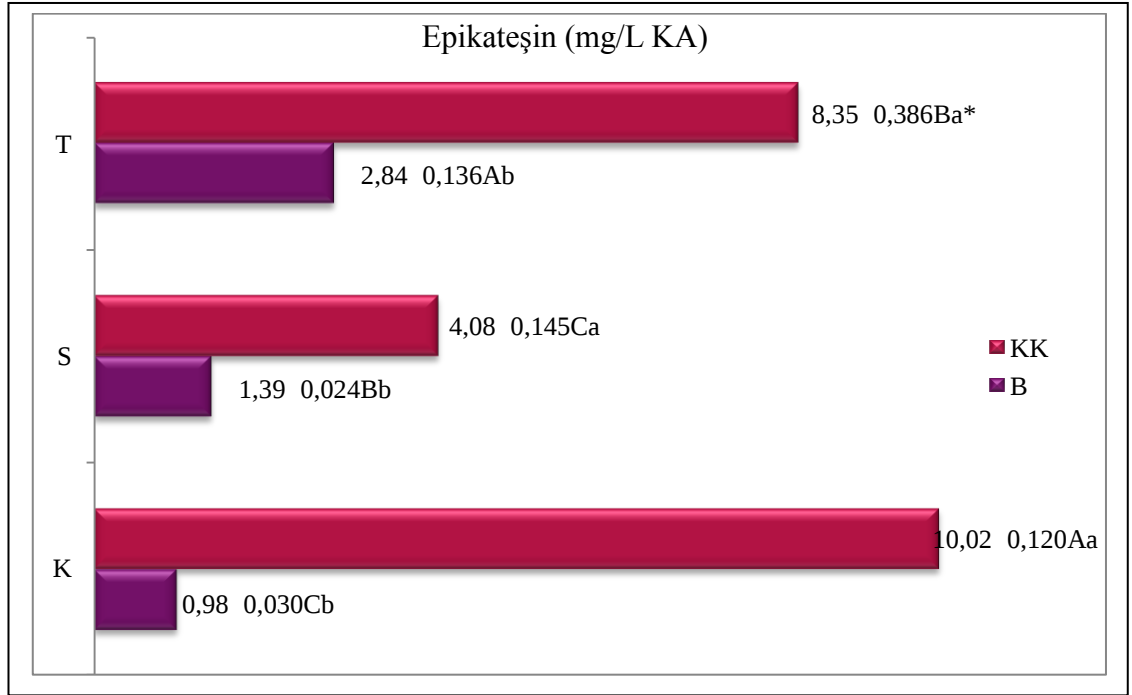


Şekil 4.18 Soğuk uygulamasının Kalecik Karası çeşidine ait dokulardaki epikateşin içeriklerine etkisi

4.7.3 Vinifikasyon tekniklerinin epikateşin miktarı üzerine etkileri

Farklı vinifikasyon teknikleri ile elde edilmiş şarapların epikateşin içerikleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde çeşit x uygulama interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Analiz sonuçlarına göre Kalecik Karası şaraplarında istatistiksel olarak önemli düzeyde daha yüksek epikateşin içeriği elde edilmiştir. Epikateşin içerikleri Boğazkere çeşidinin klasik fermantasyonla elde edilmiş şarabında 0,98 mg/L iken Kalecik Karası şarabında 10,02 mg/L, Boğazkere çeşidinin soğuk maserasyonla elde edilmiş şarabında epikateşin içeriği 1,39 mg/L iken Kalecik Karası şarabında 4,08 mg/L ve Boğazkere çeşidinin termovinifikasyonla elde edilmiş şarabında epikateşin içeriği 2,84 mg/L iken Kalecik Karası şarabında 8,53 mg/L olarak tespit edilmiştir. Soğuk maserasyon ve termovinifikasyon uygulamaları Boğazkere çeşidinden elde edilen şaraplarda epikateşin içeriklerini istatistiksel olarak önemli düzeyde artırırken, Kalecik Karası çeşidinden elde edilen şaraplarda epikateşin içeriklerini istatistiksel olarak önemli düzeyde azaltmıştır. Boğazkere çeşidine ait klasik fermantasyonla elde edilmiş şarapta 0,98 mg/L epikateşin bulunurken, bu değer soğuk maserasyonla 1,39 mg/L'ye, termovinifikasyonla 2,84 mg/L'ye yükselmiştir. Kalecik Karası şarabına ait klasik fermantasyonla elde edilmiş şarapta 10,02 mg/L epikateşin bulunurken, bu değer soğuk maserasyonla 4,08 mg/L'ye, termovinifikasyonla 8,35 mg/L'ye düşmüştür (Şekil 4.19).



Şekil 4.19 Vinifikasyon tekniklerinin şaraplardaki epikateşin içeriklerine etkisi

*Büyük harfler çeşit içinde uygulamaların karşılaştırılması, küçük harfler uygulamada çeşitlerin karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.05$)

4.8 Rutin Miktarı ile İlgili Analiz Sonuçları

4.8.1 Yetiştiricilik uygulamalarının (salkım seyreltme) rutin miktarı üzerine etkileri

Yetiştiricilik sırasında gerçekleştirilen iki farklı salkım seyreltme uygulaması sonrası çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklarda rutin miktarları ait tanıtıcı istatistikler çizelge 4.27’de verilmiştir. Rutin miktarı Boğazkere çeşidine ait çekirdekte 39,27 mg/kg KA ile 40,83 mg/kg KA arasında, kabukta 38,75 mg/kg KA ile 39,63 mg/kg KA arasında, tane etinde 3,78 mg/kg KA ile 3,88 mg/kg KA arasında, salkım iskeletinde 58,57 mg/kg KA ile 62,44 mg/kg KA arasında ve yaprakta 242,9 mg/kg KA ile 280,5 mg/kg KA arasındaki değerlerde belirlenmiştir. Kalecik Karası çeşidinde ise çekirdekte 44,11 mg/kg KA ile 48,15 mg/kg KA arasında, kabukta 42,85 mg/kg KA ile

45,31 mg/kg KA arasında, tane etinde 3,76 mg/kg KA ile 3,88 mg/kg KA arasında, salkım iskeletinde 62,80 mg/kg KA ile 93,53 mg/kg KA arasında ve yaprakta 244,7 mg/kg KA ile 275,2 mg/kg KA arasındaki değerlerde ölçülmüştür (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27 Salkım seyreltme uygulamasının rutin miktarına etkilerine ait tanıtıcı istatistikler

		Rutin (mg/kg KA)				
		Ç	K	T	Si	Y
B	K	39,27±0,327	39,61±1,460	3,88±0,113	62,44±2,16	280,5±27,0
	1	39,78±0,126	38,75±0,423	3,78±0,029	61,25±4,93	272,2±7,3
	2	40,83±0,578	39,63±0,520	3,81±0,034	58,57±1,46	242,9±29,1
KK	K	48,15±0,336	42,85±0,906	3,76±0,004	70,68±2,90	257,94±6,8
	1	44,11±0,245	43,65±2,510	3,78±0,012	62,80±4,17	244,7±11,7
	2	46,15±0,245	53,31±2,840	3,88±0,030	93,53±1,61	275,2±43,7

Salkım seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen rutin miktarlarına ait istatistiksel analiz sonuçlarında doku faktörü önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Rutin miktarı sırasıyla en çok yaprakta 262,5 mg/kg KA, salkım iskeletinde 68,21, çekirdekte ve kabukta yaklaşık aynı seviyelerde 43,05 mg/kg KA ile 42,96 mg/kg KA ve en az tane etinde 3,82 mg/kg KA olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.28).

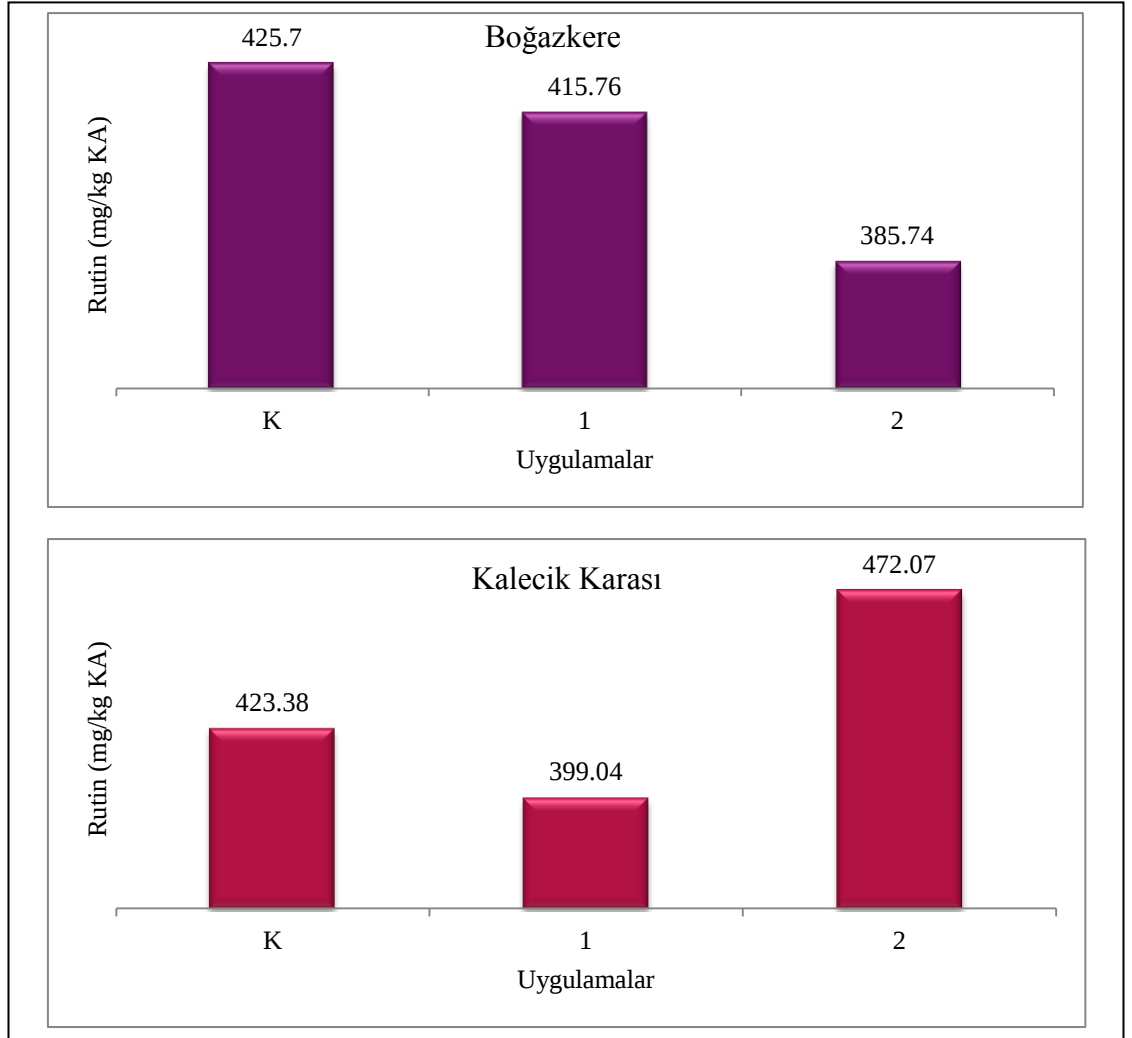
Çizelge 4.28 Salkım seyreltme uygulamasının doku düzeyinde rutin miktarına etkileri

Rutin (mg/kg KA)	
Ç	43,05±0,58C*
K	42,96±1,06C
T	3,82±0,02D
Si	68,21±2,34B
Y	262,25±9,74A

*Aynı sütundaki farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$)

Şekil 4.20’de verildiği üzere çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yaprakların rutin miktarları toplanarak salkım seyreltme uygulamasının etkileri incelendiğinde, Boğazkere çeşidinde salkım seyreltme uygulamasının doku toplamaları düzeyinde rutin içeriğini azalttığı anlaşılmıştır. Boğazkere çeşidinde rutin içeriği kontrol grubunda

425,70 mg/kg KA iken, 1. uygulama ile 415,76 mg/kg KA'a, 2. uygulama ile 385,74 mg/kg KA'a düşmüştür. Kalecik Karası çeşidinde ise 2. salkım seyreltme uygulaması rutin içeriğinde artış sağlamıştır. Kontrol grubunda 423,38 mg/kg KA olan rutin içeriği 1. uygulama ile 399,04 mg/kg KA'a düşmüş, 2. uygulama ile 472,07 mg/kg KA'a yükselmiştir.



Şekil 4.20 Salkım seyreltme uygulamalarının doku toplamlarındaki rutin içeriklerine etkisi

4.8.2 Soğuk uygulamasının rutin miktarı üzerine etkileri

Salkım seyreltme uygulaması sonrası depoya alınan üzümün rutin miktarlarına ait istatistiksel analiz sonuçlarına göre çeşit, uygulama, doku interaksiyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Her iki çeşit için de salkım iskeletinde en fazla rutin içeriği belirlenmiş ve Boğazkere çeşidinde 1. uygulamada 60,38 mg/kg KA, 2. uygulamada 51,15 mg/kg KA rutin saptanmıştır. Boğazkere çeşidinde çekirdekte 1. uygulamada 40,10 mg/kg KA, 2. uygulamada 40,15 mg/kg KA; kabukta 1. uygulamada 44,57 mg/kg KA, 2. uygulamada 38,86 mg/kg KA; tane etinde 1. ve 2. uygulamalarda 3,75 mg/kg KA ve salkım iskeletinde 1. uygulamada 60,38 mg/kg KA, 2. uygulamada 51,15 mg/kg KA rutin olduğu saptanmıştır. Kalecik Karası çeşidinde ise çekirdekte 1. uygulamada 45,69 mg/kg KA, 2. uygulamada 46,70 mg/kg KA; kabukta 1. uygulamada 40,60 mg/kg KA, 2. uygulamada 43,99 mg/kg KA; tane etinde 1. uygulamada 3,76 mg/kg KA, 2. uygulamada 3,87 mg/kg KA ve salkım iskeletinde 1. uygulamada 72,81 mg/kg KA, 2. uygulamada 81,06 mg/kg KA rutin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29 Soğuk uygulamasının rutin içeriklerine etkisi

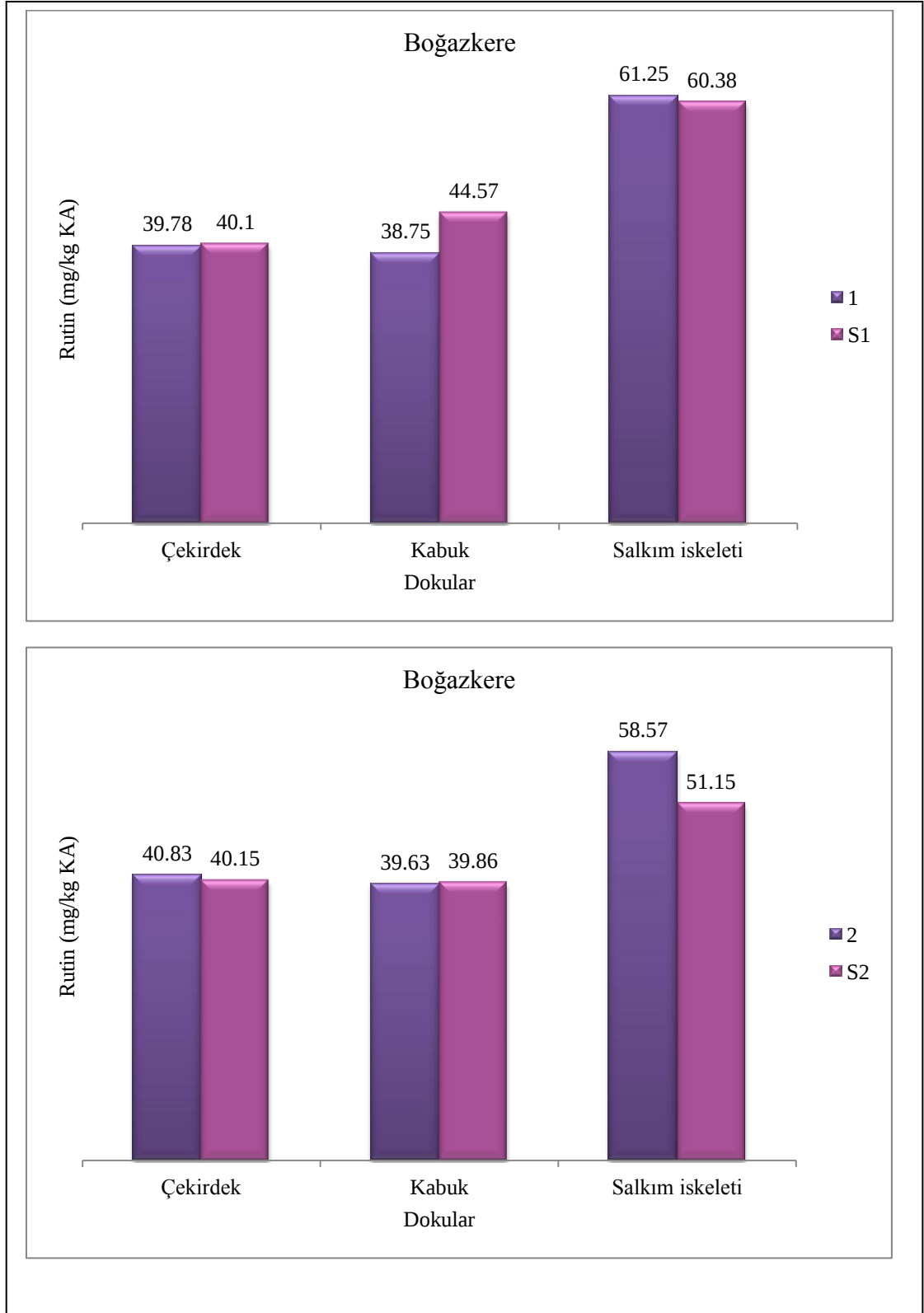
		Rutin (mg/kg KA)			
		Ç	K	T	Si
B	S1	40,10±0,196Ca _B *	44,57±1,330Ba _A	3,75±0,004Da _A	60,38±2,260Aa _B
	S2	40,15±0,065Ba _B	39,86±0,328Ba _A	3,75±0,006Ca _A	51,15±0,699Ab _B
KK	S1	45,69±0,255Ba _A	40,60±0,437Ba _A	3,76±0,012Ca _A	72,81±6,630Ab _A
	S2	46,70±0,399Ba _A	43,99±0,547Ca _A	3,87±0,013Da _A	81,06±1,410Aa _A

*Büyük harfler çeşit, uygulamada dokuların karşılaştırılması, küçük harfler çeşit, dokuda uygulamaların karşılaştırılması ve alt simgeler uygulama, dokuda çeşitlerin karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$)

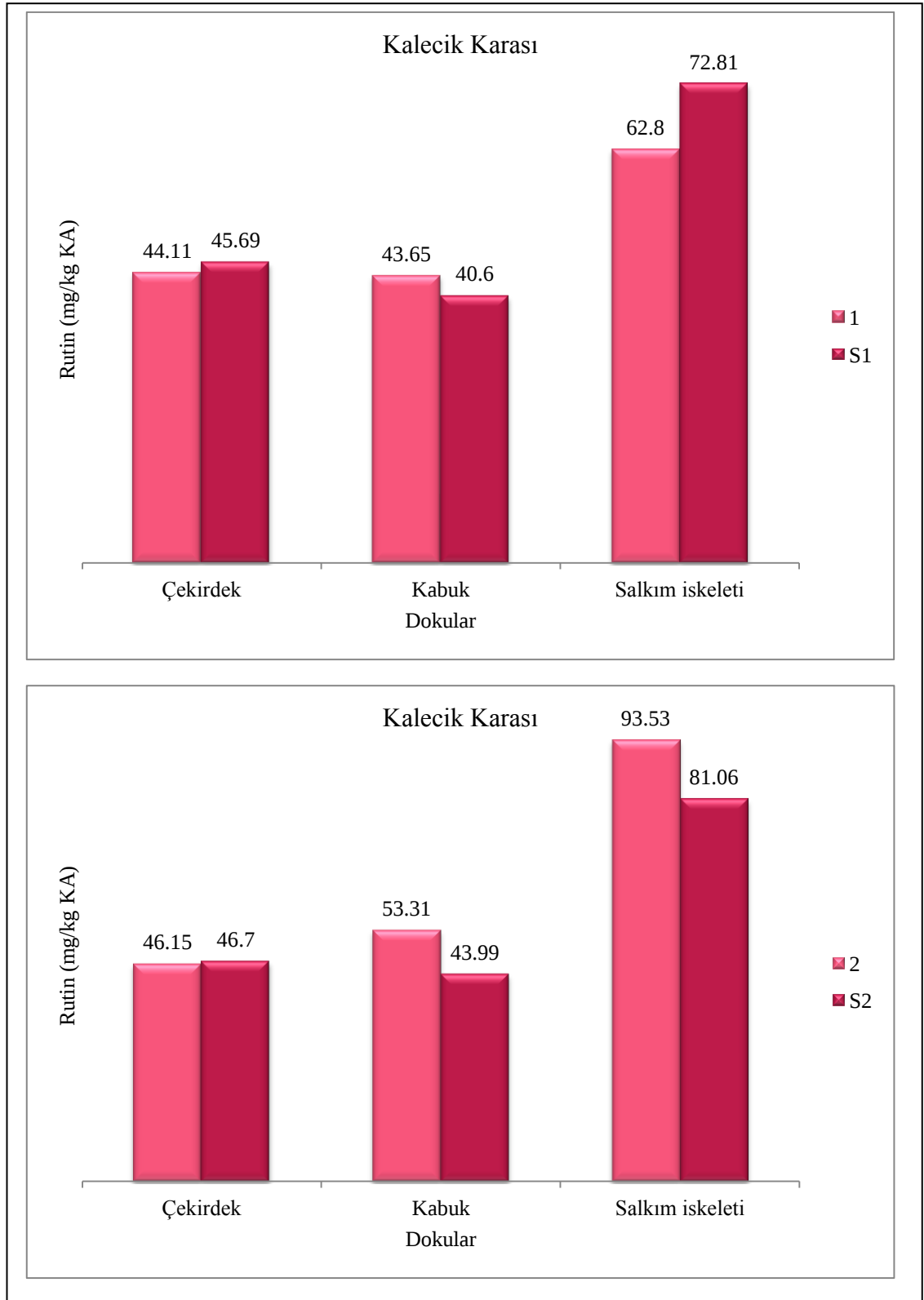
Soğuk uygulanmamış 1. uygulama ile, soğuk uygulanmış 1. uygulama ve soğuk uygulanmamış 2. uygulama ile soğuk uygulanmış 2. uygulamalara ait sonuçlar Boğazkere çeşidi için şekil 4.20’de, Kalecik Karası çeşidi için şekil 4.21’de verilmiştir.

Boğazkere çeşidine ait soğuk uygulanmamış 1. uygulamanın rutin içerikleri soğuk uygulaması ile çekirdekte 39,78 mg/kg KA'dan 40,1 mg/kg KA'a ve kabukta 38,75 mg/kg KA'dan 44,57 mg/kg KA'a yükselmiş, salkım iskeletinde ise 61,25 mg/kg KA'dan 60,38 mg/kg KA'a düşmüştür. Soğuk uygulanmamış 2. uygulamanın rutin içerikleri ise soğuk uygulaması ile çekirdekte 40,83 mg/kg KA'dan 40,15 mg/kg KA'a düşmüş, kabukta 39,63 mg/kg KA'dan 39,86 mg/kg KA'a yükselmiş ve salkım iskeletinde 58,57 mg/kg KA'dan 51,15 mg/kg KA'a düşmüştür (Şekil 4.21).

Kalecik Karası çeşidinde ise soğuk uygulanmamış 1. uygulamanın rutin içerikleri soğuk uygulaması ile çekirdekte 44,11 mg/kg KA'dan 45,69 mg/kg KA'a ve salkım iskeletinde 62,8 mg/kg KA'dan 72,81 mg/kg KA'a yükselmiş, kabukta ise 43,65 mg/kg KA'dan 40,6 mg/kg KA'a düşmüştür. Soğuk uygulanmamış 2. uygulamanın rutin içerikleri ise soğuk uygulaması ile çekirdekte 46,15 mg/kg KA'dan 46,70 mg/kg KA'a yükselmiş, kabukta 53,31 mg/kg KA'dan 43,99 mg/kg KA'a, salkım iskeletinde 93,53 mg/kg KA'dan 81,06 mg/kg KA'a düşmüştür (Şekil 4.22).



Şekil 4.21 Soğuk uygulamasının Boğazkere çeşidine ait dokulardaki rutin içeriklerine etkisi

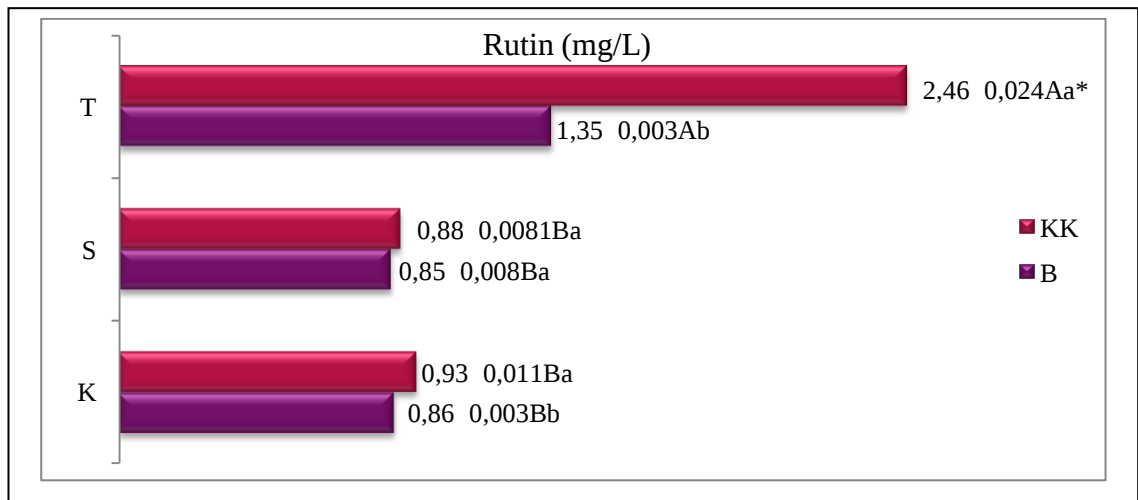


Şekil 4.22 Soğuk uygulamasının Kalecik Karası çeşidine ait dokulardaki rutin içeriklerine etkisi

4.8.3 Vinifikasyon tekniklerinin rutin miktarı üzerine etkileri

Farklı vinifikasyon teknikleri ile elde edilmiş şarapların rutin içerikleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde çeşit x uygulama interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Analiz sonuçlarına göre Kalecik Karası şaraplarında daha yüksek rutin içeriği elde edilmiştir. Rutin içerikleri Boğazkere çeşidinin klasik fermantasyonla elde edilmiş şarabında 0,86 mg/L iken Kalecik Karası şarabında 0,93 mg/L, Boğazkere çeşidinin soğuk maserasyonla elde edilmiş şarabında rutin içeriği 0,85 mg/L iken Kalecik Karası şarabında 0,88 mg/L ve Boğazkere çeşidinin termovinifikasyonla elde edilmiş şarabında rutin içeriği 1,35 mg/L iken Kalecik Karası şarabında 2,46 mg/L olarak tespit edilmiştir. Her iki çeşitte de termovinifikasyon tekniği ile istatistiksel olarak önemli oranda ($p<0,05$) rutin içeriklerinde artış sağlanmıştır. Klasik fermantasyon ile elde edilmiş Boğazkere şarabındaki rutin miktarı 0,86 mg/L iken termovinifikasyon ile elde edilmiş şarapta 1,35 mg/L ve yine klasik fermantasyon ile elde edilmiş Kalecik Karası şarabındaki rutin miktarı 0,93 mg/L iken termovinifikasyon ile elde edilmiş şarapta 2,46 mg/L olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.23)



Şekil 4.23 Vinifikasyon tekniklerinin şaraplardaki rutin içeriklerine etkisi

*Büyük harfler çeşit içinde uygulamaların karşılaştırılması, küçük harfler uygulamada çeşitlerin karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$)

4.9 Kuersetin Miktarı ile İlgili Analiz Sonuçları

4.9.1 Yetiştiricilik uygulamalarının (salkım seyreltme) kuersetin miktarı üzerine etkileri

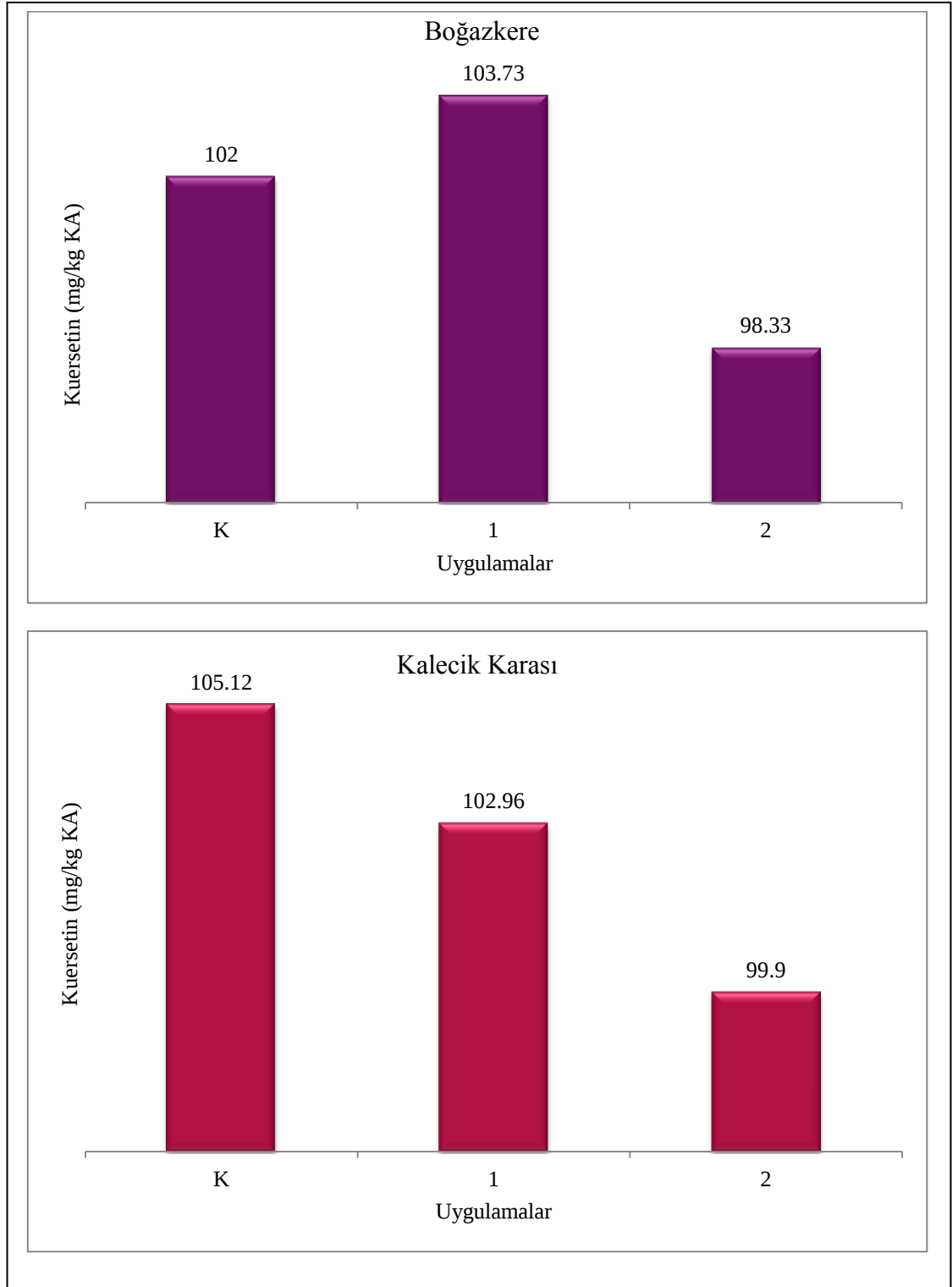
Yetiştiricilik sırasında gerçekleştirilen iki farklı salkım seyreltme uygulaması sonrası çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklarda kuersetin miktarları belirlenmiş ve sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde çeşit, uygulama doku interaksyonu önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Her iki çeşitte de tüm dokular içerisinde en yüksek kuersetin içeriği yaprakta saptanmıştır. Boğazkere çeşidine ait çekirdekte kuersetin miktarı 23,82 mg/kg KA ile 25,49 mg/kg KA arasında, kabukta 23,40 mg/kg KA ile 24,71 mg/kg KA arasında, tane etinde 2,34 mg/kg KA ile 2,44 mg/kg KA arasında, salkım iskeletinde 23,73 mg/kg KA ile 26,14 mg/kg KA arasında ve yaprakta 24,84 mg/kg KA ile 26,45 mg/kg KA arasında değişen değerlerde bulunmuştur. Kuersetin içerikleri Kalecik Karası çeşidine ait çekirdekte 23,80 mg/kg KA ile 23,97 mg/kg KA arasında, kabukta 23,55 mg/kg KA ile 23,82 mg/kg KA arasında, tane etinde 2,35 mg/kg KA, salkım iskeletinde 23,88 mg/kg KA ile 24,15 mg/kg KA arasında ve yaprakta 25,61 mg/kg KA ile 31,23 mg/kg KA arasında bulunmuştur. 1. salkım seyreltme uygulaması Boğazkere çeşidine ait kabukta 23,40 mg/kg KA'dan 24,71 mg/kg KA'a ve tane etinde 2,34 mg/kg KA'dan 2,44 mg/kg KA'a; 2. Salkım seyreltme uygulaması ise Kalecik Karası çeşidine ait kabukta 23,55 mg/kg KA'dan 23,82 mg/kg KA'a istatistiksel olarak önemli bir artış sağlamıştır ($p<0,05$) (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30 Salkım seyreltme uygulamasının kuersetin içeriklerine etkisi

		Kuersetin (mg/kg KA)				
		Ç	K	T	Si	Y
B	K	24,43±0,75ABab _A *	23,40±0,05Bb _A	2,34±0,00Cb _A	26,14±1,53Aa _A	25,69±0,91ABa _B
	1	25,49±0,44ABa _A	24,71±0,39Ba _A	2,44±0,03Ca _A	24,64±0,27Ba _A	26,45±0,46Aa _B
	2	23,82±0,04Bb _A	23,59±0,03Bb _A	2,35±0,00Cb _A	23,73±0,03Ba _A	24,84±0,38Aa _A
KK	K	23,93±0,05Ba _A	23,55±0,06Bb _A	2,35±0,00Ca _A	24,06±0,02Ba _B	31,23±1,67Aa _A
	1	23,82±0,04Bb _A	23,59±0,03Bb _A	2,35±0,00Cb _A	23,73±0,03Ba _A	29,28±0,88Aa _A
	2	23,97±0,04Ba _A	23,82±0,06Ba _A	2,35±0,01Ca _A	24,15±0,13Ba _A	25,61±0,30Ab _A

*Büyük harfler çeşit, uygulamada dokuların karşılaştırılması, küçük harfler çeşit, dokuda uygulamaların karşılaştırılması ve alt simgeler uygulama, dokuda çeşitlerin karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05)

Şekil 4.24'te verildiği üzere çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yaprakların kuersetin miktarları toplanarak salkım seyreltme uygulamasının etkileri incelendiğinde, Boğazkere çeşidinde 1. salkım seyreltme uygulamasının doku toplamaları düzeyinde kuersetin içeriğini 102 mg/kg KA'dan 103,73 mg/kg KA'a çıkardığı, 2. salkım seyreltme uygulamasının ise 98,33 mg/kg KA'a düşürdüğü anlaşılmıştır. Kalecik Karası çeşidinde ise kontrol grubunda 105,12 mg/kg KA olan kuersetin içeriği, 1. salkım seyreltme uygulaması ile 102,96 mg/kg KA'a, 2. salkım seyreltme uygulaması ile 99,9'a düşmüştür.



Şekil 4.24 Salkım seyreltme uygulamalarının doku toplamlarındaki kuersetin içeriklerine etkisi

4.9.2 Soğuk uygulamasının kuersetin miktarı üzerine etkileri

Salkım seyreltme uygulaması sonrası depoya alınan üzümlerin kuersetin miktarlarına ait istatistiksel analiz sonuçlarına göre çeşit, uygulama, doku interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Boğazkere çeşidine ait 1. ve 2. uygulamalarda sırasıyla kuersetin içeriği çekirdekte 23,71 mg/kg KA ve 23,65 mg/kg KA, kabukta 23,66 mg/kg KA ve 23,51 mg/kg KA, tane etinde 2,35 mg/kg KA ve 2,34 mg/kg KA, salkım iskeletinde 23,58 mg/kg KA ve 23,91 mg/kg KA; Kalecik Karası çeşidine ait çekirdekte 23,98 mg/kg KA ve 23,90 mg/kg KA, kabukta 23,49 mg/kg KA ve 23,55 mg/kg KA, tane etinde 2,34 mg/kg KA ve 2,35 mg/kg KA, salkım iskeletinde ise 24,30 mg/kg KA ve 24,03 mg/kg KA olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31 Soğuk uygulamasının kuersetin miktarları üzerine etkisi

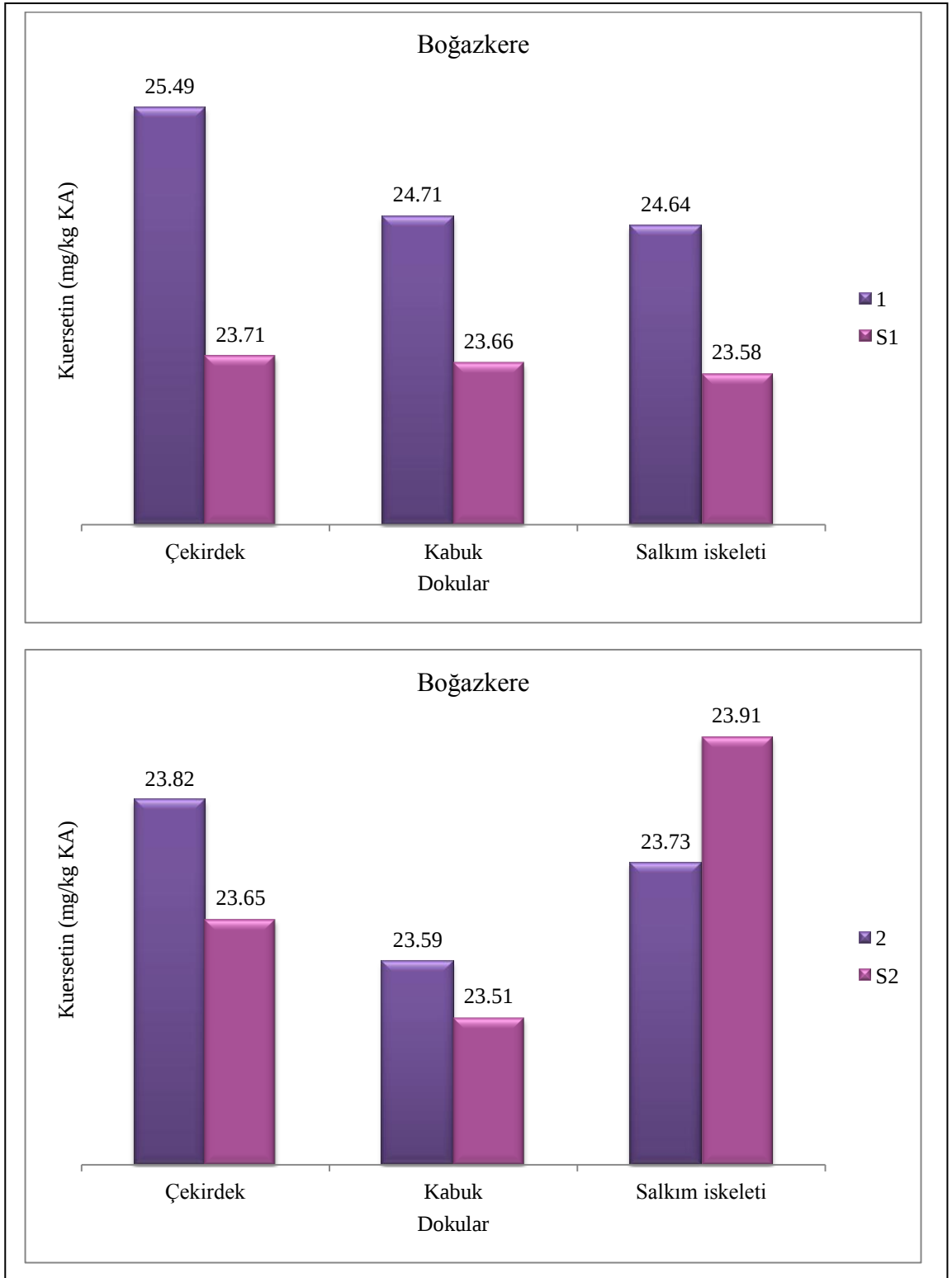
		Kuersetin (mg/kg KA)			
		Ç	K	T	Si
B	S1	23,71±0,028Aa _B *	23,66±0,136Aa _A	2,35±0,006Ba _A	23,58±0,038Ab _A
	S2	23,65±0,040ABa _B	23,51±0,044Ba _A	2,34±0,001Ca _A	23,91±0,210Aa _A
KK	S1	23,98±0,029Ba _A	23,49±0,014Ca _A	2,34±0,002Da _A	24,30±0,063Aa _B
	S2	23,90±0,085Aa _A	23,55±0,032Ba _A	2,35±0,003Ca _A	24,03±0,133Ab _A

*Büyük harfler çeşit, uygulamada dokuların karşılaştırılması, küçük harfler çeşit, dokuda uygulamaların karşılaştırılması ve alt simgeler uygulama, dokuda çeşitlerin karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$)

Soğuk uygulanmamış 1. uygulama ile, soğuk uygulanmış 1. uygulama ve soğuk uygulanmamış 2. uygulama ile soğuk uygulanmış 2. uygulamalara ait sonuçlar Boğazkere çeşidi için şekil 4.25'te, Kalecik Karası çeşidi için şekil 4.26'da verilmiştir.

Boğazkere çeşidine ait soğuk uygulanmamış 1. uygulamanın kuersetin içerikleri soğuk uygulaması ile çekirdekte 25,49 mg/kg KA'dan 23,71 mg/kg KA'a, kabukta 24,71 mg/kg KA'dan 23,66 mg/kg KA'a, salkım iskeletinde ise 24,64 mg/kg KA'dan 23,58 mg/kg KA'a düşmüştür. Soğuk uygulanmamış 2. uygulamanın kuersetin içerikleri ise soğuk uygulaması ile çekirdekte 23,82 mg/kg KA'dan 23,65 mg/kg KA'a, kabukta 23,59 mg/kg KA'dan 23,51 mg/kg KA'a düşmüş, salkım iskeletinde ise 23,73 mg/kg KA'dan 23,91 mg/kg KA'a yükselmiştir (Şekil 4.24).

Kalecik Karası çeşidinde ise soğuk uygulanmamış 1. uygulamanın kuersetin içerikleri soğuk uygulaması ile çekirdekte 23,82 mg/kg KA'dan 23,98 mg/kg KA'a ve salkım iskeletinde 23,73 mg/kg KA'dan 24,3 mg/kg KA'a yükselmiş, kabukta ise 23,59 mg/kg KA'dan 23,49 mg/kg KA'a düşmüştür. Soğuk uygulanmamış 2. uygulamanın kuersetin içerikleri ise soğuk uygulaması ile çekirdekte 23,97 mg/kg KA'dan 23,90 mg/kg KA'a, kabukta 23,82 mg/kg KA'dan 23,55 mg/kg KA'a, salkım iskeletinde 24,15 mg/kg KA'dan 24,03 mg/kg KA'a düşmüştür (Şekil 4.25).



Şekil 4.25 Soğuk uygulamasının Boğazkere çeşidine ait dokulardaki kuersetin içeriklerine etkisi

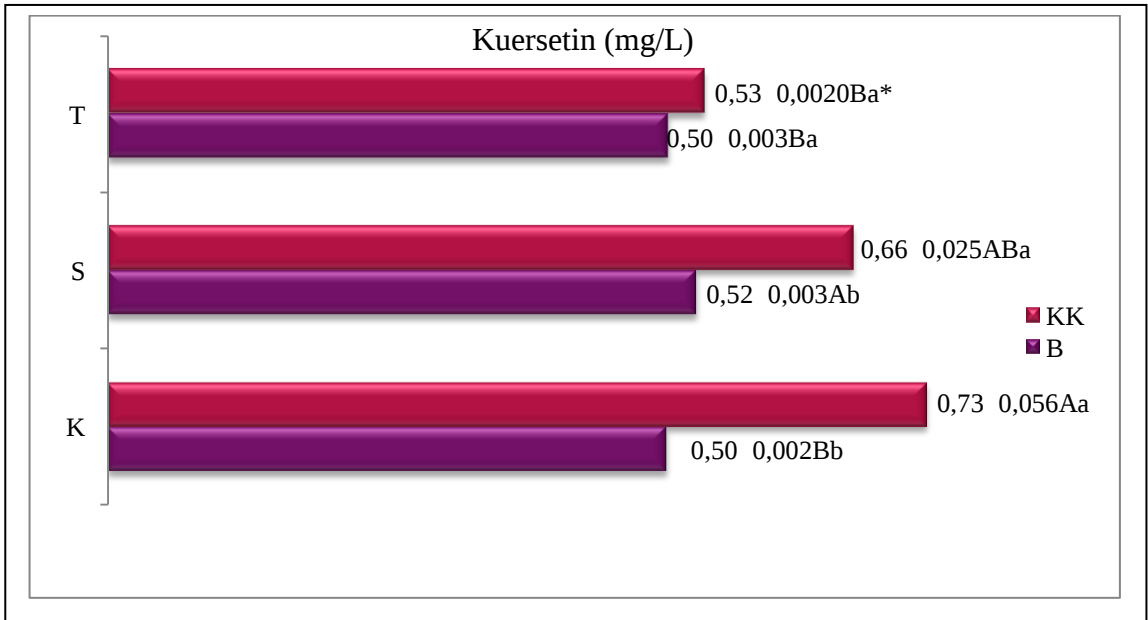


Şekil 4.26 Soğuk uygulamasının Kalecik Karası çeşidine ait dokulardaki kuersetin içeriklerine etkisi

4.9.3 Vinifikasyon tekniklerinin kuersetin miktarı üzerine etkileri

Farklı vinifikasyon teknikleri ile elde edilmiş şarapların kuersetin içerikleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde çeşit x uygulama interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Kuersetin miktarı Kalecik Karası çeşidinden elde edilen şaraplarda, Boğazkere şaraplarına göre daha yüksek düzeyde belirlenmiştir. Klasik fermantasyon tekniği ile elde edilen şaraplardaki kuersetin miktarı Boğazkere çeşidinde 0,50 mg/L, Kalecik Karası çeşidinde 0,73 mg/L; soğuk maserasyon tekniği ile elde edilen şaraplarda Boğazkere çeşidinde 0,52 mg/L, Kalecik Karası çeşidinde 0,66 mg/L ve termovinifikasyon tekniği ile elde edilen şaraplarda Boğazkere çeşidinde 0,50 mg/L, Kalecik Karası çeşidinde 0,53mg/L olarak saptanmıştır. Kalecik Karası çeşidine ait şaraplarda soğuk maserasyon ve termovinifikasyon teknikleri kuersetin miktarını önemli düzeyde etkilemezken, Boğazkere çeşidine ait soğuk maserasyon tekniği ile elde edilen şarapta 0,50 mg/L'den 0,52 mg/L'ye artış gözlemlenmiştir (Şekil 4.27)



Şekil 4.27 Vinifikasyon tekniklerinin şaraplardaki kuersetin içeriklerine etkisi

*Büyük harfler çeşit içinde uygulamaların karşılaştırılması, küçük harfler uygulamada çeşitlerin karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$)

4.10 Trans Resveratrol Miktarı ile İlgili Analiz Sonuçları

4.10.1 Yetiştiricilik uygulamalarının (salkım seyreltme) trans resveratrol miktarı üzerine etkileri

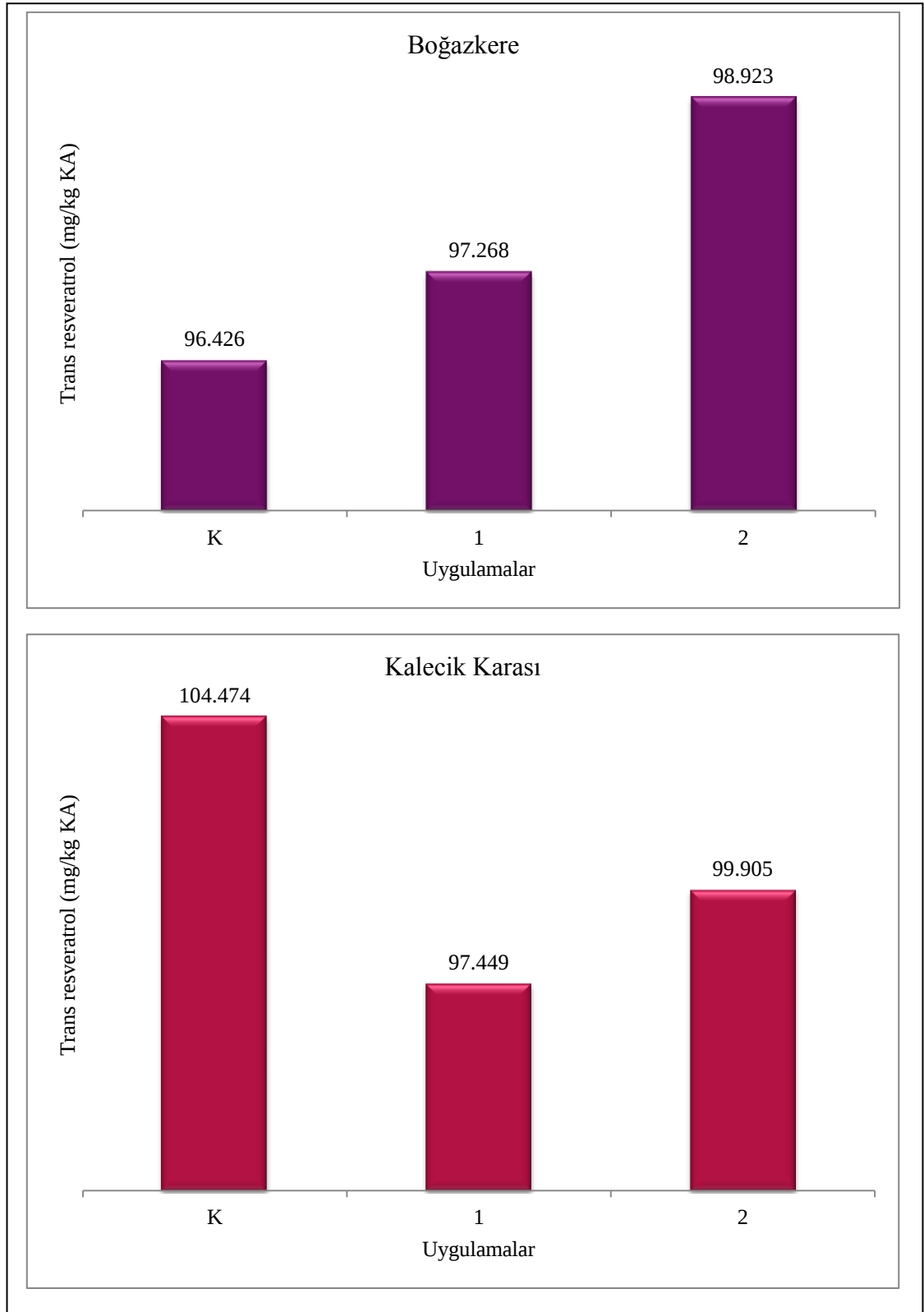
Yetiştiricilik sırasında gerçekleştirilen iki farklı salkım seyreltme uygulaması sonrası çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeletinde ve yapraklarda trans resveratrol miktarları belirlenmiş ve sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde çeşit, uygulama doku interaksyonu önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Trans resveratrol içeriği Boğazkere çeşidine ait çekirdekte 23,517 mg/kg KA ile 23,984 mg/kg KA, kabukta 22,436 mg/kg KA ile 22,659 mg/kg KA, tane etinde 2,218 mg/kg KA ile 2,244 mg/kg KA, salkım iskeletinde 24,073 mg/kg KA ile 25,873 mg/kg KA ve yaprakta 23,663 mg/kg KA ile 24,639 mg/kg KA arasındaki değerlerde belirlenmiştir. Kalecik Karası çeşidinde ise çekirdekte 22,628 mg/kg KA ile 24,227 mg/kg KA, kabukta 23,029 mg/kg KA ile 24,936 mg/kg KA, tane etinde 2,204 mg/kg KA ile 2,352 mg/kg KA salkım iskeletinde 24,148 mg/kg KA ile 25,009 mg/kg KA ve yaprakta 25,278 mg/kg KA ile 28,008 mg/kg KA arasındaki değerlerde trans resveratrol saptanmıştır. Boğazkere çeşidinde kabuk kontrol grubunda 22,462 mg/kg KA olan trans resveratrol içeriği 2. salkım seyreltme uygulaması ile 22,659 mg/kg KA'a, salkım iskeletinde yine 2. salkım seyreltme uygulaması ile 24,073 mg/kg KA'dan 25,873 mg/kg KA'a istatistiksel olarak önemli düzeyde artış göstermiştir. Kalecik Karası çeşidinde ise salkım seyreltme uygulamaları dokulardaki trans resveratrol içerikleri üzerine istatistiksel olarak önemli şekilde etki etmemiştir (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32 Salkım seyreltme uygulamasının trans resveratrol miktarları üzerine etkisi

		Trans Resveratrol (mg/kg KA)				
		Ç	K	T	Si	Y
B	K	23,984±0,42Aa _A *	22,462±0,10Bb _B	2,244±0,02Ca _A	24,073±0,38Ab _A	23,663±0,20Ac _B
	1	23,517±0,19BCa _A	22,436±0,03Cb _A	2,221±0,01Da _A	24,074±0,61ABb _A	25,020±0,76Aa _A
	2	23,534±0,08BCa _A	22,659±0,15Ca _A	2,218±0,01Da _A	25,873±0,90Aa _B	24,639±0,51ABb _B
KK	K	24,227±0,37Ba _A	24,936±0,60Ba _B	2,204±0,00Cab _A	25,099±0,44Ba _A	28,008±0,53Aa _A
	1	22,628±0,05Cb _A	23,029±0,14Cb _A	2,210±0,00Db _A	24,304±0,18Bb _A	25,278±0,32Ab _A
	2	23,971±0,04Cb _A	23,821±0,06Cb _A	2,352±0,01Da _A	24,148±0,13Ab _A	25,613±0,30Bb _A

*Büyük harfler çeşit, uygulamada dokuların karşılaştırılması, küçük harfler çeşit, dokuda uygulamaların karşılaştırılması ve alt simgeler uygulama, dokuda çeşitlerin karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05)

Şekil 4.28’de verildiği üzere çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yaprakların trans resveratrol miktarları toplanarak salkım seyreltme uygulamasının etkileri incelendiğinde, Boğazkere çeşidinde salkım seyreltme uygulamalarının trans resveratrol içeriğinde artışa, Kalecik Karası çeşidinde düşüşe sebep olduğu görülmüştür. Boğazkere çeşidine ait kontrol grubunda 96,426 mg/kg KA olan trans resveratrol içeriği 1. salkım seyreltme uygulaması ile 97,268 mg/kg KA’a, 2. salkım seyreltme uygulaması ile 98,923 mg/kg KA’a yükselmiştir. Kalecik Karası çeşidine ait kontrol grubunda 104,474 mg/kg KA olan trans resveratrol içeriği ise 1. salkım seyreltme uygulaması ile 97,449 mg/kg KA’a, 2. salkım seyreltme uygulaması ile 99,905 mg/kg KA’a düşmüştür.



Şekil 4.28 Salkım seyreltme uygulamalarının doku toplamlarındaki trans resveratrol içeriklerine etkisi

4.10.2 Soğuk uygulamasının trans resveratrol miktarı üzerine etkileri

Salkım seyreltme uygulaması sonrası depoya alınan üzümlerin trans resveratrol miktarlarına ilişkin tanıtıcı istatistikler çizelge 4.33'te verilmiştir. Sırasıyla 1. uygulama ve 2. uygulamalarda trans resveratrol içeriği Boğazkere çeşidine ait çekirdekte 23,806 mg/kg KA ve 23,046 mg/kg KA, kabukta 22,700 mg/kg KA ve 22,715 mg/kg KA, tane etinde 2,230 mg/kg KA ve 2,228 mg/kg KA, salkım iskeletinde 23,732 mg/kg KA ve 23,408 mg/kg KA; Kalecik Karası çeşidine ait çekirdekte 23,021 mg/kg KA ve 22,718 mg/kg KA, kabukta 22,509 mg/kg KA ve 22,886 mg/kg KA, tane etinde 2,211 mg/kg KA ve 2,209 mg/kg KA, salkım iskeletinde 29,330 mg/kg KA ve 26,860 mg/kg KA olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.33 Soğuk uygulamasının trans resveratrol içeriğine olan etkisine ait tanıtıcı istatistikler

		Trans Resveratrol (mg/kg KA)			
		Ç	K	T	Si
B	S1	23,806±0,139	22,700±0,083	2,230±0,001	23,732±0,199
	S2	23,046±0,148	22,715±0,070	2,228±0,003	23,408±0,167
KK	S1	23,021±0,268	22,509±0,067	2,211±0,003	29,330±2,790
	S2	22,718±0,091	22,886±0,276	2,209±0,003	26,860±1,610

Soğuk uygulanmış 1. ve 2. uygulamaların istatistiksel analiz sonuçlarına göre çeşit x doku interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Boğazkere çeşidinde en yüksek trans resveratrol içeriği 23,570 mg/kg olarak salkım iskeletinde ve 23,426 mg/kg olarak çekirdekte; Kalecik Karası çeşidinde ise 28,100 mg/kg olarak salkım iskeletinde belirlenmiştir. Çekirdekte, kabukta ve tane etinde iki çeşit arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir fark bulunmazken, salkım iskeletinde Boğazkere çeşidinde daha yüksek trans resveratrol belirlenmiştir (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34 Soğuk uygulamasının trans resveratrol içeriğine çeşit, doku düzeyinde etkisi

	Trans Resveratrol (mg/kg KA)	
	B	KK
Ç	23,426±0,150Aa*	22,870±0,143Ba
K	22,707±0,052Ba	22,697±0,147Ba
T	2,229±0,001Ca	2,210±0,002Ca
S	23,570±0,133Ab	28,100±1,580Aa

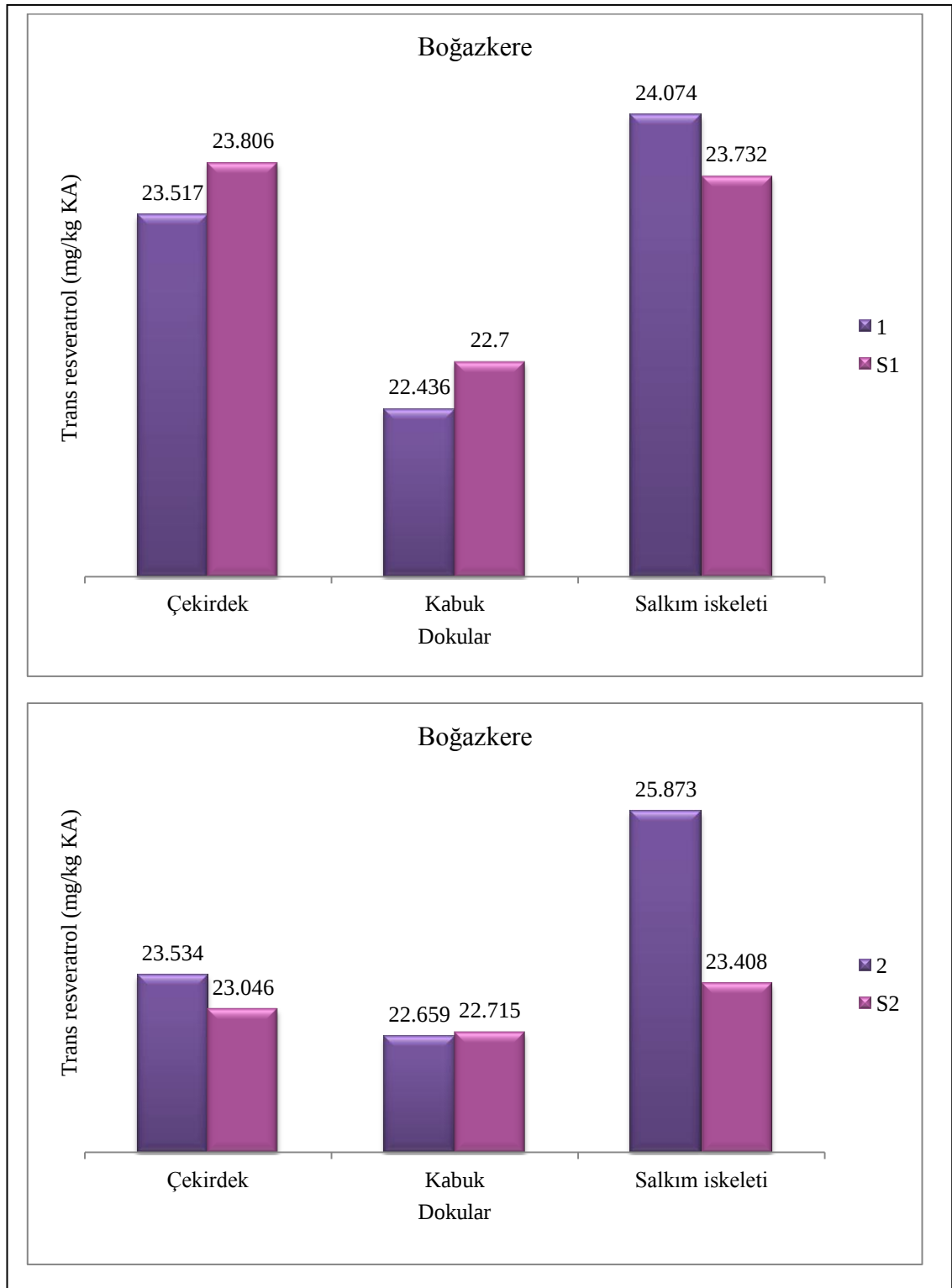
*Aynı sütundaki farklı büyük ve aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05).

Soğuk uygulanmamış 1. uygulama ile, soğuk uygulanmış 1. uygulama ve soğuk uygulanmamış 2. uygulama ile soğuk uygulanmış 2. uygulamalara ait sonuçlar Boğazkere çeşidi için şekil 4.28’de, Kalecik Karası çeşidi için şekil 4.29’da verilmiştir.

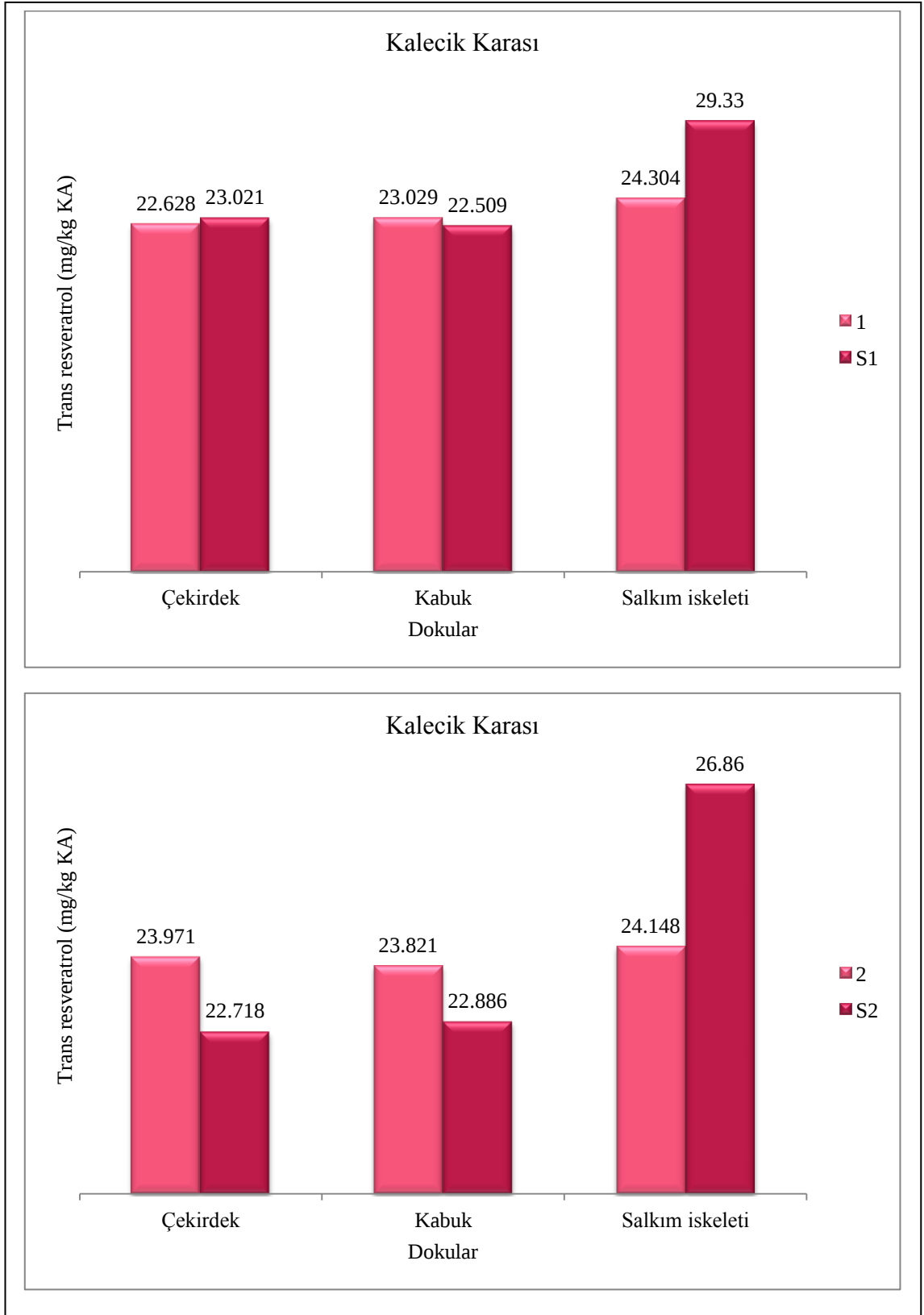
Boğazkere çeşidine ait soğuk uygulanmamış 1. uygulamanın trans resveratrol içerikleri soğuk uygulaması ile çekirdekte 23,517 mg/kg KA’dan 23,806 mg/kg KA’a, kabukta 24,436 mg/kg KA’dan 22,700 mg/kg KA’a yükselmiş, salkım iskeletinde ise 24,074 mg/kg KA’dan 23,732 mg/kg KA’a düşmüştür. Soğuk uygulanmamış 2. uygulamanın trans resveratrol içerikleri ise soğuk uygulaması ile çekirdekte 23,534 mg/kg KA’dan 23,046 mg/kg KA’a, salkım iskeletinde 23,873 mg/kg KA’dan 23,408 mg/kg KA’a düşmüş, kabukta ise 22,659 mg/kg KA’dan 22,715 mg/kg KA’a yükselmiştir (Şekil 4.29).

Kalecik Karası çeşidine ait soğuk uygulanmamış 1. uygulamanın trans resveratrol içerikleri soğuk uygulaması ile çekirdekte 22,628 mg/kg KA’dan 23,021 mg/kg KA’a, salkım iskeletinde 24,304 mg/kg KA’dan 29,330 mg/kg KA’a yükselmiş, kabukta ise 23,029 mg/kg KA’dan 22,509 mg/kg KA’a düşmüştür. Soğuk uygulanmamış 2. uygulamanın trans resveratrol içerikleri ise soğuk uygulaması ile çekirdekte 23,971 mg/kg KA’dan 22,718 mg/kg KA’a, kabukta 23,821 mg/kg KA’dan 22,886 mg/kg KA’a düşmüş, salkım iskeletinde ise 24,148 mg/kg KA’dan 26,860 mg/kg KA’a yükselmiştir (Şekil 4.30).

Her iki çeşit için de soğuk uygulaması ile trans resveratrol içeriğindeki en fazla artış salkım iskeletinde görülmüştür.



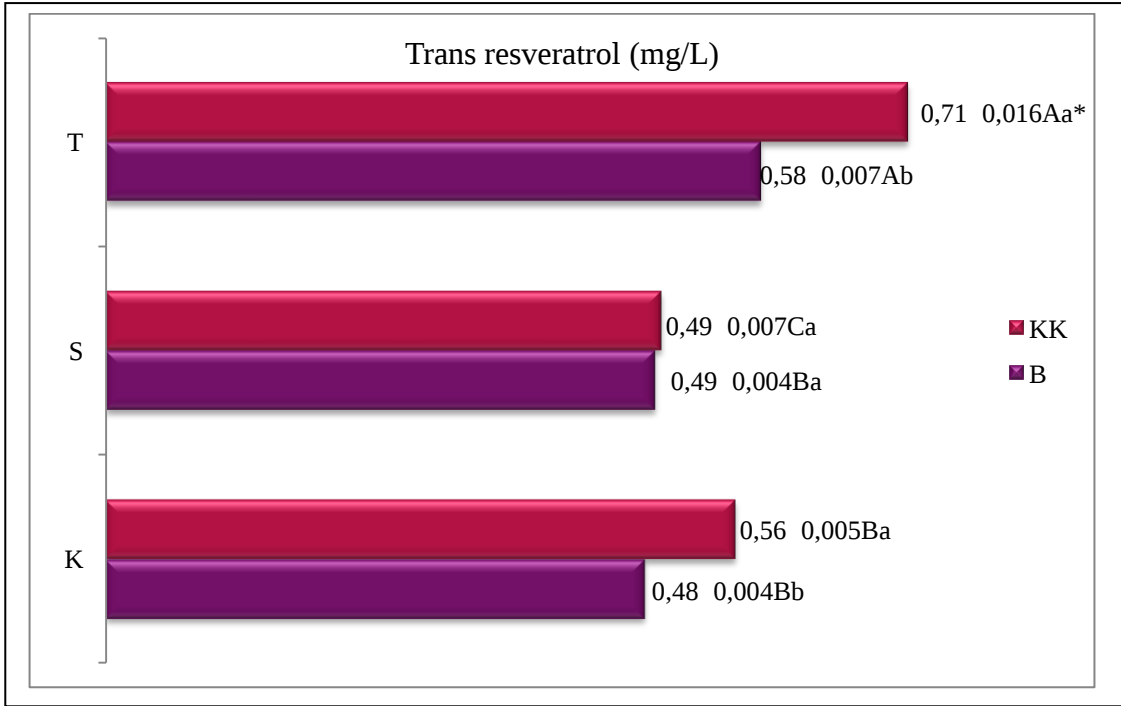
Şekil 4.29 Soğuk uygulamasının Boğazkere çeşidine ait dokulardaki trans resveratrol içeriklerine etkisi



Şekil 4.30 Soğuk uygulamasının Kalecik Karası çeşidine ait dokulardaki trans resveratrol içeriklerine etkisi

4.10.3 Vinifikasyon tekniklerinin trans resveratrol miktarı üzerine etkileri

Farklı vinifikasyon teknikleri ile elde edilmiş şarapların trans resveratrol içerikleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde çeşit x uygulama interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Klasik fermantasyonla elde edilen şaraplardan Boğazkere çeşidine ait trans resveratrol miktarı 0,48 mg/L, Kalecik Karası çeşidine ait trans resveratrol miktarı 0,56 mg/L; termovinifikasyonla elde edilen şaraplardan Boğazkere çeşidine ait trans resveratrol miktarı 0,58 mg/L, Kalecik Karası çeşidine ait trans resveratrol miktarı 0,71 mg/L olarak belirlenmiştir. Soğuk maserasyon tekniği ile her iki çeşitte de 0,49 mg/L trans resveratrol içeriği tespit edilmiştir. Her iki çeşit için termovinifikasyon tekniği trans resveratrol miktarında istatistiksel olarak önemli düzeyde artış olmasını sağlamıştır. Boğazkere çeşidinde klasik fermantasyon ile 0,48 mg/L trans resveratrol elde edilirken bu değer termovinifikasyon ile 0,58 mg/L'ye, Kalecik Karası çeşidinde ise 0,56 mg/L'den 0,71 mg/L'ye yükselmiştir (Şekil 4.31).



Şekil 4.31 Vinifikasyon tekniklerinin şaraplardaki trans resveratrol içeriklerine etkisi

*Büyük harfler çeşit içinde uygulamaların karşılaştırılması, küçük harfler uygulamada çeşitlerin karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$)

4.11 Cis Resveratrol Miktarı ile İlgili Analiz Sonuçları

4.11.1 Yetiştiricilik uygulamalarının (salkım seyreltme) cis resveratrol miktarı üzerine etkileri

Yetiştiricilik sırasında gerçekleştirilen iki farklı salkım seyreltme uygulaması sonrası çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklarda belirlenen cis resveratrol miktarlarına ilişkin tanıttıcı istatistikler çizelge 4.35'te verilmiştir.

Boğazkere çeşidine ait çekirdekte 0,114 mg/kg KA ile 0,756 mg/kg KA, kabukta 0,029 mg/kg KA ile 0,467 mg/kg KA, tane etinde 0,049 mg/kg KA ile 0,082, salkım iskeletinde 0,368 mg/kg KA ile 1,111 mg/kg KA, yaprakta 0,156 mg/kg KA ile 1,311 mg/kg KA; Kalecik Karası çeşidine ait çekirdekte 0,374 mg/kg KA ile 0,531 mg/kg KA, kabukta 0,067 mg/kg KA ile 0,141 mg/kg KA, tane etinde 0,006 mg/kg KA ile 0,017 mg/kg KA, salkım iskeletinde 0,001 mg/kg KA ile 0,195 mg/kg KA ve yaprakta 0,512 mg/kg KA ile 2,100 mg/kg KA arasındaki değerlerde cis resveratrol içeriği belirlenmiştir (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.35 Salkım seyreltme uygulaması sonrası cis resveratrol içeriklerine ait tanıttıcı istatistikler

		Cis resveratrol (mg/kg KA)				
		Ç	K	T	Si	Y
B	K	0,114±0,043	0,029±0,019	0,049±0,026	1,111±0,726	0,662±0,304
	1	0,756±0,188	0,467±0,151	0,075±0,0221	0,475±0,241	1,311±0,666
	2	0,171±0,049	0,389±0,097	0,082±0,009	0,368±0,012	0,156±0,040
KK	K	0,458±0,051	0,126±0,701	0,008±0,004	0,001±0,001	0,512±0,093
	1	0,374±0,028	0,067±0,018	0,017±0,005	0,057±0,030	2,100±1,240
	2	0,531±0,042	0,141±0,069	0,006±0,004	0,195±0,083	1,543±0,621

Cis resveratrol içerikleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde çeşit x doku interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Boğazkere çeşidine ait salkım iskeletinin Kalecik Karası çeşidine ait salkım iskeletine göre ve Kalecik Karası çeşidine ait yaprağın, Boğazkere çeşidine ait yaprağa göre daha fazla cis resveratrol içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Boğazkere ve Kalecik Karası çeşitlerinde sırası ile çekirdekte

0,347 mg/kg KA ve 0,454 mg/kg KA, kabukta 0,295 mg/kg KA ve 0,111 mg/kg KA, tane etinde 0,069 mg/kg KA ve 0,011 mg/kg KA, salkım iskeletinde 0,651 mg/kg KA ve 0,084 mg/kg KA ve yaprakta 0,710 mg/kg KA ve 1,385 mg/kg KA cis resveratrol belirlenmiştir. Her iki çeşide ait yapraklarda diğer dokulara göre istatistiksel olarak daha yüksek miktarda cis resveratrol belirlenmiştir (Çizelge 4.36).

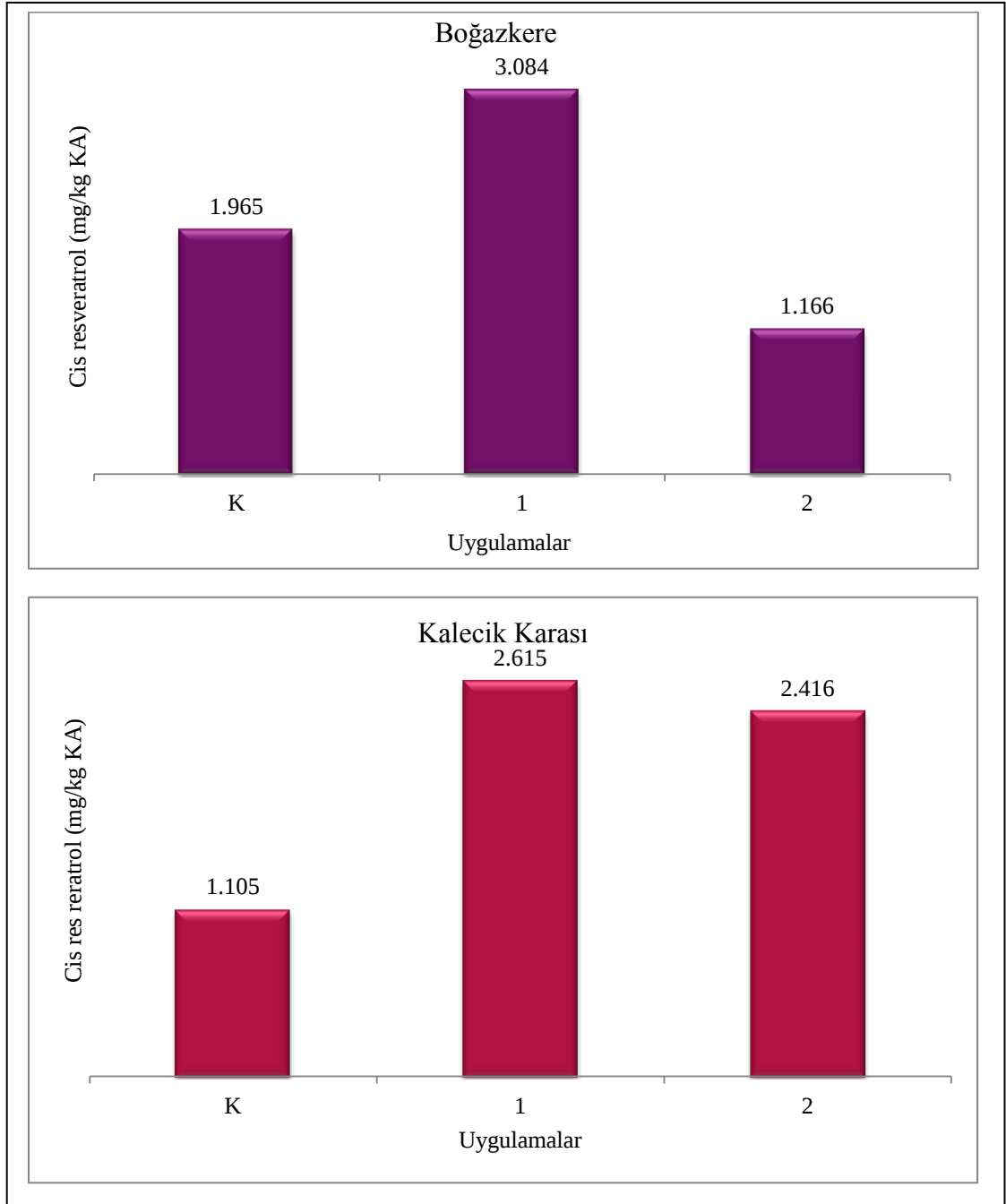
Çizelge 4.36 Salkım seyreltme uygulaması sonrası çeşit, doku düzeyinde cis resveratrol içerikleri

	Cis resveratrol (mg/kg KA)	
	B	KK
Ç	0,347±0,094ABa*	0,454±0,027Ba
K	0,295±0,073ABa	0,111±0,032Ba
T	0,069±0,012Ba	0,011±0,003Ba
Si	0,651±0,253Aa	0,084±0,034Bb
Y	0,710±0,257Ab	1,385±0,462Aa

*Aynı sütundaki farklı büyük ve aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

Şekil 4.32’de verildiği üzere çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yaprakların cis resveratrol miktarları toplanarak salkım seyreltme uygulamasının etkileri incelendiğinde, Boğazkere çeşidinde 1. salkım seyreltme uygulaması cis resveratrol içeriğini artırırken, 2. salkım seyreltme uygulamasının düşürdüğü anlaşılmıştır. Kontrol grubunda 1,965 mg/kg KA olan cis resveratrol miktarı, 1. salkım seyreltme ile 3,084 mg/kg KA’a yükselmiş, 2. salkım seyreltme uygulaması ile 1,166 mg/kg KA’a düşmüştür.

Kalecik Karası çeşidinde ise her iki salkım seyreltme uygulaması da cis resveratrol içeriklerinde artışa sebep olmuştur. Kontrol grubunda 1,105 mg/kg KA olan cis resveratrol, 1. salkım seyreltme uygulaması ile 2,615 mg/kg KA’a, 2. salkım seyreltme uygulaması ile de 2,416 mg/kg KA’a çıkmıştır.



Şekil 4.32 Salkım seyreltme uygulamalarının doku toplamlarındaki cis resveratrol içeriklerine etkisi

4.11.2 Soğuk uygulamasının cis resveratrol miktarı üzerine etkileri

Salkım seyreltme uygulaması sonrası depoya alınan üzümlerin cis resveratrol miktarlarına ilişkin tanıtıcı istatistikler çizelge 4.37’de verilmiştir. Sırasıyla 1. uygulama ve 2. uygulamalarda cis resveratrol içeriği Boğazkere çeşidine ait çekirdekte 0,160 mg/kg KA ve 0,082 mg/kg KA, kabukta 0,488 mg/kg KA ve 0,330 mg/kg KA, tane etinde 0,073 mg/kg KA ve 0,079 mg/kg KA, salkım iskeletinde 0,166 mg/kg KA ve 0,091 mg/kg KA; Kalecik Karası çeşidine ait çekirdekte 0,523 mg/kg KA ve 0,346 mg/kg KA, kabukta 0,051 mg/kg KA ve 0,087 mg/kg KA, tane etinde 0,008 mg/kg KA ve 0,003 mg/kg KA, salkım iskeletinde 0,611 mg/kg KA ve 0,188 mg/kg KA olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.37 Soğuk uygulamasının cis resveratrol içeriğine olan etkisine ait tanıtıcı istatistikler

		Cis Resveratrol (mg/kg KA)			
		Ç	K	T	Si
B	S1	0,160±0,048	0,488±0,083	0,073±0,006	0,166±0,070
	S2	0,082±0,041	0,330±0,064	0,079±0,011	0,091±0,057
KK	S1	0,523±0,076	0,051±0,025	0,008±0,003	0,611±0,039
	S2	0,346±0,063	0,087±0,036	0,003±0,001	0,188±0,027

Soğuk uygulanmış 1. ve 2. uygulamaların istatistiksel analiz sonuçlarına göre çeşit x doku interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Boğazkere ve Kalecik Karası çeşitlerinde sırasıyla çekirdekte 0,121 mg/kg KA ve 0,435 mg/kg KA, kabukta 0,409 mg/kg KA ve 0,069 mg/kg KA, tane etinde 0,076 mg/kg KA ve 0,006 mg/kg KA, salkım iskeletinde 0,128 mg/kg KA ve 0,125 mg/kg KA cis resveratrol içeriği belirlenmiştir. (Çizelge 4.38). Salkım iskeleti ve çekirdekte Kalecik Karası, kabuk ve tane etinde Boğazkere çeşidinin daha yüksek miktarda cis resveratrol içerdiği görülmüştür (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.38 Soğuk uygulamasının cis resveratrol içeriğine çeşit, doku düzeyinde etkisi

	Cis Resveratrol (mg/kg KA)	
	B	KK
Ç	0,121±0,032Bb*	0,435±0,054Aa
K	0,409±0,552ACa	0,069±0,021BCb
T	0,076±0,006Ca	0,006±0,0020Cb
Si	0,128±0,045Ba	0,125±0,030Ba

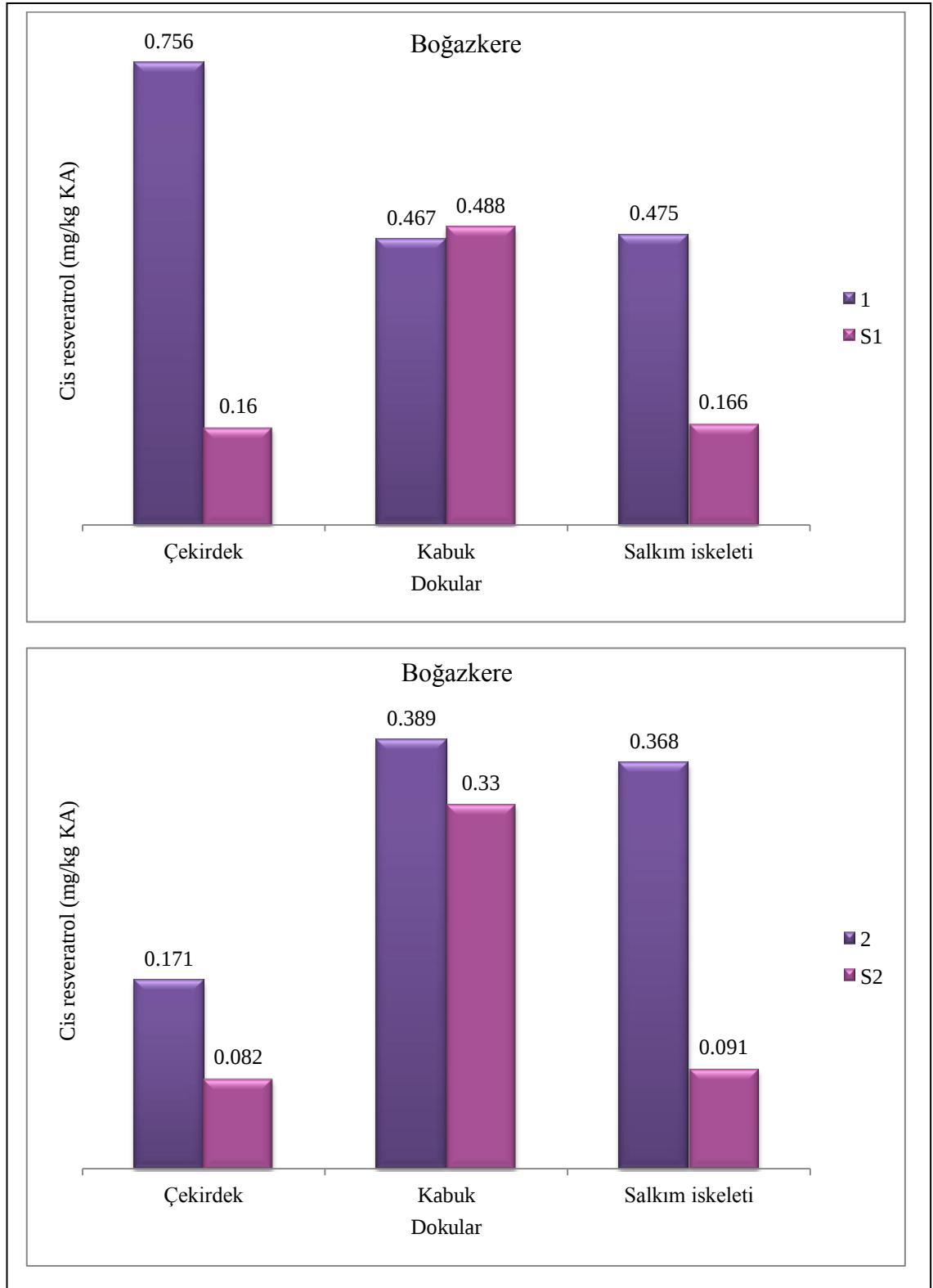
*Aynı sütundaki farklı büyük ve aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

Soğuk uygulanmamış 1. uygulama ile, soğuk uygulanmış 1. uygulama ve soğuk uygulanmamış 2. uygulama ile soğuk uygulanmış 2. uygulamalara ait sonuçlar Boğazkere çeşidi için şekil 4.32’de, Kalecik Karası çeşidi için şekil 4.33’te verilmiştir.

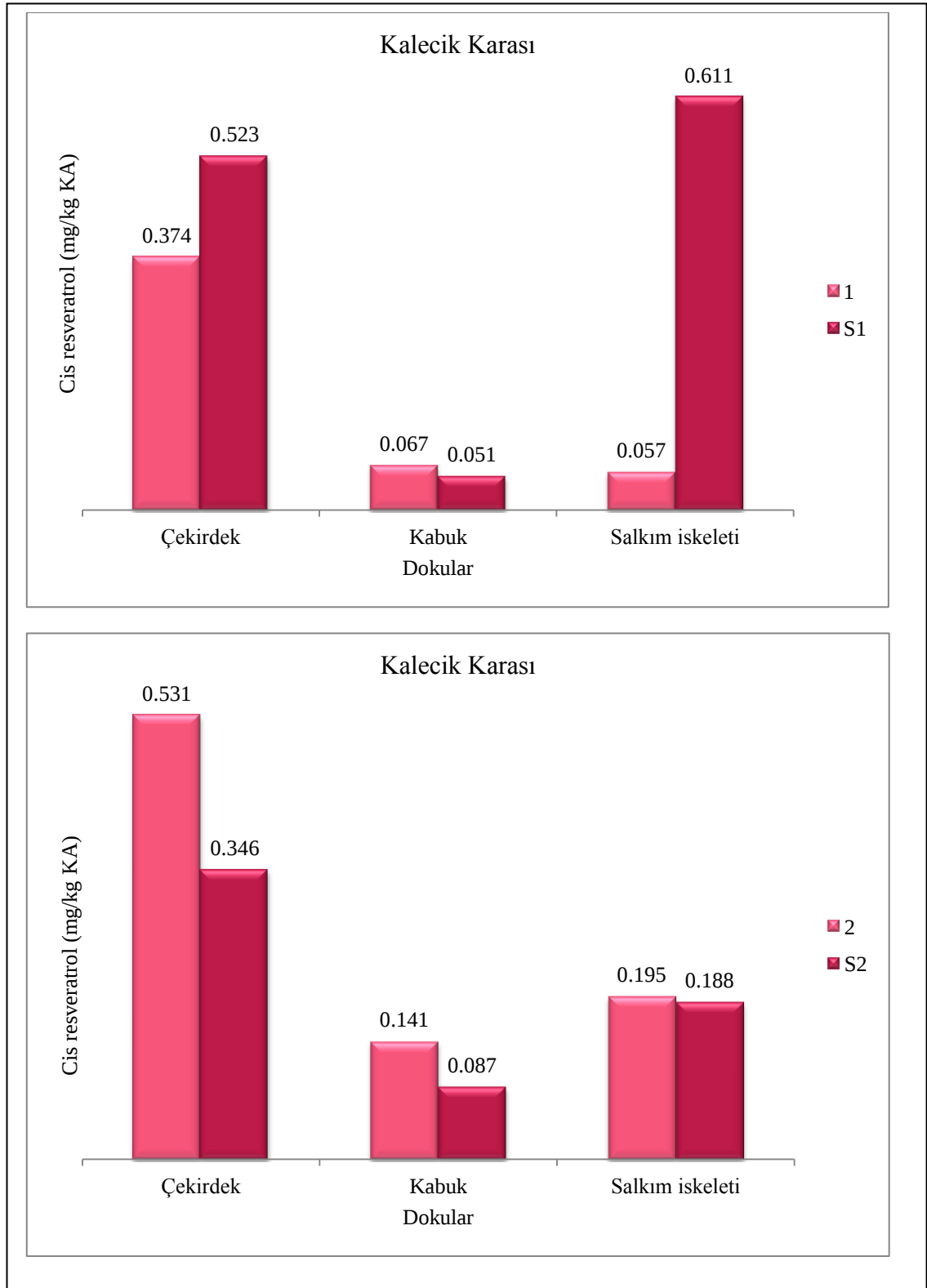
Boğazkere çeşidine ait soğuk uygulanmamış 1. uygulamanın cis resveratrol içerikleri soğuk uygulaması ile çekirdekte 0,756 mg/kg KA’dan 0,160 mg/kg KA’a, salkım iskeletinde 0,475 mg/kg KA’dan 0,166 mg/kg KA’a düşmüş, kabukta 0,467 mg/kg KA’dan 0,488 mg/kg KA’a yükselmiştir. Soğuk uygulanmamış 2. uygulamanın cis resveratrol içerikleri ise soğuk uygulaması ile çekirdekte 0,171 mg/kg KA’dan 0,082 mg/kg KA’a, kabukta 0,389 mg/kg KA’dan 0,330 mg/kg KA’a, salkım iskeletinde 0,368 mg/kg KA’dan 0,091 mg/kg KA’a düşmüştür (Şekil 4.33).

Kalecik Karası çeşidine ait soğuk uygulanmamış 1. uygulamanın cis resveratrol içerikleri soğuk uygulaması ile çekirdekte 0,374 mg/kg KA’dan 0,523 mg/kg KA’a, salkım iskeletinde 0,057 mg/kg KA’dan 0,611 mg/kg KA’a yükselmiş, kabukta ise 0,067 mg/kg KA’dan 0,051 mg/kg KA’a düşmüştür. Soğuk uygulanmamış 2. uygulamanın cis resveratrol içerikleri ise soğuk uygulaması ile çekirdekte 0,531 mg/kg KA’dan 0,346 mg/kg KA’a, kabukta 0,141 mg/kg KA’dan 0,087 mg/kg KA’a, salkım iskeletinde 0,195 mg/kg KA’dan 0,188 mg/kg KA’a düşmüştür (Şekil 4.34).

Soğuk uygulaması ile sadece Kalecik Karası çeşidine ait çekirdek ve salkım iskeletindeki cis resveratrol içeriklerinde artış görülmüştür.



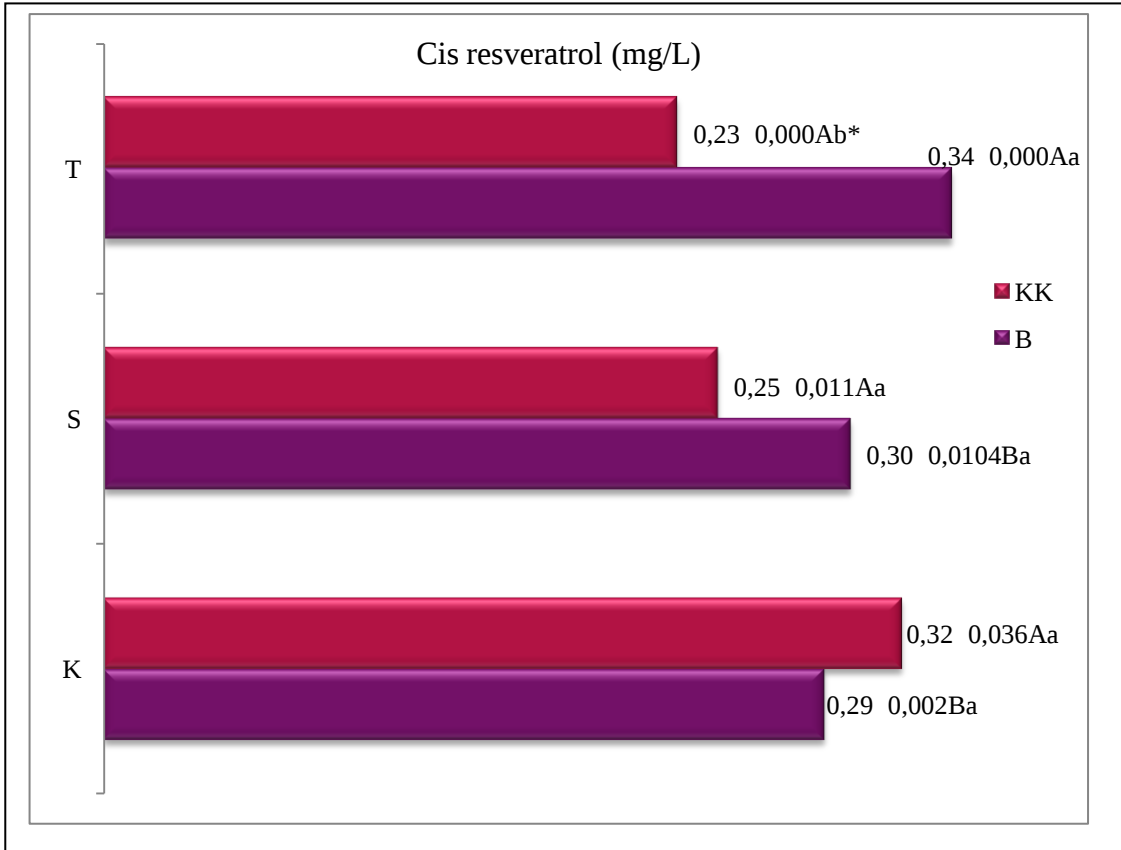
Şekil 4.33 Soğuk uygulamasının Boğazkere çeşidine ait dokulardaki cis resveratrol içeriklerine etkisi



Şekil 4.34 Soğuk uygulamasının Kalecik Karası çeşidine ait dokulardaki cis resveratrol içeriklerine etkisi

4.11.3 Vinifikasyon tekniklerinin cis resveratrol miktarı üzerine etkileri

Farklı vinifikasyon teknikleri ile elde edilmiş şarapların cis resveratrol içerikleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde çeşit, uygulama interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Çeşit ve uygulamalar arasında istatistiksel düzeyde fark sadece termovinifikasyon uygulamasında belirlenmiştir ($p<0,05$). Boğazkere çeşidinden termovinifikasyon ile elde edilmiş şarapta cis resveratrol miktarı 0,34 mg/L, Kalecik Karası çeşidinden termovinifikasyon ile elde edilmiş şarapta ise 0,23 mg/L olarak belirlenmiştir. Kalecik Karası şarabındaki cis resveratrol miktarı vinifikasyon tekniklerine göre değişim göstermezken, Boğazkere çeşidinde en yüksek cis resveratrol miktarı termovinifikasyon tekniği ile 0,34 mg/L olarak elde edilmiştir (Şekil 4.35).



Şekil 4.35 Vinifikasyon tekniklerinin şaraplardaki cis resveratrol içeriklerine etkisi

*Büyük harfler çeşit içinde uygulamaların karşılaştırılması, küçük harfler uygulamada çeşitlerin karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$)

4. 12 Analiz Sonuçlarına Ait Korelasyon Değerleri

Üzüm şıralarında pH, toplam asitlik ve SÇKM; şaraplarda kateşin, epikateşin, kuersetin, rutin, trans resveratrol, cis resveratrol, toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin, antioksidan aktivite; çekirdekte kateşin, epikateşin, kuersetin, rutin, trans resveratrol, cis resveratrol, toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin, antioksidan aktivite; tane etinde kateşin, epikateşin, kuersetin, rutin, trans resveratrol, cis resveratrol; kabukta kateşin, epikateşin, kuersetin, rutin, trans resveratrol, cis resveratrol, toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin, antioksidan aktivite; salkım iskeletinde kateşin, epikateşin, kuersetin, rutin, trans resveratrol, cis resveratrol, toplam fenolik bileşik, antioksidan aktivite ve yaprakta kateşin, epikateşin, kuersetin, rutin, trans resveratrol, cis resveratrol, toplam fenolik bileşik, antioksidan aktivite analizleri gerçekleştirilmiş ve bu analiz sonuçlarının birbirleri ile ilişkisini belirleme amaçlı korelasyon analizleri gerçekleştirilmiştir.

4.12.1 Üzüm şıralarına ait analizlerin korelasyon değerleri

Üzüm şıralarında gerçekleştirilen SÇKM, pH ve toplam asitlik analizleri sonucu SÇKM ile pH arasında ($r= 0,474^{**}$, $p<0,01$) pozitif, SÇKM ile toplam asitlik arasında ($r=-0,473^{*}$, $p<0,05$) negatif ve pH ile toplam asitlik arasında ($r= - 0,709^{**}$, $p<0,01$) negatif korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.39 Üzüm şıralarına ait korelasyon analiz sonuçları

	SÇKM	pH	A
SÇKM	1	0,474**	-0,473*
pH		1	-0,709**
A			1

**Korelasyon $p<0,01$ düzeyinde önemlidir. *Korelasyon $p<0,05$ düzeyinde önemlidir.

SÇKM: Suda çözünabilir kuru madde, A: Toplam asitlik

4.12.2 Şaraplara ait analizlerin korelasyon sonuçları

Şaraplarda gerçekleştirilen analiz sonuçlarına göre kateşin ile epikateşin ($r=0,969^{**}$, $p<0,01$), rutin ($r=0,653^*$, $p<0,05$), trans resveratrol ($r=0,845^{**}$, $p<0,01$), cis resveratrol ($r=0,919^{**}$, $p<0,01$), toplam fenolik bileşik ($r=0,917^{**}$, $p<0,01$) ve antioksidan aktivite ($r=0,906^*$, $p<0,05$) arasında pozitif korelasyon; epikateşin ile kuersetin ($r=0,624^*$, $p<0,05$), rutin ($r=0,969^{**}$, $p<0,01$), trans resveratrol ($r=0,989^{**}$, $p<0,01$), cis resveratrol ($r=0,919^{**}$, $p<0,01$), toplam fenolik bileşik ($r=0,986^{**}$, $p<0,01$), antioksidan aktivite ($r=0,974^{**}$, $p<0,01$) arasında pozitif korelasyon; kuersetin ile antioksidan aktivite arasında ($r=-0,902^*$, $p<0,05$) negatif korelasyon; rutin ile trans resveratrol ($r=0,950^{**}$, $p<0,01$), toplam fenolik bileşik ($r=0,996^{**}$, $p<0,01$), antioksidan aktivite ($r=0,981^{**}$, $p<0,01$) arasında pozitif korelasyon; trans resveratrol ile cis resveratrol ($r=0,945^{**}$, $p<0,01$), toplam fenolik bileşik ($r=0,969^{**}$, $p<0,01$), antioksidan aktivite ($r=0,968^{**}$, $p<0,01$) arasında pozitif korelasyon ve toplam fenolik bileşik ile antioksidan aktivite ($r=0,986^{**}$, $p<0,01$) arasında pozitif korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.40).

Çizelge 4.40 Şaraplara ait korelasyon analiz sonuçları

	Ka	Epi	Ku	Ru	Tr	Cr	TFB	TA	AA
Ka	1	0,969**	0,287	0,653*	0,845**	0,919**	0,917**	-0,409	0,906*
Epi		1	0,624*	0,969**	0,989**	0,919**	0,986**	-0,563	0,974**
Ku			1	-0,459	-0,382	0,062	-0,390	0,576	-0,902*
Ru				1	0,950**	-0,441	0,996**	-0,373	0,981**
Tr					1	0,945**	0,969**	-0,426	0,968**
Cr						1	0,157	0,113	-0,283
TFB							1	0,509	0,986**
TA								1	0,509
AA									1

**Korelasyon $p<0,01$ düzeyinde önemlidir.*Korelasyon $p<0,05$ düzeyinde önemlidir.

Ka: Kateşin, Epi: Epikateşin, Kuersetin: Kuersetin, Ru: Rutin, Tr: Trans resveratrol, Cr: Cis resveratrol, TF: Toplam Fenolik Bileşik, TA: Toplam Antosiyanin, AA: Antioksidan Aktivite

4.12.3 Çekirdek dokusuna ait analizlerin korelasyon sonuçları

Çekirdeklerde gerçekleştirilen analiz sonuçlarına göre kateşin ile epikateşin ($r=0,994^{**}$, $p<0,01$), kuersetin ($r=0,373^{**}$, $p<0,01$), rutin ($r=0,953^{**}$, $p<0,01$), trans resveratrol ($r=0,824^{**}$, $p<0,01$), cis resveratrol ($r=0,408^*$, $p<0,05$), toplam fenolik bileşik ($r=0,877^{**}$, $p<0,01$), antioksidan aktivite ($r=0,841^{**}$, $p<0,01$); epikateşin ile kuersetin ($r=0,375^*$, $p<0,05$), rutin ($r=0,955^{**}$, $p<0,01$), trans resveratrol ($r=0,818^{**}$, $p<0,01$), cis resveratrol ($r=0,397^*$, $p<0,05$), toplam fenolik bileşik ($r=0,889^{**}$, $p<0,01$), antioksidan aktivite ($r=0,866^{**}$, $p<0,01$); kuersetin ile rutin ($r=0,608^{**}$, $p<0,01$), trans resveratrol ($r=0,478^*$, $p<0,05$), cis resveratrol ($r=0,607^{**}$, $p<0,01$), toplam fenolik bileşik ($r=0,632^{**}$, $p<0,01$); rutin ile trans resveratrol ($r=0,633^{**}$, $p<0,01$), toplam fenolik bileşik ($r=0,698^{**}$, $p<0,01$), antioksidan aktivite ($r=0,871^{**}$, $p<0,01$); trans resveratrol ile toplam fenolik bileşik ($r=0,439^*$, $p<0,05$), cis resveratrol ile toplam fenolik bileşik ($r=0,363^*$, $p<0,05$) ve toplam fenolik bileşik ile antioksidan aktivite ($r=0,677^{**}$, $p<0,01$) pozitif korelasyona sahip bulunmuştur (Çizelge 4.41).

Çizelge 4.41 Çekirdek dokusuna ait korelasyon analiz sonuçları

	Ka	Epi	Ku	Ru	Tr	Cr	TFB	AA
Ka	1	0,994**	0,373**	0,953**	0,824**	0,408*	0,877**	0,841**
Epi		1	0,375*	0,955**	0,818**	0,397*	0,889**	0,866**
Ku			1	0,608**	0,478*	0,607**	0,632**	0,157
Ru				1	0,633**	0,169	0,698**	0,871**
Tr					1	0,343	0,439*	0,345
Cr						1	0,363*	0,317
TFB							1	0,677**
AA								1

**Korelasyon $p<0,01$ düzeyinde önemlidir. *Korelasyon $p<0,05$ düzeyinde önemlidir.

4.12.4 Tane eti dokusuna ait analizlerin korelasyon sonuçları

Tane etlerinde gerçekleştirilen analiz sonuçlarına göre kateşin ile epikateşin ($r=0,835^{**}$, $p<0,01$); kuersetin ile cis resveratrol ($r=0,352^{**}$, $p<0,01$), rutin ile trans resveratrol ($r=0,730^{**}$, $p<0,01$) ve cis resveratrol ($r=0,516^{**}$, $p<0,05$), trans resveratrol ile cis resveratrol ($r=0,617^{**}$, $p<0,01$) pozitif korelasyon göstermiştir (Çizelge 4.42).

Çizelge 4.42 Tane eti dokusuna ait korelasyon analiz sonuçları

	Ka	Epi	Ku	Ru	Tr	Cr
Ka	1	0,835**	-0,240	-0,019	0,019	0,232
Epi		1	-0,102	-0,149	-0,313	-0,207
Ku			1	0,032	-0,001	0,352**
Ru				1	0,730**	0,516*
Tr					1	0,617**
Cr						1

**Korelasyon $p<0,01$ düzeyinde önemlidir. *Korelasyon $p<0,05$ düzeyinde önemlidir.

4.12.5 Kabuk dokusuna ait analizlerin korelasyon sonuçları

Kabuklarda gerçekleştirilen analiz sonuçlarına göre kateşin ile epikateşin ($r=0,895^{**}$, $p<0,01$), trans resveratrol ($r=0,508^{**}$, $p<0,01$), cis resveratrol ($r=0,467^{**}$, $p<0,01$); epikateşin ile rutin ($r=0,420^{**}$, $p<0,01$), trans resveratrol ($r=0,591^{**}$, $p<0,01$), cis resveratrol ($r=0,474^{**}$, $p<0,01$), toplam fenolik bileşik ($r=0,487^{**}$, $p<0,01$); kuersetin ile cis resveratrol ($r=0,563^{**}$, $p<0,01$), toplam fenolik bileşik ($r=0,400^{*}$, $p<0,05$), antioksidan aktivite ($r=0,621^{**}$, $p<0,01$); rutin ile antioksidan aktivite ($r=0,689^{**}$, $p<0,01$); trans resveratrol ile cis resveratrol ($r=0,723^{**}$, $p<0,01$); toplam fenolik bileşik ile toplam antosiyanin ($r=0,914^{**}$, $p<0,01$), antioksidan aktivite ($r=0,891^{**}$, $p<0,01$); toplam antosiyanin ile antioksidan aktivite ($r=0,895^{**}$, $p<0,01$) arasında pozitif korelasyon; epikateşin ile toplan antosiyanin ($r=-0,514^{**}$, $p<0,01$); trans resveratrol ile toplam fenolik bileşik ($r=-0,471^{*}$, $p<0,05$) arasında negatif korelasyon olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.43).

Çizelge 4.43 Kabuk dokusuna ait korelasyon analiz sonuçları

	Ka	Epi	Ku	Ru	Tr	Cr	TFB	TA	AA
Ka	1	0,895**	0,317	0,195	0,508**	0,467**	0,039	0,283	0,154
Epi		1	0,160	0,420**	0,591**	0,474*	0,487*	-0,514**	0,319
Ku			1	-0,236	-0,095	0,563**	0,400*	0,372	0,621**
Ru				1	-0,240	-0,233	0,233	-0,028	0,689**
Tr					1	0,723**	-0,471*	0,070	-0,308
Cr						1	0,022	0,307	0,285
TFB							1	0,914**	0,891**
TA								1	0,895**
AA									1

**Korelasyon $p < 0,01$ düzeyinde önemlidir. *Korelasyon $p < 0,05$ düzeyinde önemlidir.

4.12.6 Salkım iskeleti dokusuna ait analizlerin korelasyon sonuçları

Salkım iskeletlerinde gerçekleştirilen analiz sonuçlarına göre kateşin ile epikateşin ($r=0,724^{**}$, $p < 0,01$), rutin ($r=0,570^{**}$, $p < 0,01$), trans resveratrol ($r=0,723^{**}$, $p < 0,01$), toplam fenolik bileşik ($r=0,917^{**}$, $p < 0,01$), antioksidan aktivite ($r=0,775^{**}$, $p < 0,01$); epikateşin ile kuersetin ($r=0,933^{**}$, $p < 0,01$), rutin ($r=0,457^{*}$, $p < 0,05$), trans resveratrol ($r=0,625^{**}$, $p < 0,01$), toplam fenolik bileşik ($r=0,509^{**}$, $p < 0,01$), antioksidan aktivite ($r=0,701^{**}$, $p < 0,01$); kuersetin ile trans resveratrol ($r=0,559^{*}$, $p < 0,05$), cis resveratrol ($r=0,924^{**}$, $p < 0,01$), toplam fenolik bileşik ($r=0,433^{**}$, $p < 0,01$); rutin ile trans resveratrol ($r=0,323^{*}$, $p < 0,05$), toplam fenolik bileşik ($r=0,626^{**}$, $p < 0,01$), antioksidan aktivite ($r=0,707^{**}$, $p < 0,01$); trans resveratrol ile antioksidan aktivite ($r=0,460^{*}$, $p < 0,05$); cis resveratrol ile toplam fenolik bileşik ($r=0,459^{**}$, $p < 0,01$), antioksidan aktivite ($r=0,334^{**}$, $p < 0,01$); toplam fenolik bileşik ile antioksidan aktivite ($r=0,844^{**}$, $p < 0,01$) arasında pozitif korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.44 Salkım iskeleti dokusuna ait korelasyon analiz sonuçları

	Ka	Epi	Ku	Ru	Tr	Cr	TFB	AA
Ka	1	0,724**	0,349	0,570**	0,723**	0,308	0,917**	0,775**
Epi		1	0,933**	0,457*	0,625**	0,392	0,509**	0,701**
Ku			1	0,039	0,559*	0,924**	0,433**	0,342
Ru				1	0,323*	0,328	0,626**	0,707**
Tr					1	-0,039	0,193	0,460*
Cr						1	0,459**	0,334**
TFB							1	0,844**
AA								1

**Korelasyon $p < 0,01$ düzeyinde önemlidir. *Korelasyon $p < 0,05$ düzeyinde önemlidir.

4.12.7 Yaprak dokusuna ait analizlerin korelasyon sonuçları

Yapraklarda gerçekleştirilen analiz sonuçlarına göre kateşin ile epikateşin ($r=0,952^{**}$, $p<0,01$), trans resveratrol ($r=0,556^{**}$, $p<0,05$), toplam fenolik bileşik ($r=0,524^*$, $p<0,05$), antioksidan aktivite ($r=0,558^*$, $p<0,05$); epikateşin ile antioksidan aktivite ($r=0,494^{**}$, $p<0,01$); kuersetin ile trans resveratrol ($r=0,331^*$, $p<0,05$), cis resveratrol ($r=0,677^{**}$, $p<0,01$); trans resveratrol ile toplam fenolik bileşik ($r=0,610^{**}$, $p<0,01$) pozitif korelasyona; epikateşin ile kuersetin ($r=-0,506^{**}$, $p<0,01$) negatif korelasyona sahip olarak bulunmuştur (Çizelge 4.45).

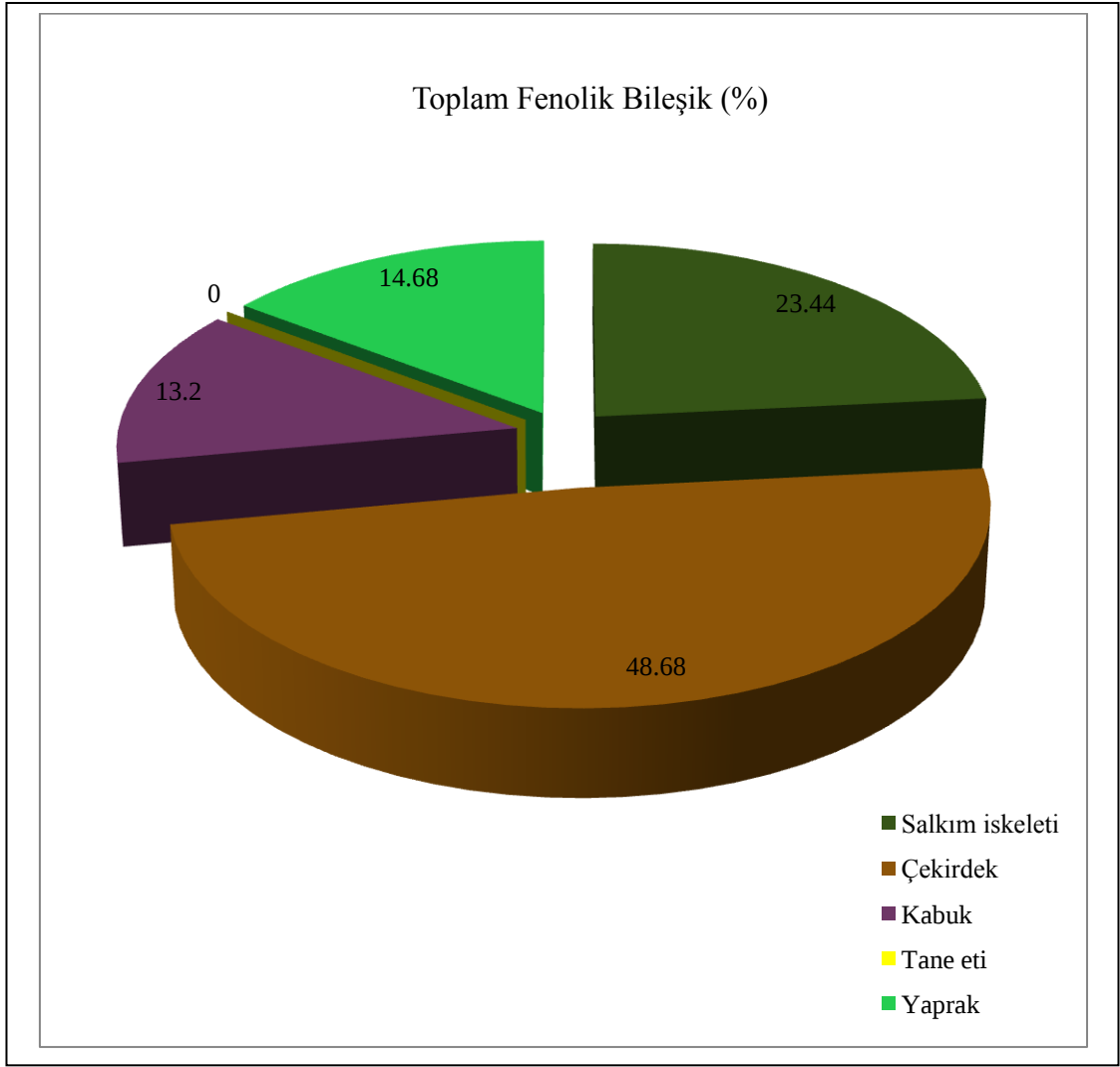
Çizelge 4.45 Yaprak dokusuna ait korelasyon analiz sonuçları

	Ka	Epi	Ku	Ru	Tr	Cr	TFB	AA
Ka	1	0,952**	-0,321	0,014	0,556*	-0,546	0,524*	0,558*
Epi		1	-0,506**	0,123	0,151	-0,127	0,394*	0,494**
Ku			1	0,064	0,331*	0,677**	-0,245	-0,197
Ru				1	0,292	0,057	0,208	0,219
Tr					1	-0,042	0,610**	0,227
Cr						1	-0,209	-0,153
TFB							1	0,353
AA								1

**Korelasyon $p<0,01$ düzeyinde önemlidir. *Korelasyon $p<0,05$ düzeyinde önemlidir.

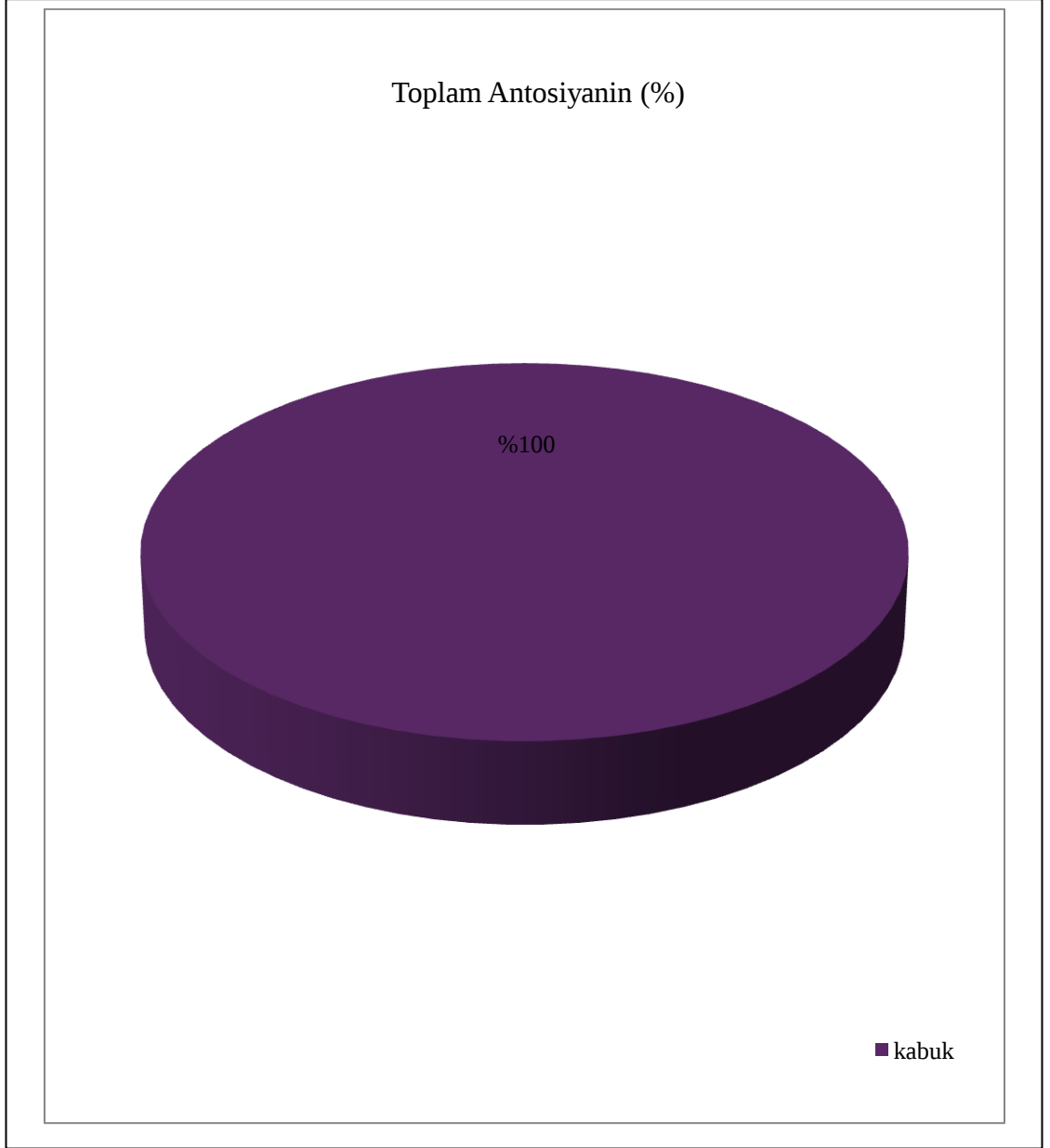
4.13 Fenolik Bileşiklerin Dokulardaki Oranı

Analizi gerçekleştirilen dokular incelendiğinde toplam fenolik bileşik içeriğinin %48,68'sinin çekirdekte, %23,44'ünün salkım iskeleti, %14,68'inin yaprakta ve %13,20'sinin kabukta olduğu tespit edilmiştir. Tane etinde toplam fenolik bileşik içeriğine rastlanmamıştır (Şekil 4.36).



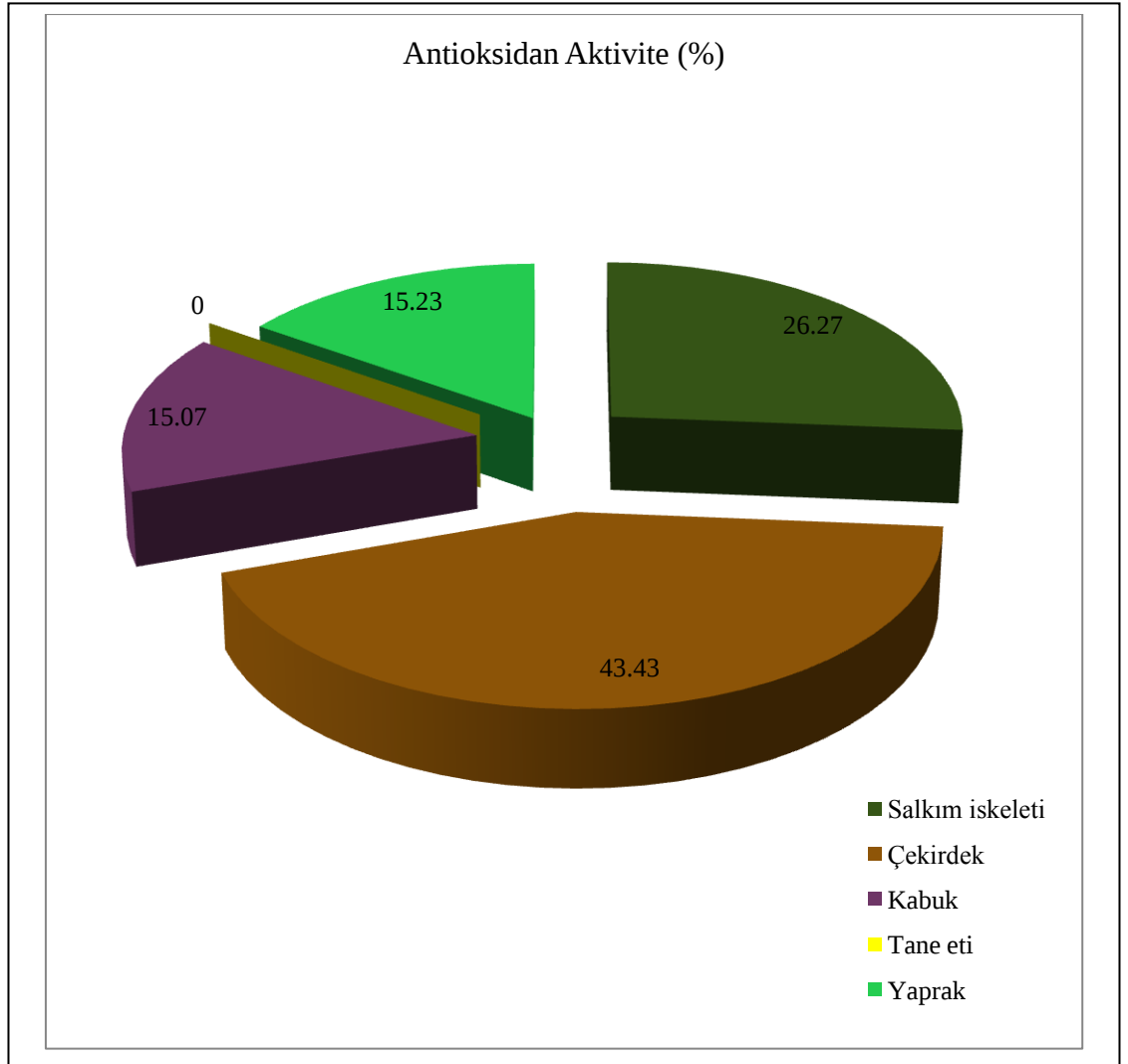
Şekil 4.36 Toplam fenolik bileşik içeriğinin dokulardaki oranı (%)

Toplam antosiyanin üzüm çeşitlerinin kabuklarında mevcut olduğu için şekil 4.37’den görüleceği üzere %100 oranında kabukta belirlenmiştir.



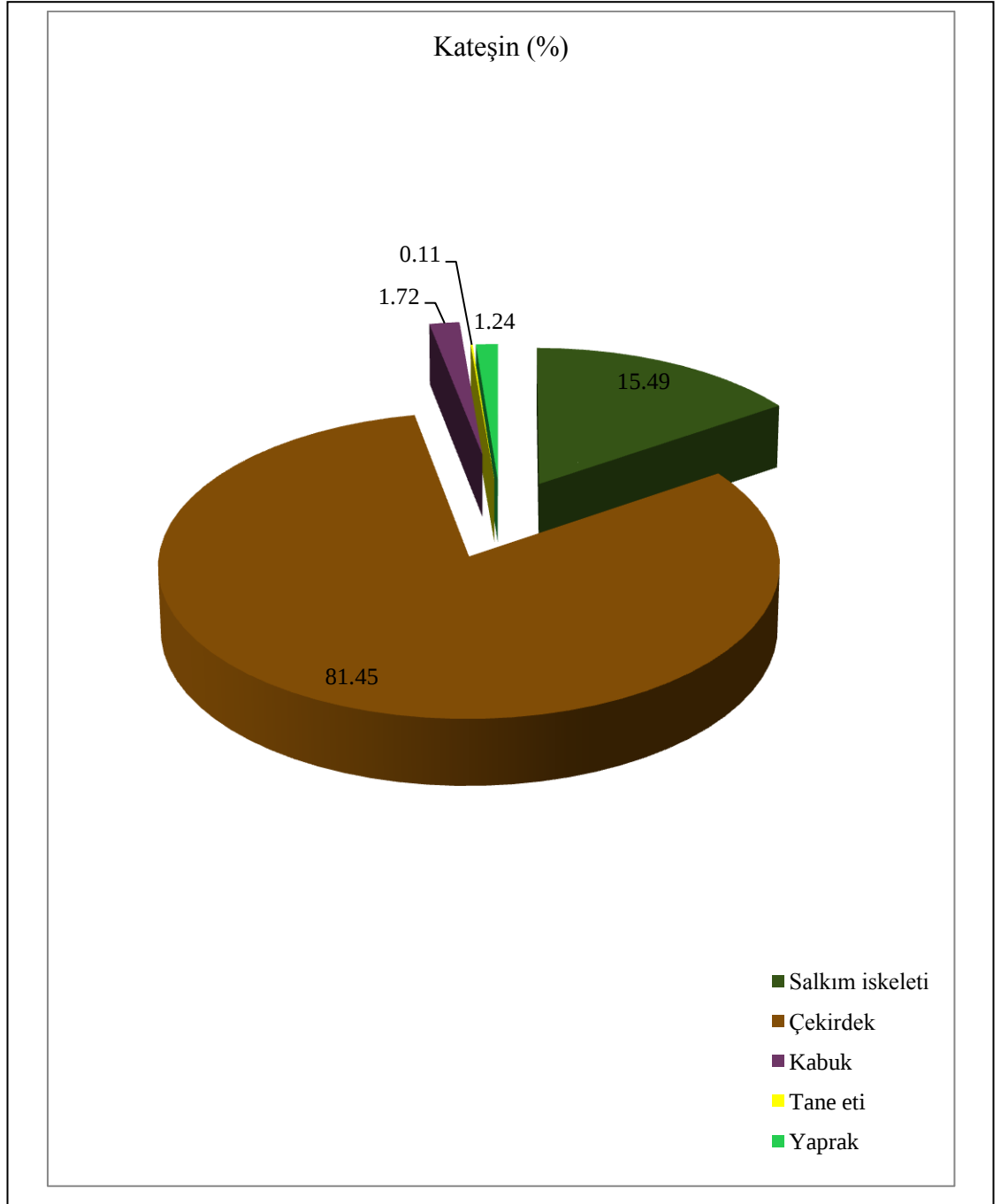
Şekil 4.37 Toplam antosiyanin içeriğinin dokulardaki oranı (%)

Tez çalışması sonucunda antioksidan aktivitenin %43,43 oranında çekirdekten, %26,27 oranında salkım iskeletinden, %15,23 oranında yapraktan, %15,07 oranında kabuktan kaynaklandığı belirlenmiş, tane etinde antioksidan aktivite tespit edilmemiştir (Şekil 4.38).



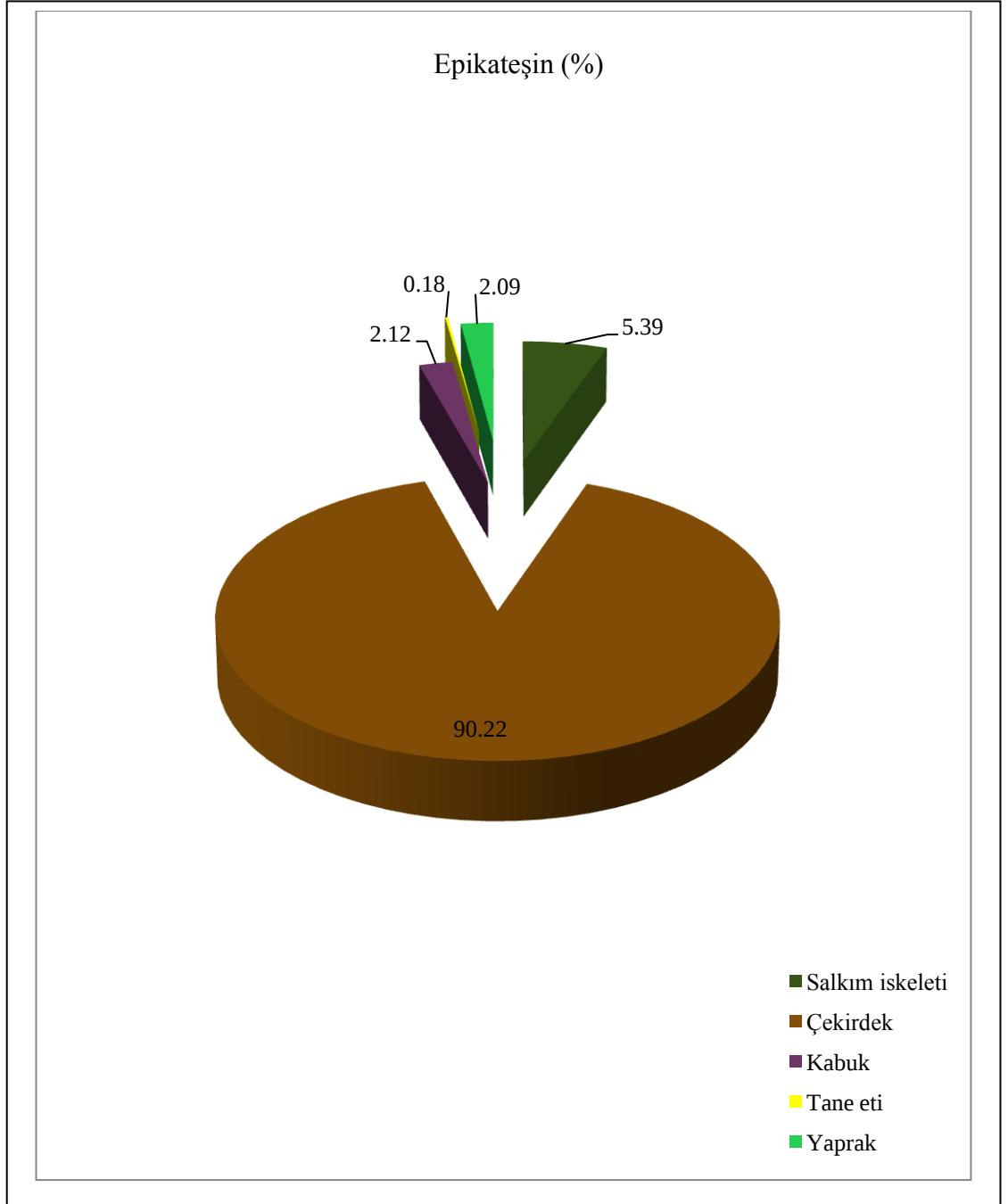
Şekil 4.38 Antioksidan aktivitenin dokulardaki oranı (%)

Çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklarda miktarları belirlenen kateşinin %81,45'inin çekirdekte, %15,49'inin salkım iskeletinde, %1,72'sinin kabukta, %1,24'ünün yaprakta ve %0,11'inin tane etinde bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 4.39).



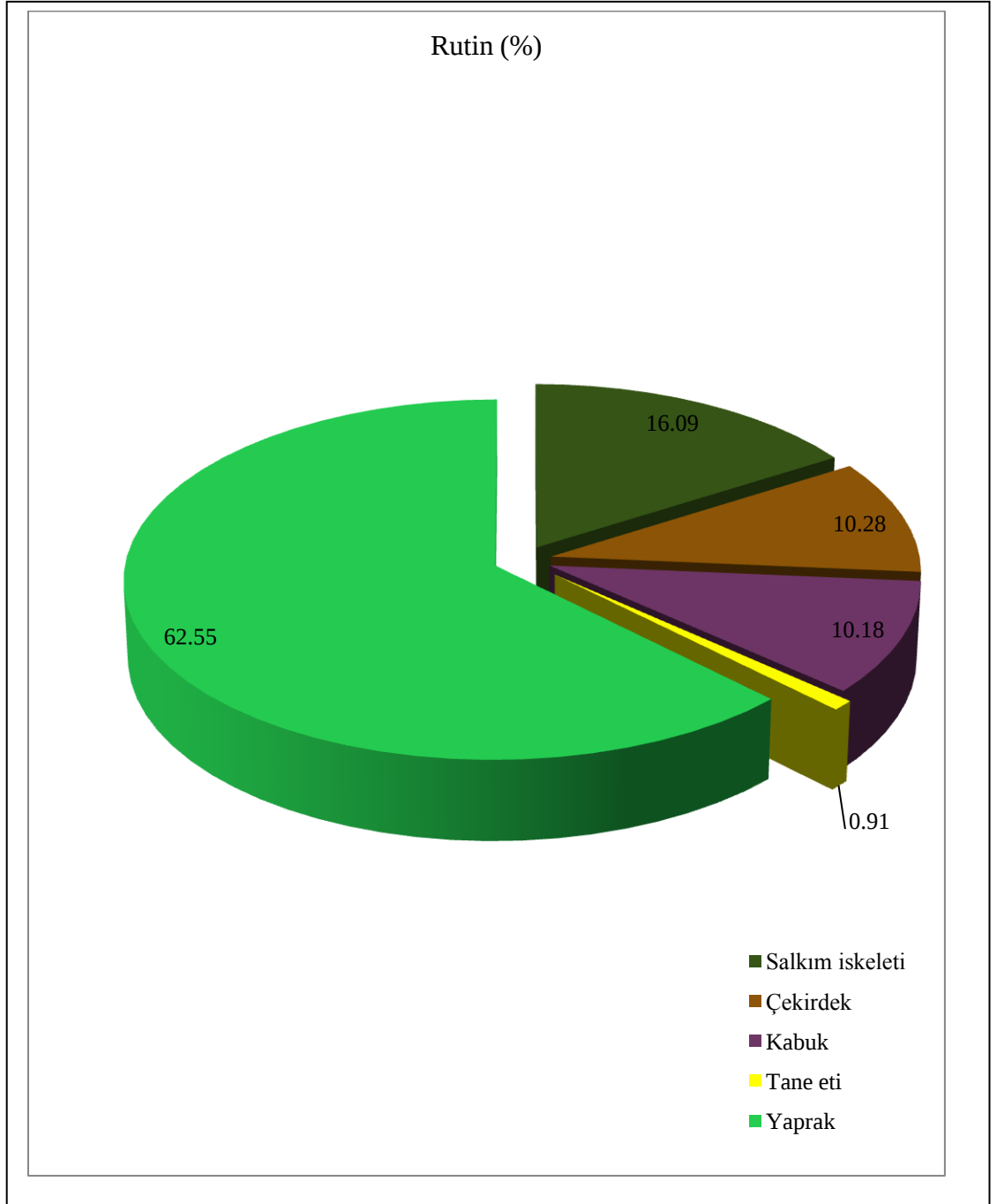
Şekil 4.39 Kateşinin dokulardaki oranı (%)

Çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklarda miktarları belirlenen epikateşin oranlarının da kateşin de olduğu sıralamayla % 90,22'sinin çekirdekte, %5,39'unun salkım iskeletinden, %2,12'sinin kabuktan, %2,09'unun yapraktan ve %0,18'inin tane etinden kaynaklandığı tespit edilmiştir (Şekil 4.40).



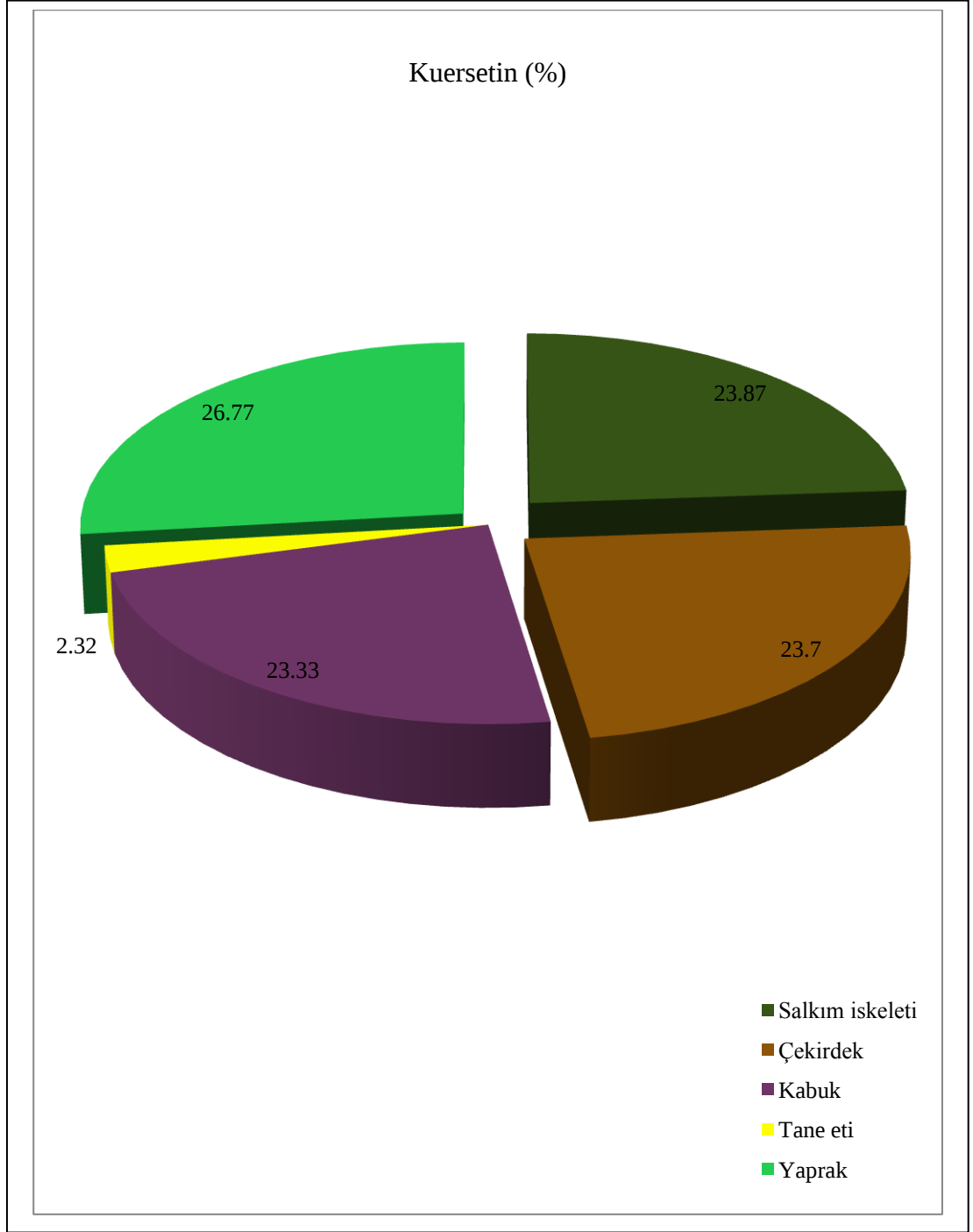
4.40 Epikateşinin dokulardaki oranı (%)

Rutinün ise en çok %62,55 oranında yapraktan, daha sonra ise %16,09'unun salkım iskeletinden, birbirine yakın değerler şeklinde %10,28'inin çekirdekten ve %10,18 inin kabuktan, %0,91'inin de tane etinden kaynaklandığı anlaşılmıştır (şekil 4.41).



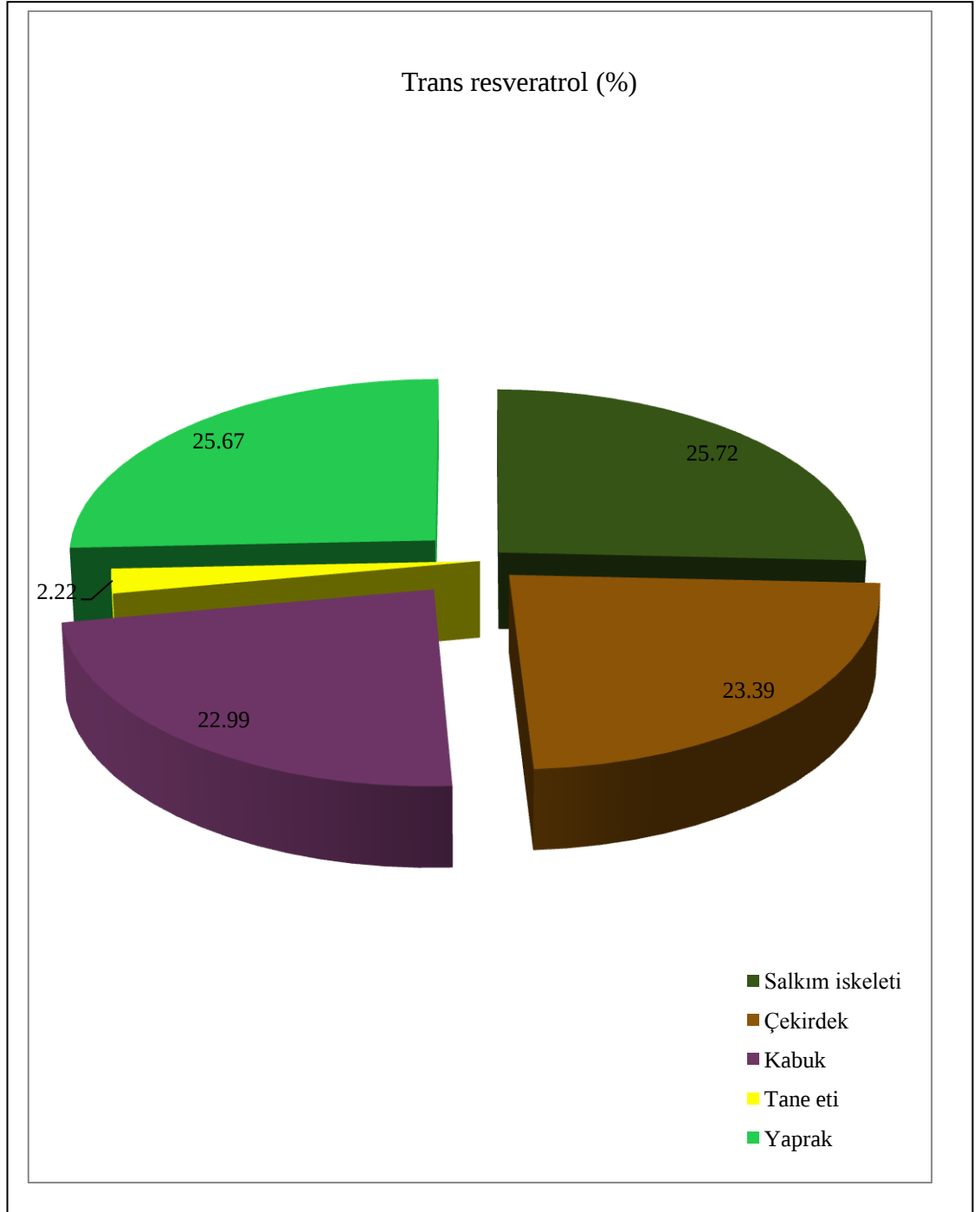
şekil 4.41 Rutinün dokulardaki oranı (%)

Kuesetinin dokulardaki oranları yaprak, salkım iskeleti, çekirdek, kabuk, tane eti sıralaması ile %26,77, %23,87, %23,70, %23,33 ve %2,32 şeklinde olmuştur (Şekil 4.42).



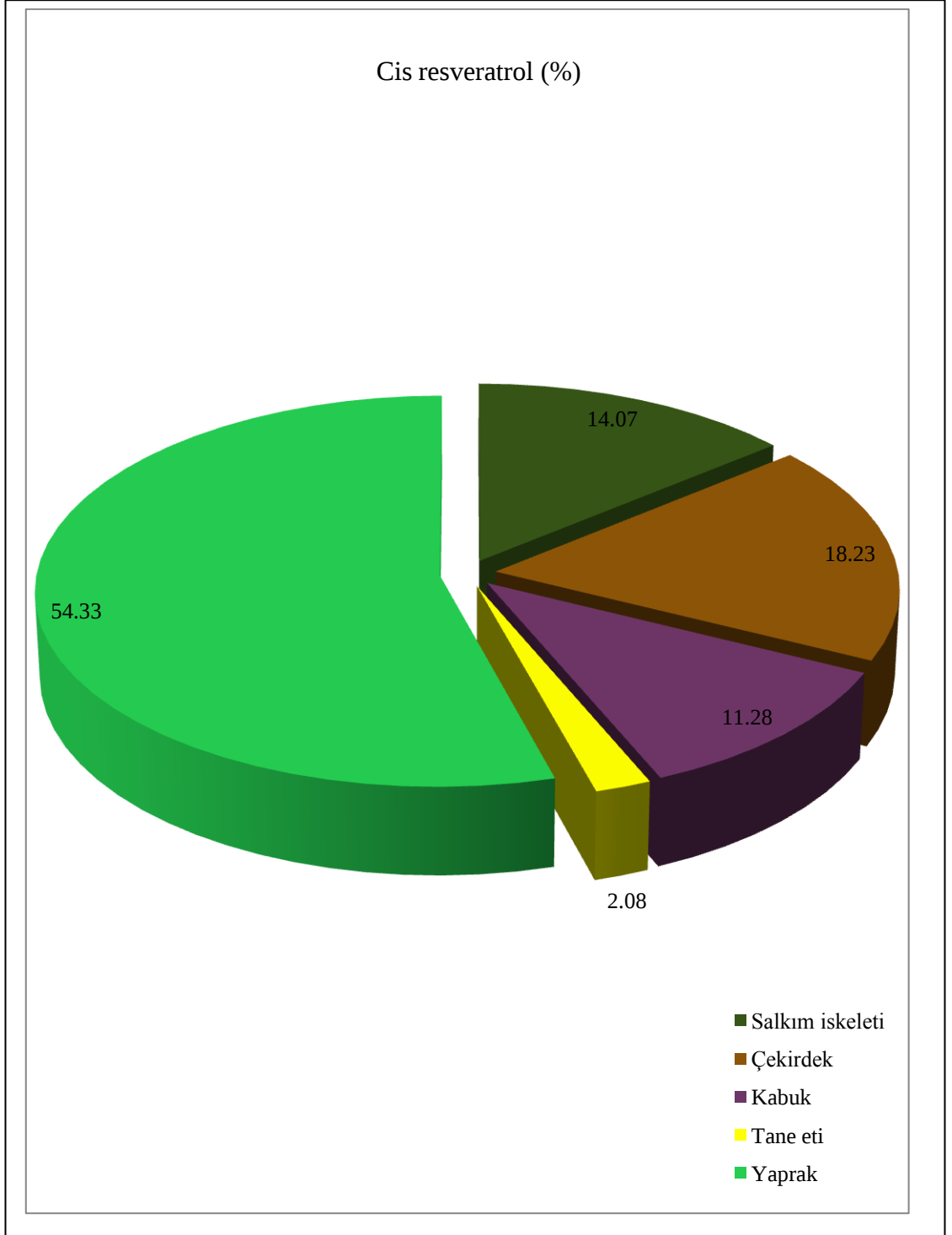
Şekil 4.42 Kuesetinin dokulardaki oranı (%)

Dokulardaki düzeyleri belirlenen trans resveratrolün %25,72'sinin salkım iskeletinden, %25,67'sinin yapraktan, %23,39'unun çekirdekten, %22,99'unun kabuktan ve %2,22'sinin tane etinden kaynaklı olduğu görülmüştür (Şekil 4.43)



Şekil 4.43 Trans resveratrol dokulardaki oranı (%)

Cis resveratrolün dokulardaki oranı ise yaprakta %54,33, çekirdekte %18,23, salkım iskeleti %14,07, kabukta %11,28 ve tane etinde %2,08 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.44).



Şekil 4.44 Cis resveratrolün dokulardaki oranı (%)

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Tez çalışmasında Boğazkere çeşidinde kontrol grubunda %100 olan salkım/sürgün oranı 1. salkım seyreltme uygulaması ile %83,8'e, 2. salkım seyreltme uygulaması ile %52,2'ye; Kalecik Karası çeşidinde kontrol grubunda %100 olan salkım/sürgün oranı 1. salkım seyreltme uygulaması ile %75'e, 2. salkım seyreltme uygulaması ile %50'ye düşürülecek şekilde yetiştiricilik sırasında 2 farklı salkım seyreltme uygulaması gerçekleştirilerek hasat sonrası çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yaprak örnekleri alınmış; çekirdek, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklarda toplam fenolik bileşik miktarı; kabuklarda toplam antosiyanin miktarı; çekirdek, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklarda antioksidan aktivite; çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklarda kateşin, epikateşin, kuersetin, rutin, trans resveratrol ve cis resveratrol içerikleri belirlenmiş ve salkım seyreltme uygulamalarının analizleri gerçekleştirilen fenolik bileşiklere olan etkileri belirlenmiştir.

Hasat sonrası salkım seyreltme uygulanmış (1. Uygulama, 2. Uygulama) üzümlere 72 saat $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de soğuk uygulanarak tekrar çekirdek, tane eti, kabuk ve salkım iskeleti olarak dokularına ayrılmış ve hasat sonrası gerçekleştirilen tüm analizlerin tekrarlanması ile soğuk uygulamasının fenolik bileşiklere etkisi incelenmiştir.

Tez çalışmasının son aşamasında ise klasik fermantasyon, soğuk maserasyon + UVC ve termovinifikasyon + UVC olmak üzere 3 farklı vinifikasyon tekniği ile elde edilen şaraplarda toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin, antioksidan aktivite, kateşin, epikateşin, kuersetin, rutin, trans resveratrol ve cis resveratrol miktarları tayin edilerek, şarap yapım tekniklerinin belirlenen fenolik bileşiklere etkisi ortaya konmuştur.

Araştırmada gerçekleştirilen yetiştiricilik uygulamalarının Boğazkere çeşidine ait dokulardaki fenolik bileşik miktarlarına olan etkileri çizelge 5.1'de, Kalecik Karası çeşidine ait dokulardaki fenolik bileşik miktarlarına olan etkileri çizelge 5.2'de verilmiştir.

Boğazkere çeşidinde yetiştiricilik sırasında gerçekleştirilen 1. salkım seyreltme uygulaması (Salkım/Sürgün Oranı: 1,14), kontrol grubuna göre (Salkım/Sürgün Oranı: 1,36) çekirdekte trans resveratrol hariç bütün fenolik bileşik içeriklerinde artış sağlamıştır. En fazla artış %563,2 oranında cis resveratrol içeriğinde belirlenmiştir (Çizelge 5.1).

Tane etinde ise her iki salkım seyreltme uygulaması da kontrol grubuna göre kateşin, epikateşin, kuersetin ve cis resveratrol içeriklerinde artışa diğerlerinde azalışa neden olmuştur. 1. salkım seyreltme uygulaması en fazla %150 oranında, 2. salkım seyreltme uygulaması %800 oranında kateşin içeriğinde artışa sebep olmuştur (Çizelge 5.1).

Kabukta 2. salkım seyreltme uygulamasının fenolik bileşiklerdeki artışta daha yüksek payı olduğu görülmüştür. 2. salkım seyreltme uygulaması toplam antosiyanin ve antioksidan aktivite düşüşe sebep olurken, diğer fenolik bileşiklerin miktarlarında kontrol grubuna göre artış sağlanmıştır. 1. salkım seyreltme uygulaması ise 2. salkım seyreltme uygulamasından farklı olarak toplam fenolik bileşik, rutin ve trans resveratrol içeriklerinin de düşmesine neden olmuştur. Salkım seyreltme uygulamaları en fazla cis resveratrol içeriklerinde artış sağlamıştır (Çizelge 5.1).

Salkım iskeletinde ise sadece 2. salkım seyreltme uygulaması ile trans resveratrol içeriği %7,5 oranında artmıştır (Çizelge 5.1).

Yapraktaki 1. salkım seyreltme uygulamasının fenolik bileşiklerin artışındaki etkisinin daha fazla olduğu görülmüştür. 2. salkım seyreltme uygulaması kuersetin, rutin ve cis resveratrol içeriklerini düşürmüş, diğer fenolik bileşiklerin miktarlarını artırmıştır, 1. salkım seyreltme uygulaması ise fenolik bileşiklerden sadece epikateşin ve rutin miktarlarını düşürmüş, diğerlerinde artışa sebep olmuştur. 1. uygulama ile en fazla artış cis resveratrol içeriğinde %98,0 oranında, 2. uygulama ile en fazla artış kateşin içeriğinde %93,3 oranında belirlenmiştir (Çizelge 5.1).

Boğazkere çeşidinde 1. ve 2. salkım seyreltme uygulamalarının fenolik bileşik içeriklerini birbirine yakın düzeyde etkilediği anlaşılmıştır.

Çizelge 5.1 Tez çalışmasında gerçekleştirilen yetiştiricilik uygulamalarının Boğazkere çeşidine ait dokulardaki fenolik bileşik içeriklerine etkisi (%)

Boğazkere										
	Yetiştiricilik									
	1. Salkım Seyreltme					2. Salkım Seyreltme				
	Ç	T	K	Si	Y	Ç	T	K	Si	Y
TFP	+5,7		-10,5	-35,5	+35,5	+16,5		+5,5	-31,1	+26,3
TA			-2,9					-11,5		
AA	+28,3		-19,6	-17,6	+12,8	+63,4		-18,4	-12,7	+34,7
Ka	+5,9	+150,0	+50,4	-13,3	+6,7	+29,8	+800,0	+43,8	-9,0	+93,3
E	+8,6	+25,0	+4,6	-82,7	-20,3	+21,3	+80,9	+9,2	-82,2	+22,2
Ku	+4,3	+4,3	+5,6	-5,7	+3,0	-2,5	+0,4	+0,8	-9,2	-3,3
Ru	+1,3	-2,6	-2,2	-1,9	-3,0	+4,0	-1,8	+0,1	-6,2	-13,4
Tr	-2,0	-1,0	-0,1	0	+5,7	-1,9	-1,2	+0,9	+7,5	+4,1
Cr	+563,2	+53,1	+1510,3	-57,3	+98,0	+50,0	+67,4	+1241,4	-66,9	-76,4

TFP:Toplam fenolik bileşik, TA:Toplam antosiyanin, AA: Antioksidan aktivite, Ka:Kateşin, E: Epikateşin, Ku: Kuersetin, Ru: Rutin, Tr: Trans resveratrol, Cr: Cis resveratrol, Ç: Çekirdek, T: Tane eti, K: Kabuk, Si: Salkım iskeleti, Y: Yaprak +: % artış, -: % azalış (Gri kutular belirtilen doku ve analizlerin gerçekleştirilmediğini ifade etmektedir)

Kalecik Karası çeşidinde ise çekirdekte 1. salkım seyreltme uygulaması sadece antioksidan aktivitede %0,4 oranında artış yaratırken, 2. salkım seyreltme uygulaması %0,2 oranında kuersetin ve %15,9 oranında cis resveratrolrutin içeriklerinde artış sağlamıştır. Her iki uygulama da diğer fenolik bileşik miktarlarının düşmesine sebep olmuştur (Çizelge 5.2).

Tane etinde her iki salkım seyreltme uygulamasında da rutin ve trans resveratrol içerikleri artmış, 1. salkım seyreltme uygulaması ayrıca cis resveratrol içeriğini %112,5 oranında artırmıştır, kuersetin miktarı salkım seyreltmeden etkilenmemiş, diğer fenolik bileşikler ise düşmüştür (Çizelge 5.2).

2. salkım seyreltme uygulaması kabukta trans resveratrol dışındaki tüm fenolik bileşiklerde kontrol grubuna göre artışa neden olmuş, 1. salkım seyreltme uygulaması ise kateşin, epikateşin ve trans resveratrol dışındaki fenolik bileşikleri artırmıştır. 1. salkım seyreltme uygulaması ile en fazla artış %57,5 oranında toplam fenolik bileşik

içeriğinde, 2. salkım seyreltme uygulamasında ise en fazla artış yine toplam fenolik bileşik içeriğinde %41 oranında olmuştur (Çizelge 5.2).

2. salkım seyreltme uygulaması trans resveratrol hariç salkım iskeletindeki tüm fenolik bileşiklerin artışını sağlamış, en fazla artış ise %19400 oranında cis resveratrol içeriğinde olmuştur. 1. salkım seyreltme uygulaması ise epikateşin, kuersetin, rutin ve trans resveratrol içeriklerini düşürürken, diğerlerini artırmıştır. En fazla artış yine cis resveratrol içeriğinde %112,5 oranında olmuştur (Çizelge 5.2).

2. salkım seyreltme uygulamasının yapraktaki fenolik bileşiklerin artışında daha etkili olduğu anlaşılmıştır. 1. salkım seyreltme uygulaması ile sadece cis resveratrol miktarında artış gözlemlenirken, 2. salkım seyreltme uygulaması ile toplam fenolik bileşik, antioksidan aktivite, kateşin, epikateşin, rutin ve cis resveratrol içeriklerinin artması sağlanmıştır. 1. salkım seyreltme uygulaması ile en fazla artış cis resveratrolde %310,2 oranında, 2. salkım seyreltme uygulamasında ise %203,4 oranında kateşin içeriğinde olmuştur (Çizelge 5.2).

Kalecik Karası çeşidinde 2. salkım seyreltme uygulamasının fenolik bileşlerdeki artışta daha etkili olduğu görülmüştür.

Çizelge 5.2 Tez çalışmasında gerçekleştirilen yetiştiricilik uygulamalarının Kalecik Karası çeşidine ait dokulardaki fenolik bileşik içeriklerine etkisi (%)

Kalecik Karası										
	Yetiştiricilik									
	1. Salkım Seyreltme					2. Salkım Seyreltme				
	Ç	T	K	Si	Y	Ç	T	K	Si	Y
TFP	-69,8		+57,5	+3,9	-11,3	-9,8		+41,0	+49,0	+3,1
TA			+13,6					+4,0		
AA	+0,4		+2,3	+3,6	-13,3	-19,4		+36,6	+44,7	+14,5
Ka	-50,6	-66,4	-2,3	+11,0	-5,5	-34,2	-53,60	+4,6	+74,8	+203,4
E	-45,3	-59,3	-9,2	-15,8	-20,1	-33,0	-49,94	+1,9	+46,1	+108,4
Ku	-0,5	0	+0,2	-1,4	-6,2	+0,2	0	+1,2	+0,4	-18,0
Ru	-8,4	+0,5	+1,9	-11,2	-5,1	-4,2	+3,19	+24,4	+32,3	+6,7
Tr	-6,6	+0,3	-7,7	-3,2	-9,8	-1,1	+6,72	-4,5	-3,8	-8,6
Cr	-18,3	+112,5	-46,8	+5600	+310,2	+15,9	-25,00	+11,9	+19400	+201,4

Salkım seyreltme uygulaması önceki çalışmalara ait sonuçlar ile karşılaştırıldığında çeşit ve doku düzeyinde farklılıklar göstermiştir. Mazza vd. (1999), González-Neves vd. (2002), (Prajitna vd. 2007), Bindon vd. (2008)' ne göre salkım seyreltme uygulaması kabuktaki toplam fenolik bileşik ve toplam antosiyanin içeriğini artırdığını belirtmişlerdir. Tez çalışmasında 1. salkım seyreltme uygulaması Boğazkere çeşidinin çekirdek ve yaprağında, 2. salkım seyreltme uygulaması ise çekirdek, kabuk ve yaprakta toplam fenolik bileşik içeriğini artırmıştır. Kalecik Karası çeşidinde ise 1. salkım seyreltme uygulaması kabuk ve salkım iskeletinde, 2. salkım seyreltme uygulaması ise kabuk salkım iskeleti ve yaprakta toplam fenolik bileşik içeriğinde artışa sebep olmuştur. Toplam antosiyanin içeriği ise Boğazkere çeşidinde salkım seyreltme ile düşerken, Kalecik Karası çeşidinde salkım seyreltme ile artmıştır.

Blauf Frankisch (2010)'a göre ise ürün sınırlaması kateşin ve kuersetin içeriklerinde artışa sebep olmuştur. Tez çalışmasında Boğazkere çeşidinde salkım iskeleti hariç tüm dokularda kateşin miktarı artmış, 1. salkım seyreltme ile çekirdek, tane, kabuk ve yaprakta, 2. salkım seyreltme ile de tane ve kabukta kuersetin miktarları artmıştır. Kalecik Karası çeşidinde 1. salkım seyreltme sadece salkım iskeletindeki kateşin içeriğini artırırken, 2. salkım seyreltme kabuk, salkım iskeleti ve yapraktaki kateşin içeriklerinin artmasını sağlamıştır.

Araştırmada gerçekleştirilen soğuk uygulamalarının Boğazkere çeşidine ait dokulardaki fenolik bileşik miktarlarına olan etkileri çizelge 5.3'te, Kalecik Karası çeşidine ait dokulardaki fenolik bileşik miktarlarına olan etkileri çizelge 5.4'te verilmiştir.

Boğazkere çeşidine ait çekirdekte 1. soğuk uygulaması toplam fenolik bileşik, antioksidan aktivite, epikateşin, rutin ve trans resveratrol içeriklerini artırmıştır. En yüksek artış %26,2 oranında antioksidan aktivitede görülmüştür. 2. soğuk uygulaması ise çekirdekteki tüm fenolik bileşiklerin düşmesine neden olmuştur (Çizelge 5.3).

Soğuk uygulamaları tanedeki trans resveratrol içeriklerinde artış sağlamış, ayrıca 1. Soğuk uygulaması kateşin içeriğini de %97,9 oranında artırmıştır (Çizelge 5.3).

Kabukta 1. soğuk uygulaması 2. soğuk uygulamasına göre daha fazla sayıda fenolik bileşiği artırmıştır. 1. soğuk uygulamasında en çok %30,6 oranında toplam fenolik bileşik, daha sonra da toplam antosiyanin, rutin, antioksidan aktivite, cis resveratrol ve trans resveratrol içeriklerinde artış olmuştur. 2. soğuk uygulamasında ise sadece toplam antosiyanin, rutin ve trans resveratrol miktarları artmıştır (Çizelge 5.3).

Salkım iskeletinde 1. soğuk uygulaması ile %26,4 oranında antioksidan aktivite, 2. soğuk uygulaması ile de %11,1 oranında kateşin, %0,8 oranında kuersetin miktarları artmıştır (Çizelge 5.3).

Boğazkere çeşidinde 1. soğuk uygulamasının, 2. soğuk uygulamasına göre fenolik bileşiklerin artışında daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 5.3 Tez çalışmasında gerçekleştirilen soğuk uygulamalarının Boğazkere çeşidine ait dokulardaki fenolik bileşik içeriklerine etkisi (%)

	Boğazkere							
	1. Soğuk uygulaması				2. Soğuk uygulaması			
	Ç	T	K	Si	Ç	T	K	Si
TFP	+3,1		+30,6	-7,8	-12,8		-26,6	-15,1
TA			+19,1				+1,7	
AA	+26,2		+14,4	+26,4	-17,3		-12,4	-5,5
Ka	-3,4	+97,9	-3,4	-9,3	-19,0	-7,0	-11,4	+11,1
E	+4,4	-16,9	-1,3	-17,6	-11,9	-4,1	-9,7	-4,6
Ku	-7,0	-3,7	-4,3	-4,3	-0,7	-0,4	-0,3	+0,8
Ru	+0,8	-0,8	+15,0	-1,4	-1,7	-1,6	+0,6	-12,7
Tr	+1,2	+0,4	+1,2	-1,4	-2,1	+0,5	+0,3	-9,5
Cr	-78,8	-2,7	+4,5	-65,1	-52,1	-3,7	-15,2	-75,3

Kalecik Karası çeşidine ait soğuk uygulamaları ile ilgili artış ve azalış değerleri çizelge 5.4'te verilmiştir.

Çekirdekdeki fenolik bileşiklerin artışında 1. soğuk uygulaması 2. soğuk uygulamasına göre çok daha etkili olmuştur. 1. soğuk uygulaması ile antioksidan aktivite hariç tüm fenolik bileşiklerde artış görülmüş, en fazla %217,2 oranında toplam fenolik bileşik artmıştır. 2. soğuk uygulaması ile sadece %1,2 oranında rutin düzeyli yükselmiştir (Çizelge 5.4).

Tanede her iki soğuk uygulaması da kateşin ve epikateşin içeriklerini artırmış, 1. Uygulamada ayrıca trans resveratrol içeriği de %0,1 oranında yükselmiştir. En yüksek artış %99,1 oranında kateşin içeriğinde 1. soğuk uygulamasında gerçekleşmiştir (Çizelge 5.4).

Kabukta soğuk uygulamaları fenolik bileşik içeriklerinde düşüş yaratmıştır (Çizelge 5.4).

Salkım iskeletinde 1. soğuk uygulaması tüm fenolik bileşiklerin artışını sağlamıştır. En yüksek artış %971,9 oranında cis resveratrol içeriğinde görülmüştür. 2. soğuk sadece %11,2 oranında trans resveratrol içeriğini artırmıştır (Çizelge 5.4).

Kalecik Karası çeşidindeki fenolik bileşiklerin artışında Boğazkere çeşidinde olduğu gibi, 1. salkım seyreltme uygulamasının depoya alınmasının, 2. salkım seyreltme uygulamasının depoya alınmasından daha etkili olduğu görülmüştür.

Çizelge 5.4 Tez çalışmasında gerçekleştirilen soğuk uygulamalarının Kalecik Karası çeşidine ait dokulardaki fenolik bileşik içeriklerine etkisi (%)

Kalecik Karası								
	1. Soğuk uygulaması				2. Soğuk uygulaması			
	Ç	T	K	Si	Ç	T	K	Si
TFP	+217,2		-15,7	+80,1	-16,3		-38,4	-28,9
TA			-16,0				-9,7	
AA	-28,2		-1,3	+11,1	-10,9		-23,9	-20,4
Ka	+35,6	+99,1	-22,3	+21,5	-13,7	+53,5	-30,4	-41,8
E	+31,7	+77,3	-24,4	+61,7	-2,3	+37,1	-28,3	-29,8
Ku	+0,7	-0,4	-0,4	+2,4	-0,3	0	-1,1	-0,5
Ru	+3,6	-0,5	-7,0	+16,0	+1,2	-0,3	-17,5	-13,3
Tr	+1,7	+0,1	-2,3	+20,7	-5,2	-6,1	-3,9	+11,2
Cr	+39,8	-52,9	-23,9	+971,9	-34,8	-50,0	-38,3	-3,6

Soğuk uygulamasının üzümlerdeki fenolik bileşik etkilerine ilişkin fazla çalışma bulunmamakla beraber Samec ve Pilijac-Zegarac (2011) toplam fenolik bileşik içeriğinin 48 saatlik depolama ile düşerken, 96 saatlik depolama ile yükseldiğini, toplam antosiyanin içeriğinin her iki süredeki depolamada da arttığını, antioksidan aktivitenin ise depolamadan etkilenmediğini belirtmişlerdir. Tez çalışmasında soğuk uygulaması Boğazkere çeşidine ait çekirdek ve kabuk, Kalecik Karası çeşidine ait çekirdek ve salkım iskeletinde toplam fenolik bileşik içeriğini artırmış, toplam antosiyanin Boğazkere çeşidinde depolama ile artarken Kalecik Karası çeşidinde azalmış, antioksidan aktivite ise Boğazkere çeşidinin çekirdek, kabuk ve salkım iskeletlerinde artmış, Kalecik Karası çeşidinin sadece salkım iskeletinde artmıştır.

Farklı vinifikasyon tekniklerinin (UVC + Soğuk maserasyon ve UVC + Termovinifikasyon) elde edilen şaraplardaki fenolik bileşiklere olan etkisi % olarak artış ve azalış şeklinde çizelge 5.5 'te verilmiştir.

Boğazkere çeşidine ait üzümlerden UVC ışını ve soğuk maserasyon tekniği ile elde edilen şaraplardaki rutin içeriği klasik fermantasyon ile elde edilen şaraplara göre %1,1 oranında düşüş gösterirken, diğer tüm fenolik bileşik içeriklerinde artış sağlanmıştır. Soğuk maserasyon ile en fazla artış %58,7 oranında kateşin içeriğinde elde edilmiştir (Çizelge 5.5). Sonuçların Clare vd. (2004), Dalene de Beer (2006) ve Gómez-Miguez vd. (2007) ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Yine Boğazkere çeşidine ait üzümlerden UVC ışını ve termovinifikasyon ile elde edilen şaraplarda tüm fenolik bileşik içeriklerinde artış sağlanmıştır. En fazla artış %244,4 oranında toplam fenolik bileşik içeriğinde olmuştur (Çizelge 5.5). Sonuçların Stella vd. (1991), Girard vd. (1997), Gao vd. (1997), Netzel vd. (2003) ve Atanacković vd. (2012) ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Boğazkere üzüm çeşidinden termovinifikasyon tekniği ile elde edilen şaraplarda fenolik bileşiklerde daha fazla artış olduğu sonucuna varılmıştır.

Kalecik Karası çeşidinde UVC ışını ve soğuk maserasyon tekniği ile elde edilen şaraplarda %7,6 oranında toplam antosiyanin ve %34,3 oranında antioksidan aktivite miktarları artmış, diğerleri düşmüştür (Çizelge 5.5).

Kalecik Karası çeşidinde UVC ışını ve termovinifikasyon tekniği ile elde edilen şaraplarda %108,7 oranında toplam fenolik bileşik, %121,5 oranında antioksidan aktivite, %3,7 oranında kateşin, %165,8 oranında rutin ve %27,4 oranında trans resveratrol miktarları artmış, diğerleri düşmüştür (Çizelge 5.5). Fenolik bileşiklerdeki artış literatür ile uyumlu bulunmuştur.

Kalecik Karası çeşidine ait şaraplardaki fenolik bileşiklerin artışında termovinifikasyon tekniğinin soğuk maserasyon tekniğine göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Çizelge 5.5).

Çizelge 5.5 Vinifikasyon tekniklerinin fenolik bileşiklere olan etkisi (%)

	Boğazkere		Kalecik Karası	
	UVC + SM	UVC + T	UVC + SM	UVC + T
TFP	+18,0	+244,4	-12,4	+108,7
TA	+37,2	+34,9	+7,6	-13,2
AA	+7,0	+87,9	+34,3	+121,5
K	+58,7	+136,3	-49,1	+3,7
E	+41,5	+189,4	-59,3	-16,6
Ku	+0,03	+0,03	-9,0	-27,1
Ru	-1,1	+57,9	-4,9	+165,8
Tr	+1,9	+21,6	-11,8	+27,4
Cr	+3,6	+17,7	-23,1	-28,1

TFP: Toplam fenolik bileşik, TA:Toplam antosiyanin, AA: Antioksidan aktivite, Ka:Kateşin, E: Epikateşin, Ku: Kuersetin, Ru: Rutin, Tr: Trans resveratrol, Cr: Cis resveratrol, SM: Soğuk maserasyon, T: Termovinifikasyon +: % artış, -: % azalış

Sonuçları kuru ağırlık biriminden verilen önceki çalışmalarda toplam fenolik bileşik kabukta 20200 mg/kg KA ile 75200 mg/kg KA arasında, çekirdekte 1167,3 mg/kg KA ile 88700 mg/kg KA arasında, yaprakta 32500 mg/kg KA ile 46800 mg/kg KA arasında değişen değerlerde; toplam antosiyanin kabukta 651,2 mg/kg KA ile 23050 mg/kg KA arasındaki değerlerde; antioksidan aktivite kabukta 255,6 µmol troloks/g KA ile 464,1 µmol troloks/g KA ve çekirdekte 403,5 µmol troloks/g KA ile 649,85 µmol troloks/g KA arasındaki değerlerde; kateşin kabukta 4,9 mg/kg KA ile 1037 mg/kg KA, çekirdekte 700 mg/kg KA ile 8874,4 mg/kg KA arasındaki değerlerde; epikateşin kabukta 1 mg/kg KA ile 512 mg/kg KA, çekirdekte 380 mg/kg KA ile 2500 mg/kg KA arasındaki değerlerde; kuersetin kabukta 5 mg/kg KA ile 10,7 mg/kg KA, yaprakta 21 mg/kg KA ile 69,4 mg/kg KA arasındaki değerlerde; rutin kabukta 400,5 mg/kg KA ile 1690 mg/kg KA, çekirdekte 0 mg/kg KA ile 211,3 mg/kg KA, yaprakta 735 mg/kg KA ile 1046 mg/kg KA arasındaki değerlerde; trans resveratrol ise kabukta 36 mg/kg KA ile 255 mg/kg KA, çekirdekte 0 mg/kg KA ile 28,5 mg/kg KA, yaprakta 0,3 mg/kg KA ile 18,8 mg/kg KA arasındaki değerlerde belirlenmiştir (Rababah 2004, Doshi 2006, Yılmaz ve Toledo 2006, Bozan vd. 2008, Iacopini vd. 2008, Xu vd. 2010, Butkhup vd. 2010, Lorrain vd. 2011, Rockenbach vd. 2011, Katalinic vd. 2013, Ky vd. 2014)

Tez çalışması sonucunda ise toplam fenolik bileşik içeriği çekirdekte 43875 mg/kg KA ile 173867 mg/kg KA arasında, kabukta 11542 mg/kg KA ile 39650 mg/kg KA

arasında, salkım iskeletinde 26425 mg/kg KA ile 80583 mg/kg KA arasında, yaprakta 23442 mg/kg KA ile 33133 mg/kg KA arasındaki değerlerde; toplam antosiyanin içeriği kabukta 4664 mg/kg KA ile 14833 mg/kg KA arasındaki değerlerde; antioksidan aktivite çekirdekte 289,3 µmol troloks/g KA ile 1036,6 µmol troloks/g KA, kabukta 136,5 µmol troloks/g KA ile 348,4 µmol troloks/g KA arasında, salkım iskeletinde 235,6 µmol troloks/g KA ile 573,6 µmol troloks/g KA arasında, yaprakta 191,2 µmol troloks/g KA ile 265,5 µmol troloks/g KA arasındaki değerlerde; kateşin içeriği çekirdekte 3046 mg/kg KA ile 20029 mg/kg KA arasında, kabukta 121 mg/kg KA ile 227 mg/kg KA arasında, tane etinde 2,8 mg/kg KA ile 25,2 mg/kg KA arasında, salkım iskeletinde 1294 mg/kg KA ile 2398 mg/kg KA arasında, yaprakta 67,2 mg/kg KA ile 215,7 mg/kg KA arasındaki değerlerde; epikateşin içeriği çekirdekte 886 mg/kg KA ile 4846 mg/kg KA arasında, kabukta 27,9 mg/kg KA ile 88,3 mg/kg KA arasında, tane etinde 2,56 mg/kg KA ile 8,23 mg/kg KA arasında, salkım iskeletinde 58,1 mg/kg KA ile 565 mg/kg KA arasında, yaprakta 29,82 mg/kg KA ile 77,8 mg/kg KA arasındaki değerlerde; rutin içeriği çekirdekte 39,27 mg/kg KA ile 48,15 mg/kg KA arasında, kabukta 38,75 mg/kg KA ile 53,31 mg/kg KA arasında, tane etinde 3,75 mg/kg KA ile 3,88 mg/kg KA arasında, salkım iskeletinde 51,15 mg/kg KA ile 93,53 mg/kg KA arasında, yaprakta 242,9 mg/kg KA ile 280,5 mg/kg KA arasındaki değerlerde, kuersetin içeriği çekirdekte 23,65 mg/kg KA ile 25,49 mg/kg KA arasında, kabukta 23,4 mg/kg KA ile 24,71 mg/kg KA arasında, tane etinde 2,34 mg/kg KA ile 2,44 mg/kg KA arasında, salkım iskeletinde 23,58 mg/kg KA ile 26,14 mg/kg KA arasında, yaprakta 24,84 mg/kg KA ile 31,23 mg/kg KA arasındaki değerlerde; trans resveratrol içeriği çekirdekte 22,63 mg/kg KA ile 24,23 mg/kg KA arasında, kabukta 22,44 mg/kg KA ile 24,94 mg/kg KA arasında, tane etinde 2,204 mg/kg KA ile 2,352 mg/kg KA arasında, salkım iskeletinde 23,41 mg/kg KA ile 29,33 mg/kg KA arasında, yaprakta 23,66 mg/kg KA ile 23,01 mg/kg KA arasındaki değerlerde ve cis resveratrol içeriği çekirdekte 0,082 mg/kg KA ile 0,756 mg/kg KA arasında, kabukta 0,029 mg/kg KA ile 0,488 mg/kg KA arasında, tane etinde 0,003 mg/kg KA ile 0,082 mg/kg KA arasında, salkım iskeletinde 0,001 mg/kg KA ile 1,111 mg/kg KA arasında, yaprakta 0,156 mg/kg KA ile 2,100 mg/kg KA arasında değişen değerlerde belirlenmiştir.

Tez çalışması literatür ile karşılaştırıldığında çekirdekdeki toplam fenolik bileşik, antioksidan aktivite, kateşin ve epikateşin ile kabuktaki kuersetin miktarlarının daha yüksek düzeyde; kabuktaki toplam fenolik bileşik, antioksidan aktivite, kateşin, epikateşin, çekirdekdeki rutin ve trans resveratrol ve yapraktaki toplam fenolik bileşik ile kuersetin miktarlarının literatürle aynı aralıkta; kabuktaki rutin ve trans resveratrol ile yapraktaki rutin miktarlarının ise literatürden daha düşük düzeyde olduğu görülmüştür.

Yine önceki araştırmalarda şaraplarda toplam fenolik bileşik 1157,04 mg/L ile 4439,5 mg/L arasında; toplam antosiyanin 9,63 mg/L ile 1044,5 mg/L arasında; antioksidan aktivite 3,44 µL troloks/mL KA ile 16,6 µL troloks/mL arasında; kateşin 7,42 mg/L ile 201,20 mg/L arasında; epikateşin 0,873 mg/L ile 62,6 mg/L arasında; kuersetin 2,37 mg/L ile 43,9 mg/L arasında; rutin 2,7 mg/L ile 18,1 mg/L arasında; trans resveratrol 0,22 mg/L ile 36,13 mg/L ve cis resveratrol ise 0,01 mg/L ile 0,24 mg/L arasında değişen değerlerde saptanmıştır (Arnous vd. 2001, Bayhan 2004, Özkan ve Baydar 2005, Anlı vd. 2006a, Anlı vd. 2006b, Özkan ve Göktürk Baydar 2006, Gerogiannaki-Christopoulou vd. 2006, Ünsal 2007, Lachman vd. 2007, Gürbüz vd. 2007, Adıgüzel Çaylak vd. 2009, Li vd. 2009, Fejióo 2008, Maletic vd. 2009, Kondrashov 2009, Chira vd. 2011, Gris vd. 2011, Fanzone vd. 2011, Baroni vd. 2012, Kostadinovic vd. 2012 Porgalı ve Büyüktuncel 2012).

Tez çalışmasında ise şaraplardaki toplam fenolik bileşik 2420 mg/L ile 8334 mg/L arasında; toplam antosiyanin 60,17 mg/L ile 149,72 mg/L arasında, antioksidan aktivite 9,49 µmol troloks/mL ile 21,03 µmol troloks/mL arasında; kateşin 6,12 mg/L ile 18,36 mg/L arasında; epikateşin 0,98 mg/L ile 10,02 mg/L arasında; rutin 0,85 mg/L ile 2,46 mg/L arasında; kuersetin 0,50 mg/L ile 0,73 mg/L arasında; trans resveratrol 0,48 mg/L ile 0,71 mg/L arasında ve cis resveratrol 0,23 mg/L ile 0,34 mg/L arasında değişen değerlerde belirlenmiştir.

Önceki çalışmalar ile tez çalışmasındaki şaraplara ait değerler karşılaştırıldığında toplam fenolik bileşik, antioksidan aktivite ve cis resveratrol düzeylerinin daha yüksek;

toplam antosiyanin, epikateşin ve trans resveratrol düzeylerinin literatür verileri ile aynı aralıkta; kateşin, kuersetin ve rutin düzeylerinin ise önceki çalışmalardan daha az miktarlarda elde edildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Orak 2007 antioksidan aktivite ile toplam fenolik bileşik arasında 0,756** düzeyinde pozitif yüksek korelasyon belirlemiş, antioksidan aktivitenin toplam antosiyanin içeriği ile ilişkisi olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Tez çalışmasında da antioksidan aktivite ile toplam fenolik bileşik düzeyleri arasında çekirdekte 0,677**, kabukta 0,891**, salkım iskeletinde $r=0,844^{**}$ düzeyinde pozitif korelasyon belirlenmiş ancak toplam antosiyanin ile antioksidan aktivite arasında da 0,895** düzeyinde yüksek pozitif korelasyon olduğu görülmüştür. Xu vd. (2010) tez çalışmasında olduğu gibi antioksidan aktivite ile toplam antosiyanin içeriği arasında 0,732** düzeyinde yüksek pozitif korelasyon belirlemişlerdir.

Maletic vd. (2009) ile Porgalı ve Büyüktuncel (2012) şaraplardaki toplam fenolik bileşik ile antioksidan aktivite arasında pozitif yüksek korelasyon belirlemişler, aynı zamanda toplam antosiyanin içeriği ile antioksidan aktivite arasında önemli düzeyde korelasyon olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Tez çalışmasında toplam fenolik bileşik ile antioksidan aktivite arasında 0,986** düzeyinde yüksek pozitif korelasyon belirlenmiş, toplam antosiyanin ile antioksidan aktivite arasında önemli ölçüde korelasyon saptanmamıştır.

Sonuç olarak çeşit ve yetiştiricilik koşullarındaki farklılıklardan başlayarak, elde edilen şarapların şişelenmesine kadar üzüm ve şaraplardaki fenolik bileşikler birçok faktörün etkisi ile değişiklik gösterebilmektedir. Ayrıca fenolik bileşiklerin belirlenmesinde kullanılan ekstraksiyon yöntemi de elde edilen sonuçları etkilemektedir.

Bu araştırmada yetiştiricilik sırasında iki farklı salkım seyreltme, hasat sonrası soğuk uygulaması ve 3 farklı vinifikasyon tekniğinin üzüm ve şaraplardaki fenolik bileşiklere olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma üzümün tüm dokularında ayrı ayrı fenolik bileşiklerin belirlenmesi yönüyle önem taşımaktadır. Bu amaçla

gerçekleştirilen salkım seyreltme uygulamalarında her iki çeşit için de daha düşük düzeyde ürün yükünü hedefleyen daha yoğun salkım seyreltme uygulaması daha çok fenolik bileşiğin artışına sebep olmuştur. Araştırma sonuçlarına göre sağlık yönüyle ön plana çıkan fenolik bileşiklerin miktarca artırılması için ben düşme sonrasında gerçekleştirilen salkım seyreltme uygulaması önerilmektedir. Araştırmada gerçekleştirilen 72 saatlik $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'deki soğuk uygulaması ile fenolik bileşiklerin artışı en çok, her iki çeşit için de daha az salkım seyreltme gerçekleştirilmiş üzümlerin depolanması ile elde edilmiştir.

Araştırmanın son bölümünde vinifikasyon tekniklerinin fenolik bileşiklere etkisi incelenmiş bu amaçla UVC ışını ve soğuk maserasyon ve UVC ışını ile termovinifikasyon olmak üzere iki farklı uygulama gerçekleştirilerek sonuçlar klasik fermantasyon ile karşılaştırılmıştır. UVC ışını soğuk ve termovinifikasyon ile bir arada yürütülerek fenolik bileşiklerin artırılması amaçlanmış ve Boğazkere çeşidi için her iki uygulamanın da etkili olduğu, Kalecik Karası çeşidi için ise UVC ışını ile termovinifikasyon uygulamasının fenolik bileşiklerin artışında daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Adıgüzel Çaylak, B., Yücel, U. ve Çetinkaya, N. 2009. Farklı bölgelerin üzümlerinden üretilen Türk şaraplarında resveratrol düzeyleri. *Gıda*, 34(6): 381-386.
- Adrian M., Jeandet P., Douillet-Breuil A.C., Tesson L. and Bessis, R. 2000. Stilbene content of mature *Vitis vinifera* berries in response to UV-C elicitation. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 48: 6103-6105.
- Amrani, K. and Glories, Y. 1994. ' Etude en conditions mod'eles de L'extractibilit'e des composeph'enoliques sel pellicules et des p'epins de raisins rouge. *Journal of International Sciences Vigne et du Vin*, 28 (4): 303–17.
- Anlı, E. 2004. Farklı Şarap İşleme Yöntemlerinin Kalecik Karası Şarabının Fenol bileşimi ve antioksidan kapasitesi üzerine etkisi. *Gıda*, 29 (6): 451-455.
- Anlı, E., Vural, N., Demiray, S. and Özkan, M. 2006. *Trans*-resveratrol and other phenolic compounds in Turkish red wines with HPLC. *Journal of Wine Research*, 17 (2): 117-125.
- Arend, W.P. and Dayer, J.M. 1995. Inhibition of the production and effects of interleukin-1 and tumor necrosis factor alpha in rheumatoid arthritis. *Arthritis and Rheumatism*, 38: 151–160.
- Arnold, R.M. and Noble, A.C. 1978. Bitterness and astringency of grape seed phenolics in a model wine solution. *American Journal of Enology and Viticulture*, 29: 150–152.
- Arnold, R.M., Noble, A.C. and Singleton, V.L. 1980. Bitterness and astringency of phenolic fractions in wine. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 28: 675–678.

- Arnous, A., Makris, D.P. and Kefalas, P. 2001. Effect of principal polyphenolic components in relation to antioxidant characteristics of aged red wines. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 49: 5736-5742.
- Atanackovic, M., Petrovis, A., Jovic, S., Gojković-Bukarica, L., Bursac, M. and Cvejic, J. 2012. Influence of winemaking techniques on the resveratrol content, total phenolic content and antioxidant potential of red wines. *Food Chemistry*, 131: 513-518.
- Atanasova, V., Fulcrand, H., Cheynier, V. and Moutounet, M. 2002. Effect of oxygenation on polyphenol changes occurring in the course of winemaking. *Analytica Chimica Acta*, 458: 1 15-27.
- Auw, J.M., Blanco, V., O'Keefe, S.F. and Sims, C.A. 1996. Effect of processing of the phenolics and color of Cabernet Sauvignon, Chambourcin, and Noble wines and juices. *American Journal of Enology and Viticulture*, 47 (3): 279-286.
- Bai, Y., Mao, Q.Q. and Qin, J. 2010. Resveratrol induces apoptosis and cell cycle arrest of human T24 bladder cancer cells in vitro and inhibits tumor growth in vivo. *Cancer Science*, 101: 488–493.
- Bakker, J., Bridle, P., Bellworthy, S.J., Garcia-Viguera, C., Reader, H.P. and Watkins, S.J. 1998. Effect Of Sulphur Dioxide And Must Extraction On Colour, Phenolic Composition And Sensory Quality Of Red Table Wine. *Journal of the Science Food and Agriculture*, 78: 297-307.
- Baroni, V.M., Naranjo, R., Garcia-Fereyra, C. and Wunderlin, O. 2012. How good antioxidant is the red wine? Comparison of some in vitro and in vivo methods to assess the antioxidant capacity of Argentinean red wines. *Food Science and Technology*, 47: 1-7.

- Baur, J.A., Pearson, K.J., Price, N.L., Jamieson, H.A., Lerin, C., Kalra, A., Prabhu, V.V., Allard, J.S., Lopez-Lluch, G., Lewis, K., Pistell, P.J., Poosala, S., Becker, K.G., Boss, O., Gwinn, D., Wang, M., Ramaswamy, S., Fishbein, K.W., Spencer, R.G., Lakatta, E.G., Le Couteur, D., Shaw, R.J., Navas, P., Puigserver, P., Ingram, D.K., de Cabo, R. and Sinclair, D.A. 2006. Resveratrol improves health and survival of mice on a high-calorie diet. *Nature*, 444 (7117): 337-42.
- Bautista-Ortín, A.B., Martínez-Cutillas, A., Ros-García, J.M., López-Roca J.M. and Gómez-Plaza, E. 2005. Improving colour extraction and stability in red wines: the use of maceration enzymes and enological tannins. *International Journal of Food Science and Technology*, 40: 867–78.
- Bavaresco, L. and Fregoni, C. 2001. Physiological role and molecular aspects of grapevine stilbenic compounds. P: 153-182. In: *Molecular Biology and Biotechnology of the Grapevine*, Netherlands.
- Bavaresco, L., Fregoni, M., Trevisan, M., Mattivi, F., Vrhovsek, U. and Falchetti, R. 2002. The occurrence of the stilbene piceatannol in grapes. *Vitis*, 41 (3): 133-136.
- Bavaresco, L., Vezzulli, S., Battilani, P., Giorni, P., Pietri, A. and Bertuzzi, T. 2003. Effect of ochratoxin A-producing *Aspergilli* on stilbenic phytoalexin synthesis in grapes. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 51: 6151-6157.
- Bavaresco, L. and Vezzulli, S. 2006. Stilben phytoalexin physiology in grapevine (*Vitis* spp.) as affected by viticultural factors. *Recent Progress in Medicinal Plants*. 11: 389-410.
- Bavaresco, L., Fregoni, C., van Zeller de Macedo Basto Gonçalves, M.I. and Vezzulli, S. 2009. Physiology & Molecular Biology of Grapevine Stilbenes: An Update. In: K. A. Roubelakis-Angelakis, (Ed.), pp. 341–364. *Grapevine Molecular Physiology & Biotechnology*, Springer Netherlands.

- Bayhan, A. 2004. Farklı Kalecik Karası Klonlarından Üretilen Saraplarda GS-MS Tekniği ile Bazı Fenol Bileşenlerinin Belirlenmesi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 37 s, Ankara.
- Belhadj, A., Telef, N., Saigne, C., Cluzet, S., Barrieu, F., Hamdi, S. and Mérillon, J.M. 2008. Effect of methyl jasmonate in combination with carbohydrates on gene expression of PR proteins, stilbene and anthocyanin accumulation in grapevine cell cultures. *Plant Physiology and Biochemistry*, 46 (4): 493–499.
- Berli, F.J., Fanzone, M.L., Piccoli, P. and Bottini, R. 2011. Solar UV-B and ABA are involved in phenol metabolism of *Vitis vinifera* L. increasing biosynthesis of berry skin polyphenols. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 59 (9): 4874-4884.
- Beslic, Z.S., Todic, S.R., Tesevic, V.V., Jadranin, M.B., Novakovic, M.M. and Tesic, D. 2010. Pruning effect on content of quercetin and catechin in berry skins of cv. Blaufränkisch (*Vitis vinifera* L.). *TÜBİTAK*, 34: 461-466.
- Bindon, K.A., Dry, P.R. and Loveys, B.R. 2008. The Interactive Effect of Pruning Level and Irrigation Strategy on Grape Berry Ripening and Composition in *Vitis vinifera* L. Cv Shiraz. *American Journal of Enology and Viticulture*, 29: 2.
- Blander, G. and Guarente, L. 2004. The Sir2 family of protein deacetylases. *Annual Review of Biochemistry*, 73: 417-35.
- Borra, M.T., Smith, B.C. and Denu, J.M. 2005. Mechanism of human SIRT1 activation by resveratrol. *Journal of Biological Chemistry*, 280: 17187-17195.
- Boulton, R.B., Singleton, V.L., Bisson, L.F. and Kunkee, R.E. 1996. Principles and Practises of Wine Making, Chaman Hall. 604 p. New York.

- Bourzeix, M., Weyland, D. and Heredia, N. 1986. Etude des catechines et des procyanidols de la grappe de raisin, du vin et d'autres derives de la vigne. Bulletin de l'O.I.V., 59: 1171–1254.
- Bozan, B., Tosun, G. and 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: 426-430.
- Bravo, L. 1998. Polyphenols: Chemistry, Dieatery sources, Metabolism and Nutritional Significance. Nutrition Rewievs, 56: 11, 317 - 333.
- Brouillard, R., Wigand, M., Dangles, O. and Cheminat, A. 1991. pH and olvent effects on the copigmentation reaction of malvidin with polyphenols, purine and pyrimidine derivatives. Journal of Chemical Society, 2: 1235-1241.
- Brouillard, R. and Dangles, O. 1994. Anthocyanin molecular interaction: The first step in the formation of new pigments during wine aging. Food Chemistry, 51: 5-371.
- Brooks, C.L. and Gu, W. 2009. How does SIRT1 affect metabolism, senescence and cancer? Nature Reviewes Cancer, 9: 123–128.
- Budic-Leto, I. and Lovric, T. 2002. Identification of phenolic acids and changes in their content during fermentation and ageing of white wines Posip and Rukatac. Food Technology and Biotechnology, 40 (3): 221-225.
- Butkhupl, L., Chowtivannakul, S., Gaensakoo, R., Prathepha, P. and Samappito, S. 2010. Study of the Phenolic Composition of Shiraz Red Grape Cultivar (*Vitis vinifera* L.) Cultivated in North-eastern Thailand and its Antioxidant and Antimicrobial Activity. South African Journal of Enology and Viticulture, 31: 89-98.

- Canbaş, A. 1977. Üzüm çeşidi ve üzümdeki olgunluk durumunun şaraptaki fenol bileşikleri miktarı üzerine etkisi. TUBİTAK, VI. Bilim Kongresi, Tarım ve Ormancılık Grubu, 159-169, Ankara.
- Canbaş, A. 1981. Üzümlerin şaraplık değerlerini belirleyen ölçütler. Türkiye I. Bağcılık Sempozyumu, 14-19 Eylül, Tekirdağ.
- Canbaş, A. 1983. şaraplarda Fenol Bileşikleri ve Bunların Analiz Yöntemleri. Tekel Enstitüleri, Yayın No: Tekel 279 EM/003, 16 s, İstanbul.
- Canbaş, A. 2006. şarap Teknolojisi Ders Notları (yayınlanmamış), Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, 163s, Adana.
- Cantos, E., Garcia-Viguera, C., Pascual-Teresa, S. and Tomas-Barberan, A. 2000. Effect of postharvest ultraviolet irradiation on resveratrol and other phenolics of cv. Napoleon table grapes. *Jornal of Agricultural Food Chemistry*, 48: 4606-4612.
- Cantos, E., Espin, J.C., Fernandez, M.J., Oliva, J. and Tomas-Barberan, F.A. 2003. Postharvest UV-C-irradiated grapes as a potential source for producing stilbene-enriched red wines. *Jornal of Agricultural Food Chemistry*, 51 (5): 1208-1214.
- Cemeroğlu, B., 2004. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 1. Cilt. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 35: 77-88, Ankara.
- Chen, Z.H., Hurh, Y.J. and Na, H.K. 2004. Resveratrol inhibits TCDD-induced expression of CYP1A1 and CYP1B1 and catechol estrogen-mediated oxidative DNA damage in cultured human mammary epithelial cells. *Carcinogenesis*, 25: 2005–2013.

- Chen, C.J., Yu, W. and Fu, Y.C. 2009. Resveratrol protects cardiomyocytes from hypoxia-induced apoptosis through the SIRT1-FoxO1 pathway. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 378: 389–393.
- Cheynier, V. 2000. Los compuestos fenólicos. En: *Enología: Fundamentos Científicos y Tecnológicos*. Coord. Claude Flanzy, AMV, Mundiprensa, Madrid.
- Chira, K., Pacella, N., Jourdes, M. and Teissedre, P. 2011. Chemical and sensory evaluation of Bordeaux wines (Cabernet Sauvignon and Merlot) and correlation with wine age. *Food Chemistry*, 126: 1971-1977.
- Clare, S.S., Skurray, G. and Shalliker, A. 2004. Effect of Pomace-Contacting Method on the Concentration of *cis*- and *trans*-Resveratrol and Resveratrol Glucoside Isomers in Wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, 55: 4.
- Creasy, L.L. and Coffee, M. 1988. Phytoalexin production potential of grape berries. *Journal of American Society for Horticultural Science*, 113: 230-234.
- Creasy, L.L., Creasy, M.T. 1998. Grape chemistry and the significance of resveratrol: An overview. *Pharmaceutical Biology*, 36: 8-13.
- Crescente, M., Jessen, G., Momi, S., Hölte, H.D., Cerletti, C. and De Gaetano, G. 2009. Interactions of gallic acid, resveratrol, quercetin and aspirin at the platelet cyclooxygenase-1 level. Functional and modelling studies. *Thrombosis and Haemostasis*, 102: 336–346.
- Criqui, M.H. and Ringel, B.L. 1994. Does diet or alcohol explain the french paradox? *Lancet*, 344: 1719–1723.
- Czemmel, S., Heppel, S.C. and Bogs, J. 2012. R2R3 MYB transcription factors: key regulators of the flavonoid biosynthetic pathway in grapevine. *Protoplasma*, 1–10.

- Darné, G. and Glories, Y. 1998. Les anthocyanes des feuilles de différentes variétés de *Vitis vinifera* L. entre la véraison des raisins et la chute des feuilles. *Vitis*, 27: 71-78.
- Das, D.K., Maulik, N. 2006 . Resveratrol in cardioprotection: a therapeutic promise of alternative medicine. *Molecular Interventions*, 6: 36- 47.
- De Beer, D., Joubert, E., Gelderblom, W.C.A. and Manley, M. 2005. Antioxidant activity of South African red and white cultivar wines and selected phenolic compounds: in vitro inhibition of microsomal lipid peroxidation. *Food Chemistry*, 90: 569–577.
- De Beer, D. 2006. Antioxidant capacity of pinotage wine as affected by viticultural and enological practices. Doctor of philosophy in food science. Stellenbosch University, Faculty of AgriSciences.
- Deryaoğlu, A., Colin, J.L. ve Canbaş, A. 1997. Öküzgözü ve Boğazkere Üzümlerinden Elde Edilen Şaraplardaki Fenol Bileşikleri Üzerine Cibre Fermantasyonu Süresinin Etkisi. *Gıda*, 22 (5): 337–343.
- Deryaoğlu, A. 1997. Elazığ yöresinde yetisen siyah saraplık Boğazkere ve Öküzgözü üzümlerinin olgunlaşması sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 148 s, Adana.
- Dichtl, W., Nilsson, L., Goncalves, I., Ares, M.P.S., Banfi, C., Calara, F., Hamsten, A., Eriksson, P. and Nilsson, J. 1999. Very low-density lipoprotein activates nuclear factor-kappaB in endothelial cells. *Circulation Research*, 84: 1085– 1094.
- Diplock, A. 1998. Healthy lifestyles nutrition and physical activity: Antioxidant nutrients. ILSI Europe Concise Monograph Series, Belgium. 59 p.

- Doshi, P., Adsule, P. and Banerjee, K. 2006. Phenolic composition and antioxidant activity in grapevine parts and berries (*Vitis vinifera* L.) cv. Kishmish Chornyi (Sharad Seedless) during maturation. *International Journal of Food Science and Technology*, 41: 1-9.
- Downey, M., Dokoozlian, N. and Krstic, M. 2006. Cultural practice and environmental impacts on the flavonoid composition of grapes and wine: A review of recent research. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57 (3): 257-268.
- Edreva, A. 1998. Molecular bases of stress in plants. Bitkilerde stres fizyolojisinin moleküler temelleri, 22-26 Haziran 1998, Bornova, İzmir, E.U. Bilim- Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi, 1-33.
- Elliot, J.G. 1999. Application of antioxidant vitamins in foods and beverages. *Food Technology*, 53 (2): 46-48.
- Érsek, T. and Király, Z. 1986. Phytoalexins: warding off compounds in plants? *Physiologia Plantarum*, 86: 343-346.
- Fan, E., Zhang, L., Jiang, S. and Bai, Y. 2008. Beneficial effects of resveratrol on atherosclerosis. *Journal of Medicinal Food*, 11: 610–614.
- Fanzone, M., Zamora, F., Jofré, V., Assof, M., Gómez-Cardovés, C. and Peña-Neira, A. 2011. Phenolic characterisation of red wines from different grape varieties cultivated in Mendoza province (Argentina). *Journal of Food and Agriculture*, 92: 704-718.
- Fanzone, M., Zamora, F., Jofré, V., Assof, M. and Peña-Neira, A. 2011. Phenolic Composition of Malbec Grape Skins and Seeds from Valle de Uco (Mendoza, Argentina) during Ripening. Effect of Cluster Thinning. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59: 6120-6136.

- Fejióo, O., Moreno, A. and Falque, E. 2008. Content of trans- and cis-resveratrol in Galician white and red wines. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21: 608-613.
- Feng, Y.H., Zou, J.P. and Li, X.Y. 2002. Effects of resveratrol and ethanol on production of pro-inflammatory factors from endotoxin-activated murine macrophages. *Acta Pharmacologia Sinica*, 23: 1002–1006.
- Fernández-Pachón, M.S., Villano, D., Garcí'a Parrilla, M.C. and Troncoso, A.M. 2004. Antioxidant activity of wines and relation with their polyphenolic composition. *Analytica Chimica Acta*, 513: 113–118.
- Fiorini, M. 1995. Preparative high-performance liquid chromatography for the purification of natural anthocyanins. *Journal of Chromatography A*, 692: 213-219.
- Flanzy, M., Bourzeix, M., Heredia, N. and Dobernet, M.O. 1972. The concentration and distribution of various phenolic compounds in grapes and stalks of 12 cvs. *C.R. Seances de La Societe National D'Agriculture*, 58: 452-460.
- Freitas, V., Glories, Y. and Monique, A. 2000. Developmental changes of procyanidin in grapes of red *Vitis vinifera* varieties and their composition in respective wines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 51 (4): 397-403.
- Fritzemeier, K.H. and Kindl, H. 1981. Coordinate induction by UV light of stilbene synthase phenylalanine ammonialyase and cinnamate 4-hydroxylyase in leaves of Vitaceae. *Planta*, 151: 48-52.
- Fuleki, T. and Ricardo da Silva, J.M. 1997. Catechin and procyanidin composition of seeds from grape cultivars grown in Ontario. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45: 1156-1160.

- Fulgenzi, A., Bertelli, A.A., Magni, E., Ferrero, E. and Ferrero, M.E. 2001. In vivo inhibition of TNF α induced vascular permeability by resveratrol. *Transplant Proceedings*, 33: 2341–2343.
- Gagne, S., Saucier, C. and Geny, L. 2006. Composition and cellular localization of tannins in Cabernet Sauvignon skins during growth. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54 (25): 9465-9471.
- Gambelli, L. and Santaroni, G.P. 2004. Polyphenols content in some Italian red wines of different geographical origins. *Journal of Food Composition and Analysis*, 17: 613-618.
- Gao, L., Girard, B., Mazza, G. and Reynolds, A.G. 1997. Changes in anthocyanins and color characteristics of Pinot noir wines during different vinification processes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45: 2003- 2008.
- Gardner, P.T., McPhail, D.B., Crozier, A. and Duthie, G.G. 1999. Electron spin resonance (ESR) spectroscopic assessment of the contribution of quercetin and other flavonols to the Antioxidant Capacity Of Red Wines. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 79: 1011–1014.
- Gatouillat, G., Balasse, E., Joseph-Pietras, D., Morjani, H. and Madoulet, C. 2010. Resveratrol induces cell-cycle disruption and apoptosis in chemoresistant B16 melanoma. *Journal of Cellular Biochemistry*, 110: 893–902.
- Gerogiannaki-Christopoulou, M., Athanasopoulos, P., Kyriakidis, N., Gerogiannaki, I.A. and Spanos, M. 2006. Trans resveratrol in wines from the major Greek red and white grape varieties. *Food Control*, 17: 700-706.
- Girard, B., Kopp, T.G., Reynolds, A.G. and Cliff, M. 1997. Influence of vinification treatments on aroma constituents and sensory descriptors of Pinot noir wines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 48: 198-206.

- Girard, B., Yuksel, D., Cliff, M.A., Delaquis, P. and Reynolds, A.G. 2001. Vinification effects on the sensory, colour, and GC profiles of Pinot noir wines from British Colombia. *Food Research International*, 34: 483-499.
- Giusti, M. and Wrolstad, R. 2001. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*, F1.2.1-F1.2.13.
- Glories, Y. 1999. Substances responsible for astringency, bitterness and colour. *Journal International des Sciences de Vigne de Vin, Wine-Tasting*, 107-110.
- Goldberg, D. M. 1996. Regional differences in resveratrol isomer concentrations of wines from various cultivars. *Journal of Wine Research* 7(1), 13-24.
- Goldberg, D.M., Karumanchiri, A., Tsang, E. and Soleas, G.J. 1998. Catechin and epicatechin concentrations of red wines: Regional and cultivar-related differences. *American Journal of Enology and Viticulture*, 49 (1): 23-34.
- Gomez-Plaza, E., Gil-Munoz, R., Lopez-Roca, J.M. and Martínez, A. 2000. Color and phenolic compounds of a young red wine. Influence of wine-making techniques, storage temperature, and length of storage time. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 48: 736–741.
- Gómez-Plaza, E., Gil-Muñoz, R., López-Roca, J.M., Martinezcutilas, A. and Fernandez, J.I. 2001. Phenolic compounds and color stability of red wines: Effect of skin maceration time. *American Journal of Enology and Viticulture*, 52 (3): 266-270.
- Gómez-Miguez, M., Gonzalez-Miret, L. and Heredia, F.J. 2007. Evolution of colour and anthocyanin composition of Syrah wines elaborated with pre-fermentative cold maceration. *Journal of Food Engineering*, 79: 271-278.

- González-Rodríguez, J., Pérez-Juan, P., Luque De Castro, M.D. 2002. Method for the simultaneous determination of total polyphenol and anthocyan indexes in red wines using a flow injection approach. *Talanta*, 56: 53-59.
- González-Neves, G., Gil, G. and Ferrer, M. 2002. Effect of Different Vineyard Treatments on the Phenolic Contents in Tannat (*Vitis vinifera* L.) Grapes and their Respective Wines. *Food Science and Technology*, 8 (5): 315- 323.
- Gris, F.Í.E., Mattivi, F., Ferreira, E.A., Vrhovsek, U., Pedrosa, R.C. and Bordignon-Luiz, M.T. 2011. Proanthocyanin profile and antioxidant capacity of Brazilian *Vitis vinifera* red wines. *Food Chemistry*, 126: 213-220.
- Gürbüz, O., Göçmen, D., Dağdelen, F., Gürsoy, M., Aydın, S., Şahin, İ., Büyükuysal, L. and Usta, M. 2007. Determination of flavan-3-ols and trans resveratrol in grapes and wine using HPLC with fluorescence detection. *Food Chemistry*, 100: 518-525.
- Harbertson, J.F., Kennedy, J.A. and Adams, D.O. 2002. Tannin in skins and seeds of Cabernet Sauvignon, Syrah, and Pinot noir berries during ripening. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53 (1): 54-59.
- Harborne, J.B. 1989. *Methods in plant biochemistry*. Dey PM, Harborne J.B. Plant phenolics. London: Academic Press, 1.
- Harborne, J.B. and Williams, C.A. 2001. Anthocyanins and Other Flavonoids. *Natural Product Reports*, 18: 310-333.
- Hao, H.D. and He, L.R. 2004. Mechanisms of cardiovascular protection by resveratrol. *Journal of Medicinal Food*, 7: 290–298.

- Haslam, E. 1995. Polyphenol complexation: Astrigency and salivary proline-rich proteins. 5e Symposium International d'OEnologie. Coordinateur Aline Lanvaud-Funel, Lavoisier TEC&Doc. Paris.
- Haslam, E. 1998. Practical Polyphenolics. From Structure to Molecular Recognition and Physiological Action. Cambridge University Press, (422)s.
- Heatherbell, D., Dickey, M., Goldsworthy, S. and Vanhanen, L. 1996. Effect of cold maceration on the composition, color, and flavor of Pinot noir wine. *In* Proceedings of the Fourth International Symposium on Cool Climate Enology and Viticulture, New York State Agricultural Experiment Station, Geneva.
- Hegsted, D.M. and Ausman, L.M. 1988. Diet, alcohol and coronary heart disease in men. *Journal of Nutrition*, 60: 197-198.
- Ho, P., Silvia, M.C. and Hogg, T.A. 2001. Changes in colour and phenolic composition during the early stages of maturation of port in wood, stainless steel and glass. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81: 1269-1280.
- Iacopini, P., Baldi, M., Storchi, P. and Sebastiani, L. 2008. Catechin, epicatechin, quercetin, rutin and resveratrol in red grape: Content, in vitro antioxidant activity and interactions. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21: 589-598.
- Ilbern-Gomez, M., Andres-Lacueva, C., Lamuela-Raventos, R.M. and Waterhouse, A.L. 2002. Rapid HPLC analysis of phenolic compounds in red wines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53 (3): 218-221.
- Jackson, R.S. 2000. Wine Science. Academic Press, Elsevier Science, (648)s, USA.

- Jackson, J.R., Ryan, M.J. and Alway, S.E. 2011. Long-term supplementation with resveratrol alleviates oxidative stress but does not attenuate sarcopenia in aged mice. *Journals of Gerontology*, 66: 751–764.
- Jang, M., Cai, L., Udeani, G.O., Slowing, K.V., Thomas, C.F., Beecher, C.W.W., Fong H.H.S., Farnsworth, N.R., Kinghorn, A.D., Mehta, R.G., Moon, R.C. and Pezzuto, J.M. 1997. Cancer chemopreventive activity of resveratrol, a natural product derived from grapes. *Science*, 275: 218-220.
- Jang, J.H. and Surh, Y.J. 2001. Protective effects of resveratrol on hydrogen peroxide-induced apoptosis in rat pheochromocytoma PC12 cells. *Mutation Research*, 496: 181–190.
- Jansen, M.A.K., Hectors, K., O'Brien, N.M., Guisez, Y. and Potters, G. 2008. Plant stress and human health: Do human consumers benefit from UV-B acclimated crops? *Plant Science*, 175: 449-458.
- Jaworski, A. and Lee, C. 1987. Fractionation and determination of grape phenolics. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 35: 257-259.
- Jeandet, P., Bessis, R. and Gautheron, B. 1991. The production of resveratrol (3,5,4'-trihydroxystilbene) by grape berries in different developmental stages. *American Journal of Enology and Viticulture*, 42 (1): 41-46.
- Jeandet, P., Bessis, R., Maume, B.F. and Sbaghi, M. 1993. Analysis of resveratrol in Burgundy wines. *Journal of Wine Research*, 4 (2): 79-84.
- Jeandet, P., Bessis, R., Sbaghi, M. and Meunier, P. 1995. Production of the phytoalexin resveratrol by grape berries as a response to *Botrytis* attack under natural conditions. *Journal of Phytopathology*, 143: 135-139.

- Jiang, H., Shang, X., Wu, H., Huang, G., Wang, Y., Al-Holou, S., Gautam, S.C. and Chopp, M. 2010. Combination treatment with resveratrol and sulforaphane induces apoptosis in human U251 glioma cells. *Neurochem Research*, 35: 152–161.
- Jordao, A., Ricardo-Da-Silva, J. and Laureano, O. 2001. Evolution of catechins and oligomeric procyanidins during grape maturation of Castelao Frances and Touriga Francesa. *American Journal of Enology and Viticulture*, 52 (3): 230-234.
- Jourdes, M. 2003. Reactivite, synthese, couleur et activite biologique d'ellagitannins c-glycosidiques et flavano-ellagitannins. Thèse de Doctorat, Universite Bordeaux I.
- Kaeberlein, M., McDonagh, T., Heltweg, B., Hixon, J., Westman, E.A., Caldwell, S.D., Napper, A., Curtis, R., DiStefano, P.S., Fields, S., Bedalov, A. and Kennedy, B.K. 2005. Substrate-specific activation of sirtuins by resveratrol. *Journal of Biological Chemistry*, 280: 17038-17045.
- Kafkas, E., Bozdoğan, A., Burgut, A., Türemiş, N., Paydaş Kargı, S. ve Cabaroğlu, T., 2006. Bazı Üzümsü Meyvelerde Toplam Fenol ve Antosiyanin İçerikleri. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Tokat, 309-312.
- Kang, L., Heng, W., Yuan, A. and Fang, H. 2010. Resveratrol modulates adipokine expression and improves insulin sensitivity in dipocytes: Relative to inhibition of inflammatory responses. *Biochimie*, 92: 789–796.
- Katalinic, V., Mozina, S.S., Generalic I., Skroza, D., Ljubenkov, I. and Klancnik, A. 2013. Phenolic profile, antioxidant capacity, and antimicrobial activity of leaf extracts from six vitis vinifera L. Varieties. *International Journal of Food Properties*, 16: 45–60.

- Kaur, C. and Kapoor, H.C. 2001. Antioxidants in fruits and vegetables-the millennium's health. *International Journal of Food Science and Technology*, 36: 703-725.
- Kelebek, H. 2006. Değişik Bölgelerde Yetiştirilen Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası Üzümlerinin Ve Bu Üzümlerden Elde Edilen Şarapların Fenol Bileşikleri Profili Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 278, Adana.
- Keller, M., Steel, C.C. and Creasy, G.L. 2000. Stilbene accumulation in grapevine tissues: Developmental and environmental effects. *Acta Horticulturae*, 514: 275-286.
- Kennedy, J.A. and Waterhouse, A.L. 2000. Analysis of pigmented highmolecular- mass grape phenolics using ion-pair, normal-phase highperformance liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*, 866: 25–34.
- Keskin, N., and Kunter. B. 2009. The effects of callus age, UV irradiation and incubation time on trans-resveratrol production in grapevine callus culture. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 15 (1): 9–13.
- Klurfeld, D.M. and Kritchevsky, D.M. 1981. Differential affects of alcholic beverages on experimental atherosclerosis in rabbits, *Experimental and Molecular Pathology*, 34: 62- 71.
- Kolb, C.A., Kopecký, J., Riederer, M. and Pfündel, E.E. 2003. UV screening by phenolics in berries of grapevine (*Vitis vinifera*). *Functional Plant Biology*, 30: 1177-1186.
- Kondrashov, A., Sevcık, R., Benakovac, H., Kostirovac, M. and Stipek, S. 2009. The key role of grape variety for antioxidant capacity of red wines. *European Journal of Clinical Nutrition*, 4: 41–46.

- Kontek, A., Kontek, A. and Radulescu, V. 1998. Phenolic composition of red wines related with very long maceration time. *Polyphénols Communications* 98, XIXèmes Journées Internationales d'Etude des Polyphénols, Lille, France, 345-346.
- Kostadinovic, S., Wilkens, A., Stefova, M., Ivanova, V., Vojnooski, B., Mirhosseini, H. and Winterhalter, P. 2012. Stilbene levels and antioxidant activity of Vranec and Merlot wines from Macedonia: Effect of variety and enological practices. *Food Chemistry*, 135: 3003-3009.
- Koyama, K., Ikeda, H., Poudel, P.R. and Goto-Yamamoto, N. 2012. Light quality affects flavonoid biosynthesis in young berries of Cabernet Sauvignon grape. *Phytochemistry*, 78: 54- 64.
- Kuhnle, G., Spencer, P.E., Chowrimootoo, G., Schroeter, H., Debnam, E.S., Srai, S.K.S., Rice- Evans, C. and Hahn, U. 2000. Resveratrol is absorbed in the small intestine as resveratrol glucuronide. *Biochemical and Biophysical Communications*, 272: 212-217.
- Kweon, S.H., Song, J.H. and Kim, T.S. 2010. Resveratrol-mediated reversal of doxorubicin resistance in acute myeloid leukemia cells via downregulation of MRP1 expression. *Biochem Biophysical Research Communications*, 395: 104–110.
- Ky, I., Lorrain, B., Kolbas, N., Crozier, A. and Teissedre, P.T. 2014. Wine by-Products: Phenolic Characterization and Antioxidant Activity Evaluation of Grapes and Grape Pomaces from Six Different French Grape Varieties. *Molecules*, 19: 482-506.
- Lachman, J., Sulc, M. and Schilla, M. 2007. Comparison of the total antioxidant status of Bohemian wines during the wine-making process. *Food Chemistry*, 103: 802-807.

- Lagouge, M., Armann, C., Gerhart-Hines, Z., Meziane, H., Lerin, C., Daussin, F., Messadeq, N., Milne, J., Lambert, P., Elliott, P., Geny, B., Laakso, M., Puigserver, P. and Auwerx, J. 2006. Resveratrol improves mitochondrial function and protects against metabolic disease by activating SIRT1 and PGC-1 α . *Cell*, 127 (6): 1109-22.
- Lamuela-Raventós, R.M., Romero-Pérez, A.I., Waterhouse, A.L., and de la Torre-Boronat, M.C. 1995. Direct HPLC analysis of cis- and trans-resveratrol and piceid isomers in Spanish red *Vitis vinifera* wines. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 43: 281–283.
- Langcake, P. and Pryce, R.J. 1976. The production of resveratrol by *Vitis vinifera* and other members of the *Vitaceae* as a response to infection or injury. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 9: 77-86.
- Lastra, C.A. and Villegas, I. 2007. Resveratrol as an antioxidant and pro-oxidant agent: mechanism and clinical implications. *Biochemical Society Transactions*, 35 (5): 1156-60.
- Lee, C.Y. and Jaworski, A. 1988. Phenolics and browning potential of white grapes grown in New York. *American Journal of Enology and Viticulture*, 39: 337–340.
- Liao, H., Cai, Y. and Haslam, E. 1992. Polyphenol interactions anthocyanins: co-pigmentation and colour changes in red wines. *Journal of the Science and Food and Agriculture*, 59: 299 – 305.
- Li, H., Wang, X., Li, Y., Li, P. and Wang, H. 2009. Polyphenolic compounds and antioxidant properties of selected China wines. *Food Chemistry*, 112: 454-460.
- Liu, J.C., Chen, J.J., Chan, P., Cheng, C.F. and Cheng, T.H. 2003. Inhibition of cyclic strain-induced endothelin-1 gene expression by resveratrol. *Hypertension*, 42: 1198–1205.

- Lorrain, B., Chira, K. and Teissedre, P. 2011. Phenolic composition of Merlot and Cabernet-Sauvignon grapes from Bordeaux vineyard for the 2009-vintage: Comparison to 2006, 2007 and 2008 vintages. *Food Chemistry*, Volume 126, Issue 4, pp. 1991–1999.
- Majer, P. and Hideg, E. 2012. Developmental stage is an important factor that determines the antioxidant responses of young and old grapevine leaves under UV irradiation in a green-house. *Plant Physiology and Biochemistry*, 50: 15-23.
- Maletic, E., Kontic, J.K., Prenier, D., Jeromel, A., Patz, C.D. and Dietrich, H. 2009. Anthocyanin profile and antioxidative capacity of some autochthonous Croatian red wines. *Journal of Food Agriculture and Environment*, 7 (1): 48-51.
- Malien-Aubert, C., Dangles, O. and Amiot, M.J. 2001. Color stability of commercial anthocyanin-based extracts in relation to the phenolic composition. Protective effects by intra and intermolecular copigmentation. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 49: 170-176.
- Marais, J. and Rapp, A. 1988. Effects of skin-contact time and temperature on juice and wine composition and wine quality. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 9: 22-30.
- Margalit, I. Y. 2004. *Concepts in Wine Technology*. The Wine Appreciation Guild, 263, San Francisco.
- Markovic, J.M.D., Petronovic, N.A. and Baranac, J.M. 2000. A Spectrofotometric Study of the Copigmentation of Malvidin with Caffeic and Ferulic Acids. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 48: 5530-5536.
- Matus, J.T., Loyola, R., Vega, A., Peña-Neira, A., Bordeu, E., Arce-Johnson, P. and Alcalde, J.A. 2009. Post-veraison sunlight exposure induces MYB-mediated

- transcriptional regulation of anthocyanin and flavonol synthesis in berry skins of *Vitis vinifera*. *Journal of Experimental Botany*, 60 (3): 853– 867.
- Marambaud, P., Zhao, H. and Davies, P. 2005. Resveratrol promotes clearance of Alzheimer's disease amyloid-beta peptides. *Journal of Biological Chemistry*, 280: 37377–37382.
- Martinez Ortega, M.V., Carcia-Parrilla, M.C. and Troncoso, A.M. 2000. Resveratrol content in wines and musts from the South of Spain. *Nahrung*, 44 (4): 253-256.
- Masquellier, J. 1982. L'alimentation et la consommation de vin. *Proceedings C.R. Symposium International*, 147-155, Verona, Italy.
- Mattivi, F., Reniero, F. and Korhammer, S. 1995. Isolation, characterization, and evolution in red wine vinification of resveratrol monomers. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 43: 1820-1823.
- Mazza, G. and Brouillard, R. 1990. The mechanism of co-pigmentation of anthocyanins in aqueous solutions. *Phytochemistry*, 29 (4): 1097-1102.
- Mazza, G. 1995. Anthocyanin in Grape and Grape Products. *CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 35 (4): 341-371.
- Mazza, G., Fukumoto, L., Delaquis, P., Girard, B. and Ewert, B. 1999. Anthocyanins, Phenolics, and Color of Cabernet Franc, Merlot, and Pinot Noir Wines from British Columbia. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 47: 4009-4017.
- McKersie, B.D. and Leshem, Y.Y. 1994. Stress and stress coping in cultivated plants. *Kluwer Academic Publishers*, 256 p, Nederland.
- McMahon, H.M.M., Zoecklein, B.W. and Jasinski, Y.W. 1999. The effects of prefermentation maceration temperature and percent alcohol (v/v) at press on the

- concentration of Cabernet Sauvignon grape glycosides and glycoside fractions. *American Journal of Enology and Viticulture*, 50: 385-390.
- Melchior, F. and Kindl, H. 1990. Grapevine stilbene synthase cDNA only slightly differing from chalcone synthase cDNA is expressed in *Escherichia coli* into a catalytically active enzyme. *FEBS Letters*, 268: 17-20.
- Merken, H.M. and Beecher, G. 2000. Measurement of food flavonoids by highperformance liquid chromatography: A review. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 48 (3): 577-599.
- Mirabel, M. 2000. Caracteristiques chimiques et organoleptiques des tanins des raisins de *Vitis vinifera* var. Merlot et Cabernet sauvignon issus de differents terroirs bordelais. Thèse Doctorat. Université Victor Segalen Bordeaux 2.
- Moriarty, J.M., Harmon, R., Leslie, A.W., Bessis, R., Anne-Celine, B., Marielle, A. and Jeandet, P. 2001. Resveratrol content of two Californian table grape cultivars. *Vitis*, 40 (1): 43-44.
- Morton, L. W., Caccetta, R. A. A., Puddey, I. B. and Croft, K. D. 2000. Chemistry and biological effects of dietary phenolic compounds: relevance to cardiovascular disease. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*. 27(3), 152-159.
- Mulero, J., Pardo, F. and Zafrilla, P. 2009. Effect of principal polyphenolic components in relation to antioxidant activity in conventional and organic red wines during storage. *European Food Research and Technology*, 229: 807–12.
- Mulero, J., Pardo, F. and Zafrilla, P. 2010. Antioxidant activity and phenolic composition of organic and conventional grapes and wines. *Journal of Food Composition and Analysis*, 23: 569–74.

- Myers, T.E. and Singleton, V.L. 1979. The Nonflavonoid Phenolic Fraction Of Wine And Its Analysis. *American Journal of Enology and Viticulture*, 30 (2): 98-102.
- Nanji, A.A. and French, S.W. 1985. Alcoholic beverages and coronary heart disease. Wine, beer or both? *International Journal of Cardiology*, 8: 487-489.
- Nawar, W.W. 1996. Lipids. In "Food Chemistry", O.R. Fennema (Ed), pp: 225-319. Marcel Dekker, New York.
- Netzel, M., Strass, G., Bitsch, I., Könitz, R., Christmann, M. and Bitsch, R. 2003. Effect of grape processing on selected antioxidant phenolics in red wines. *Journal of Food Engineering*, 56: 223-228.
- Orak, H.H. 2007. Total antioxidant activities, phenolics, anthocyanins, polyphenoloxidase activities of red grape cultivars and their correlations. *Scientia Horticulturae*, 111: 235-241.
- Ostrovskaya, L.K., Truch, V.V. and Mikhailik, O.M. 1990. Superoxide dismutase activation in response to lime-induced chlorosis. *New Phytologist*, 114: 39-45.
- Oszmianski, J., Ramos, T. and Bourzeix, M. 1988. Fractionation Of Phenolic Compounds In Red Wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, 39 (3): 259-262.
- Oszmianski, J. and Sapis, J.C. 1989. Fractionation and identification of some low molecular weight grape seed phenolics. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 37: 1293-1297.
- Ou, B., Huang, D., Hampsch-Woodill, M., Flanagan, J.A. and Deemer, E.K. 2002. Analysis of antioxidant activities of common vegetables employing oxygen radical absorbance capacity (ORAC) and ferric reducing antioxidant power

- (FRAP) assays: A comparative study. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50 (11): 3122-3128.
- Özkan, G. ve Baydar, N.G. 2005. Kırmızı şarapların toplam fenolik madde içerikleri ve antioksidan özelliklerinin belirlenmesi. XIV. Ulusal Biyoteknoloji Kongresi, 31 Ağustos - 2 Eylül, 376-380, Eskişehir, Türkiye.
- Pan, Q.H., Wang, L. and Li, J.M. 2009. Amounts and subcellular localization of stilbene synthase in response of grape berries to UV irradiation. Plant Science, 176(3): 360–366.
- Paul, B., Chereyathmanjiyil, A., Masih, I., Chapuis, L. and Benoit, A. 1998. Biological control of *Botrytis cinerea* causing grey mould disease of grapevine and elicitation of stilbene phytoalexin (resveratrol) by a soil bacterium. FEMS Microbiology Letters, 165: 65-70.
- Peng, Z., Hayasaka, Y., Iland, P.G., Sefton, M., Hoj, P. and Waters, E.J. 2001. Quantitative Analysis of Polymeric Procyanidins (Tannins) From Grape (*Vitis Vinifera*) Seeds By Reverse Phase High-Performance Liquid Chromatography. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49: 26–31.
- Pezet, R., Perret, C., Jean-Denis, J., Tabacchi, R., Gindro, K. and Viret, O. 2003. Delta-viniferin, a resveratrol dehydrodimer: one of the major stilbenes synthesized by stressed grapevine leaves. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51: 5488-5492.
- Pontin, M.A., Piccoli, P.N., Francisco, R., Bottini, R., Martinez-Zapater, J.M. and Lijavetzky, D. 2010. Transcriptome changes in grapevine (*Vitis vinifera* L.) cv. Malbec leaves induced by ultraviolet-B radiation. BMC Plant Biology, 10: 224-237.

- Porgalı, E. and Büyüktuncel, E. 2012. Determination of phenolic composition and antioxidant capacity of native red wines by high performance liquid Chromatography and spectrophotometric methods. *Food Research International*, 45: 145-154.
- Prado, A.R., Rojas, Y.M., Sort X., Lacueva, A.C., Torres, M. and Raventós, L.M.R. 2007. Effect of Soil Type on Wines Produced from *Vitis Vinifera* L. Cv. Grenache in Commercial Vineyards. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55: 779-786.
- Prajitna, A., Dami, I.E., Steiner, T.E., Ferree, D.C., Scheerens, J.C. and Schwartz, S.J. 2007. Influence of Cluster Thinning on Phenolic Composition, Resveratrol, and Antioxidant Capacity in Chambourcin Wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, 58 (3): 346-351.
- Price, S.F., Bren, P.J., Vaaladao, M. and Watson, B.T. 1995. Cluster Sun Exposure And Quercetin in Pinot Noir Grapes and Wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, Volume 46, No. 2.
- Prieur, C., Rigaud, J., Cheynier, V. and Moutounet, M. 1994. Oligomeric and polymeric procyanidins from grape seeds. *Phytochemistry*, 36: 781-784.
- Proestos, C., Bakogiannis, A., Psarianos, C., Koutinas, A.A., Kanellaki, M. and Komaitis, M. 2005. High performance liquid chromatography analysis of phenolic substances in Greek wines. *Food Control*, 16, 319-323.
- Puech, J., Feuillat, F. and Mosedale, J.R. 1999. The tannins of oak heartwood: Structure, properties, and their influence on wine flavor. *American Journal of Enology and Viticulture*, 50 (4): 469-478.
- Rababah, M.T., Hettiarachchy, N.S. and Horax, R. 2004. Total Phenolics and Antioxidant Activities of Fenugreek, Green Tea, Black Tea, Grape Seed, Ginger,

- Rosemary, Gotu Kolu, and Ginkgo Extracts, Vitamin E, and tert-Butylhydroquinone. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52: 5183-5186.
- Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M. and Rice-Evans, C. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Biology and Medicine*, 26: 1231–1237.
- Renaud, S. and De Lorgeril, M. 1992. Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease. *Lancet*, 339: 1523-1526.
- Reuveni, M. 1998. Relationships between leaf age, peroxidase and β -1,3- glucanase activity and resistance to downy mildew in grapevine. *Journal of Phytopathology*, 146 (10): 525-530.
- Revilla, I., Luisa, M. and González-Sanjoz, L. 2001. Evolution During the Storage of Red Wines Treated with Pectolytic Enzymes: New Anthocyanin Pigment Formation. *Journal of Wine Research*, 12 (3): 183-197.
- Ribéreau-Gayon, P., Pontallier, P. and Glories, Y. 1983. Some Interpretations of Colour Changes in Young Red Wines During Their Conservation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 34: 505-516.
- Ribéreau-Gayon, P. and Glories, Y. 1986. Phenolics in Grapes and Wine. *Proceeding of the Sixth Australian Wine Industry Technical Conference*, Terry Lee, Adelaide, South Australia, 14-17 July, 247-256.
- Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Doneche, B. and Lanvoud, A. 2000a. *Handbook of Enology, Volume 1: The Microbiology of Wine and Vinification*. John Wiley and Sons, England.

- Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A. and Dubourdieau, D. 2000b. Handbook Of Enology, Volume 2: The Chemistry Of Wine and Stabilization and Treatments. John Wiley And Sons, England.
- Ricardo-da-Silva, J.M., Rosec, J.P., Bourzeix, M., Mourgues, J. and Moutounet, M. 1992. Dimer and trimer procyanidins in Carignan and Mourvedre grape and red wines. *Vitis*, 31: 55–63.
- Rockenbach, S.I., Rodrigues, E., Gonzaga, L.V., Caliari, V., Genovese, M.I., Gonçalves, S. and Fett, R. 2011. Phenolic compounds content and antioxidant activity in pomace from selected red grapes (*Vitis vinifera* L. and *Vitis labrusca* L.) widely produced in Brazil. *Food Chemistry*, 123: 174-179.
- Roggero, J.P., Coen, S. and Larice, J.L. 1986. Etude comparative de la composition anthocyannique des cepages. Essai de classification. *Bull Liaison Groupe Polyphenols*, 13: 380-388.
- Roggero, J.P. 1997. Chromatography Of Phenolics in Wines. *Biofactors*, 6: 441- 443.
- Romeyer, F. M., Macheix, J. J. and Sapis, J. C. 1986. Changes and importance of oligomeric procyanidins during maturation of grape seed. *Phytochemistry*, 25 (1), 219–221.
- Somers, T.C. and Evans, M.E. 1977. Wine Quality: Correlations With Colour Density And Anthocyanin Equilibria in a group of Young Red Wines. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 25: 1369-1379.
- Rosa, M., Ravetos. L. and Laterhouse, L. 1994. A Direct HPLC Separation Of Wine Phenolics. *American Journal of Enology and Viticulture*, 45 (1): 1-4.
- Ryan, M.J., Jackson, J.R., Hao, Y., Williamson, C.L., Dabkowski, E.R., Hollander, J.M. and Alway, S.E. 2010. Suppression of oxidative stress by resveratrol after

- isometric contractions in gastrocnemius muscles of aged mice. *The Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 65: 815–831.
- Sacchi, K.L., Bisson, L. F. and Adams, D. O. 2005. A review of the effect of winemaking techniques on phenolic extraction in red wines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 56: 3.
- Saiko, P., Szakmary, A., Jaeger, W. and Szekeres, T. 2008. Resveratrol and its analogs: Defense against cancer, coronary disease and eurodegenerative maladies or just a fad? *Mutation Research*, 658: 68–94.
- Saldamlı, İ. 2007. Gıda Kimyası. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 463-492, Ankara.
- Salinas, M.R., Garijo, J., Pardo, F., Zalacain, A. and Alonso, G.L. 2005. Influence of prefermentative maceration temperature on the colour and the phenolic and volatile composition of rosé wines. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85: 1527-1536.
- Samec, D. and Pilijac-Zegarac, J. 2011. Postharvest stability of antioxidant compounds in hawthorn and cornelian cherries at room and refrigerator temperatures Comparison with blackberries, white and red grapes. *Scientia Horticulturae*, 131: 15-21.
- Sárdi, É., Korbuly, J., Királyné Véghegy, Z.S. and Minsovcics, E. 2000. Effect of different stresses on the resveratrol level in various parts of *Vitis* genotypes. VII. International Symposium on Grapevine Genetics and Breeding ISHS. *Acta Horticulturae*, 528: 597-603.
- Sarig, P., Zutkhi, Y., Monjauze, A., Lisker, N. and Ben-Arie, R. 1997. Phytoalexin elicitation in grape berries and their susceptibility to *Rhizopus stolonifer*. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 50: 337-347.

- Sarni-Manchado, P. and Cheynier, V. 1999. Phenolic structure and astringency. *Vigne et Vin Publications Internationales-Bordeaux*, 111-118.
- Saucier, C., Mirabel, M., Daviaud, F., Longieras, A. and Glories, Y. 2001. Rapid fractionation of grape seed proanthocyanidins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49: 5732- 735.
- Shahidi, F. and Naczk, M. 1995. *Food Phenolic: Sources, Chemistry, Effects. Applications* Techonomic Publishing Co, Inc Lancaster.
- Shirkande, A.J. 2000. Wine byproducts with health benefits. *Food Research International*, 33: 469–474.
- Siemann, E.H. and Creasy, L.L. 1992. Concentration of the phytoalexin resveratrol in wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, 43: 49-52.
- Simon, B.F., Hernandez, T., Cadahía, E., Duenas, M. and Estrella, I. 2003. Phenolic compounds in a Spanish red wine aged in barrels made of Spanish, French and American oak wood. *European Food Research and Technology*, 216: 150–156.
- Singleton, V.L. and Rossi, J.J.A. 1965. Colorimetric of totalmphenolics with phosphomolybdic–phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16(3): 144–158.
- Singleton, V.L. and Esau, P. 1969. Phenolic substances in grapes and wine. and their significance. *Advanced in Food Research Supplement 1*, 282 p. Academic Pres, New York.
- Sims, C.A. and Morris, J.R. 1985. A comparision of the color components and color stability of red wine from Noble and Cabernet sauvignon at various pH levels. *Journal of Enology and Viticulture*, 36 (3): 181-184.

- Soleas, G.J., Diamandis, E.P. and Goldberg, D.M. 1997. Resveratrol: a molecule whosetime has come? And gone? *Clinical Biochemistry*, 30: 91-113.
- Somers, T.C. and Evans, M.E. 1977. Wine quality: correlations with colour density and anthocyanin equilibria in a group of young red wines. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 25: 1369-1379.
- Spanos, G.A. Wrolstad, R.E. 1992. Phenolics of apple, pear, and white grape juice and their changes with processing and storage: a review. *Journal of Agricultural Food Chemistry*. 40: 1478–1487.
- Spranger, M.I., Clímaco, M.C., Sun, B.S., Eiriz, N., Fortunato, C., Nunes, A., Leandro, M.C., Avelar, M.L. and Belchior, A.P. 2004. Differentiation of red winemaking technologies by phenolic and volatile composition. *Analytica Chimica Acta*, 513: 151–161.
- Stella, C., Testa, F., Viviani, C. and Sabatelli, M.P. 1991. Trattamento a caldo delle uve: influenza su vini da vitigni diversi. *Vigne vini*, 12: 47-50.
- Sun, B.S., Pinto, T., Leandro, M.C., Ricardo-da-Silva, J.M. and Spranger, M.I. 1999. Transfer of catechins and proanthocyanidins from grape solids into wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, 50: 179–184.
- Sun, B.S., Ricardo-da-Silva, J.M. and Spranger, M.I. 2001. Quantification of catechins and proanthocyanidins in several Portuguese grapevine varieties and red wines. *Ciencia e Técnica Vitivinícola*, 16 (1): 23–34.
- Sun, X., Zhang, Y., Wang, J., Wei, L., Li, H., Hanley, G., Zhao, M., Li, Y. and Yin, D. 2010. Beta-arrestin 2 modulates resveratrolinduced apoptosis and regulation of Akt/GSK3 β pathways. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1800: 912–918.
- Sun, M., Qian, F., Shen, W., Tian, C., Hao, J., Sun, L. and Liu, J. 2011. Mitochondrial nutrients stimulate performance and mitochondrial biogenesis in exhaustively

exercised rats. *Scandinavian Journal of Medicine and Science Sports*, DOI: 10.1111/j.1600-0838.2011. 01314.x.

Timberlake, C.F. and Bridle, P. 1980. *Anthocyanins in Developments in Food Colours*. Ed. Jhon Walfrod. Applied Science Publishers Ltd., London.

Toprak, E. 2011. *Ankara Ve Nevşehir İllerinde Yetiştirilen Kalecik Karası Üzüm Çeşidinin Fitokimyasal Özellikleri Üzerine Araştırmalar*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 64, Ankara.

Törrönen, R. and Matta, K. 2002. Bioactive Substances and Health Benefits of Strawberries. *Proceedings of the 4th International Strawberry Symposium* Eds. Hietaranta, M.M., Lina, P., Palonen and P. Parikka. *Acta Horticulturae*, 567. 797-803 p.

Torres, M.C., Díaz-Maroto, I., Hermosín-Gutiérrez, M.S., Pérez, C.. 2010. Effect of freeze-drying and oven-drying on volatiles and phenolics composition of grape skin. *Analytica Chimica Acta* Volume 660, Issues 1–2, 15 February, pp. 177–182.

Ulbricht, T.L.V and Southgate, D.A. 1991. Coronary heart disease: seven dietary factors, *Lancet*, 338: 985-992.

Ungvari, Z., Labinskyy, N., Mukhopadhyay, P., Pinto, J.P., Bagi, Z., Ballabh, P., Zhang, C., Pacher, P and Csizsar, A. 2009. Resveratrol attenuates mitochondrial oxidative stress in coronary arterial endothelial cells. *American Journal of Physiology Heart Circulatory Physiology*, 297: H1876–H1881.

Ungvari, Z., Bagi, Z., Feher, A., Recchia, F.A., Sonntag, W.A., Perason, K., De Cabo, R. and Csizsar, A. 2010. Resveratrol confers endothelial protection via activation

of the antioxidant transcription factor Nrf2. American Journal of Physiology Heart and Circulatory Physiology, 299: H18–H24.

Uysal-Pala, Ç. and Kırca-Toklucu, A. 2013. Effects of UV-C Light Processing on Some Quality Characteristics of Grape Juices. Food Bioprocess Technology, 6: 719–725.

Ünsal, T. 2007. Kalecik Karası, Gamay ve Cabernet Sauvignon Şaraplarında Bazı Fenolik Bileşenlerin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 38, Ankara.

Vanamala, J., Reddivari, L., Radhakrishnan, S. and Tarver, C. 2010. Resveratrol suppresses IGF-1 induced human colon cancer cell proliferation and elevates apoptosis via suppression of IGF-1R/Wnt and activation of p53 signaling pathways. BMC Cancer, 10: 238.

Versari, A., Parpinello, G.P., Tornielli, G.B., Ferrarini, R. and Giulivo, C. 2001. Stilbene compounds and stilbene synthase expression during ripening, wilting, and UV treatment in grape cv. Corvina. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49: 5531-5536.

Villiers, A., Vanhoenacker, G., Majek, P. and Sandra, P. 2004. Determination Of Anthocyanins In Wine By Direct Injection Liquid Chromatography-Diode Array Detection-Mass Spectrometry And Classification Of Wines Using Discriminant Analysis. Journal Of Chromatography A, 1054: 195- 204.

Vinson, J.A., Tevfel, K.A. and Wu, N. 2001. Red wine, dealcoholised red wine, and especially grape juice, inhibit atherosclerosis in a hamster model, Atherosclerosis, 156: 67-72.

Vrhovsek, U., Wendelin, S. and Eder, R. 1997. Effects of various vinification techniques on the concentration of cis- and trans-resveratrol and resveratrol

glucoside isomers in wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, 48: 214-219.

Vrhovšek, U., Mattivi, F., F. and Waterhouse, A.L. 2001. Analysis of red wine phenolics: Comparison of HPLC and spectrophotometric methods. *Vitis*, 40 (2): 87-91.

Vrhovšek, U., Malacarne, G., Masuero, D., Zulini, L., Guella, G., Stefanini, M., Velasco, R. and Mattivi, F. 2012. Profiling and accurate quantification of trans-resveratrol, trans-piceid, trans-pterostilbene and 11 viniferins induced by *Plasmopara viticola* in partially resistant grapevine leaves. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 18 (1): 11-19.

Vuorinen, H., Määtä, K. and Törrönen, R. 2000. Content of the flavonols myricetin, quercetin, and kaempferol in finnish berry wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48: 2675-2680.

Wang, J., Ho, L., Zhao, Z., Seror, I., Humala, N., Dickstein, D.L., Thiyagarajan, M., Percival, S.S., Talcott, S.T. and Pasinetti, G.M. 2006. Moderate consumption of Cabernet Sauvignon attenuates Abeta neuropathology in a mouse model of Alzheimer's disease. *FASEB Journal*, 20: 2313–2320.

Wang, T.T., Schoene, N.W., Kim, Y.S., Mizuno, C.S. and Rimando, A.M. 2010. Differential effects of resveratrol and its naturally occurring methylether analogs on cell cycle and apoptosis in human androgen- responsive LNCaP cancer cells. *Molecular Nutrition and Food Research*, 54: 335–344.

Waterhouse, A.L., Ignelzi, E. and Shirley, J.R. 2000. A comparison of methods for quantifying oligomeric proanthocyanidins from rape seed extracts. *American Journal of Enology and Viticulture*, 51: 383–389.

- Waterhouse, A.L. 2005. Determination of total phenolics, in Handbook of Food Analytical Chemistry, ed. by Wrolstad, R.E., Acree, T.E., Decker, E.A., Penner, M.H., Reid, D.S., Schwartz, S.J., Shoemaker, C.F., Smith, D.M., Sporns, P. John Wiley & Sons, 463–470, New Jersey.
- Wightman, D.J., Price, F.S., Watson, T.B. and Wrolstad, E.R. 1997. Some Effect of Processing Enzymes on Anthocyanins And Phenolics In Pinot Noir And Cabernet Sauvignon Wines. American Journal of Enology and Viticulture, Volume: 48, No: 1.
- Wink, M. 1999. Biochemistry, role and biotechnology of secondary metabolites. In: "Function of plant secondary metabolites and their exploitation in biotechnology". Phytochemistry, Volume 3, Sheffield Academic Press and CRC Press, pp. 1-16.
- Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M. and Lider, L.A. 1974. General Viticulture. University of California Press. Berkeley. 710 p, California.
- Wulf, L. and Nagel, C. 1978. High-pressure liquid chromatographic separation of anthocyanins of *Vitis vinifera*. American Journal of Enology and Viticulture, 29 (1): 42-49.
- Xu, C., Zhang, Y., Cao, L. and Lu, J. 2010. Phenolic compounds and antioxidant properties of different grape cultivars grown in China. Food Chemistry, 119: 1557-1565.
- Yılmaz, Y. and Toledo, R.T. 2006. Oxygen radical absorbance capacities of grape/wine industry byproducts and effect of solvent type on extraction of grape seed polyphenols. Journal of Food Composition and Analysis, 19: 41–48.
- Yu, W., Fu, Y.C., Zhou, X.H., Chen, C.J., Wang, X., Lin, R.B. and Wang, W. 2009. Effects of resveratrol on H₂O₂-induced apoptosis and expression of SIRT6 in H9c2 cells. Journal of Cellular Biochemistry, 107: 741–747.

Zhang, H., Zhang, J., Ungvari, Z. and Zhang, C. 2009. Resveratrol improves endothelial function: Role of TNF{alpha} and vascular oxidative stress. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 29: 1164–1171.

Zhang, Z.Z., Li, X.X., Chu, Y.N., Zhang, M.X., Wen, Y.Q., Duan, C.Q. and Pan, Q.H. 2012. Three types of ultraviolet irradiation differentially promote expression of shikimate pathway genes and production of anthocyanins in grape berries. *Plant Physiology and Biochemistry*, 57: 74– 83.

EKLER

EK 1 Kateşin standardına ait HPLC kromatogramı

EK 2 Epikateşin standardına ait HPLC kromatogramı

EK 3 Rutin standardına ait HPLC kromatogramı

EK 4 Kuersetin standardına ait HPLC kromatogramı

EK 5 Trans resveratrol standardına ait HPLC kromatogramı

EK 6 Cis resveratrol standardına ait HPLC kromatogramı

EK 7 Boğazkere çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun çekirdeğine ait HPLC kromatogramı

EK 8 Boğazkere çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun tane etine ait HPLC kromatogramı

EK 9 Boğazkere çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun kabuğuna ait HPLC kromatogramı

EK 10 Boğazkere çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun salkım iskeletine ait HPLC kromatogramı

EK 11 Boğazkere çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun yaprağına ait HPLC kromatogramı

EK 12 Boğazkere çeşidinin salkım seyreltme uygulamasının çekirdeğine ait HPLC kromatogramı

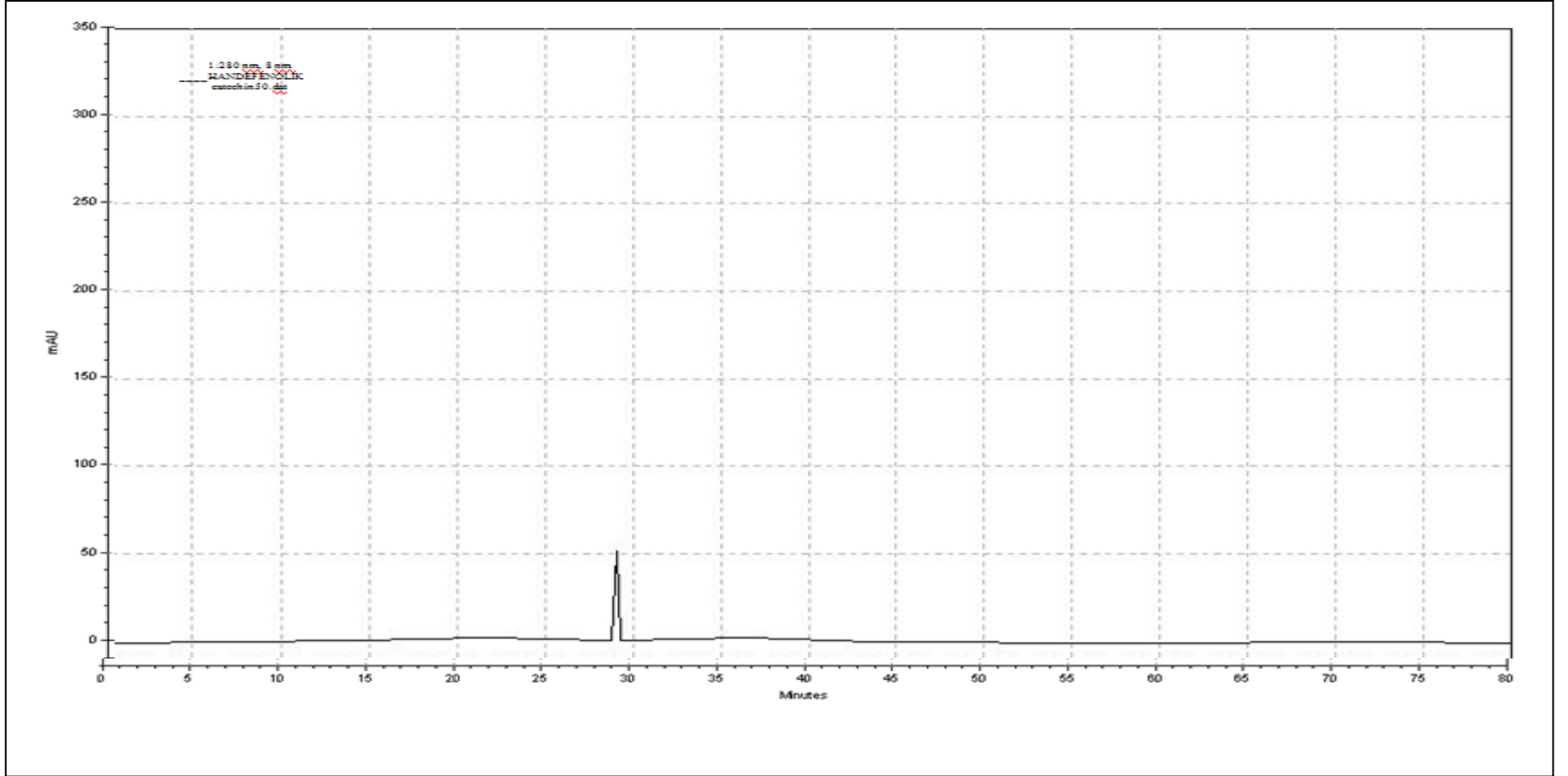
EK 13 Boğazkere çeşidinin salkım seyreltme uygulamasının tane etine ait HPLC kromatogramı

EK 14 Boğazkere çeşidinin salkım seyreltme uygulamasının kabuğuna ait HPLC kromatogramı

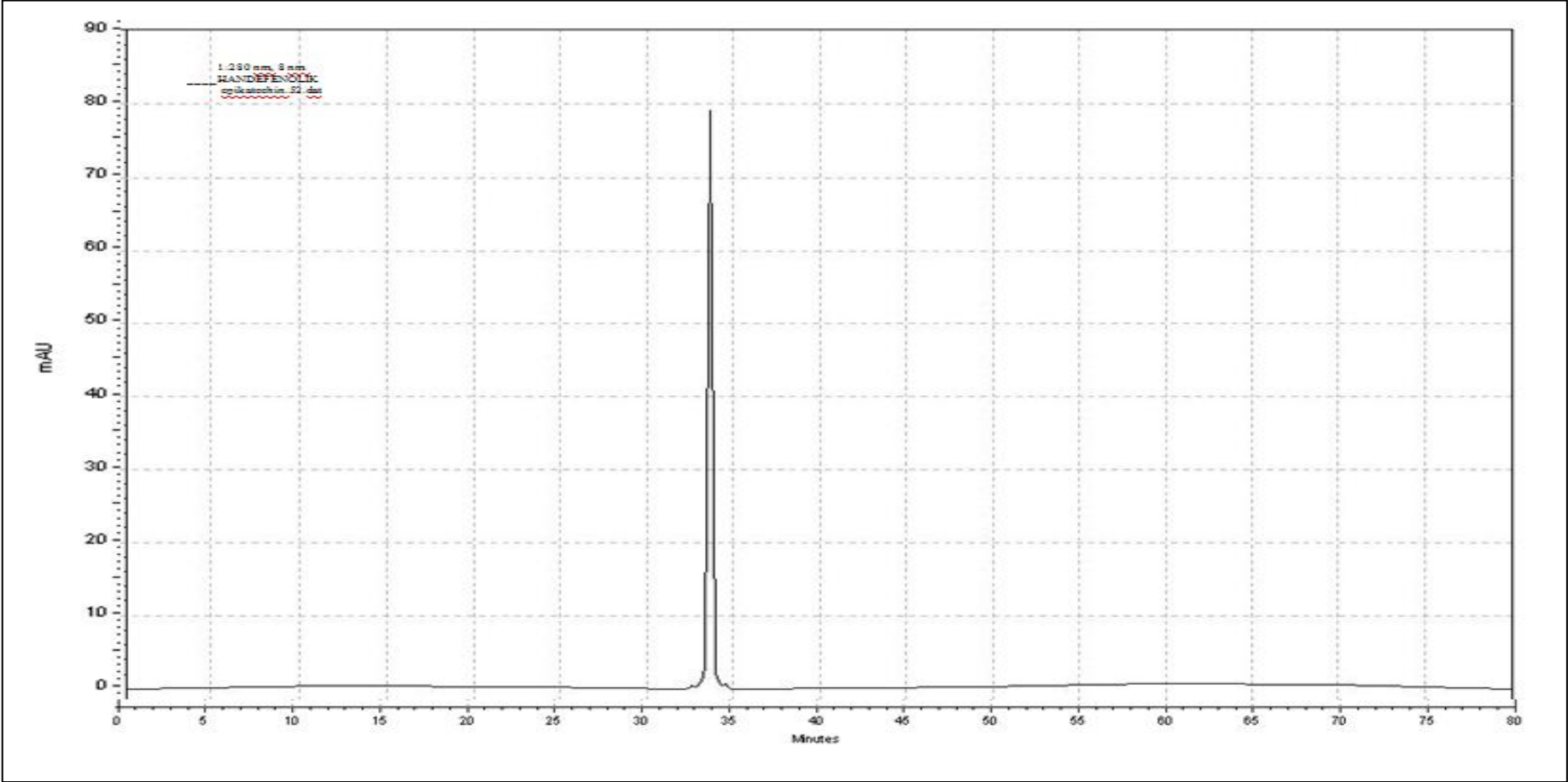
- EK 15 Boğazkere çeşidinin salkım seyreltme uygulamasının salkımına ait HPLC kromatogramı
- EK 16 Boğazkere çeşidinin salkım seyreltme uygulamasının yaprağına ait HPLC kromatogramı
- EK 17 Boğazkere çeşidinin soğuk uygulamasının çekirdeğine ait HPLC kromatogramı
- EK 18 Boğazkere çeşidinin soğuk uygulamasının tane etine ait HPLC kromatogramı
- EK 19 Boğazkere çeşidinin soğuk uygulamasının kabuğuna ait HPLC kromatogramı
- EK 20 Boğazkere çeşidinin soğuk uygulamasının salkımına ait HPLC kromatogramı
- EK 21 Boğazkere çeşidinin klasik fermantasyon şarabına ait HPLC kromatogramı
- EK 22 Boğazkere çeşidinin soğuk maserasyon şarabına ait HPLC kromatogramı
- EK 23 Boğazkere çeşidinin termovinifikasyon şarabına ait HPLC kromatogramı
- EK 24 Kalecik Karası çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun çekirdeğine ait HPLC kromatogramı
- EK 25 Kalecik Karası çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun tane etine ait HPLC kromatogramı
- EK 26 Kalecik Karası çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun kabuğuna ait HPLC kromatogramı
- EK 27 Kalecik Karası çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun salkımına ait HPLC kromatogramı
- EK 28 Kalecik Karası çeşidinin yetiştiricilik kontrol grubunun yaprağına ait HPLC kromatogramı
- EK 29 Kalecik Karası çeşidinin salkım seyreltme uygulamasının çekirdeğine ait HPLC kromatogramı
- EK 30 Kalecik Karası çeşidinin salkım seyreltme uygulamasının tane etine ait HPLC kromatogramı

- EK 31 Kalecik Karası eşidinin salkım seyreltme uygulamasının kabuğuna ait HPLC kromatogramı
- EK 32 Kalecik Karası eşidinin salkım seyreltme uygulamasının salkımına ait HPLC kromatogramı
- EK 33 Kalecik Karası eşidinin salkım seyreltme uygulamasının yaprağına ait HPLC kromatogramı
- EK 34 Kalecik Karası eşidinin soğuk uygulamasının çekirdeğine ait HPLC kromatogramı
- EK 35 Kalecik Karası eşidinin soğuk uygulamasının tane etine ait HPLC kromatogramı
- EK 36 Kalecik Karası eşidinin soğuk uygulamasının kabuğuna ait HPLC kromatogramı
- EK 37 Kalecik Karası eşidinin soğuk uygulamasının salkım iskeletine ait HPLC kromatogramı
- EK 38 Kalecik Karası eşidinin klasik fermantasyon şarabına ait HPLC kromatogramı
- EK 39 Kalecik Karası eşidinin soğuk maserasyon şarabına ait HPLC kromatogramı
- EK 40 Kalecik Karası eşidinin termovinifikasyon şarabına ait HPLC kromatogramı

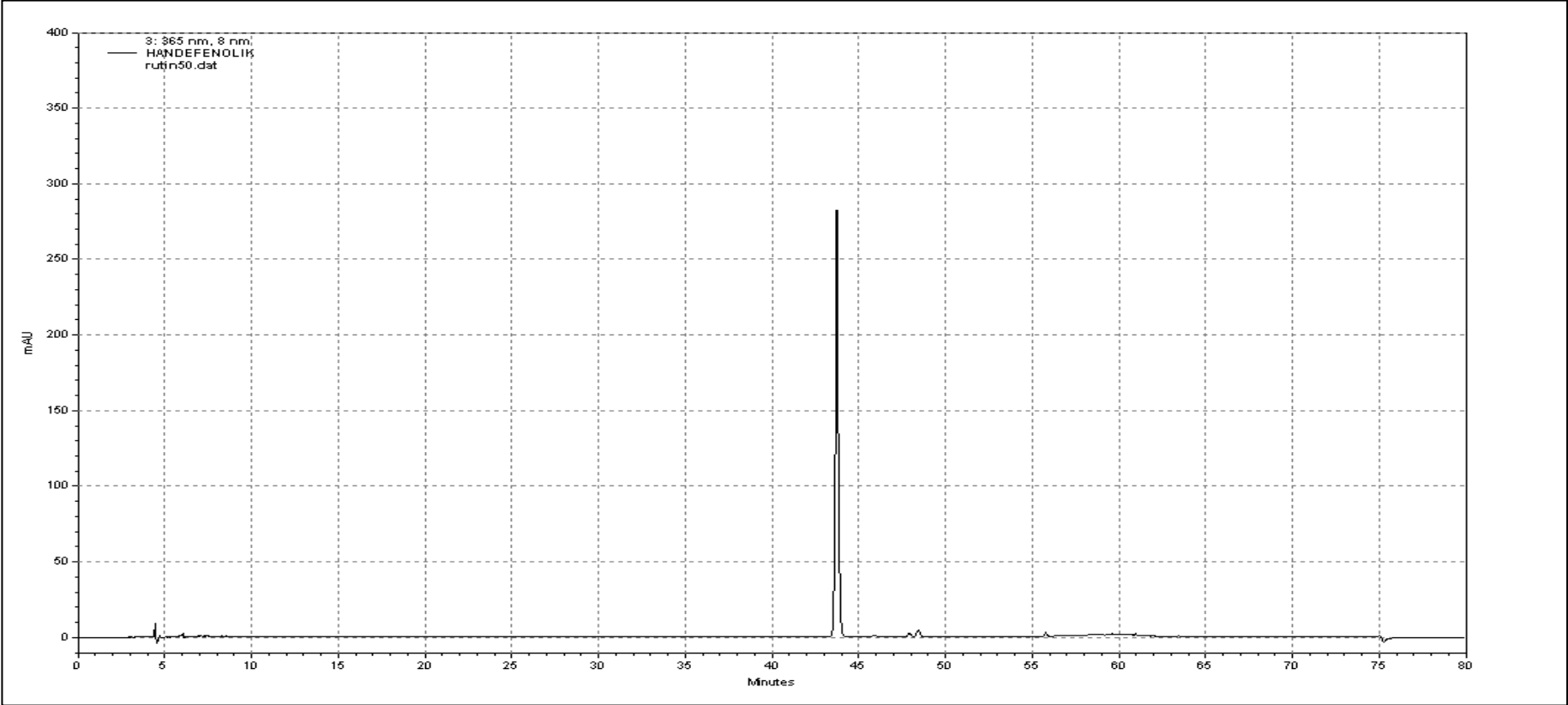
EK 1 Kateşin Standardına Ait HPLC Kromatogramı



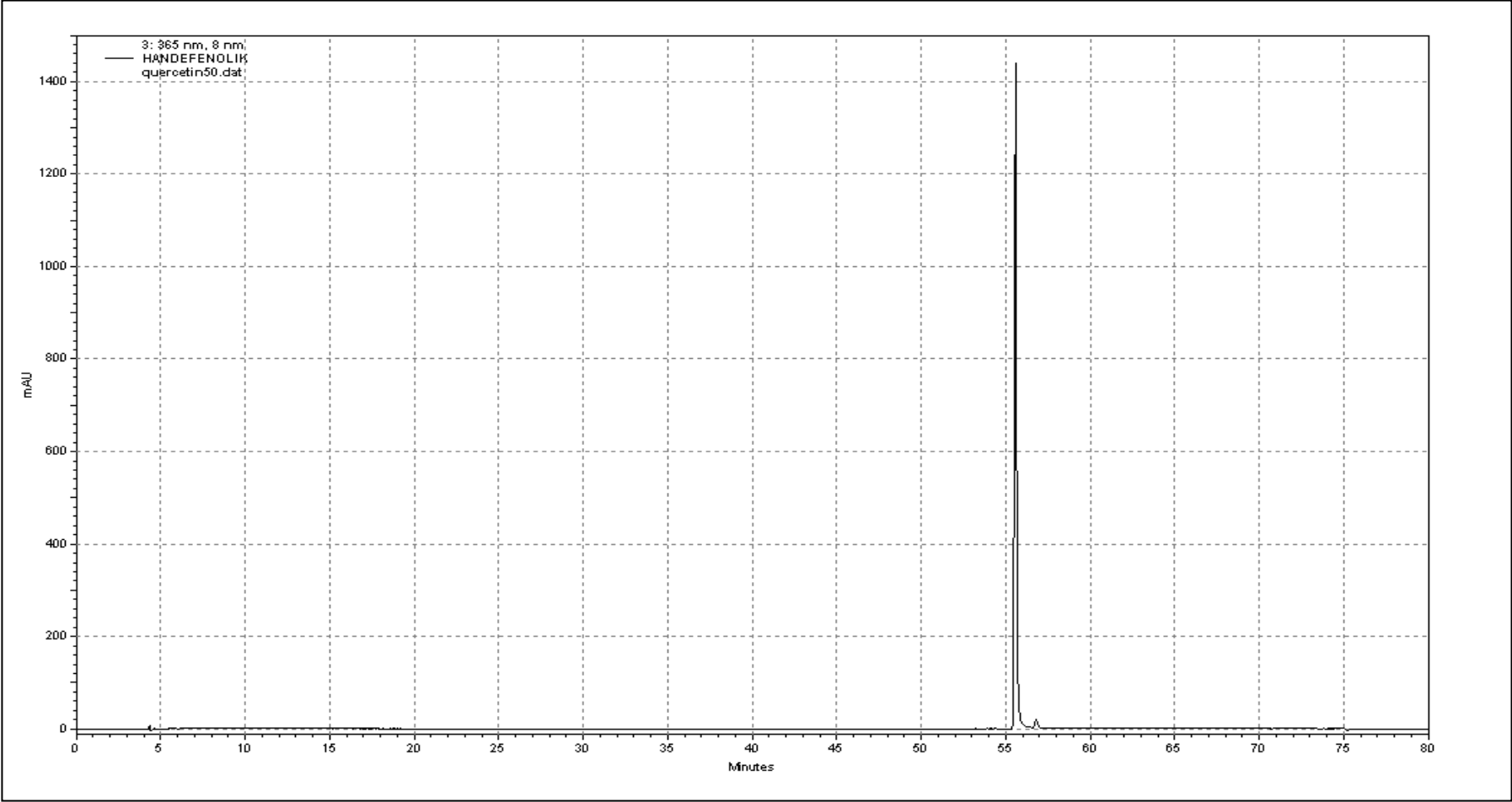
EK 2 Epikateşin Standardına Ait HPLC Kromatogramı



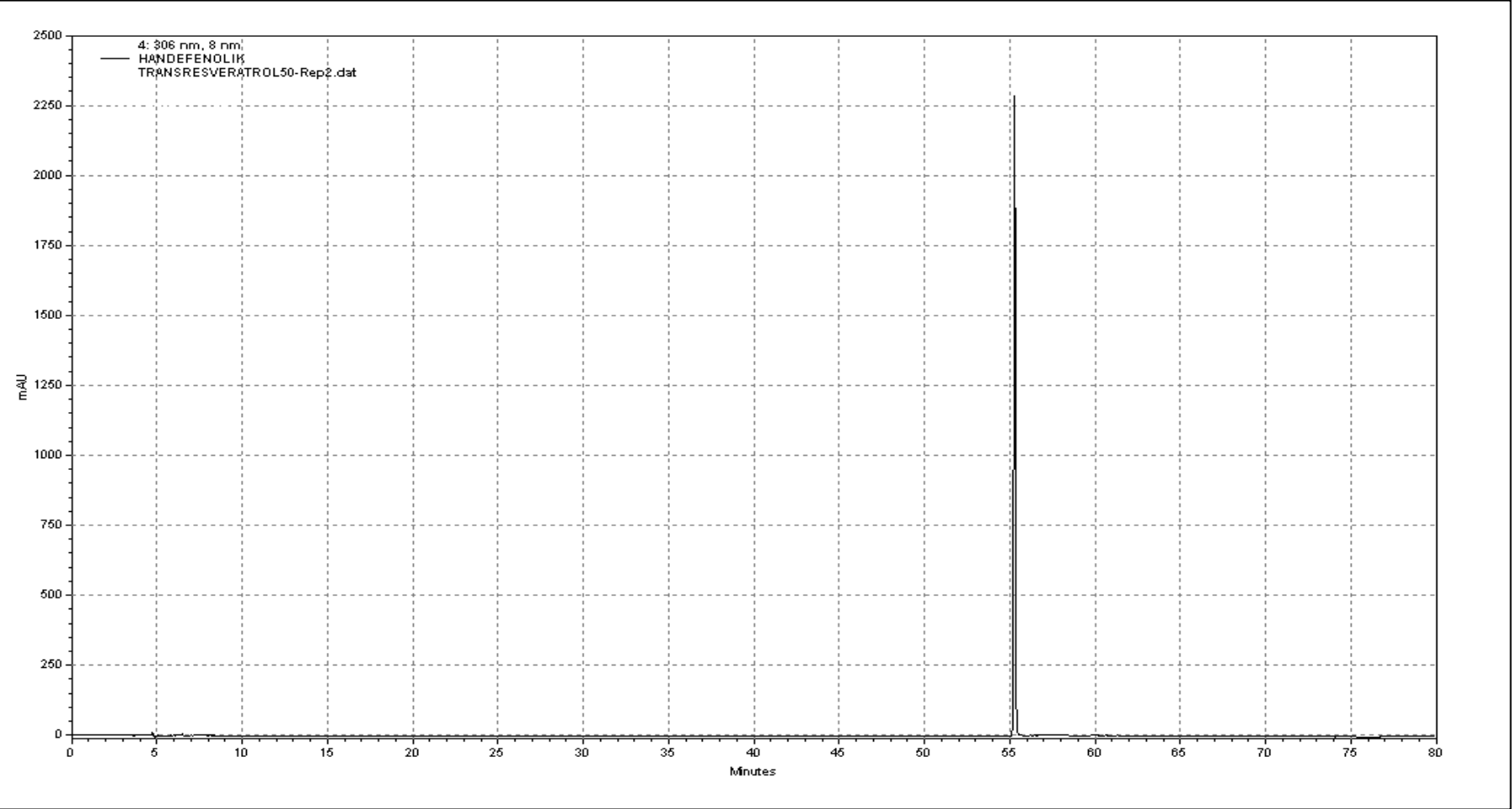
EK 3 Rutin Standardına Ait HPLC Kromatogramı



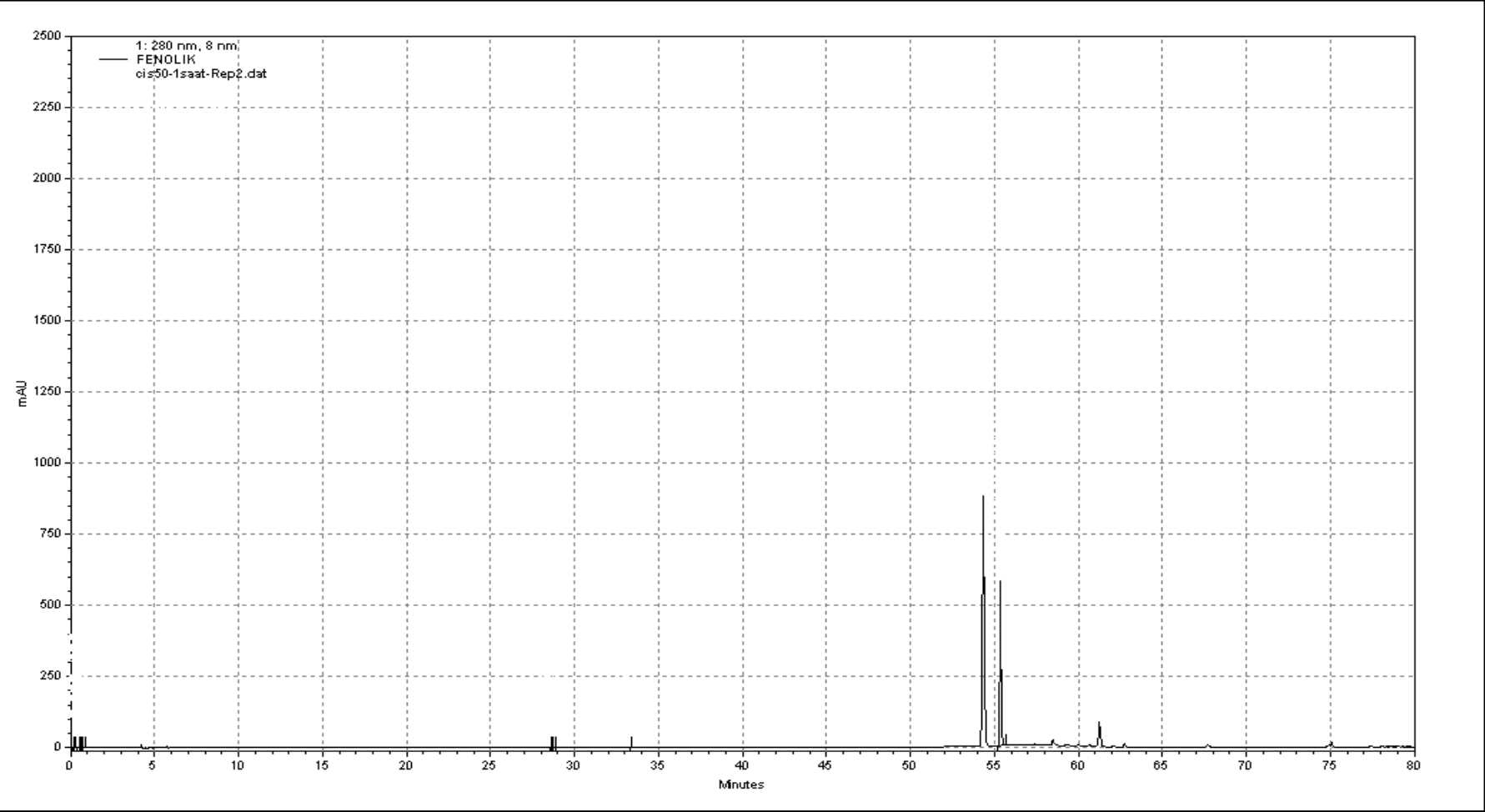
EK 4 Kuersetin Standardına Ait HPLC Kromatogramı



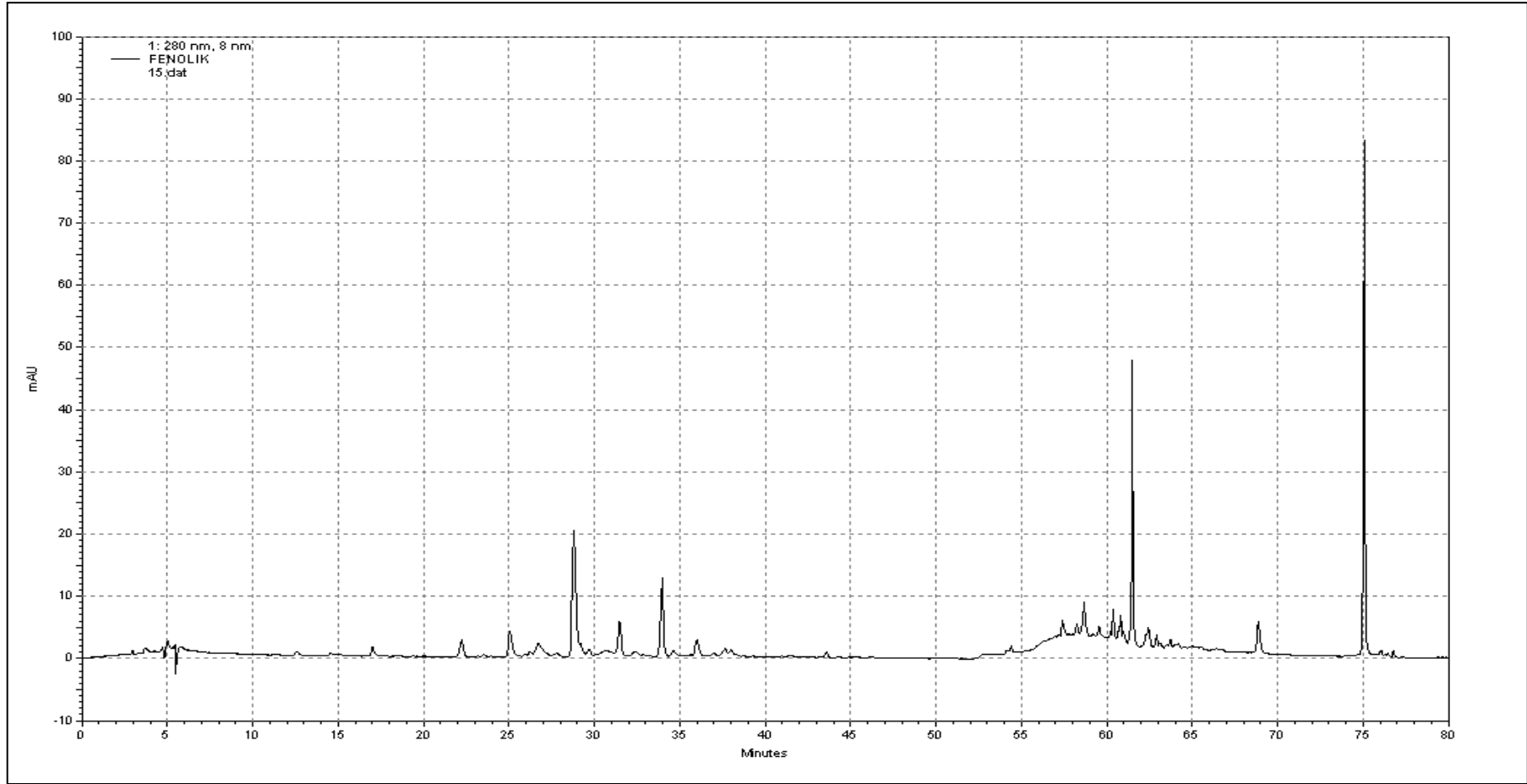
EK 5 Trans Resveratrol Standardına Ait HPLC Kromatogramı



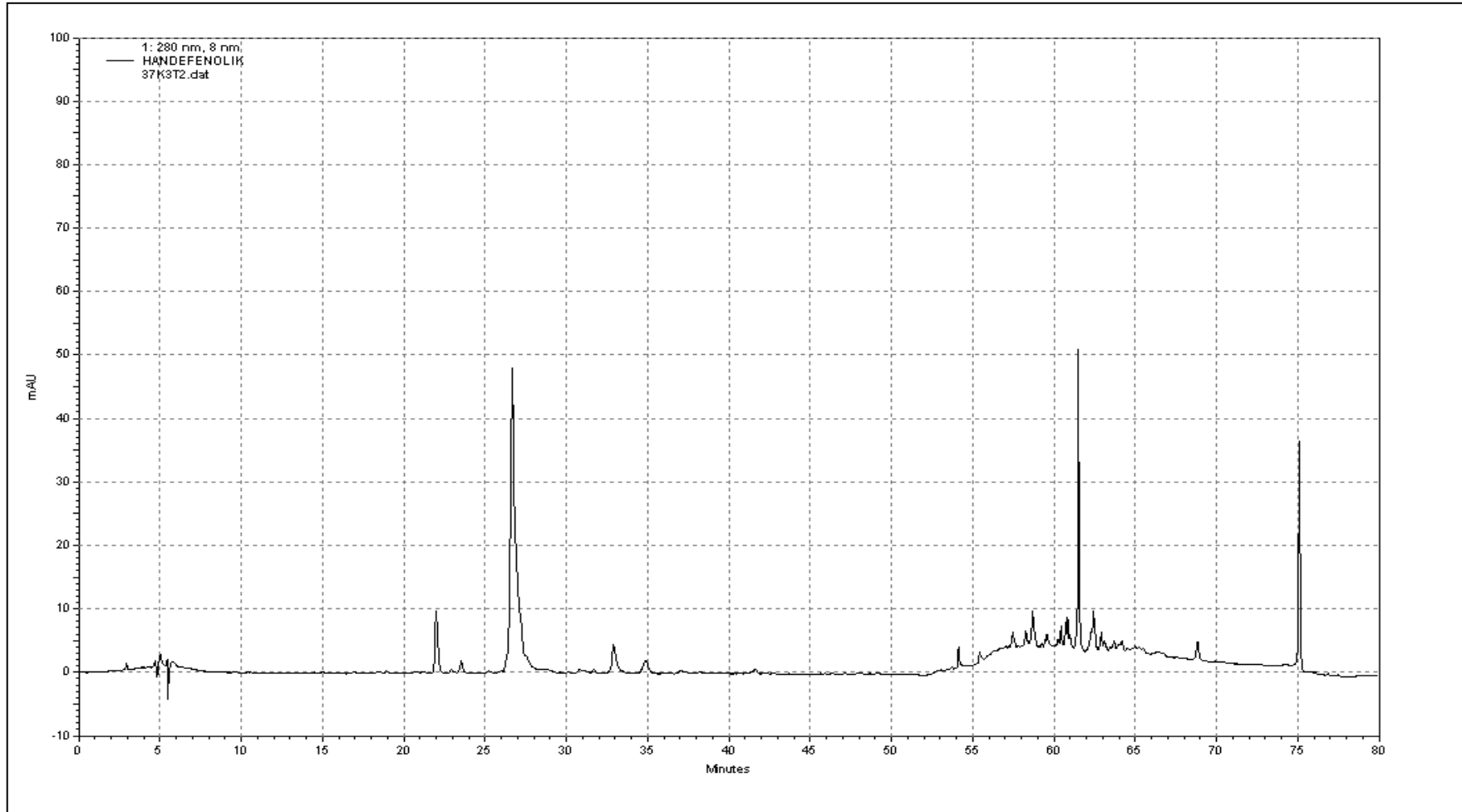
EK 6 Cis Resveratrol Standardına Ait HPLC Kromatogramı



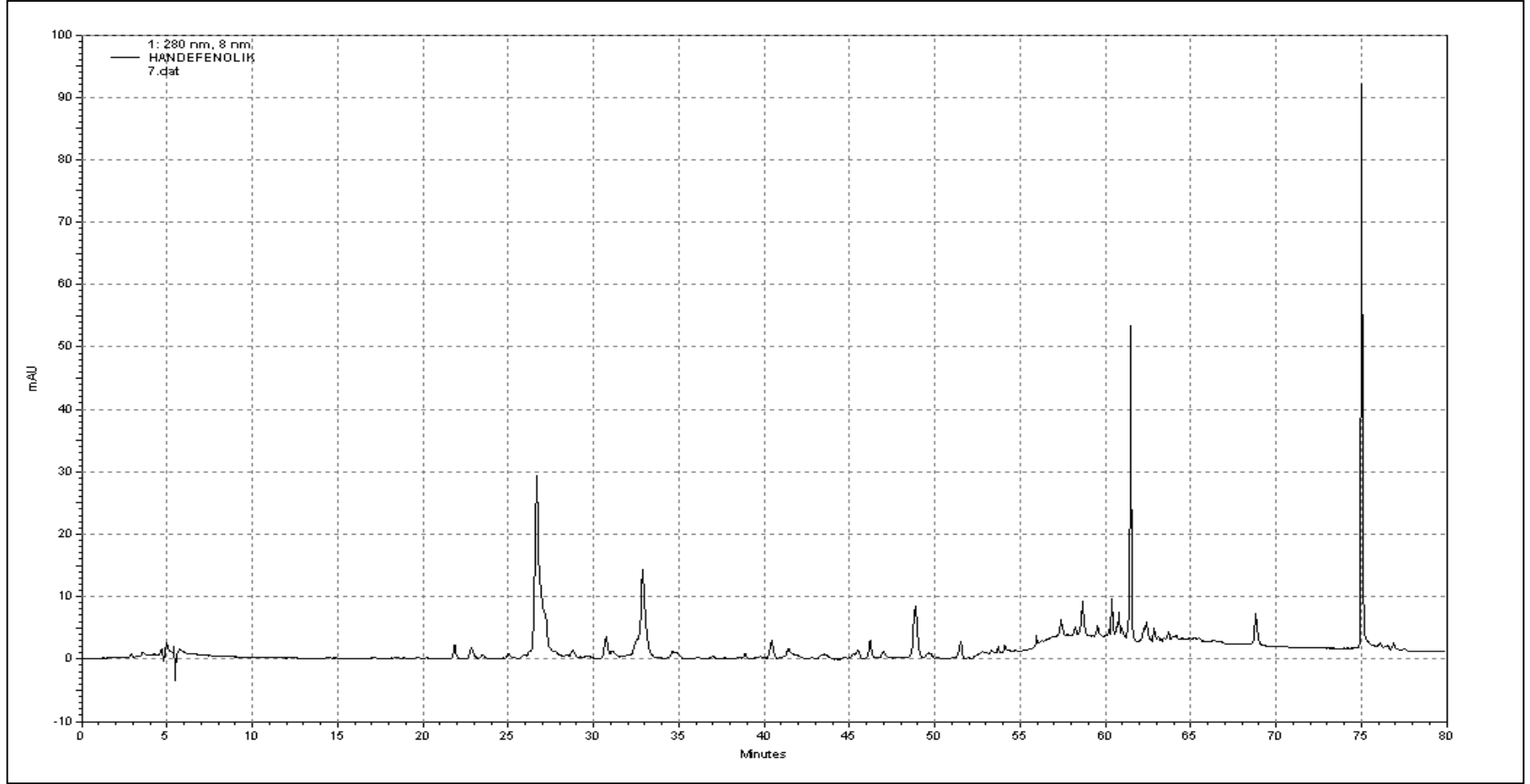
EK 7 Boğazkere Çeşidinin Yetiştiricilik Kontrol Grubunun Çekirdeğine Ait HPLC Kromatogramı



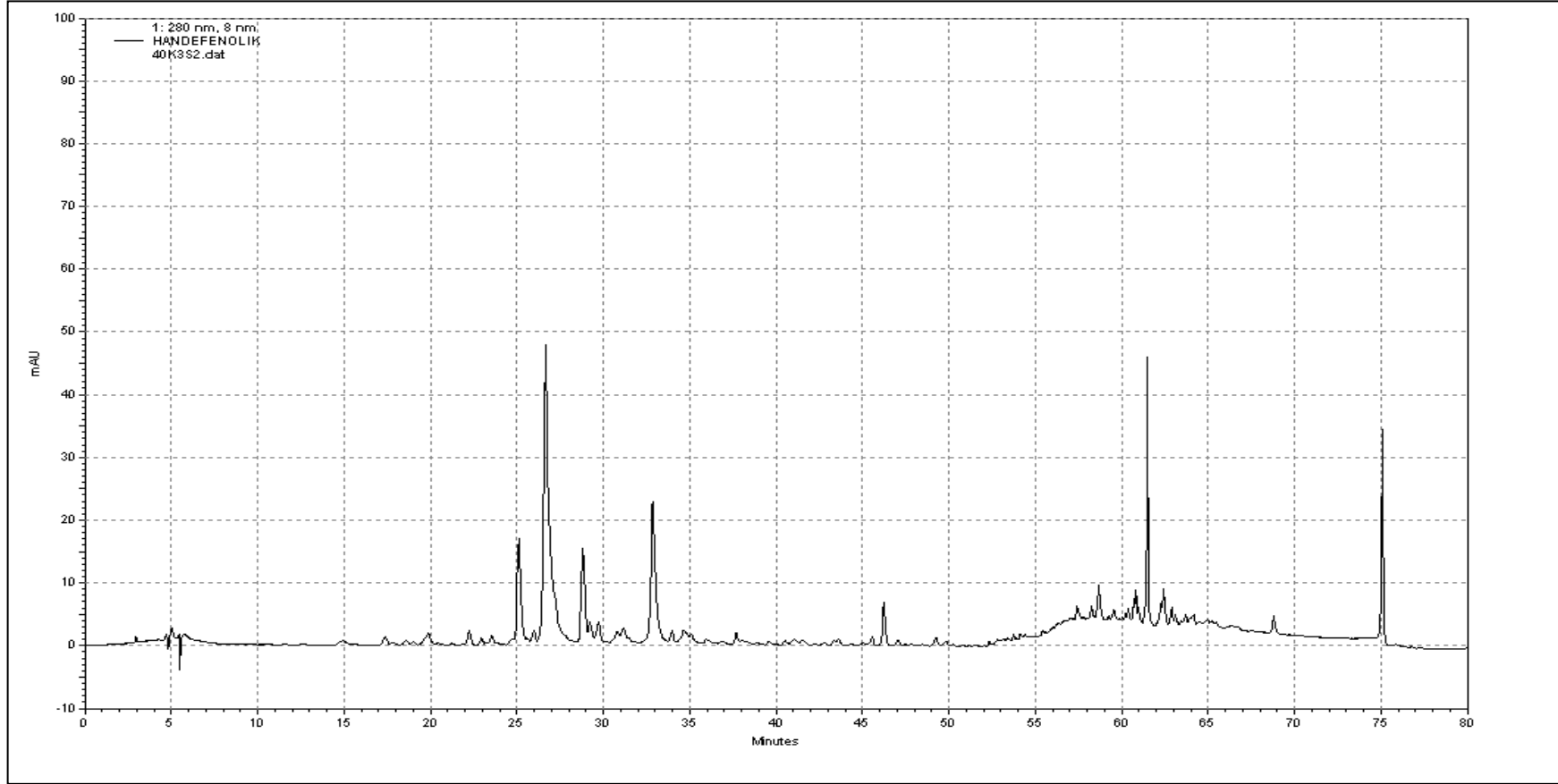
EK 8 Boğazkere Çeşidinin Yetiştiricilik Kontrol Grubunun Tane Etine Ait HPLC Kromatogramı



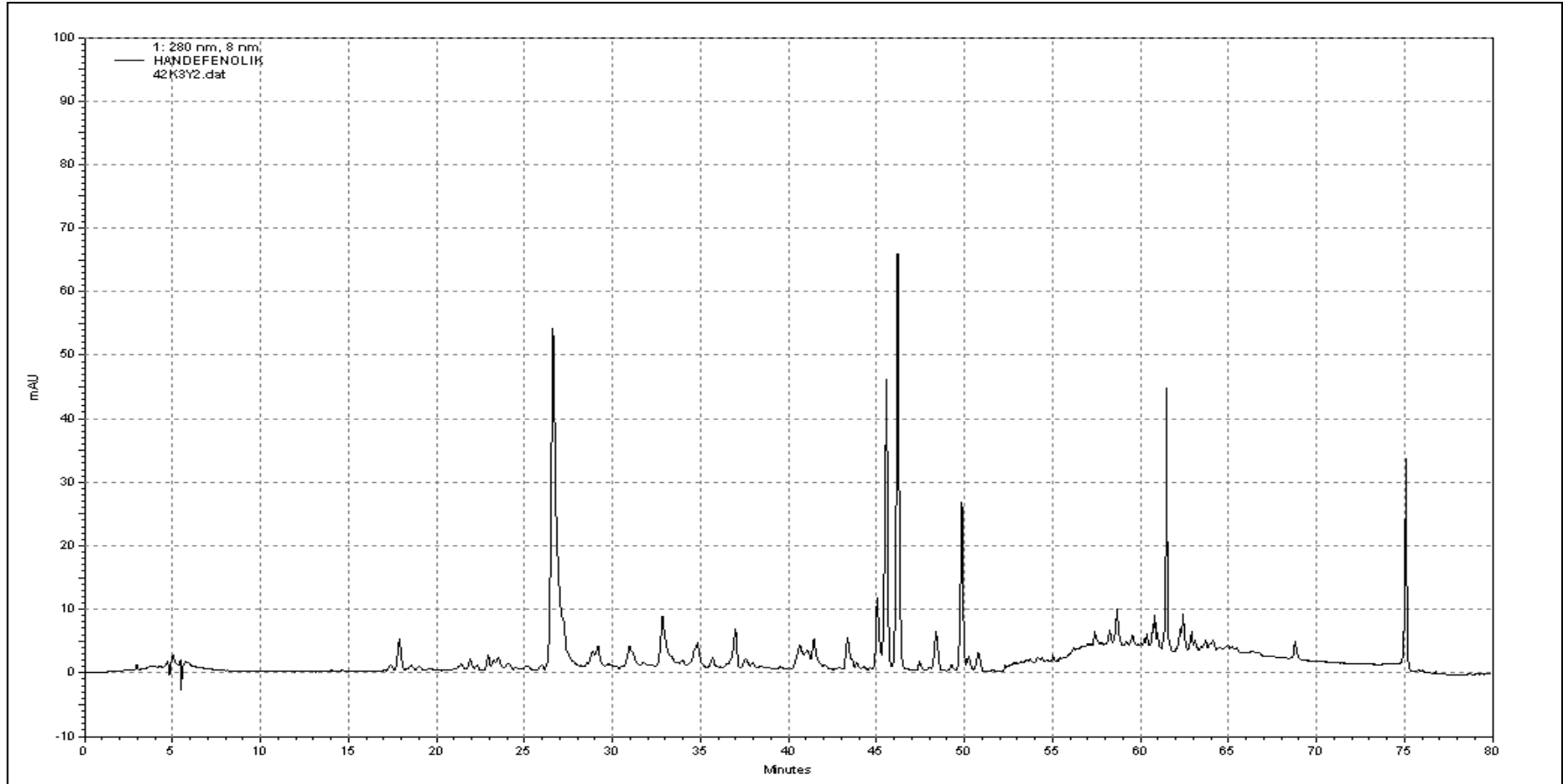
EK 9 Boğazkere Çeşidinin Yetiştiricilik Kontrol Grubunun Kabuğuna Ait HPLC Kromatogramı



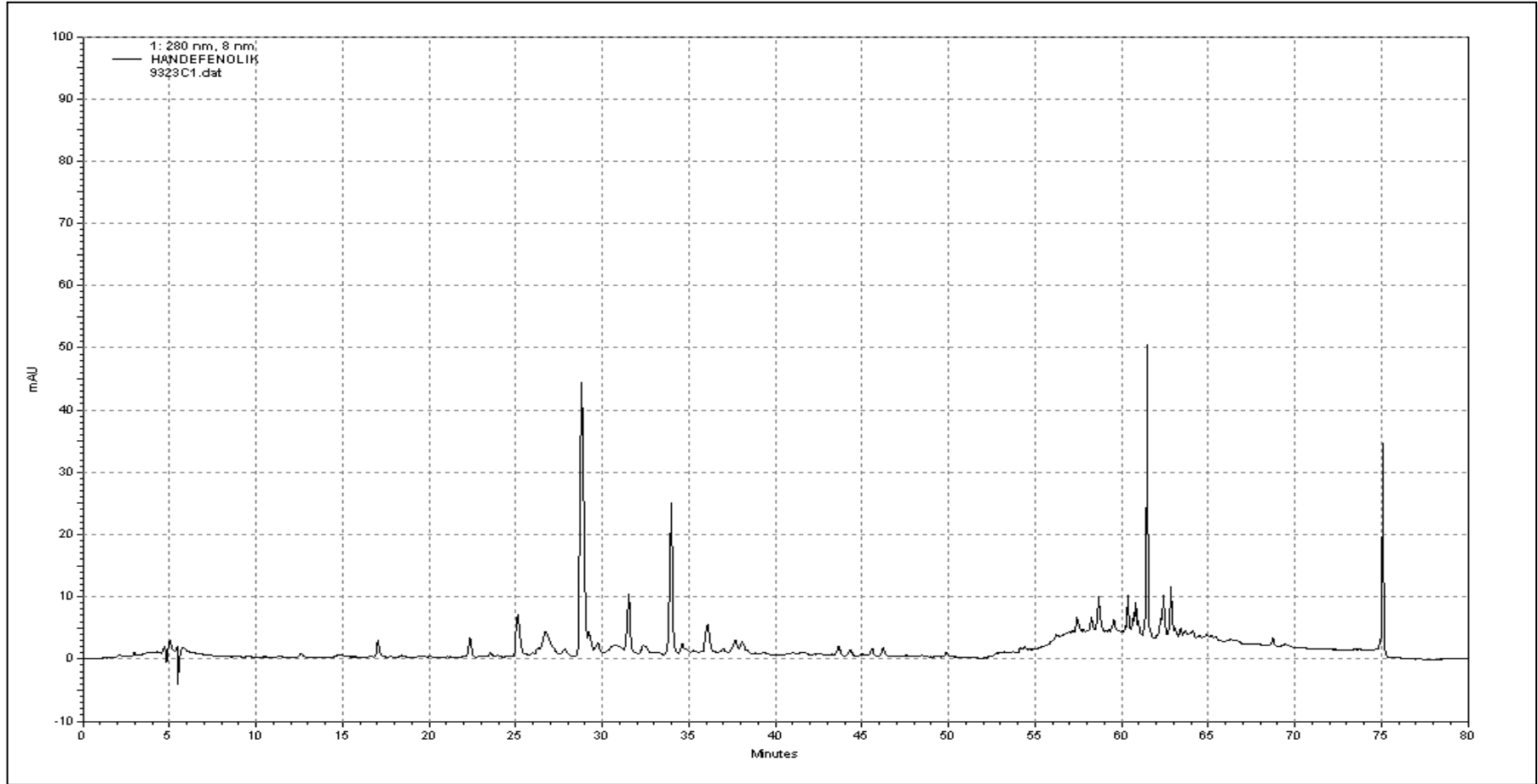
EK 10 Boğazkere Çeşidinin Yetiştiricilik Kontrol Grubunun Salkım İskeletine Ait HPLC Kromatogramı



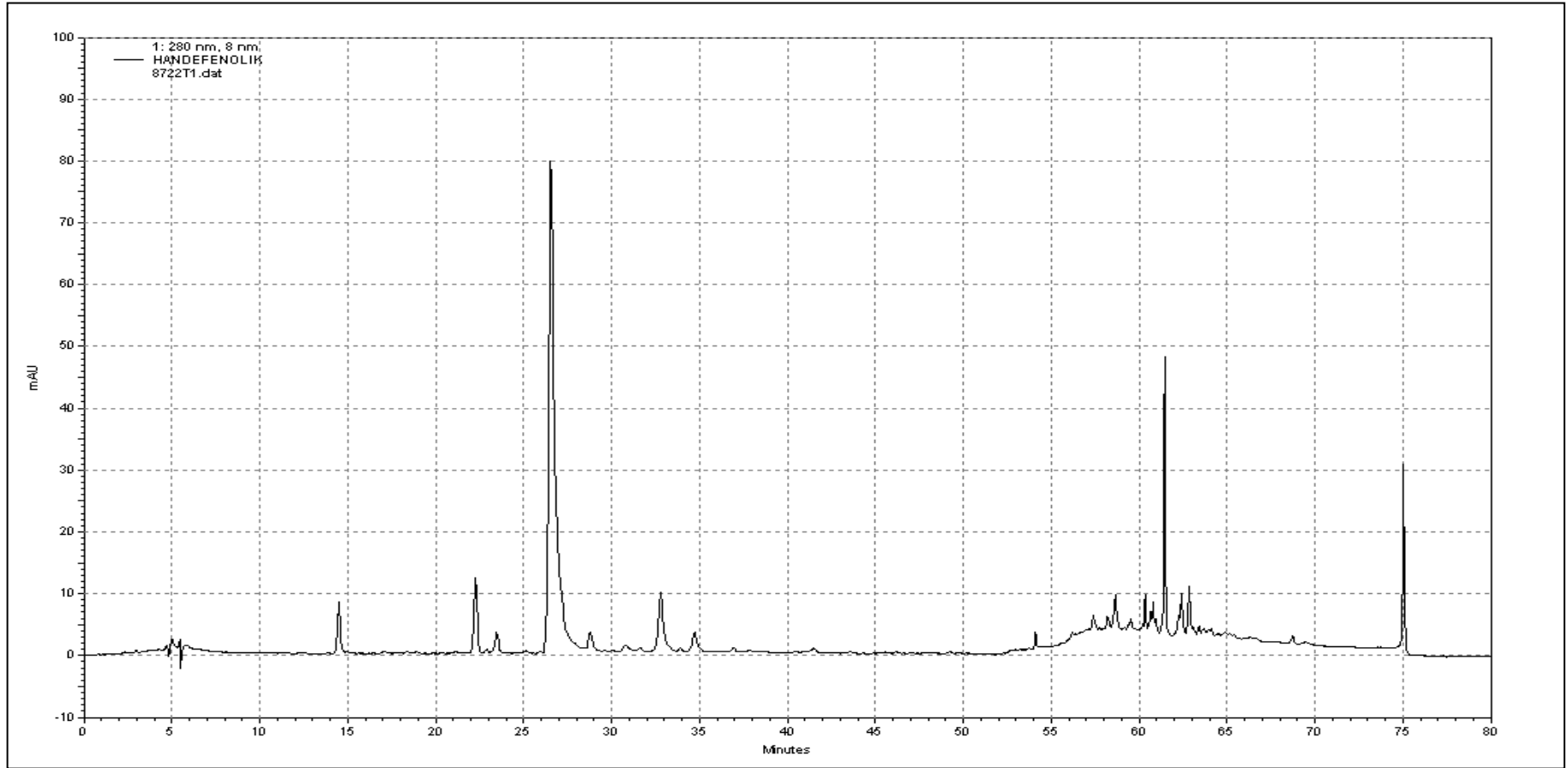
EK 11 Boğazkere Çeşidinin Yetiştiricilik Kontrol Grubunun Yaprığına Ait HPLC Kromatogramı



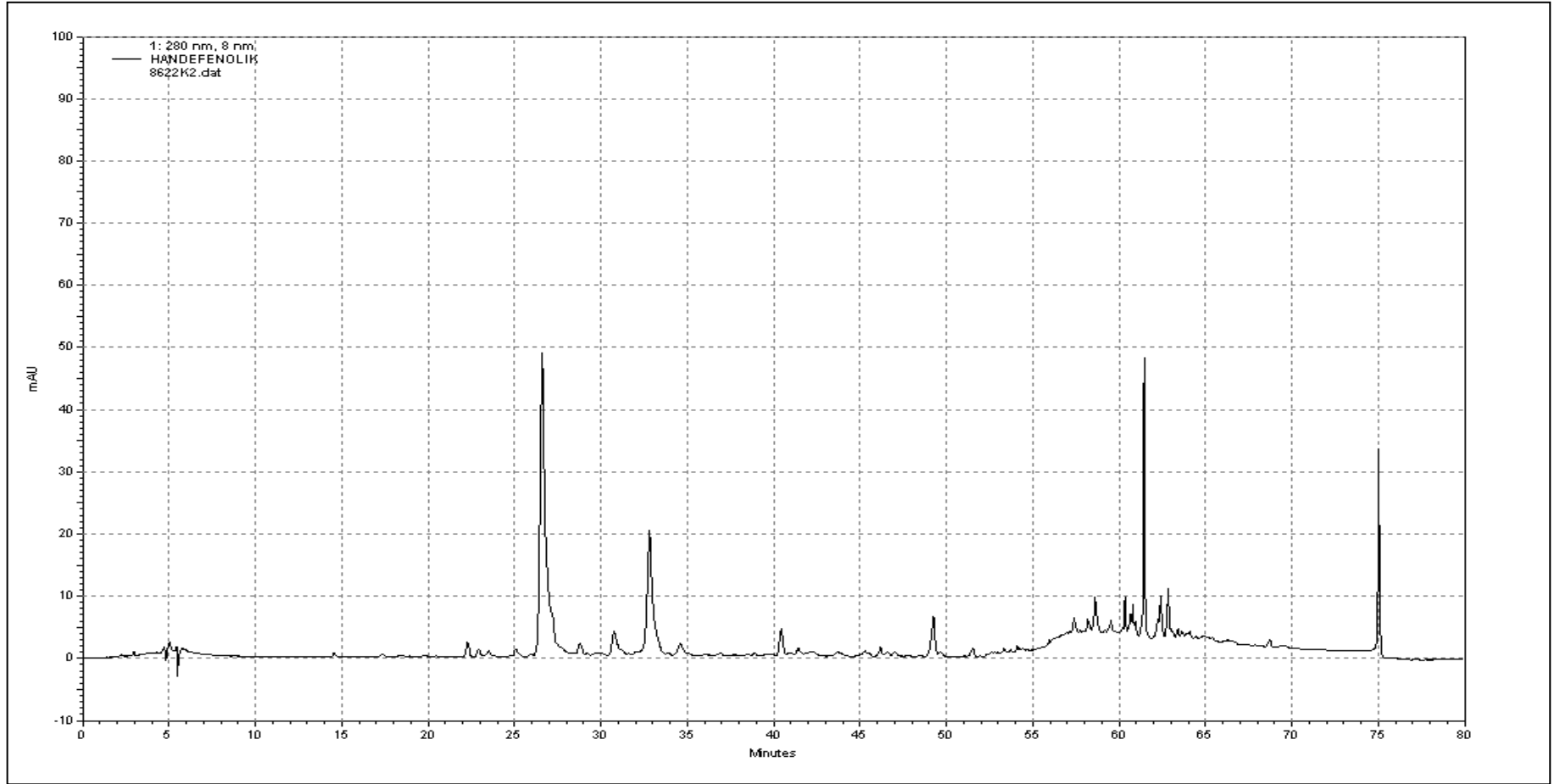
EK 12 Boğazkere Çeşidinin Salkım Seyreltme Uygulamasının Çekirdeğine Ait HPLC Kromatogramı



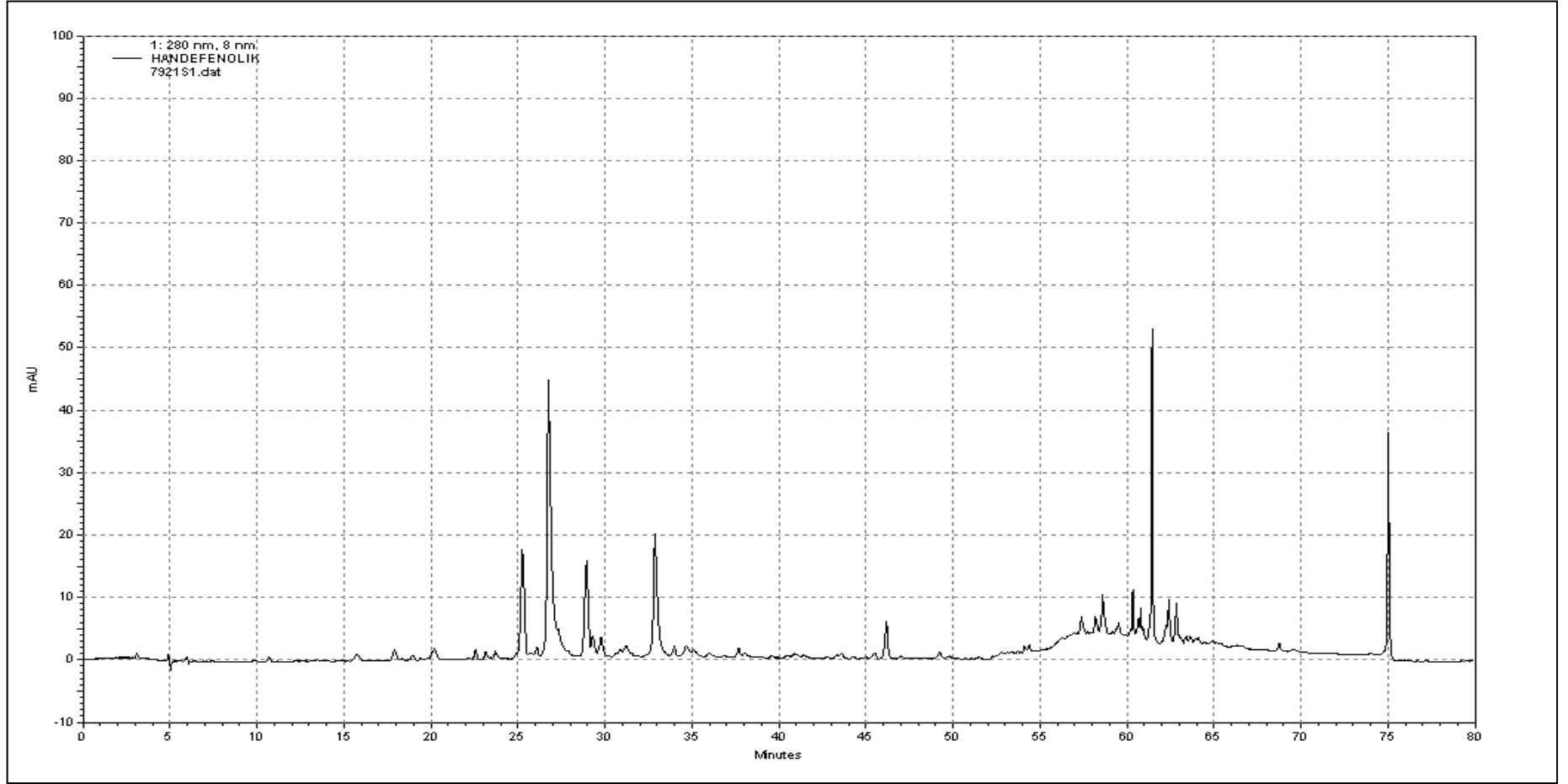
EK 13 Boğazkere Çeşidinin Salkım Seyreltme Uygulamasının Tane Etine Ait HPLC Kromatogramı



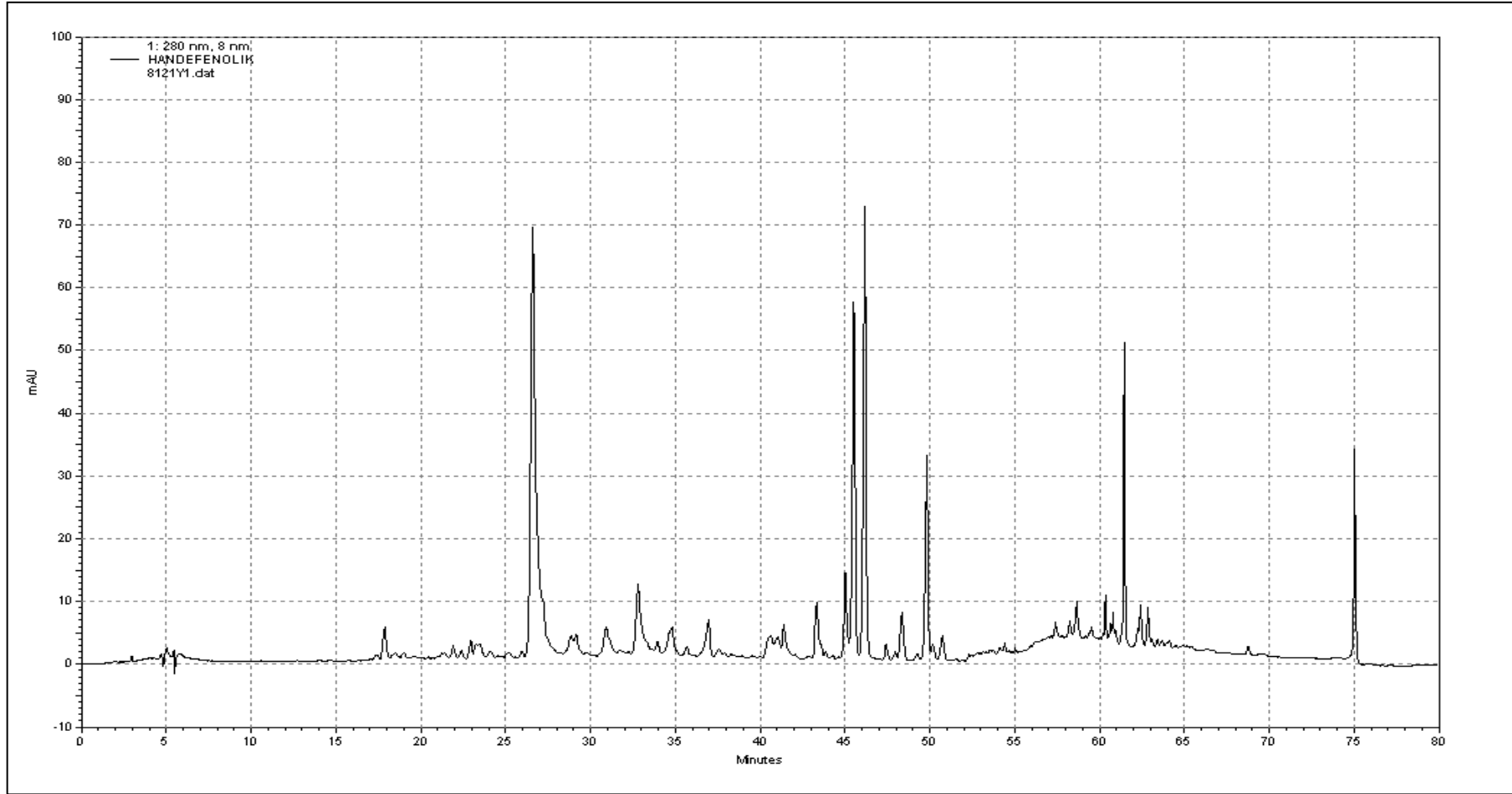
EK 14 Boğazkere Çeşidinin Salkım Seyreltme Uygulamasının Kabuğuna Ait HPLC Kromatogramı



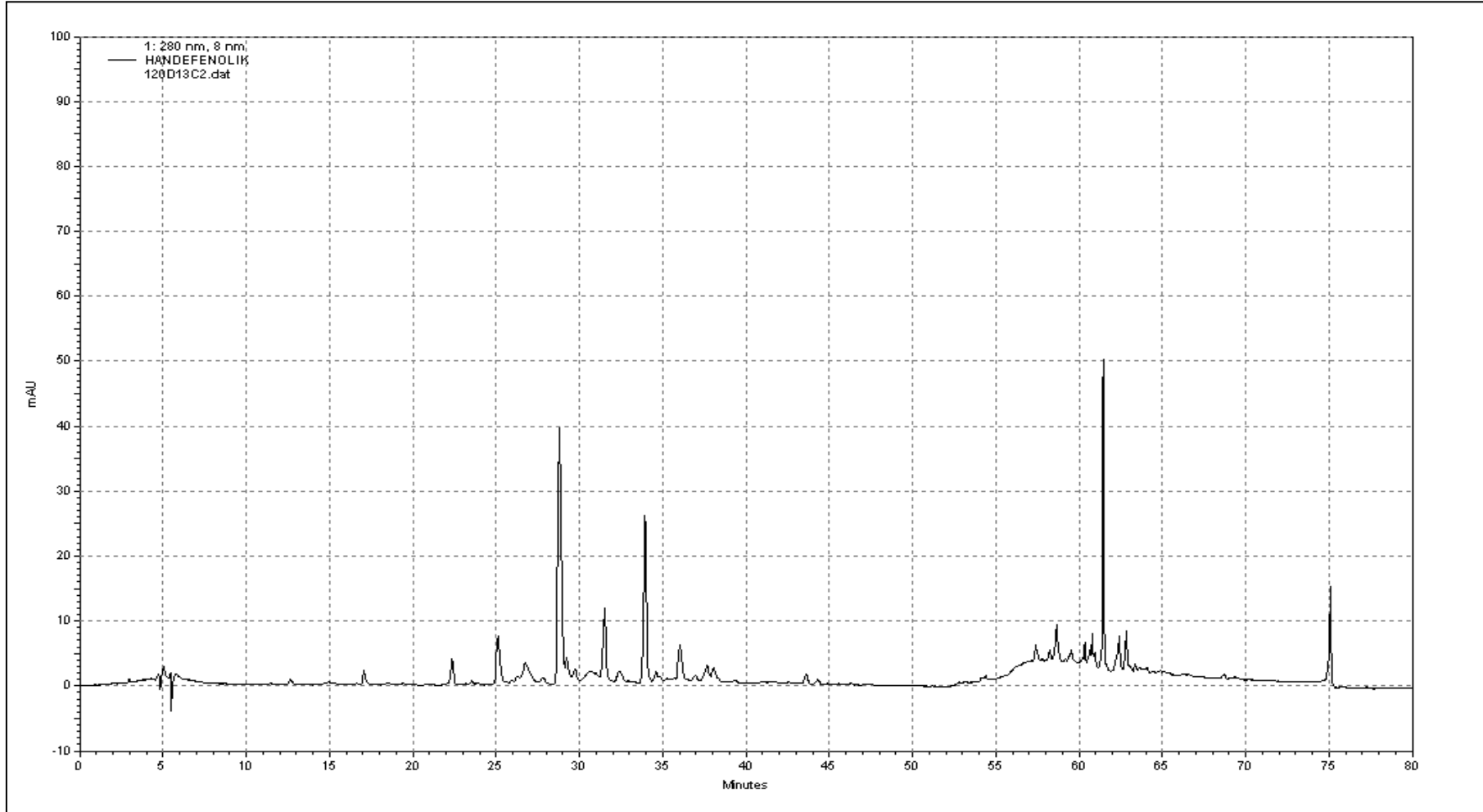
EK 15 Boğazkere Çeşidinin Salkım Seyreltme Uygulamasının Salkım İskeletine Ait HPLC Kromatogramı



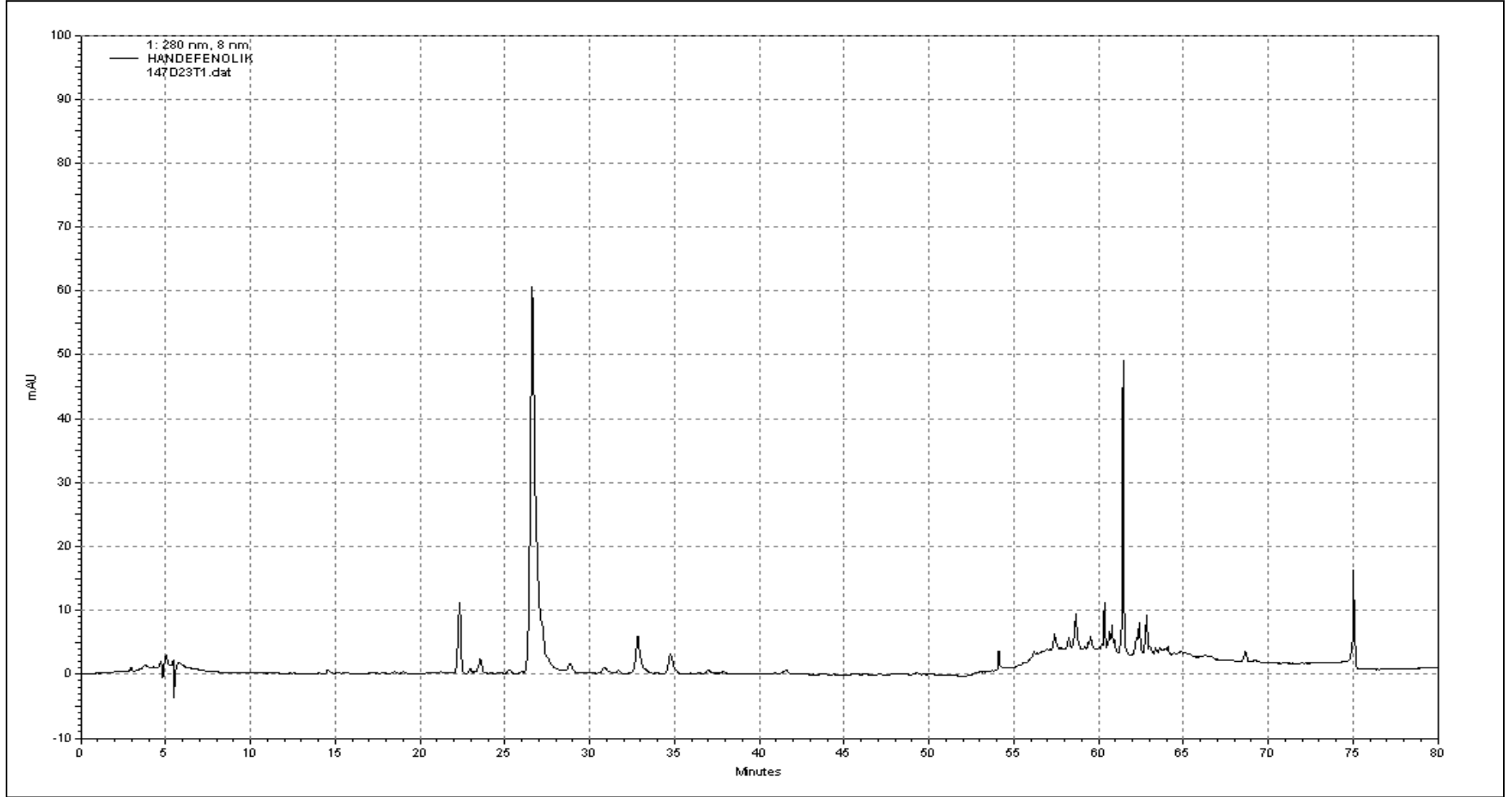
EK 16 Boğazkere Çeşidinin Salkım Seyreltme Uygulamasının Yaprağına Ait HPLC Kromatogramı



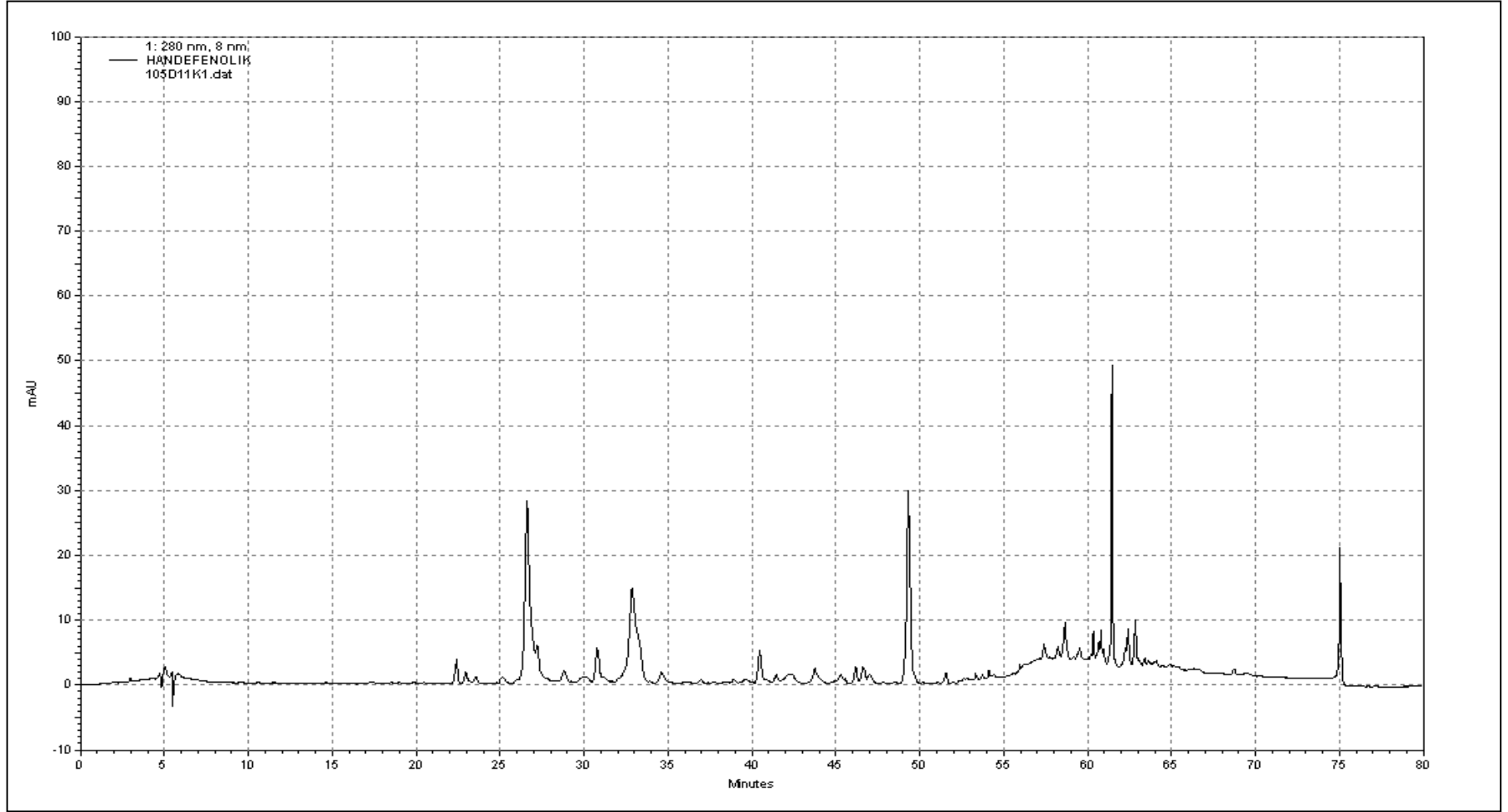
EK 17 Boğazkere Çeşidinin Soğuk Uygulamasının Çekirdeğine Ait HPLC Kromatogramı



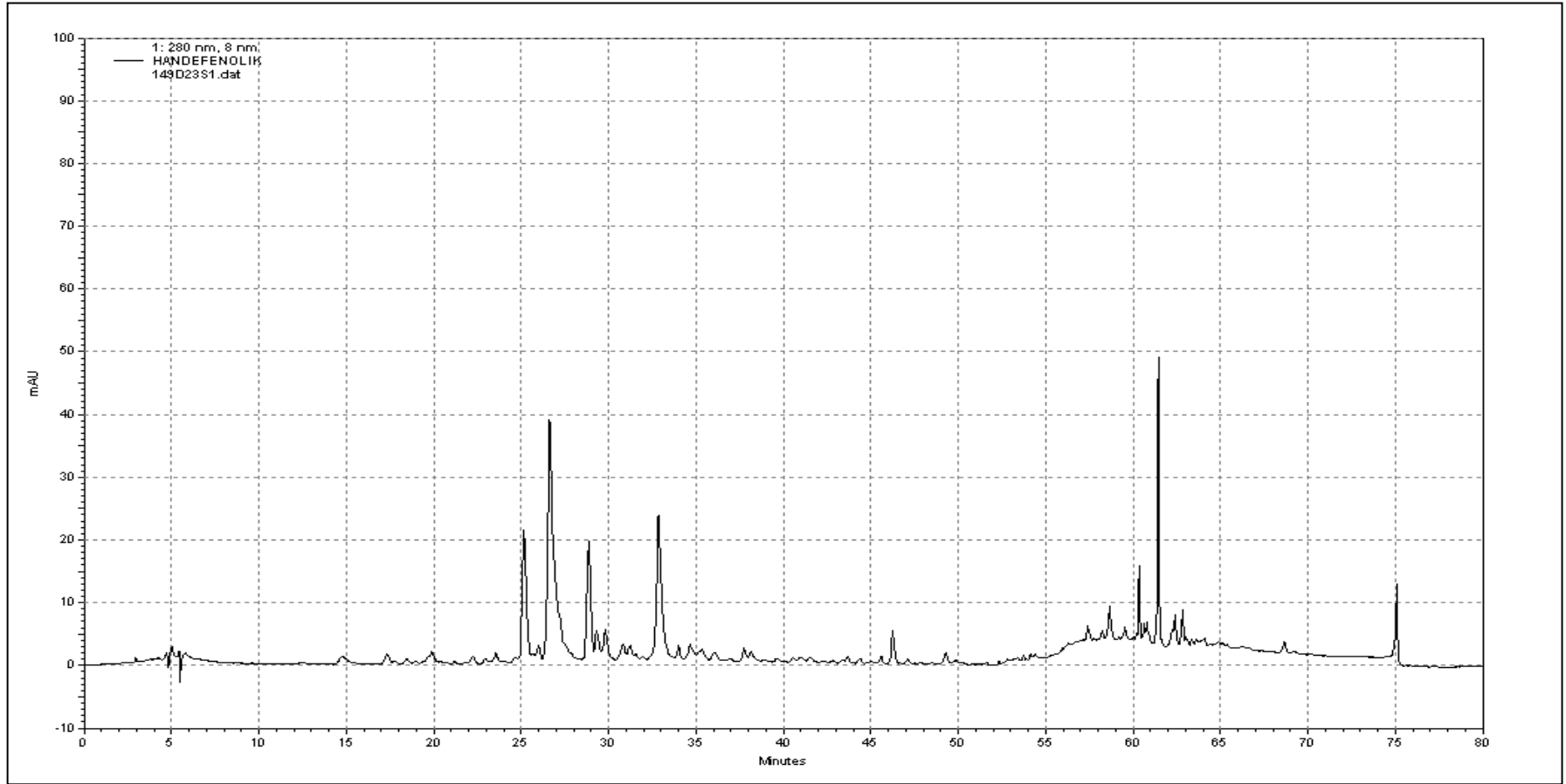
EK 18 Boğazkere Çeşidinin Soğuk Uygulamasının Tane Etine Ait HPLC Kromatogramı



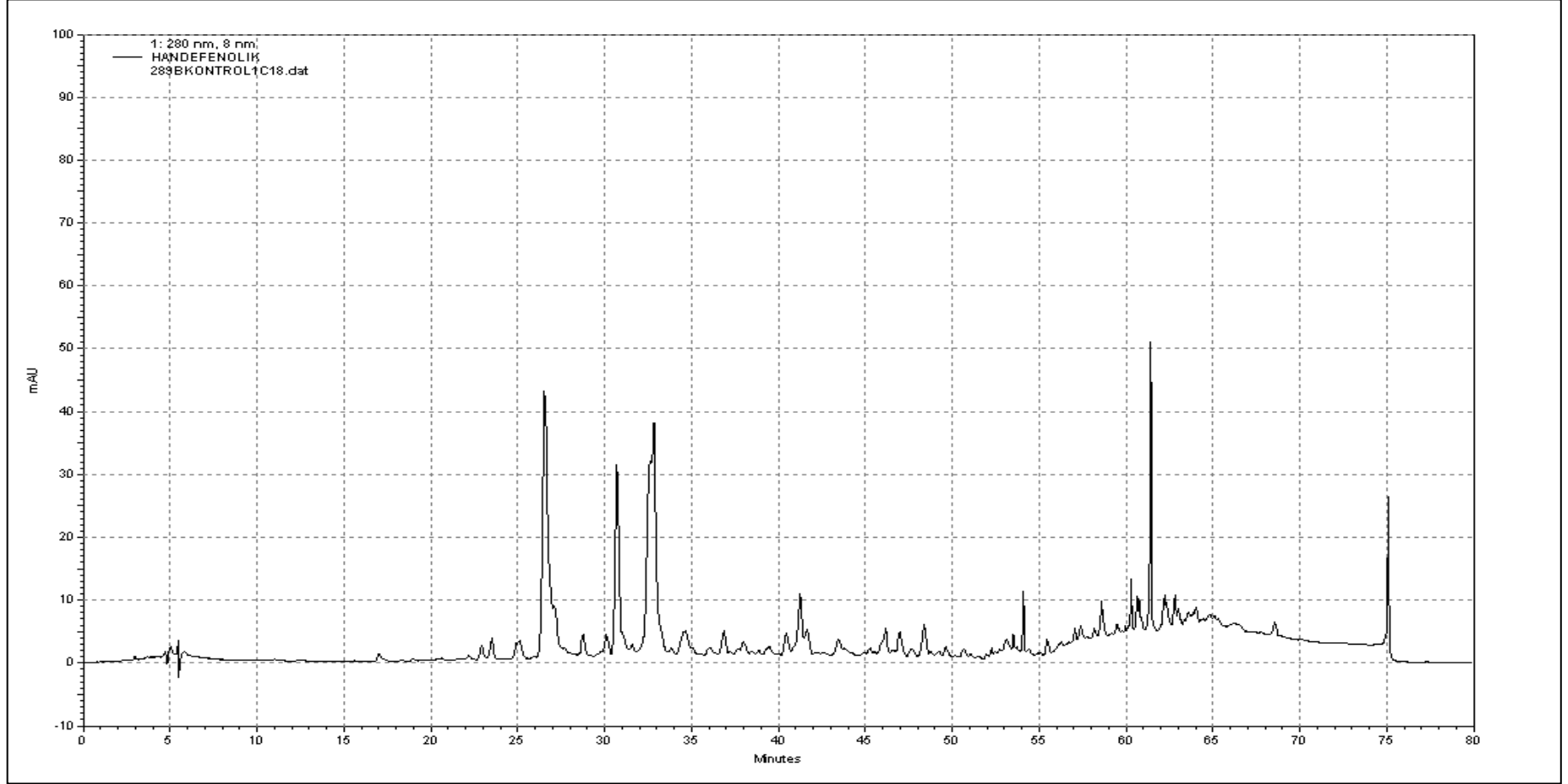
EK 19 Boğazkere Çeşidinin Soğuk Uygulamasının Kabuğuna Ait HPLC Kromatogramı



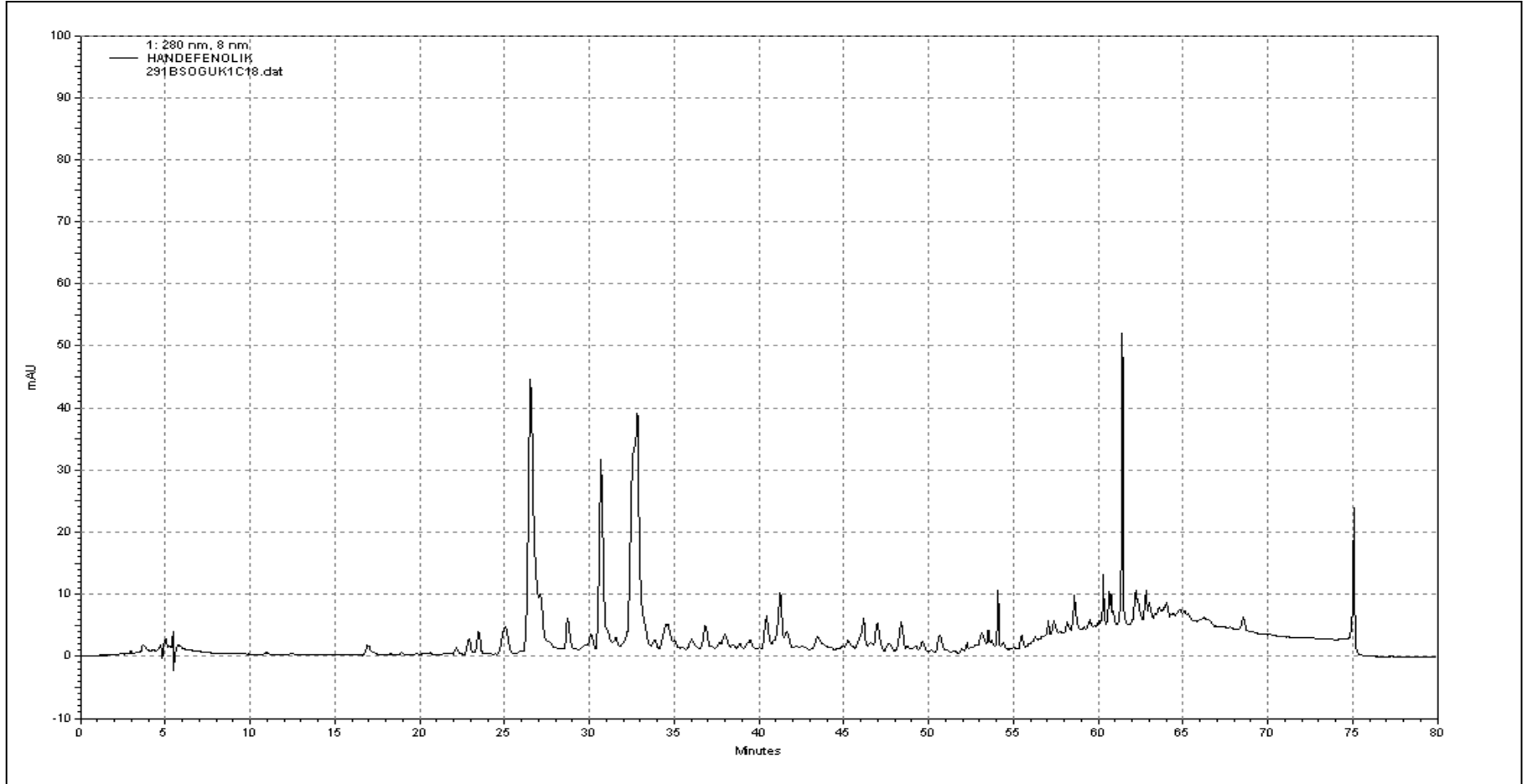
EK 20 Boğazkere Çeşidinin Soğuk Uygulamasının Salkım İskeletine Ait HPLC Kromatogramı



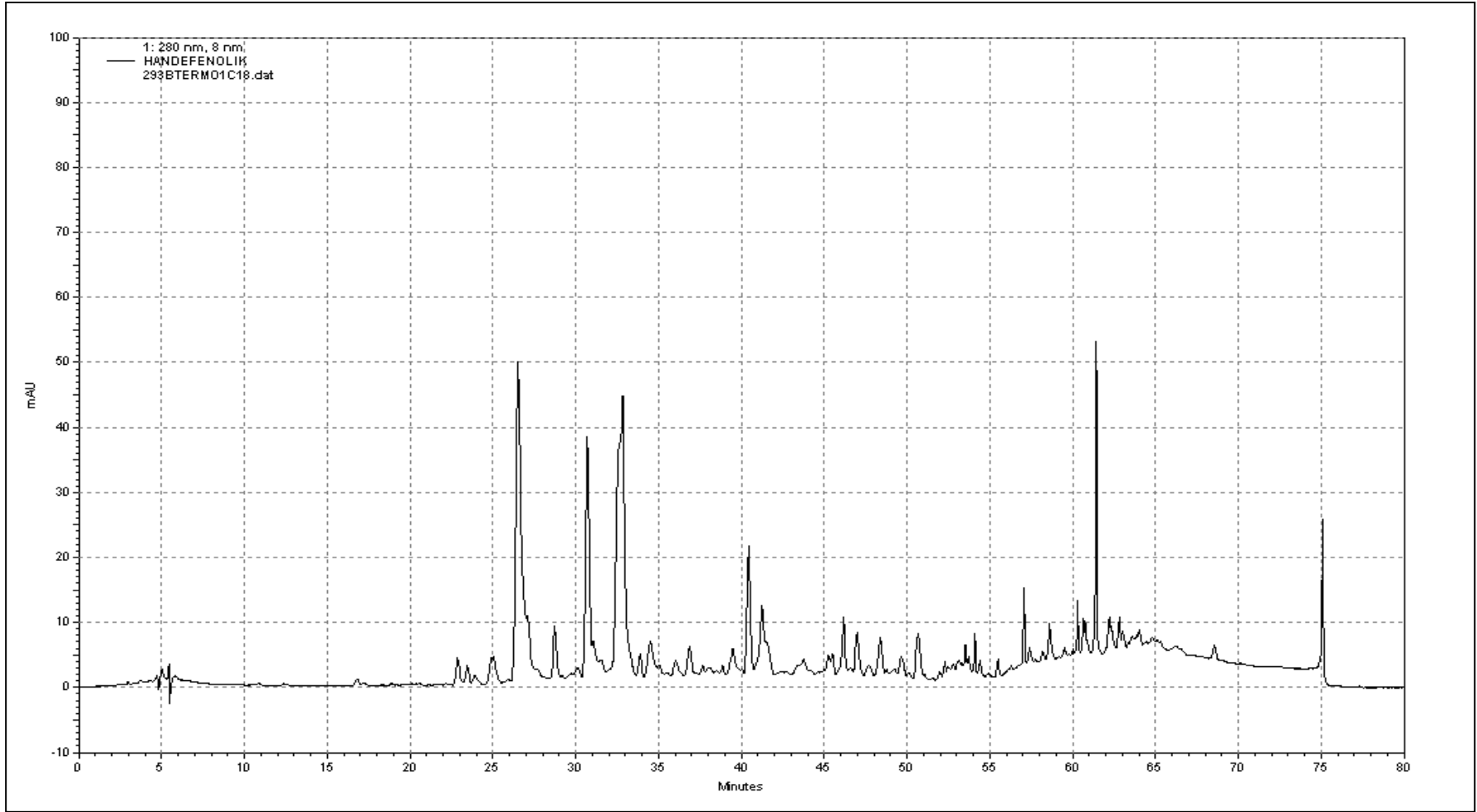
EK 21 Boğazkere Çeşidinin Klasik Fermantasyon Şarabına Ait HPLC Kromatogramı



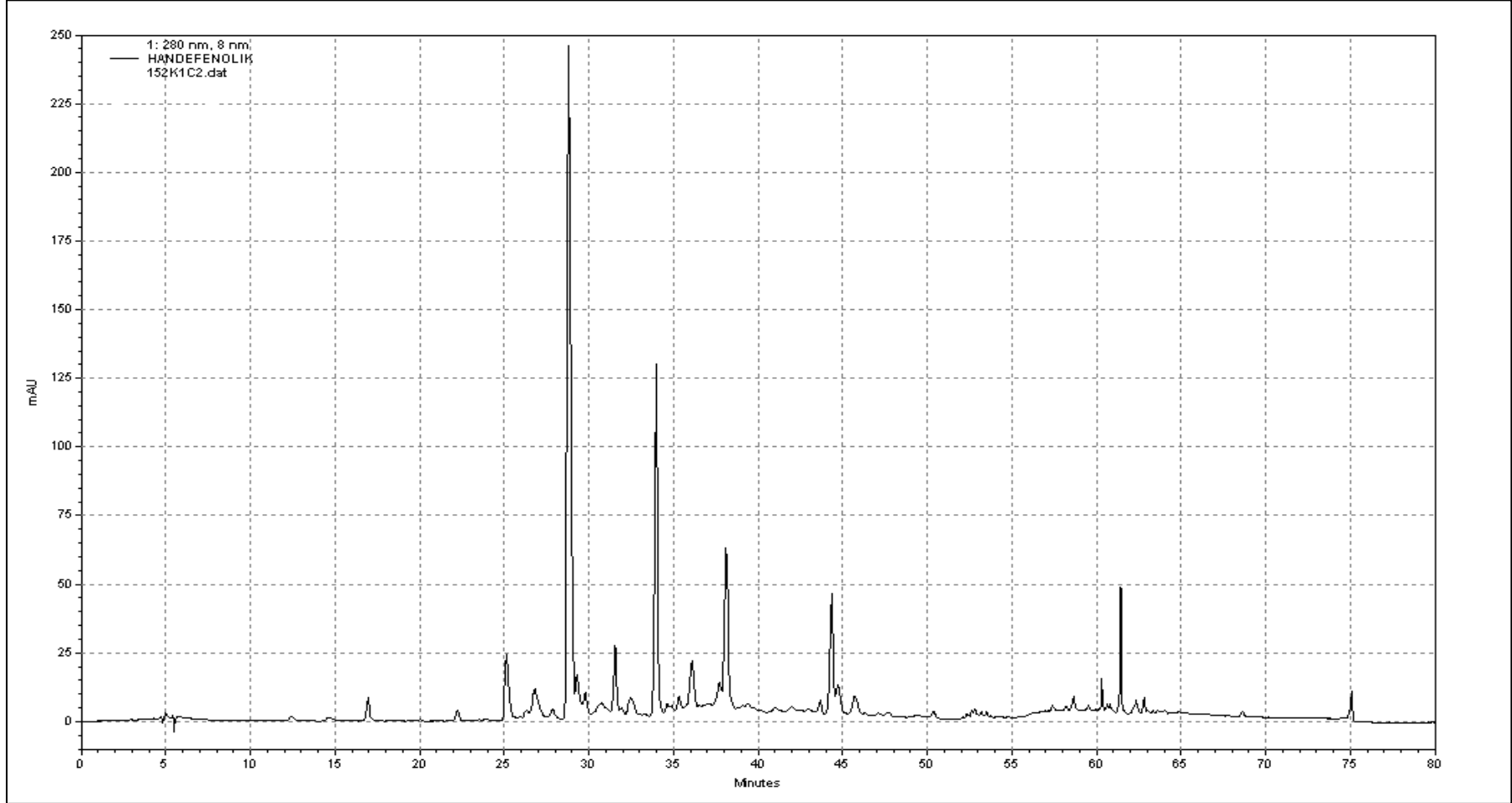
EK 22 Boğazkere Çeşidinin Soğuk Maserasyon Şarabına Ait HPLC Kromatogramı



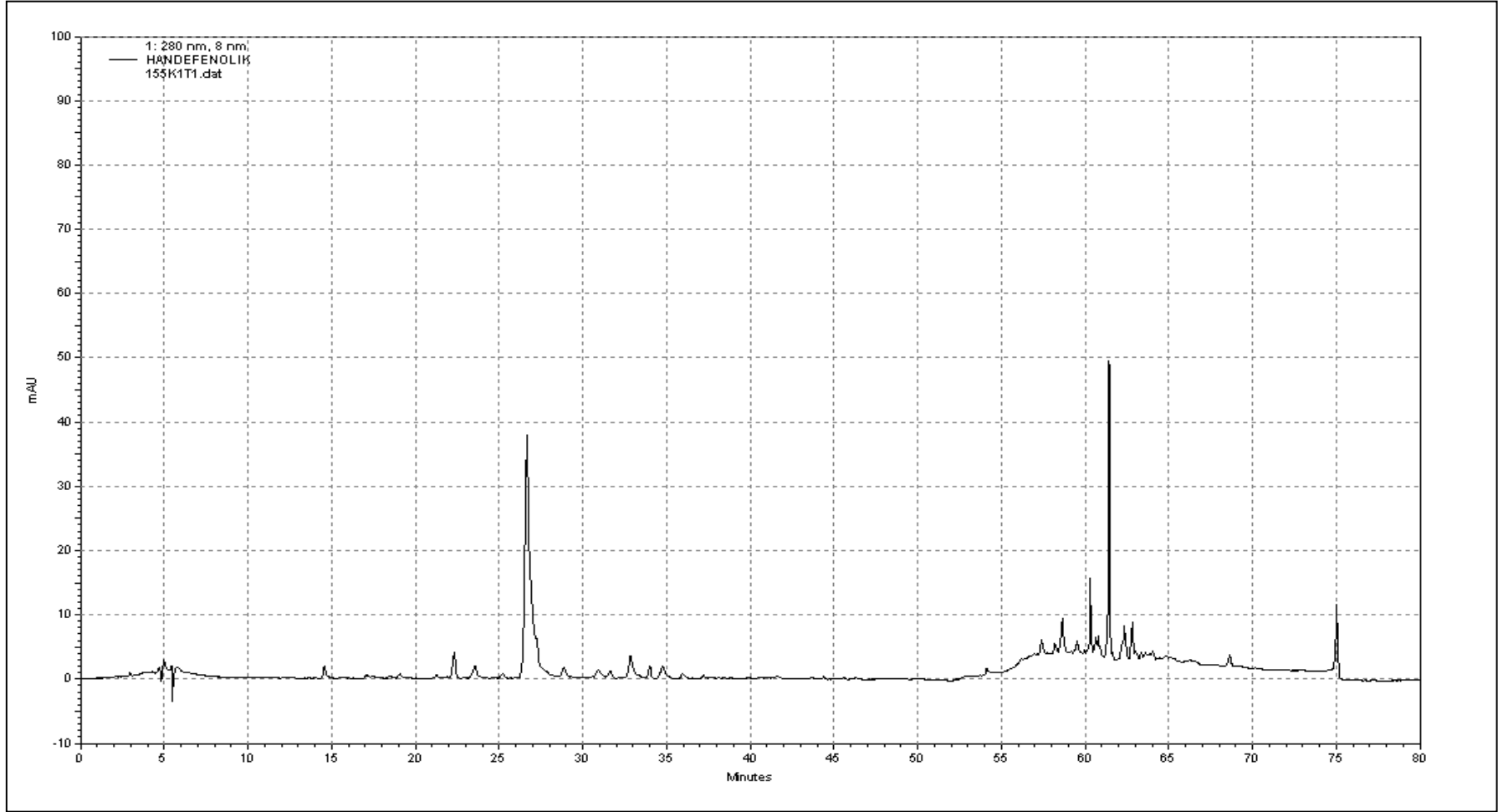
EK 23 Boğazkere Çeşidinin Termovinifikasyon Şarabına Ait HPLC Kromatogramı



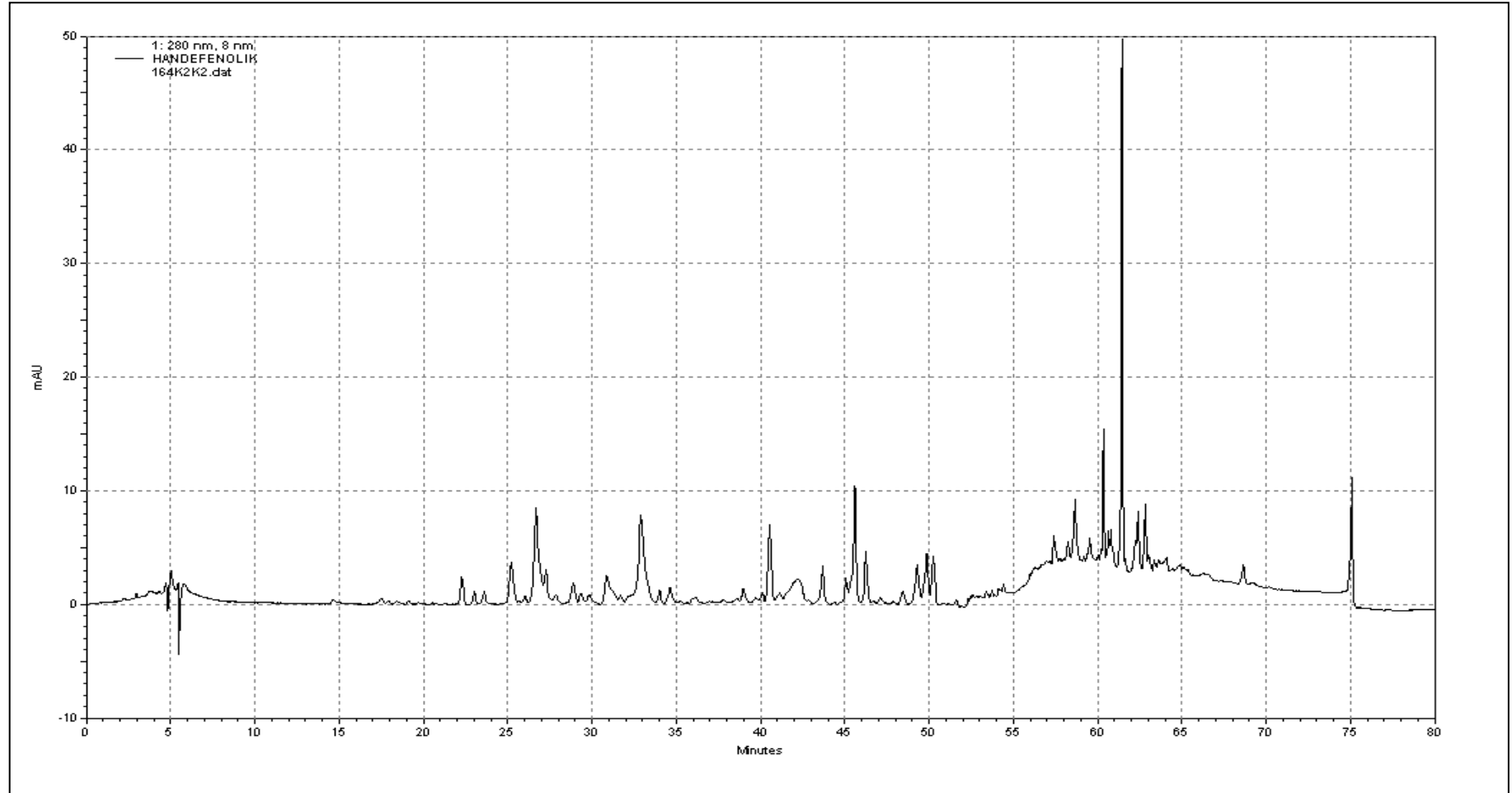
EK 24 Kalecik Karası eşidinin Yetiştiricilik Kontrol Grubunun ekirdeğine Ait HPLC Kromatogramı



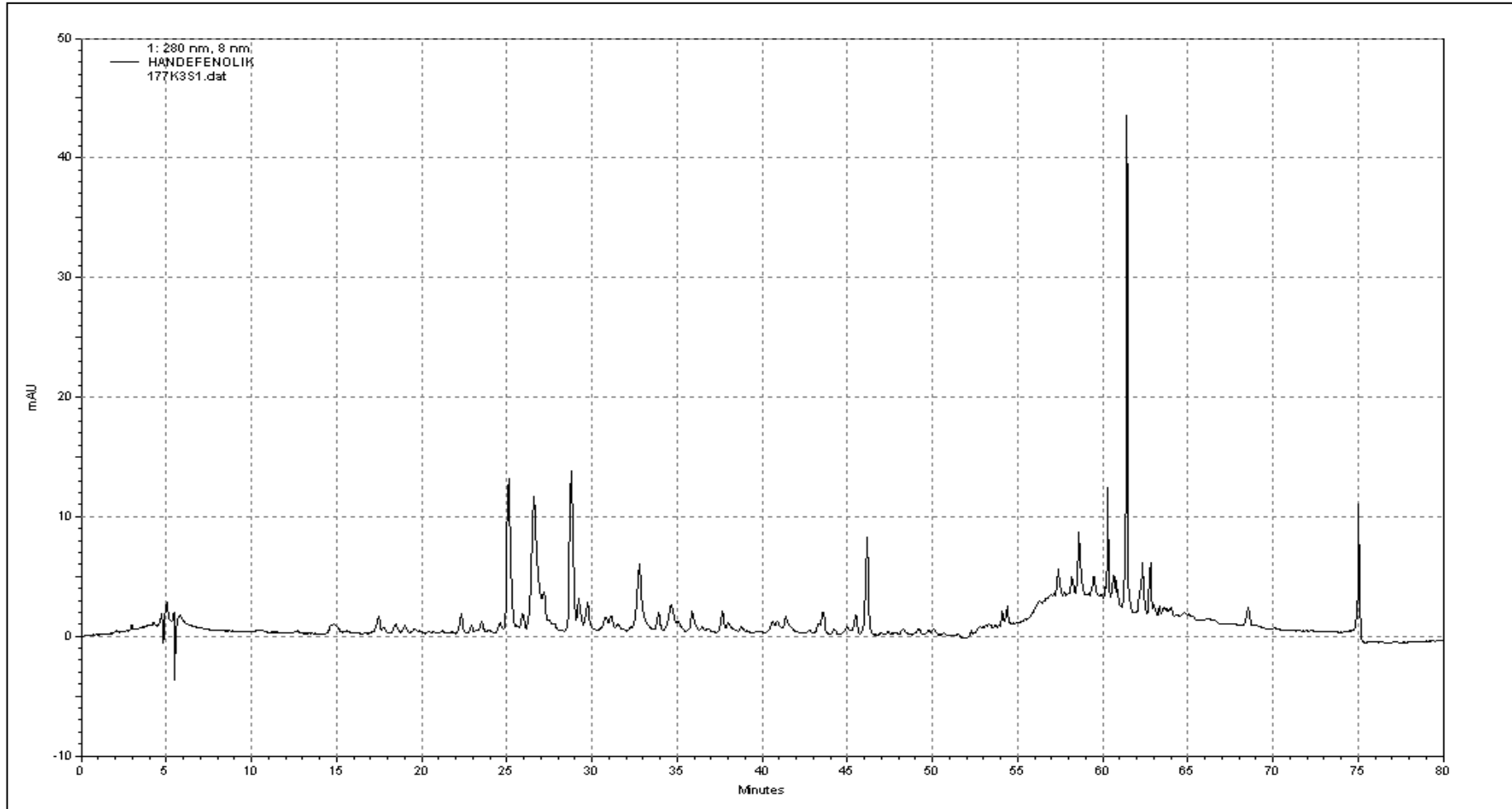
EK 25 Kalecik Karası eşidinin Yetiştiricilik Kontrol Grubunun Tane Etine Ait HPLC Kromatogramı



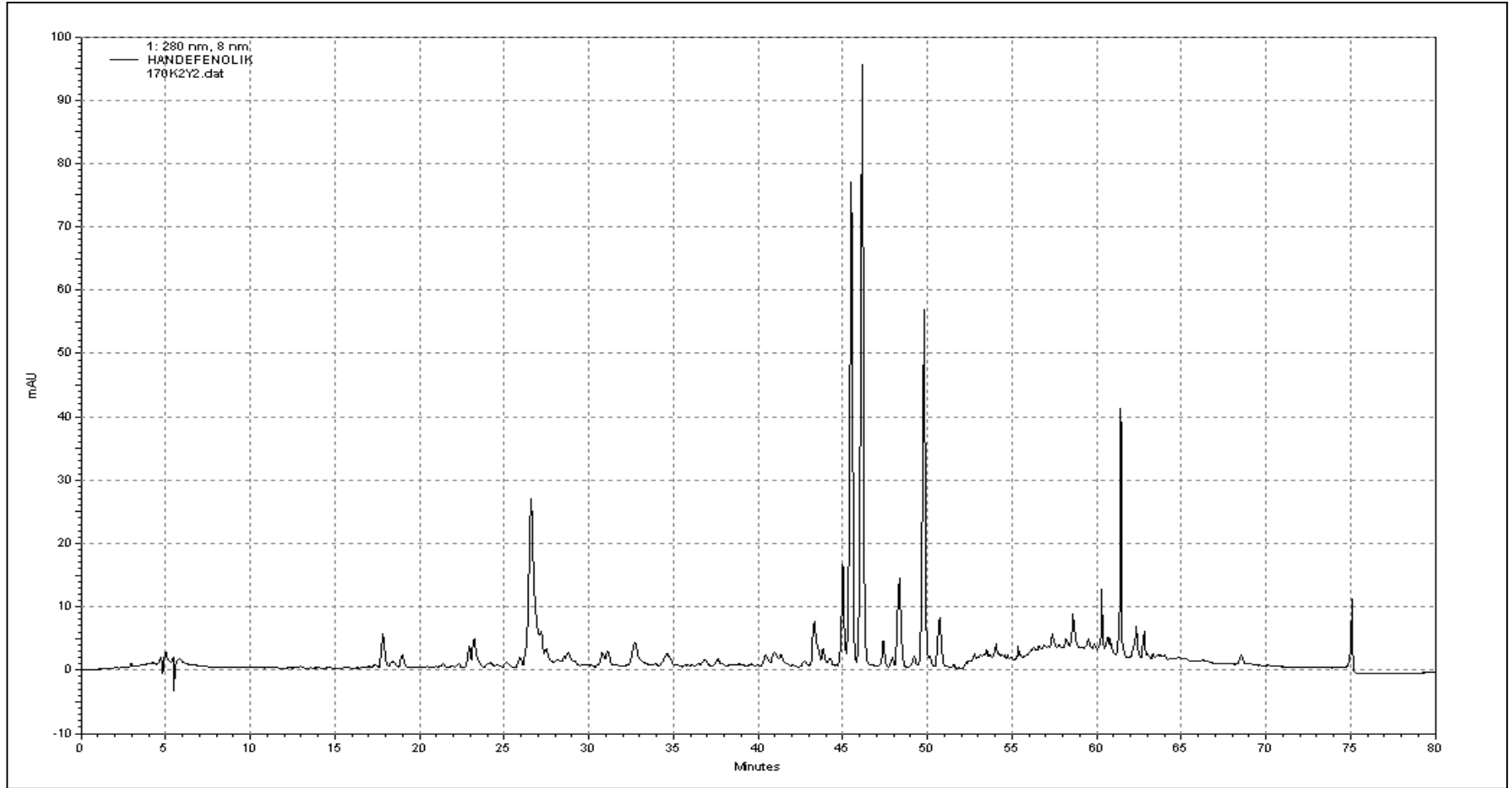
EK 26 Kalecik Karası eşidinin Yetiştiricilik Kontrol Grubunun Kabuğuna Ait HPLC Kromatogramı



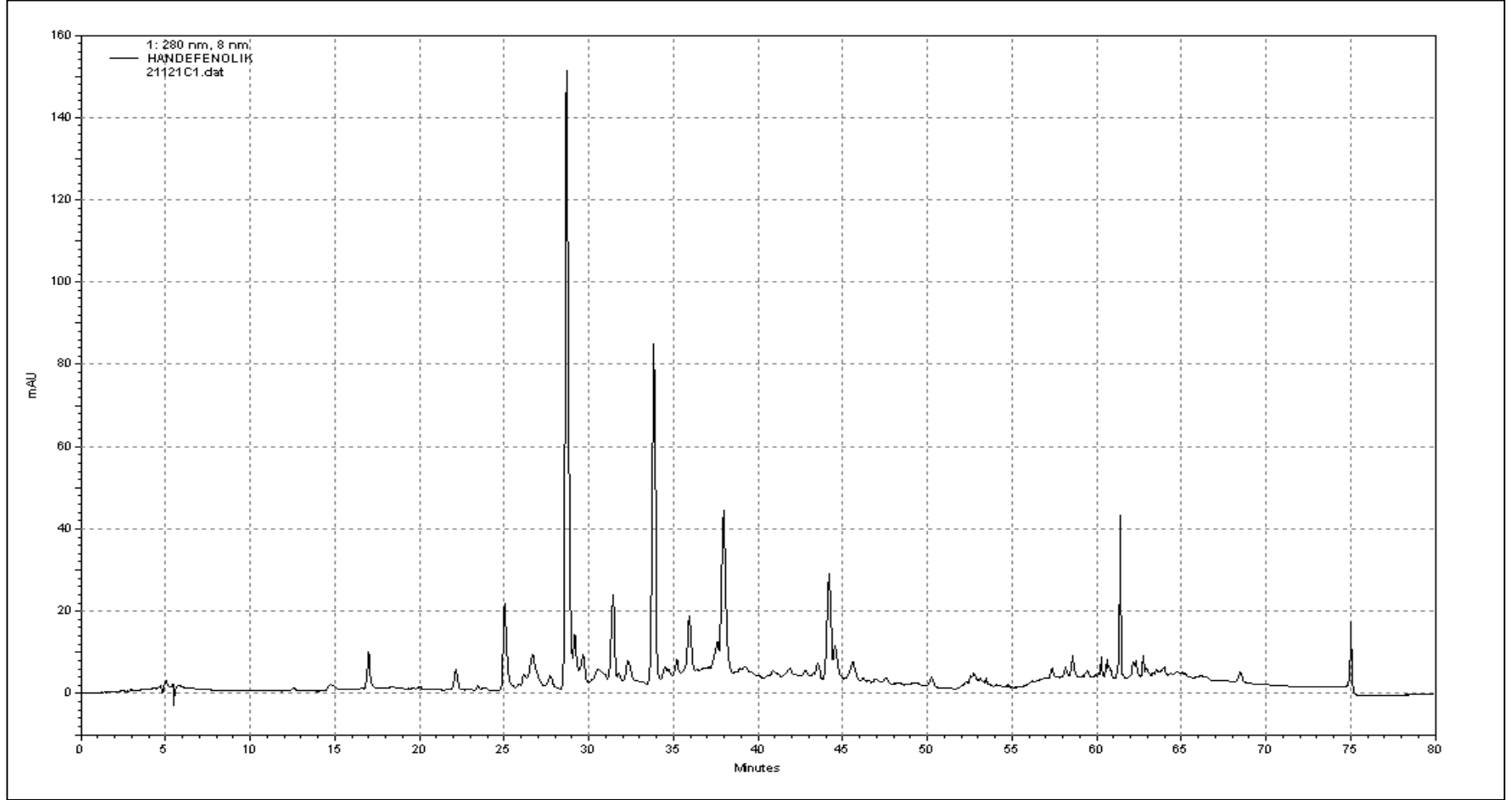
260



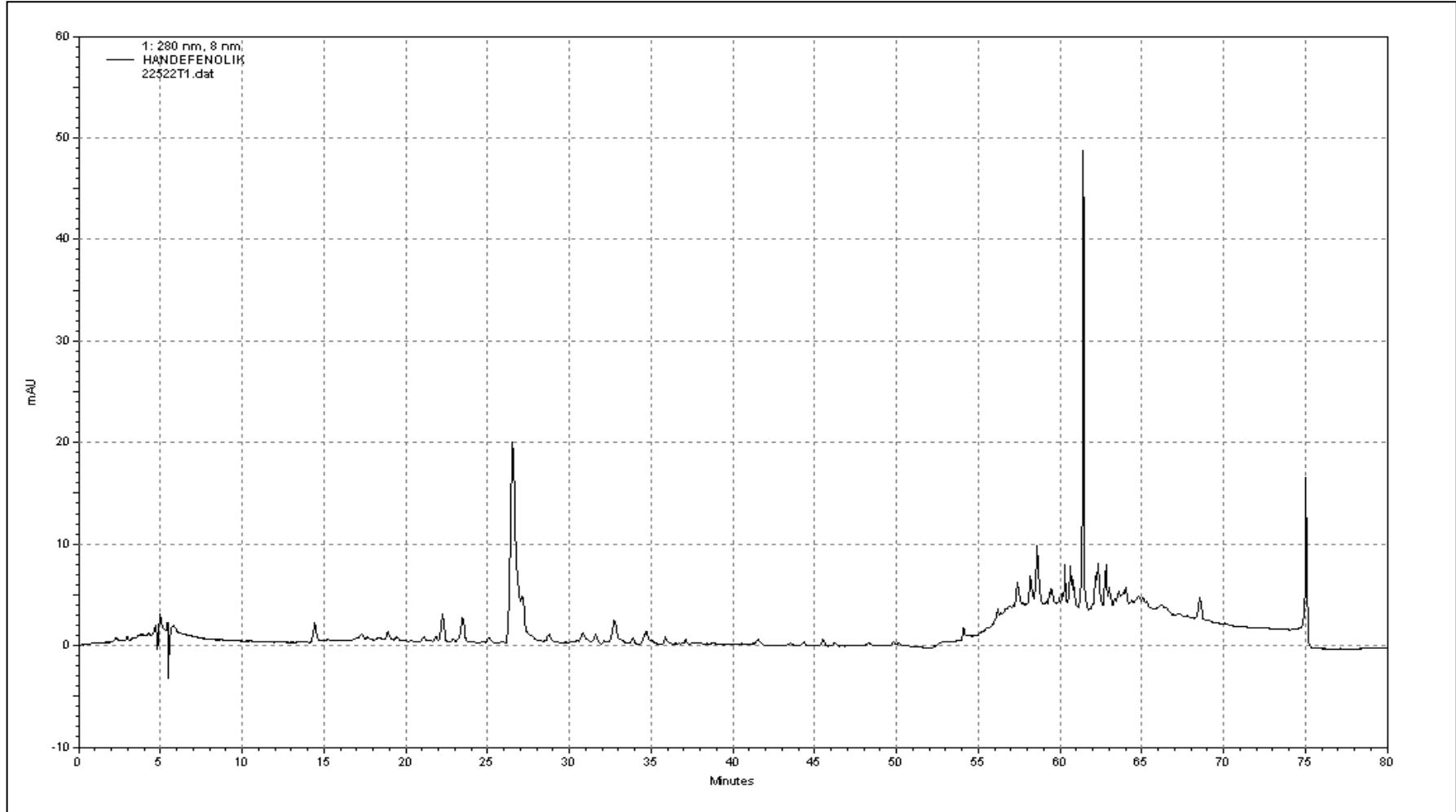
EK 28 Kalecik Karası Çeşidinin Yetiştiricilik Kontrol Grubunun Yaprağına Ait HPLC Kromatogramı



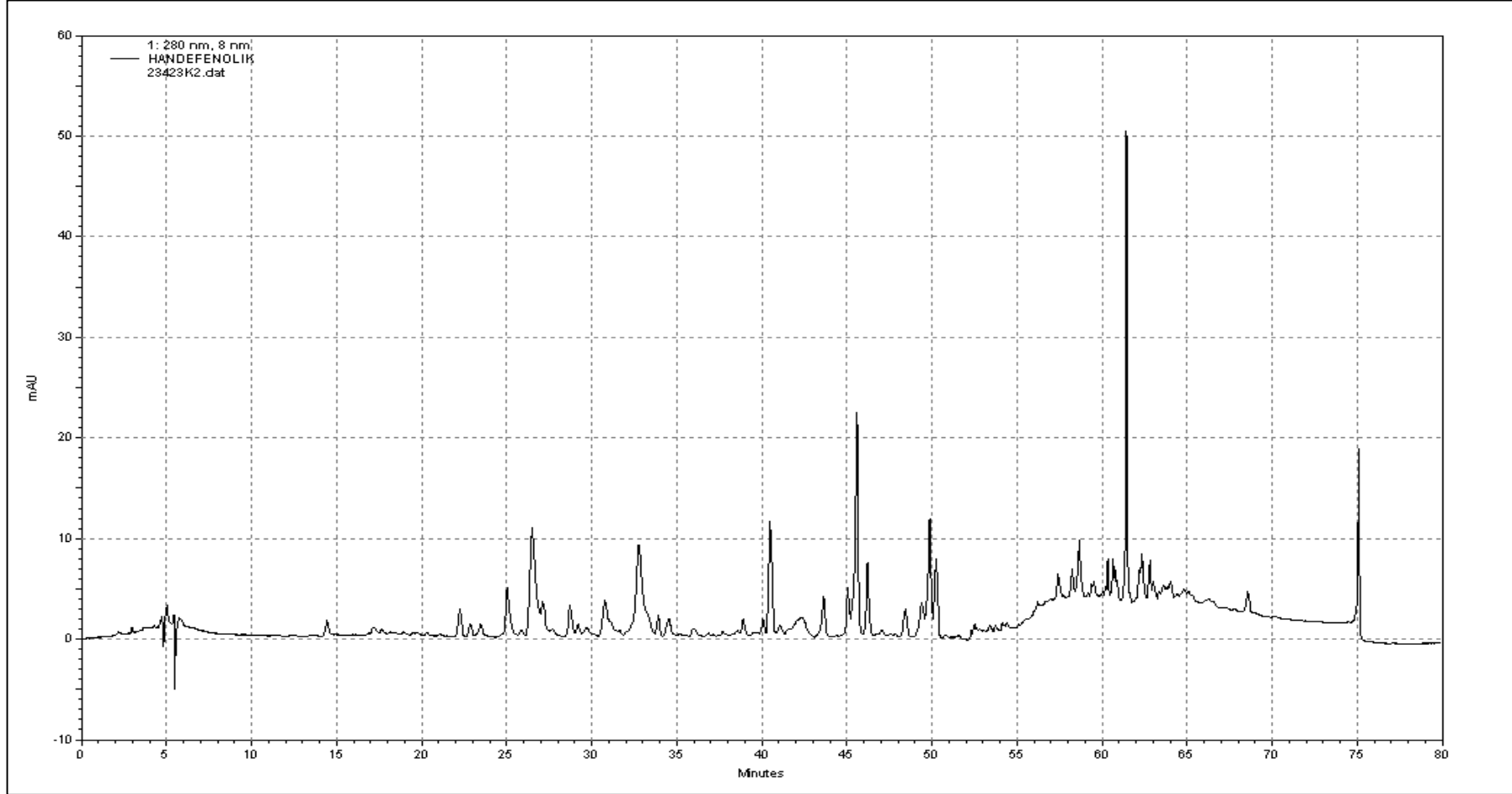
EK 29 Kalecik Karası eşidinin Salkım Seyreltme Uygulamasının ekirdeğine Ait HPLC Kromatogramı



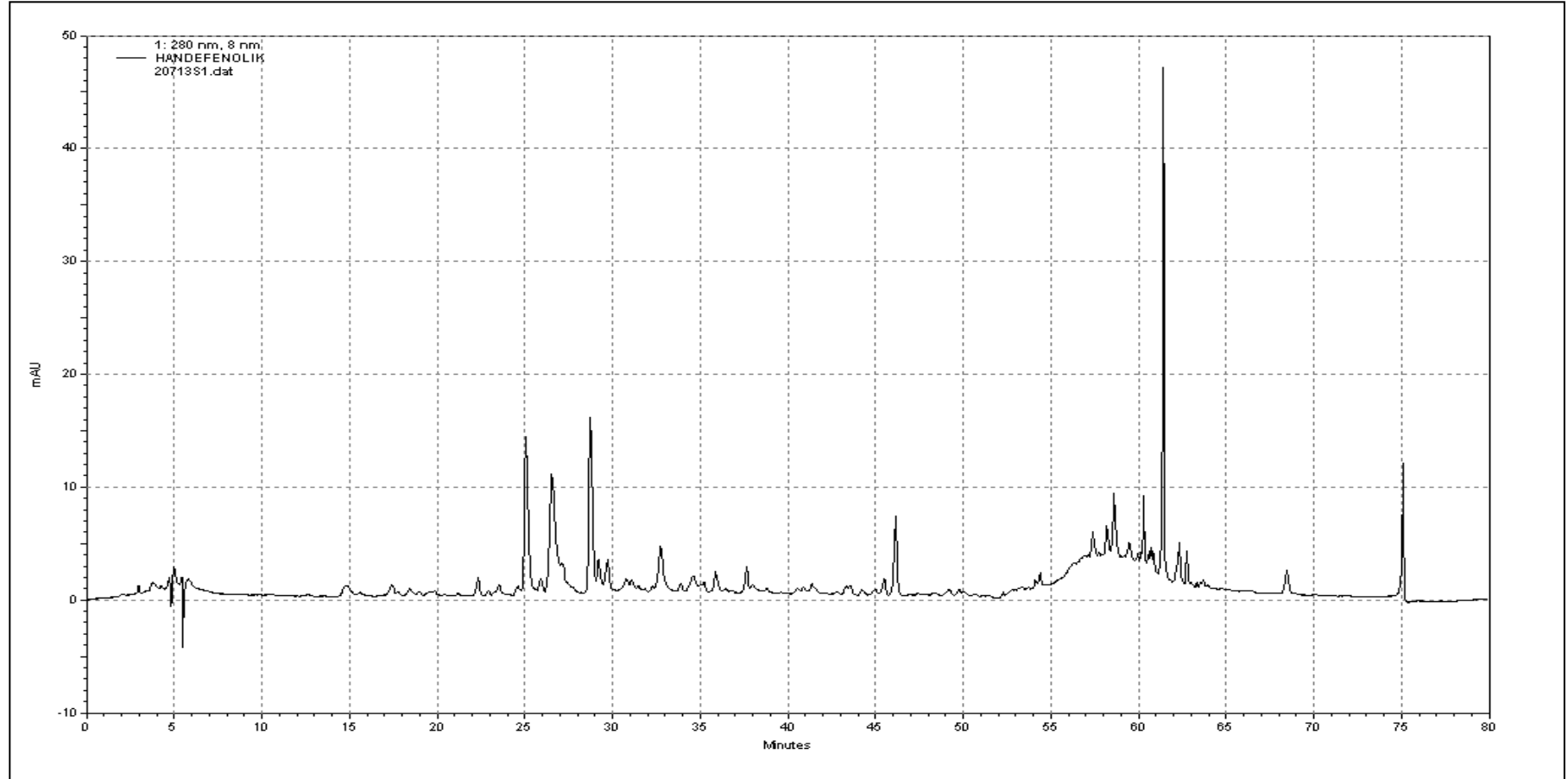
EK 30 Kalecik Karası Çeşidinin Salkım Seyreltme Uygulamasının Tane Etine Ait HPLC Kromatogramı



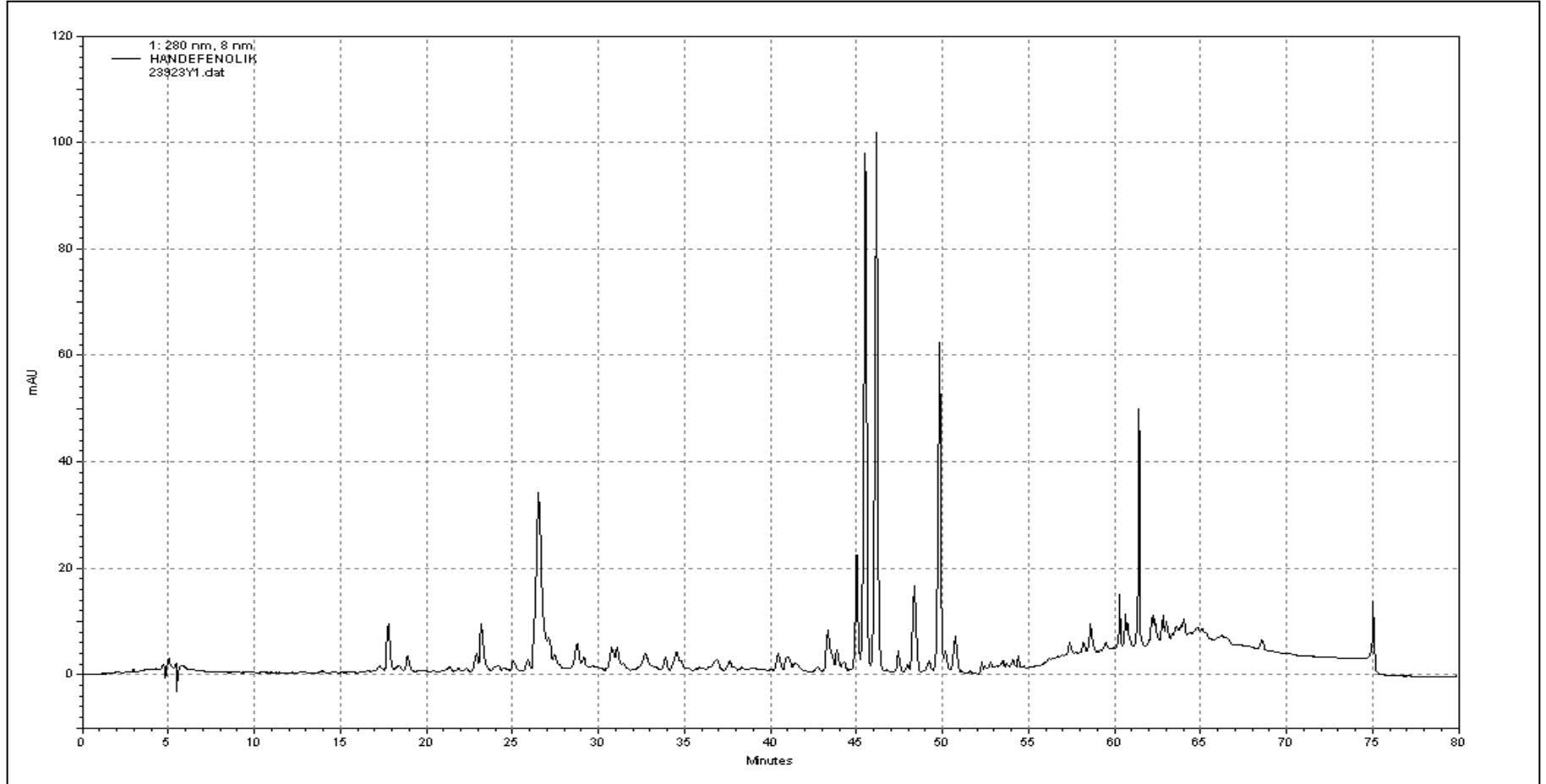
EK 31 Kalecik Karası eşidinin Salkım Seyreltme Uygulamasının Kabuğuna Ait HPLC Kromatogramı



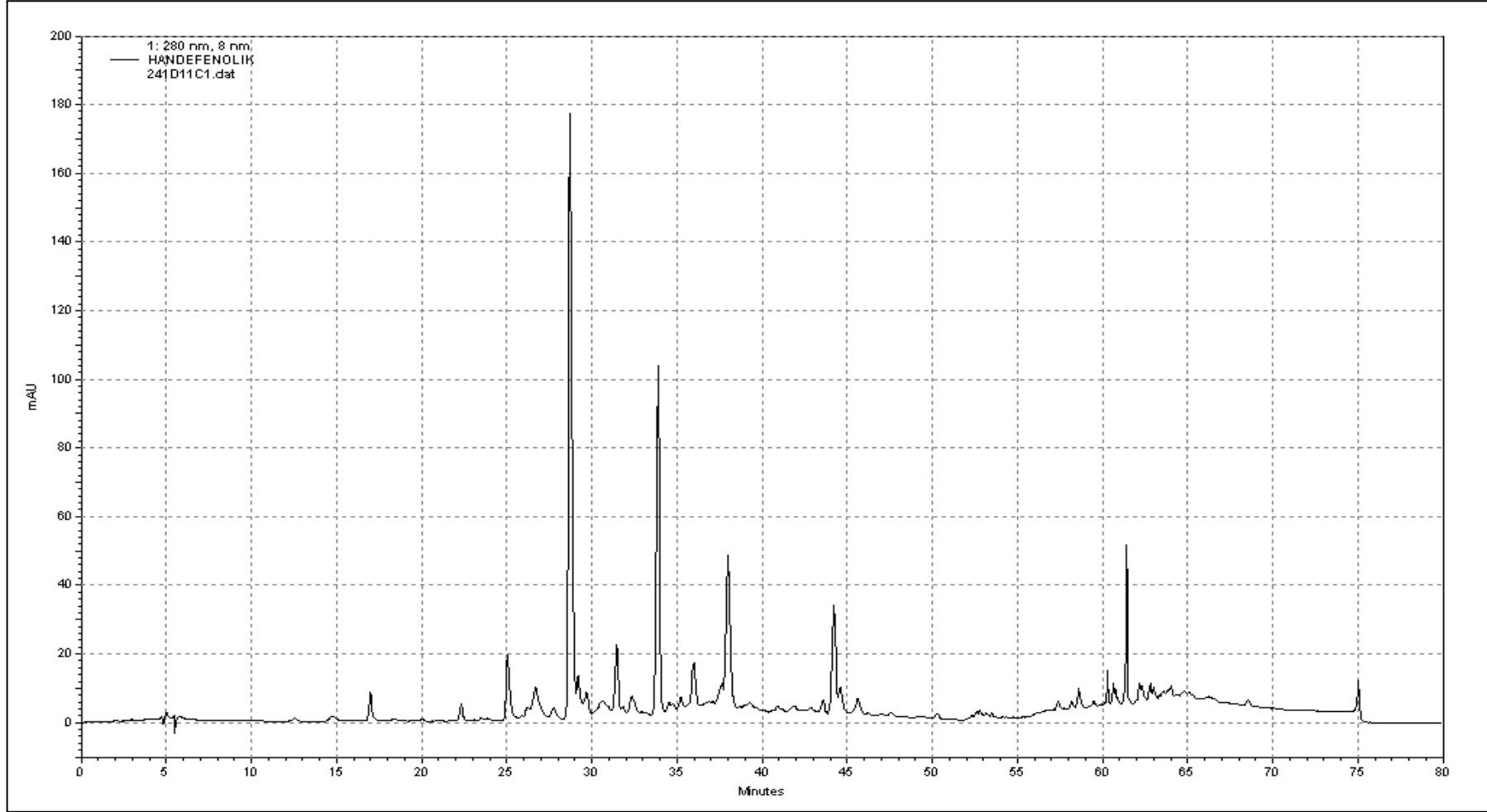
EK 32 Kalecik Karası eşidinin Salkım Seyreltme Uygulamasının Salkım İskeletine Ait HPLC Kromatogramı



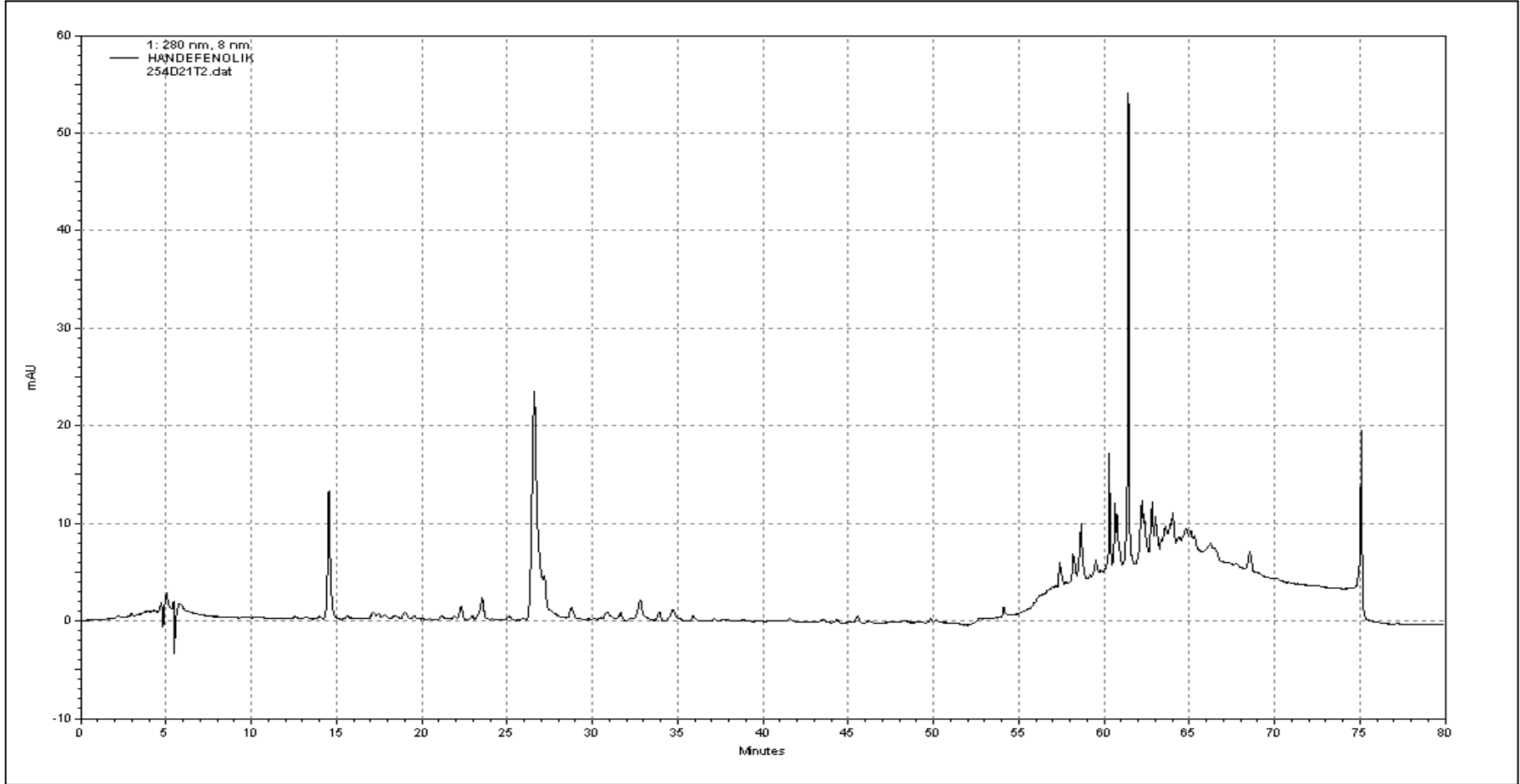
EK 33 Kalecik Karası Çeşidinin Salkım Seyreltme Uygulamasının Yaprağına Ait HPLC Kromatogramı



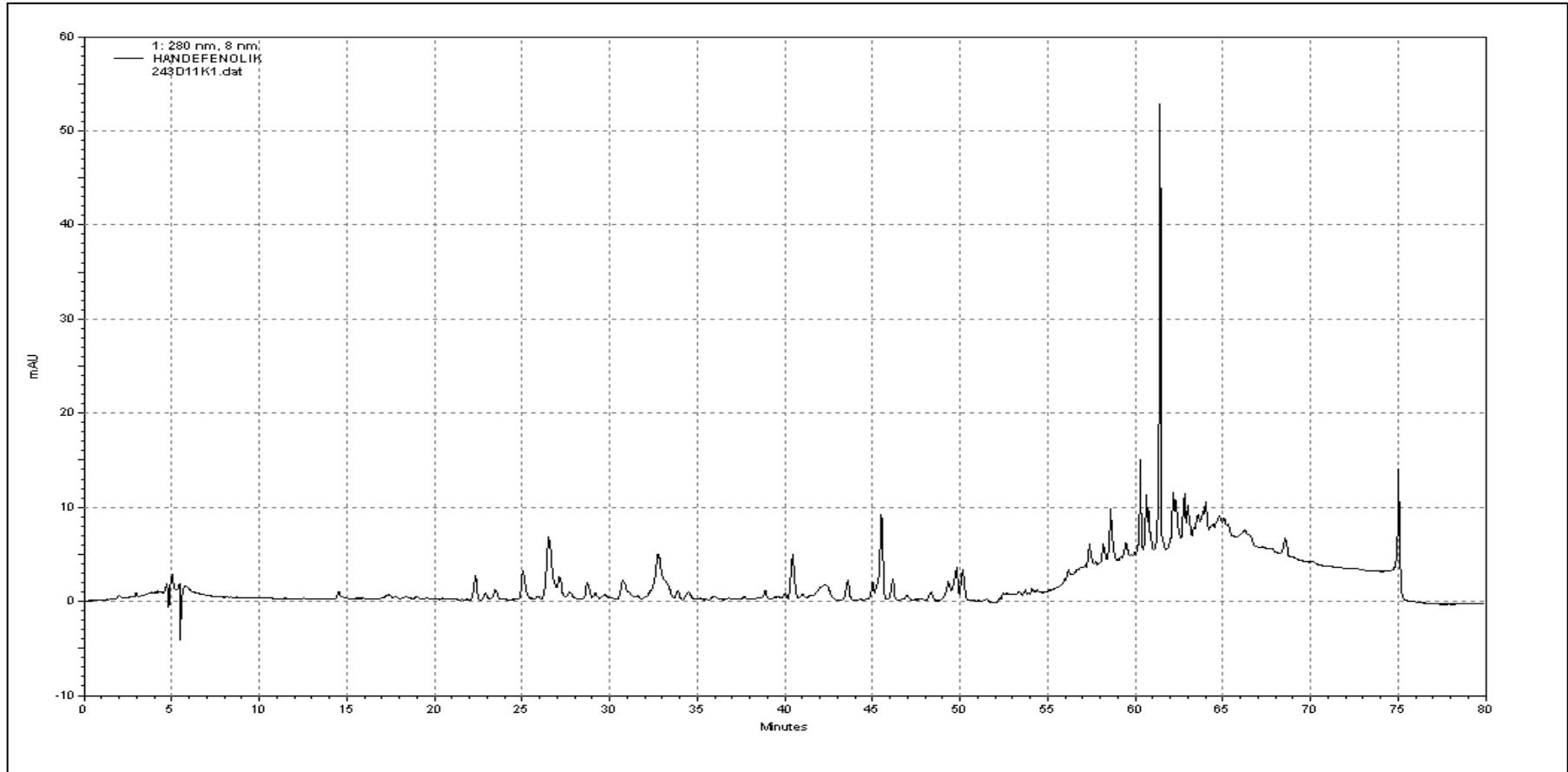
EK 34 Kalecik Karası Çeşidinin Soğuk Uygulamasının Çekirdeğe Ait HPLC Kromatogramı



EK 35 Kalecik Karası Çeşidinin Soğuk Uygulamasının Tane Etine Ait HPLC Kromatogramı

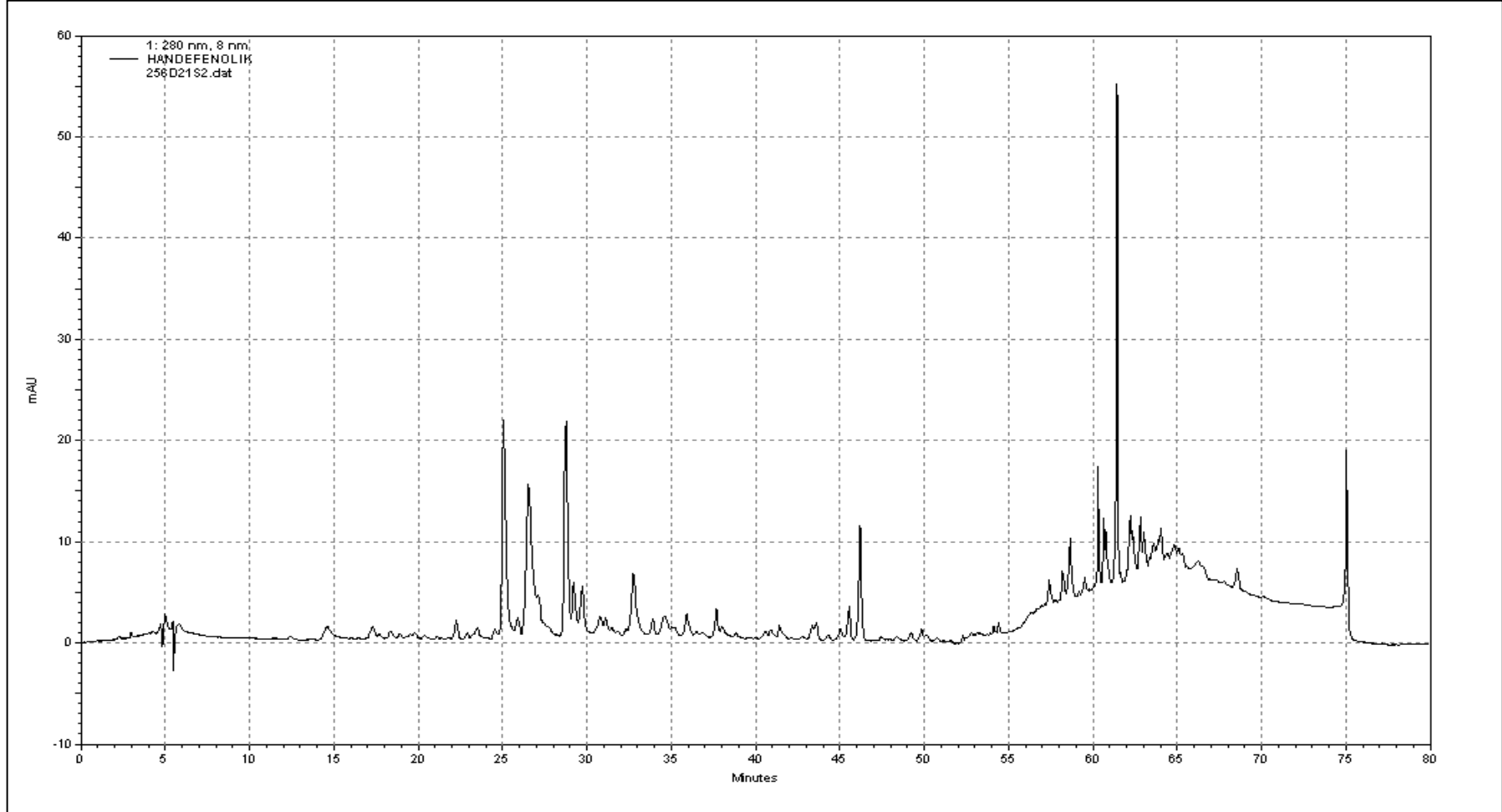


EK 36 Kalecik Karası Çeşidinin Soğuk Uygulamasının Kabuğuna Ait HPLC Kromatogramı

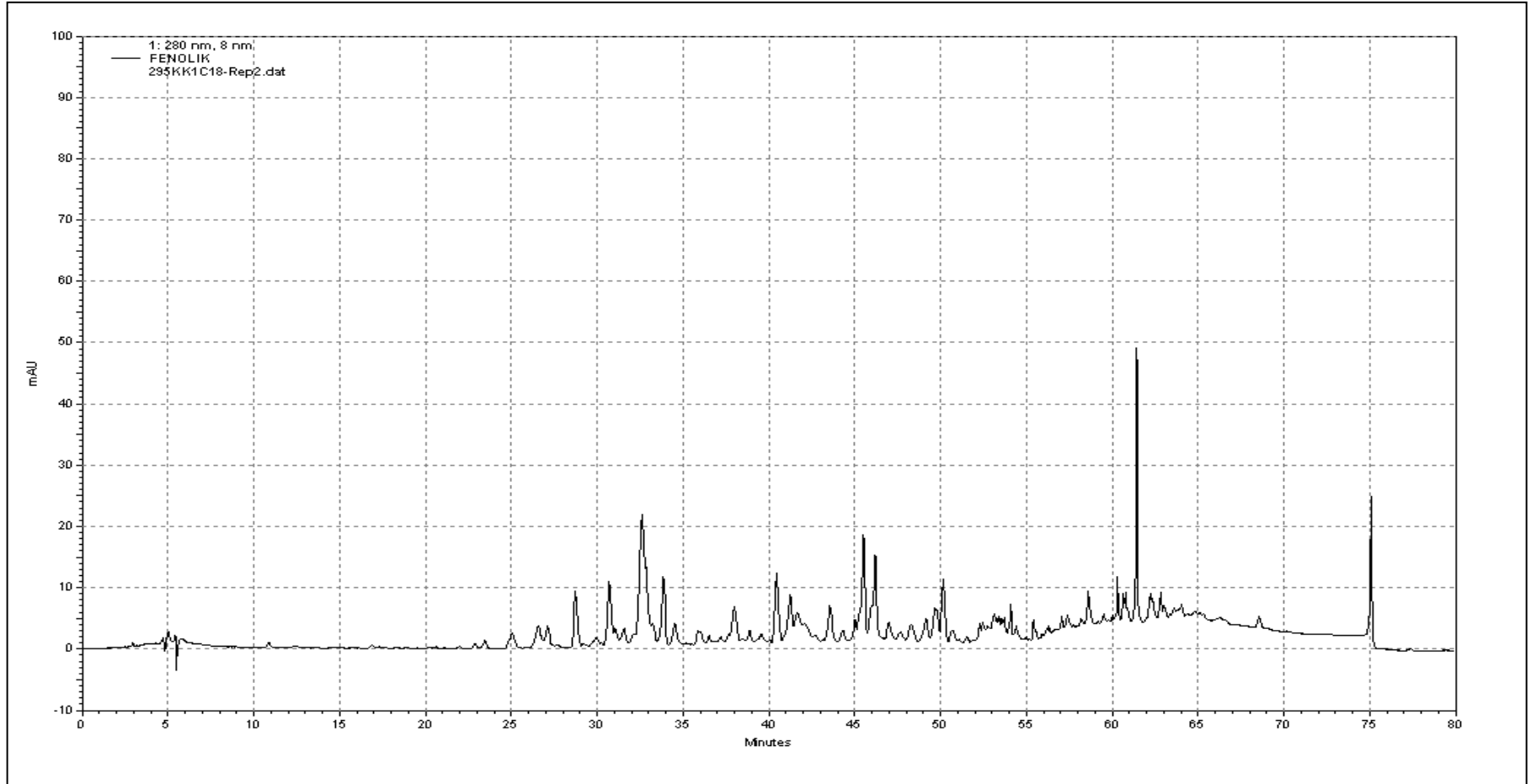


EK 37 Kalecik Karası Çeşidinin Soğuk Uygulamasının Salkım İskeletine Ait HPLC Kromatogramı

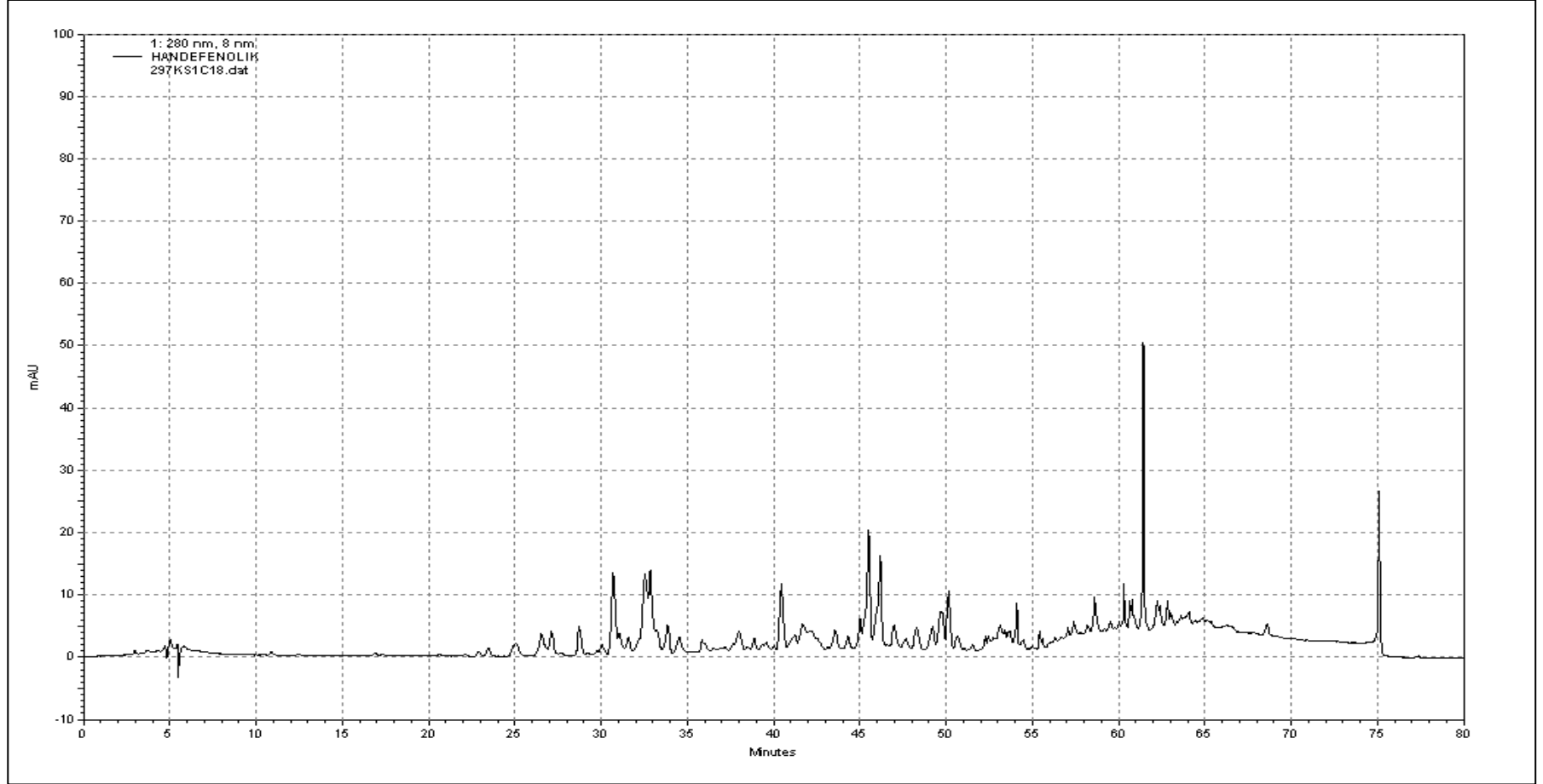
270



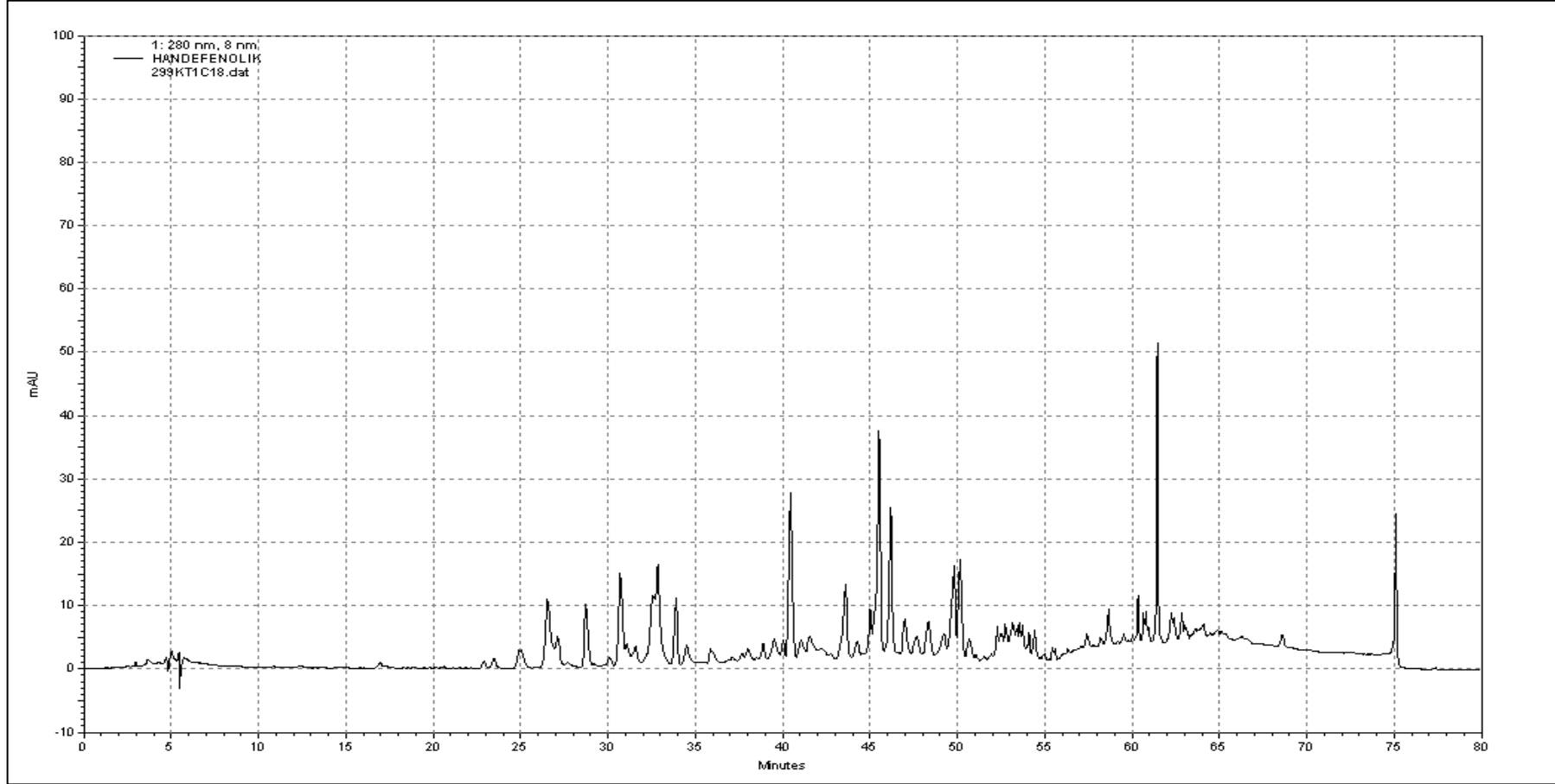
EK 38 Kalecik Karası eşidinin Klasik Fermantasyon Şarabına Ait HPLC Kromatogramı



EK 39 Kalecik Karası eşidinin Soğuk Maserasyon Şarabına Ait HPLC Kromatogramı



EK 40 Kalecik Karası Çeşidinin Termovinifikasyon Şarabına Ait HPLC Kromatogramı



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hande TAHMAZ

Doğum Yeri : Ankara

Doğum Tarihi : 28.09.1982

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise :Ankara Cumhuriyet Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi (2000)

Lisans :Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü (2006)

Yüksek Lisans :Ankara Üniversitesi Fenbilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Eylül 2006-Haziran 2009)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü (2007-Devam)

Hakemli Degiler

- Tahmaz, H., Söylemezoğlu, G. 2014. Gıda. Farklı Vinifikasyon Tekniklerinin Kalecik Karası Şaraplarındaki Fenolik Bileşik İçeriklerine Etkisi. 39(4):219-226.

Uluslararası Kongre Sunum

- G. Söylemezoğlu, H Tahmaz. Grape and wine phenolics and their effects on human health. 35th World Congress of Vine and Wine. 18-22 June 2012, İzmir, Turkey.

Ulusal Kongre Sunum

- Söylemezoğlu, G., Dumanoglu, H., Çelik, H., Kunter, B., Atıcı, A., Tahmaz, H. 2010. Türkiye’de Asma ve Meyve Fidanı Üretimi ve Kullanımı. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. Bildiriler Kitabı-2, 891-907, 11-15 Ocak 2010 Ankara. Ziraat Mühendisliği 7. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010, Ankara.
- G. Söylemezoğlu, H Tahmaz. Üzüm ve Şaraptaki Fenolik Bileşiklerin İnsan Sağlığı Açısından Yararları. Türkiye VI. Bahçe Bitkileri Kongresi Özet Kitabı. 04-08 Ekim 2011, Şanlıurfa.
- Söylemezoğlu G., Tahmaz H., Yüksel D., Göktürk Baydar N. 2013. Bazı Sofralık ve Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Fenolik Bileşik İçeriklerinin Belirlenmesi. 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 25-28 Eylül 2013. Konya.
- Söylemezoğlu G., Alşan A., Tahmaz H. 2013. Beyaz Şaraplardaki Tyrosol İçeriklerinin Belirlenmesi. 2013. 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 25-28 Eylül 2013. Konya.
- Söylemezoğlu G., Solakoğlu D., Tahmaz H. 2013. Olgunlaştırma ve Tirozin İlavesinin Bazı Beyaz Şaraplarda Tyrosol Oluşumu Üzerine Etkileri. 2013. 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 25-28 Eylül 2013. Konya.
- Tahmaz H., Söylemezoğlu G. 2013. Kalecik Karası Üzüm Çeşidinden Elde Edilen Kırmızı Şaraplarda Farklı Vinifikasyon Uygulamalarının Bazı Fenolik Bileşik İçeriklerine Etkilerinin Belirlenmesi 2. Ulusal Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu 31 Ekim, 1 - 2 Kasım 2013. Denizli.