

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ANKARA VE NEVŞEHİR İLLERİNDE YETİŞTİRİLEN KALECİK KARASI
ÜZÜM ÇEŞİDİNİN FITOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR**

Fatma Eymen TOPRAK

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2011**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ANKARA VE NEVŞEHİR İLLERİNDE YETİŞTİRİLEN KALECİK KARASI ÜZÜM ÇEŞİDİNİN FİTOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Fatma Eymen TOPRAK

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Birhan KUNTER

Bu çalışmada, Ankara ve Nevşehir koşullarında yetiştirilen Kalecik karası üzüm çeşidinin antosiyanin ve tanen esasına dayalı fenolik bileşik profili ile diğer fitokimyasal özellikleri incelenmiştir.

Kalecik karası üzüm çeşidinin toplam fenolik içeriği, yıl ve ekolojiye bağlı olarak 1800 mgkg^{-1} (Ankara-Keçiören 2009 yılı) - 1070 mgkg^{-1} (Nevşehir-Çat 2010 yılı) , toplam antosiyanin miktarı 323.08 mgkg^{-1} (Ankara-Polatlı 2009 yılı) – 202.37 mgkg^{-1} (Ankara-Kalecik 2009 yılı) arasında değişmiştir. Toplam antosiyanin bakımından Ankara-Polatlı (323.08 mgkg^{-1} 2009 yılı) ve Nevşehir-Çat (309.17 mgkg^{-1} 2010 yılı) ekolojileri diğer iki ekolojiye göre daha yüksek değerler göstermiştir. Çözünabilir antosiyanin miktarları bakımından incelendiğinde de yine bu iki ekolojinin öne çıktığı görülmüştür (Ankara-Polatlı, 147.18 mgkg^{-1} 2009 yılı; Nevşehir-Çat, 123.85 mgkg^{-1} 2009-2010 yılı).

Toplam fenol içerisinde çekirdek kökenli tanen oranı yıl ve ekolojiye bağlı olarak %92.14 (Ankara-Keçiören, 2010 yılı) - %83.08 (Ankara-Polatlı, 2009 yılı) arasında, kabukta bulunan tanen miktarı ise 3.08 gkg^{-1} (Ankara-Keçiören 2010 yılı) - 2.28 gkg^{-1} (Nevşehir-Çat 2009 yılı) arasında değişim göstermiştir.

İncelenen diğer bir fitokimyasal özellik olan tane rengi, CIRG indeksine göre değerlendirilmiş ve tanelerin koyu kırmızı ile mavi-siyah tonları arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çalışmada ayrıca kuru madde miktarları 23-24 Brix değerine ulaştığında hasat edilen üzümlerin pH ve titrasyon asitlikleri incelenmiştir. pH değeri 3.83 (Ankara-Keçiören 2010 yılı) - 3.48 (Nevşehir-Çat 2009 yılı), titrasyon asitliği ise %0.83 (Nevşehir-Çat 2009 yılı) - %0.40 (Ankara-Kalecik 2009 yılı) arasında değişmiştir.

Nisan 2011, 64 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Vitis vinifera* L., şaraplık üzüm, Kalecik Karası, toplam fenolikler, antosiyanin

ABSTRACT

Master Thesis

PHYTOCHEMICAL CHARACTERISTICS IN KALECIK KARASI GRAPE CULTIVAR (*Vitis vinifera* L.) GROWN IN ANKARA AND NEVŞEHİR

Fatma Eymen TOPRAK

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

Supervisor: Prof.Dr. Birhan KUNTER

In this study, anthocyanin and tannin based phenolic compound profile and other phytochemical characteristics were investigated in Kalecik karası grape cultivar grown in Ankara and Nevşehir.

Analyses on the total phenolic content and the total amount of anthocyanin, due to ecology and harvest year of the grapes, ranged from 1800 mgkg⁻¹ (Ankara-Keçiören 2009 harvest year) to 1070 mgkg⁻¹ (Nevşehir-Çat 2010 harvest year) and 323.08 mgkg⁻¹ (Ankara-Polatlı 2009 harvest year) to 202.37 mgkg⁻¹ (Ankara-Kalecik 2009 harvest year), respectively. Ecologies of Ankara-Polatlı (323.08 mgkg⁻¹ 2009 harvest year) and Nevşehir-Çat (309.17 mgkg⁻¹ 2010 harvest year) designated higher total amounts of anthocyanin compared to Ankara-Keçiören and Ankara-Kalecik. Likewise, grapes cultivated in Ankara-Polatlı (147.18 mgkg⁻¹ 2009 harvest year) and Nevşehir-Çat (123.85 mgkg⁻¹ 2009-2010 harvest year), designated higher amounts as well in terms of extractable anthocyanin than in the ecologies of Ankara-Keçiören and Ankara-Kalecik.

The contribution of the tannins from seeds to the total phenol of the extract ranged between %92.14 (Ankara-Keçiören, 2010 harvest year) and %83.08 (Ankara-Polatlı, 2009 harvest year), while tannin concentration in skins ranged between 3.08 gkg⁻¹ (Ankara-Keçiören 2010 harvest year) and 2.28 gkg⁻¹ (Nevşehir-Çat 2009 harvest year) due to ecology and harvest year of the grapes.

Color of grapes, which is another phytochemical characteristic, was evaluated according to the CIRG index and it varied between violet and dark violet.

In addition to the above mentioned characteristics, pH and titrable acidity (TA) values of the harvested grapes which reached 23-24 Brix of soluble solid content were analyzed. According to these analysis, while the pH values varied between 3.83 (Ankara-Keçiören 2010 harvest year) and 3.48 (Nevşehir-Çat 2009 harvest year), the TA values varied between %0.83 (Nevşehir-Çat 2009 harvest year) and %0.40 (Ankara-Kalecik 2009 harvest year).

April 2011, 64 pages

Key Words : *Vitis vinifera* L., winegrape, Kalecik Karası, total phenolics, anthocyanin

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek akademik ortamda olduğu kadar bireysel ilişkilerde de engin fikirleriyle gelişmeye katkıda bulunan çok değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Birhan KUNTER'e, çalışmamım en önemli aşamalarında yardım ve bilgilerini esirgemeyen değerli hocalarım sayın Yrd. Doç. Dr. Nurhan KESKİN, Doç. Dr. Sıddık KESKİN, Yrd. Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri öğretim üyelerine, lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen sevgili hocam sayın Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU'na ve Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanlığı'na, her zaman yanımda olduklarını bildiğim ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen değerli arkadaşlarım Fulya TURHAN, Gözde ÇAKMAK, Sevil CANTÜRK, Araş. Gör. Özge ÖZÜPEK, Araş. Gör. Hande TAHMAZ'a ve hayatımın her döneminde ilgi, sevgi ve desteklerini esirgemeyen ve daima yanımda olan değerli aileme sonsuz teşekkür ederim.

Fatma Eymen TOPRAK

Ankara, Nisan 2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER.....	4
2.1 Fenolik Bileşiklerin Sentezi.....	4
2.2 Antosiyanlar.....	11
2.3 Tanenler.....	18
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	23
3.1 Materyal.....	23
3.1.1 Ankara ilinde seçilen bağ alanları.....	24
3.1.2 Nevşehir ilinde seçilen bağ alanı – Ahmet Eke’ye ait bağ.....	26
3.2 Yöntem.....	27
3.2.1 Fenolik bileşiklerin analizi.....	27
3.2.1.1 Tane örneklerinin alınması.....	27
3.2.1.2 Toplam fenolik madde analizi.....	27
3.2.1.3 Antosiyanin analizi.....	28
3.2.1.4 Tanen analizi.....	29
3.2.2 Tane renk analizi.....	31
3.2.3 Şırada yapılan analizler.....	31
3.2.3.1 pH tayini.....	31
3.2.3.2 Suda çözünebilir kuru madde tayini.....	32
3.2.3.3 Titrasyon asitliği.....	32
3.3.3 İstatistik değerlendirme.....	32
4. BULGULAR.....	33
4.1 Toplam Fenolik Madde Kapsamında Meydana Gelen Değişimler.....	33
4.2 Antosiyanin Kapsamında Meydana Gelen Değişimler.....	34
4.3 Tanen Kapsamında Meydana Gelen Değişimler.....	38
4.4 Tane Kabuk Rengi Değerlendirmeleri.....	41

4.5 Şıranın Kuru madde, pH ve Titrasyon Asitliği Durumu	42
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	45
KAYNAKLAR	50
EK 1 Üzümlerin alındığı bağ bölgeleri (kırmızı renkle gösterilen alanlar).....	59
EK 2 Ankara ve Nevşehir illerinin aylara göre iklim koşulları.....	60
ÖZGEÇMİŞ.....	64

SİMGELER DİZİNİ

°B	Brix
CIRG	Kırmızı Üzüm Renk İndeksi
EA	Hücrel Olgunluk İndisi
GA	Gallik Asit
KM	Kuru Madde
MP	Çekirdek Kökenli Tanen
pH	Asitlik veya Bazlık Belirteci
TA	Titrasyon Asitliği

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1	Fenol bileşiklerinin sentezi	5
Şekil 2.2	Üzüm ve şaraptaki antosiyanidinlerin yapısı	12
Şekil 2.3	Tanenlerin (proantosiyanidinlerin) genel yapısı	19
Şekil 3.1	Kalecik karası üzümü	23
Şekil 3.2	Kalibrasyon eğrisi	28
Şekil 3.3	CIE L*a*b renk düzlemi	31
Şekil 4.1	Kalecik karası üzüm çeşidinde toplam fenolik madde kapsamının dört farklı bağ alanındaki durumu ve yıllara göre değişimi	34
Şekil 4.2	Kalecik karası üzüm çeşidinde toplam antosiyanin miktarının dört farklı bağ alanındaki durumu ve yıllara göre değişimi	36
Şekil 4.3	Kalecik karası üzüm çeşidinde çözünebilir antosiyanin miktarının dört farklı bağ alanındaki durumu ve yıllara göre değişimi	37
Şekil 4.4	Kalecik karası üzüm çeşidinde hücrel olgunluk indisinin (%EA) dört farklı bağ alanlarındaki durumu ve yıllara göre değişimi	38
Şekil 4.5	Kalecik karası üzüm çeşidinde toplam fenol içerisinde çekirdek kökenli tanen oranının (% Mp) dört farklı bağ alanlarındaki durumu ve yıllara göre değişim	39
Şekil 4.6	Kalecik karası üzüm çeşidinin kabuğunda bulunan tanen miktarının dört farklı bağ alanlarındaki durumu ve yıllara göre değişimi	40
Şekil 4.7	Kalecik karası üzüm çeşidinin CIRG değerlerinin dört farklı bağ alanlarındaki durumu ve yıllara göre değişimi	42
Şekil 4.8	Kalecik karası üzüm çeşidinin KM, pH ve TA değerlerinin dört farklı bağ alanlarındaki durumu ve yıllara göre değişimi	43

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1 Kalecik karası üzüm çeşidinde toplam fenolik madde kapsamının dört farklı bağ alanındaki durumu ve yıllara göre değişimi (mgkg^{-1})	34
Çizelge 4.2 Kalecik karası üzüm çeşidinin dört farklı bağ ekolojisinde toplam antosiyanin içeriği, çözünebilir antosiyanin içeriği, hücresel olgunluk durumu ve yıllara göre değişimi.....	36
Çizelge 4.3 Kalecik karası üzüm çeşidinin dört farklı bağ ekolojisinde yıllara göre tanen içeriği (gkg^{-1})	39
Çizelge 4.4 Kalecik karası üzüm çeşidinin dört farklı bağ ekolojisinde yıllara göre renk değerleri ve CIRG indeksi	42
Çizelge 4.5 Kalecik karası üzüm çeşidinin dört farklı bağ ekolojisinde yıllara göre KM, pH ve TA değerleri	43

1. GİRİŞ

Fenolik maddeler aromatik halkasında bir veya daha fazla hidroksil (-OH) grubu içeren bileşiklerdir. Bu bakımdan en basit fenolik maddenin bir tane hidroksil grubu içeren benzen yani fenol (C₆H₅OH) olduğu ve diğer fenolik maddelerin bundan türediği bilinmektedir. Meyve ve sebzelerde bulunan fenolik bileşikler tat, aroma ve renk oluşumundan sorumlu organik maddelerdir.

Asma tür ve çeşitleri fenolik bileşikler açısından çok zengin bitki türlerinin başında gelmektedir. Bu bileşikler, asmanın tüm organlarında yapısal olarak sentezlenmekle birlikte, tane ve çekirdekte daha yüksek oranlarda bulunmaktadır (Ough ve Amerine 1988). Üzümlerde polifenol bileşiklerinin iki önemli ailesi bulunmaktadır. Bunlar antosiyaninler ve proantosiyanidinler olarak da tanımlanan kondanse tanenlerdir.

Fenolik bileşiklerin biyosentezi ve derişimi kırmızı üzüm çeşitleri için önemli bir olgunlaşma kriteri olduğu gibi, olgun üzümde veya şıra ve şaraba işlenme sırasındaki son üründe kalite unsuru olarak değer taşımaktadırlar. Üzümlerdeki fenolik bileşikler ayrıca insan sağlığı üzerindeki olumlu ve destekleyici etkileriyle de tıp ve eczacılık çalışmalarında önem kazanmıştır.

Üzümlerde bulunan fenolik bileşiklerin en geniş ve en önemli grubunu “renk”ten sorumlu olan antosiyaninler oluşturmaktadır (Cemeroğlu vd. 2001). Antosiyaninler üzüm ve şarapların kendilerine özgü kırmızı, mavi ve mor tonlardaki renklerini veren doğal renk pigmentleridir (Costa vd. 2000, Ho vd. 2001, Camire vd. 2002). Tane kabuğunun dış kısmındaki 3-4 sıra hücre tabakasında yer alan antosiyaninlerin birikimi ben düşme ile başlamaktadır. Ben düşme kırmızı üzümlerde kabukta antosiyanin birikimi dolayısıyla renk dönüşümü olarak tanımlanır. Antosiyanin birikiminin üç aşamada gerçekleştiği kabul edilmektedir. İlk olarak yavaş birikimi, hızlı bir artış takip eder ve olgunluk aşamasında stabil hale gelir. Aşırı olgunlukla birlikte antosiyanin düzeyinin azaldığı bilinmektedir (Mateus vd. 2002a).

Fenolik bileşiklerin üzümler için önemli ikinci grubunu oluşturan tanenler tadın oluşumundan sorumludur. Üzüm tanesinde tanenler, tane sapı, tane kabuğu ve çekirdekte bulunmaktadır. Genel olarak tanedeki tanen miktarı ben düşme safhasından hemen önce en yüksek düzeye ulaşmakta, olgunlaşmaya doğru ise derişimleri azalmaktadır (Harborne ve Grayer 1993).

Özellikle kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinde fenolik maddelerin niteliği ve bileşiminin niceliğinin, şarabın gövde, tat ve rengi üzerinde belirleyici rol oynadığı kabul edilmektedir (Canbaş 2005). Bu nedenle üzümlerde olgunlaşma ve dolayısıyla fenolik maddelerin kompozisyonu üzerinde etkili olan faktörlerin bilinmesi ve incelenmesi önem kazanmaktadır. Bağ alanları için yükseklik, başta sıcaklık ve nem olmak üzere iklim öğelerini birinci derecede etkileyen faktördür. Böylece üzümlerin olgunlaşması ve olgunluğu oluşturan tüm bileşenler üzerinde doğrudan etkiye sahiptir (Mateus vd. 2001).

Şarap üretimine uygun “üzüm alımı” kavramı, son yıllarda şarap sektöründe rekabetin artması ile bağdan en yüksek kalitedeki ürünün alınmasını vazgeçilmez hale getirmiştir. Bu nedenle büyük şarap işletmeleri için üzümün °Brix, pH, toplam asitlik gibi özelliklerinin yanı sıra önemli kalite göstergelerinden biri olan fenolik madde içeriği de oldukça önem kazanmıştır. Spektrofotometrik yöntemlerle düşük maliyetli ve kolayca yapılan fenolik madde içeriğine yönelik analizler şarap yapımı öncesinde şarabın kimyasal bileşimi hakkında fikir sahibi olunması sağlamaktadır. Böylelikle büyük şarap işletmeleri fiyatlandırma politikalarını oluşturmaktadırlar. Geçtiğimiz yıl, farklı yetiştirilme alanlarından Kalecik Karası üzüm çeşidinin alım fiyatları 30 ile 85 kuruş arasında değişmiştir. Bu büyük değişimin sebebi “kalite”, kalite unsurlarının başında ise üzümün yetiştiği koşullara bağlı olarak değişim gösteren, renk ve tat sorumlusu olan fenolik maddelerin geldiği bilinmektedir.

Fransa, İtalya, İspanya ve Amerika Birleşik Devletleri gibi bağıcılığın gelişmiş olduğu ülkelerde bağ alanları ve buna bağlı iklim koşullarının üzümlerdeki fenol bileşikleri üzerine etkilerini konu alan çok sayıda araştırma yapılmıştır (Goldberg vd. 1998,

McDonald vd. 1998, Yokotsuka vd. 1999, Arozarena vd. 2000, Pena-Neira vd. 2000, Gomez-Plaza vd. 2001, Mateus vd. 2001, Spayd vd. 2002, Mateus vd. 2002a, Pozo-Bayon vd. 2004, Kelebek 2009). Ülkemizde ise yerli üzüm çeşitlerimiz ve bu üzümlerin yetiştirildiği bağ bölgeleri ve iklim koşullarının üzümlerin fenol bileşikleri üzerine etkilerini konu alan fazla sayıda araştırmaya rastlanmamıştır. Oysaki farklı iklim özelliklerine sahip ülkemizde bağcılık faaliyetleri değişik coğrafi bölgelere dağılmış durumdadır. Bu bölgelerin iklim ve toprak koşulları bakımından farklı özelliklere sahip olmaları, yerli üzüm çeşitlerimizin kalite unsurlarını doğrudan etkileyen fenolik bileşikleri kapsamında da önemli farklılıklar yaratacaktır. Bu nedenle yerli üzüm çeşitlerimiz ve bu üzümlerin yetiştirildiği bölgeleri konu alan araştırmalar yapılması gereklidir.

Bu çalışma, karasal iklim özelliklerine sahip Ankara ve Nevşehir illerinde farklı bağcılık alanlarında yetiştirilen Kalecik karası üzüm çeşidinin antosiyanin ve tanen esasına dayalı fenolik bileşik profili ile diğer fitokimyasal özellikleri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla ele alınmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER

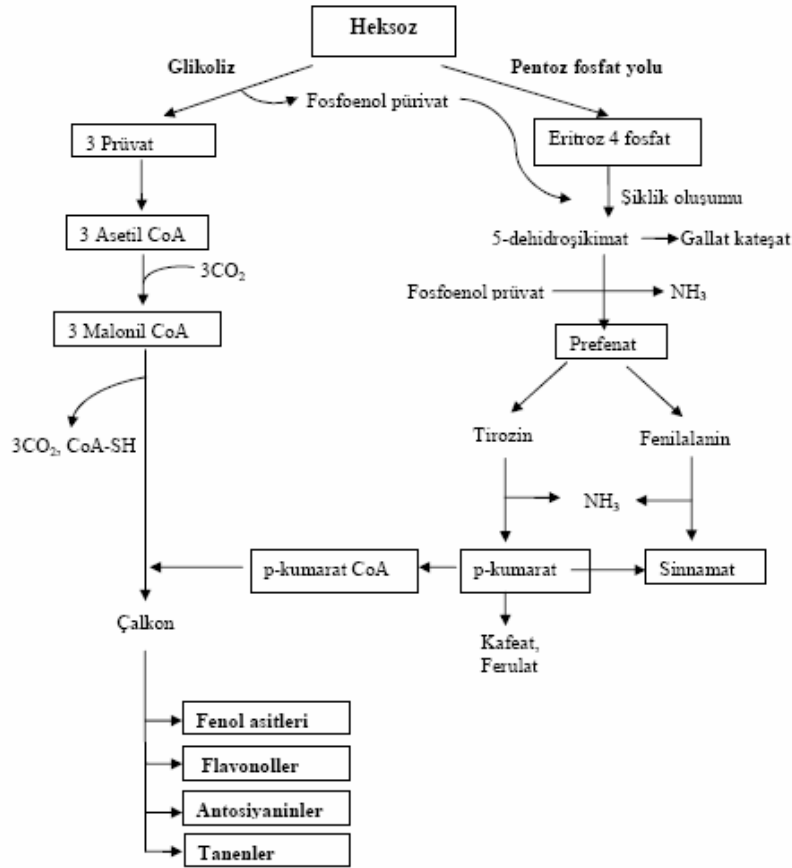
Meyve ve sebzelerin kendilerine has renk, tat, aroma ve dokuya sahip olmalarını sağlayan fenolik bileşikler, bitki bünyesinde meydana gelen bir çok metabolik olayda önemli roller üstlenmektedirler. Bu roller arasında tür ve çeşitlerin birbirinden ayrılmasına yönelik taksonomik çalışmalar (Gao ve Mazza 1995), aşı uyumsuzluğu mekanizmasının incelenmesi (Errea vd. 1992), üzüm suyu ile şarabın işlenmesi ve depolanması sırasında meydana gelen renk ve tat bozulmaları (Lamikanra vd. 1992) ile bitkileri fungal ve bakteriyel etmenlere karşı koruyucu etkileri nedeniyle hastalıklara karşı dayanım çalışmaları (Kaçar 1988, Wade ve Cruickshang 1992) sayılabilir.

Fenolik bileşikler bu özelliklerinin yanı sıra, insan sağlığı üzerinde son derece önemli etkilerde buldukları pek çok araştırma sonucu ile belirlenmiştir. Fenolik bileşikler, serbest radikalleri bağlama yeteneği olan antioksidan bileşiklerdir (Kanner vd. 1994, Visioli ve Galli 1998). Antioksidan moleküller, DNA'ya, hücrelere ve bağışıklık sistemine saldırarak kalp ve damar hastalıklarına, kansere ve erken yaşlanmaya neden olan, serbest radikaller olarak bilinen molekülleri tutarak etkisiz hale getiren bileşiklerdir (Renaud ve De Lorgeril 1992, Tomera 1999).

2.1 Fenolik Bileşiklerin Sentezi

Fenolik bileşikler üzümlerin olgunlaşması sırasında tanede sentezlenir ve depolanır. Fenolik bileşikler şekerlerin katabolizması sırasında ikincil ürün olarak oluşur (Şekil 2.1). 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 sinamik 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 sinamik asit molekülü ile kondansasyonu sonucu da “fenolik bileşikler” ortaya çıkar. Fenolik bileşiklerin sentezinde fenilalanin ammonilaz ve çalkon sentaz enzimleri önemli rol oynamaktadır. Fenilalanin ammonilaz enzimi sinamik asitin sentezlenmesinde, çalkon sentaz ise iki benzen halkasının kondansasyonunda etkili olur (Ribéreau-Gayon vd. 2000).



Şekil 2.1 Fenolik bileşiklerin sentezi (Ribéreau-Gayon vd. 2000)

Meyve ve sebzelerin içermiş oldukları fenolik bileşiklerin miktarlarının belirlenmesine yönelik yapılan araştırmaların büyük çoğunluğunda, materyal olarak üzüm ve üzümde elde edilen ürünlerin yer aldığı görülmektedir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu ürünlerin pek çok fenolik bileşik grubu bakımından oldukça zengin oldukları göze çarpmaktadır. Nitekim bu alanda yapılan çalışmalardan birinde materyal olarak mor havuç suyu, kırmızı şarap, beyaz şarap, kola, Türk kahvesi, hazır kahve, siyah çay, adaçayı, ıhlamur, kayısı ve pekmez olmak üzere 11 farklı sıvı ürün ile siyah erik, kuru

erik, kırmızı üzüm, üzüm, kuru üzüm, taze ve kuru kayısı, kiraz, ısırgan otu, taze kırmızı biber ve kuru kırmızı biber, biber tursusu ve tarhana olmak üzere 13 farklı katı ürünü kullanan Karakaya vd. (2001), toplam fenolik bileşik miktarlarının kateşin cinsinden sıvılarda $68-4162 \text{ mg l}^{-1}$; katılarda $735-3994 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Sıvı örnekler içerisinde en yüksek fenolik bileşik içeriğine pekmezin sahip olduğunu bildirmişlerdir. Pekmezi sırasıyla, Türk kahvesi, kırmızı şarap, siyah çay, hazır kahve, kola, mor havuç suyu, kayısı suyu, adaçayı, beyaz şarap ve ıhlamur takip etmiştir.

Schwarz vd. (2001) ise, zencefil, biberiye, kahve, Japon, Çin ve Hint çayları, kahve, üzüm ve domates kabuğunu kullandıkları araştırmalarında farklı ekstraksiyon yöntemleri ile ürünlerde toplam fenolik bileşik miktarlarını belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda en yüksek toplam fenolik bileşik içeriğinin 1.6 mmol/g ile üzüm kabuğunda elde edildiğini ifade etmişlerdir.

Farklı meyve (elma, ayva, üzüm, armut ve nar) ve sebzelerin (patates, kuru ve taze soğan, kırmızı turp ve kırmızı lahana) toplam fenolik, flavonoid ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir diğer araştırmada Karadeniz vd. (2005), üzüm çeşitleri olarak Müşküle ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitlerini kullanmışlardır. Çeşitlerin toplam fenolik içeriklerinin sırasıyla 2025 mg kg^{-1} ve 548 mg kg^{-1} olarak değiştiğini belirlemişlerdir.

Üzüm ve üzüm ürünlerinin içermiş oldukları fenolik bileşik miktarlarının yüksek olduğunun belirlenmesi, araştırmacıların bu ürünler üzerinde yoğunlaşmasına neden olmuştur. Nitekim materyal olarak optimum hasat olgunluğunda hasat edilmiş, 7 farklı sofralık (Miabell, Concord, Flame seedless, Emperor, Thomson seedless, Red Globe ve Red Malaga) ve 7 farklı şaraplık (Calzin, Petite Syrah, Merlot, Cabernet sauvignon, Cabernet franc, Sauvignon blanc ve Chardonnay) üzüm çeşidini kullanan Kanner vd. (1994), toplam fenolik bileşik miktarlarının sofralık üzümlerde $176-738 \text{ mg l}^{-1}$; şaraplık üzümlerde ise $230-1236 \text{ mg l}^{-1}$ arasında gerçekleştiğini belirtmişlerdir. İncelenen üzüm

çeşitleri arasında Calzin ve Petite Syrah üzümlerinin en yüksek fenolik içeriğe sahip üzümler oldukları da ifade edilmiştir.

Bir diğer araştırmada ise kırmızı şarapta toplam fenolik bileşik içeriğinin gallik asit cinsinden 1000-4000 mg^l⁻¹ arasında olduğunu belirten Shadidi ve Nazck (1995) ile Soleas vd. (1997), bazı örneklerde bu değer 6500 mg^l⁻¹ olarak gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Soleas vd. (1997), beyaz şaraplarda toplam fenolik bileşik içeriklerinin gallik asit cinsinden 50-2000 mg^l⁻¹ arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Çabuk (2004), Cabernet sauvignon, Merlot, Kalecik karası ve Syrah üzümlerinden elde edilen şarapların kimyasal yapısını araştırdığı çalışmada, toplam antosiyanin miktarını 136 mg^l⁻¹ (Kalecik karası) – 468 mg^l⁻¹ (Cabernet sauvignon) arasında, tanen miktarını yine aynı çeşitlerde 1.3-2.1 g^l⁻¹ arasında bulmuştur.

5 adet kırmızı üzüm suyu, 5 adet beyaz üzüm suyu ve 5 adet sirkenin kullanıldığı bir diğer araştırmada kırmızı üzüm suyunun, beyaz üzüm suyu ve sirkeye kıyasla daha yüksek toplam fenolik bileşik içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir (Davalos vd. 2004).

Anlı vd. (2005) ise farklı firmalardan alınan kırmızı şarapların toplam fenolik bileşik içeriğinin 0.89 (Çalkarası) - 2.36 (Boğazkere) g^l⁻¹ arasında, çalışmada kullanılan Kalecik karası üzüm çeşidinden elde edilen şarapların toplam fenolik bileşik içeriğinin 1.07-1.23 g^l⁻¹ arasında değiştiğini saptamışlardır.

Yabancı kökenli üzüm çeşitlerinden elde edilen kırmızı şarapların fenolik madde içeriğinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmada Kızılet (2006), en yüksek fenolik madde kapsamını 2.2 g^l⁻¹ ile Syrah çeşidinde bulmuştur. Bunu sırasıyla Merlot (2 g^l⁻¹), Cabernet sauvignon (1.9 g^l⁻¹), Carignan (1.8 g^l⁻¹) ve Pinot noir (1.7 g^l⁻¹) izlemiştir.

Kelebek (2009), değişik bölgelerde yetiştirilen yerli şaraplık çeşitlerimizden elde edilen şarapların fenolik madde içeriğini araştırdığı çalışmada Kalecik karası üzümlerinden

elde edilen şarapların fenolik madde içeriğini 142.02-213.2 mg^l arasında bulmuştur. Söz edilen şaraplardaki tanen miktarları ise 1.53-2.89 g^l arasında değişmiştir. Normal kırmızı şaraplarda tanen miktarı 1.0-1.5 g^l arasında, ağır kırmızı şaraplarda 2.0-2.5 g^l ve çok buruk kırmızı şaraplarda ise 5.0 g^l dolayındadır (Akman ve Yazıcıoğlu 1960). Canbaş vd. (2001) Kalecik karası şaraplarında tanen miktarının 1.1-2.4 g^l arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Üzümlerde fenolik bileşik miktarı tanenin kısımlarına göre de değişmektedir. Bu amaçla, taneyi oluşturan farklı kısımlardaki toplam fenolik bileşiklerin miktarlarının tespit edildiği bir araştırmada Singleton ve Esau (1969), toplam fenolik bileşik miktarının tanenin kısımlarına göre büyük farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmaya göre kırmızı çeşitlerde gallik asit cinsinden toplam fenolik bileşik miktarı çekirdeklerde 3225 mgkg⁻¹ tane iken, bu değer kabukta 1859 mgkg⁻¹ tane, üzüm suyunda 206 mgkg⁻¹ tane ve suyu sıkılmış tane etinde 41 mgkg⁻¹ tane olarak bulunmuştur. Deryaoğlu (1997), toplam fenol bileşiklerinin % 33'ü kabukta, % 4.1'i tane etinde ve % 62.6'sı çekirdekte bulunduğunu bildirmiştir.

Üzümlerdeki fenolik bileşiklerin miktarı; çeşit ve olgunluk durumu, çevresel faktörler (iklim, toprak gibi) ve uygulanan kültürel işlemler gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Ribéreau-Gayon vd. 2000).

Singleton (1966) ise, 12 şaraplık üzüm çeşidine ait olgun tanelerde yaptığı araştırma sonucunda ortalama bir değer olarak gallik asit cinsinden toplam fenolik bileşik miktarının 3770 mgkg⁻¹ olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı, fenolik bileşik miktarlarının tür ve çeşitlere göre büyük farklılıklar gösterdiği de belirlemiştir. Galet (1993), 23 üzüm çeşiti üzerinde yaptığı çalışmada, çekirdeklerdeki toplam fenol bileşikleri miktarının 282.1-656.4 mg100g⁻¹ arasında değiştiğini bildirmiştir.

Özden ve Vardin (1999) yaptıkları çalışmada Chardonnay (3170 mgkg⁻¹) çeşidinin yüksek fenolik madde miktarına sahip olduğunu, bu çeşidi 2376 mgkg⁻¹ Merlot

çeşidinin izlediğini, Cabernet sauvignon ve Syrah çeşitlerinin toplam fenolik içeriklerini sırasıyla 1968 ve 1805 mgkg⁻¹ olarak belirlemişlerdir.

Deryaoğlu ve Canbaş (2004), Öküzgözü ve Boğazkere üzümlerinin olgunlaşması sırasında toplam fenol bileşiklerinde meydana gelen değişimleri araştırdıkları çalışmada, üzüm çekirdeklerinde toplam fenol bileşikleri miktarını 50.2-278.7 mg100g⁻¹ arasında değiştiğini ve toplam fenol bileşikleri miktarının olgunluğa bağlı olarak azaldığını bildirmişlerdir.

Núñez vd. (2004a), Cabernet sauvignon, Tempranillo ve Graciano üzüm çeşitlerine ait tanelerin kullanıldığı araştırmada Graciano (29.9 gkg⁻¹) ve Tempranillo (29.1 gkg⁻¹) ya ait tanelerde toplam fenolik bileşik içeriğinin yaklaşık benzer olduğunu, Cabernet sauvignon (21.2 gkg⁻¹) a kıyasla daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Göktürk Baydar vd. (2005) üzümlerdeki toplam fenolik bileşiklerin spektrofotometrik yöntemle belirlenmesini araştıran çalışmasında, fenolik bileşik miktarlarının çeşitlere göre değişiklik gösterdiği bildirmişlerdir. Araştırmacılar yedi üzüm çeşidiyle çalışmış, en yüksek değeri 3.466 mgg⁻¹ ile Alphonse Lavallée, en düşük değeri ise 1.957 mgg⁻¹ ile Kozak beyazı çeşidinde bulmuşlardır.

Aras (2006), Emir, Kalecik karası, Narince ve Öküzgözü yerli üzüm çeşitleri ile bu çeşitlerden elde edilen şaraplar, Karadimrit ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinden elde edilen kuru üzümler ile pekmez, sirke ve üzüm suyunda toplam karbonhidrat, protein, mineral madde ve fenolik bileşik içeriklerini belirlemiştir. Toplam fenolik bileşikler katı örneklerde 1.45-3.55 mgg⁻¹, sıvı örneklerde ise 139.50-9823.24 mg⁻¹ arasında gerçekleşmiştir. Araştırmada ayrıca fenolik bileşikler içerisinde yer alan toplam flavanoller ve antosiyanin miktarlarının da örneklere ve çeşitlere göre değiştikleri belirlenmiştir.

Orak (2007), Tekirdağ'da yetiştirilen 16 üzüm çeşidinde antioksidan aktivitesi, toplam fenolik bileşik miktarı, antosiyanin, kabuk rengi, polifenoloksidaz aktivitesi şeker ve

asit miktarlarını araştırdıkları çalışmada toplam fenolik içeriğini 817 (2B/56) ile 3062 (Mourvedre) μgml^{-1} GA arasında bulmuştur.

Chac3n vd. (2009)'un Merlot eşidi üzerinde 4 farklı sulama rejimi uyguladığı çalışmada, toplam fenolik bileşik miktarı 815-1069 mgGAl^{-1} arasında değiştiğini bildirmiştir.

Kelebek (2009) Denizli ve Elazığ b3lgelerinde yetiştirilen 3k3zg3z3 ve Boğazkere 3z3mlerinin çekirdeklerinde toplam fenol bileşikleri miktarını, olgunluğa bağlı olarak, 241.14-753.66 mg100g^{-1} arasında, 3z3mlerin kabuklarındaki toplam fenol bileşikleri miktarlarını ise 2.10-12.81 mg100g^{-1} arasında değiştiğini bildirmiştir. Ayrıca Ankara ve Nevşehir ekolojilerinde yetiştirilen Kalecik karası 3z3mlerinin kabuklarındaki toplam fenol bileşikleri miktarlarını 2.67-9.87 mg100g^{-1} , çekirdeklerinde toplam fenol bileşikleri miktarını, olgunluğa bağlı olarak, 159.17-542.89 mg100g^{-1} arasında değiştiğini bildirmiştir. Nevşehir b3lgesi 3z3mlerinin çekirdeklerindeki toplam fenol bileşikleri miktarı, Ankara b3lgesinden daha y3ksek bulmuştur.

Yang vd. (2009), ABD'de 10 tanesi hibrit, d3rt tanesi ise *V. vinifera* t3r3ne ait şaraplık 3z3m çeşitlerinde fitokimyasal profilleri ve antioksidan aktiviteleri üzerinde çalışmışlardır. Cabernet franc ve Pinot noir sırasıyla en y3ksek toplam fenolik bileşik (424.6 ve 396.8 mg100g^{-1}) içerdiği belirlenmiştir. Pinot noir çeşidinin toplam flavanoid içeriğinin (301.8 mg100g^{-1}) Baco noir çeşidinden 3.1 kat daha fazla olduğu, 3z3m ekstraktlarının toplam antioksidan aktivitelerinin toplam fenol içeriği ile ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Kazova (Tokat) y3resinde yetiştirilen bazı şaraplık 3z3m çeşitlerinde olgunlaşma sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişikliklerin incelendiği çalışmada, Gew3rtztraminer, Pinot noir, Syrah ve Narince eşitleri üzerinde çalışılmış ve bu çeşitlerin toplam fenolik madde içerikleri sırasıyla 2098.9, 1934.8, 2886.9, 1081.9 μgGAg^{-1} ta bulunmuştur (Uluocak 2010).

Üzümlerin fenolik bileşik profili incelendiğinde iki önemli grubunun öne çıktığı görülmektedir. Antosiyanin ve tanenler tanenin kabuğu ve çekirdeğinde bulunan renklenme ve tadın oluşumundan sorumlu önemli kalite bileşenleridir.

2.2 Antosiyanlar

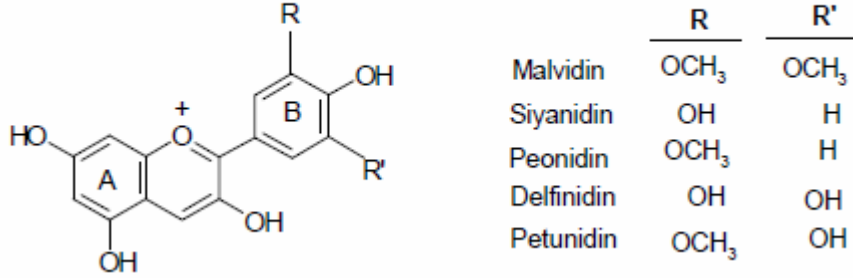
Antosiyanlar, meyve eti renkli bazı üzüm çeşitleri dışında, üzümün yalnız kabuğunda yer almakta ayrıca olgunlaşma döneminin sonlarında asma yapraklarında bol miktarda bulunmaktadır. Antosiyanlar serbest yapıda oldukları gibi bileşik yapıda da bulunabilmektedirler. Serbest aglikon haldeki antosiyanlara antosiyanidin ve glikozit haldekilere ise antosiyanin adı verilmektedir. Glikozit yapıdaki antosiyan (antosiyanin), aglikon (antosiyanidin) yapıdakine göre daha stabildir (Harborne ve Williams 2001).

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).

Antosiyaninler üzüm ve şarapların kendilerine özgü kırmızı, mavi ve mor tonlardaki renklerini veren, suda ve şıradaki az ve alkolde çok çözünen doğal renk pigmentleridir (Costa vd. 2000, Ho vd. 2001). Bu pigmentler kalite indikatörü olarak büyük bir öneme sahiptir. Ayrıca renk verici özelliklerinin yanında güçlü antioksidan etkilerinden dolayı tedavi edici özellikleri de vardır (Camire vd. 2002). Üzümlerin antosiyanin bileşimleri ve miktarı, türe, çeşide, olgunlaşma ve iklim koşullarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Deighton vd. 2000, Serraino vd. 2003).

Antosiyaninler üzümde renk dönüşümü yani ben düşmeyle oluşmaya başlar. Bu aşamada basit monomer ve serbest antosiyaninler halindedirler. Olgunlaşma süresince birikirler, kısmen polimerize olurlar. Olgunluk anından sonra maksimum düzeye ulaşırlar. Antosiyanların %10-15 kadarı polimerler halindedir. Şeker miktarını artıran; ışık, sıcaklık gibi faktörler renk maddesi miktarını da artırırlar.

Üzümde bulunan en önemli antosiyanidin pigmentleri malvidin, siyanidin, peonidin, petunidin ve delfinidindir. Üzümlerde genel olarak bu pigmentler bulunmakla birlikte miktarları çeşide göre farklılık göstermektedir. Üzümdeki antosiyanidinler arasında miktar olarak en fazla bulunan malvidindir ve siyah üzümlerde rengin temelini malvidin monoglikozit oluşturmaktadır (Ribéraeu-Gayon vd. 2000).



Şekil 2.2 Üzüm ve şaraptaki antosiyanidinlerin yapısı (Çanbaş 1983)

Antosiyaninlerin rengi, ortamın pH değerine göre değişim göstermektedir (Glories 1999, Canbaş 2006). Antosiyanin molekülündeki hidroksil grubu (-OH) sayısı arttıkça renk maviye doğru dönmekte, metoksil grubu (-OCH₃) sayısındaki artış kırmızı tonun güçlenmesine neden olmaktadır. Antosiyanin bileşiklerinin pH'ya bağlı renk kaybının pH 3.2-3.5 aralığında en fazla olduğu saptanmıştır.

Antosiyaninlerin çözünbilme miktarı üzüm çeşidine ve olgunluk durumuna bağlı olarak 500-2000 mg l⁻¹, çözünabilir edilebilir antosiyanin oranını ifade eden hücresel olgunluk indisinin ise (%EA) 20-70 arasında değiştiği Ribéraeu-Gayon vd. (2000) tarafından bildirilmiştir. Hücresel olgunluk indisi olgunluğa paralel olarak azalmaktadır. Bu değer düşük olması antosiyaninin daha kolay çözünbileceğini göstermektedir.

Üzüm çeşitlerini karakterize edebilmek amacıyla, spektrofotometre ve HPLC kullanılarak, antosiyaninler üzerinde çeşitli araştırmalar yapılmıştır.

Ribéraeu-Gayon (1971), 200 tanedeki antosiyanin miktarının, olgunlaşma sırasında, Cabernet sauvignon çeşitinde 20 mg'dan 310 mg'a ve Merlot çeşitinde 50 mg'dan 300

mg'a arttığını Bison (1980) ise olgunlaşma sırasında, 100 g tanedeki antosiyanin miktarının, Pinot noir çeşitinde 2 mg'dan 34 mg'a ve Gamay çeşitinde 2 mg'dan 60 mg'a kadar arttığını belirlemiştir.

Fernandez-Lopez vd. (1992) üzümlerin olgunlaşması süresince antosiyaninlerdeki değişimleri inceledikleri araştırmada, olgunluğun başlangıcında 310.2 mgkg^{-1} olan toplam antosiyanin miktarının olgunluk döneminde, %267'lik bir artış göstererek, 1140 mgkg^{-1} 'a yükseldiğini belirlemiştir. Araştırmacılar ayrıca, toplam antosiyanin miktarının %72-87'sini monoglikozit antosiyaninlerin oluşturduğunu ve malvidin-3-glikozitin baskın antosiyanin bileşiği olduğunu belirlemiştir.

Galet (1993), 23 farklı şaraplık üzüm çeşidinde antosiyanin miktarının, çeşite ve yıllara göre değişmekle beraber, 42 mgkg^{-1} ile 4893 mgkg^{-1} arasında olduğu ve önemli şaraplık çeşitlerden Cabernet sauvignon'un $233.9 \text{ mg100g}^{-1}$, Tempranillo'nun $149.3 \text{ mg100g}^{-1}$ ve Pinot noir'ın 54.3 mg100g^{-1} antosiyanin içerdikleri bildirilmiştir. Çalışmada kullanılan çeşitler arasında Alicante bouschet (tenturier)'nin en fazla antosiyanin içeren çeşit olduğu vurgulanmıştır.

Gao ve Cahoon (1994), Relience üzümünün antosiyanin miktarı ve kalitesi üzerinde gölgelemenin etkisini araştırdıkları çalışmada, gölgelemenin üzümlerde çözünür kurumadde ve toplam antosiyanin miktarını önemli ölçüde azalttığını belirlemiştir.

Gomez vd. (1995), Monastrell, Cabernet sauvignon ve Tempranillo üzümünün olgunlaşması sırasında toplam asit, çözünür kurumadde, antosiyanin, tane ağırlığı ve uçucu bileşiklerde değişimleri inceledikleri çalışmada, ben düşme ile tam olgunluk arasındaki aşamanın üzümlerin ve şarapların kalitesini belirleyen en önemli aşama olduğunu ve bu aşamada meyvenin karakteristik özelliklerinin oluştuğunu açıklamışlardır. Araştırmacılar, olgunlaşma sırasında tane ağırlığı, çözünür kurumadde ve antosiyanin miktarlarının arttığını, toplam asit miktarının azaldığını ve bu değişimlerin çeşitlere göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Mazza (1995), bazı üzüm çeşitlerinde tanede toplam antosiyanin içeriğinin yaklaşık 30 ile 750 mg100g⁻¹ olduğunu, toplam fenolik madde içeriğinin ise 260 mg100g⁻¹ ile 900 mg100g⁻¹ arasında değiştiğini belirtmiştir.

Fernandez Lopez vd. (1998), materyal olarak kırmızı renkli üzüm çeşitleri olan Flame seedless, Exotic ve Monastrell çeşitlerinin içermiş oldukları antosiyanin miktarları ile renklenme dereceleri arasındaki bağlantıyı incelemiştir. Üzümün dış kabuk rengi ile antosiyanin içerikleri arasında çok büyük bir ilişkinin olduğunu belirlediği araştırmada Exotic ve Monastrell çeşitlerinin malvidin-3-glikozit cinsinden yüksek değerler verdiği, buna karşılık Flame Seedless çeşidinin cyanidin-3-glukozit cinsinden yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir.

Mazza vd. (1999) Cabernet franc üzümünde toplam antosiyanin miktarını olgunluğa bağlı olarak 53.0-82.6 mg100g⁻¹ arasında belirlerken bu değeri Merlot çeşidinde 70.8-113.7 mg100g⁻¹, Pinot noir çeşidinde ise 48.3-79.4 mg100g⁻¹ arasında bulmuşlardır.

Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin toplam antioksidan aktiviteleri ve bazı fitokimyasal özellikleri konusunda yapılan çalışmada, Merlot, Chardonnay, Cabernet sauvignon ve Syrah üzüm çeşitlerinin toplam antosiyanin içerikleri sırasıyla 1144.9; 39.48; 723.3, ve 1011.6 mgkg⁻¹ olarak bulunmuştur (Özden ve Vardin 2009).

Ribéreau-Gayon vd. (2000), farklı bölgelerden (Cotes de Bordeaux, Saint-Emilion, Medoc ve Graves) sağlanan Cabernet sauvignon üzümünde çözünebilir antosiyanin miktarının 1318-1961 mg1⁻¹ ve hücresel olgunluk indisinin %35-50 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Mateus vd. (2002a)'nin yüksekliğe bağlı iklim koşullarının üzümün ve bu üzümlerden elde edilen şarapların fenol bileşikleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, yükseklik arttıkça antosiyanin bileşikleri miktarının arttığını, ancak, profil olarak farklılık göstermediğini ve renksiz fenol bileşikleri miktarının ise azaldığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, yüksek bağlarda olgunlaşma süresince ortalama hava

sıcaklığının 29-35°C arasında değiştiğini ve bağıl nem oranının %40 olduğunu, daha alçak bağlarda ise sıcaklığın 33-38°C arasında değiştiğini ve nem oranının %20 dolaylarında olduğunu ve yüksek bölgelerde antosiyanin sentezinin ve alçak bölgelerde ise prosiyanidinlerin sentezinin olumlu etkilendiğini bildirmişlerdir.

Revilla vd. (2001) olgunluğun antosiyaninler üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada toplam antosiyanin miktarının olgunluk süresince Cabernet sauvignon üzümünde 273-804 mgkg⁻¹ ve Tempranillo üzümünde ise 218-693 mgkg⁻¹ arasında değiştiğini ve olgunluğa bağlı olarak toplam antosiyanin bileşikleri miktarının arttığını belirlemişlerdir.

Mateus vd. (2002b)'na göre, üzümün olgunlaşması süresince antosiyanin sentezi için optimum gündüz sıcaklığı 15-25°C ve gece sıcaklığı 10-20°C arasındadır. Araştırmacılar, ayrıca, 35°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda veya gece-gündüz arasındaki sıcaklık farkının 15°C'nin altında olması durumunda antosiyanin sentezinin azaldığını, yüksek gece sıcaklığının flavonoller üzerine önemli etkisinin olmadığını ancak, çalkon sentaz, flavanon-3 hidroksilaz, dehidroflavanol 4-reduktaz, leukoantosiyanin dioksijenaz ve flavonoid-3-Oglikoziltransferaz enzimlerini inhibe ettiğini bildirmişlerdir.

Gonzalez-Neves vd. (2004a) fenol bileşikleri üzerine bağ bölgesinin etkisini inceledikleri çalışmada, Tannat üzümünü ele almışlar ve bölgelere göre bu üzümdeki antosiyanin miktarı 3005-4085 mgL⁻¹, çözünebilir antosiyanin miktarı 1370-2042 mgL⁻¹, hücrel olgunluk indisini %46-54 arasında bulmuşlardır.

Gonzalez-Neves vd. (2004b), Tannat, Cabernet sauvignon ve Merlot üzümünün fenol bileşiklerini inceledikleri çalışmada, Tannat üzümünün toplam antosiyanin miktarının 1458-3631 mgL⁻¹, çözünebilir antosiyanin miktarının 730-1777 mgL⁻¹, hücrel olgunluk indisinin %49-51 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, Cabernet sauvignon üzümünde toplam antosiyanin miktarının 1078-1938 mgL⁻¹, çözünebilir antosiyanin miktarının 713-1139 mgL⁻¹, hücrel olgunluk indisinin %32-41 arasında

değiştirdiğini açıklamışlar ve Merlot üzümleri için aynı değerleri sırasıyla 707.7-1516, 475- 852.4 mg^l⁻¹, %33.3-43.6 olarak vermişlerdir.

Munoz-Espada vd. (2004), hibrit çeşitlerden Concord, Norton ve Marechal Foch üzümlerinde antosiyanin bileşiklerini inceledikleri çalışmada, toplam antosiyanin miktarının Foch üzümlerinde 258 mg100g⁻¹, Norton üzümlerinde 888 mg100g⁻¹ ve Concord üzümlerinde 326 mg100g⁻¹ olarak belirlemişlerdir.

Núñez vd. (2004b) toplam antosiyanin miktarının, olgunluğa bağlı olarak, Graciano üzümlerinde 226-429 mg100g⁻¹, Tempranillo üzümlerinde 182-269 mg100g⁻¹ ve Cabernet sauvignon üzümlerinde 161-233 mg100g⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Göktürk Baydar vd. (2005) yedi üzüm çeşidinin spektrofotometrik yöntemle fenolik bileşik miktarının belirlenmesi ile ilgili bir çalışmada, antosiyanin miktarlarının çeşitlere göre değişiklik gösterdiği, en yüksek değeri 0.25 mgg⁻¹ ile Siyah Gemre, en düşük değeri ise 0.49 mgg⁻¹ ile Alphonse Lavallée çeşidinde bulmuşlardır.

Pomar vd. (2005), 50 farklı üzüm çeşidinin antosiyanin miktarlarının belirlenmesi üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında çeşide göre oldukça değişken sonuçlar elde etmişlerdir. Malvidin -3-glikozit cinsinden en yüksek antosiyanin miktarının Tinta Femia çeşidinden (%57.2), en düşük miktarın ise Bastardo Ruzo çeşidinden (%20.5) elde edildiğini belirtmişlerdir.

Kallithraka vd. (2005)'de uluslar arası çeşitler olan Merlot'da 550.6 mgkg⁻¹, Cabernet sauvignon'da 705.9 mgkg⁻¹, Sangiovese'de 620.3 ile Grenache Rouge'de 753.3 mgkg⁻¹ antosiyanin tespit etmişlerdir. Kullanılan tüm çeşitler içerisinde en yüksek değerler (1914 mgkg⁻¹) Vapsa üzüm çeşidinde, en düşük değerler ise (85.7 mgkg⁻¹) Liatiko üzüm çeşidinden elde edilmiştir.

Mori vd. (2005), yüksek gece sıcaklığının antosiyanin sentezini azalttığını ancak, flavonollerin sentezi üzerine önemli bir etkinin olmadığını, çalkon sentaz, flavanon 3-hidroksilaz, dihidroflavonol 4-redüktaz ve lökoantosiyanidin dioksijenaz enzimlerini olumsuz yönde etkilediğini ve bunun sonucunda da antosiyanin sentezinin azaldığını belirtmişlerdir.

Orak (2007), yerli ve yabancı kırmızı üzüm çeşitleri üzerinde yaptığı çalışmada toplam antosiyanin miktarını 40.3 (Md. Jean Mattias) - 990 (Cabernet sauvignon) mgkg^{-1} arasında, bu aralık içerisinde yer alan yerli çeşitlerimizin toplam antosiyanin miktarları ise 155.8 (2B/56) - 938.5 (Öküzgözü) mgkg^{-1} arasında bulmuştur. Bu çalışmada Kalecik karası üzümü 354.3 mgkg^{-1} antosiyanin içermektedir.

Ristic vd. (2007), gölgelemenin Syrah üzümünün antosiyanin, tanen ve duyuşal özellikleri üzerine yaratacağı etki ile bu üzümlerden elde edilen şarapların renk durumu üzerine yaptığı araştırmada antosiyanin miktarını tanede 2.72 mg olarak bulmuşlardır.

Ri'o Segade vd. (2008a)'de farklı olgunluk düzeylerinde tane kabuğunda bulunan çözünebilir antosiyanin miktarlarının en yüksek Souso'n ve Ferrol çeşitlerinde $1007-1150 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında, en düşük Merenzao çeşidinde $277-312 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında değiştiği görülmüştür. Araştırmacıların (2008b) 13 çeşit üzerinde yaptıkları başka bir araştırmada toplam antosiyanin miktarının çeşitlere bağılı $191-2660 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında, çözünebilir antosiyanin miktarının $116-1453 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında olduğu ve her iki özelliğe de Loureira Tinta çeşidinin en yüksek değer verdiğini bildirmişlerdir. Bu özelliklerin yanı sıra hücrel olgunluk indisini de inceleyen araştırmacılar $\%6.79-49.5$ arasında değiştiği bildirmişlerdir.

Kelebek (2009), Denizli ve Elazığ ekolojilerinde yetiştirilen yerli şaraplık üzüm çeşitlerimizden Öküzgözü ve Boğazkere üzümlerinin toplam antosiyanin miktarlarının olgunluğa bağılı olarak $1.2-158.15 \text{ mg l}^{-1}$, Ankara ve Nevşehir ekolojilerinde yetiştirilen Kalecik karası üzümlerinin kabuklarındaki toplam antosiyanin miktarının olgunluğa bağılı olarak $4.65-85.64 \text{ mg}100\text{g}^{-1}$ arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı aynı

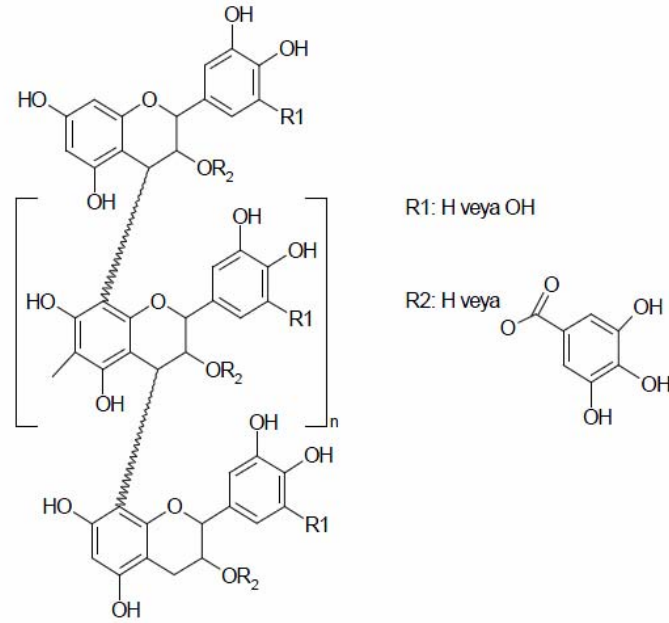
çalışmada, Denizli ekolojisinde yetiştirilen Öküzgözü ve Boğazkere üzümünün çözünebilir antosiyanin miktarlarını 583.6-789.2 mg^l⁻¹, hücresel olgunluk indislerini %56.3-61.9 olarak hesaplamıştır. Elazığ bölgesinde yetiştirilen Öküzgözü ve Boğazkere üzümünde ise bu değerler sırasıyla 411.3-546.0 mg^l⁻¹, %47.4-52.6 olarak hesaplamıştır. Ankara ve Nevşehir ekolojilerinde yetiştirilen Kalecik karası üzümünün sırasıyla toplam antosiyanin miktarları 381.5-753.9 mg^l⁻¹, çözünebilir antosiyanin miktarları 266.9-428.6 mg^l⁻¹, hücresel olgunluk indisleri %30.1-43.5 olarak hesaplanmıştır.

Tahmaz (2009), Kalecik karası üzüm çeşidinin klon adayları üzerinde yaptığı çalışmada tane kabuğunun içerdiği antosiyanin miktarını 740-905 mgkg⁻¹ arasında bulmuştur.

Ri'o Segade vd. (2011), Galicia bölgesi içerisinde yer alan yedi alt bölgede yetiştirilen Mencí'a üzümünün toplam antosiyanin, çözünebilir antosiyanin ve hücresel olgunluk indisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda toplam antosiyanin miktarının 1026-1529 mgkg⁻¹, çözünebilir antosiyanin miktarının 591-879 mgkg⁻¹ ve hücresel olgunluk indisinin %38-47.5 arasında değiştiği bildirmişlerdir.

2.3 Tanenler

Tanenler veya diğer adıyla proantosiyanidinler (şekil 2.3), üzümün kabuklarında, saplarında ve çekirdeklerinde bulunan, fenolik bileşiklerle şekerlerin esterlerinden oluşan kompleks yapılardır (Harbetson vd. 2002). Tanenler, kimyasal olarak, hidrolize olabilen tanenler ve kondanse tanenler (kateşik tanenler, proantosiyanidinler) olarak iki gruba ayrılmaktadır (Haslam 1998). Hidrolize olabilen tanenler, fenol asitleri ve türevlerinin karbonhidratlarla oluşturduğu esterlerdir. Üzümün doğal bileşenleri olan kondanse tanenler ise flavan-3-ol veya kateşinlerin polimerizasyonu sonucu oluşan kompleks yapılarıdır. Kondanse tanenlerin temel yapısını (+)-kateşin ve (-)-epikateşin oluşturmaktadır. Kondanse tanenler asit ortamında ısıtıldıklarında kırmızı renkli siyanidinler oluşmaktadır. Bu nedenle kondanse tanenlere 'prosiyanidinler' veya 'lökosiyanidinler' de denmektedir (Ribéreau-Gayon vd. 2000).



Şekil 2.3 Tanenlerin (proantosiyandinlerin) genel yapısı (Saucier vd. 2001)

Tanenler cibre fermantasyonu sırasında şaraba geçmektedir. Üzüm kabuğunda bulunan tanenler, şarap yapımında çözünerek şıraya geçen ilk bileşikler olmaları nedeniyle önemlidir. Tanenlerin şaraptaki miktarı cibre fermantasyonu süresine bağlı olarak artmaktadır (Ribéreau-Gayon ve Glories 1986, Gómez-Plaza vd. 2001). Bu bileşiklerin çözünürlüğü hücre duvarındaki interaksyonlara 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).

Tanenlerin şaraplarda bulunan fenolik bileşiklerin %90'nını oluşturması, şarap tadının oluşumu açısından önem taşımaktadır. Toplam fenol içerisindeki çekirdek kökenli tanenin oranı (%Mp) üzüm çeşidi ve çekirdek sayısına göre 0-60 arasında değişmektedir (Ribéreau-Gayon vd. 2000). Bu değer yüksek olması çekirdekte tanenin fazla olduğunu ve buna bağlı olarak yüksek tanen içerikli bir şarap elde edileceğini göstermektedir. Genellikle tanen miktarına bağlı olarak burukluk da arttığından bu

miktarın şarap tipine göre belli düzeylerde tutulması kalite yönünden büyük önem taşımaktadır (Canbaş vd. 2001).

Üzümlerindeki tanen miktarı ben düşme aşamasından hemen önce en yüksek düzeye ulaşmakta ve sonraki günlerde miktarı azalmaktadır. Tanenler daha çok kabuğun iç hücrelerinde yer almaktadır. Olgunlaşmaya bağlı olarak polimerizasyon derecesi artmaktadır (Gagne vd. 2006). Tanenler sıcakta iyi çözünür, şıranın ısıtılması tanen miktarını artırır ve antosiyaninlerle kopolimerizasyonunu hızlandırır.

Canbaş (1983) kırmızı şaraplardaki tanen miktarının üzüm çeşidine ve şarap yapım tekniğine bağlı olarak 1.5-5 gl^{-1} arasında değiştiğini bildirmiştir.

Ribéreau-Gayon ve Glories (1986) farklı cibre fermantasyonu süresi uygulanan Cabernet sauvignon şaraplarında tanen miktarının 1.8-4.3 gl^{-1} arasında değiştiğini saptamışlardır.

Polat vd. (1998) Tekirdağ Çekirdeksizi ve Cardinal üzüm çeşitlerinde gelişme dönemi boyunca salkımda fenolik bileşiklerin değişimi ilgili araştırma sonrasında, çeşit, organ ve dönem gözetmeksizin toplam 40 fenolik bileşik saptamışlardır. Sonuç olarak özellikle tanen içeriğinin sofralık ve şaraplık üzümlerde hasat kriteri olarak kullanılabileceği bildirmişlerdir.

Souquet vd. (2000)'nin üzümlerin saplarında bulunan tanen miktarını araştırdıkları çalışmada buldukları değerlerin tane kabuğunda bulunan tanen miktarı ile çekirdekte bulunan tanen miktarı arasında yer aldığını, üzümün kırmızı veya beyaz olmasının üzüm sapında bulunan tanen miktarını etkilemediğini bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda üzüm sapında bulunan tanen miktarı 27.9 (Chardonnay) - 388.1 (Negrette) $mgkg^{-1}$ arasında bulunmuştur.

Kennedy vd. (2001), Syrah üzümünün olgunlaşması sırasında çekirdekteki fenol bileşiklerinin değişimini inceledikleri çalışmada, prosiyanidin miktarının ben düşme aşamasından sonraki 3 hafta içerisinde maksimum düzeye ulaştığını ve çekirdekteki bulunan fenol bileşiklerinin çözünürlüklerinin olgunluğa bağlı olarak azaldığını belirlemişlerdir.

Peng vd. (2001) Syrah üzümünün çekirdeğinde bulunan tanen miktarını araştırdıkları çalışmada üzüm çekirdeğindeki tanen miktarının 1360-2830 mgkg⁻¹ arasında değiştiğini ve şaraplardaki prosiyanidinlerin yaklaşık yarısının çekirdekten geçtiğini bildirmişlerdir.

Harbertson vd. (2002), Cabernet sauvignon, Syrah ve Pinot noir üzümünde tanen miktarının olgunluğa bağlı değişimlerini inceledikleri çalışmada, bu bileşiklerin miktarının ben düşme aşamasından hemen önce en yüksek düzeye ulaştığını ve daha sonra azaldığını, çekirdekteki tanen miktarının kabuktakinden yaklaşık üç kat fazla olduğunu ve şaraplarda tanen miktarının çeşitli faktörlere bağlı olarak değiştiğini açıklamışlardır.

Downey vd. (2003), Syrah üzümünün farklı olgunluk dönemlerinde tanen kapsamı üzerinde yaptığı çalışmada, ticari olgunluk olarak tanımlanan 25 °Brix'te hasat edilen üzümlerin kabuklarındaki tanen miktarı tanede 1.39 mg, çekirdeklerindeki tanen miktarı tanede 4.32 mg olarak bulunmuştur. Tanede bulunan toplam tanen miktarı ise 5.71 mg olarak hesaplanmıştır.

Romero-Cascales vd. (2005), Monastrell-B, Monastrell-J, Cabernet sauvignon, Syrah ve Merlot üzümünün kabuklarındaki tanen miktarının 143.30 mgkg⁻¹ ile 511.34 mgkg⁻¹ arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Kabuk taneni bakımından en yüksek değeri Monastrell-J üzümünde, en düşük değeri Merlot üzümünde bulmuşlardır.

Downey vd. (2007), Syrah üzümleri üzerine gölgelemenin üzümlerin antosiyanin, tanen ve duyuşsal özellikleri üzerine yaratacağı etki ile bu üzümlerden elde edilen şarapların

renk durumu üzerine yaptığı araştırmada kabuk taneninin miktarını tanede 1.42mg, çekirdek taneninin miktarını tanede 1.61mg, toplam tanen miktarını ise tanede 3.03 mg olarak bulmuşlardır.

Chacón vd. (2009)'nin Merlot çeşidi üzerinde 4 farklı sulama rejimi uyguladığı çalışmada kabukta bulunan tanen miktarını 1.25-1.67 g^l olarak belirlemiştir.

Kelebek (2009)'in farklı ekolojilerde yetiştirilen yerli şaraplık üzüm çeşitleri üzerinde yaptığı çalışmada Denizli bölgesinde yetiştirilen Öküzgözü ve Boğazkere üzümlerinin çekirdek kökenli tanen oranlarını sırasıyla %33.5-53.8, Elazığ bölgesinde yetiştirilen Öküzgözü ve Boğazkere üzümlerinde bu oranları sırasıyla %50.7-62.6 olarak hesaplamıştır. Ayrıca Ankara ve Nevşehir ekolojilerinde yetiştirilen Kalecik karası üzümlerinin çekirdek kökenli tanen oranlarını %61.3-76.1 olarak hesaplamıştır.

Tahmaz (2009), Kalecik karası üzüm çeşidinin klon adayları üzerinde yaptığı çalışmada tane kabuğunun içerdiği tanen miktarını 0.8-2.2gkg⁻¹ arasında bulmuştur

Torchio vd. (2010), çeşitli bağ alanlarında yetiştirilen farklı şeker miktarına sahip Barbera üzümlerinin mekanik özellikleri ve fenolik kompozisyonlarını incelediği çalışmada, kabuk taneninin miktarı 595-1196 mgkg⁻¹, çekirdek taneninin miktarını ise 516-1092 mgkg⁻¹ arasında bulmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2009-2010 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yürütülmüştür.

3.1 Materyal

Adını özgün ekolojisi olan Ankara'nın yaklaşık 70 km doğusunda Kızılırmak vadisinin Kalecik ilçesinden alan Kalecik karası üzüm çeşidi üzerinde çalışılmıştır. Ülkemizin son 20 yılda önemli yerli kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinin başında gelen, İç Anadolu Bölgesi'nin iklim koşullarında göstermiş olduğu yüksek performans ile Kalecik karası, şaraplık kalitesi ve yüksek fiyat alabilme kapasitesi ile Türkiye'nin farklı bağ bölgelerinde yeni tercih edilen bir çeşit olmuştur. Son yıllarda ülke şarapçılığında kalite kavramının öne çıkması ile birlikte yöre-çeşit ilişkisi ve kaliteye yansıyan performans ölçütleri üzerinde çalışılmaya başlanmıştır. Araştırmada Kalecik karası'nın Ankara ve Nevşehir illerinde verim çağındaki bağlarından elde edilen materyaller üzerinde çalışılmıştır.

Kalecik karası çeşidine ait olgun salkımların görünümü şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1 Kalecik karası üzümü

Bağların seçiminde; 41B anacı üzerine aşılı, guyot terbiye şekli verilmiş olan, düzenli ve uygun verim alınan, bakım işleri olarak gübreleme ve ilaçlama yapılan, sulamaya yapılmayan bağ alanlarının seçimine özen gösterilmiştir.

Çalışma materyallerinin elde edildiği bağ alanlarının konumu (Ek 1) ve kısa coğrafik özellikleri aşağıda sunulmuştur.

3.1.1 Ankara ilinde seçilen bağ alanları

Ankara, İç Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Sakarya bölümünde yer alan, Türkiye'nin ikinci dünyanın ise en büyük otuzsekizinci kentidir (Anonim 2010). 30.715 km² yüzölçümü ile farklı ekolojik özelliklere sahip olan Ankara, 5 alt bölgeye ayrılmıştır. Bu 5 alt bölgede merkez ilçeler dahil toplam 24 ilçe bulunmaktadır.

Ankara'nın uzun yıllar ortalama yağış miktarı 397 mm'dir. En sıcak aylar Temmuz ve Ağustos, bu aylardaki sıcaklık ortalamaları 30.1°C'dir. En soğuk aylar Ocak ve Şubat aylarıdır. Uzun yıllar sıcaklık ortalaması Ocak ayı için -3.0°C, Şubat ayı için -2.1°C'dir. Güneşlenme süresi 2481 saattir. Ortalama nisbi nem %60-64 dolayındadır (Anonim 2010a).

Üzüm örneklerinin alındığı bağ alanları Ankara'da üç farklı bölgeyi temsil edecek şekilde seçilmiştir. Bunlar, şehir merkezlerinden biri konumunda olan Keçiören, Kalecik karası çeşidinin özgün ekolojisi olan Kalecik ve bağcılık için sınırlı iklim olanakları sunması ile daha sınırlı bağ alanlarının bulunduğu Polatlı ilçesi sınırları içerisinde yer alan Kalecik karası bağlarıdır.

Keçiören: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Uygulama Bağı

Ankara bağcılığında nostaljik değeri bulunan bugün ise şehir merkezlerinden biri konumunda olan Keçiören ilçesi sınırları içerisinde yer alan, Ankara Üniversitesi Ziraat

Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağı Kalecik karası klon seleksiyon parselidir. Bu parsel killi-tınlı toprak yapısına sahip olup, 1983 yılında 41B anacı üzerine kuzey-güney yöneyinde kurulmuştur. Dikim sıklığı sıra arası 3 m ve sıra üzeri 1.5 m'dir. Çift kollu guyot terbiye şekli uygulanmıştır. Parselin coğrafik konumu 39° 57' 53.27"K, 32° 51' 36.28"D, denizden yüksekliği yaklaşık 854 m'dir. Bağ alanının örnek alınan yıllardaki meteorolojik verileri Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün kayıtlarına göre Ek 2, çizelge 1'de verilmiştir.

Kalecik: B-Bak Gıda Tarım ve Ticaret A.Ş - Şarap işletmesine ait bağ

Ankara'nın kuzeydoğusunda bulunan Kalecik ilçesi kısmen engebeli bir toprak yapısına sahiptir. Bu durum, ilçenin doğu ve güney kesimlerinde daha belirgindir. Yöre topraklarının kuzey-güney kesimleri arasında kuzeye doğru genişleyen bir biçimde Kızılırmak nehrinin yatağı uzanır. Bulunduğu bölgeye göre nispeten alçakta olduğundan, tipik bir mikroklima alanı özelliği gösterir. Bununla beraber yaz ve kış sıcaklık farkları yüksektir.

Örnekler, Gökdere Köyü'nün Kibrit Deresi Mevkii'nde bulunan B-Bak Gıda Tarım ve Ticaret A.Ş'ye ait bağdan alınmıştır. Örneklerin alındığı parsel killi-tınlı toprak yapısına sahip olup 2005 yılında güneybatı yönünde 41B anacı üzerinde kurulmuştur. Dikim sıklığı sıra arası 2.5 m ve sıra üzeri 1.25 m'dir. Terbiye şekli çift kollu guyot şeklindedir. Bağ alanının coğrafi konumu 40° 05' 34.79"K, 33° 27' 08.58"D, denizden yüksekliği yaklaşık 670 metredir. Örnek alınan yıllara ait meteorolojik veriler B-Bak Gıda Tarım ve Ticaret A.Ş'ye ait meteoroloji istasyonundan elde edilmiş ve Ek 2, çizelge 2' de sunulmuştur.

Polatlı: Cevad Toprak'a ait bağ

Polatlı, Ankara ilinin batı kesiminde, Eskişehir - Ankara Devlet Yolu üzerinde yer almaktadır. Polatlı ilçesinin ekonomisi tarım ağırlıklıdır. Yöre topraklarında en fazla

üretilen ürünler buğday, arpa, şeker pancarı, kavun ve soğandır. Bunun yanı sıra son yıllarda meyve ve bağ alanları tesis edilmeye başlanmıştır.

Örnekler Kuşçu Köyü'ne bağlı 80 dekar büyüklüğünde Cevad Toprak'a ait bağdan alınmıştır. Bu bölgede seçilen bağın toprak yapısı hafif kireçli ve killidir. 2004 yılında kuzey-güney yöneyinde 41B anacı üzerinde kurulmuş olup dikim sıklığı sıra arası 3 m ve sıra üzeri 1 m'dir. Omcalar çift kollu guyot şeklinde terbiye edilmiştir. Örnek alınan bağın coğrafik konumu 39° 38' 19.94''K, 32° 12' 17.48''D, denizden yüksekliği yaklaşık 860 metredir. Bağ alanının örnek alınan yıllardaki meteorolojik verileri Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün kayıtlarına göre Ek 2, çizelge 3'de verilmiştir.

3.1.2 Nevşehir ilinde seçilen bağ alanı – Ahmet Eke'ye ait bağ

Nevşehir, volkanik tüf yapısındaki arazi üzerinde geleneksel ve özgün bağcılık kültürü ile önemli bağcılık yörelerimizdendir. İç Anadolu Bölgesi'nin Orta Kızılırmak bölümünde yer alan Nevşehir karasal iklimin tipik özelliklerini taşımaktadır. Bu nedenle yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve sert geçer. Uzun yıllar ortalama yağış miktarı 386 mm'dir. Yörenin en sıcak ayı Temmuz ayıdır. Bu ayda sıcaklık ortalaması 21.1°C'dir. En soğuk aylar Ocak ve Şubat aylarıdır. Uzun yıllar sıcaklık ortalaması Ocak ayı için -0.5°C, Şubat ayı için 0.8°C'dir. Güneşlenme süresi 2481 saattir. Ortalama nisbi nem %60-64 dolayındadır (Anonim 2010a).

Nevşehir'in merkezine 7 km uzaklıkta bulunan Çat Kasabası'na bağlı Ahmet Eke'ye ait bağ 5 dekar büyüklüğündedir. Bağın toprak yapısı volkanik tüf ve pomza ağırlıklı olup kumlu yapıdadır. 2002 yılında doğu-batı yöneyinde 41B anacı üzerinde kurulmuş olup dikim sıklığı sıra arası 3 m ve sıra üzeri 2 m'dir. Omcalar çift kollu guyot şeklindedir. Örnek alınan bağın coğrafik konumu 38° 38' 37.03''K, 34° 41' 24.94''D, denizden yüksekliği yaklaşık 1180 metredir. Bağ alanının örnek alınan yıllardaki meteorolojik verileri Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün kayıtlarına göre Ek 2, çizelge 4'de verilmiştir.

3.2 Yöntem

3.2.1 Fenolik bileşiklerin analizi

Çalışmada üzüme özgü fenolik bileşikler olan antosiyanin ve tanen analizleri yapılmış, toplam fenolik bileşik içeriği de incelenmiştir.

3.2.1.1 Tane örneklerinin alınması

Üzüm örnekleri, kuru madde miktarı 23-24 Brix değerine ulaştığında toplanmıştır. Bağların her birinde, bağı temsil eden 30 omca belirlenmiş ve tane örnekleri, seçilen omcalardan sürekli yön değiştirerek, yaz sürgünü üzerinde farklı konumlarda bulunan salkımlardan alınmıştır. Örnekleme için toplanan tane sayısı 500-1000 adet arasında değişmiştir.

Üzüm örnekleri 50 ve 100' lük gruplara bölündükten sonra kilitli torbalar içine alınarak analiz aşamasına kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir.

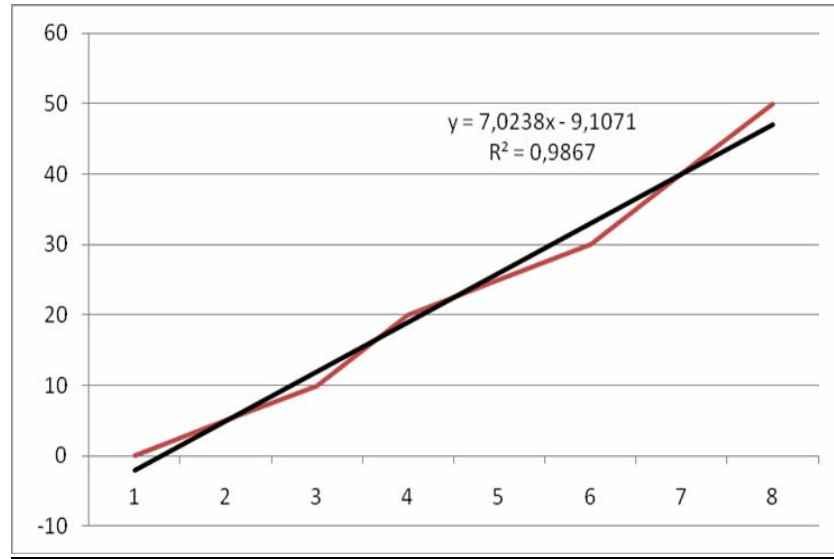
3.2.1.2 Toplam fenolik madde analizi

Üzümlerin fenolik bileşik profili antosiyanin ve tanen ağırlıklı olmakla birlikte, küçük miktarlarda flavonol ve özel fenolik bileşiklerin var olduğu bilinmektedir. Bu nedenle araştırmalarda toplam fenolik analizine de yer verilmektedir.

Çalışmada toplam fenolik bileşik içeriğinin belirlenmesi Slinkard ve Singleton (1977) tarafından geliştirilen Folin-Cicalteu spektrofotometrik yöntemine göre yapılmıştır. Bu yöntem de 1:5 oranında seyreltilmiş Folin-Cicalteu, %15'lik doymuş sodyum karbonat ve 500 ppm'lik gallik asit stok çözeltisi kullanılmıştır.

Farklı konsantrasyonlardaki gallik asit çalışma çözeltilerinin her birinden 1 ml alınarak 1 ml Folin-Cicalteu çözeltisi ile karıştırılmıştır. Karışıma 5 dakika sonra 2 ml sodyum karbonat ilave edilerek iyice çalkalanmış ve 2 ml su ile seyreltilmiştir. Elde edilen karışım 30 dakika karanlıkta bekletildikten sonra oluşan mavi rengin 765 nm dalga boyunda absorbans değeri “Shimadzu UV-1201” marka spektrofotometre ile okunmuştur. Gallik asidin bu farklı konsantrasyonlarına karşı okunan absorbans değerlerinin grafiğe geçirilmesi ile bir kalibrasyon eğrisi elde edilmiştir ($R^2=0.9867$).

Aynı işlem antosiyanin analizi için hazırlanmış olan ekstraktlar için de uygulanmış ve spektrofotometrede okunan absorbans değerleri kalibrasyon eğrisinde verilen formülde yerine konularak toplam fenolik bileşiklerin miktarı (mgGA kg^{-1}) gallik asit cinsinden hesaplanmıştır.



Şekil 3.2 Kalibrasyon eğrisi

3.2.1.3 Antosiyanin analizi

Derin dondurularak (-20°C) muhafaza edilen 200 üzüm tanesi içerisinde üç tekerrürlü olarak 50'şer üzüm tanesi ayrılmıştır. Üzüm örnekleri öğütücüde 2 dakika süre ile parçalanmıştır. Elde edilen öğütülmüş örnekten 50'şer g olacak şekilde iki tartım

yapılmıştır. Bu iki örnek pH1¹⁾ ve pH3.2²⁾ çözeltilerinde 4 saat bekletilerek çözündürme sağlanmıştır. Ekstraktlar filtreden geçirilerek süzölmüş ve süzöntüdeki antosiyanin miktarı Ribèreau-Gayon vd. (2000) yöntemine göre mg l⁻¹ (malvidin glucoside) olarak hesaplanmıştır. Birim çevirimi (mg kg⁻¹) spektrofotometre okumalarında kullanılan ekstraktın yoğunluğu (d:1.3) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bu yöntemle göre, hazırlanan ekstraktan 20 ml alınıp 50 ml'lik erlen içerisine konulmuş, üzerine 1 ml etanol, 20 ml %2'lik HCl ilave edilmiştir. İki ayrı deney tüpüne 10'ar ml örnek konarak tüplerden birine 4 ml saf su, diğerine ise 2 ml saf su + 2 ml Sodyum bisülfid (HNaO₃S) eklenmiştir. "Shimadzu UV-1201" marka spektrofotometrede 520 nm dalga boyunda absorbans değerleri okunmuştur. Sodyum bisülfid eklenen örnek ile eklenmemiş örnek arasındaki optik yoğunluk farkı 875 sabit katsayısı ile çarpılarak aşağıda verilen formüllerde yerine konulan (A1, A3.2) değerleri belirlenmiştir. Formüllere göre hesaplanan antosiyanin sonuçları mg kg⁻¹ olarak ifade edilmiştir.

Üzüm kabuğunda bulunan toplam antosiyanin miktarı $A_{pH1}(mg\ kg^{-1}) = 2 \times A1$

Üzüm kabuğunda bulunan çözünebilir antosiyanin miktarı $A_{pH3.2}(mg\ kg^{-1}) = 2 \times A3.2$

$$\text{Hüresel olgunluk indisi(\% EA)} = \frac{A_{pH1} - A_{pH3.2}}{A_{pH1}} \times 100$$

(Ekstrakte edilebilir antosiyanin oranı)

3.2.1.4 Tanen analizi

Tanenler, üzümün kabuklarında az, çekirdeklerinde ise yoğun miktarlarda bulunmaktadır. Yapılan çalışmada fenolik bileşiklerin spektrofotometrik yöntemlerle incelenmesi nedeniyle çekirdek kökenli tanenlerin varlığı Ribèreau-Gayon vd. (2000) 'nin geliştirdiği formüle göre hesaplanmıştır.

¹⁾ pH1 çözeltisi: 15 ml HCl çözeltisi 960 ml saf su ile karıştırılarak pH'sı HCl ile 1'e ayarlanır.

²⁾ pH3.2 çözeltisi: 3.5 g l⁻¹ tartarik asit çözeltisi hazırlanır. pH'sı NaOH ile 3.2'ye ayarlanır.

$$\text{Toplam fenol içerisinde çekirdek kökenli tanen oranı (\% Mp)} = \frac{[A_{280} - (A_{pH 3.2}^3 \times 40^4)]/1000}{A_{280}} \times 100$$

Üzüm kabuğunda bulunan tanenlerin analizinde ise, bu bileşikleri oluşturan polimer yapılı flavanollerden oluşan zincirin, asit ortamda sıcaklık etkisiyle parçalanması ve okside olmasına bağlı olarak siyanidinleri oluşturmaları esasına dayalı yöntem kullanılmıştır (Ribèreau-Gayon ve Stonestreet 1966).

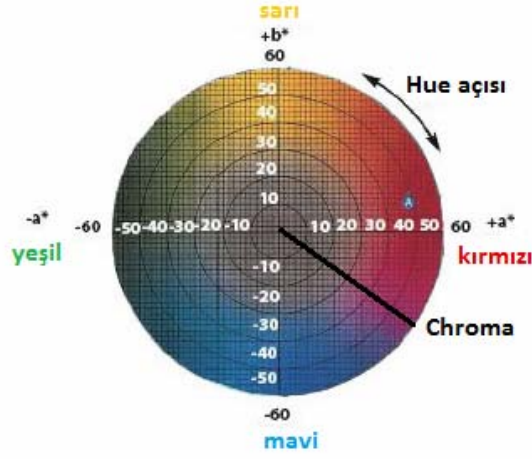
Derin dondurucuda muhafaza edilen tane örneklerinden üç tekerrürlü olmak koşuluyla 100'er g taneden kabuklar bistüri yardımıyla ayrılmıştır. Sıvı azot ile ezilen üzüm kabuklarından 1 g tartılarak, üzerine % 80'lik 100 ml metanol ilave edilmiştir. Örnekler, 4 saat süreyle orbital karıştırıcıda tutulduktan sonra, 4000 rpm'de 15 dakika süreyle santrifüj işlemine tabi tutulmuştur. Filtre edildikten sonra döner buharlaştırıcıda 35°C'de metanolün uçması sağlanmıştır. Yaklaşık 10 ml kalan ekstraktan, iki deney tüpüne 4'er ml paylaştırılmıştır. Her iki tüpe 2 ml saf su ve 6 ml 12 N HCl asit çözeltisi ilave edilmiştir. Tüpler iyice karıştırıldıktan sonra ağzıları kapatılmıştır. Tüplerden biri kaynamakta olan su içerisinde 30 dakika bekletilmiştir. Süre sonunda tüpler buzlu su içerisinde soğutulmuştur. Daha sonra her iki tüpe de karışımı stabil hale getirmek amacıyla 1'er ml % 95'lik etil alkol ilave edilmiştir. Karışım sağlandıktan sonra spektrofotometrede (Shimadzu UV-1201) 550 nm dalga boyunda absorbans değerleri belirlenmiştir. Asit ortamda ısıtılan örnek (D₂) ile ısıtılmayan örnek (D₁) arasındaki optik yoğunluk farkı kurve faktörü (19.33) ile çarpılarak sonuçlar gallik asit cinsinden (gkg⁻¹) verilmiştir.

³⁾ ApH3.2 (mg l⁻¹) Ribèreau-Gayon vd.(2000)'e göre hesaplanacaktır.

⁴⁾ Üzüm çeşitleri için kullanılan sabit bir değerdir.

3.2.2 Tane renk analizi

Çalışmada fitokimyasal kökenli bir özellik olan tane rengi belirlenmiştir. Bu amaçla Minolta C400 marka renk ölçer kullanılmıştır. Ölçümler L^* , a^* , b^* renk düzleminde yapılmış, Hue açısı⁵⁾ (renk tonu) ve Chroma değerleri⁶⁾ (renk yoğunluğu) hesaplanarak Carreño vd. (1996) tarafından tanımlanan renk indeksine (CIRG) dönüştürülmüştür. Ölçümler üç tekerrürlü olarak yapılmış her tekerrürde 100 adet üzüm tanesi kullanılmış ve her üzüm tanesinin 3 farklı bölgesinde ölçüm yapılmıştır.



Şekil 3.3 CIE L^* a^* b^* renk düzlemi

3.2.3 Şırada yapılan analizler

3.2.3.1 pH tayini

Salkımlardan tesadüfen seçilen 100 tanenin sıkılmasıyla elde edilen taze şıranın pH değeri cam elektrotlu pH-metrede (Hanna HI 221) ölçülmüştür (Ough ve Amerine 1988).

⁵⁾ $H^{\circ} = \arctan(b^*/a^*)$

⁶⁾ $C = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{0.5}$

3.2.3.2 Suda çözünebilir kuru madde tayini

pH tayini için hazırlanan şırada refraktometre (Atago Master-M) ile Brix cinsinden belirlenmiştir.

3.2.3.3 Titrasyon asitliği

Titrasyon asitliği, taze şıranın NaOH ile titre edilmesiyle tartarik asit cinsinden (%) hesaplanmıştır.

3.3.3 İstatistik değerlendirme

Fitokimyasal özellikler üzerinde ekolojinin etkisinin istatistik olarak belirlenmesi için varyans analizi yapılmış, ekolojiler ve yıllar kendi içerisinde DUNCAN testi ile ($p<0.05$) karşılaştırılmıştır. Hesaplamalarda SPSS (ver:13) paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Araştırmada, Kalecik karası üzüm çeşidinin iki ilde dört farklı bağ ekolojisinden elde edilen antosiyanin ve tanen esasına dayalı fitokimyasal özellikleri ile yine bu kapsamda incelenen tane rengi, kuru madde, asit ve pH karakteristikleri, ekoloji ve yıllara göre değerlendirilmiş; elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.1 Toplam Fenolik Madde Kapsamında Meydana Gelen Değişimler

Kalecik karası üzüm çeşidinin farklı ekolojilerdeki bağ alanlarında toplam fenolik madde kapsamına ait bulgular çizelge 4.1'de sunulmuştur.

Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma-Uygulama Bağı'nda yetiştirilen Kalecik karası üzümlerinde, toplam fenolik madde miktarı 1800 mgkg^{-1} olarak en yüksek değeri göstermiştir. Bunu sırasıyla Nevşehir-Çat ekolojisinde yetiştirilen Kalecik karası üzümlerinden elde edilen 1570 mgkg^{-1} ve Ankara-Polatlı ekolojisi 1390 mgkg^{-1} izlemiştir. Ankara-Kalecik ekolojisinde ise 1200 mgkg^{-1} değerindeki toplam fenolik madde miktarı en düşük değeri oluşturmuştur.

Bu yılda elde edilen verilere göre ekolojiler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

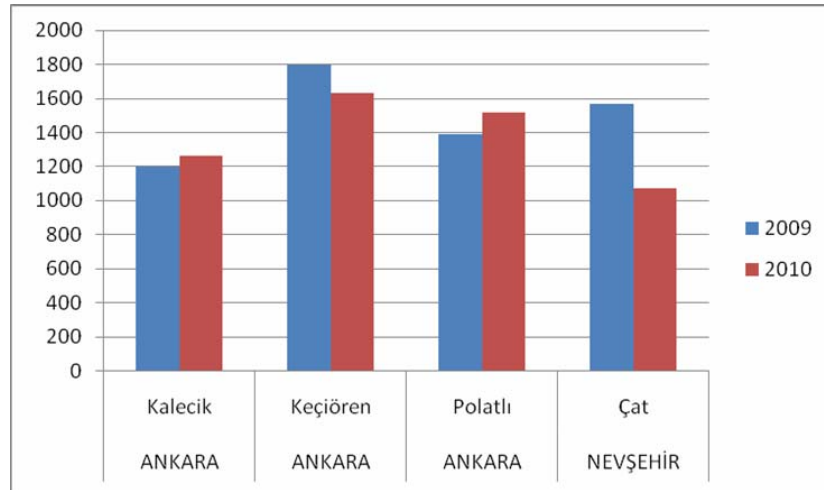
Toplam fenolik bileşik miktarı bakımından 2010 yılında elde edilen bulgularda ilk sıranın değişmediği, Ankara-Keçiören ekolojisinde elde edilen en yüksek bulguyu (1630 mgkg^{-1}), Ankara-Polatlı (1520 mgkg^{-1}) ve Ankara-Kalecik (1260 mgkg^{-1}) ekolojilerinin izlediği görülmüştür. 2009 yılından farklı olarak Nevşehir-Çat ekolojisinde elde edilen toplam fenolik bileşik miktarı (1070 mgkg^{-1}) son sırada yer almıştır. Bu yılda Ankara-Keçiören ekolojisinde yetiştirilen Kalecik karası üzümlerinin toplam fenolik bileşik miktarının diğer ekolojilere oranla önemli düzeyde farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bağ ekolojilerinde toplam fenolik bileşik miktarı bakımından yıllar karşılaştırıldığında ise farkın önemli olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Çizelge 4.1 Kalecik karası üzüm çeşidinde toplam fenolik madde kapsamının dört farklı bağ alanındaki durumu ve yıllara göre değişimi (mgkg^{-1})

EKOLOJİLER		Toplam fenolik madde kapsamı (mgkg^{-1})	
		2009	2010
ANKARA	Kalecik	1200±353 a	1260±520 ab
	Keçiören	1800±277 a	1630±158 a
	Polatlı	1390±249 a	1520±242 ab
NEVŞEHİR	Çat	1570±211 a	1070±900 b

Aynı sütunda farklı küçük harfi alan yer ortalamaları arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$)



Şekil 4.1 Kalecik karası üzüm çeşidinde toplam fenolik madde kapsamının dört farklı bağ alanındaki durumu ve yıllara göre değişimi (mgkg^{-1})

4.2 Antosiyanin Kapsamında Meydana Gelen Değişimler

Kalecik karası üzüm çeşidinin farklı ekolojilerdeki bağ alanlarında antosiyanin kapsamının değişimi çizelge 4.2'de sunulmuştur. Bu çizelgeden izlenebileceği gibi; tanede toplam antosiyanin miktarı, 2009 yılı bulgularına göre 323.08 mgkg^{-1}

(Ankara-Polatlı) ile 202.37 mgkg^{-1} (Ankara-Kalecik) arasında değişim göstermiştir. En yüksek bulgudan başlayarak sıralandığında, 2009 yılında Ankara-Polatlı ekolojisinde yetiştirilen Kalecik karası üzümlerinin antosiyanin birikiminin en yüksek (323.08 mgkg^{-1}) olduğu belirlenmiştir. İkinci sırada 289.42 mgkg^{-1} değer ile Nevşehir-Çat ekolojisinde yetiştirilen Kalecik karası üzümleri yer almıştır. Bu değeri, Ankara-Keçiören (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Bağı) ekolojisinde yetiştirilen Kalecik karası üzümlerindeki 209.55 mgkg^{-1} olarak belirlenen antosiyanin kapsamı ile Kalecik ilçesinde yetiştirilen Kalecik karası'nın 202.37 mgkg^{-1} olarak belirlenen değerler izlemiştir.

2010 yılında elde edilen sonuçlara göre, toplam antosiyanin bakımından ilk iki sıranın değişmediği, Ankara-Polatlı ekolojisinde antosiyanin birikiminin en yüksek olduğu (315.45 mgkg^{-1}), bunu Nevşehir ili Çat Kasabası'nda yetiştirilen üzümlerin izlediği (309.17 mgkg^{-1}) belirlenmiştir. Bu yılda 2009 yılından farklı olarak Ankara-Kalecik ekolojisi (203.27 mgkg^{-1}) üçüncü sırayı almış; ancak sıralamada değişime neden olan farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Ankara-Keçiören ekolojisinde yetiştirilen Kalecik karası'nda toplam antosiyanin miktarı 184.87 mgkg^{-1} olarak belirlenmiştir.

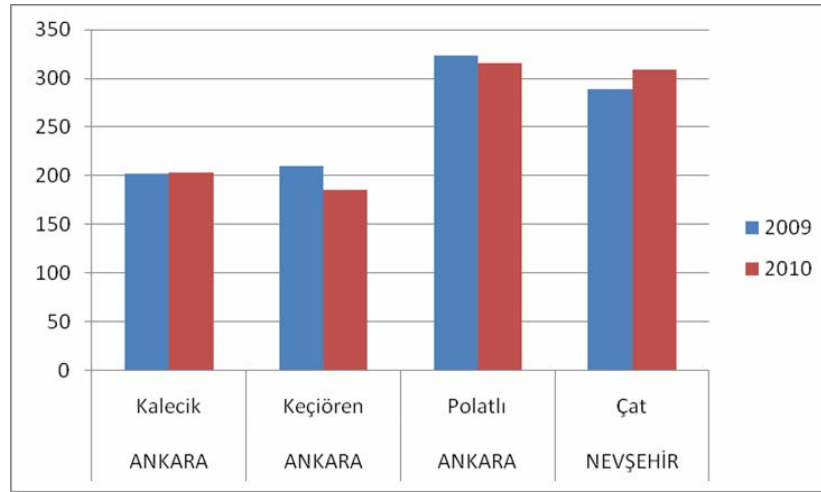
Her iki yılda da Ankara-Polatlı ve Nevşehir-Çat ekolojilerinde yetiştirilen Kalecik karası'nın toplam antosiyanin kapsamının, Ankara-Keçiören ekolojisi ile Kalecik ekolojisinde yetiştirilen Kalecik karası'ndan önemli düzeyde farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca istatistik değerlendirmelerde ikili olarak Polatlı ile Nevşehir ve Keçiören ile Kalecik ekolojileri arasında belirlenen farklılıkların istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Bağ ekolojilerinde yıllar karşılaştırıldığında, toplam antosiyanin miktarı bakımından yıllar arasındaki farkın önemli olmadığı görülmüştür (Şekil 4.2).

Çizelge 4.2 Kalecik karası üzüm çeşidinin dört farklı bağ ekolojisinde toplam antosiyanin içeriği, çözünebilir antosiyanin içeriği, hücresel olgunluk durumu ve yıllara göre değişimi

EKOLOJİLER		Toplam antosiyanin (mgkg ⁻¹)		Çözünebilir antosiyanin (mgkg ⁻¹)		Hücresel olgunluk indisi (%EA)	
		2009	2010	2009	2010	2009	2010
ANKARA	Kalecik	202.37±10.02 b	203.27±7.89 b	90.64±14.77 a	77.63±8.84 b	55.71±5.23 a	61.90±3.83 a
	Keçiören	209.55±24.89 b	184.87±9.40 b	97.37±19.94 a	73.14±14.38 b	54.55±4.84 a	60.41±7.95 a
	Polatlı	323.08±9.71 a	315.45±24.53 a	147.18±25.07 a	142.69±5.87 a	54.75±6.86 a	54.18±4.10 a
NEVŞEHİR	Çat	289.42±17.88 a	309.17±13.22 a	123.85±11.02 a	123.85±6.22 a	57.32±1.44 a	59.68±3.37 a

Aynı sütunda farklı küçük harfi alan arasındaki fark önemlidir (p<0.05)



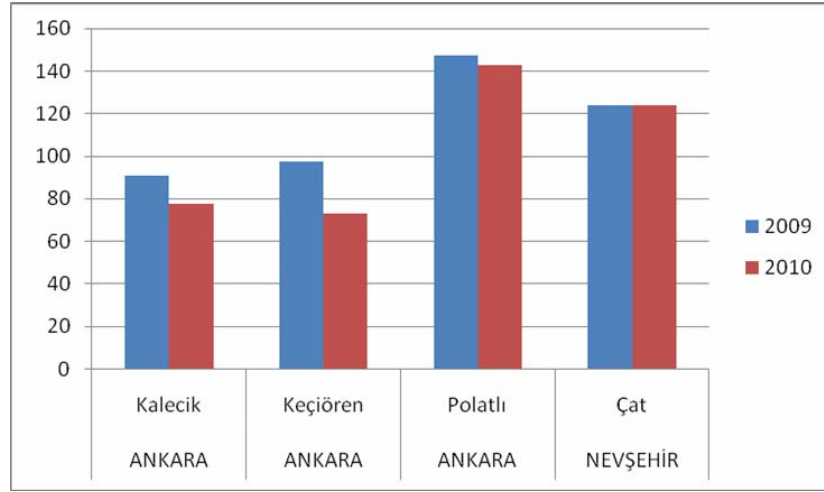
Şekil 4.2 Kalecik karası üzüm çeşidinde toplam antosiyanin miktarının dört farklı bağ alanındaki durumu ve yıllara göre değişimi (mgkg⁻¹)

Çözünebilir antosiyanin miktarı çizelge 4.2’de sunulmuştur. Buna göre; 2009 yılında 147.18 mgkg⁻¹ (Ankara-Polatlı) ile 90.64 mgkg⁻¹ (Ankara-Kalecik) arasında değişmiştir. Bağ ekolojilerine göre en yüksek değerden başlayarak sıralandığında, Ankara-Polatlı ekolojisi ilk sırada yer almıştır (147.18 mgkg⁻¹). İkinci sırada 123.85 mgkg⁻¹ değer ile Nevşehir- Çat ekolojisinde yetiştirilen Kalecik karası üzümlerinden elde edilen bulgular yer almıştır. Ankara-Keçiören ekolojisi’nde yetiştirilen Kalecik karası üzümlerinde

çözünebilir antosiyanin miktarı 97.37 mgkg^{-1} , Ankara-Kalecik ekolojisinde ise 90.64 mgkg^{-1} olarak belirlenmiştir.

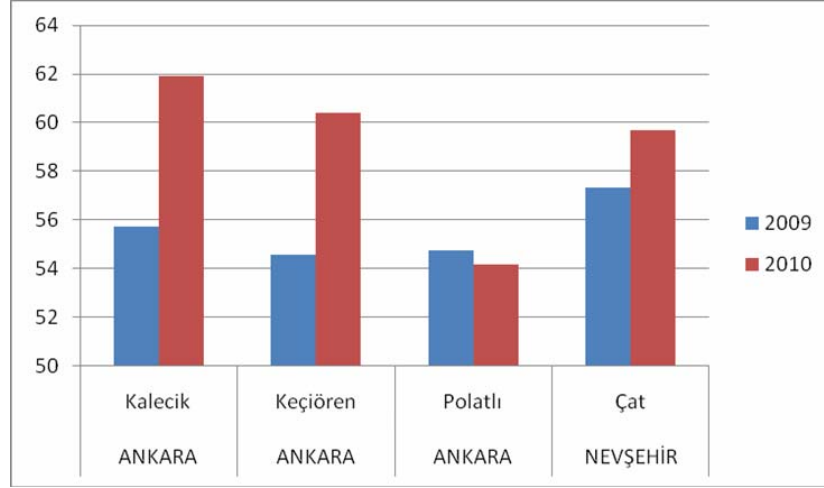
2010 yılında elde edilen bulgularda ilk iki sıranın değişmemiş; Ankara-Polatlı ekolojisinde elde edilen en yüksek bulguyu (142.69 mgkg^{-1}), Nevşehir-Çat ekolojisi izlemiştir (123.85 mgkg^{-1}). 2009 yılından farklı olarak Ankara-Kalecik ekolojisinde elde edilen çözünebilir antosiyanin miktarı (77.63 mgkg^{-1}) üçüncü sırada yer almıştır. Ankara-Keçiören ekolojisi ise 73.14 mgkg^{-1} ile son sırada yer almıştır.

Ekolojilerde elde edilen iki yıla ait çözünebilir antosiyanin miktarı istatistik olarak incelendiğinde, yıllara göre farklılığın önemli olmadığı belirlenmiştir. Yıllara ait değişim şekil 4.3'den izlenebilir.



Şekil 4.3 Kalecik karası üzüm çeşidinde çözünebilir antosiyanin miktarının dört farklı bağ alanındaki durumu ve yıllara göre değişimi (mgkg^{-1})

Oransal olarak ekstrakte edilebilir antosiyanin miktarını ifade eden hücresel olgunluk indisi değerleri; 2009 yılında %57.32 (Nevşehir-Çat) - %54.55 (Ankara-Keçiören) arasında; 2010 yılında ise %61.90 (Ankara-Kalecik) - %60.41 (Ankara-Keçiören) arasında değişmiştir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.4).



Şekil 4.4 Kalecik karası üzüm çeşidinde hüresel olgunluk indisinin (%EA) dört farklı bağ alanlarındaki durumu ve yıllara göre değişimi

4.3 Tanen Kapsamında Meydana Gelen Değişimler

Kalecik karası üzüm çeşidinin farklı ekolojilerdeki bağ alanlarında toplam fenolik bileşik kapsamı içerisinde çekirdek kökenli tanen oranının değişimi çizelge 4.3’de sunulmuştur.

Çekirdek kökenli tanen oranı (%MP) bakımından oransal değerlerin her iki yıldaki değişim sınırlarının oldukça benzer olduğu görülmüştür. 2009 yılında %91.50 (Ankara-Kalecik) ile %83.08 (Ankara-Polatlı) arasında bir değişim belirlenmiştir. Ankara-Keçiören ekolojisinde %89.40, Nevşehir-Çat ekolojisinde %84.98 olarak hesaplanmıştır.

2010 yılındaki değişim oranı da sınırlı olup bir önceki yıla benzer şekilde %92.14 (Ankara-Keçiören) ile %85.18 (Nevşehir-Çat) arasında bulunmuştur. Ankara-Kalecik ekolojisinden elde edilen değer %90.76, Ankara-Polatlı ekolojisinde ise %86.84 olarak gerçekleşmiştir.

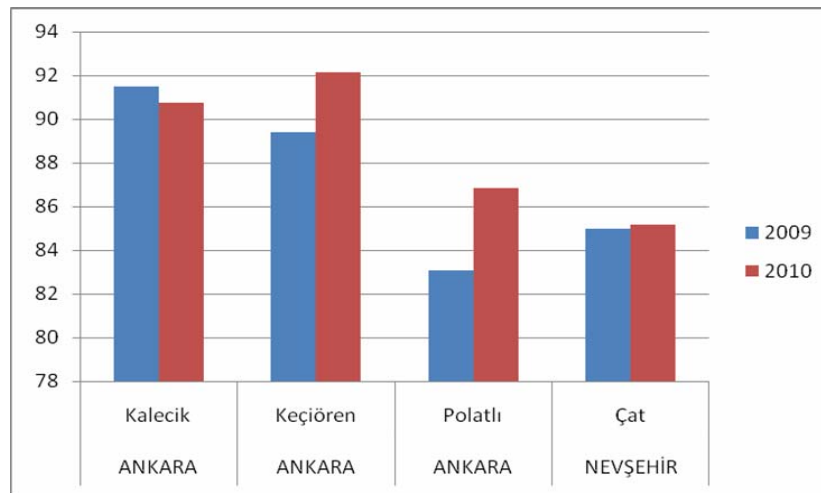
Her iki yılda da Ankara-Kalecik ekolojisinde yetiştirilen Kalecik karası üzümünün toplam fenol içerisinde çekirdek kökenli tanen oranlarının önemli düzeyde farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bağ ekolojilerinde yıllar karşılaştırıldığında, toplam fenol içerisinde çekirdek kökenli tanen oranı bakımından önemli bir farkın olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.3 Kalecik karası üzüm çeşidinin dört farklı bağ ekolojisinde yıllara göre tanen içeriği (gkg^{-1})

EKOLOJİLER		Toplam fenol içerisinde çekirdek kökenli tanen oranı (% Mp)		Kabukta bulunan tanen miktarı (gkg^{-1})	
		2009	2010	2009	2010
ANKARA	Kalecik	91.50±0.91 a	90.76±0.71 a	2.57±0.08 ab	2.52±0.18 b
	Keçiören	89.40±2.13 ab	92.14±1.60 a	2.82±0.23 a	3.08±0.03 a
	Polatlı	83.08±2.63 b	86.84±0.70 b	2.59±0.12 ab	2.66±0.24 ab
NEVŞEHİR	Çat	84.98±1.56 ab	85.18±0.94 b	2.28±0.13 b	2.65±0.10 ab

Aynı sütunda farklı küçük harfli alan yer ortalamaları arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$)



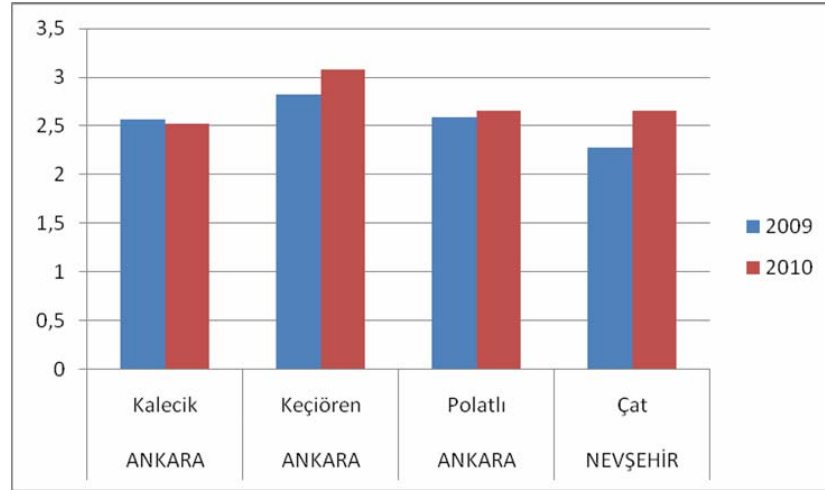
Şekil 4.5 Kalecik karası üzüm çeşidinde toplam fenol içerisinde çekirdek kökenli tanen oranının (% Mp) dört farklı bağ alanlarındaki durumu ve yıllara göre değişimi

Üzüm kabuğunda bulunan tanen miktarının her iki yıldaki değişim sınırlarının oldukça benzer olduğu görülmüştür. 2009 yılında 2.82 gkg^{-1} (Ankara-Keçiören) ile 2.28 gkg^{-1} (Nevşehir-Çat) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.3). Ankara-Polatlı ekolojisinde yetiştirilen Kalecik karası üzümünde 2.59 gkg^{-1} , Nevşehir-Çat ekolojisinde yetiştirilen Kalecik karası'nda 2.28 gkg^{-1} tanen birikimi belirlenmiştir.

2010 yılındaki değişim oranı da sınırlı olup bir önceki yıla benzer şekilde 3.08 gkg^{-1} (Ankara-Keçiören) ile 2.52 gkg^{-1} (Ankara-Kalecik) arasında değişim göstermiştir. Nevşehir-Çat ve Ankara-Polatlı ekolojilerinde yetiştirilen Kalecik karası üzümünün tanen birikimi ise 2.66 gkg^{-1} olarak belirlenmiştir.

Her iki yılda da Ankara-Keçiören ekolojisinde yetiştirilen Kalecik karası üzümünün kabuklarında tanen birikiminin diğer ekolojilere oranla önemli düzeyde farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tane kabuğunda bulunan tanen miktarının yıllara göre farklı olmadığı belirlenmiştir.



Şekil 4.6 Kalecik karası üzüm çeşidinin kabuğunda bulunan tanen miktarının (gkg^{-1}) dört farklı bağ alanlarındaki durumu ve yıllara göre değişimi

4.4 Tane Kabuk Rengi Değerlendirmeleri

Carreño vd. (1996) tarafından tanımlanan renk indeksine göre yeşil-sarı çeşitlerde CIRG < 2; pembe çeşitlerde $2 < CIRG < 4$; kırmızı çeşitlerde $4 < CIRG < 5$; koyu kırmızı çeşitlerde $5 < CIRG < 6$ ve mavi-siyah çeşitlerde $CIRG > 6$ 'dır.

Kalecik karası üzüm çeşidinin farklı ekolojilerdeki bağ alanlarında renk değerlerindeki değişim çizelge 4.4'de sunulmuştur.

CIRG değeri yıllara göre incelendiğinde; 2009 yılında 6.30 (Nevşehir-Çat) ile 5.20 (Ankara-Polatlı) arasında değişim göstermiştir. En yüksek değerden başlayarak sıralandığında 2009 yılında Nevşehir-Çat ekolojisinde yetiştirilen Kalecik karası üzümlerinin CIRG değerinin en yüksek (6.30) olduğu belirlenmiştir. CIRG değeri bakımından ikinci sırada 6.07 değer ile Ankara-Kalecik ekolojisinde yetiştirilen Kalecik karası üzümleri yer almıştır. Ankara-Keçiören ekolojisinde yetiştirilen Kalecik karası üzümlerinin CIRG değeri 6.02 olarak belirlenirken, Polatlı ekolojisinde yetiştirilen Kalecik karası'nda en düşük bulgu olan 5.20 değeri belirlenmiştir.

Bu bulgulara göre renk tanımlaması yapıldığında koyu kırmızı ile mavi-siyah arasında değişen tonlardaki renklerden söz edilmiştir.

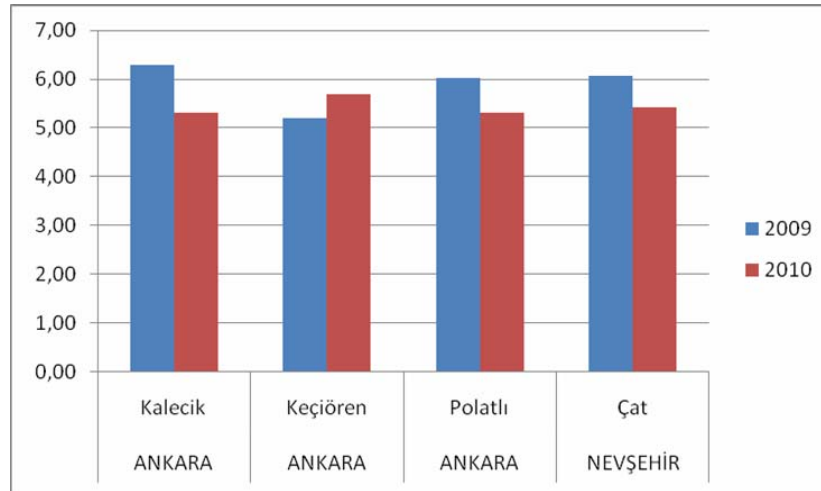
2010 yılında elde edilen ölçüm sonuçlarına göre, CIRG değeri bakımından ilk sırayı Ankara-Polatlı ekolojisinde yetiştirilen Kalecik karası üzümlerinin aldığı (5.68), bunu Ankara-Kalecik ekolojisinde yetiştirilen üzümlerin izlediği (5.43) belirlenmiştir. Ankara-Keçiören ekolojisinde yetiştirilen Kalecik karası üzümleri ise 5.32 ile üçüncü sırayı; Nevşehir-Çat ekolojisinde yetiştirilen üzümlerin ise 5.31'lik değer ile son sırada yer aldıkları tespit edilmiştir.

Bağ ekolojilerinde yıllar karşılaştırıldığında, tüm ekolojilerde 2010 yılı bulgularının 2009 yılından olan farklarının önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.4 Kalecik karası üzüm çeşidinin dört farklı bağ ekolojisinde yıllara göre renk değerleri ve CIRG indeksi

EKOLOJİLER		CIRG			
		RENK	2009	RENK	2010
ANKARA	Kalecik	Mavi-siyah	6.07±0.03 a	Koyu kırmızı	# 5.43± 0.05b
	Keçiören	Mavi-siyah	6.02±0.13 a	Koyu kırmızı	# 5.32±0.06 b
	Polatlı	Koyu kırmızı	5.20±0.13 b	Koyu kırmızı	# 5.68±0.01 a
NEVŞEHİR	Çat	Mavi-siyah	6.30±0.09 a	Koyu kırmızı	# 5.31±0.02 b

Aynı sütunda farklı küçük harfi alan yer ortalamaları arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$)
#: 2009 yılından olan farkı önemlidir ($p<0.05$)



Şekil 4.7 Kalecik karası üzüm çeşidinin CIRG değerlerinin dört farklı bağ alanlarındaki durumu ve yıllara göre değişimi

4.5 Şıranın Kuru madde, pH ve Titrasyon Asitliği Durumu

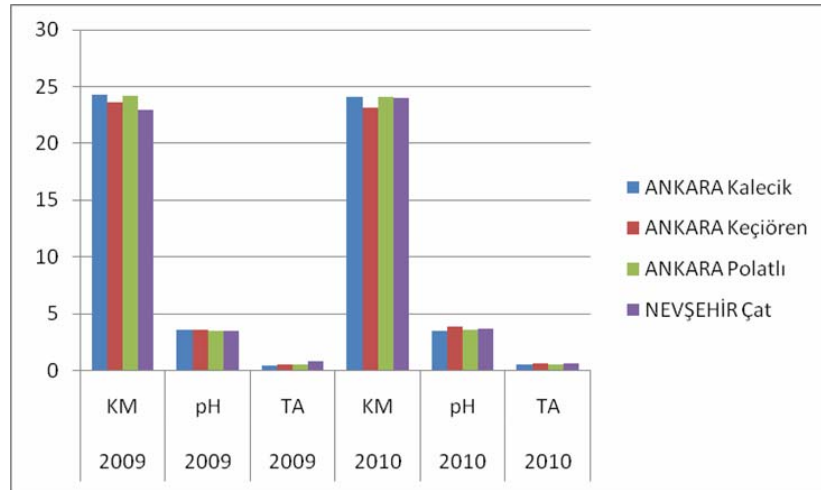
Belirli bir kuru madde değerinde hasat edilen Kalecik karası üzümünde, şıranın kuru madde durumu ve buna karşılık ölçülen pH ve titrasyon asitliği bulguları çizelge 4.5'de sunulmuştur.

Çizelge 4.5 Kalecik karası üzüm çeşidinin dört farklı bağ ekolojisinde yıllara göre KM, pH ve TA değerleri

		2009			2010		
EKOLOJİLER		KM	pH	TA (%)	KM	pH	TA (%)
ANKARA	Kalecik	24.30±0.33	3.60±0.05	0.40±0.00 c	24.08±0.033	3.53±0.05	# 0.53±0.03 bc
	Keçiören	23.60±0.20	3.54±0.03	0.56±0.03 b	23.13±0.033	3.83±0.01	0.60±0.000 ab
	Polatlı	24.20±0.11	3.52±0.02	0.57±0.03 b	24.07±0.033	3.56±0.05	0.50±0.000 c
NEVŞEHİR	Çat	23.00±0.10	3.48±0.01	0.83±0.03 a	24.00±0.033	3.71±0.02	# 0.63±0.03 a

Aynı sütunda farklı küçük harfi alan yer ortalamaları arasındaki fark önemlidir ($p < 0.05$)

#: 2009 yılından olan farkı önemlidir ($p < 0.05$)



Şekil 4.8 Kalecik karası üzüm çeşidinin KM, pH ve TA değerlerinin dört farklı bağ alanlarındaki durumu ve yıllara göre değişimi

2009 yılında kuru madde değerleri 24.3-23.0 arasında bir değişim gösterirken, pH 3.60-3.48, titrasyon asitliği %0.83-0.40 arasında değişmiştir. Kuru madde ve pH ölçüm sonuçları arasında belirlenen küçük farklılıklar istatistik olarak da önemli olmayan bir değişim gösterirken, titrasyon asitliği bulguları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. En yüksek titrasyon asitliği bulgusu Nevşehir-Çat ekolojisinde belirlenmiştir (%0.83). Diğer ekolojilerde belirlenen titrasyon asitliği bulguları, Ankar-

Kalecik ekolojisinde en düşük %0.40, Ankara-Polatlı ve Ankara-Keçiören'de sırasıyla %0.57 ve %0.56 olarak son derece yakın iki değerdir.

2010 yılında da belirli bir kuru maddeye ulaşım hedeflendiğinden 24.08-23.1 arasında belirlenen değişim beklenildiği gibi oldukça sınırlıdır. Bu sınırlar arasındaki kuru madde değerlerine karşılık pH değişimi de 3.63-3.53 arasında değişmiştir. Titrasyon asitliği bulgularının ekolojilerde gösterdiği farklılık ise önemli bulunmuştur. En düşük değer Ankara-Polatlı ekolojisinden elde edilirken (%0.50) bunu %0.53 ile Ankara-Kalecik, %0.60 ile Ankara-Keçiören izlemiştir. Nevşehir-Çat ekolojisi titrasyon asitliği bakımından 2010 yılında da en yüksek asitlik değerinin elde edildiği ekoloji olmuştur (%0.63).

Titrasyon asitliği bulguları bakımından iki yıl karşılaştırıldığında Nevşehir-Çat ile Ankara-Kalecik ekolojisinde elde edilen verilerin yıl düzeyinde farklı olduğu istatistik olarak belirlenmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Fenolik bileşiklerin kompozisyonu ve derişimi şaraplık üzüm çeşitleri için önemli bir olgunlaşma kriteridir. Üzümlerde bulunan fenolik bileşiklerin en geniş grubu olan antosiyanin ve tanen, olgun üzümün şaraba işlenme sırasında ve son üründe gövde, tat ve renk üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Bu nedenle şarap üretimi öncesinde üzümde bulunan fenolik bileşiklerin potansiyellerinin bilinmesi önem taşımaktadır. Fenolik bileşikleri incelemek amacıyla yapılan çalışmalarda çeşitli analitik yöntemler kullanılmaktadır. Bu çalışmada, genel olarak karasal iklim özelliklerine sahip olan Ankara ve Nevşehir illerinde farklı bağcılık alanlarında yetiştirilen Kalecik karası üzüm çeşidinin antosiyanin ve tanen esasına dayalı fenolik bileşik profili spektrofotometrik yöntemlerle incelenmiş ayrıca bazı önemli fitokimyasal özellikler olan tane rengi, şıranın kurumadde, pH ve titrasyon asitliği belirlenmiştir.

Çalışmada toplam fenolik bileşikler düzeyindeki incelemelerde belirli bir ekolojinin öne çıkması yönünde bulgulardan söz etmek mümkün değildir. Bu yaklaşımla bulgular incelendiğinde Kalecik karası üzüm çeşidinin toplam fenolik içeriği, yıl ve ekolojiye bağlı olarak 1800 (Ankara-Keçiören 2009 yılı) mgkg^{-1} - 1070 mgkg^{-1} (Nevşehir-Çat 2010 yılı) arasında değişmiştir. Önceki çalışmalara bakıldığında Aras (2006) Tekirdağ koşullarında yetiştirilen Kalecik karası üzümünün toplam fenolik bileşik miktarını 342 mgkg^{-1} , Orak (2007) yine aynı koşullarında yetiştirilen Kalecik karası üzümlerinin toplam fenolik bileşik miktarını 354 mgkg^{-1} , Kelebek (2009) Ankara ve Nevşehir koşullarında yetiştirilen Kalecik karası üzümlerinin çekirdeklerindeki fenolik bileşik miktarın en yüksek değerler düzeyinde 542.89 (Nevşehir 2005 yılı) – 159.17 (Ankara 2006 yılı) mgkg^{-1} , kabuklarındaki fenolik bileşik miktarını 36.3 (Nevşehir 2005 yılı) - 26.7 (Ankara 2006 yılı) mgkg^{-1} arasında bulmuştur. Farklı araştırmacıların bulduğu bu değerler üzerinde yetiştirme koşullarının etkisinin yanı sıra izlenen ekstraksiyon ve analitik yönteminde etkisi bulunmaktadır. Tüm bu faktörlere karşın araştırmada elde edilen değerler özellikle Kelebek (2009) ile uyumlu sayılabilir.

Toplam fenolik bileşiklerin miktarının araştırıldığı çalışmaların çoğunda, bileşiklerin miktarının çeşit ve ekoloji düzeyinde farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Ancak literatürde ortak veya birbirine dönüştürülebilir birimler kullanılmadığından sonuçların karşılaştırılması ve tartışılması sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışma ile elde edilen sonuçlar, benzer veya dönüştürülebilir birimleri kullanan (mgkg^{-1} , mg100g^{-1} , mgg^{-1} , gkg^{-1} gibi) araştırmalar ile karşılaştırılması tercih edilmiştir. Buna göre toplam fenolik içeriğinin $3470\text{-}1800 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında değiştiği, bu aralık içerisinde yer alan dünyaca ünlü şaraplık çeşitlerden Cabernet sauvignon (1968 mgkg^{-1}), Merlot (2376 mgkg^{-1}), Syrah (1805 mgkg^{-1}); sofralık çeşit olarak ise Alphonse Lavallée (3466 mgkg^{-1}) dikkate alındığında (Singleton 1966, Özden ve Vardin 1999, Núñez vd. 2004, Kelebek 2009) çalışmamızda elde edilen $1800\text{-}1070 \text{ mgkg}^{-1}$ değerlerin bu sınırlara uygun olduğu görülmektedir. Ayrıca önemli yerli çeşitlerimizden Kalecik karası, Öküzgözü ve Boğazkere üzümlerinin fenolik bileşik kapsamlarının belirlendiği çalışmalar olan Deryaoğlu ve Canbaş 2004, Göktürk Baydar vd. 2005, Aras 2006, Kelebek 2009 (genel olarak $3770\text{-}1450 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında değişen değerlere ulaşılmıştır) oldukça uyumlu bulunmuştur.

Aralarında Cabernet sauvignon, Merlot, Syrah gibi dünyaca tanınan ve kaliteli kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinin toplam antosiyanin miktarlarının araştırıldığı çalışmalar genel olarak derlendiğinde kırmızı üzümlerde bu verinin $2660\text{-}40 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında değiştiği görülmektedir (Mazza 1995, Özden ve Vardin 1999, Revilla vd. 2001, Ri' o Segade vd. 2008a, Ri' o Segade vd. 2011). Yerli üzüm çeşitlerimizde bağdaki olgunluk aşamasında antosiyanin miktarını tanımlayan çalışmalar daha sınırlı olup, aralarında Kalecik karası, Öküzgözü ve Boğazkere'nin bulunduğu kırmızı çeşitlerde toplam antosiyanin miktarı genel olarak $938\text{-}155 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında değişmiştir (Orak 2007, Tahmaz 2009).

Buna göre çalışmada Kalecik karası üzümlerinde belirlenen $323.08\text{-}184.87 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında değişim gösteren antosiyanin içeriği, ülkemiz ve dünya literatürü ile uyum içerisinde bulunmuştur. Diğer taraftan Mateus vd. (2001), ekolojinin iklim başta olmak üzere antosiyanin kapsamı üzerinde farklı etkiler meydana getirdiğini vurgulamaktadır. Bu paralelde, Kalecik karası üzüm çeşidine ait değerler ekoloji ve yıllar arasında farklılık göstermiştir. Toplam antosiyanin kapsamı bakımından Nevşehir-Çat ve

Ankara-Polatlı ekolojileri diğer ekolojilere oranla daha yüksek değerler göstermiş ve bu farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur. Bu ekolojilerde yetiştirilen Kalecik karası üzümlerinin antosiyanin kapsamı diğer iki ekolojide yetiştirilen üzümlerin antosiyanin kapsamlarından ortalama olarak %65 daha fazla olduğu, Ankara-Keçiören ve Ankara-Kalecik ekolojilerinde yetiştirilen Kalecik karası üzümlerinin antosiyanin kapsamının ise birbirine yakın olduğu görülmüştür. Ekolojiler arasında gerçekleşen bu gruplaşmanın nedeninin iklim özellikleri arasındaki benzerlikten kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çözünabilir antosiyanin miktarı bakımından da ekolojiler arasında benzer gruplaşma görülmüş, Nevşehir-Çat ve Ankara-Polatlı ekolojilerinde yetiştirilen Kalecik karası üzümlerinin çözünabilir antosiyanin miktarı, diğer iki ekolojiye göre ortalama %78 daha fazla bulunmuştur. Birçok faktör tarafından etkilenmekte olan antosiyanin birikimi yalnızca sıcaklık faktörü alınarak yorumlanmaya çalışılır ise olgunlaşma ayı olarak kabul edilen Eylül ayı sıcaklık ortalamalarının her iki yılda da daha düşük seyrettiği iki ekolojide (Nevşehir-Çat ve Ankara-Polatlı) antosiyanin birikiminin nispeten yüksek bulunması anlamlı bir sonuçtur.

Üzümün bünyesinde bulunan antosiyanin kapsamının tümüyle şaraba geçmesi beklenemez. Üzüm tanesinin yapısı, mevcut konsantrasyonun belli bir kısmının çözünbilmesine izin verdiği bilinmektedir. Bundan dolayı üzümlerin antosiyanin kapsamı belirlenirken toplam antosiyanin kapsamının yanı sıra çözünbilir antosiyanin miktarı dikkate alınmalıdır (Ri'ó Segade vd. 2008b).

Ri'ó Segade vd. (2008a) İspanya'nın kuzey-batı bölgesinde (Galicia) iki hasat yılında çözünbilir antosiyanin miktarının farklı çeşitlerde 1453-116 mgkg⁻¹ arasında değiştiğini, bu çeşitler arasından örneklenen tek bir çeşide bakıldığında ise Merenzao çeşidinde ilk yıl 312 mgkg⁻¹ olarak bulunan çözünbilir antosiyanin miktarının ikinci yıl 116 mgkg⁻¹ olarak belirlemiştir. Çeşitler arasında değer aralığı oldukça büyük olup, bu durumun tane kabuğunun yapısıyla ilişkili olduğu vurgulanmıştır. Araştırmada belirtilmemiş olmakla birlikte aynı çeşitteki yıllar arasındaki değişim tarafımızdan, ekolojik faktörlerin yanı sıra kültürel faktörlerin tane kabuğu üzerinde etkisi şeklinde yorumlanmıştır. Çalışmamızda Kalecik karası üzüm çeşidinin çözünbilir antosiyanin miktarı 147.18 mgkg⁻¹(Ankara-Polatlı 2009 yılı) - 73.14 mgkg⁻¹(Ankara-Keçiören 2010

yılı) arasında belirlenmiştir. İki ekolojide (Ankara-Kalecik ve Ankara-Keçiören) yıllar arasında farklılık bulunmuştur. Buna göre tane kabuğu yapısının aynı çeşitte yıllara göre değişebileceği yorumumuz istatistik bulgular ile desteklenmektedir.

Tanen miktarı spektrofotometrik yöntem ile kabukta belirlenmiş ve Ribéreau-Gayon vd. (2000)'in geliştirdiği metot ile toplam fenolik maddeler içerisinde bulunan çekirdek kökenli tanenlerin oranı olarak (%) hesaplanmıştır. Kırmızı üzüm çeşitlerinde tanen kapsamını araştıran yerli ve yabancı kaynaklı çalışmalarda, çekirdek kökenli tanen miktarı 4.33-1.36 gkg⁻¹, kabuk kökenli tanen miktarı ise 2.2-0.14 gkg⁻¹ arasında değişmektedir (Peng vd. 2001, Romero-Cascales vd. 2005, Bozan vd. 2008, Tahmaz 2009). Çekirdek kökenli tanen oranını inceleyen çalışmalarda bu oranın %75-33 arasında değiştiği görülmüştür (Kelebek 2009, Torchio vd. 2010). Kelebek (2009), Ankara ve Nevşehir koşullarında yetiştirilen Kalecik karası üzümlerinin çekirdek kökenli tanen oranlarını ortalama olarak sırasıyla %74-68 olarak bulmuştur. Çalışmamızda bulunan çekirdek kökenli tanen oranları ise daha yüksektir. Çalışmamızda ulaşılan sonuçlara göre yıllar ve ekolojilere göre çekirdek kökenli tanen oranı %92.14 (Ankara-Keçiören, 2010 yılı) - %83.08 (Ankara-Polatlı, 2009 yılı) arasında değişmiştir. Kabukta bulunan tanen miktarı ise 3.08 (Ankara-Keçiören 2010 yılı) - 2.28 (Nevşehir-Çat 2009 yılı) gkg⁻¹ arasında belirlenmiştir. Bulgularımız ile literatüre dayalı farklılığın yetiştirilme alanları ve örneklerin alındığı yıllardaki iklim özelliklerinden ileri gelmesi beklenmekle birlikte, benzer analitik yöntemler arasında daha uyumlu sonuçlara ulaşıldığı da görülmektedir.

Carreño vd. (1996) tarafından tanımlanan renk indeksine göre değerlendirilen Kalecik karası üzümlerinde renklenme beklenen aralıkta gerçekleşmiştir. Kalecik karası üzümleri renk skalasına göre koyu kırmızı ve mavi-siyah tonlarına ulaşmıştır. Yıllar ve ekolojiler arasında gözlenen farklılık üzerinde en önemli faktör olarak örneklerin alındığı salkımların güneşlenme durumu olmaktadır.

Şaraplık üzüm çeşitlerinde olgunluk aşamasında ideal pH değerinin 3.3-3.4 arasında olması beklenmektedir (Güven 2008). Ancak, bir çok üzüm çeşidinde olgunluk

aşamasında pH değerlerinin 3.7-2.1 arasında değiştiği (Tangolar ve Ergenoğlu 1998, Tangolar vd. 2002, Orak 2007, Chacón vd. 2009), Kalecik karası'nda ise yıllara ve yere bağlı olarak farklı araştırmalarda 3.45-2.87 arasında değişen değerlerin söz konusu olduğu bilinmektedir (Tangolar vd. 2002, Tangolar vd. 2005). Şaraplık üzüm çeşitlerinde pH renk ve asitlik etkisi nedeniyle önem taşıyan bir unsurdur. Belirli bir oranda kuru maddeye (23-24 °B) ulaştıktan sonra hasat edilen üzümlerin pH miktarları değerlendirildiğinde ekoloji ve yıllar bazında 3.83 (Ankara-Keçiören 2010 yılı) - 3.48 (Nevşehir-Çat 2009 yılı) arasında değiştiği görülmüştür. Bu değerler literatürle uyumlu bulunmuştur. Titrasyon asitliği şırayı mikroorganizma kaynaklı bozulmalara karşı korumasının yanı sıra şarabın tat denge oluşturan unsurlardan biridir. Genellikle kırmızı üzümlerde titrasyon asitliği %0.7-0.6 arasında değişmektedir. Hasat döneminde belirli bir kuru maddeye (23-24 °B) ulaşan üzümlerin titrasyon asitliği oranına bakıldığında %0.83 (Nevşehir-Çat 2010 yılı) - %0.4 (Ankara-Kalecik 2009 yılı) arasında değiştiği görülmüştür.

Sonuç olarak tez çalışması ile genel olarak karasal iklim özelliklerine sahip olan ancak bağ yeri düzeyinde ekolojik farklılıkların bulunduğu Ankara ve Nevşehir ekolojilerinde dört farklı alanda yetiştirilen Kalecik karası üzümlerinin fitokimyasal özellikleri incelenmiştir. Toplam antosiyanin ve çözünebilir antosiyanin kapsamı bakımından Ankara-Kalecik ve Ankara-Keçiören ekolojileri genel olarak düşük değerler verirken, Nevşehir-Çat ve Ankara-Polatlı incelenen özellikler bakımından daha yüksek bulguları elde edildiği ekolojiler olarak tanımlanmıştır. Buna karşılık, tanen kapsamı bakımından böyle bir vurgu yapmak mümkün olmamaktadır. Fenolik bileşik içerisinde çekirdek kökenli tanen oranı Ankara-Kalecik ve Ankara-Keçiören ekolojilerinde yüksek potansiyel sergilemiş, kabuk taneni ise tüm ekolojilerde birbirine yakın değerler göstermiştir.

Gelecek çalışmalarda, daha geniş ekolojilerde yürütülecek çalışmalar ile yerli çeşitlerimizin fenolik bileşik profilleri taranmalıdır. Böylece şarap sektörünün hammaddesi olan üzümlerin çeşit özellikleri ve kalite potansiyelleri üzerinde etkili faktörler yeni bilimsel yaklaşımlar ile belirlenmeli ve bağ bölgelerinin markalaştırılması çalışmaları daha ileri götürülmelidir.

KAYNAKLAR

- Akman, A. ve Yazıcıoğlu, T. 1960. Fermantasyon Teknolojisi, Cilt 2, Şarap Kimyası ve Teknolojisi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:160, Ankara, 640s.
- Anlı, E., Vural, N. ve Bayhan, A. 2005. Farklı üzüm çeşitlerinden elde edilen şaraplarda fenolik madde dağılımı ve resveratrol düzeyinin GC-MS tekniği ile belirlenmesi. Tübitak Projesi. Proje No: Togtag-3128. 33 s. Ankara.
- Anonim. 2010. Web Sitesi: <http://tr.wikipedia.org/wiki>, Erişim Tarihi: 14.10.2010
- Anonim. 2010a. Web Sitesi: <http://www.meteor.gov.tr>, Erişim Tarihi: 14.10.2010
- Aras, Ö. 2006. Üzüm ve üzüm ürünlerinin toplam karbonhidrat, protein, mineral madde ve toplam fenolik bileşik içeriklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, 67 s. Isparta.
- Arozarena, I., Casp, A. and Marin, R. 2000. Differentiation of some Spanish wines according to variety and region based on their anthocyanin composition. Eur Food Res. Technol., 212: pp.108-112.
- Bozan, B., Tosun, G. ve 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: pp.426-430.
- Camire, M.E., Chaovanalikit, A., Dougherty, M.P., and Briggs J. 2002. Blueberry and Grape Anthocyanins as Breakfast Cereal Colorants. Journal of Food Science, 67(1): pp.438-441.
- Canbaş, A. 1983. Şaraplarda Fenol Bileşikleri ve Bunların Analiz Yöntemleri. Tekel Enstitüleri, Yayın No: Tekel 279 EM/003, İstanbul, 16 s.
- Canbaş, A. 2005. Şarap Teknolojisi Ders Notları, (yayınlanmamış), Ç.Ü. Ziraat Fakültesi 165 s, Adana.
- Canbaş, A. 2006. Şarap Teknolojisi Ders Notları (yayınlanmamış), Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, 163 s, Adana.
- Canbaş, A., Erten, H., Cabaroğlu, T., Nurgel, C. ve Selli, S. 2001. Önemli bazı üzüm çeşitlerinin şaraplık değerlerinin belirlenmesi ve elde edilen şarapların kalitesinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Sempozyumu, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Ankara, 1-17.

- Carreño, J. and Martinez, A. 1996. Proposal of an index for the objective evaluation of the colour of red table grapes. *Food Research International*, 28:(4) pp.373-311.
- Cemeroğlu, B. 2009. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 1. Cilt. Gıda Teknolojileri Derneği Yayınları, No:38. 707 s, Ankara.
- Chacón, J.L., García, E., Martínez, J., Romero, R. and Gómez, S. 2009. Impact of the vine water status on the berry and seed phenolic composition of 'Merlot' (*Vitis vinifera* L.) cultivated in a warm climate: Consequence for the style of wine. *Vitis*. 48(1): pp.7-9.
- Costa, C.T., Horton, D. and Margolis, S.A. 2000. Analysis of Anthocyanins in Foods by liquid Chromatography, liquid Chromatography-mass Spectrometry and Capillary Electrophoresis, *Journal of Chromatography*, 881: pp. 403-410.
- Çabuk, B. 2004. Kırmızı şaraplarda farklı proses uygulamalarının resveratrol düzeyi üzerine etkisi . Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, 47 s, Ankara.
- Dávalos, A., Bartolomé, B. and Cordovés, C.G. 2004. Antioxidant properties of commercial grape juices and vinegars. *Extending Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 52: pp. 48–54.
- Deighton, N., Brennan, R., Finn, C. and Davies, H.V. 2000. Antioxidant Properties of Domesticated and Wild Rubus Species. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 80: pp.1307-1313.
- Deryaoğlu, A. 1997. Elazığ yöresinde yetişen siyah şaraplık Boğazkere ve Öküzgözü üzümlerinin olgunlaşması sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler. Çukurova Üniversitesi, Doktora Tezi. 148 s, Adana.
- Deryaoğlu, A. ve Canbaş, A. 2004. Elazığ yöresi Öküzgözü üzümlerinde olgunlaşma sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler. *Gıda*, 28(2): pp.131-140.
- Downey, M.O., Harvey, J.S. and Robinson, S.P. 2003. Analysis of tannins in seeds and skins of Shiraz grapes throughout berry development. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 9: pp.15-27.
- Errea, P., Treutter, D. and Feucht, W. 1992. Scion-rootstock effect on the content of flavan 3 in the union of heterografts consisting of apricots and diverse prunus rootstocks. *Gartenbauwissenschaft*, 57(3): pp.134-138.
- Fernández-Lopez, J.A., Almela, L., Munoz, J.A., Hidalgo, V. and Carreno, J. 1998. Dependence between colour and individual anthocyanin content in ripening grapes. *Food Research International*. 31 (9): pp.667 -672.

- Fernández-López, J.A., Hidalgo, V., Almela, L. and Roca, J.M.L. 1992. Quantitative changes in anthocyanin pigments of *Vitis vinifera* cv. Monastrell during maturation. *J. Sci. Food Agric.*, 58: pp.153-155.
- Gagne, S., Saucier, C. and Genly, L. 2006. Composition and cellular localization of tannins in Cabernet Sauvignon skins during growth. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(25): pp.9465-9471.
- Galet, P. 1993. Précis de viticulture. Emprimerie Déhan, Montpellier, pp.216-228.
- Gao, I. and Mazza, G. 1995. Characterization quantitation and distribution of anthocyanins and colorless phenolics in sweet cherries. *J. Agric. Food Chem.*, 43(2): pp.343-346.
- Gao, Y. and Cahoon, G.A. 1994. Cluster shading effects on fruit quality, fruit skin colour, and anthocyanin content and composition in Reliance, *Vitis*, 33: pp. 205-209.
- Glories, Y. 1999. Substances responsible for astringency, bitterness and colour. *Journal International des Sciences de Vigne de Vin, Wine-Tasting*, pp.107-110.
- 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): pp.23-34.
- Gomez, E., Martinez, A., Barron, L.J.R. and Diez, C. 1995. Change in volatile compounds during maturation of same grape varieties, *J. Science Food and Agriculture*, 51: pp.337-343.
- Gomez-Plaza, E., Gil-Munoz, R., Lopez-Roca, J.M., Martinezcutillas, 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): pp.266-270.
- Gonzales-Nevez, G., Barreiro, L., Gil, G., Franco, J., Ferrer, M., Moutounet, M. and Carbonneau, A., 2004a. Anthocyanin composition of Tannat grapes from the south region of Uruguay. *Analytica Chimica Acta*, 513: pp.197-202.
- Gonzalez-nevez, G., Charaello, D., Balado J., Barreiro, L., Bochicchio, R., Gatto, G., Gil, G., Tessore, A., Carbonneau, A. and Moutounet, M. 2004b. Phenolic potential of Tannat, Cabernet sauvignon, and Merlot grapes and their correspondence with wine composition. *Analytica Chimica Acta*, 513: pp.11-196.
- Göktürk Baydar, N., Çetin, E.S., Hallaç, F. ve Babalık, Z. 2005. Üzümlerde fenolik madde içeriklerinin spektrofotometrik yöntemlerle belirlenmesi. VI. Bağcılık Sempozyumu, 19-23 Eylül 2005, Tekirdağ.

- Güven, S. 2008. Şarap üretimi ve kalite kontrolü. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yayın No: 003, 316 s, Çanakkale.
- 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): pp.54-59.
- Harborne, J.B., and R.J. Grayer. 1993. Flavonoids and insects. *In The Flavonoids: Advances in Research since 1986*. J.B. Harborne (Ed.), Chapman & Hall, London, pp.589-618.
- Harborne, J.B. and Williams, C.A. 2001. Anthocyanins and other flavonoids. *Nat. Prod. Rep.*, 18: pp.310-333.
- Haslam, E. 1998. *Practical Polyphenolics. From Structure to Molecular Recognition and Physiological Action*. Cambridge University Press, 422 p.
- 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. *J. Science of Food and Agric.*, 81: pp.1269-1280.
- Kaçar, E. 1988. Asmanın fenolik bileşikleri ve bunların hastalık etmenlerine karşı dayanıklılıktaki rolleri. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı. İzmir.
- Kallithraka, S., Mohdaly, A.A., Makris, D.P. and Kefalas, P. 2005. Determination of major anthocyanin pigments in Hellenic native grape varieties (*Vitis vinifera* sp.) association with antiradical activity. *Journal of Food Composition and Analysis*. 18: pp. 375–386.
- Kanner, J., Frankel, E., Granit, R., German, B. and Kinsella, J.E. 1994. Natural antioxidants in grape ads wines. *Ibid.* 42: pp.64-69.
- Karadeniz, F., Burdurlu, H.S., Koca, N. ve Soyer, Y. 2005. Antioxidant Activity of Selected Fruits and Vegetables Grown in Turkey. *Tübitak Turk J. Agric. For.* 29: pp.297-303.
- Karakaya, S., El, S.N. and Tas, A.A. 2001. Antioxidant activity of some foods containing phenolic compounds. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. pp.501-508.
- Kelebek, H. 2009. Değişik bölgelerde yetiştirilen Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası üzümlerin ve bu üzümlerden elde edilen şarapların fenol bileşikleri profili üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Doktora tezi, 278 s, Adana.

- Kennedy, J.A., Hayasaka, Y., Vidal, S., Waters, E.J. and Jones, G.P. 2001. Composition of grape skin proanthocyanidins at different stages of berry development. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(11): pp.5348-5355.
- Kızılet, E. 2006. Yabancı kökenli bazı yabancı kökenli kırmızı şaraplarda bazı fenolik bileşenlerin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, 42 s, Ankara.
- Lamikanra, O., Kirby, S.D. and Musingo, N. 1992. Muscadinia grape polyphenoloxidase: partial purification by HPLC and some properties. *J. Food Sci.*, 57(3): pp.688-695.
- Mateus, N., Machado, J.M. and Freitas, V. 2002a. Development changes of anthocyanins in *Vitis vinifera* grapes grown in the Douro Valley and concentration in respective wines. *Journal of the Science of Food and Agric.*, 82: pp.1689-1695.
- Mateus, N., Pascual-Teresa, S. and Rivas-Gonzalo, C. 2002b. Structural diversity of anthocyanin-derived pigments in Port wines. *Food Chemistry*, 76: pp.335-342.
- Mateus, N., Proença, S., Ribeiro, P., Machado, J.M. and De Freitas, V. 2001. Grape and wine polyphenolic composition of red *Vitis vinifera* varieties concerning vineyard altitude. *Cienc. Technol., Aliment.*, 3(2): pp.102-110.
- Mazza, G. 1995. Anthocyanin in Grape and Grape Products. *CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 35(4): pp.341-371.
- Mazza, G., and Miniati, E. 1993. Anthocyanins in Fruit, Vegetables, and Grains. CRC Press, pp.138, Boca Raton, FL.
- Mcdonald, M.S., Hughes, M., Burns, J., Lean, E.J. Matthews, D. and Crozier, A. 1998. Survey of the free and conjugated myricetin and quercetin content of red wines of different geographical origins. *J.Agric. Food Chem.*, 46: pp.368-375.
- Merken, H.M. and Beecher, G. 2000. Measurement of food flavonoids by highperformance liquid chromatography: A review. *J. Agric. Food Chem.*, 48(3): pp.577-599.
- Mori, K., Saito, H., Goto-Yamamoto, N., Kitayama, M., Kobayashi, S., Sugaya, S., Gemma, H. and Hashizume, K. 2005. Effects of abscisic acid treatment and night temperatures on anthocyanin composition in Pinot noir grapes, *Vitis*, 44(4): pp.161-165.
- Munoz-Espada, A. C., Wood K.V., Bordelon, B. and Watkins, B. A. 2004. Anthocyanin quantification and radical scavenging capacity of concord, Norton, and marechal Foch grapes and wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(22): pp. 6779-6786.

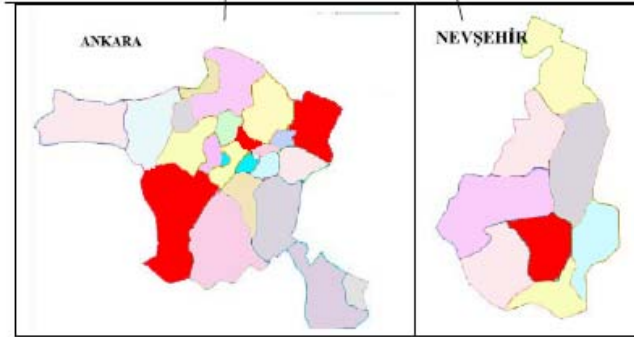
- Núñez, V., Monagas, M., Gomez-Cordovés, C., Bartolomé, B., Hong, Y.H. and Mitchell, A. 2004a. Non-galloylated and galloylated proanthocyanidin oligomers in grape seeds from *Vitis vinifera* L. cv. Graciano, Tempranillo and Cabernet Sauvignon. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86(6): pp.915-921.
- Núñez, V., Monagas, M., Gomez-Cordovés, M.C. and Bartolomé, B. 2004b. *Vitis vinifera* L. cv. Graciano grapes characterized by its anthocyanin profile. *Postharvest Biology and Technology*. 31: pp.69-79.
- Orak, H.H. 2007. Total antioxidant activities, phenolics, anthocyanins, polyphenoloxidase activities of selected red grape cultivars and their correlations. *Scientia Hort.* 111(3): pp.235-241.
- Ough, C.S. and Amerine, M.A. 1988. *Methods for Analysis of Musts and Wines*, John Willey and sons, pp. 377, New York.
- Özden, M. ve H. Vardin. 2009. Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin kalite ve fitokimyasal özellikleri. *Hr.Ü.Z.F.Dergisi*, 2009, 13(2): 21-27.
- Pena-Neira, A., Hernandez, T., Garcia-Vallejo, C., Estrella, I. and Suarez, J.A. 2000. A survey of phenolic compounds in spanish wines of different geographical origin. *Eur Food Res Technol.*, 210: pp.445-448.
- Peng, Z. Hayasaka, Y. P.G. LL, M. Sefton, P. Hoj 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: pp.26-31.
- Polat, S., Bahar, E., Çelik, S., Arı, C. ve Gürol, T.S. 1998. Tekirdağ Çekirdeksizi ve Kardinal üzüm çeşidinde gelime dönemi boyunca salkımda fenolik maddelerin değişimi, 4. Bağcılık Sem., 20-23 Ekim 1998, Yalova.
- Pomar, R. F., Novo and M., Masa, A. 2005. Varietal differences among the anthocyanin profiles of 50 red table grape cultivars studied by high performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography. A.* 1094: pp.34-41.
- Pozo-Bayon, M.A., Polo, M.C., Martin-Alvarez, P.J. and Pueyo, E. 2004. Effect of vineyard on the composition of sparkling wines produced from the grape cultivar Parellada. *Food Chemistry*, 86: pp.413-419.
- Renaud, S. and De Lorgeril, M. 1992. Wine, alcohol, platelets and the French paradox for coronary heart disease. *The Lancet*. 339: pp.1523-1526.
- 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): pp.183-197.

- Ri'ó Segade, S., Rolle, L. Gerbi, V. and Orriols, I. 2008a. Phenolic ripeness assessment of grape skin by texture analysis. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21: pp. 644– 649.
- Ri'ó Segade, S., Va'zquez, E. S. and Di'az Losada, E. 2008b. Influence of ripeness grade on accumulation and extractability of grape skin anthocyanins in different cultivars. *Journal of Food Composition and Analysis* 21: pp.599– 607.
- Ri'ó Segade, S., Va'zquez, E. S., Rolle, L. Giacosa, S. and Orriols, I. 2011. Possible use of texture characteristics of winegrapes as markers for zoning and their relationship with anthocyanin extractability index. *International Journal of Food Science and Technology*, 46: pp.386–394.
- Ribéreau-Gayon P. and Stonestreet E. 1966. *Chimie Anal.*, 48(4): p.188.
- Ribéreau-Gayon, P., Glories Y., Maujean, A. and Dubourdieea, U. 2000. *Handbook of Enology, Volume 2: The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments*, 441 p, John Wiley and Sons Ltd.
- 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 1986, pp.247-256.
- Ribéreau-Gayon. P. 1971. Les aromes des vins et des eaux-devie. Leur formation et leur évolution. *Bull. OIV* 44, pp. 428–466.
- Ristic, R., Downey, O, Iland, P., Bindon, K., Francis, L., Herderich, M. and Robinson, S.P. 2007. Exclusion of sunlight from Shiraz grapes alters wine colour, tannin and sensory properties. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 13: pp.53–65.
- Romero-Cascales I., Fernandez-Fernandez J.I. and Lopez-Roca J.M. 2005. The maceration process during winemaking extraction of anthocyanins from grape skins into wine. *European Food Research and Technology*, 221: pp.163–167.
- Saucier, C., Mirabel, M., Daviaud, F., Longieras, A. and Glories, Y. 2001. Rapid fractionation of grape seed proanthocyanidins. *J. Agric. Food Chem.* 49: pp.5732-5735.
- Schwarz, K., Bertelsen, G., Nissen, L.R., Gardner, P.T., Heinonen, M.I., Huynh-Ba, A.H.T., Lambelet, P., Mc Phail, D., Skibsted, I.H. and Tijburg, L. 2001. Investigation of plant extracts for the protection of processed foods against lipid oxidation. Comparison of antioxidant assays based on radical scavenging, lipid oxidation and analysis of the principal antioxidant compounds. *Eur. Food Res. Technol.* 212: pp.319–328.

- Serraino, I., Dugo, L., Dugo, P., Mondello, L., Mazzon, E., Dugo, G., Caputi, P.A. 2003. Protective Effects of Cyanidin-3-,O-glucoside From Blackberry Extract Against Peroxynitrit-Induced Endothelial Dysfunction and Vascular Failnure. Life Sciences 73: 1097-1114.
- Shahidi, F. and Naczk, M. 1995. Food Phenolic: Sources, Chemistry, Effects. Applications Techonomic Publishing Co, Inc Lancaster.
- Singleton, V.L. 1966. The total phenolic content of grape berries during the maturation of several varieties. Am. J. Enol. Vitic., 17: pp.126-134.
- Singleton, V.L. and Esau, P. 1969. Phenolic substances in grapes and wine. and their significance. Adv. Food Res. Suppl.1. 282 p. Academic Pres. New York.
- Slinkard, K. and Singleton, VL. 1977. Total Phenol Analysis: Automation and Comparison with Manual Method. Am J Enol Vitic 28: pp.1-49.
- Soleas, G.J., Diamandis, E.P. and Goldberg, D.M. 1997. Wine as a Biological Fluid:History, Production, and Role in Disease Prevention. J Clin Lab Anal. 11: pp.287-313.
- Souquet, J.M., Labarbe, B., Le Guerneve, C., Cheyneir, V. and Moutounet, M. 2000. Phenolics Composition of Grape Stems. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48: pp.1076-1080.
- Spayd, S.E., Tarara, J.M., Mee, D.L. and Ferguson, J.C. 2002. Separation of sunlight and temperature effects on the composition of *Vitis vinifera* cv. Merlot berries. Am. J. Enol. Vitic., 53(3): pp.171-182.
- Tahmaz, H. 2009. Kalecik karası üzüm çeşidi klon adaylarının gelişme, verim ve ürün kalitesi yönüyle değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 90 s. Ankara.
- Tangolar S. ve Ergenoğlu, F. 1998. Değişik üzüm çeşitlerinde Hydrogen Cynamide uygulamasının etkileri. Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt 2. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana. 559 s.
- Tangolar, S., Eymirli, S., Özdemir, G., Bilir, H. ve Gök Tangolar, S. 2002. Pozantı/Adana'da yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin fenolojileri ile salkım ve tane özelliklerinin saptanması. Türkiye 5. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu Bildiriler, Nevşehir. 372 s.
- Tangolar, S., Özdemir, G., Bilir, H. ve Sabır, A. 2005. Bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin Pozantı/Adana ekolojik koşullarında fenolojileri ile salkım ve tane özelliklerinin saptanması. VI. Bağcılık Sempozyumu, 19-23 Eylül 2005, Tekirdağ.

- Tomera, J.F. 1999. Current Knowledge of the Health Benefits and Disadvantages of Wine Consumption. *Trends in Food Science Technology*. 10: pp.129-138.
- Torchio, F., Cagnasso, E., Gerbi, V. and Rolle, L. 2010. Mechanical properties, phenolic composition and extractability indices of Barbera grapes of different soluble solids contents from several growing areas. *Analytica Chimica Acta* 660: pp.183–189.
- Uluocak, E. 2010. Kazova (Tokat) yöresinde yetiştirilen bazı şaraplık üzüm çeşitlerinde olgunlaşma sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 89 s. Tokat.
- Visioli, F. and Galli, C. 1998. Olive oil Polyphenols and Their Potential Effects on Human Health. *J.Agric. Food Chem.*, pp.4292-4296.
- Wade, G.C. and Cruickshank, R.H. 1992. Rapid development of resistans of wounds mature apricot fruit to infection with *Monilia fructicola*. *J. Phytopathology*, 136(2): pp.89-94.
- Winkler A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M. and Lider, L.A. 1974. *General Viticulture.*, University of California Press. pp.710, California.
- Yang, J., Martinson; T.E. and Liu, R.H. 2009. Phytochemical profiles and antioxidant activities of wine grapes. *Food Chemistry* 116: pp.332–339.
- Yokotsuka, K., Nagao, A., Nakazawa, K. and Sato, M. 1999. Changes in anthocyanins in berry skin of Merlot and Cabernet Sauvignon grapes grown in two soil modified with limestone or oyster shell versus a native soil over two years. *Am. J. Enol. Vitic.*, 50(1): pp.1-12.

EK 1 Üzümlerin alındığı bağ bölgeleri (kırmızı renkle gösterilen alanlar)



EK 2 Ankara ve Nevşehir illerinin aylara göre iklim koşulları

Çizelge 1 Ankara ilinin aylara göre iklim koşulları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama sıcaklık (C)												
Uzun yıllar	0.3	1.8	5.9	11.2	15.9	19.9	23.3	23.0	18.5	12.8	6.6	2.2
2009	2.4	4.3	5.3	11.0	15.8	21.9	23.6	23.2	18.2	16.7	7.3	5.4
2010	3.0	6.4	8.3	11.9	17.7	21.2	25.7	28.1	22.3			
Ortalama En yüksek sıcaklık (C)												
Uzun yıllar	4.2	6.4	11.7	17.1	22.0	26.3	30.0	29.9	25.9	19.7	12.2	6.2
2009	6.4	8.3	10.0	17.4	22.3	29.6	30.6	30.4	25.0	24.1	12.7	9.1
2010	6.7	10.4	13.9	18.1	24.5	28.1	33.0	35.9	29.6			
Ortalama En düşük sıcaklık (C)												
Uzun yıllar	-21.2	-21.5	-19.2	-6.7	-1.6	5.0	6.8	7.2	2.8	-3.4	-8.8	-14.6
2009	-0.7	1.6	1.5	5.8	9.6	14.5	16.9	16.1	11.9	10.4	3.2	2.6
2010	0.4	3.2	3.4	6.1	10.6	15.7	18.6	20.4	15.7			
Ortalama Güneşlenme süresi (saat)												
Uzun yıllar	2.33	4.57	5.36	6.28	8.37	10.27	11.26	10.53	9.21	6.36	4.22	2.25
2009	2.8	2.0	3.2	6.4	7.3	9.4	9.0	10.1	7.7	6.7	3.0	1.4
2010	2.1	2.0	5.3	7.1	8.5	7.2	10.0		9.2			
Toplam yağış miktarı (mm)												
Uzun yıllar	62.3	67.3	50.1	54.3	27.9	42.9	19.8	0.4	7.5	6.9	21.6	34.0
2009	61.5	69.5	55.6	71.0	24.8	28.0	13.9	0.4	10.3	13.7	43.1	68.0
2010	63.0	65.1	44.6	37.5	31.0	57.8	25.7	0.4	4.6			
Aylık Yağışın 0,1 mm ve Büyük Olduğu Günler Sayısı Ortalaması												
Uzun yıllar	11.8	10.9	10.5	10.9	11.9	8.1	3.5	2.4	4.0	6.6	8.3	11.6
2009	13	18	15	12	13	11	7	1	6	5	12	19
2010	18	19	11	11	9	14	3	2	5			
Ortalama Nisbi Nem (%)												
Uzun yıllar	76.2	70.8	63.8	60.8	58.2	53.4	47.7	47.4	51.3	61.4	70.4	76.0
2009	76.2	75.4	69.0	60.8	55.9	44.4	46.6	37.3	49.4	49.8	75.0	79.6
2010	78.3	70.7	60.1	55.7	47.1	56.2	46.5	32.7	43.7			

Çizelge 2 Kalecik ilçesinin aylara göre iklim koşulları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama sıcaklık (C)												
2009	5	3.8	5.2	10.3	14.7	21	22.8	22.1	17.9	16.3	6.2	4
2010	1.7	6.2	7.8	11.4	17.4	20.8	24.8	27.3	22.0			
Ortalama En yüksek sıcaklık (C)												
2009	0.5	7.9	10.6	16.7	21.5	28.9	29.8	29.5	24.9	23.7	11.9	7.78
2010	5.5	10.6	13.7	17.9	24.8	27.7	31.9	35	28.9			
Ortalama En düşük sıcaklık (C)												
2009	-3	0.5	0.5	4.3	7.8	13	15.8	14.3	11.2	9.6	1.9	0.4
2010	-1.3	2.2	2.2	4.8	9.8	14.6	18	19	14.6			
Toplam yağış miktarı (mm)												
2009	1.2	2.5	1.1	3	0.9	2.2	1.2	0.1	0.6	0.7	2.4	1.9
2010	2.2	1.4	1.1	0.9	1.3	4.2	0.6	0	0.05			
Aylık Yağışın 0,1 mm ve Büyük Olduğu Günler Sayısı Ortalaması												
2009	13	16	12	16	13	8	9	3	4	6	21	19
2010	19	14	10	10	11	18	11	0	5			
Ortalama Nisbi Nem (%)												
2009	84	81	67	65	61	47	47	38	49	48	83	88
2010	85	73	59	56	48	60	49	39	42			

Çizelge 3 Polatlı ilçesinin aylara göre iklim koşulları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama sıcaklık (C)												
Uzun yıllar	-0.2	1.1	5.3	10.6	15.4	19.8	23.3	22.9	18.4	12.6	6.2	1.7
2009	1.6	3.4	4.5	10.4	15.1	21.3	23.5	22.8	16.0	16.2	6.5	4.7
2010	2.5	5.7	7.5	11.1	16.8			27.1	21.1			
Ortalama En yüksek sıcaklık (C)												
Uzun yıllar	3.7	6.0	11.4	16.9	21.9	26.6	30.3	30.1	25.8	19.5	11.9	5.7
2009	6.0	7.4	9.7	17.0	21.8	29.4		30.3	24.9	23.2	12.0	8.5
2010	6.3	10.4	13.7	17.7	24.4			35.0	28.8			
Ortalama En düşük sıcaklık (C)												
Uzun yıllar	-3.6	-2.9	0.1	4.9	8.7	12.0	15.2	15.1	11.2	7.1	2.0	-1.5
2009	-1.7	0.2	0.2	4.8	8.2	12.7		14.8	10.9	10.0	2.5	1.8
2010	-0.1	2.3	2.3	5.3	8.8			18.7	13.7			
Ortalama Güneşlenme süresi (saat)												
Uzun yıllar	2.50	4.14	5.30	6.39	8.33	10.02	11.16	10.55	9.07	6.32	4.31	2.34
2009	2.9	2.2	4.0	7.6	9.6	11.1	11.3	12.0	8.6	6.5	4.3	2.1
2010	2.7	2.8	5.9	7.8	9.8	9.5	11.5	11.5	10.0			
Toplam yağış miktarı (mm)												
Uzun yıllar	57.7	74.1	60.0	43.6	29.1	70.6	22.8	1.0	5.8	6.9	18.6	43.0
2009	51.7	96.4	65.0	64.9	30.7	15.0	2.4	2.0	4.5	13.7	37.2	85.9
2010	63.7	51.8	55.0	22.3	27.4	126.1	43.1	0.0	7.1			
Aylık Yağışın 0,1 mm ve Büyük Olduğu Günler Sayısı Ortalaması												
Uzun yıllar	11.7	9.5	10.1	10.7	10.6	6.9	3.2	2.7	3.0	5.9	8.2	11.9
2009	13	17	19	11	9	10	3	1	5	5	11	24
2010	15	20	12	11	8	13	3		5			
Ortalama Nisbi Nem (%)												
Uzun yıllar	79.9	73.8	65.5	62.3	59.9	52.8	47.9	48.6	51.4	60.7	72.0	79.5
2009	80.4	80.9	72.9	64.0	58.1	44.5	44.1	36.8	48.1	50.4	78.6	83.5
2010	81.7	73.2	65.6	61.9	49.6			33.8	46.8			

Çizelge 4 Nevşehir ilinin aylara göre iklim koşulları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama sıcaklık (C)												
Uzun yıllar	-0.3	0.5	4.7	9.9	14.4	18.6	21.7	21.4	17.0	11.6	5.6	1.4
2009	2.2	3.1	3.8	9.0	13.9	20.3	21.6	20.5	15.8	16.1	6.6	5.6
2010	3.4	5.6	8.2	10.1	16.8	20.5	24.7	26.0	21.1			
Ortalama En yüksek sıcaklık (C)												
Uzun yıllar	18.6	18.8	28.0	31.6	32.6	34.2	39.5	38.2	35.2	32.0	23.2	23.0
2009	6.0	7.2	8.7	14.8	19.4	26.8	27.6	27.5	22.4	22.5	11.6	9.8
2010	7.5	10.0	14.1	15.6	23.1	27.0	31.2	33.2	28.5			
Ortalama En düşük sıcaklık (C)												
Uzun yıllar	-3.9	-3.2	0.3	5.0	8.5	11.4	13.4	13.3	10.1	6.5	1.7	-2.0
2009	-1.3	0.0	0.0	4.2	7.9	12.7	14.7	12.3	9.8	11.1	3.3	2.2
2010	-0.3	2.0	2.9	5.2	10.5	14.3	17.0	17.8	13.9			
Ortalama Güneşlenme süresi (saat)												
Uzun yıllar	2.48	3.09	4.45	7.25	10.04	10.53	12.58	12.15	9.08	6.33	4.28	2.22
2009	3.1	3.2	4.1	7.2	9.9	11.6	10.9	12.5	8.2	6.5	4.4	2.3
2010	2.4	3.0	5.4	7.5	10.1	10.1	12.9	11.9	10.0			
Toplam yağış miktarı (mm)												
Uzun yıllar	42.7	41.4	44.1	54.0	59.1	28.6	10.1	4.1	12.0	32.9	38.7	47.0
2009	49.8	76.5	83.8	51.5	63.3	25.7	52.7		12.2	3.7	78.9	45.8
2010	86.4	43.7	41.1	76.1	11.1	75.4	4.1	0.1	3.6			
Aylık Yağışın 0,1 mm ve Büyük Olduğu Günler Sayısı Ortalaması												
Uzun yıllar	11.8	12.4	12.7	12.8	12.6	7.4	2.5	1.6	3.4	7.1	9.1	12.2
2009	14	16	19	14	11	6	7		6	2	12	16
2010	17	13	12	10	11	14	2	1	1			
Ortalama Nisbi Nem (%)												
Uzun yıllar	70.0	69.0	62.9	59.6	57.3	52.6	49.2	48.6	50.8	58.8	65.9	69.9
2009	65.9	66.7	65.2	61.4	56.7	46.1	53.5	45.2	57.0	46.0	69.0	66.7
2010	66.1	60.2	54.6	58.3	42.8	51.7	46.3	37.8	46.7			

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Fatma Eymen TOPRAK

Doğum Yeri : Ankara

Doğum Tarihi : 17/07/1986

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Özel Yüce Fen Lisesi (2004)

Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü
(2008)

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri
Anabilim Dalı (Eylül 2008 - Nisan 2011)