

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**GÜLÜZÜMÜ’NÜN (*V.vinifera* L.) SOFRALIK KALİTE ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR**

Sevil CANTÜRK

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ANKARA

2011

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GÜLÜZÜMÜ'NÜN (*V.vinifera* L.) SOFRALIK KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Sevil CANTÜRK

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Birhan KUNTER

Bu çalışmada, Gülüzümü çeşidinin sofralık tüketime yönelik kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, fenolik madde içeriği, mineral madde kapsamı, fiziksel özelliklerden salkım ve tane ağırlığı ile tane kabuk rengi indeksi ve sofralık üzümler için sırada kimyasal kalite parametreleri (toplam suda çözünür kuru madde, titrasyon asitliği, pH, olgunluk indisi) üzerinde çalışılmıştır.

Gülüzümü çeşidinin toplam fenolik madde miktarı $1033.30 \text{ mgkg}^{-1}$ - 600.00 mgkg^{-1} , toplam antosiyanin miktarı 11.33 mgkg^{-1} - 5.27 mgkg^{-1} ve kabuktaki tanen miktarı 5.10 gkg^{-1} - 2.83 gkg^{-1} arasında değişmiştir.

Mineraller maddeler, çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda incelenmiş, 5 makro, 5 mikro ve 14 iz mineral tespit edilmiştir. Makro minerallerden en yüksek miktarda bulunan potasyum, çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda $205.23 > 112.78 > 6.11 \text{ mg100g}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Tane kabuğunda tespit edilmeyen tek makro mineral fosfor olup, miktarı çekirdek ve tane etinde $199.90 > 15.23 \text{ mg100g}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Bunu $194.53 > 22.09 > 3.95 \text{ mg100g}^{-1}$ ile kalsiyum, $51.29 > 6.38 > 2.19 \text{ mg100g}^{-1}$ ile magnezyum ve $35.49 > 2.64 > 1.55 \text{ mg100g}^{-1}$ ile sodyum izlemiştir. Mikro minerallerden bor, 1.01 (çekirdek) > 0.46 (tane eti) mg100g^{-1} ile ilk sırada yer alırken, bunu $0.87 > 0.17 \text{ mg100g}^{-1}$ ile demir, $0.49 > 0.04 \text{ mg100g}^{-1}$ ile mangan, $0.44 > 0.03 \text{ mg100g}^{-1}$ ile çinko ve $0.28 > 0.04 \text{ mg100g}^{-1}$ ile bakır izlemiştir.

Gülüzümü'nde salkım ağırlığı, 387.88 g - 236.17 g ve tane ağırlığı 3.71 g - 1.77 g arasında değişmiştir. Her iki özellik, OIV ve IPGRI tanımlamasına göre “düşük-orta” sınıfı içerisinde yer almıştır. Tane kabuk rengi CIRG indeksine göre, “pembe” olarak tanımlanan aralıkta belirlenmiştir. Kuru madde miktarları 19-22 Brix değerlerine ulaştığında hasat edilen üzümlerin pH değeri 3.77 - 4.17 arasında değişmiş, titrasyon asitliği ise 3.0 gl^{-1} ve 2.0 gl^{-1} olmak üzere iki ölçüm değeri vermiştir. Gülüzümü'nde olgunluk indisi, 63.30 - 103.40 aralığında değişmiştir.

Haziran 2011, 65 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Vitis vinifera* L., Gülüzümü, sofralık üzüm, fenolik maddeler, mineral maddeler

ABSTRACT

Master Thesis

TABLE GRAPE QUALITY CHARACTERISTICS IN GÜLÜZÜMÜ (*Vitis vinifera* L.) GRAPE CULTİVAR

Sevil CANTÜRK

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

Supervisor: Prof. Dr. Birhan KUNTER

In this study, for the purpose of determine table grape quality characteristics of Gülüzümü grape cultivar, phenolic compounds and mineral content, some physical characteristics of bunch and berry (weight and skin colour) and other chemical quality criteria for table grapes in must (total soluble solid, titratable acidity, pH and maturiy index) were investigated.

Total phenolic content of Gülüzümü ranged from 1033.30 mgkg⁻¹ to 600.00 mgkg⁻¹. Total amount of anthocyanin and skin tannin content determined between 11.33 mgkg⁻¹ - 5.27 mgkg⁻¹ and 5.10 gkg⁻¹ - 2.83 gkg⁻¹, respectively.

Minerals were analyzed in seed, pulp and berry skin. 5 macro minerals, 5 micro minerals and 14 trace minerals were detected. Potassium, was determined as the most abundant macro mineral in seed, pulp and skin with the result of 205.23 > 112.78 > 6.11 mg100g⁻¹. Phosphor was not detected in berry skin and determined 199.90 > 15.23 mg100g⁻¹ in seed and pulp, respectively. The amount of calcium, magnesium and sodium were found to be 194.53 > 22.09 > 3.95 mg100g⁻¹, 51.29 > 6.38 > 2.19 mg100g⁻¹ and 35.49 > 2.64 > 1.55 mg100g⁻¹, respectively. Boron was determined the most abundant micro mineral in seed and pulp (1.01 > 0.46 mg100g⁻¹). Iron (0.87 > 0.17 mg100g⁻¹), manganese (0.49 > 0.04 mg100g⁻¹), zinc (0.44 > 0.03 mg100g⁻¹) and copper (0.28 > 0.04 mg100g⁻¹) were also detected only in seed and pulp.

Bunch weight and berry weight ranged from 387.88 g to 236.17 g and 3.71 g to 1.77 g, respectively. Both characteristics were described as “low-medium” according to OIV and IPGRI. Berry skin colour was described as “pink” by CIRG index. Grapes were harvested at 19-22 % total soluble solid content and in response to these values, pH and titratable acidity were analyzed. pH values were varied between 3.77 and 4.17 while titratable acidity values were determined as 3.0 gl⁻¹ and 2.0 gl⁻¹. Maturity index of Gülüzümü ranged from 63.30 to 103.40.

June 2011, 65 pages

Key Words : *Vitis vinifera* L., Gülüzümü cultivar, table grape, phenolic compounds, mineral compounds

TEŞEKKÜR

Yüksel lisansımın başlangıcından bu yana, akademik ve sosyal hayatta beni her zaman destekleyen, çalışmalarımı yönlendiren, tezimin tüm aşamalarında ilgi, destek ve yardımlarını esirgemeyen çok değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Birhan KUNTER (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü)'e,

Bu çalışmanın yürütülmesinde birlikte çalışarak çok etkili bir öğrenme süreci geçirdiğim, katkı ve yardımlarını her zaman gördüğüm Yüzüncü Yıl Üniversitesi öğretim üyesi değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Nurhan KESKİN, Yrd. Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU ve istatistik değerlendirmelerde tüm yükü üstlenen Doç. Dr. Sıddık KESKİN'e; çalışmamın farklı aşamalarında katkılarından dolayı değerli hocalarım Dr. Burak KUNTER ve Prof. Dr. Cihat TÜRK BEN (Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü)'e, çalışmamın bir bölümünü birlikte yürüttüğüm Zir. Yük. Müh. Osman AYKUT'a ve olanaklarını kullanma imkânı sunan Mercek Analiz Laboratuvarı'na, yine Beypazarı'nda çalışma imkânı sağlayan Zir. Müh. Özcan ATA K (Beypazarı İlçe Tarım Müdürlüğü) ve bağ sahibi Saim ATA K'a,

Öğrencisi olduğum Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde eğitim ve araştırma çalışmalarımı yürütmem sırasında sağlanan destek ve olanaklar için Bölüm Başkanı Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU'na ve bölüm öğretim üyelerine,

Tez çalışmamın her aşamasında yardımlarından dolayı değerli arkadaşım F.Eymen TOPRAK'a, yardım ve desteklerini esirgemeyen Araş. Gör. Özge ÖZÜPEK ve Araş. Gör. Hande TAHMAZ'a,

Daima yanımda olan, sevgi ve desteklerini her an hissettiğim değerli aileme teşekkür ederim.

Sevil CANTÜRK

Ankara, Haziran 2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER.....	4
2.1 Fenolik Maddeler	4
2.2 Antosiyaninler	10
2.3 Tanenler	17
2.4 Mineral Maddeler	19
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	25
3.1 Materyal	25
3.1.1 Çalışılan bağ alanları	26
3.2 Yöntem	27
3.2.1 Fenolik maddelerin analizi	27
3.2.1.1 Tane örneklerinin alınması	28
3.2.1.2 Toplam fenolik madde analizi	28
3.2.1.3 Toplam antosiyanin analizi	29
3.2.1.4 Tanen analizi.....	30
3.2.2 Mineral madde analizi	30
3.2.3 Salkım, tane ve sırada yapılan analizler	32
3.2.3.1 Salkım ağırlığının belirlenmesi	32
3.2.3.2 Tane ağırlığının belirlenmesi	32
3.2.3.3 Tane kabuk rengi analizi	33
3.2.3.4 Suda çözünür kuru madde tayini	33
3.2.3.5 Titrasyon asitliği.....	33
3.2.3.6 pH tayini.....	34
3.2.3.7 Olgunluk indisi	34
3.2.4 İstatistik değerlendirme	34

4. BULGULAR	35
4.1 Toplam Fenolik Madde Miktarı	35
4.2 Toplam Antosiyanin Miktarı	36
4.3 Tanen Miktarı.....	37
4.4 Mineral Madde Kapsamı.....	38
4.5 Salkım, Tane ve Şırada İncelenen Diğer Kalite Özellikleri.....	41
4.5.1 Salkım ağırlığı.....	41
4.5.2 Tane ağırlığı	41
4.5.3 Tane kabuk rengi indeksi	42
4.5.4 Suda çözünür kuru madde	42
4.5.5 Titrasyon asitliği.....	43
4.5.6 pH	43
4.5.7 Olgunluk indisi	43
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	45
KAYNAKLAR	53
EKLER.....	62
EK 1 Ankara ilinin aylara göre iklim koşulları	63
EK 2 Beypazarı ilçesinin aylara göre iklim koşulları	64
ÖZGEÇMİŞ.....	65

KISALTMALAR DİZİNİ

°B	Brix
CIE	Uluslararası Aydınlatma Komisyonu
CIRG	Kırmızı Üzüm Renk İndeksi
GA	Gallik Asit
HPLC	Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi
ICP-MS	İndüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometresi
IPGRI	Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Enstitüsü
OIV	Uluslararası Bağcılık ve Şarapçılık Organizasyonu
SÇKM	Suda Çözünür Kuru Maddeler
TA	Titrasyon Asitliği

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Gülüzümü Çeşidi'ne ait olgun salkımın görünümü	25
Şekil 3.2 Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağı (BAUB)'nda Gülüzümü parselinin görünümü	26
Şekil 3.3 Beypazarı-Saim Atak'a ait Gülüzümü çeşidine yer verilmiş karışık sofralık çeşitlerden kurulmuş bağ alanının görünümü	27
Şekil 3.4 Kalibrasyon eğrisi	29
Şekil 3.5 CIE L* a* b* renk düzlemi	33
Şekil 4.1 Gülüzümü'nde toplam fenolik madde miktarlarının bağ yeri ve yıl düzeyinde karşılaştırılması	36
Şekil 4.2 Gülüzümü'nde toplam antosiyanin miktarlarının bağ yeri ve yıl düzeyinde karşılaştırılması	37
Şekil 4.3 Gülüzümü'nde tane kabuğunda bulunan tanen miktarının bağ yeri ve yıl düzeyinde karşılaştırılması	38

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Sofralık üzümlerde kalite kriterleri	3
Çizelge 3.1 ICP-MS analizi için enstrümantal analiz koşulları	32
Çizelge 4.1 Gülüzümü çeşidinde toplam fenolik madde miktarlarına ait bulgular.....	36
Çizelge 4.2 Makro, mikro ve iz minerallerin çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda bulunma miktarları (mg100g ⁻¹).....	40
Çizelge 4.3 Gülüzümü'nde salkım ve tane ağırlığı ile tane kabuk rengi indeksi bulguları.....	42
Çizelge 4.4 Gülüzümü'nde şırada incelenen kalite özellikleri.....	44

1.GİRİŞ

Ülkemiz sofralık üzüm üretimi açısından hem ikliminden, hem de coğrafi konumundan kaynaklanan çok önemli avantajlara sahiptir. 2007 yılı verilerine göre, ülkemiz bağ alanlarının %56,6'sında sofralık üzüm üretimi yapılmakta ve yaş üzüm üretiminin % 53,6'sı sofralık olarak tüketilmektedir. Buna göre, bağ bölgelerimizin hemen tümünde sofralık tüketime yönelik yetiştiricilik önem taşımaktadır. Özellikle son yıllarda, ülkemizin değişik yörelerine özgü sofralık üzüm çeşitlerine duyulan ilginin giderek arttığı ve sofralık üzüm yetiştiriciliğinin kârlı bir üretim haline dönüştüğü gözlenmektedir.

Ankara, Orta kuzey tarım bölgesinde bağcılık yapılan önemli illerden biridir. Bu bölgede, sofralık üzüm yetiştiriciliği bakımından, başta uygun çeşitlerin belirlenmesi olmak üzere birçok yetiştiricilik sorunu bulunmaktadır. Ankara ekolojisi, sofralık üzüm yetiştiriciliğinde, beklenen verim ve kalitenin elde edilmesi bakımından sınırlı imkânlar sunmakla birlikte, sofralık üzüm yetiştiriciliğine önemli bir talep bulunmaktadır. Bölgede bağcılık kültürünün geçmişi dikkate alındığında, sofralık nitelikli yerel üzüm çeşitlerinin geçmişten günümüze ulaşan varlığı önem kazanmaktadır. Bu çeşitlerden biri olan Gülüzümü, özellikle Kirmir Çayı çevresinde yetiştiricilik alanı bulmuştur. Gülüzümü, sofralık olarak kullanılmasının yanında geleneksel ürünlerin yapımında şırasından yararlanılan bir çeşit olarak da değerlendirilmektedir.

Ampelografik tanımlama bulgularına göre açıktan koyuya değişen pembe kabuk rengine sahip olan Gülüzümü, hissedilen özel gül aroması ile sofralık tüketime elverişli özelliklere sahiptir (Marasalı 1986, Gemalmaz 1994, Çelik 2006), Üretim ve kalite açısından özellikle Beypazarı ve Güdül ilçelerinde önemini korumaktadır.

Kalite, pazarlayıcı ve tüketicilerin önem verdikleri özelliklerin bir bileşimi olarak değerlendirilmektedir. Üreticiler, verim ve hasat sonrası taşıma-depolama ömrü ile ilgilenirken, tüketiciler besleyici, hoş aromalı, güzel görünümlü ve sağlıklı ürünler tüketmeyi talep etmektedirler (Bruhn vd. 1991). Sofralık üzümlerde kalite; çeşidin hoş

giden tadını, karakteristik rengini, gerçek büyüklüğünü almış tanelerini ve daima aynı tarzda (geniş-orta büyüklükte) salkımların kombinasyonunu ifade etmektedir. Üzümün büyüme devresindeki pek çok faktör kalite oluşumunda etkilidir (Winkler vd. 1974). Üzümlerde, en basit tanımı ile kalite; tadılıp lezzetli ve çekici bulunan özelliklerin belirli bir denge ve uyum içinde olmasıdır (Webb 1981).

Sofralık üzümlerin kalitesi, diğer meyvelerde olduğu gibi olgunluk derecesine büyük oranda bağlıdır. Doğru zamanda hasat, optimum yeme kalitesini elde etmek için temel unsurdur. Sofralık üzümlerde kalite kriterleri farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Görsel özellikler, tat ve tekstür özellikleri (yeme kalitesini oluşturan özellikler), üzümün taşıma ve depolamaya dayanıklılık özellikleri ile raf ömrü ve üzümün içsel kalite özellikleri kalite kriterlerini oluşturmaktadır (Çizelge 1.1).

Üzümlerde görsel özellikler; tane rengi, tane iriliği, salkım ve tane homojenliği, pus tabakası gibi özellikleri kapsar. Tat ve tekstür özellikleri ise, üzümün yeme kalitesini oluşturur. Bu özellikler; şeker içeriği, asit oranı ve bunların birbirine oranı, kabuk ve tane etinin yapısı, tane etinin tekstürü, tat ve çekirdek durumu ile ilişkilidir. Yeme kalitesini etkileyen özellikler arasında şeker ve asitlik önde gelir, çünkü bunlar hem tadı belirler, hem de diğer aroma bileşiklerinin etkisini düzenlerler. İçsel kalite özellikleri olarak da, üzümün aroması, fenolik madde, vitamin ve mineral madde içeriği sayılabilir (Sistrunk ve Moore 1983).

Tüm meyvelerde, özellikle de sofralık üzümlerde dış görünüş, kalite tanımının ilk basamağını oluşturmaktadır. Bu nedenle, son yıllara kadar tüketicilerin seçimlerinde, üzümün görsel özellikleri diğer özelliklerden daha önde gelmekteydi. Fakat sofralık üzümler aynı zamanda önemli bir fenolik madde, mineral, vitamin ve amino asit kaynağıdır (Rusjan 2010). Bu nedenle, sofralık üzümlerde kalite, salkım ve tane tutum özellikleri ile tane kabuk renginin yanı sıra, tadı oluşturan bileşenler ile insan beslenmesi ve sağlığı üzerindeki son derece olumlu etkileri ile tanınan fenolik ve mineral madde içeriği ile birlikte düşünülmektedir. Son yıllara kadar yoğun olarak şaraplık üzümler üzerinde yürütülen fenolik maddelerin analizi, sofralık üzümlerde,

özellikle de renkli çeşitlerde yaygınlaşmaya başlamıştır. Sofralık üzümlerin insan beslenmesinde önemli bir fenolik madde (kateşin, flavonoller, fenolik asitler, antosiyaninler) kaynağı olduğu görülmüştür (Rolle vd. 2010).

Gülüzümü, sofralık kalite özellikleri yönünden detaylı olarak incelenmemiş üzüm çeşitlerinden biridir. Bu çalışmada, Ankara ekolojisine iyi adapte olmuş Gülüzümü çeşidinin sofralık tüketime yönelik kalitesinin, fiziksel ve kimyasal olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Çizelge 1.1 Sofralık üzümlerde kalite kriterleri

Görsel Özellikler	Tekstür-Tat Özellikleri	İçsel Özellikler	Depo ve Raf Ömrü
Salkım Özellikleri	Tat	Aroma	
Üniorm salkım rengi Salkım şekli Salkımdaki tane sıklığı Salkım boyu Küçük-çürük tane oranı Salkım sapının kalınlığı	Tatlılık Ekşilik Acılık Burukluk	Meyvemsi aroma <i>V. labrusca</i> aroması Çeşide özgü aroma	
Tane Özellikleri	Tekstür	Fenolik bileşikler	
Tane iriliği Tane şekli Tane kabuk rengi Üniorm kabuk rengi Tane saplarının durumu	Kabuğun gevrekliği Kabuk kalınlığı Tane etinin sululuğu Çekirdeksizlik Tane eti sertliği	Flavonoidler Antosiyaninler Tanenler Mineraller Vitaminler	

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1 Fenolik Maddeler

Fenolik maddeler, bitkilerin yapısında bulunan, farklı özellikler gösteren çok geniş bir gruptur (Schahidi ve Naczki 1995). Genel olarak bir aromatik halkaya direkt olarak bağlanmış hidroksil grubu içeren sekonder metabolitler olarak tanımlanan fenolik maddeler, iki gruba ayrılmaktadır. Bunlar flavonoidler ve nonflavonoidler (flavonoid olmayan)'dır. Flavonoid olmayan grup, hidroksisinnamatlar, hidroksibenzoatlar (gallik asit gibi) ve stilbenlerden (resveratrol), flavonoid grubu ise flavanoller (kateşinler), flavonoller (kuersetin ve rutin) ve antosiyaninlerden oluşmaktadır (López-Vélez vd. 2003).

Diğer sebze ve meyveler arasında üzüm, en fazla fenolik madde içeriğine sahip türdür. Üzümlere rengini ve duyu özelliklerini veren bu maddeler, üzümlerin olgunlaşması sırasında tanede sentezlenir ve depolanır. Şekerlerin katabolizması sırasında ikincil ürün olarak oluşurlar. Bitkilerde fotosentez ile oluşan karbonun yaklaşık % 2'si fenolik maddelere dönüşmektedir (Merken ve Beecher 2000; Harborne ve Williams 2001). Fenolik maddeler üzümlerin kabuk, meyve eti ve çekirdeklerinde yer almaktadır. Üzümlerdeki fenolik maddelerin %8'i tane etinde, %46-69'u çekirdeklerde ve %12-50'si ise kabukta bulunmaktadır. (Amering ve Joslyn 1967). Fenolik maddeler, üzümün sertlik-yumuşaklık, renk, tat ve aroma gibi karakteristik özelliklerini belirlemektedir (Abe vd. 2007).

Üzümlerdeki fenolik maddelerin miktarları çeşide, olgunluk durumuna, iklim ve toprak gibi çevresel faktörlere ve uygulanan kültürel işlemlere bağlı olarak değişebilmektedir (Ribéreau-Gayon vd. 2000). Ancak üzümlerin fenolik bileşimlerinin nitelik ve nicelikleri öncelikle üzüm çeşidine bağlıdır. Belli fenolik maddelerin varlığı ve miktarlarının birbirlerine oranları, genetik olarak kontrol edilen cins ve tür özelliklerine bağlı iken, toplam fenolik madde miktarı veya bileşimdeki fenollerin sınıfı çevresel faktörlere bağlıdır (Singleton ve Esau 1969).

Fenolik maddeler, bitki bünyesinde meydana gelen birçok 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 hastalıklara dayanım çalışmaları (Wade ve Cruickshang 1992) sayılabilir.

Fenolik maddelerin bitkiler üzerinde sahip oldukları özelliklerin yanı sıra, insan sağlığı üzerinde de son derece önemli etkilerde bulundukları bilinmektedir. Fenolik maddeler, 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). Bunlara ek olarak fenolik maddelerin, antimitojen, antikanserojen ve antimikrobiyal özelliklere sahip olduğu da yapılan pek çok araştırma ile tespit edilmiştir (Keevil vd. 2000, Cui vd. 2002, Jang vd. 1997, Agarwal vd. 2003).

Fenolik maddelerin kompozisyonu ve derişimi, şaraplık üzüm çeşitlerinde şaraba işleme uygunluğu ve şarap kalitesi için önemlidir. Bu nedenle fenolik maddelerle ilgili çalışmaların çoğunlukla şaraplık üzüm çeşitleri üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Sofralık üzümlerin fenolik kompozisyonu ve derişimi ile ilgili araştırmalar ise daha az sayıdadır (Cantos vd. 2002). Beslenme ve sağlık üzerindeki destekleyici etkilerinin göz ardı edilmemesinin gerekliliği ve ayrıca bu bileşiklerin renk, tat ve aromadan sorumlu olmaları sofralık kalite kriterleri olarak önem kazanmalarına neden olmaktadır. Genel olarak sofralık üzümlerin şaraplık üzümlere göre daha düşük toplam fenolik madde miktarına sahip olduğu ifade edilmektedir (Rolle vd. 2010).

Üzümlerin fenolik madde içerikleri konusunda yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

3 sofralık çeşitte (Thompson Seedless, Flame Seedless, Black Seedless) ve 2 kırmızı şaraplık çeşidin (Cabernet sauvignon, Syrah) şaraplarında toplam fenolik madde miktarlarını araştıran Kanner vd. (1994), sofralık çeşitlerde $260-920 \text{ mgkg}^{-1}$, kırmızı şaraplarda ise $1800-3200 \text{ mg l}^{-1}$ arasında fenolik madde bulunduğunu belirlemişlerdir. Mazza (1995) ise, bazı üzüm çeşitlerinde tanedeki toplam fenolik madde içeriğinin $260-900 \text{ mg100g}^{-1}$ arasında değiştiğini bildirmiştir.

Materyal olarak optimum hasat olgunluğunda hasat edilmiş, 7 sofralık (Niabell, Concord, Flame Seedless, Emperor, Thompson Seedless, Red Globe ve Red Malaga) ve 7 şaraplık (Calzin, Petit Syrah, Merlot, Cabernet sauvignon, Cabernet franc, Sauvignon blanc ve Chardonnay) üzüm çeşidi kullanan Yi vd. (1997), toplam fenolik madde miktarlarının sofralık üzümlerde $440-1845 \text{ mgkg}^{-1}$; şaraplık üzümlerde ise $575-3090 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Pembe sofralık çeşitlerden Emperor, Red Globe ve Red Malaga'nın toplam fenolik madde miktarları sırasıyla 647, 447 ve 440 mgkg^{-1} olarak belirlenmiştir. Beyaz sofralık çeşitlerden Thompson Seedless'te ise bu değer 495 mgkg^{-1} olarak bulunmuştur.

Cantos vd. (2002)'nin beyaz, pembe ve kırmızı 7 sofralık çeşidin fenolik madde içeriğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, Flame Seedless (361 mgkg^{-1}) ve Red Globe (225 mgkg^{-1}) en yüksek toplam fenolik madde içeriğine sahip çeşitler olmuştur. Beyaz çeşitlerin toplam fenolik madde içeriği ise $115-145 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında değişmiştir. Çalışmada, kırmızı çeşitlerde antosiyaninlerin, beyaz çeşitlerde de flavonol ve flavanollerin yüksek oranda bulunduğu belirtilmiştir.

Proteggente vd. (2002), 20 sebze ve meyve türünü fenolik madde miktarı, C vitamini içeriği ve antioksidan potansiyeli yönüyle incelemişlerdir. Araştırmada kullanılan beyaz üzüm çeşitlerinin (Superior Seedless, Sugraone ve Puglia) toplam fenolik madde içerikleri ortalama bir değer olarak 80 mg100g^{-1} bulunmuştur.

Harmanakaya (2003), farklı tane tutum şekillerine sahip Italia, Cardinal, Çavuş ve Perlette çeşitlerinde, GA_3 (gibberellik asit), IAA (indol asetik asit) ve ABA (absizik asit)

ile fenolik maddelerin tane olgunlaşması sırasındaki değişimlerinin ve bu değişimlerin tane tutum şekillerine göre gösterdiği farklılıkları belirlemiştir. Çalışmada, çeşitlerin toplam fenolik madde miktarlarının 0.35 mgg^{-1} (Perlette) - 1.40 mgg^{-1} (Italia) arasında değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca toplam fenolik madde miktarlarının örnek alım tarihlerine ve çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği de belirtilmiştir.

Farklı meyve (elma, ayva, üzüm, armut ve nar) ve sebze türlerinin (patates, kuru ve taze soğan, kırmızı turp ve kırmızı lahana) toplam fenolik ve flavonoid miktarı ile antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi amacıyla Karadeniz vd. (2005), tarafından yapılan bir diğer araştırmada, üzüm çeşitleri olarak Müşküle ve Sultani Çekirdeksiz kullanılmıştır. Çeşitlerin toplam fenolik madde miktarları sırasıyla 2025 mgkg^{-1} ve 548 mgkg^{-1} olarak belirlenmiştir.

Göktürk-Baydar vd. (2005), Italia, Hafızali, Çavuş, Kozak beyazı, Alphonse Lavallée, Trakya İlkeren ve Siyah Gemre üzüm çeşitlerine ait olgun taneleri kullandıkları araştırmalarında, çeşitlerin toplam fenolik madde, toplam flavanoller ve antosiyanin miktarları bakımından farklılık gösterdiklerini belirlemişlerdir. Çeşitler arasında en yüksek toplam fenolik madde miktarı 3.446 mgg^{-1} ile Alphonse Lavallée çeşidinde, en düşük değer ise 1.957 mgg^{-1} ile Kozak beyazı çeşidinde tespit edilmiştir.

Mozetič vd. (2006)'nin araştırmasında beyaz bir çeşit olan Rebula'nın toplam fenolik madde miktarı tanede 537.7 mg l^{-1} , üzüm suyunda ise 118.6 mg l^{-1} olarak tespit edilmiştir.

Aras (2006), Emir, Kalecik karası, Narince ve Öküzgözü yerli üzüm çeşitleri ile bu çeşitlerden elde edilen şaraplar, Karadimrit ve Sultani Çekirdeksiz çeşitlerinden elde edilen kuru üzümler ile pekmez, sirke ve üzüm suyunun toplam karbonhidrat, protein, mineral ve fenolik madde miktarlarını belirlemiştir. Toplam fenolik madde miktarları katı örneklerde $1.45\text{-}3.55 \text{ mgg}^{-1}$, sıvı örneklerde ise $139.5\text{-}9823 \text{ mg l}^{-1}$ arasında değişmiştir. Araştırmada ayrıca fenolik maddeler içerisinde yer alan toplam flavanoller ve antosiyanin miktarlarının da örnek ve çeşitlere göre değiştiği belirtilmiştir.

Göktürk-Baydar (2006), Emir, Narince ve Kalecik karası çeşitlerinin tokoferol, fenolik ve organik asit içeriklerini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada, incelenen özellikler yönünden çeşitlerin birbirinden önemli farklılıklar gösterdiğini bildirmiştir. İncelenen çeşitlerin toplam fenolik madde miktarı $73.79-142.79 \text{ mgg}^{-1}$ arasında belirlenmiş ve Narince çeşidi en yüksek toplam fenolik madde miktarına sahip çeşit olmuştur.

Kedage vd. (2007)'nin kırmızı ve beyaz 11 sofralık üzüm çeşidinin antioksidan kapasitesi, toplam fenolik madde ve flavonoid miktarlarını belirlemek amacı ile yaptıkları araştırmada, çeşitlerin toplam fenolik madde miktarlarının $11.2-84.5 \text{ mgg}^{-1}$ arasında değiştiği belirlenmiştir.

Orak (2007), sofralık ve şaraplık 16 çeşidin antioksidan ve polifenol oksidaz aktivitesi, toplam fenolik madde, antosiyanin, şeker ve asit miktarlarını incelediği araştırmasında, çeşitlerin toplam fenolik madde miktarlarının $817 (2B/56) - 3062 (Mourvedre) \mu\text{gml}^{-1}$ arasında değiştiğini belirlemiştir.

Revilla vd. (2010), 21 İspanyol orijinli üzüm çeşidinin üç yıl tekrarlamalı olarak fenolik madde profillerini belirlemişlerdir. Buna göre çeşitlerin toplam fenolik madde miktarları $921-4680 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında değişim göstermiştir.

Singleton ve Esau (1969), toplam fenolik madde miktarlarının tanenin kısımlarına göre büyük farklılıklar gösterdiğini belirlemişlerdir. Araştırmaya göre toplam fenolik madde miktarı siyah çeşitlerin çekirdeklerinde 3225 mgkg^{-1} iken, tane kabuklarında 1859 mgkg^{-1} , üzüm suyunda 206 mgkg^{-1} ve suyu sıkılmış tane etinde 41 mgkg^{-1} olarak bulunmuştur. Kırmızı çeşitlerde ise bu değerler, çekirdekte 2778 mgkg^{-1} , kabukta 904 mgkg^{-1} , üzüm suyunda 176 mgkg^{-1} ve suyu sıkılmış tane etinde 35 mgkg^{-1} olarak tespit edilmiştir. Deryaoğlu (1997) ise, fenolik maddelerin % 33'ünün kabukta, % 4.1'inin tane etinde ve % 62.6'sının çekirdekte bulunduğunu bildirmiştir.

Doshi vd. (2006), Kishmish Chorny (Sharad Seedless) çeşidinde olgunlaşma boyunca bitkinin farklı kısımlarındaki fenolik madde miktarını incelemişlerdir. Sonuç olarak

Çeşidin toplam fenolik madde miktarının olgunlaşma süresince 8.21 mgg⁻¹'dan 94.94 mgg⁻¹'a kadar arttığı belirtilmiştir.

Poudel vd. (2008), 5 Japon eşidi ile 2 hibrit çeşidin kabuk ve çekirdeklerinin fenolik madde profili ve antioksidan aktivitesini belirledikleri araştırmada, çeşitlerin toplam fenolik madde içerikleri kabuklarda 1.2-13.8 mgg⁻¹, çekirdeklerde ise 3.6-16.5 mgg⁻¹ arasında belirlenmiştir.

Bozan vd. (2008), Türkiye'de yetiştirilen 11 üzüm çeşidine (Hamburg misketi, Ada karası, Cabernet sauvignon, Merlot, Cinsaut, Alphonse Lavallée, Papazkarası, Hamburg misketi, Öküzgözü, Kalecik karası ve Boğazkere) ait çekirdeklerin toplam fenolik, toplam flavonol, tanen miktarları ve antiradikal aktivitelerini incelemişlerdir. Araştırmada toplam fenolik madde miktarlarının çeşitlere göre 79.2-154.6 mgg⁻¹ arasında değiştigi saptanmıştır.

Rolle vd. (2010), 10 beyaz sofralık çeşidin fitokimyasal özelliklerini belirlemişlerdir. Araştırmada çeşitlerin toplam fenolik madde miktarları tane kabuğunda 612-2052 mgkg⁻¹, tane etinde ise 105-214 mgkg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Pereira vd. (2011), *V.vinifera* ve *V.labrusca* eşitlerinde tanenin farklı kısımlarının antioksidan aktivitesi, toplam fenolik madde, yağ asidi ve *trans*-resveratrol içeriklerini belirlemişlerdir. Sonuç olarak fenolik madde miktarları kabuklarda 1.59-2.46 mgg⁻¹, tane etinde 0.05-0.1 mgg⁻¹ ve çekirdeklerde 89-122 mgg⁻¹ arasında bulunmuştur.

V.labrusca türüne ait 2 ve *V.vinifera* türüne ait 19 çeşitte fenolik madde miktarlarını araştıran Lee ve Jaworski (1987), fenolik maddeler yönüyle çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunduğunu tespit etmişlerdir. Roggero vd. (1986) ise, Syrah üzüm çeşidinin klonları arasında yaptığı incelemeler sonucunda, fenolik madde miktarlarının aynı çeşidin farklı klonlarında bile farklılıklar gösterdiğini belirlemişlerdir.

Landbo ve Meyer (2001), üzüm suyu konsantresi ve hazır üzüm sularının antioksidan aktiviteleri, toplam fenolik madde ve askorbik asit içeriklerini incelemişlerdir. Toplam fenolik madde miktarları beyaz üzüm suyu konsantresinde 1870 mg^l⁻¹, kırmızı üzüm suyu konsantresinde 8883 mg^l⁻¹ ve hazır üzüm suyunda 771 mg^l⁻¹ olarak bulunmuştur.

Dani vd. (2009), *V.labrusca* türüne ait pembe renkli Goethe üzüm suyunun toplam fenolik, C vitamini ve mineral madde miktarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar Goethe üzüm suyunu beyaz ve siyah çeşitlerden üretilen hazır üzüm sularıyla karşılaştırmışlardır. Buna göre White niagara çeşidinden üretilen hazır beyaz üzüm suyu 39.95 mg^l⁻¹, Purple bordo çeşidinden üretilen hazır siyah üzüm suyu ise 119 mg^l⁻¹ toplam fenolik madde içerirken, araştırmada kullanılan üzüm suyunun toplam fenolik madde miktarı 156.6 mg^l⁻¹ olarak bulunmuştur.

Burin vd. (2010), hazır, organik ve ev yapımı üzüm sularının toplam fenolik madde miktarı, renk bileşimi ve antioksidan aktivitesini belirlemişlerdir. Ev yapımı üzüm sularının toplam fenolik madde miktarı 235-21374 mg^l⁻¹ arasında iken, bu değer organik üzüm sularında 2640 mg^l⁻¹ ve hazır üzüm sularında 1117-3430 mg^l⁻¹ olarak bulunmuştur.

Asmaların fenolik madde profilinde, antosiyaninler fiziko-kimyasal özellikleri ile öne çıkan bileşiklerdir. Üzümlerde tane kabuk renginin ortaya çıkmasında toplam antosiyanin miktarı ve antosiyanin bileşenleri arasındaki oransal dağılım doğrudan etkili olmaktadır.

2.2 Antosiyaninler

Antosiyaninler, fenolik maddelerin çok geniş ve önemli bir alt grubudur. Üzümlerin kendilerine özgü kırmızı, mavi ve mor tonlardaki renklerini veren doğal renk maddeleridir (Ho vd. 2001).

Üzümlerde antosiyaninler genelde kabuğun dış kısmındaki 3-4 sıra hücre tabakasında yer almaktadırlar. Şekilsiz kümeler veya ince granüller halinde hücre duvarlarında veya sitoplazmada oluşabilmekte, ancak çoğunlukla hücre vakuollerinde bulunmaktadırlar (Winkler vd. 1974). Antosiyaninler, meyve eti renkli bazı üzüm çeşitleri dışında, üzümün yalnız kabuğunda yer almakta ve serbest halde değil bileşik halinde bulunmaktadırlar. Serbest aglikon haldeki antosiyanlara antosiyanidin, glikozit haldekilere ise antosiyanin adı verilmektedir (Somers ve Evans 1977, Harborne ve Williams 2001). Antosiyaninler, antosiyanidinlere bazı şekerlerin bağlanması sonucu oluşmaktadır (Bozdoğan ve Canbaş 2006). Önemli bir kalite kriteri olan rengin oluşumu şeker türevleri olan antosiyanidinlerden kaynaklanmaktadır.

Antosiyaninler, üzümde renk dönüşümü, yani ben düşme aşamasında oluşmaya başlarlar. Olgunlaşma süresince birikerek olgunluk anından sonra maksimum düzeye ulaşırlar. Şeker miktarını artıran; ışık ve sıcaklık gibi faktörler antosiyanin miktarını da artırır.

Üzümlerde bulunan antosiyanidin pigmentleri malvidin (mor), siyanidin (kırmızı), peonidin (açık kırmızı), petunidin (mavi-mor) ve delfinidin (koyu mavi)'dir. Üzümlerde genel olarak bu pigmentler bulunmakla birlikte, miktarları çeşitlere göre farklılık göstermektedir. Çeşitli araştırmalar, açık renkli çeşitlerin daha çok siyanidin ve peonidin içerdiğini göstermektedir (Akiyoshi vd. 1963). Üzümdeki antosiyanidinler arasında miktar olarak en fazla bulunan malvidindir ve siyah üzümlerde rengin temelini malvidin mono glikozit oluşturmaktadır (Ribéreau-Gayon vd. 2000).

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 ise kırmızı tonun güçlenmesine neden olmaktadır.

Bir çeşidin antosiyanin içeriğinin, onun genetik yapısıyla ilgili olduğu bilinmektedir (Pomar vd. 2005). Fakat tanedeki miktarları çeşitli kültürel uygulamalardan da

etkilenmektedir (Jackson ve Lombard 1993, Esteban vd. 2001). Bu sebeple, aynı bölgede yetiştirilen bir çeşit veya aynı çeşidin klonlarındaki toplam antosiyanin konsantrasyonunda, peş peşe iki yıl değerleri arasında bile büyük farklılıklar gözlemlenmektedir. Buna rağmen, bir çeşidin olgunluğun son aşamalarında tane kabuğundaki farklı antosiyaninlerin oranları, farklı yıllarda birbirine oldukça yakın değerler almaktadır (Ryan ve Revilla 2003).

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

Sofralık üzüm çeşitlerine yönelik araştırmalardan birinde, Beauty Seedless çeşidinin toplam antosiyanin içeriği 62 mg100g^{-1} olarak belirtilmiş ve bu miktarın %73'ünün malvidin türevlerinden oluştuğu bildirilmiştir (Philip 1974).

Yokotsuka vd. (1988), açık pembe renkli, hem sofralık hem de şaraplık olarak kullanılan Kosu üzümünün antosiyanin içeriğini belirlemişlerdir. Çalışmada, çeşidin antosiyanin profilinin %39-53 oranında peonidin, %20-37 malvidin, %20'den az siyanidin ve çok az miktarda da delfinidinden oluştuğu belirtilmiştir.

Fernández-López 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 belirlemişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, toplam antosiyanin miktarının %72-87'sini mono glikozit antosiyaninlerin oluşturduğunu ve malvidin-3-glikozitin baskın antosiyanin bileşiği olduğunu belirlemişlerdir. Mazza (1995) ise, bazı üzüm çeşitlerinde tanede toplam antosiyanin içeriğinin $30-750 \text{ mg100g}^{-1}$ arasında değiştiğini belirtmiştir.

Gao ve Cahoon (1994), sofralık hibrit bir çeşit olan Reliance çeşidinin antosiyanin miktarı üzerinde gölgelemenin etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda gölgelemenin üzümlerde suda çözünür kuru madde ve toplam antosiyanin miktarını

önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir. Ayrıca çeşidin antosiyanin profilinin çoğunlukla delfinidin, siyanidin ve peonidinden oluştuğu görülürken, malvidin içeriğinin düşük olduğu belirtilmiştir.

Carreño vd. (1996)'nın İspanya (Murcia)'da yetişen 66 sofralık üzüm çeşidinin kabuk renkleri ve antosiyanin içeriklerini belirledikleri çalışmada pembe çeşitlerin antosiyanin miktarlarının 2.49-11.66 mg100g⁻¹ arasında değiştiği bildirilmiştir.

Carreño vd. (1997), 32 kırmızı sofralık çeşidinin antosiyanin içeriklerini incelemişlerdir. Araştırmada kullanılan çeşitlerin antosiyanin miktarları 6.3-201 mg100g⁻¹ arasında değişim göstermiştir.

Yi vd. (1997), 7 sofralık (Niabell, Concord, Flame Seedless, Emperor, Thompson Seedless, Red Globe ve Red Malaga) ve 7 şaraplık (Calzin, Petit Syrah, Merlot, Cabernet sauvignon, Cabernet franc, Sauvignon blanc ve Chardonnay) üzüm çeşidinin fenolik madde içeriklerini belirlemişlerdir. Araştırmaya göre beyaz çeşitler olan Thompson Seedless, Sauvignon blanc ve Chardonnay'de antosiyanin tespit edilmemiştir. Pembe sofralık çeşitlerden Emperor, Red Globe ve Red Malaga'da antosiyanin miktarları sırasıyla 11.4, 19.6 ve 21.1 mg l⁻¹ olarak belirlenmiştir. Kırmızı şaraplık çeşitlerde ise bu değerler 437-1685 mg l⁻¹ aralığında değişmiştir.

Fernández-López vd. (1998), materyal olarak kırmızı renkli üzüm çeşitleri olan Flame Seedless, Exotic ve Monastrell çeşitlerini kullanmışlardır. Araştırmalarında çeşitlerin antosiyanin miktarları ile renklenme dereceleri arasındaki bağlantıyı incelemişlerdir. Üzümlerin kabuk rengi ile antosiyanin içerikleri arasında önemli bir ilişki olduğunun belirlendiği çalışmada, Exotic ve Monastrell çeşitlerinin malvidin cinsinden, Flame Seedless çeşidinin ise siyanidin cinsinden yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir.

Cantos vd. (2002), beyaz, pembe ve kırmızı 7 sofralık çeşidin fenolik madde içeriğini belirlemişlerdir. Çalışmada antosiyanin miktarları kırmızı çeşitlerde 68 (Crimson

Seedless) - 151 (Flame Seedless) mgkg^{-1} arasında değişmiştir. Superior Seedless, Dominga ve Moscatel Italica gibi beyaz çeşitlerde ise antosiyanin bulunmamıştır.

Munoz-Espada vd. (2004), hibrit çeşitlerden Concord, Norton ve Marechal foch çeşitlerinin taneleri ve şaraplarındaki antosiyanin miktarlarını araştırdıkları çalışmada, toplam antosiyanin miktarı, Marechal foch üzümlerinde 258 mg100g^{-1} , Norton üzümlerinde 888 mg100g^{-1} ve Concord üzümlerinde 326 mg100g^{-1} olarak belirlenmiştir.

Göktürk-Baydar vd. (2005), Italia, Hafızali, avuş, Kozak beyazı, Alphonse Lavallée, Trakya İlkeren ve Siyah Gemre üzüm çeşitlerine ait olgun taneleri kullandıkları araştırmalarında, en düşük antosiyanin miktarı 0.25 mgg^{-1} ile Siyah Gemre, en yüksek antosiyanin miktarı ise 0.49 mgg^{-1} ile Alphonse Lavallée eřidinde belirlenmiştir.

Pomar vd. (2005), 50 sofralık üzüm çeşidinin antosiyanin miktarlarını belirlemişler ve çeşitlere göre oldukça değişken sonuçlar elde etmişlerdir. En yüksek antosiyanin miktarı Tinta femia çeşidinden (%57.2), en düşük miktar ise Bastardo ruzo çeşidinden (%20.5) elde edilmiştir.

Kallithraka vd. (2005), 18 kırmızı çeşidin antosiyanin içeriğini belirlemişlerdir. Buna göre araştırmada kullanılan çeşitlerin antosiyanin miktarları 85.7 mgkg^{-1} (Liatiko) ve 1914 mgkg^{-1} (Vapsa) arasında değişmiştir.

Doshi vd. (2006), Kishmish Chorny (Sharad Seedless) eşidinde bitkinin farklı kısımlarında fenolik maddeleri incelemişler ve fenolik madde miktarlarının bitki kısmına ve örneklerin alındığı zamana göre değiştiğini belirlemişlerdir. Çeşidin toplam antosiyanin içeriğini $3.9\text{-}4.6 \text{ mgg}^{-1}$ aralığında tespit etmişlerdir.

Aras (2006), Emir, Kalecik karası, Narince ve Öküzgözü yerli üzüm eşitleri ile bu çeşitlerin şarapları, Karadimrit ve Sultani ekirdeksiz kuru üzümleri ile pekmez, sirke

ve üzüm suyunun toplam karbonhidrat, protein, mineral ve fenolik madde içeriklerini belirlemiştir. Antosiyanin miktarları bakımından, katı örnekler içinde Öküzgözü yaş üzümü en yüksek antosiyanin içeriğine sahip örnek (0.91 mgg^{-1}) olarak belirlenirken, bunu Kalecik karası yaş üzümü ve Karadimrit kuru üzümü takip etmiştir. En düşük antosiyanin miktarı ise 0.15 mg l^{-1} ile üzüm suyu örneğinden elde edilmiştir.

Pereira vd. (2006), Merlot çeşidinin iyi güneşlendirilmiş ve gölgede bırakılmış tanelerinde organik asit, şeker, amino asit, toplam antosiyanin, toplam flavonol ve mineral madde içeriklerini belirlemişlerdir. Buna göre toplam antosiyanin miktarı $12.1-12.9 \text{ mgg}^{-1}$ arasında değişmiştir. Araştırmada, ışığın antosiyanin miktarının arttığı, ancak yüksek sıcaklıkların antosiyanin miktarını düşürdüğü belirtilmiştir.

Mattivi vd. (2006), çok sayıda kırmızı ve beyaz çeşidin flavonol ve antosiyanin içeriğini belirlemişlerdir. Çalışmada kullanılan çeşitlerin antosiyanin içerikleri 25.58 mgkg^{-1} (Muscat Rouge de Madere) ile 6279 mgkg^{-1} (Casetta) arasında değişim göstermiştir.

Orak (2007), sofralık ve şaraplık 16 çeşidin toplam fenolik ve toplam antosiyanin miktarları ile antioksidan ve polifenol oksidaz aktivitelerini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada, çeşitlerin toplam antosiyanin içeriklerinin $40.3-990.8 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında değiştiğini belirlemiştir. Pembe bir çeşit olan Md. Jean Matthias 40.3 mgkg^{-1} ile en düşük antosiyanin içeriğine sahip çeşit olmuştur.

Singh-Brar vd. (2008)'nin Crimson Seedless çeşidinin antosiyanin ve flavonol miktarlarını iki yıl tekrarlamalı olarak inceledikleri çalışmada, antosiyanin miktarının yıllara göre $1157 \mu\text{gg}^{-1}$ ve $2359 \mu\text{gg}^{-1}$ arasında değiştiği belirlenmiştir.

Liang vd. (2008), *V.vinifera*, *V.labrusca* ve *V.amurensis* türlerine ait ve 5 adet türler arası hibrit çeşidin antosiyanin miktarlarını incelemişlerdir. Araştırmaya göre şaraplık çeşitlerin antosiyanin içerikleri sofralık çeşitlere göre oldukça yüksek bulunmuştur. *V.vinifera* türüne ait sofralık çeşitlerde toplam antosiyanin miktarları $0.42-63.03 \text{ mg100g}^{-1}$ arasında değişirken, ortalama olarak 8.5 mg100g^{-1} bulunmuştur. Şaraplık

üzümlerde ise bu değer 34 mg100g⁻¹ olmuştur. Araştırmaya göre, sofralık üzümlerin antosiyanin profili ağırlıklı olarak peonidin ve malvidinden oluşurken, şaraplık üzümlerde malvidin ve petunidin baskın antosiyaninler olarak belirlenmiştir.

Poudel vd. (2008), 5 Japon çeşidi ile 2 hibrit çeşidin kabuk ve çekirdeklerinin fenolik madde kompozisyonu ve antioksidan aktivitesini belirledikleri çalışmada, çeşitlerin toplam antosiyanin içerikleri 0.9-4.3 mgg⁻¹ aralığında belirlenmiştir.

Azuma vd. (2009), farklı çeşitlerin genomik yapılarını inceledikleri çalışmalarında, Ruby okuyama ve Benitaka çeşitlerinin toplam antosiyanin miktarlarını sırasıyla 0.24 mgg⁻¹ ve 1.08 mgg⁻¹ olarak bulmuşlardır.

Vanini vd. (2009), pembe renkli bir çeşit olan Benitaka'nın antosiyanin içeriğini farklı çözenler kullanarak incelemişlerdir. Farklı konsantrasyonlarda etanol ve metanol kullanarak elde ettikleri ekstraktlarda, toplam antosiyanin miktarı 106.9-366 mg100g⁻¹ arasında değişmiştir.

Cavaliere vd. (2010), Red Globe ve Michele Palieri çeşitlerinin farklı sulama ve gübreleme koşullarında fenolik madde miktarlarının değişimini incelemişlerdir. Red Globe çeşidinde toplam antosiyanin miktarı 1833 mgkg⁻¹ olarak bulunurken, Michele Palieri çeşidinde 5337 mgkg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Revilla vd. (2010), 21 İspanyol orijinli üzüm çeşidinin üç yıl tekrarlamalı olarak fenolik madde profillerini belirlemişlerdir. Buna göre çeşitlerin antosiyanin içerikleri 200-2960 mgkg⁻¹ arasında değişmiştir.

Gil-Muñoz vd. (2010), İspanya'da 6 farklı bölgede Monastrell çeşidinin iki yıl tekrarlamalı olarak toplam antosiyanin miktarını incelemişlerdir. Çeşidin antosiyanin miktarlarının, aynı bölgede yıllara göre değiştiğini belirleyen araştırmacılar, olgunlaşma periyodunda antosiyanin birikiminin iklim faktörlerinden etkilendiğini belirtmişlerdir.

Çeşidin farklı bölgelerden alınan örnekleri arasında da farklılıklar bulunmuş ve antosiyanin miktarı üzerinde yetiştirme bölgesinin, iklim faktörlerinden daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Burin vd. (2010), hazır, organik ve ev yapımı üzüm sularının fenolik madde miktarı, renk bileşimi ve antioksidan aktivitesini belirlemişlerdir. Ev yapımı üzüm sularının toplam antosiyanin miktarı 207-460 mg^l⁻¹ arasında iken, organik üzüm sularında 168-221 mg^l⁻¹ ve hazır üzüm sularında 25-430 mg^l⁻¹ olarak bulunmuştur.

2.3 Tanenler

Tanenler, üzümlerin kabuklarında, saplarında ve çekirdeklerinde bulunan, fenolik bileşiklerle şekerlerin esterlerinden oluşan kompleks yapılardır (Harbertson vd. 2002). Meyveye verdiği buruk tat nedeniyle, üzümlerin ve üzümünden elde edilen ürünlerin lezzeti üzerinde etkilidirler. Düşük miktarları, sofralık üzümlerin tadını artırıcı etki gösterebilmekte, yüksek miktarlarda bulunduğunda ise arzu edilmeyen bir tat oluşturmaktadır.

Tanenler, kimyasal olarak hidrolize olabilen tanenler ve kondanse tanenler (kateşik tanenler, proantosiyanidinler) olarak iki gruba ayrılmaktadır (Haslam 1998). Hidrolize olabilen tanenler, fenolik asitler ve türevlerinin karbonhidratlarla oluşturduğu esterlerdir. Üzümlerin doğal bileşenleri olan kondanse tanenler ise, flavan-3-ol veya kateşinlerin polimerizasyonu sonucu oluşan kompleks yapıli bileşiklerdir. Kondanse tanenlerin temel yapısını (+)-kateşin ve (-)-epikateşin oluşturmaktadır (Ribéreau-Gayon vd. 2000). Tanenler yoğun olarak tane kabuğunun iç hücrelerinde yer almaktadır. Tane kabuklarında en çok bulunan tanenler; prosiyanidin B1, prosiyanidin B2, kateşin, ve epikateşindir. Üzümlerdeki tanen miktarı, ben düşme aşamasından hemen önce en yüksek düzeye ulaşmakta ve sonraki günlerde azalmaktadır.

Yi vd. (1997), 7 sofralık (Niabell, Concord, Flame Seedless, Emperor, Thompson Seedless, Red Globe ve Red Malaga) ve 7 şaraplık (Calzin, Petit Syrah, Merlot,

Cabernet sauvignon, Cabernet franc, Sauvignon blanc ve Chardonnay) üzüm çeşidinin fenolik madde içeriklerini belirlemiştir. Çalışmada kullanılan çeşitlerin tanen içeriklerinin 6.5-15.2 mg^l arasında değiştiği belirlenmiştir.

Polat vd. (1998), Tekirdağ Çekirdeksizi ve Cardinal üzüm çeşitlerinde gelişme dönemi boyunca salkımda fenolik maddelerin değişimini incelemişlerdir. Araştırmada toplam 40 fenolik madde tespit edilmiştir. Sonuç olarak fenolik madde ve özellikle de tanen içeriğinin sofralık ve şaraplık üzümlerde hasat kriteri olarak kullanılabileceği bildirilmiştir.

Peng vd. (2001), üzüm çekirdeğindeki prosiyanidin miktarının 33200-50700 mgkg⁻¹ arasında değiştiğini belirtmektedirler.

Cantos vd. (2002)'nin beyaz, pembe ve kırmızı 7 sofralık çeşidin fenolik madde miktarlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, çeşitlerin tanen miktarları 18.3 mgkg⁻¹ (Napoleon) ve 109 mgkg⁻¹ (Flame Seedless) arasında değişim göstermiştir.

Doshi vd. (2006), Kishmish Chorny (Sharad Seedless) çeşidinde olgunlaşma periyodu boyunca bitkinin farklı kısımlarındaki fenolik madde miktarlarını incelemişlerdir. Buna göre çeşidin tanen içeriği olgunlukta 1.33 mgg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Bozan vd. (2008), Türkiye'de yetiştirilen 11 üzüm çeşidine (Hamburg misketi, Ada karası, Cabernet sauvignon, Merlot, Cinsaut, Alphonse Lavallée, Papazkarası, Muscat, Öküzgözü, Kalecik karası ve Boğazkere) ait çekirdeklerin toplam fenolik, toplam flavonol, toplam tanen miktarları ve antiradikal aktivitelerini belirlemişlerdir. Araştırmada çekirdeklerdeki tanen miktarları 27-43 mgg⁻¹ aralığında değişmiştir.

Poudel vd. (2008), 5 Japon çeşidi ile 2 hibrit çeşidin kabuk ve çekirdeklerinin fenolik madde kompozisyonu ve antioksidan aktivitelerini belirlemişlerdir. Çalışmada kullanılan çeşitlerin tanen miktarları kabukta 0.2-5.9 mgg⁻¹, çekirdeklerde ise 3.3-16.1 mgg⁻¹ arasında değişmiştir.

Tahmaz (2009), Kalecik karası üzüm çeşidinin klon adayları üzerinde yaptığı araştırmada, tane kabuğundaki tanen miktarını $0.8-2.2 \text{ gkg}^{-1}$ arasında bulmuştur.

Cavaliere vd. (2010), Red Globe ve Michele Palieri çeşitlerinin farklı sulama ve gübreleme koşullarında fenolik madde miktarlarının değişimini incelemişlerdir. Red Globe çeşidinde kabuk taneni 209.8 mgkg^{-1} ve çekirdek taneni 5209 mgkg^{-1} bulunurken, Michele Palieri'de kabuk taneni 264 mgkg^{-1} ve çekirdek taneni 13982 mgkg^{-1} olarak belirlenmiştir.

2.4 Mineral Maddeler

Mineral maddeler, insan vücudunda kemik ve diş gibi sert dokuların yapı taşlarıdır. Hücre içi ve dışı sıvılarının ozmotik basıncının dengede tutulması ve hücre faaliyetleri için gerekli maddelerdir. İnsan vücudunun yaklaşık %4'ü mineral maddelerden oluşur. Bunların çoğunluğunun, kalsiyum ve fosfordan kaynaklandığı saptanmıştır (Cemeroğlu vd. 2001). Ayrıca sodyum, potasyum, klor, magnezyum, mangan, kükürt, demir, bakır, iyot, çinko ve flor yaşamın sağlıklı olarak sürdürülmesi ve büyüme için gereklidir. Diğer taraftan, vücut sıvılarının pH düzeyinin nötral noktada tutulabilmesi için proteinler yanında oluşturdukları asit, baz ve tuzlarla mineral maddeler de rol alırlar.

Beslenme için gerekli mineraller, genel olarak makro, mikro ve iz mineraller olarak üç gruba ayrılabilir. Makro mineraller potasyum, sodyum, kalsiyum, magnezyum ve fosfordur. Bunlar günde 100 mg alınması gereken minerallerdir ve vücut ağırlığının %1 veya daha azını oluştururlar. Aynı zamanda dokuların yapısal komponentleridir. Hücresel ve bazal metabolizmanın fonksiyonları ile su ve asit-baz dengesinin sağlanmasına hizmet ederler (Nielsen 1984). Demir, bakır, mangan ve çinko ise insan beslenmesinde gerekli olan mikro minerallerdendir. Bunlar, insan vücudunda, 100 mg'dan daha düşük miktarlarda ihtiyaç duyulan minerallerdir ve vücut ağırlığının %0.01 ya da daha azını oluşturmaktadırlar (Özcan 2004). Molibden, selenyum, nikel, kobalt gibi mineraller ise insan vücudunun çok daha düşük miktarlarda ihtiyaç duyduğu

iz minerallerdir. Meyve ve sebzeler mineral maddelerce çok zengin olup, günlük mineral ihtiyacının büyük bir kısmı meyve ve sebzelerden karşılanmaktadır.

Bitkilerin beslenmesinde de önemli bileşikler olan mineral maddeler topraktan kökler yoluyla alınmaktadır. Alınan bu bileşikler asmanın tüm organlarına dağılırken taneye de ulaşmaktadır. Üzüm tanesi, asmanın diğer organlarına göre mineral maddeler bakımından daha fakirdir. Mineral maddelerin taze meyve içerisindeki ağırlığı % 0.2-0.6 arasında değişmektedir. Üzümlerin olgunlaşması süresince katyon miktarları (potasyum, kalsiyum, magnezyum ve sodyum) kabukta 2-3, tane etinde 1.2-1.9 ve salkım sapında 1.5-2.5 kat artmaktadır (Winkler vd. 1974). Yine olgunluk sürecinde üzümlerde ağır metallerin miktarı da yaklaşık %50 oranında artmaktadır.

Üzüm; kalsiyum, sodyum, potasyum, magnezyum ve demir yönünden önemli bir kaynaktır (Çelik vd.1998). Özellikle asma ve üzüm tanesinin büyümesi ve gelişmesinde en önemli makro mineral olan potasyum açısından oldukça zengindir (Mpelasoka vd. 2003). Üzüm suyu içerisindeki katyonların % 50-70'ini potasyum oluşturmaktadır. Üzüm tanesinde potasyumdan sonra en fazla miktarda bulunan minerallerden biri de fosfordur. Kalsiyum, üzümlerin depo ömrünü belirleyen önemli bir faktör olarak değerlendirilmektedir. Tane kabuğunun kalsiyum içeriği, tanenin patojenik saldırılara dayanıklılığını belirlemektedir (Chardonnnet ve Donèche 1995). Üzümden bulunan önemli minerallerden biri de demirdir. Beslenme ile dışarıdan alınan demir +3 değerli olup, bunun vücutta kullanılabilmesi için +2 değerli demire dönüştürülmesi gerekmektedir. Buna karşılık üzümden bulunan demir +2 değerli olduğundan, insan vücudunda kolayca kullanılabilir (Nurbaki 1990). Üzümden bulunan bor, bakır, mangan, molibden, nikel ve çinko gibi mikro mineraller ise meyve verim ve kalitesi üzerinde etkilidirler.

Üzümlerin mineral madde içerikleri çeşitlere göre farklılık gösterdiği gibi, olgunluk derecesi, iklim ve yağış durumu ile yağışın vejetasyon devresindeki dağılımı da etkili olmaktadır. Kurak iklim bölgelerinde ve kurak geçen yıllarda, tanede bulunan mineral madde miktarı daha az olmaktadır. Asma, topraktan mineral maddeleri alabilmek için gerekli suyu bulamadığından, köklerin topraktan mineral alımı azalmaktadır. Bunlara ek

olarak, toprak tekstürü ve koşulları, gübreleme, hastalık ve zararlı kontrolü için kullanılan ilaçlar ve alet-ekipmanlar da mineral madde düzeyini etkileyebilmektedir.

Üzümler, mineral maddeler bakımından oldukça zengin olmalarına rağmen, sofralık olarak değerlendirilen çeşitlerin mineral madde kapsamı konusundaki çalışmalar sınırlı sayıdadır. Yapılmış olan araştırmaların çoğunlukla şarapların demir içerikleri üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Son yıllarda sağlıklı ve doğal besinlere olan talebin artmasıyla mineral maddelerin beslenme açısından önemi giderek daha iyi anlaşılmaktadır. Bu sebeple mineraller de sofralık üzümlerin kalite kapsamı içerisinde değerlendirilmeye başlanmıştır.

Üzümlerin mineral madde içerikleri ile ilgili çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Aykut (2002)'nin çalışmasında, farklı anaçlar üzerine aşılanmış çeşitlerin mineral madde kapsamı belirlenmiştir. Sonuç olarak anaçların mineral madde miktarı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. 41B anacı üzerine aşıllı Cardinal çeşidinin, sodyum ve mangan dışında diğer anaçlar üzerine aşıllı Cardinal çeşitlerinden daha fazla mineral madde içerdiği görülmüştür. Araştırmada kullanılan çeşitlerin (Cardinal, Alphonse Lavallée ve Razakı) potasyum içerikleri $162.3-225 \text{ mg100g}^{-1}$, sodyum içerikleri $1.95-13.9 \text{ mg100g}^{-1}$, fosfor içerikleri $12.2-22.5 \text{ mg100g}^{-1}$, kalsiyum içerikleri $2.36-6.95 \text{ mg100g}^{-1}$ ve magnezyum içerikleri $8.1-12.5 \text{ mg100g}^{-1}$ arasında bulunmuştur. Demir, bakır, çinko ve mangan gibi mikro mineral miktarları ise $0.03-0.33 \text{ mg100g}^{-1}$ arasında değişmiştir. Ayrıca mineral madde miktarlarının çeşitlere göre büyük farklılıklar gösterdiği de belirtilmiştir. Çalışmada aynı çeşitlerin çekirdeksiz olarak da mineral madde içerikleri belirlenmiş ve buna göre mineral maddelerin önemli bir miktarının çekirdekte depolandığı belirtilmiştir. Bu nedenle, sofralık olarak değerlendirilen üzüm çeşitlerinin çekirdekli olarak tüketilmesi önerilmektedir.

Deryaoğlu ve Canbaş (2004), Öküzgözü üzümlerinde olgunlaşma sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimleri incelemişlerdir. Araştırma kapsamında sırada

potasyum ve sodyum miktarları da incelenmiştir. Olgunlukta potasyum miktarları 1187-1276 mg^l⁻¹ arasında değişirken, sodyum miktarları 20.1-27.7 mg^l⁻¹ olarak bulunmuştur.

Nakajima vd. (2004), üzüm (Sauvignon blanc), elma (Pasific rose), zeytin (Barnea) ve domates (Petopride) çeşitlerinin yaprak ve meyvelerinde farklı sulama rejimlerinde kuru ağırlık üzerinden mineral madde içeriklerinin değişimini incelemişlerdir. Buna göre üzüm taneleri 8.9 mgg⁻¹ potasyum, 5.2 mgg⁻¹ azot, 1.2 mgg⁻¹ fosfor, 0.5 mgg⁻¹ magnezyum ve 1.5 mgg⁻¹ kalsiyum içerirken, yapraklarda bu değerler sırasıyla 14.5 mgg⁻¹, 16.1 mgg⁻¹, 2.0 mgg⁻¹, 2.9 mgg⁻¹ ve 21.2 mgg⁻¹ olarak bulunmuştur.

Esparza vd. (2004)'nin Tempranillo çeşidinde yaptıkları çalışmada, tanenin farklı kısımlarında kuru ağırlık üzerinden bakır, demir, mangan ve çinko miktarları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, demir ve bakırın tanenin farklı kısımlarına yaklaşık olarak eşit dağıldığı tespit edilmiştir. Tanedeki çinkonun %50'si, manganın ise %65'inin çekirdekte depolandığı belirlenmiş ve incelenen tüm mineral maddeler bakımından en düşük konsantrasyonun kabukta bulunduğu bildirilmiştir.

Olalla vd. (2004), İspanya'da yetiştirilen 21 kırmızı ve 39 beyaz üzüm çeşidi ve bu çeşitlerin üzüm sularının bakır ve çinko içeriklerini belirlemişlerdir. Bakır ve çinko miktarları kırmızı ve beyaz üzümlerde ortalama 0.046 mg100g⁻¹, üzüm sularında ise 0.055 mg100ml⁻¹ olarak bulunmuştur.

Şamil vd. (2005), Şarkikaraağaç (Isparta) ilçesine özgü üzüm çeşitlerinin (Gatikara, Devegözü, Aküzüm, Cemre, Kızılüzüm, Buzgölü, Tilki kuyruğu, Kadın parmağı) bakır ve çinko içeriklerini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, çeşitlerin bakır içerikleri 0.20-0.33 mgkg⁻¹ arasında değişirken, çinko içerikleri 2.40-4.30 mgkg⁻¹ arasında değişmiştir.

Rogiers vd. (2006) çalışmalarında, Syrah çeşidinin tanelerinin mikro mineral miktarlarını belirlemişlerdir. Araştırmaya göre, mangan, demir, bakır ve çinkonun en

yüksek miktarda çekirdeklerde ve en düşük miktarda da tane etinde bulunduğu belirlenmiştir.

Aras (2006), Emir, Kalecik karası, Narince ve Öküzgözü yerli üzüm çeşitleri ile bu çeşitlerin şaraplarının, Karadimrit ve Sultani Çekirdeksiz kuru üzümleri ile pekmez, sirke ve üzüm suyunun toplam karbonhidrat, protein, mineral ve fenolik madde içeriklerini belirlemiştir. Araştırma sonucunda örneklerin mineral madde içeriklerinin yaş, kuru ya da dönüştükleri ürüne göre; aynı ürün grubu içinde ise kullanılan üzüm çeşidine göre değiştiği belirlenmiştir. Yaş üzümlerde fosfor miktarı $9.5-19.3 \text{ mg100g}^{-1}$, potasyum miktarı $244-317 \text{ mg100g}^{-1}$, kalsiyum miktarı $13.8-28.7 \text{ mg100g}^{-1}$, sodyum miktarı 0.1 mg100g^{-1} , magnezyum miktarı $6.3-13.3 \text{ mg100g}^{-1}$, demir miktarı $0.3-0.7 \text{ mg100g}^{-1}$ ve çinko miktarı 0.1 mg100g^{-1} olarak bulunmuştur. Üzüm suyunda çinkoya rastlanmazken, diğer mineral maddeler bakımından da yaş üzümünden çok daha fakir olduğu belirtilmiştir.

Pereira vd. (2006), Merlot çeşidinin iyi güneşlendirilmiş ve gölgede bırakılmış tanelerinde organik asit, şeker, amino asit, toplam antosiyanin, toplam flavonol ve mineral madde içeriklerini belirlemişlerdir. Güneşlendirilmiş tanelerde, tane etindeki fosfor miktarı $112 \mu\text{gg}^{-1}$, potasyum miktarı $2032 \mu\text{gg}^{-1}$, kalsiyum miktarı $48.7 \mu\text{gg}^{-1}$ ve magnezyum miktarı $64.4 \mu\text{gg}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Güneşlenen ve gölgede bırakılan taneler arasında mineral madde miktarı bakımından belirgin farklılıklar bulunamamıştır.

Etchebarne vd. (2009), Grenache noir çeşidinde sulamanın tanedeki potasyum ve kalsiyum birikimi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmada, potasyum ve kalsiyum iyonlarının birikiminin kabukta olgunlaşma süresince arttığı, fakat miktarlarının sulama ve yıllara göre değişebildiği belirtilmiştir. Olgunlukta tane kabuğunda bulunan potasyum miktarı, yıllara göre tanedeki toplam potasyumun %37-43'ünü, tane eti ise %53-60'ını oluşturmaktadır. Çekirdeklerin ise potasyum ve kalsiyum bakımından kabuk ve tane etine göre daha önemsiz bir kaynak olduğu belirtilmiştir.

Yang vd. (2010)'nin Cabernet sauvignon, Marselan ve Riesling çeşitlerinde yaptıkları çalışmada mikro minerallerin en fazla miktarda çekirdekte ve en az miktarda tane etinde bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca tanenin farklı kısımlarındaki mineral madde miktarları arasında düşük bir fark olduğu görülmüştür.

Tangolar vd. (2009), beş siyah (Horoz karası, Öküzgözü, Hamburg misketi, Alphonse Lavallée, Alicante Bouschet), iki beyaz (Narince, Razakı) çeşit ve iki Amerikan anacı (Salt creek (*V.champinii*) ve Cosmo 2 (*V.berlandieri* x *V.riparia*)) kullanarak, üzüm çekirdeklerinin protein, yağ, mineral ve yağ asiti içeriğini araştırmışlardır. Çeşitlerin çekirdeklerinde potasyum miktarı %0.33-0.48, fosfor miktarı %0.29-0.44, kalsiyum miktarı %0.48-0.79, magnezyum miktarı ise %0.13-0.17 olarak bulunmuştur. Mikro minerallerden çinko, demir, mangan ve bakır miktarları ise 0.73-1.9 mg100g⁻¹ arasında değişmiştir. Araştırmada, çekirdeklerin kalsiyum bakımından diğer makro minerallere göre ve demir bakımından da diğer mikro minerallere göre daha zengin olduğu belirtilmiştir. Ayrıca üzüm çekirdeklerinin besin değerlerinin oldukça yüksek olduğu ve insan beslenmesinde gıda takviyesi olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.

Dani vd. (2009), pembe renkli Goethe üzüm çeşidinin (*V.labrusca*) suyunda, fitokimyasal özellikleri incelemişlerdir. Sonuç olarak, üzüm suyunda 29.09 mg100g⁻¹ potasyum, 9.77 mg100g⁻¹ kalsiyum, 9.65 mg100g⁻¹ magnezyum, 6.58 mg100g⁻¹ demir belirlenirken, fosfor, sülfür, bakır, çinko ve mangan miktarları 100 mgkg⁻¹'den daha düşük miktarlarda bulunmuştur. Sodyum, alüminyum ve nikel gibi mineral maddelerin ise ölçülemeyecek kadar düşük miktarlarda bulunduğu bildirilmiştir.

Sobukola vd. (2010), farklı sebze ve meyve türlerinin ağır metal içeriklerini belirlemişlerdir. Çalışmada üzümün çinko içeriği 0.0073 mg100g⁻¹, bakır içeriği 0.0003 mg100g⁻¹, kobalt içeriği 0.0025 mg100g⁻¹ ve nikel içeriği 0.0105 mg100g⁻¹ olarak belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

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

3.1 Materyal

Çalışmada, yerli sofralık üzüm çeşitlerinden biri olan Gülüzümü üzerinde çalışılmıştır. Gülüzümü, açıktan koyuya değişen pembe kabuk rengi ve özgün aroması (gül aroması) ile sofralık tüketime elverişli özelliklere sahiptir. Sofralık olarak kullanılmasının yanında, geleneksel ürünlerin yapımında sıra amaçlı olarak da kullanılmaktadır. Ankara bağcılığının önemli gen kaynaklarından biri olan bu çeşit, üretim ve kalite açısından özellikle Beypazarı ilçesinde önemini korumaktadır.

Gülüzümü çeşidine ait olgun salkımın görünümü Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1 Gülüzümü çeşidine ait olgun salkımın görünümü

3.1.1 Çalışılan bağ alanları

Çalışmada kullanılan Gülüzümü materyalleri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağı ve Beypazarı ilçesinden elde edilmiştir.

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağı (BAUB)

Ankara bağcılığında nostaljik değeri bulunan, bugün ise şehir merkezlerinden biri konumunda olan Keçiören ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Bu bağda yer alan Gülüzümü parseli (Şekil 3.2), 1994 yılında 41B anacı üzerinde kurulmuştur. Çift kollu kordon terbiye şekli uygulanmıştır. Bu bağ alanında bulunan Gülüzümü omcalarında bakım işlemleri olarak yabancı ot, hastalık ve zararlılarla mücadele yapılmıştır. Sulama ve kaliteyi artırmaya yönelik ek bakım işlemleri yapılmamıştır.

Parselin coğrafik konumu 39° 57' 53.27"K, 32° 51' 36.28"D, denizden yüksekliği 854 m'dir. Bağ alanının bulunduğu bölgeye ait bazı iklim özellikleri Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün kayıtlarına göre Ek 1'de verilmiştir.



Şekil 3.2 Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağı'nda (BAUB) Gülüzümü parselinin görünümü

Beypazarı - Saim Atak’a ait bağ

Beypazarı ilçesi, yukarı Sakarya Havzası’nda, Ankara ilinin 100 km kuzeybatısında yer almaktadır. Bu çalışmada, Beypazarı ilçesine 13 km uzaklıktaki Başören Köyü’ne bağlı Saim Atak’a ait bağda yetiştirilmekte olan Gülüzümü üzerinde çalışılmıştır (Şekil 3.3). Bağ, 1990 yılında 41B anacı üzerinde kurulmuş olup, omcalara çift kollu kordon terbiye şekli verilmiştir. Bağın coğrafik konumu 40° 11' 654"K, 31° 52' 409"D, denizden yüksekliği yaklaşık 852 metredir. Bağ alanının bazı iklim özellikleri Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü’nün kayıtlarına göre Ek 2’de verilmiştir.



Şekil 3.3 Beypazarı - Saim Atak’a ait Gülüzümü çeşidine yer verilmiş karışık sofralık çeşitlerden kurulmuş bağ alanının görünümü

3.2 Yöntem

3.2.1 Fenolik maddelerin analizi

Çalışmada, toplam fenolik madde, toplam antosiyanin ve kabuktaki tanen miktarı incelenmiştir. Fenolik maddelerin belirlenmesi çalışmaları Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Sitoloji ve Biyoteknoloji I - Moleküler Biyoloji

laboratuvarı olanakları kullanılarak gerçekleştirilmiş ve izlenen aşamalar ve yöntemler aşağıda sunulmuştur.

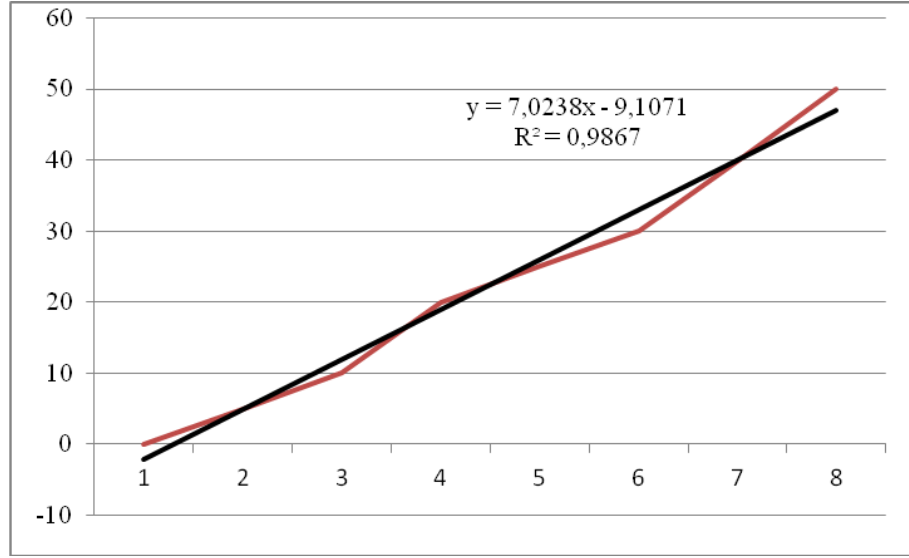
3.2.1.1 Tane örneklerinin alınması

Gülüzümü'ne ait tane örnekleri, çalışılan bağlarda, refraktometre ile kuru madde ölçümü yapılarak olgun dönemde alınmıştır. Örneklerin bağın farklı yerlerinden homojen olarak alınmasına dikkat edilmiştir. Örnekleme için toplanan salkımlar aynı gün laboratuvara getirilmiş, toplam olarak 500-1000 adet taneye ulaşılacak şekilde, 50 ve 100'lük gruplara bölündükten sonra kilitli torbalar içinde analiz aşamasına kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir.

3.2.1.2 Toplam fenolik madde analizi

Çalışmada toplam fenolik madde miktarının belirlenmesinde, Slinkard ve Singleton (1977) tarafından geliştirilen Folin-Ciocalteu spektrofotometrik yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde 1:5 oranında seyreltilmiş Folin-Ciocalteu, %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-Ciocalteu çözeltisi ile karıştırılmıştır. Karışıma 5 dakika sonra 2 ml sodyum karbonat ilave edilerek iyice çalkalanmış ve 2 ml saf su ile seyreltilmiştir. Elde edilen karışım 30 dakika karanlıkta bekletildikten sonra oluşan mavi rengin absorbans değeri, 765 nm dalga boyunda "Shimadzu UV-1201" marka spektrofotometre ile okunmuştur. Gallik asitin bu farklı konsantrasyonlarına karşı okunan absorbans değerlerinin grafiğe geçirilmesi ile bir kalibrasyon eğrisi elde edilmiştir ($R^2=0.9867$). Aynı işlem, derin dondurularak (-20°C) muhafaza edilen üzüm tanelerinin, öğütücüde parçalanmasıyla elde edilen örnekler için de uygulanmış ve spektrofotometrede okunan absorbans değerleri, kalibrasyon eğrisinde (Şekil 3.4) verilen formülde yerine konularak, toplam fenolik madde miktarı gallik asit cinsinden (mgGA kg^{-1}) hesaplanmıştır.



Şekil 3.4. Kalibrasyon eğrisi

3.2.1.3 Toplam antosiyanin analizi

Derin dondurularak (-20°C) muhafaza edilen üzüm taneleri öğütücüde 2 dakika süre ile parçalanmıştır. Elde edilen öğütülmüş örnekten 50'şer g'lık iki tartım yapılmış ve tartımlar pH1⁽¹⁾ ve pH3.2⁽²⁾ çözeltilerinde 4 saat bekletilerek çözündürme sağlanmıştır. Ekstraktlar filtreden geçirilerek süzölmüş ve süzöntüdeki antosiyanin miktarı Ribéreau-Gayon vd. (2000)'nin yöntemine göre mg l⁻¹ (malvidin glikozit) olarak hesaplanmıştır. Bu yöntemle göre hazırlanan ekstraktan 20 ml alınıp 50 ml'lik erlen içerisine konulmuş, üzerine 1 ml etanol ve 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 eklenmeyen örnek arasındaki optik yoğunluk farkı 875 sabit katsayısı ile çarpılarak, aşağıda verilen formülde A1 değerinin yerine konularak hesaplama yapılmıştır.

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

⁽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.

Hesaplanan antosiyanin sonuçları spektrofotometre okumalarında kullanılan ekstraktın yoğunluğu (d:1) kullanılarak mg kg^{-1} 'a çevrilmiştir.

3.2.1.4 Tanen analizi

Üzüm kabuğunda bulunan tanenlerin analizinde, 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 100 g tane tartılarak, kabukları bisturi yardımıyla ayrılmıştır. Sıvı azot ile ezilen üzüm kabuklarından 1 g tartılıp 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 soğutulmuş ve her iki tüpe 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 (D_2) ile ısıtılmayan örnek (D_1) arasındaki optik yoğunluk farkı kurve faktörü (19.33) ile çarpılarak sonuçlar galik asit cinsinden (g kg^{-1}) verilmiştir.

3.2.2 Mineral madde analizi

Üzüm örneklerinden çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda makro, mikro ve iz mineral analizleri, ICP-MS (İndüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometresi-7500a Agilent) cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Anonymous 1998). Çalışmalar, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü'nün Toprak-Bitki

Analiz Laboratuvarları Yetki Belgesine sahip “Mercek Analiz Laboratuvarı”nda yapılmış ve izlenilen yöntemler aşağıda sunulmuştur.

Derin dondurucuda muhafaza edilen üzüm örneklerinin kabukları soyulmuş ve çekirdekleri çıkarılmıştır. Tane kabuğu, tane eti ve çekirdekler öğütücüde homojenize edilmiştir. Buradan 5 g tartılmış ve tartım mikrodalga kapalı sistem cihazının vesseli içerisine alınmıştır. Üzerine 5 ml derişik % 65’lik nitrik asit ve 5 ml saf su ilave edilerek, asit ve suyun örnek ile bütünleşmesi için 30 dakika beklenmiştir. Vessellerin kapağı kapatılarak mikrodalga kapalı sistem cihazına yerleştirilmiştir. Cihazda altı adet örnek için aşağıdaki program uygulanmıştır:

Aşama	Maks. watt	Güç (%)	Giriş Zamanı (dk)	Basınç kontrol	Maks. sıcaklık	Karıştırıcı	Çıkış zamanı (dk)
1	600	100	15.00	600 psi	180 °C	--	10.00
2	600	100	10.00	800 psi	210 °C	--	10.00

Program sona erdikten sonra vessellerin soğuması beklenmiştir. Oda sıcaklığına gelince çeker ocak içerisinde vessellerin kapakları açılıp, üzerlerine 0,5 ml derişik hidrojen peroksit (H₂O₂) ilave edilerek yaklaşık 1 saat beklenmiştir. Örnekler, 50 ml’lik polipropilen balon jojeye aktarılarak, saf su ile 50 ml’ye tamamlanmıştır. Aynı işlemler “kör” örnek için de yapılmıştır.

ICP-MS cihazında yapılan okumalar, aşağıda belirtilen plazma şartlarında gerçekleştirilmiştir (Çizelge 3.1). Örnekteki mineral konsantrasyonu aşağıdaki formül kullanılarak hesaplandıktan sonra (mgkg⁻¹), sonuçlar mg100g⁻¹ olarak ifade edilmiştir.

$$K = (a - b) \times V / m$$

K= Element konsantrasyonu (mgkg⁻¹)

a= Analize alınan örnekte standarda karşılık gelen değer

b= Kör örnek çözeltisindeki element konsantrasyonu

V= Örnek çözeltisinin hacmi

m= Örnek kütlesidir.

Çizelge 3.1 ICP-MS analizi için enstrümantal analiz koşulları

Parametre	Değerler
Spektrometre	Kütle
RF gücü	1500 W
Plazma gaz akış oranı (argon)	15 ldk ⁻¹
Yedek gaz akış oranı	0.95 ldk ⁻¹
Taşıyıcı gaz akış oranı	1.01 ldk ⁻¹
Örnekleme derinliği	7.3 mm
Yakalama modu	Spektrum
Tekerrür sayısı	3
Püskürtme odacığı sıcaklığı	2°C
Nebülizör	Babington tipi
Koni	Nikel

3.2.3 Salkım, tane ve şırada incelenen diğer kalite özellikleri

Gülüzümü’nde salkım ve tane özellikleri olarak salkım ağırlığı, tane ağırlığı ve tane kabuk rengi belirlenmiştir. Olgunlaşma kriterleri olarak da şırada toplam suda çözünür kuru madde (SÇKM), titrasyon asitliği (TA), pH ve olgunluk indisi karakteristikleri belirlenmiştir.

3.2.3.1 Salkım ağırlığının belirlenmesi

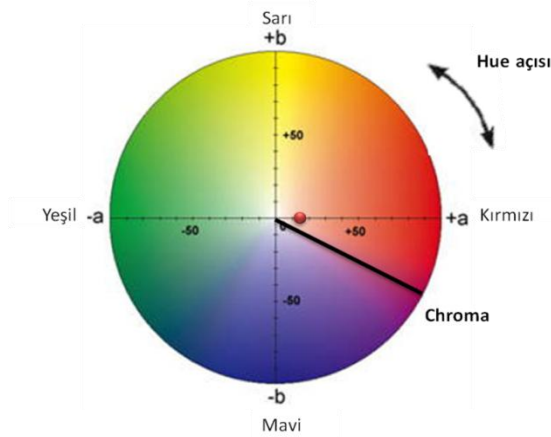
Her tekerrürden tesadüfen seçilen 10 adet salkımın tartılması ve ortalamanın alınması ile belirlenmiştir.

3.2.3.2 Tane ağırlığının belirlenmesi

Her tekerrürden tesadüfen seçilen 100 tanenin tartılması ve ortalamanın alınması ile belirlenmiştir.

3.2.3.3 Tane kabuk rengi analizi

Örneklerde renk ölçümü Minolta C-400 marka renk ölçer ile L^* , a^* , b^* renk düzleminde ölçülmüş (Şekil 3.5), Hue açısı⁽³⁾ (renk tonu) ve Chroma⁽⁴⁾ değerleri (renk yoğunluğu) hesaplanarak Carreño vd. (1996) tarafından tanımlanan renk indeksine (CIRG) dönüştürülmüştür. Her tekerrürde 100 üzüm tanesi kullanılmış ve her üzüm tanesinin 3 farklı bölgesinde ölçüm yapılmıştır.



Şekil 3.5 CIE L^* a^* b^* renk düzlemi

3.2.3.4 Suda çözünür kuru madde tayini

Salkımlardan tesadüfen seçilen 100 tanenin sıkılmasıyla elde edilen taze şırada refraktometre (Atago Master-M) ile Brix cinsinden belirlenmiştir.

3.2.3.5 Titrasyon asitliğinin belirlenmesi

Titrasyon asitliği, taze şıranın 0.1 N NaOH ile pH 8.1'e ulaşmaya kadar pH metre ile titre edilmesiyle tartarik asit cinsinden $g\ l^{-1}$ olarak hesaplanmıştır.

⁽³⁾ $H^{\circ} = \arctan(b^*/a^*)$

⁽⁴⁾ $C = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{0.5}$

3.2.3.6 pH tayini

Suda çözünür kuru madde tayini için hazırlanan sırada cam elektrotlu pH-metre ile (Hanna HI 221) ölçülmüştür (Ough ve Amerine 1988).

3.2.3.7 Olgunluk indisinin hesaplanması

Gülüzümü'nde olgunluk indisi, suda çözünür kuru madde değerlerinin (%) titrasyon asitliği değerlerine (%) bölünmesi ile hesaplanmıştır.

3.2.4 İstatistik değerlendirme

Çalışmada yürütülen tüm analiz ve incelemeler üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Bulgular ve istatistik değerlendirmeler; ortalama ve standart hata ile birlikte sunulmuştur. İstatistik değerlendirmelerde varyans analizi yapılmıştır. Farklılıkların belirlenmesinde Duncan testi uygulanmış ve istatistik önemlilik düzeyi %5 olarak dikkate alınmıştır. İstatistik değerlendirmeler için SPSS (Ver:13) paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Bu çalışmada, Gülüzümü çeşidinin sofralık tüketime yönelik kalite özellikleri çerçevesinde; fenolik madde içeriği, mineral madde kapsamı, fiziksel özelliklerden salkım ve tane ağırlığı ile tane kabuk rengi indeksi ve sofralık üzümler için sırada kimyasal kalite parametreleri (suda çözünür kuru madde, titrasyon asitliği, pH ve olgunluk indisi) belirlenmiştir. İstatistik karşılaştırmalar, araştırmanın yürütüldüğü 2009 ve 2010 yıllarında, ürünün elde edildiği iki ayrı bağa ait veriler esas alınarak yapılmış ve elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.1 Toplam Fenolik Madde Miktarı

Gülüzümü'nde toplam fenolik madde miktarı 600.00 mgkg^{-1} (Beypazarı-2010) ile $1033.30 \text{ mgkg}^{-1}$ (BAUB-2009) aralığında değişmiştir.

2009 ve 2010 yıllarına ait bulgulara göre toplam fenolik madde miktarı incelendiğinde, 2009 yılında Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağı (BAUB)'nda yetiştirilen Gülüzümü'nde $1033.30 \text{ mgkg}^{-1}$, Beypazarı'nda yetiştirilmiş olanlarda ise 766.67 mgkg^{-1} olarak bulunmuştur. Bu yılda elde edilen bulgular karşılaştırıldığında, toplam fenolik madde miktarı bakımından, iki bağ alanı arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1'den izlenebileceği gibi, 2010 yılında elde edilen toplam fenolik madde miktarları Beypazarı'nda 600.00 mgkg^{-1} , BAUB'da ise 966.67 mgkg^{-1} olarak belirlenmiş ve aradaki farklılık istatistik olarak önemli bulunan tek bulgu olarak kaydedilmiştir. Gülüzümü bağlarında toplam fenolik madde miktarı bakımından 2009 ve 2010 yıllarının bulguları karşılaştırıldığında, aynı bağ alanında yıllar arasındaki farklılıkların önemli olmadığı sonucu elde edilmiştir.

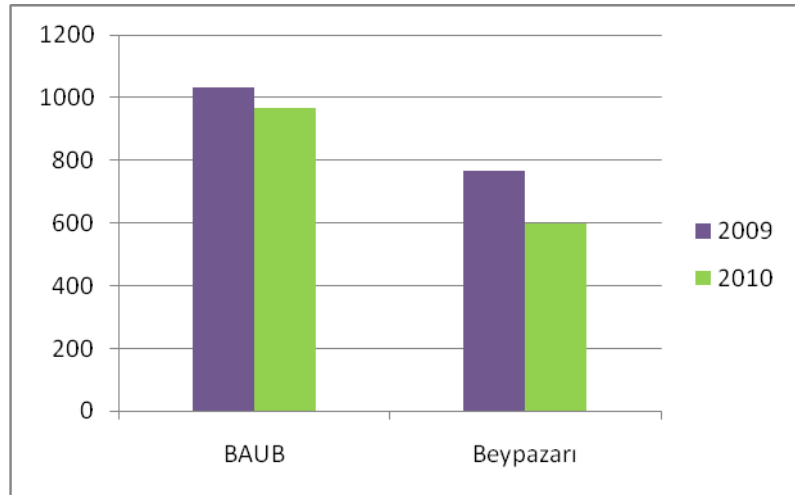
Genel olarak her iki yılda da BAUB'a ait toplam fenolik madde miktarı, Beypazarı'nda yetiştirilenlere göre daha yüksektir. Aradaki farklılığa ilişkin karşılaştırma Şekil 4.1'de sunulmuştur.

Çizelge 4.1 Gülüzümü çeşidinde toplam fenolik madde miktarlarına ait bulgular

		2009	2010
Toplam fenolik madde (mgkg ⁻¹)	BAUB	1033.30±88.19 a A	966.67±120.19 a A
	Beypazarı	766.67±88.19 a A	600.00±57.74 b A
Toplam antosiyanin (mgkg ⁻¹)	BAUB	7.00±1.04 a B	11.33±0.67 a A
	Beypazarı	5.27±0.98 a B	9.40±0.60 a A
Tanen (gkg ⁻¹)	BAUB	2.83±0.13 b B	3.43±0.12 b A
	Beypazarı	5.10±0.12 a A	4.77±0.03 a B
Hasat Tarihleri	BAUB	28.08.2009	06.09.2010
	Beypazarı	28.09.2009	25.09.2010

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

Aynı satırda farklı büyük harfi alan yıllar arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

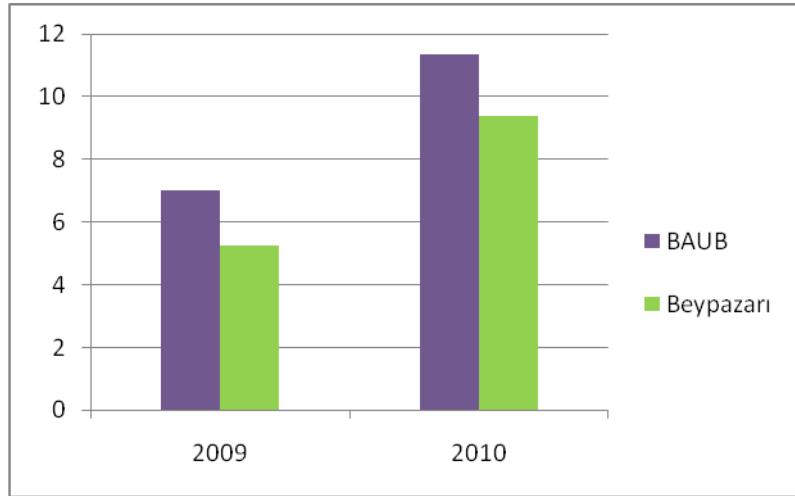


Şekil 4.1 Gülüzümü'nde toplam fenolik madde miktarlarının bağ yeri ve yıl düzeyinde karşılaştırılması

4.2 Toplam Antosiyanin Miktarı

Gülüzümü’nde, toplam antosiyanin miktarının, 2009 yılı bulgularına göre 5.27 mgkg^{-1} (Beypazarı) - 7.00 mgkg^{-1} (BAUB) arasında, 2010 yılı bulgularına göre ise 9.40 mgkg^{-1} (Beypazarı) - 11.33 mgkg^{-1} (BAUB) arasında değiştiği belirlenmiştir. Toplam antosiyanin miktarı bakımından elde edilen farklılıkların, iki bağ alanı arasında istatistik olarak farklı olmadığı ancak, yıllar arasındaki farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir. Belirlenen bu farklılığa ilişkin karşılaştırma Şekil 4.2’de sunulmuştur. Buna göre 2010 yılı bulguları, gerek BAUB, gerek Beypazarı’nda 2009 yılına göre daha yüksek olarak gerçekleşmiştir.

Gülüzümü çeşidine ait en yüksek toplam antosiyanin miktarı 11.33 mgkg^{-1} (BAUB-2010) olarak belirlenmiştir. En düşük toplam antosiyanin miktarı ise 5.27 mgkg^{-1} (Beypazarı-2009) olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1).

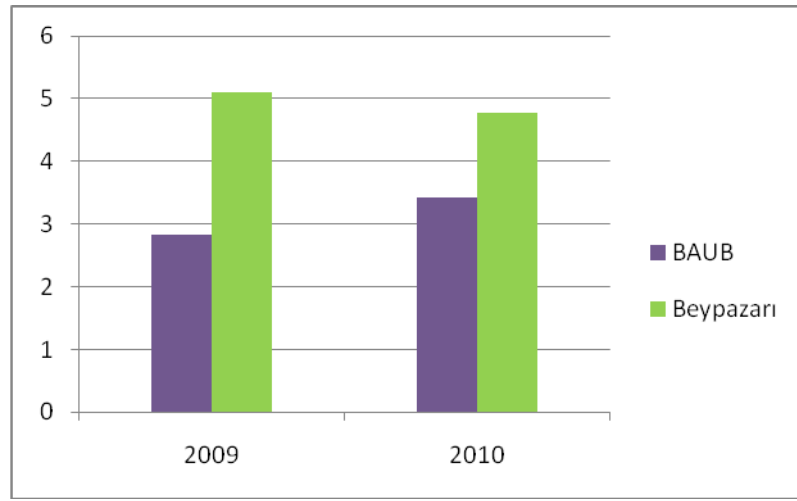


Şekil 4.2 Gülüzümü’nde toplam antosiyanin miktarlarının bağ yeri ve yıl düzeyinde karşılaştırılması

4.3 Tanen Miktarı

Çizelge 4.1’den izlenebileceği gibi, Gülüzümü’nde tane kabuğundaki tanen miktarı 2.83 gkg^{-1} (BAUB-2009) ile 5.10 gkg^{-1} (Beypazarı-2009) arasında değişmiştir. Tanen miktarı

bakımından elde edilen değişimin bağ yeri ve yıllara göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. BAUB’da 2010 yılı bulguları 2009 yılına göre daha yüksek olarak gerçekleşirken, her iki yılda da Beypazarı’nda yetiştirilen Gülüzümü’nde kabuktaki tanen miktarı BAUB’da yetiştirilenlere göre daha yüksek bulunmuştur. 2009 yılında Beypazarı’nda elde edilen 5.10 gkg^{-1} tanen miktarına karşılık, BAUB’da 2.83 gkg^{-1} ile daha düşük bir değer elde edilmiştir. Benzer şekilde, 2010 yılında Beypazarı 4.77 gkg^{-1} tanen miktarı sergilerken, BAUB, 3.43 gkg^{-1} ile daha düşük tanen verisi sunmuştur. Aradaki farklılıklara ilişkin karşılaştırma Şekil 4.3’te sunulmuştur.



Şekil 4.3 Gülüzümü’nde tane kabuğunda bulunan tanen miktarının bağ yeri ve yıl düzeyinde karşılaştırılması

4.4 Mineral Madde Kapsamı

Çalışmada Gülüzümü’nde incelenen toplam 30 adet mineral madde içerisinden; 5 makro mineral, 5 mikro mineral ve 14 iz mineral tespit edilmiştir. Son yıllarda sarımsak, tere ve mantar gibi türlerde tespit edilen ve minör halde bulunduğu sağlık üzerinde olumlu etkileri olduğu ifade edilen germanyum elementi de araştırılmış, ancak Gülüzümü tanelerinde tespit edilmemiştir. Analizi yapılan tüm mineral maddelerin tanedeki dağılımı, en yüksek miktardan en düşük miktara göre çekirdek > tane eti > tane kabuğu sıralamasına göre gerçekleşmiştir.

Gülüzümü'nün mineral madde kapsamı değerlendirildiğinde, bağın yeri ve yıllara göre önemli farklılık belirlenmemiştir. Bu nedenle çeşidin mineral madde içeriği ortalama değerler olarak, çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda bulunma durumuna göre sıralanmış ve Çizelge 4.2'de sunulmuştur.

Gülüzümü'nde makro mineraller içerisinde potasyum, çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda en yüksek düzeyde bulunan mineral madde olarak tespit edilmiştir. Potasyum varlığı, sırasıyla $205.23 > 112.78 > 6.11 \text{ mg100g}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. İkinci sırada yer alan fosfor, çekirdek ve tane etinde sırasıyla $199.90 > 15.23 \text{ mg100g}^{-1}$ olarak belirlenmiş olup, tane kabuğunda tespit edilmemiştir. Mineral maddelerin tanede bulunma miktarlarına göre kalsiyum üçüncü sırada yer almıştır. Kalsiyum miktarı, $194.53 > 22.09 > 3.95 \text{ mg100g}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Bunu magnezyum izlemiş ve tanedeki dağılımı $51.29 > 6.38 > 2.19 \text{ mg100g}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir. Makro mineraller içerisinde son sırada yer alan sodyumun çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda bulunma düzeyi $35.49 > 2.64 > 1.55 \text{ mg100g}^{-1}$ 'dir (Çizelge 4.2).

Gülüzümü'nde mikro minerallerin genel olarak tane kabuğunda bulunmadığı veya mangan elementinde olduğu gibi eser miktarda bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tanede en yüksek miktarlar çekirdekte belirlenmiştir. Buna göre çekirdekte en fazla bulunan mikro mineral olarak bor ilk sırada yer almış, bunu demir, mangan, çinko ve bakır izlemiştir. Genel olarak tane etinde bulunuş miktarları, mineraller düzeyinde bakır ve çinkoda belirlenen çok küçük sıralama değişikliği dışında aynı sırayı izlemiştir.

Bor, çekirdek ve tane etinde en yüksek miktarda bulunan mikro mineral olarak tanedeki varlığı sırasıyla $1.01 > 0.46 \text{ mg100g}^{-1}$ olarak gerçekleşmiştir. Bunu izleyen demir, $0.87 > 0.17 \text{ mg100g}^{-1}$ sıralaması ile ikinci sırada yer almıştır. Bunu $0.49 > 0.04 \text{ mg100g}^{-1}$ ile mangan, $0.44 > 0.03 \text{ mg100g}^{-1}$ ile çinko ve $0.28 > 0.04 \text{ mg100g}^{-1}$ ile bakır izlemiştir (Çizelge 4.2).

İncelenen diğer mineral maddeler olan ve iz mineraller olarak tanımlanan krom, kobalt, nikel, selenyum, molibden, lityum, alüminyum, arsenik, kadmiyum, kalay, antimon, baryum, cıva ve kurşun tane kabuğunda tespit edilmemiştir. Bu minerallerin çekirdek

ve tane etindeki miktarları ise 0-0.2 mg100g⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.2). Elde edilen bulgular, belirli bir konsantrasyonun üzerinde bulunması istenmeyen kurşun, kadmiyum, kalay, cıva gibi elementler için sınır değerlerin çok altında kalmıştır (Anonim 2008). Germanyum ise tanenin hiçbir bölümünde tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.2 Makro, mikro ve iz minerallerin çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda bulunma miktarları (mg100g⁻¹)

		Çekirdek	Tane eti	Tane kabuğu
Makro	K	205.23±6.97	112.78±0.67	6.11±0.49
	P	199.90±1.48	15.23±0.14	--
	Ca	194.53±4.49	22.09±0.02	3.95±0.28
	Mg	51.29±0.89	6.38±0.26	2.19±0.15
	Na	35.49±1.56	2.64±0.01	1.55±0.11
Mikro	B	1.01±0.02	0.46±0.01	--
	Fe	0.87±0.02	0.17±0.01	--
	Mn	0.49±0.03	0.04±0.01	0.001±0
	Zn	0.44±0.02	0.03±0	--
	Cu	0.28±0.01	0.04±0	--
İz	Cr	0.01±0	0.001±0	--
	Co	0.001±0	--	--
	Ni	0.12±0,01	0.002±0	--
	Se	0.02±0	0.01±0	--
	Mo	0.02±0	0.002±0	--
	Li	0.02±0	0.01±0	--
	Al	0.14±0,01	0.01±0	--
	As	0.002±0	0.001±0	--
	Cd	0.01±0	0.003±0	--
	Sn	0.01±0	0.002±0	--
	Sb	0.01±0	0.001±0	--
	Ba	0.22±0	0.03±0	--
	Hg	0.02±0	0.001±0	--
	Pb	0.02±0	0.002±0	--
	Ge	--	--	--

4.5 Salkım, Tane ve Şırada İncelenen Diğer Kalite Özellikleri

Salkım ağırlığı, tane ağırlığı ve tane kabuk rengi indeksine ilişkin bulgular Çizelge 4.3'te verilmiştir. Olgunluk kriterleri olarak şırada ölçülen SÇKM, pH ve titrasyon asitliği bulguları ile olgunluk indisi değerleri Çizelge 4.4'te sunulmuştur.

4.5.1 Salkım ağırlığı

Gülüzümü çeşidinin salkım ağırlığı 236.17 g (BAUB-2010) ve 387.88 g (Beypazarı-2009) arasında bulunmuştur (Çizelge 4.3). Bu değerler OIV 502 ve IPGRI 7.1.14'e göre "düşük-orta salkım ağırlığı" (Kod no:3-5) olarak tanımlanmaktadır. Çeşidin salkım ağırlığı, genel olarak BAUB'da Beypazarı'na göre daha düşük bulunmuş ve bu farklılık 2009 yılında istatistik olarak da önemli olmakla birlikte, farklılığı yaratan değişim, yukarıda belirtildiği gibi uluslar arası tanımlamada aynı grupta yer almıştır.

4.5.2 Tane ağırlığı

Gülüzümü'nün tane ağırlığı 1.77 g (BAUB-2009) ile 3.71 g (Beypazarı-2009) aralığında değişmiştir (Çizelge 4.3). Elde edilen bu değerler, Gülüzümü'nün OIV 503 ve IPGRI 7.1.15'e göre "düşük-orta tane ağırlığı"na (Kod no:3-5) sahip bir çeşit olarak tanımlanmasına neden olmuştur.

Beypazarı'nda tane ağırlığı BAUB'dan farklı bulunmuş olmakla birlikte, ürününü iç pazarda değerlendiren üretici bağında ulaşılan tane ağırlığı bulgusu da uluslar arası tanımlamada "düşük tane ağırlığı" değerini çok az geçmekte ve "orta" olarak tanımlanan 5 g değerinin altında kalmaktadır.

4.5.3 Tane kabuk rengi indeksi

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.

Gülüzümü çeşidinin farklı bağ alanlarında renk değerlerindeki değişim Çizelge 4.3'de sunulmuştur. Bu bulgulara göre renk tanımlaması yapıldığında, Gülüzümü'nün renk indeksinde "pembe" olarak tanımlanan renk aralığında olduğu görülmüştür. Bu renk aralığı, OIV 225 ve IPGRI 6.2.8'e göre gül rengi (Kod no:2) olarak tanımlanmaktadır.

Çizelge 4.3 Gülüzümü'nde salkım ve tane ağırlığı ile tane kabuk rengi indeksi bulguları

		2009	2010
Salkım ağırlığı (g)	BAUB	266.66 ± 21.73 b A	236.17 ± 25.92 a A
	Beypazarı	387.88 ± 15.28 a A	297.17 ± 44.17 a A
Tane ağırlığı (g)	BAUB	1.77 ± 0.12 b A	2.22 ± 0.24 b A
	Beypazarı	3.71 ± 0.11 a A	3.34 ± 0.06 a B
Tane kabuk rengi indeksi (CIRG)	BAUB	2.74 ± 0.13 b A	2.09 ± 0.05 b B
	Beypazarı	3.18 ± 0.06 a A	3.14 ± 0.03 a A

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

Aynı satırda farklı büyük harfi alan yıllar arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

4.5.4 Suda çözünür kuru madde (SÇKM)

Gülüzümü'nde, gül renginin hâkim olması esas alınarak yapılan hasat sonrasında, şırada kuru madde miktarı en düşük 19.00 (BAUB - 2010), en yüksek 22.67 (Beypazarı - 2009) olarak ölçülmüştür. Bu değerler, OIV standardı olarak beyaz ve pembe renkli sofralık üzüm çeşitleri için minimum olgunlaşma kriteri olan 16 Brix değerinin üzerindedir. Yine OIV 505, IPGRI 7.1.17'ye göre şırada orta-yüksek (Kod no:5-7), yüksek (Kod no:7) şeker içeriğine sahip bir çeşit olarak tanımlanmıştır.

SÇKM ölçümleri 2009 yılında örneklerin alındığı bağlara göre farklı bulunurken, 2010 yılında bağlar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Yıllar arasındaki farklılık yalnız Beypazarı'nda gözlenmiştir (Çizelge 4.4).

4.5.5 Titrasyon asitliği (TA)

Titrasyon asitliği bulguları 2.0 gl^{-1} ve 3.0 gl^{-1} olmak üzere iki ölçüm değeri göstermiştir (Çizelge 4.4). Bu değerlere göre Gülüzümü çeşidi OIV 506 ve IPGRI 7.1.18'e göre TA (gl^{-1}) ≤ 3 olarak tanımlanan (Kod no:1-3) çok düşük-düşük toplam asitlik düzeyine sahip bir çeşittir.

4.5.6 pH

Gülüzümü'nün 3.77 (Beypazarı-2010) ile 4.17 (Beypazarı-2009) arasında değişmiş olan pH ölçüm sonuçları, OIV 508'e göre düşük asitli bir çeşit olma özelliğini bir kez daha ortaya koymuştur (Çizelge 4.4).

4.5.7 Olgunluk indisi

Gülüzümü'nün olgunluk indisi değerleri 63.30 (BAUB-2010) ile 103.40 (Beypazarı-2010) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.4). Olgunluk indisi bulguları istatistik olarak değerlendirildiğinde, bağ alanları arasındaki farklılık önemli bulunurken, yıllara göre değişim Beypazarı'nda önemli, BAUB'da ise önemsiz bulunmuştur.

Her iki yılda Beypazarı'ndan elde edilen Gülüzümü'nde olgunluk indisi BAUB'dan daha yüksek bulunmuştur. 2009 yılında 75.60, 2010 yılında 103.40 olarak hesaplanmıştır. BAUB'da ise olgunluk indisi değerleri 2009 yılında 65, 2010 yılında 63.30 olarak belirlenmiştir. Beypazarı'ndan elde edilen Gülüzümü'nün 2010 yılındaki 103.40 olarak hesaplanan olgunluk indisi değeri en yüksek bulgu olarak kaydedilmiştir.

Çizelge 4.4 Gülüzümü’nde sırada incelenen kalite özellikleri

		2009	2010
SÇKM (%)	BAUB	19.50 ± 0.50 b A	19.00 ± 0.50 a A
	Beypazarı	22.67 ± 0.58 a A	20.67 ± 0.58 a B
TA (g/L)	BAUB	3.00 ± 0.01 a A	3.00 ± 0.01 a A
	Beypazarı	3.00 ± 0.01 a A	2.00 ± 0.01 b B
pH	BAUB	3.97 ± 0.07 a A	3,93 ± 0.03 a A
	Beypazarı	4.17 ± 0.12 a A	3.77 ± 0.09 a A
Olgunluk indisi	BAUB	65.00 ± 0.5 b A	63.30 ± 0.6 b A
	Beypazarı	75.60 ± 2.0 a B	103.40 ± 5.4 a A

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

Aynı satırda farklı büyük harfi alan yıllar arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Sofralık üzümlerde tüketici taleplerini belirleyen öncelikli kalite özellikleri fiziksel değerler ve tat öğeleridir. Ancak, üzümün besin ve sağlık değerinin daha detaylı araştırılması çalışmalarına paralel olarak, sofralık üzümlerde fitokimyasal özellikler ve mineral bileşimin bilinmesi, kalite kavramı içinde giderek daha fazla önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada, Gülüzümü çeşidinin sofralık tüketime yönelik kalite özellikleri çerçevesinde; fenolik madde içeriği, mineral madde kapsamı, fiziksel özelliklerden salkım ve tane ağırlığı ile tane kabuk rengi indeksi ve sofralık üzümler için sırada kimyasal kalite parametreleri (SÇKM, TA, pH ve olgunluk indisi) belirlenmiştir.

Fenolik maddelerin kompozisyonu ve derişimi, şaraplık üzüm çeşitlerinde şaraba işlenme olgunluğu ve şarap kalitesi için önemlidir. Bu nedenle fenolik bileşiklerle ilgili çalışmaların çoğunlukla şaraplık üzüm çeşitleri üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Sofralık üzümlerin fenolik kompozisyonu ve derişimi ile ilgili araştırmalar ise daha az sayıdadır (Cantos vd. 2002). Beslenme ve sağlık üzerindeki destekleyici etkilerinin göz ardı edilmemesinin gerekliliği ve ayrıca bu bileşiklerin renk, tat ve aromadan sorumlu olmaları, sofralık kalite kriterleri olarak önem kazanmalarına neden olmaktadır. Genel olarak sofralık üzümlerin şaraplık üzümlere göre daha düşük toplam fenolik madde miktarına sahip olduğu ifade edilmektedir (Rolle vd. 2010). Sofralık üzümlerin toplam fenolik madde miktarlarının araştırıldığı çalışmalar genel olarak derlendiğinde, toplam fenolik madde miktarlarının $115-3446 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında değiştiği sonucuna ulaşılmaktadır (Kanner vd. 1994, Yi vd. 1997, Cantos vd. 2002, Göktürk-Baydar vd. 2005, Karadeniz vd. 2005, Kedage vd. 2007). Bu genel yaklaşım detaylandırıldığında, kırmızı sofralık çeşitlerin beyaz çeşitlerden daha yüksek miktarda toplam fenolik madde içermesi beklenen bir sonuçtur. Rolle vd. (2010), 10 adet beyaz sofralık çeşidin toplam fenolik madde miktarlarının tane kabuğunda 612 mgkg^{-1} (Delizia del Vaprio) ile 2052 mgkg^{-1} (Pansè precoce) arasında, tane etinde ise 105 mgkg^{-1} (Delizia del Vaprio) ile 214

mgkg⁻¹ (Pizzutello bianco) arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Cantos vd. (2002)'nin araştırmasında ise, bu değerler 115 mgkg⁻¹ (Dominga) ile 145 mgkg⁻¹ (Moscatel Italica) aralığında tespit edilmiştir. Karadeniz vd. (2005), 2025 mgkg⁻¹ (Müşküle) ve 548 mgkg⁻¹ (Sultani Çekirdeksiz) değerlerine ulaşırken, Harmankaya (2003) dört beyaz sofralık üzüm çeşidinde bu değerlerin 0.35 mgg⁻¹ (Perlette)'dan 1.40 mgg⁻¹ (Italia)'a kadar değiştiğini belirlemiştir.

Pembe çeşitlerde de toplam fenolik madde miktarlarına ilişkin araştırmalar yapılmıştır. Yi vd. (1997), pembe sofralık çeşitlerden Emperor, Red Globe ve Red Malaga'nın toplam fenolik madde miktarlarını sırasıyla 647, 447 ve 440 mgkg⁻¹ olarak belirlemişlerdir. Cantos vd. (2002)'nin araştırmasında ise, Red Globe'da 115.3 mgkg⁻¹, Flame Seedless'te 150.7 mgkg⁻¹, Crimson Seedless'te 68.5 mgkg⁻¹ ve Napoleon'da 75.7 mgkg⁻¹ toplam fenolik madde belirlenmiştir. Kanner vd. (1994), Flame Seedless'te bu değeri 850 mgkg⁻¹ olarak tespit ederken, Harmankaya (2003) Cardinal'de 1.12 mgg⁻¹ ve Orak (2007) 2B/56'da 817 µgml⁻¹ toplam fenolik madde belirlemiştir.

Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre toplam fenolik madde miktarı 1033.30 mgkg⁻¹ ile 600.00 mgkg⁻¹ aralığında değişmiştir. Önceki çalışmalar ile karşılaştırıldığında, bu bulguların ölkemiz ve dünya literatürü ile uyumlu olduğu, ayrıca çeşidin toplam fenolik madde miktarları yönüyle iyi bir kapasiteye sahip olduğu sonucu söylenebilir. Özellikle pembe ve kırmızı çeşitlerle ilgili çalışmalarda ulaşılan sonuçlar değerlendirildiğinde, Gülüzümü'nün birçok pembe çeşide oranla daha yüksek toplam fenolik madde içerdiiği sonucu da ortaya çıkmaktadır.

Asmaların fenolik madde profilinde, antosiyaninler fiziko-kimyasal özellikleri ile öne çıkan bileşiklerdir. Üzümlerde tane kabuk renginin ortaya çıkmasında toplam antosiyanin miktarı ve antosiyanin bileşenleri arasındaki oransal dağılımın doğrudan etkili olduğu olduğunu bildiren Carreño vd. (1996), antosiyanin dağılımına göre üzüm çeşitlerini dokuz grupta toplayarak OIV kodları ve CIRG indeksi ile bulgularını eşleştirmiştir. Çalışmada ulaşılan sonuçlara göre araştırmacılar pembe çeşitleri antosiyanin içeriği düşük çeşitler olarak tanımlamışlardır. Sultanina rosada (Pembe Çekirdeksiz),

Argentina, Muscat flame, Imperatrice ve Red ohanes'i pembe çeşitler olarak sınıflandırmış ve toplam antosiyanin miktarlarının 24.9-116 mgkg⁻¹ arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bu çalışmada Gülüzümü'nde ulaşılan sonuçlar (5.27-11.33 mgkg⁻¹), belirtilen değerlerden daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Ancak, farklı sofralık üzümlerde toplam antosiyanin miktarlarının araştırıldığı çalışmalardan, aralarında kırmızı, pembe ve beyaz çeşitlerin bulunduğu 37 sofralık üzüm çeşidinde yapılan kapsamlı bir araştırmada, toplam antosiyanin miktarlarının 4.2-630.3 mgkg⁻¹ gibi çok geniş bir aralıkta değiştiği görülmektedir (Liang vd. 2008). Bu çalışma dikkate alındığında, Gülüzümü'nde ulaşılan sonuçlarımız literatür verileri ile desteklenmiştir. Bu konudaki kaynaklardan pembe ve bazı kırmızı sofralık üzüm çeşitlerinin toplam antosiyanin miktarlarına ait veriler incelediğinde ulaşılan bulgular şöyledir: Cantos vd. (2002), Crimson Seedless ve Flame Seedless'te toplam antosiyanin miktarlarını sırasıyla 68 ve 151 mgkg⁻¹ olarak tespit etmişlerdir. Orak (2007), çalışmasında kullandığı tek pembe çeşit olan Md. Jean Matthias'ın en düşük antosiyanin içeriğine sahip çeşit (40.3 mgkg⁻¹) olduğunu bildirmiştir. Yi vd. (1997) ise Emperor'da 11.4 mgkg⁻¹, Red Globe'da 19.6 mgkg⁻¹ ve Red Malaga'da 21.1 mgkg⁻¹ toplam antosiyanin belirlemişlerdir.

Yerli ve yabancı kaynaklarda, üzümlerde tane kabuğunda bulunan tanen miktarları 0.1 gkg⁻¹ ile 5.9 gkg⁻¹ (Cantos vd. 2002, Doshi vd. 2006, Poudel vd. 2008, Tahmaz 2009, Cavaliere vd. 2010) arasında değişmektedir. Bu çalışmada Gülüzümü'nde tane kabuğunda tespit edilen tanen miktarları ise genel olarak 2.83 gkg⁻¹ ile 5.10 gkg⁻¹ aralığındadır. Elde edilen bu bulguların önceki çalışmalarda ulaşılan değerler ile uyumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Üzümlerin, bitkilerin büyüme ve gelişmesinde olduğu kadar insan beslenmesinde de büyük önem taşıyan mineral maddeler bakımından zengin olduğu bilinmektedir. Üzüm taneleri, büyüme ve gelişmede en önemli makro mineral olan potasyum açısından oldukça zengindir (Mpelasoka vd. 2003). Aykut (2002), Cardinal, Alphonse Lavallée ve Razakı çeşitlerinin tanelerinde potasyum içeriğini 162.30-225 mg100g⁻¹ aralığında belirlerken, Aras (2006), Emir, Kalecik karası, Narince ve Öküzgözü çeşitlerinde 244 mg100g⁻¹'dan 317 mg100g⁻¹'a kadar yükselen miktarlarda potasyum belirlemiştir.

Pereira vd. (2006) ise potasyum miktarını Merlot çeşidinin tane etinde $203.2 \text{ mg100g}^{-1}$ olarak bulmuştur. Bu çalışmada Gülüzümü'nde ulaşılan sonuçlar çekirdek, tane eti ve tane kabuğu sıralamasına göre $205.23 > 112.78 > 6.11 \text{ mg100g}^{-1}$ 'dir. Çalışmamızda elde edilen bulgular, literatür verileri ile uyumlu bulunmuştur.

Üzümlerdeki fosfor miktarları, Aykut (2002) tarafından Cardinal, Alphonse Lavallée ve Razakı'da $12.2\text{-}22.50 \text{ mg100g}^{-1}$ aralığında, Nakajima vd. (2004) tarafından Sauvignon blanc'da 120 mg100g^{-1} olarak tespit edilirken, Aras (2006) Emir, Kalecik karası Narince ve Öküzgözü'nde $9.50\text{-}19.30 \text{ mg100g}^{-1}$ ve Pereira vd. (2006) Merlot çeşidinin tane etinde 11.2 mg100g^{-1} potasyum belirlemiştir. Bu çalışmada Gülüzümü'nün fosfor içeriği, çekirdek ve tane etinde $199.90 > 15.23 \text{ mg100g}^{-1}$ olarak belirlenmiş olup, tane kabuğunda tespit edilmemiştir. Literatür bulguları ile karşılaştırıldığında, Gülüzümü'nün fosfor açısından oldukça zengin bir çeşit olduğu görülmektedir.

Literatür verilerine göre üzümlerin kalsiyum miktarları en düşük 2.36 mg100g^{-1} (Aykut 2002) ve en yüksek 150 mg100g^{-1} (Nakajima vd. 2004) olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada Gülüzümü'nde belirlenen değerler ise çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda $53 > 22.09 > 3.95 \text{ mg100g}^{-1}$ olarak belirlenmiş ve literatür verileri ile uyum göstermiştir.

Üzümlerin mineral madde içerikleri ile ilgili çalışmalar değerlendirildiğinde, magnezyum içeriklerinin 6.30 mg100g^{-1} (Aras 2006)'dan 50 mg100g^{-1} (Nakajima vd. 2004)'a kadar yükseldiği görülmektedir. Gülüzümü'nün magnezyum içeriği ise çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda $51.29 > 6.38 > 2.19 \text{ mg100g}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Bu bulguların literatürde belirlenen aralıklar içerisinde kaldığı görülmektedir.

Literatürde üzümlerin sodyum miktarları 0.10 mg100g^{-1} (Aras 2006)'dan $13.90 \text{ mg100g}^{-1}$ (Aykut 2002)'a kadar değişim göstermektedir. Gülüzümü'nde belirlenen sodyum düzeyleri ise çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda sırasıyla $35.49 > 2.64 > 1.55 \text{ mg100g}^{-1}$ 'dir. Bu bulgular önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında, özellikle çekirdekteki

miktarlar bakımından Gülüzümü'nün sodyum açısından zengin bir çeşit olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Tangolar vd. (2009), beş siyah (Horoz karası, Öküzgözü, Hamburg misketi, Alphonse Lavallée ve Alicante Bouschet), iki beyaz (Narince ve Razakı) çeşidin çekirdeklerinde demir miktarlarını 1.73-2.70 mg100g⁻¹, mangan miktarlarını 1.11-2.06 mg100g⁻¹, çinko miktarlarını 1.22-1.54 mg100g⁻¹ ve bakır miktarlarını 0.72-1.30 mg100g⁻¹ aralığında belirlemişlerdir. Aras (2006), Emir, Kalecik karası, Narince ve Öküzgözü çeşitlerinde demir miktarlarını 0.30-0.70 mg100g⁻¹ ve çinko miktarlarını 0.10 mg100g⁻¹ olarak bulmuştur. Rogiers vd. (2006), Syrah çeşidinin mangan, demir, bakır ve çinkonun en fazla miktarda çekirdeklerde ve en az miktarda da tane etinde bulunduğunu bildirirken, Esparza vd. (2004), Tempranillo çeşidinde tanedeki çinkonun %50'sinin, manganın ise %65'inin çekirdekte depolandığını belirtmiştir. Şamil vd. (2005), Şarkikaraağaç (Isparta) ilçesine özgü üzüm çeşitlerinin (Gatikara, Devegözü, Aküzüm, Cemre, Kızılüzüm, Buzgölü, Tilki kuyruğu, Kadın parmağı) bakır içeriklerini 0.02-0.03 mg100g⁻¹, çinko içeriklerini ise 0.24-0.43 mg100g⁻¹ aralığında belirlemiştir. Olalla vd. (2004), İspanya'da yetiştirilen 21 kırmızı ve 39 beyaz üzüm çeşidinde ortalama değerler olarak bakır miktarlarını 0.05 mg100g⁻¹ ve çinko miktarlarını 0.04 mg100g⁻¹ olarak vermiştir. Bu çalışmada Gülüzümü'nde en fazla miktarda tespit edilen mikro mineral, çekirdek ve tane etinde 1.01 > 0.46 mg100g⁻¹ olarak tespit edilen bor olmuştur. Bunu demir (0.87 > 0.17 mg100g⁻¹), mangan (0.49 > 0.04 mg100g⁻¹), çinko (0.44 > 0.03 mg100g⁻¹) ve bakır (0.28 > 0.04 mg100g⁻¹) izlemektedir. Mangan dışındaki mikro mineraller kabukta tespit edilmemiş olup, çekirdek ve tane etine ilişkin bulgular literatür verileri ile uyum göstermektedir.

Gülüzümü'nde incelenen iz mineraller (krom, kobalt, nikel, selenyum, molibden, lityum, alüminyum, arsenik, kadmiyum, kalay, antimon, baryum, cıva ve kurşun) tane kabuğunda tespit edilmemiş, çekirdek ve tane etinde de çok düşük konsantrasyonlar (0-0.2 mg100g⁻¹) söz konusu olmuştur. Üzümlerin mineral madde kapsamı ile ilgili araştırmalarda iz minerallere ilişkin değerlendirmelere ulaşamadığından tartışma imkânı olmamıştır. Ancak, oldukça düşük konsantrasyonda bulundukları dikkate alındığında, ihmal edilebilir mineraller olarak değerlendirilmeleri hatalı olmayacaktır.

Sofralık üzüm çeşitlerinde iri, nispeten seyrek yapılı ve fiziksel anlamda gösterişli salkımlar arzu edilen özelliklerdendir. Gülüzümü'nün IPGRI-Tanımlama ve Ön Değerlendirme Verileri'ne göre Ankara koşullarında (Marasalı 1986) ve Beypazarı-Güdül ilçelerinde (Gemalmaz 1994) ampelografik özelliklerinin incelendiği çalışmalarda salkımı 3 kısa veya 4 kısa-orta şeklinde tanımlanmış, salkım ağırlığı ise 350 g ile 5-orta olarak ifade edilmiştir. Çelik (2006) ise, Gülüzümü'nün ortalama salkım ağırlığını 300 g olarak vermiştir. Çalışmada OIV 502 ve IPGRI 7.1.14'e göre düşük-orta salkım ağırlığına sahip bir çeşit olarak tanımlanmıştır. Buna göre sonuçlar literatür verileri ile uyum göstermektedir.

Gülüzümü'nde 1.77-3.71 g arasında değiştiği belirlenen tane ağırlığı bulguları OIV 503 ve IPGRI 7.1.15'e göre düşük tane ağırlığı olarak değerlendirilmiştir. Marasalı (1986) tane uzunluğunu 3-kısa, Gemalmaz (1994) 5-orta olarak tanımlarken, Çelik (2006) ortalama tane ağırlığını 3-4 g olarak vermiştir.

Bu çalışmada Gülüzümü'nde belirlenen tane kabuk rengi CIRG değeri, 2.09-3.18 arasında değişmiştir. Bu değerler, pembe çeşitler için tanımlanan $2 < \text{CIRG} < 4$ aralığı içerisinde kalmakta ve literatürde renk tanımlaması yapılmış pembe çeşitlerden Argentina (1.28), Imperatrice (3.25) ve Red ohanes (3.67)'e ait bulgular (Carreño vd. 1996) ile uyum göstermektedir. OIV 225 ve IPGRI 6.2.8'e göre Gülüzümü, gerek bu çalışmada, gerekse çeşidin tanımlanmasında ampelografik özelliklerini inceleyen Marasalı (1986) ve Gemalmaz (1994)'ın (2) kod numarası ile ifade ettiği pembe renk tanımlaması ile uyumludur.

Sofralık üzümlerde pH, tadın oluşumuna katkıda bulunmaktadır. Birçok üzüm çeşidinde olgunluk döneminde pH değerinin 3.09-3.92 arasında değiştiği belirlenmiştir (Cliff vd. 1996, Soyer vd. 2003, Doshi vd. 2006, Orak 2007). Belirli bir oranda kuru maddeye (19-22 °B) ulaştıktan sonra hasat edilen Gülüzümü'nde pH değerlerinin 3.77-4.17 arasında değiştiği görülmüştür.

Üzümün tadında hissedilen ekşi tat, serbest ve yarı bağlı organik asitlerden ileri gelmektedir. Asitlik, tadın oluşumu üzerindeki bu rolü nedeniyle sofralık üzümün yeme kalitesini etkileyen öğeler içerisinde öne çıkmaktadır. Rolle vd. (2010)'nin 10 beyaz sofralık üzüm çeşidinde yaptıkları çalışmada titrasyon asitliği bulguları 4.5 gl^{-1} (Pizzuttello bianco)'tan başlayarak 14.5 gl^{-1} (Regina ve Moscato di Terracina)'a kadar yükselmiştir. Soyer vd. (2003)'nin 11 beyaz sofralık üzüm çeşidinin organik asit içeriklerini inceledikleri çalışmada çeşitlerin titrasyon asitlikleri 3.08 gl^{-1} (Sultani Çekirdeksiz) - 6.37 gl^{-1} (Yapıncak) arasında bulunmuştur. Orak (2007)'nin araştırmasında kullanılan 16 sofralık ve şaraplık çeşitte en düşük titrasyon asitliği değeri 3.31 gl^{-1} ile pembe bir çeşit olan Md. Jean Mattihas'ta ve en yüksek 9.53 gl^{-1} ile Papazkarası'nda belirlenmiştir. Gülüzümü'nün titrasyon asitliğine ilişkin bulguların $2-3 \text{ gl}^{-1}$ olması, çeşidin çok düşük veya düşük asit birikimi gösterdiğini ifade etmekte ve bu değerler literatürde belirlenmiş olan 3.31 gl^{-1} değerinden de kısmen düşük olması ile farklı bir sonuç olarak kaydedilmiştir. Bu sonuçlara göre Gülüzümü OIV 506 ve IPGRI 7.1.18'e göre çok düşük-düşük toplam asit düzeyine sahip çeşitler arasında yer almıştır.

Üzümlerin yeme kalitesini, ekşiden tatlıya doğru değişen tadı belirlemekte, dolayısıyla şeker (tatlılık) ve asit (ekşilik) miktarları, üzümün tadını oluşturmaktadır (Winkler 1932). Sofralık üzümlerde arzu edilen tat, yüksek şeker içeriği ile tanımlanmaktadır. Bir üzüm çeşidinin içerdiği şeker miktarının içerdiği asit miktarına oranı (SÇKM / TA), "olgunluk indisi" olarak tanımlanmaktadır. Sofralık üzümlerde yeme lezzeti her çeşit için farklı olgunluk döneminde gerçekleşmekte ve bu nedenle olgunluk indisi değeri her çeşit için farklı olmaktadır. Gülüzümü'nde hesaplanan olgunluk indisi değerleri 63.30-103.40 aralığında değişmiştir. Jayasena ve Cameron (2007), Crimson Seedless çeşidinde en iyi yeme lezzetine olgunluk indisinin 35-40 arasında olduğu dönemde ulaşıldığını bildirmişlerdir. Araştırmada ayrıca düşük asit içeriğine sahip sofralık çeşitler için olgunluk indisinin geçerliliğini kaybettiği de belirtilmiştir. Crisosto ve Crisosto (2002) ise, Amerikan ve Çinli tüketicilerin Red Globe çeşidinin sofralık üzüm tercihlerini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, en yüksek tüketici beğenisinin 35 ve üzeri olgunluk indisinde gerçekleştiğini belirlemişlerdir.

Bu çalışmada genel olarak elde edilen bulgular değerlendirilip, yerli ve yabancı kaynaklar ile karşılaştırıldığında; Gülüzümü eşidinin sofralık nitelikler bakımından irilik anlamında yeterli bir çeşit olmamakla birlikte, pembe rengin sunduğu çekiciliğin yanı sıra, incelenen fitokimyasal kalite özellikleri bakımından yeterli bir çeşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak lkemiz bağcılığında çok sınırlı yetiştiricilik alanına sahip bu çeşidin, orijinal ekolojisi olan Ankara-Beypazarı-Gdl bölgelerinde tipler yönüyle incelenmesi, olgunlaşma ve renklenme düzeylerinin ortaya konulması ve bu çalışmaların seleksiyon ıslahı ile tamamlanması, lkemiz gen kaynaklarının korunması ve değerlendirilmesi amacıyla önem taşıyan yeni araştırma alanlarını oluşturacaktır.

KAYNAKLAR

- Abe, L.T., da Mota, R.V., Lajolo, F.M. and Genovese, M.I. 2007. Phenolic compounds and antioxidant activity of *Vitis labrusca* and *Vitis vinifera* cultivars. Sci. Food. Technol. Campinas, 27: pp. 394-400.
- Agarwal, C., Singh, R.P., Dhanalakshmi, S. and Agarwal, R. 2003. Anti-angiogenic efficacy of grape seed extract in endothelial cells. Oncology, pp. 681-685. Denver, USA.
- Akiyoshi, M., Webb, A.D. and Kepner, R.E. 1963. The major anthocyanin pigments of *Vitis vinifera* varieties, Flame tokay, Emperor, and Red Malaga. J.Food Sci., 28: pp. 177-181.
- Amering, A. and Joslyn, M. A. 1967. Composition of Grapes. In Table Wines, The Technology of Their Production (2nd ed., pp. 234-238). Berkeley, Los Angeles and London: University of California Press.
- Anonim 2008. Türk Gıda Kodeksi Gıda Maddelerindeki Bulaşanların Maksimum Limitleri Hakkında Tebliğ, 17.05.2008 Tarih ve 26879 Mükerrer Sayılı Resmi Gazete.
- Anonymous 1998. Nordic Committee on Food Analysis (NMKL) No:161, Metals. Determination by atomic absorption spectrophotometry after wet digestion in a microwave oven. Norway: National Veterinary Institute.
- 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.
- Aykut, O. 2002. Ülkemiz ekonomisinde yeri olan üzüm çeşitleri ile ürünlerinin mineral madde içerikleri ve değişimi etkileyen faktörler. Dönem Projesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 58 s. Ankara.
- Azuma, A., Kobayashi, S., Goto-Yamamoto, N., Shiraishi, M., Mitani, N., Yakushiji H. and Koshita, Y. 2009. Color recovery in berries of grape 'Benitaka' (*Vitis vinifera* L.), a bud sport of 'Italia', is caused by a novel allele at the VvmybA1 locus. Plant Science, 176: pp. 470-478.
- Bozan, B., Tosun, G. and Özcan, D. 2008. Study of polyphenol content in the seeds of red grape (*Vitis vinifera* L.) varieties cultivated in Turkey and their antiradical activity. Food Chemistry, 109: pp. 426-430.
- Bozdoğan, A. ve Canbaş, A. 2006. Üzümlerin antosiyan bileşiminin şarapçılık açısından önemi. Dünya Gıda Dergisi, 7: pp. 63-672.

- Bruhn, C. M., Feldman, N., Garlitz, C., Harwood, J., Ivans, E., Marshall, M., Riley, A. and Williamson, M. 1991. Consumer perceptions of quality: apricots, cantaloupes, peaches, pears, strawberries, and tomatoes. *J. Food Qual.*, 14: pp. 187–195.
- Burin, V.M., Falcão, L.D., Gonzaga, L.V., Fett, R., Rosier, J.P. and Bordignon-Luiz, M.T. 2010. Colour, phenolic content and antioxidant activity of grape juice *Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas*, 30(4): pp.1027-1032.
- Canbaş, A. 2006. Şarap Teknolojisi Ders Notları (yayınlanmamış), Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, 163 s, Adana.
- Cantos, E., Carlos-Espín J. and Tomás-Barberán, F.A. 2002. Varietal differences among the polyphenol profiles of seven table grape cultivars studied by LC-DAD-MS-MS. *J. Agric. Food Chem.*, 50: pp. 5691-5696.
- Carreño, J., Martínez, A. and Fernández-López, J.A. 1996. Measuring the color of table grapes. *John Wiley & Sons, Inc*, 21(1): pp. 50-54.
- Carreño, J., Almela, L., Martínez, A. and Fernández-López, J.A. 1997. Chemotaxonomical classification of red table grapes based on anthocyanin profile and external colour. *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.*, 30: pp. 259–265.
- Cavaliere, C., Foglia, P., Marini, F., Samperi, R., Antonacci, D. and Laganà, A. 2010. The interactive effects of irrigation, nitrogen fertilisation rate, delayed harvest and storage on the polyphenol content in red grape (*Vitis vinifera*) berries: A factorial experimental design. *Food Chemistry*, unpublished article.
- Cemeroğlu, B., Yemenicioğlu, A. ve Özkan, M. 2001. Meyve ve Sebzelerin Bileşimi, Soğukta Depolanmaları. *Gıda Teknolojileri Derneği Yayınları*, No: 24, 319 s. Ankara.
- Chardonnet, C. and Donèche, B. 1995. Relation between calcium content and resistance to enzymatic digestion of the skin during grape ripening. *Vitis*, 34: pp. 95-98.
- Cliff, M.A., Dever, M.C. and Reynolds, A.G. 1996. Descriptive profiling of new and commercial British Columbia table grape cultivars. *Am. J. Enol. Vitic.*, 47(3): pp. 301-308.
- Crisosto, C.H. and Crisosto, G.M. 2002. Understanding American and Chinese consumer acceptance of ‘Redglobe’ table grapes. *Postharvest Biology and Technology* 24: pp. 155–162.
- Cui, J., Juhasz, B. and Tosaki, A. 2002. Cardioprotection with grapes. *Journal of Cardiovascular Pharmacology*, 40: pp. 762-769.
- Çelik, H. 2006. Üzüm Çeşit Kataloğu. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 3, 165 s. Ankara.

- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B. ve Söylemezoğlu, G. 1998. Genel Bağcılık. Sun Fidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1, 253 s. Ankara.
- Dani, C., Oliboni, L.S., Vanderlinde, R., Pra, D., Dias, J.F., Yoneama, M.L., Bonatto, D., Salvador, M. and Henriques, J.A.P. 2009. Antioxidant activity and phenolic and mineral content of rose grape juice. *Journal of Medicinal Food*, 12(1): pp. 188-192.
- Deryaoğlu, A. 1997. Elazığ yöresinde yetişen siyah şaraplık Boğazkere ve Öküzgözü üzümlerinin olgunlaşması sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, 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.
- Doshi, P., Adsule, P. and Banerjee, K. 2006. Phenolic composition and antioxidant activity in grapevine parts and berries (*Vitis vinifera* L.) cv. Kishmish Chornyi (Sharad Seedless) during maturation. *International Journal of Food Science and Technology*, 41: pp. 1-9.
- 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.
- Esparza, I., Salinas, I., Caballero, I., Santamaría, C., Calvo, I., García-Mina, J.M. and Fernández, J.M. 2004. Evolution of metal and polyphenol content over a 1-year period of vinification: sample fractionation and correlation between metals and anthocyanins. *Analytica Chimica Acta*, 524: pp. 215-224.
- Esteban, M.A., Villanueva, M.J. and Lissarrague, J.R. 2001. Effect of irrigation on changes in the anthocyanin composition of the skin of cv. Tempranillo (*Vitis vinifera* L.) grape berries during ripening. *J. Sci. Food Agric*, 81: pp. 409-420.
- Etchebarne, F., Ojeda, H. and Deloire, A. 2009. Influence of water status on mineral composition of berries in 'Grenache noir' (*Vitis vinifera* L.) *Vitis*, 48(2): pp.63-68.
- Fernández-López, J.A., Hidalgo, V., Almela, L. and Roca, J.M.L. 1992. Quantitative changes in anthocyanins pigments of *Vitis vinifera* cv. Monastrell during maturation. *J. Sci. Food Agric.*, 58: pp.153-155.
- Fernández-López, J.A., Almela, L., Muñoz, J.A., Hidalgo, V. and Carreño, J. 1998. Dependence between colour and individual anthocyanin content in ripening grapes. *Food Research International*, 31(9): pp. 667-672.
- 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.
- Gemalmaz, N. 1994. Beypazarı ve Gdl ileleri bağcılığı ve yrede yetişen üzüm eşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 123 s. Ankara.
- Gil-Muñoz, R., Fernandez-Fernandez, J.I., Vila-López, R. and Martinez-Cutillas, A. 2010. Anthocyanin profile in Monastrell grapes in six different areas from denomination of Origen Jumilla during ripening stage. *International Journal of Food Science and Technology*, 45: pp. 1870-1877.
- Glories, Y. 1999. Substances responsible for astringency, bitterness and colour. *Journal International des Sciences de Vigne de Vin., Wine-Tasting*, pp.107-110.
- Göktürk-Baydar, N. 2006. Organic acid, tocopherol and phenolic compositions of some Turkish grape cultivars. *Chemistry of Natural Compounds*, 42(2): pp. 156-159.
- Göktürk-Baydar, N., etin, E.S., Halla, F. ve Babalık, Z. 2005. zmlerde fenolik madde ieriklerinin spektrofotometrik yntemlerle belirlenmesi. VI. Bağcılık Sempozyumu, 19-23 Eylül 2005, Tekirdağ.
- 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 Williams, C.A. 2001. Anthocyanins and other flavonoids. *Nat. Prod. Rep.*, 18: pp. 310-333.
- Harmankaya, N. 2003. Tane tutum şekilleri farklı üzüm eşitlerinde olgunlaşma süresince tanelerdeki hormonlar ile fenolik madde değişimlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahe Bitkileri Anabilim Dalı, 47 s. Isparta.
- 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.
- Jackson, D.I. and Lombard, P.B. 1993. Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality - A review. *Am. J. Enol. Vitic*, 44: pp. 409-430.
- Jang, M., Cai L., Udeani, G.O., Slowing, K.V., Thomas, C.F., Beecher, C.W.W., Fong, H.H.S., Farnsworth, N.R., Kinghorn, A.D., Mehta, R.G., Moon, R.C. and Pezzuto,

- J.M. 1997. Cancer chemo-preventative activity of resveratrol, a natural product derived from grapes. *Science AAAS*, 275: pp. 218-220.
- Jayasena, V. and Cameron, I. 2007. °Brix/acid ratio as a predictor of consumer acceptability of Crimson Seedless table grapes. *Journal of Food Quality*, 31: pp. 736-750.
- 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. and Soyer, Y. 2005. Antioxidant activitiy of selected fruits and vegetables grown in Turkey. *Turk J.Agric.For.*,29: pp.297-303.
- Kedage, V.V., Tilak, J.C., Dixit, G.B., Devasagayam, T.P. and Mhatre, M. 2007. A Study of antioxidant properties of some varieties of grapes (*Vitis vinifera* L.). *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 47(2): pp. 175–185.
- Keevil, J.G., Hashim, E.O., Reed, J.D. and Folts, J.D. 2000. Grape juice, but not orange juice or grapefruit juice, inhibits human platelet aggregation. *Journal of Nutrition*, 130: pp. 53-56.
- Lamikanra, O., Kirby, S.D. and Musingo, N. 1992. Muscadinia grape polyphenoloxidase: partical purification by HPLC and some properties. *J. Food Sci.*, 57(3): pp. 688-695.
- Landbo, A.K. and Meyer, A.S. 2001. Ascorbic acid improves the antioxidant activity of European grape juices by improving the juices' ability to inhibit lipid peroxidation of human LDL in vitro. *International Journal of Food Science and Technology*, 36: pp. 727-735.
- Lee, C.Y. and Jaworski, A. 1987. Major phenolic compounds in ripening white grapes. *Am.J. of Enol.Vitic*, 40(1): pp. 43–46.
- Liang, Z., Wu, B., Fan, P., Yang, C., Duan, W., Zheng, X., Liu, C. and Li, S. 2008. Anthocyanin composition and content in grape berry skin in *Vitis* germplasm. *Food Chemistry*, 111: pp. 837–844.
- López Vélez, M., Martínez-Martínez, F. and Del Valle-Ribes, C. 2003. The study of phenolic compounds as natural antioxidants in wine. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 43 (3): pp. 233-244.

- Marasalı, B. 1986. Ankara koşullarında yetiştirilen bazı yerli standart üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 87 s. Ankara.
- Mattivi, F., Guzzon, R., Vrhovsek, U., Stefanini, M. and Velasco, R. 2006. Metabolite profiling of grape: flavonols and anthocyanins. *J. Agric. Food Chem.*, 54: pp. 7692-7702.
- Mazza, G. 1995. Anthocyanin in grape and grape products. *CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 35(4): pp. 341-371.
- Merken, H.M. and Beecher, G. 2000. Measurement of food flavonoids by high performance liquid chromatography: A review. *J. Agric. Food Chem.*, 48(3): pp.577-599.
- Mozetič, B., Tomažič, I., Škvarč, A. and Trebše, P. 2006. Determination of polyphenols in white grape berries cv. Rebula. *Acta Chim. Slov.*, 53: pp. 58-64.
- Mpelasoka, B.S., Schachtman, D.P., Treeby, M.T. and Thomas, M.R. 2003. A review of potassium nutrition in grapevines with special emphasis on berry accumulation. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 9: pp. 154-168.
- 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: pp. 6779-6786.
- Nakajima, H., Behboudian, M.H., Greven, M. and Zegbe-Domínguez, J.A. 2004. Short Communication: Mineral contents of grape, olive, apple and tomato under reduced irrigation. *J.Plant Nutr. Soil. Sci.*, 167: pp. 91-92.
- Nielsen, F. H. 1984. Ultratrace elements in nutrition. *Annual Review of Nutrition*, 4: pp. 21-41.
- Nurbaki, H. 1990. İncir ve üzümün beslenmedeki yeri ve önemi. Sağlıklı Beslenmede Kuru İncir ve Çekirdeksiz Kuru Üzümün Önemi Semineri. İzmir Ticaret Odası. 8 Mayıs 1990. Tarihbank Genel Müdürlüğü Yayın no: 1990(2): pp. 15-22. İzmir.
- Olalla, M., Fernandez, J., Cabrera, C., Navarro, M., Gimenez, R. and Lopez, M.C. 2004. Nutritional study of copper and zinc in grapes and commercial grape juices from Spain. *J. Agric. Food Chem.*, 52: pp. 2715-2720.
- 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.

- Özcan, M. 2004. Mineral contents of some plants used as condiments in Turkey. *Food Chemistry*, 84: pp. 437–440.
- Peng, Z., Hayasaka, Y., Iland, P.G., Sefton, M., Hoj, P. and Waters, E.J. 2001. Quantitative analysis of polymeric procyanidins (tannins) from grape (*Vitis vinifera*) seeds by reverse phase high-performance liquid chromatography, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49: pp. 26-31.
- Pereira, G.E., Gaudillere, J.-P., Pieri, P., Hilbert, G., Maucourt, M., Deborde, C., Moing, A. and Rolin, D. 2006. Microclimate influence on mineral and metabolic profiles of grape berries. *Agric. Food Chem.*, 54: pp. 6765-6775.
- Pereira-Santos, L., Morais, D.R., Souza, N.E., Cottica, S.M., Boroski, M. and Visentainer, J.V. 2011. Phenolic compounds and fatty acids in different parts of *V. labrusca* and *V. vinifera* grapes. *Food Research International*, unpublished article.
- Philip, T. 1974. Anthocyanins of Beauty Seedless grapes. *Journal of Food Science*, 39(3): pp. 449-451.
- Polat, S., Bahar, E., Çelik, S., Arı, C. ve Gürol, T.S. 1998. Tekirdağ Çekirdeksizi ve Kardinal üzüm çeşidinde gelişme dönemi boyunca salkımda fenolik maddelerin değişimi, 4. Bağcılık Sem., 20-23 Ekim 1998, Yalova.
- Pomar, R. F., Novo, M. and 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.
- Poudel, R.P., Tamura, H., Kataoka, I. and Mochioka, R. 2008. Phenolic compounds and antioxidant activities of skins and seeds of five wild grapes and two hybrids native to Japan. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21: pp. 622–625.
- Proteggente, A.R., Pannala A.S., Paganga, G., Buren, L.V., Wagner E., Wiseman S., Van de Put, V., Dacombe, C. and Rice-Evans, C.A. 2002. *Free Radicals Research*, 36(2): pp. 217-233.
- 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, E., Carrasco, D., Benito, A. and Arroyo-García, R. 2010. Anthocyanin composition of several wild grape accessions. *Am. J. Enol. Vitic.*, 61(4): pp. 536-543.
- Ribéreau-Gayon, P. and Stonestreet, E. 1966. *Chimie Anal.*, 48(4): p.188.
- Ribéreau-Gayon, P., Glories Y., Maujean, A. and Dubourdieu, U. 2000. *Handbook of Enology, Volume 2: The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments*, 441 p, John Wiley and Sons Ltd.

- Roggero, J.P., Coen, S. and Ragonnet, B. 1986. High performance liquid chromatography survey on the changes in pigment content in ripening grapes of Syrah: An approach to anthocyanin metabolism. *Am J Enol Vitic.*, 37: pp. 77-83.
- Rogiers, S.Y., Greer, D.H., Hatfield, J.M., Orchard, B.A. and Keller, M. 2006. Mineral sinks within ripening grapes berries (*Vitis vinifera* L.). *Vitis*, 45: pp. 115-123.
- Rolle, L., Giacosa, S., Gerbi, V. and Novello, V. 2010. Comparative study of texture properties, color characteristics and chemical composition of ten white table-grape varieties. *Am. J. Enol. Vitic.*, 62: pp. 49-56.
- Rusjan, D. 2010. Impacts of gibberellin (GA₃) on sensorial quality and storability of table grape (*Vitis vinifera* L.). *Acta Agriculturae Slovenica*, 95(2): pp. 163-173.
- Ryan, J.M. and Revilla, E. 2003. Anthocyanin composition of Cabernet sauvignon and Tempranillo grapes at different stages of ripening. *J. Agric. Food Chem.*, 51: pp. 3372-3378.
- Shahidi, F. and Naczk, M. 1995. Food phenolics: Sources, chemistry, effects, applications pp. 331. USA: Lancaster Technomic Publishing Co. Inc.
- Singh-Brar, H., Singh, Z. and Swinny, E. 2008. Dynamics of anthocyanin and flavonol profiles in the 'Crimson Seedless' grape berry skin during development and ripening. *Scientia Horticulturae*, 117: pp. 349-356.
- Singleton, V.L. and Esau, P. 1969. Phenolic substances in grapes and wine and their significance. *Adv. Food Res. Suppl.* 1. Academic Press, 282 s, New York.
- Sistrunk, W.A. and Moore, J.N. 1983. Quality. In: J.N. Moore & J. Janick (Eds.), *Methods in fruit breeding*, pp. 274-293. Purdue University Press, West Lafayette, Indiana.
- Slinkard, K. and Singleton, V.L. 1977. Total phenol analysis: automation and comparison with manual method. *Am J Enol Vitic*, 28: pp.1-49.
- Sobukola, O.P., Adeniran, O.M., Odedairo, A.A. and Kajihausa, O.E. 2010. Heavy metal levels of some fruits and leafy vegetables from selected markets in Lagos, Nigeria. *African Journal of Food Science*, 4(2): pp. 389-393.
- Somers, T.C. and Evans, M.E. 1977. Wine quality: correlations with colour density and anthocyanin equilibria in a group of young red wines. *J. Sci. Agric.*, 25: pp. 1369-1379.
- Soyer, Y., Koca, N. and Karadeniz, F. 2003. Organic acid profile of Turkish white grapes and grape juices. *Journal of Food Composition and Analysis*, 16: pp. 629-636.

- Şamil, A., Tezcan, R., Ceylan, N. ve Erçetin, M. 2005. Şarkikaraağaç yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinde bakır ve çinko tayini. KSU Journal of Science and Engineering, 8(1): pp. 31-34.
- Tahmaz, H. 2009. Kalecik karası üzüm çeşidi klon adaylarının gelişme, verim ve ürün kalitesi yönüyle değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, 90 s. Ankara.
- Tangolar, S., Özoğul, Y., Tangolar, S. and Torun A. 2009. Evaluation of fatty acid profiles and mineral content of grape seed oil of some grape genotypes. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 60(1): pp. 32-39.
- Tomera, J.F. 1999. Current knowledge of the health benefits and disadvantages of wine consumption. Trends in Food Science Technology, 10: pp.129-138.
- Vanini, L.S., Kwiatkowski, A. and Clemente, E. 2009. Extraction and stability of anthocyanins from the Benitaka grape cultivar (*Vitis vinifera* L.). Brazilian J.Food.Technol, 12(3): pp. 213-219.
- 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.
- Webb, D.A. 1981. Quality Factors in California Grapes. American Chemical Society, pp. 1-9.
- Winkler A.J., Cook, J.A., Kliwer, W.M. and Lider, L.A. 1974. General Viticulture, University of California Press. 710 p, California.
- Winkler, A. J. 1932. Maturity tests for table grapes. California Agr. Exp. Sta. Bul., 529 p, I-3S.
- Yang, Y., Duan, C., Du, H., Tian, J. and Pan, Q. 2010. Trace element and rare earth element profiles in berry tissues of three grape cultivars. Am. J. Enol. Vitic, 61(3): pp. 401-407.
- Yi, O.S., Meyer, A.S. and Frankel, E.N. 1997. Antioxidant activity of grape extracts in a lecithin liposome system. JAOCS, 74: pp. 1301–1307.
- Yokotsuka, K., Nishino, N and Singleton, V.L. 1988. Unusual Koshu grape skin anthocyanins. Am. J. Enol. Vitic., 39(4): pp. 288-292.

EKLER

EK 1 Ankara ilinin aylara göre iklim koşulları

EK 2 Beypazarı ilçesinin aylara göre iklim koşulları

EK 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	18,2	12,8	6,6	2,2
2009	2,4	4,3	5,3	11,0	15,8	21,9	23,6	23,2	22,3	16,7	7,3	5,4
2010	3,0	6,4	8,3	11,9	17,7	21,2	25,7	28,1	18,5			
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	29,1			
Ortalama En düşük Sıcaklık (°C)												
Uzun yıllar	-3,0	-2,2	0,9	5,7	9,6	12,9	15,9	16,0	11,6	7,4	2,2	-0,9
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			
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	15,7	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 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 Nispi 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			

EK 2 Beypazarı ilçesinin aylara göre iklim koşulları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama sıcaklık (°C)												
Uzun yıllar	1,0	2,7	7,0	12,4	17,3	21,5	24,8	24,5	20,0	14,0	7,4	2,9
2009	2,3	4,5	5,9	12,0	16,7	23,1	24,7	24,2	19,3	17,6	7,6	5,9
2010	3,5	6,7	8,6	12,8	18,4	21,7	26,1	28,5	22,4			
Ortalama En yüksek Sıcaklık (°C)												
Uzun yıllar	4,6	7,2	12,8	18,4	23,9	28,5	32,1	31,9	27,3	20,5	12,5	6,4
2009	6,2	8,6	11,1	18,6	23,9	31,6	32,8	32,5	26,8	24,7	12,8	9,5
2010	7,1	10,9	14,6	19,4	26,2	29,8	34,3	37,5	30,6			
Ortalama En düşük Sıcaklık (°C)												
Uzun yıllar	-1,9	-1,2	1,8	6,7	10,8	14,2	17,0	16,9	12,8	8,6	3,3	0,0
2009	-0,5	1,9	1,9	6,6	10,3	15,6	17,5	16,4	13,0	11,5	3,8	3,0
2010	1,0	3,5	3,7	7,0	11,3	15,7	18,6	20,5	15,4			
Toplam yağış miktarı (mm)												
Uzun yıllar	49,7	37,5	34,8	47,1	39,3	29,2	13,4	12,7	15,7	26,1	36,8	52,3
2009	94,0	125,0	52,9	68,2	18,8	8,4	6,4	2,1	10,1	8,7	50,2	90,1
2010	75,1	86,3	31,1	28,3	18,7	61,4	2,9	0,1	9,2			
Aylık Yağışın 0,1 mm ve Büyük Olduğu Günler Ortalaması												
Uzun yıllar	11,1	9,9	9,5	10,6	10,5	7,4	3,5	3,0	3,8	6,2	8,1	12,1
2009	15	15	17	12	9	7	6	1	6	8	10	18
2010	18	21	12	9	8	11	4	1	5			
Ortalama Nispi Nem (%)												
Uzun yıllar	76,8	70,8	63,4	59,7	57,2	52,7	49,5	50,4	52,4	61,6	69,8	76,4
2009	81,3	79,4	71,8	61,3	55,8	43,7	45,7	39,0	49,6	51,5	77,4	81,7
2010	81,1	76,0	64,4	58,7	48,8	57,5	47,1	36,8	47,6			

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Sevil CANTÜRK

Doğum Yeri : Ankara

Doğum Tarihi : 25/07/1986

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Kocatepe Mimar Kemal Lisesi (2000-2003)

Lisans : Ankara Üniversitesi Yabancı Diller Yüksekokulu (2003-2004)

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü
(2004-2008)

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